UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU EM CIÊNCIAS FLORESTAIS E AMBIENTAIS - PPG-CIFA

CRISTIAN COELHO SILVA

BASES ECOLÓGICAS PARA A GESTÃO DA CONSERVAÇÃO IN-SITU DE ESPÉCIES DE SERPENTES DA FAMÍLIA BOIDAE EM UMA FLORESTA DE TERRA FIRME DA AMAZÔNIA CENTRAL.

Orientador: Dr. Julio César Rodríguez Tello

MANAUS, 2007

UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU EM CIÊNCIAS FLORESTAIS E AMBIENTAIS - PPG-CIFA

CRISTIAN COELHO SILVA

BASES ECOLÓGICAS PARA A GESTÃO DA CONSERVAÇÃO IN-SITU DE ESPÉCIES DE SERPENTES DA FAMÍLIA BOIDAE EM UMA FLORESTA DE TERRA FIRME DA AMAZÔNIA CENTRAL.

Dissertação Submetida à Coordenação do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Amazonas como exigência para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais na área de concentração: Gestão Ambiental e Áreas Protegidas.

Orientador: Dr. Julio César Rodríguez Tello

MANAUS, 2007

Ficha Catalográfica
Catalogação na fonte pela Biblioteca Central da Universidade Federal do Amazonas

S586b Silva, Cristian Coelho.
Bases ecológicas para a gestão da conservação in-situ de espécies de serpentes da família boiade em uma floresta de terra firme da Amazônia Central / Cristian Coelho Silva. Manaus: [s.n.], 2007.

826 f. : il.; 28 cm
Bibliografia

Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais – Universidade Federal do Amazonas

1. Floresta de terra firme. 2. Serpentes Boiade I. Título.

CDU 598.123
CDD 597.96

UFAM

UNIVERSIDADE
FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU EM CIÊNCIAS FLORESTAIS E AMBIENTAIS - PPG-CIFA

CRISTIAN COELHO SILVA

BASES ECOLÓGICAS PARA A GESTÃO DA CONSERVAÇÃO IN-SITU DE ESPÉCIES DE SERPENTES DA FAMÍLIA BOIDAE EM UMA FLORESTA DE TERRA FIRME, AMAZÔNIA CENTRAL.

Dissertação Submetida à Coordenação do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Amazonas como exigência para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais.

Banca Examinadora

Dr. Julio César Rodríguez Tello
Orientador

Dr. Lizit Alencar da Costa
Co-orientador

Dra. M. Ermelinda Oliveira

MANAUS, 2007

Dedicatória

Dedico esta conquista à minha Família, Mãe, Pai, meus irmãos, minha filha Luiza que foram meu porto seguro nessa trajetória, e aos meus amigos presentes.

AGRADECIMENTOS

Este é o resultado do trabalho em equipe de pessoas reunidas pela amizade, profissionalismo, interesse científico, curiosidade, solidariedade, respeito e tantas outras coisas. Assim, só foi possível a partir da ajuda mútua, paciência e colaboração incomensuráveis.

Agradeço a todos envolvidos direta e indiretamente nesta pesquisa; a Deus, pela saúde, paciência e sabedoria para suportar crises e conflitos internos. Aos meus familiares, a minha grande mãe que foi a incentivadora desse mestrado, Maria das Graças Coelho Silva, referência da minha vida que proporcionou a base necessária para que eu pudesse seguir vencendo todos os obstáculos. Ao meu pai Carlos Francisco Silva, pela logística e carinho despendido nesse período, a minha filha "minha Jóia" Luiza que conviveu com minha ausência e mesmo assim sempre demonstrou muito carinho e amor em todas as situações.

Ao grande homem que me deu a oportunidade, perspectivas e me acolheu em todos os sentidos, quando cheguei a Manaus, se mostrando um grande amigo, meu Orientador Prof. Dr. Julio César Rodriguez Tello.

Ao Prof. Dr. Lizit Alencar da Costa pela orientação quando necessitei.

Ao Prof. Dr. Hara, por ter me acolhido como estagiário durante o curso.

A Prof. Dra. Ermelinda por me orientar no processo fundamental desta dissertação.

Ao Prof. PhD Richard Carl Vogth pelas orientações durante as coletas de campo.

Aos meus amigos irmãos Paulinha, pela ajuda em campo e coleta de dados, por estar presentes em minha trajetória demonstrando grande companheirismo e ceder as fotos desde trabalho, e Marlus pela ajuda em campo e coleta de dados e grande companheirismo por todos os dias que convivemos.

Aos amigos Ricardo Medeiros, Josué, Newton, Magar, Zulma, Quênia, Fernando (Kid), Vanessa e todos os que estiveram presentes.

A Capes, pela bolsa de estudo concedida durante o período deste mestrado.

E por fim desejo todos muita Paz, Amor e Harmonia, que as forças do Universo conspirem a nosso favor para que possamos seguir com muitas surpresas boas e tenhamos dias felizes...

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido nas imediações da área rural do município de Rio Preto da Eva, Amazonas, em uma região que compreende a formação de floresta de terra-firme, localizada a 105 km a nordeste de Manaus com acesso pela Rodovia AM-010. A área de estudo possui aproximadamente 220Km^2 , sendo caracterizada por fatores que contribuem para um processo de fragmentação do hábitat, distinguindo regiões que não estão mais em conexão direta com a floresta continua, sendo que estes fatores são evidenciados pela construção da própria Rodovia AM-010, ramal ZF-9 e Ramal Procópio que se situam ao redor da área. Outras atividades impactantes que modificam a paisagem natural podem ser observadas, como a exploração ilegal de madeira, caça e tráfico ilegal de animais. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento para que fosse possível observar o *status* de distribuição e uso do ambiente pelas serpentes da Família Boidae. O estudo foi realizado entre o período de 2005 a 2006 totalizando 18 meses de coleta de dados. Para amostragem de serpentes em campo foram utilizados diferentes métodos (Procura visual limitada por tempo, coleta por terceiros, encontros ocasionais e busca de carro), podendo se observar uma diferença significativa entre sua utilização e a amostragem de serpentes. Durante os trabalhos de campo foram aplicados questionários em 3 comunidades e 17 propriedades particulares do entorno, em relação ao etno-conhecimento de serpentes Boidae, e avaliar os fatores de conflitos entre estes animais e os moradores locais. Foram ainda obtidos através do INPE imagens da área de estudo do satélite CBERS – 2, sensor CCD, para que fosse possível realizar uma classificação e gerar mapas de uso e ocupação do solo. Para isso foram coletados 60 pontos de controle associado a um diagnóstico de paisagem. Durante o período foram encontradas 59 serpentes distribuídas em 4 gêneros e 5 espécies, sendo *Boa c. constrictor, Corallus caninus, Corallus hortulanus, Epicrates cenchria cenchria* e *Eunectes murinus.* As espécies mostraram uma variação entre o tipo de substrato e ambientes utilizado. É possível observar através dos mapas de cobertura quais espécies podem ser potencialmente afetadas pela alteração da paisagem natural e os riscos de estarem próximas da presença humana, uma vez que a as serpentes são vistas como um risco ao bem estar da população local.

Palavras-chaves: Floresta de terra-fime, fragmentação, serpentes Boidae, etno-conhecimento, cobertura do solo.

ABSTRACT

This study was developed in the vicinity of the rural area of the municipal district of Rio Preto da Eva, Amazonas, in an area that Rainforest terra-firme, located to 105 km to northeast of Manaus with access for the Highway AM-010. The study area possesses 220Km^2 approximately, being characterized by factors that contribute to a process of fragmentation of the habitat, distinguishing areas that are not more in direct connection with the forest continues, and these factors are evidenced by the construction of the own Highway AM-010, ring road ZF-9 and Procópio that locate about of the area. Other activities of the impact thatthey modify the natural landscape can be observed, as the illegal exploration of wood, it hunts and illegal traffic of animals. The objective of this work went accomplish a rising so that it was possible to observe the distribution status and use of the habitat for Família Boidae's serpents. The study was accomplished among the period from 2005 to 2006 with the total of 18 months of collection of data. For sampling of serpents in field different methods were used (time constrained, local collectors, sampling by car and incidental encounters) could be observed a significant difference between its use and the sampling of serpents. During the field works they were applied questionnaires in 3 communities and 17 properties peculiar of the I spill, in relation to the etno-knowledge of serpents Boidae, and to evaluate the factors of conflicts among these encourages and the local inhabitants. They were still obtained through the INPE images of the satellite CBERS - 2, sensor CCD, of the study area so that it was possible to accomplish a classification and to generate use maps and occupation. For that 60 control points associated to a landscape diagnosis were collected. During the period 59 serpents distributed in four generous and five species were found, *Boa c. constrictor, Corallus caninus, Corallus hortulanus, Epicrates cenchria cenchria* and *Eunectes Murinus*. The species showed a variation between the substratum type and used habitats. It is possible to observe through the covering maps which species can be potentially affected for the alteration of the natural landscape and the risks of they be close of the human presence, once to the serpents they are seen as a risk to the good to be of the local inhabitants.

Key-words: Rainforest terra-fime, fragmentation, serpents Boidae, etno-knowledge, covering maps.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização da Área de Estudo. Imagens do World Wind 1.3 NASA.....	30
Fig. 2.a –	Área de capoeira alta.....	31
Fig. 2.b –	Capoeira Baixa.....	31
Fig. 2.c –	Floresta primária.....	31
Fig. 2.d –	Floresta em sucessão e ambiente aquático (mata de galeria).....	31
Fig. 2. e -	Plantio de culturas.....	31
Fig. 2. f –	Área de antropização (comunidade.....	31
Figura 2-	Fisionomias mais amostradas na região do estudo.....	31
Figura 3 -	PVLT noturna com ajuda de ganchos para manuseio e farol de milha (A) PVLT diurna (B).....	32
Figura 4 -	Esquema do mapa de distribuição de trilhas, comunidades e propriedades particulares utilizados para amostragem de serpentes.....	34
Figura 5 -	Detalhe da estação metereológica automática Ag Solve® instalada para medições climáticas na região estudada.....	38
Figura 6.a-	*Boa constrictor constrictor* (Jibóia).....	41
Figura6.b –	*Boa constrictor constrictor* (Jibóia). Posição de termoregulação.	41
Figura 6.c-	*Epicrates cenchria cenchria* (Salamanta, Cobra-arco-íris), Deslocamento de fuga por meio aquático.....	41
Figura 6.d -	*Epicrates cenchria cenchria* (Salamanta),. Deslocamento de fuga.....	41
Figura 6.e -	*Corallus caninus* (Periquitambóia).....	42
Figura 6.f -	*Corallus caninus* (Periquitambóia, indivíduo imaturo).....	42
Figura 6.g -	*Corallus hortulanus* (Suacúbóia).....	42
Figura 6.h -	*Corallus hortulanus* (Suacúbóia).....	42
Figura 6. i -	*Eunectes murinus* (Anaconda).....	42
Figura 6.j -	*Eunectes murinus* (Anaconda).....	42
Figura 7 -	Perfil esquemático das principais unidades de paisagem e das espécies de serpentes Boidae mais freqüentes em cada unidade, em uma região da área de estudo no Ramal ZF-9.....	47
Figura 8 -	Mapa de distribuição da espécie *Boa constritor constrictor*	48
Figura 9 -	Mapa de distribuição da espécie *Epicrates cenchria cenchria*.....	48
Figura 10 -	Mapa de distribuição da espécie *Corallus caninus*	49
Figura 11 -	Mapa de distribuição da espécie *Corallus hortulanus*.....	49
Figura 12 -	Mapa de distribuição da espécie *Eunectes murinus*.....	50
Figura 13.a -	Imagem segmentada.....	54
Figura 13.b -	Imagem Final.....	54
Figura 14 -	Mapa temático de cobertura do solo segundo a classificação	54
Figura 15 -	Classes Temáticas evidenciando a região em processo de fragmentação através dos diferentes temas.....	55
Figura 16 -	Classes Temáticas evidenciando a região em processo de fragmentação em direção ao centro da área florestada.....	55
Figura 17.a -	Classes em evidência.....	56
Figura 17.b -	Análise da área natural alterada	56
Figura 18 –	Imagem de análise da “zona de efeito de estradas”.....	58
Figura 19 -	Plantio de culturas (PC). Sistema de plantio de hortaliças (A) e plantio com consórcio de espécies nas margens das Rodovia AM-010 (B).....	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de serpentes registradas e temperaturas médias do período de coleta entre junho de 2005 e dezembro de 2006..... 38

Gráfico 2 - Número de serpentes registradas e médias de precipitação no período de coleta entre junho de 2005 e dezembro de 2006..... 40

Gráfico 3 – Número de indivíduos (n) machos (♂) e fêmeas (♀) encontrados durante o período..... 41

Gráfico 4 - Utilização de diferentes substratos pelas espécies registradas no período de coleta entre 2005 e 2006..... 44

Gráfico 5 - Comparação entre os métodos de amostragem e número de indivíduos registrados..... 45

Gráfico 6 - Distribuição de serpentes em diferentes ambientes amostrados..... 46

Gráfico 7 – Espécies que já foram visualizadas pelos moradores na região..... 51

Gráfico 8 – Espécies que foram popularmente apontadas como sendo peçonhentas..... 52

Gráfico 9 – Comportamento dos moradores da área de estudo em relação ao encontro com alguma serpente..... 52

Gráfico 10 - Riscos apontados pelos entrevistados em relação as espécies de serpentes Boidae..... 53

Gráfico 11 - Total de classes da região..... 57

Gráfico 12 - Comparação da área natural e área natural alterada..... 57

Gráfico 13.a Comparação da área natural e área natural alterada..... 59

Gráfico 13.b - Ramal ZF-9 (sentido Rod. AM-010/Rio Urubu)..... 59

Gráfico 13.c - Ramal Procópio (sentido Rod. AM-010/Rio Urubu)..... 59

Gráfico 13 a,b,c - Padrões de distribuição das áreas com cobertura florestal alterada em relação ao percurso das principais estradas..... 59

Gráfico 14 - Variação das médias de precipitação e evapotranspiração real dos anos de 1990 a 2006..... 61

Gráfico 15 - Variação entre as médias mensais de precipitação e temperatura 1990 a 2006..... 62

Gráfico 16 - Média do Balanço Hídrico Normal Mensal da região

estudada dos anos de 1990 a 2006..... 62
Gráfico 17 - Média do extrato do balanço hídrico mensal da região estudada dos anos de 1990 a 2006..... 63
Gráfico 18 - Balanço hídrico mensal da região estudada dos anos de 1990 a 2006..... 63
Gráfico 19 - Histórico de temperaturas médias dos anos de 2005-2006 obtido através da estação metereológica automática..... 64
Gráfico 20 - Variação mensal dos períodos de insolação -2005 e 2006... 64
Gráfico 21 - Histórico da umidade relativa do ar dos anos de 2005 e 2006, obtidas através da estação metereológica automática..... 65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista de espécies da família Boidae registrados. Número de indivíduos coletados e porcentagem em relação ao total (%)..... 41

Tabela 2 - Serpentes encontradas e substrato utilizado. Abreviações: T=terrícola, arborícolas, SA= Semi-arborícola, AR=arborícola, A=aquática..... 44

Tabela 3 - Proporção de serpentes amostradas (N) e substrato predominantemente utilizado (SP)..... 45

Tabela 4 - Lista de espécies, número de indivíduos (**n**), porcentagem em relação ao total (**%**) e número de serpentes encontradas por método de amostragem..... 46

Tabela 5 - Classe de uso do solo, valores das áreas em hectares e porcentagem..... 58

LISTA DE SIGLAS

EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
INMET	Instituto Nacional de Metereologia
INPA	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MMA	Ministério do Meio Ambiente

SUMÁRIO

RESUMO 7
ABSTRACT 8
LISTA DE FIGURAS 9
LISTA DE GRÁFICOS 10
LISTA DE TABELAS 12
LISTA DE SIGLAS 13
INTRODUÇÃO 16
2. OBJETIVOS 20
2.1 OBJETIVO GERAL 20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 20
3. REVISÃO DE LITERATURA 21
3.1 SERPENTES BOIDAE E SUA DISTRIBUIÇÃO 21
3.2 ETNO-CONHECIMENTO DE SERPENTES 21
3.3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E ECOLÓGICA DE SERPENTES 22
3.4 CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E SEUS DESAFIOS 22
3.5 CONSERVAÇÃO E MANEJO DE RÉPTEIS 24
3.6 ESTUDO DO EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO DE HÁBITATS 24
3.7 UTILIZAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE 27
4. MATERIAIS E MÉTODOS 27
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 27
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 28
4.2.1 Trabalho de Campo para amostragem de serpentes 28
4.2.2 Métodos de amostragem de serpentes 30
4.2.3 Coleta de dados do etno-conhecimento referente as serpentes Boidae 32
4.2.4 Procedimentos para aquisição de dados para um Sistema de Informação geográfica (SIG). 33
4.2.5 Coleta de Dados Climatológicos 35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 37
5.1 COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE SERPENTES 37
5.2 UTILIZAÇÃO DO SUBSTRATO 41
5.3 USO DO AMBIENTE 42
5.4 MAPAS DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES REGISTRADAS 45
5.5 ASPECTOS DO CONHECIMENTO ETNO-ZOOLOGICO DE SERPENTES BOIDAE. 47
5.6 MAPAS DE COBERTURA DO SOLO 51

5.7 ANÁLISE DA FRAGMENTAÇÃO DO HÁBITAT 54
5.8 DADOS CLIMÁTICOS 59
5.8.1 Dados hidroclimatológicos 61
5.8.2 - Dados normais climatológicos do período do estudo 61
6. CONCLUSÕES 64
7. SUGESTÕES 65
8. BIBLIOGRAFIAS REFERENCIADAS E CONSULTADAS 66
ANEXOS 77

INTRODUÇÃO

A necessidade de se conhecer os diversos nichos ecológicos das espécies dentro de um ecossistema é fundamental para que se definam parâmetros para o manejo e sua conservação.

As serpentes da Família Boidae estão distribuídas por todo o mundo e podem ser encontradas em regiões tropicais e temperadas da América do norte e do Sul, Ásia, sudoeste da Europa, África, Madagascar e Ilhas Mascarinas. Representantes da sub-família Boinae estão distribuídos pelas áreas continentais do neotrópico, antilhas (HENDERSON *ET AL.*. 1995),), Madagascar e ilhas do Pacífico (MCDOWELL 1979).

Segundo Orr (1986) são serpentes terrestres ou arborícolas; de tamanho médio-pequeno a muito grande (0,5 a 8 m; ossos supra-orbitais ausentes; dentes pré-maxilares inexistentes; vestígios de ílio, ísquio, púbis e fêmur presentes; vestígios dos membros posteriores, indicados extremamente por um pequeno esporão com aspecto de garra, em ambos os lados da cloaca; pulmões pares presentes; vivíparas, possuindo cerca de 16 Gêneros.

As serpentes Boidae são sensíveis a alterações de seu hábitat possuindo grande seletividade de ambientes. É fundamental que se conheça as ligações ecológicas destas espécies no meio biótico e abiótico, considerando os fatores ecológicos da região onde está inserida, baseada em instrumentos metodológicos que permitam avaliar a diversidade de variáveis caracterizados pelo hábitat, comportamento e distribuição espacial. Pois somente a partir de conhecimentos básicos, sobre estas espécies neste ecossistema, é que será possível definir estratégias para seu manejo e preservação.

Dentro das comunidades biológicas, certas espécies são importantes para determinar a persistência de muitas outras (PRIMACK & RODRIGUES 2001). Essas espécies chave representadas por predadores de topo da cadeia, afetam a organização da comunidade com base na quantidade de indivíduos ou biomassa (JANSEN, 1986) e são importantes no controle de populações de herbívoros (REDFOD 1992).

Algumas serpentes competem potencialmente com muitos outros predadores, pelo fato de poderem subjugar as mesmas presas (GREENE, 1997). De fato existe uma sobreposição na dieta alimentar de grandes serpentes Boidaes e outros predadores da cadeia trófica, por exemplo, a onça-pintada (*Panthera onca*) frequentemente caça as mesmas presas que a serpentes *Boa constrictor constrictor* e *Eunectes murinus,* na floresta tropical da América do sul

A vegetação da região de estudo por não ser uniforme e possuir uma grande diversidade de fisionomias naturais e alteradas, fornece uma grande diversidade de hábitats para as espécies, criando por sua vez, barreiras entre um ambiente e outro. Serpentes Boidae possuem uma notável variação quanto a sua associação e utilização de diferentes ambientes, podendo ser encontradas em áreas antropizadas ou de formação florestal fechada, proporcionalmente a diversidade também é variável nestes ambientes. Espécies de hábitos arborícolas se mostram dependentes de ambientes florestais, pouco alterados. Espécies aquáticas se mostram associadas a cursos de água como igarapés e rios. Espécies que apresentam hábitos terrícolas têm maior probabilidade de freqüentar diversos ambientes, normalmente associados a áreas abertas de capoeira e regiões de antropização.

Com a construção da rodovia AM-010, estrada que liga Manaus aos Municípios de Rio Preto da Eva e Itacoatiara, houve um acréscimo considerável de ocupações das terras, ao longo de seu trecho, por pessoas que vinham de todas as partes do Brasil. Com o passar do tempo, vários grupos de moradores que ocuparam essas áreas passaram a constituir as comunidades atualmente existentes.

A região deste estudo, localizada no Km-105 da AM-010, pode ser considerada um fragmento por não estar em conexão direta com a floresta do bioma no qual está inserida. Estas áreas alteradas circunvizinhas, constituem fitofisionomias que estão parcialmente degradas pelas atividades antrópicas, como a construção da rodovia AM-010, ramais, práticas ligadas a agricultura, pecuária e exploração florestal, sendo uma ameaça em potencial para o hábitat de muitas espécies que dependem deste ambiente. Estas atividades vêm comprometendo a biodiversidade local a ponto de transformar grandes áreas de florestas em pequenos fragmentos florestais. A fragmentação e perda dos hábitats é a principal causa da declividade de espécies em florestas tropicais úmidas, o que provoca efeitos negativos sobre os organismos e todos os processos do ecossistema, alterando suas características e inserindo um desequilíbrio ecológico acentuado.

A cobertura vegetal da região é de floresta ombrófila densa de terra firme, apresentando grande diversidade de espécies. O conhecimento da biodiversidade local, bem como sua estrutura é primordial para a manutenção e conservação de diversas espécies endêmicas e hábitats, a fim de que se caracterizem suas particularidades em relação às necessidades para a sua sobrevivência. Diversas espécies são pouco conhecidas, ou muitas vezes nem chegam a ser catalogadas por conta da rápida destruição de seu hábitat. O conhecimento sobre a composição de espécies de serpentes, ou qualquer outra informação de história natural e ecologia é

muito escasso. Qualquer levantamento despende de muito tempo e recursos financeiros, que muitas vezes restringem o esforço amostral de uma região.

A população de espécies da Família Boidae possui características peculiares quanto a sua distribuição dentro das áreas de floresta tropical de terra firme, existindo pouco conhecimento quanto ao seu comportamento e utilização de sua área de vida in-natura.

Mesmo que se definam as necessidades ecológicas para a preservação de uma espécie ou grupo, ainda é necessário, além de avaliar o fatores antrópicos como a alteração da paisagem natural, contemplar traços culturais pelas populações locais em relação as espécies ou grupos que se desejam salvar ou preservar. Para isso se deve avaliar o nível de aceitação através do conhecimento popular. O comportamento humano em relação aos animais é influenciado pelo nível cultural (POUGH et all., 2001). Se uma espécie ou grupo é venerado este será preservado, mas se for temido, odiado ou associado ao mal, como é o caso das serpentes em várias regiões do mundo, este será normalmente morto (DOOD Jr. 1993; VIZOTO, 2003).

Para a avaliação do conhecimento popular das serpentes do local foram amostradas em três comunidades principais: Comunidade Nossa Senhora Aparecida, Comunidade Nossa Senhora do Carmo, Comunidade do Procópio com número variável de pessoas, não descritas por nenhum senso, mas com aproximadamente 100 famílias.

Outro fator importante para a caracterização dos componentes do hábitat foi a classificação da situação atual de cobertura do solo, obtidas através da aquisição e tratamento de imagens de satélite CBERS-2, sensor CCD, com todas as bandas. Os produtos finais da classificação deram origem a diferentes classes de cobertura, permitindo avaliar os processos de fragmentação e alteração do hábitat, onde constatou-se que a construção de estradas constituem a causa da ocupação humana, criando diferentes fisionomias de borda. Toda paisagem que recebe estradas está associada à ocorrência de impactos negativos sobre a integridade biótica, tanto de ecossistemas terrestres como aquáticos (Trombulak & Frissell, 2000).

A interrupção na dinâmica entre populações afetadas pela fragmentação produz efeitos irreversíveis para a diversidade biológica local (LOVEJOY et al., 1986; EHRLICH, 1988; ANDRÉN, 1994). Alguns autores sugerem que a barreira formada por estradas, além de fragmentar a paisagem, interrompem o fluxo de algumas espécies e causa uma expressiva alteração nas relações ecológicas entre as espécies que utilizam a borda (FORMAN & ALEXANDER, 1998). Essa área é caracterizada como sendo zona de efeitos de estradas, que é definida como a “zona lateralmente influenciada”, atingindo não apenas o seu traçado, mas também distâncias variáveis das paisagens que compõem suas margens.

De maneira geral, os resultados deste trabalho permitirão contribuir com informações sobre *status* local das espécies de serpentes Boidae como subsídios para e tomada de decisões nos processos de gestão da conservação futura destas espécies.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os aspectos ecológicos de distribuição e uso do ambiente das espécies de serpentes da família Boidae, caracterizando as fisionomias e verificando seu relacionamento com o homem a fim de estabelecer bases para a implementação de ações de conservação de hábitat's no ecossistema.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a composição de espécies, distribuição espacial e uso do ambiente das serpentes Boidae;
- Verificar o conhecimento popular regional em relação às serpentes Boidae na área de estudo;
- Elaborar mapas de cobertura do solo para avaliação dos processos de alteração da paisagem natural;
- Elaborar os gráficos climáticos e hidroclimáticos da região de estudo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 SERPENTES BOIDAE E SUA DISTRIBUIÇÃO

A família Boidae, basal entre as serpentes macrostomata, inclui as subfamílias Pythoninae, Erycinae e Boinae (KLUGE, 1991), distribuídas em diversas regiões do mundo. Os Pythonidae podem ser encontrados na África, ao sul do deserto do Sahara e do Paquistão até as ilhas Salomão, incluindo Austrália e Nova Guiné (KLUGE 1993a apud. PIZZATO, 2006). Os Os Erycinae ocorrem na América do Norte, Europa, Ásia e África, ao norte, leste e suldo Sahara (PIZZATO, 2006).

A subfamília Boinae possui cinco gêneros, quatro ocorrem na região neotropical (KLUGE, 1991): *Boa, Corallus, Epicrates* e *Eunectes*. Não é um grupo muito diverso e seus integrantes apresentam grande variação morfológica e ecológica, e tipo de ambiente utilizado (ver GREENE, 1997; HENDERSON et al., 1995; MURPHY; HENDERSON, 1997). As espécies podem possuir hábitos terrícolas, arborícolas e aquáticos.

3.2 ETNO-CONHECIMENTO DE SERPENTES

Os primatas convivem com serpentes desde a sua evolução (GREENE, 1997). Serpentes sempre estiveram presentes no cotidiano de algumas populações do mundo todo, e muitas vezes a convivência com estes animais foi a chave para o desenvolvimento cultural e até mesmo espiritual. Muitas grupos tribais cultuam a serpente em rituais religiosos. Na Bacia Amazônica as tribos indígenas de diversas etnias acreditam que a uma grande serpente estaria ligada no mito da criação de todas as tribos que se localizam nas margens do grande rio Negro e Amazonas. Os povos das florestas tropicais da Nova Guine demonstram respeito pelas serpentes da região, muitas vezes cultuadas em rituais religiosos (GREENE, 1997).

O comportamento humano em relação aos animais é influenciado pelo nível cultural (POUGH et all., 2001). Se uma espécie ou grupo é venerado este será preservado, mas se for temido, odiado ou associado ao mal, como é o caso das serpentes em várias regiões do mundo, este será normalmente morto (DOOD Jr. 1993; VIZOTO, 2003 apud SILVA 2006).

A cultura ocidental reconhece as serpentes como animais envoltos por lendas e crendices, além de uma maldição imposta pela bíblia (BORGES, 2001; VIZOTO, 2003 apud. SILVA, 2006). No Brasil costuma-se usar o termo “cobra” para designar

qualquer serpente peçonhenta ou não, o qual foi introduzido pelos portugueses que o trouxeram da Índia, onde é a designação dada à *Naja tripudians,* uma serpente muito perigosa, devido ao efeito de sua peçonha (MORENO, 2003).

São animais desconhecidos pela maioria das pessoas. As serpentes são mais conhecidas pela periculosidade de algumas espécies peçonhentas do que pelas suas interações tróficas com as demais espécies animais ou pelas propriedades medicinais das toxinas dos venenos, os quais tem tido amplos usos. (LIMA-VERDE, 1994).

3.3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E ECOLÓGICA DE SERPENTES

Serpentes vivem juntas com muitos outros organismos e sua interação é muito importante direta e indiretamente nessas comunidades (GREENE, 1997).

As serpentes podem influenciar nos processos evolutivos de defesa das presas em potencial e por sua vez se especializa evitando essas defesas (GREENE, 1997).

Muitas espécies de serpentes das famílias Colubridae, Boidae e Viperidae apresentam hábito alimentar rodentívoro, sendo vertebrados predadores de pragas. (SEBBEN *et al*., 1996). Componentes de venenos de serpentes, como as do gênero *Bothrops*, apresentam substâncias cujos princípios ativos são usados na indústria farmacêutica, no combate à hipertensão arterial (e.g., FERREIRA *et. al*., 1970; ver MARQUES *et al*., 2002a).

Greene (1997) afirma que os trabalhos referentes as serpentes são incipientes apesar de sua importância ecológica, uma vez que controlam as populações naturais de suas presas (anfíbios, roedores, lagartos, serpentes e outros) e são presas potenciais de outros animais como serpentes ofiófagas, jacarés, aves e outros.

A espécie da familia Boidae*, Boa constrictor constrictor,* tem grande importância ecológica, pois esses animais são biocontroladores da população de roedores, seus alimentos naturais (MORAIS, 1996) dentro da cadeia trófica.

Os répteis apresentam espécies sensíveis a alterações ambientais, notadamente à destruição de hábitat. É provável que declínios populacionais de serpentes, como *Lystrophis nattereri*, *Bothrops itapetiningae* e *B. cotiara* no Estado de São Paulo, estejam relacionados à destruição dos hábitats (MARQUES *et al*., 1998).

3.4 CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E SEUS DESAFIOS

O estudo da biodiversidade, seja sobre composição e distribuição de espécies ou ecologia de comunidades, está entre os objetivos básicos da Estratégia Global para a biodiversidade (WILSON, 1992). Ainda o elevado nível de perturbações antrópicas

dos ecossistemas naturais representa um grande desafio no que se diz respeito a conservação da biodiversidade. Uma das principais conseqüências dessas perturbações é a fragmentação de ecossistemas naturais.

Na Mata Atlântica, por exemplo, a maior parte dos remanescentes florestais, especialmente em paisagens intensamente cultivadas, encontra-se na forma de pequenos fragmentos, altamente perturbados, isolados, pouco conhecidos e pouco protegidos (VIANA, 1995). A maior parte dos remanescentes florestais se encontra na forma de fragmentos florestais.

O interesse no estudo das conseqüências da fragmentação florestal sobre a conservação da biodiversidade tem aumentado significativamente nos últimos anos (HARRIS, 1984; FORMAN E GODRON,1986; LOVEJOY ET AL., 1986; GRADWOHL E GREENBERG, 1991; SCHELLAS E GREENBERG, 1997; LAURANCE E BIERREGARD, 1997).

A região Amazônica detém a grande maioria das florestas tropicais brasileiras. Dos poucos mais de 6 milhões de quilômetros quadrados que se estima ser hoje a área total da floresta amazônica na América do Sul, nada menos do que 60% estão em território brasileiro (COPOBIANCO, 2001).

Segundo Myers (1997) o desmatamento da floresta tropical não é um processo uniforme. Algumas regiões estão sendo mais afetadas do que outras. Pela estimativa do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), cerca de 25.500 km^2 de florestas foram desmatados na Amazônia Legal no período de agosto de 2001 a agosto de 2002, com um aumento de 40% em relação do período anterior (INPE, 2004).

O MMA (2004) afirma que a degradação biótica que está afetando o planeta encontra raízes na condição sócio-econômica e cultural do homem contemporâneo, agravada pelo crescimento explosivo da população humana e pela distribuição desigual da riqueza. Ressaltando, que a perda da diversidade biótica está atrelada aos aspectos sociais, econômicos, culturais e científicos.

Valério Filho (1995) afirma que a expansão da fronteira agropecuária nas ultimas décadas, principalmente na Região Norte do País, tem resultado em uma crescente fragmentação das florestas nativas.

A exploração dos recursos naturais e a expansão urbana na Amazônia vêm promovendo a desconfiguração da paisagem natural, a degradação sócio-ambiental das comunidades, derivando em conseqüências ambientais negativas, como: alteração da cobertura vegetal e conseqüentemente dos processos hídricos; redução da diversidade florística e faunística e do potencial ecológico e econômico dosdiversos ambientes impactados.

3.5 CONSERVAÇÃO E MANEJO DE RÉPTEIS

Os impactos sobre os lagartos e as serpentes, por serem terrestres, são observados mais facilmente. Espécies da ordem Squamata são, em geral, muito resistentes à fragmentação do habitat. Fragmentos de florestas isolados recentemente mantêm sua alta diversidade por um tempo, independentemente de seu tamanho (FREIRE, 2001). Entretanto nas comunidades de répteis de remanescentes florestais do Nordeste do Brasil, isolados no Holoceno, já existem evidencias de alterações aleatórias na abundância e composição de espécies (VANZOLINI, 1981).

As áreas protegidas são a estratégia-chave para a conservação dos répteis do Brasil: unidades de conservação estaduais, federais e terras indígenas cobrem, proximadamente, 23% da superfície terrestre do país (RYLANDS & BRANDON, 2005). Embora elas assegurem, à primeira vista, a preservação das espécies no seu interior, elas estão sujeitas a incêndios e a ameaças difíceis de observar. Dependendo de seu tamanho e localização, a extinção de pelo menos uma pequena parte de suas espécies é inevitável. (RODRIGUES, 2005)

Quase todos os répteis brasileiros conhecidos ocorrem, provavelmente, em uma ou mais unidades de conservação, mas a mera manutenção de uma única população é obviamente insuficiente para proteger a variabilidade genética dos componentes populacionais das espécies. Para aperfeiçoar a representação, precisamos de um melhor entendimento de suas distribuições – pesquisas de campo estratégicas e bases de dados eletrônicas das coleções de museus são indispensáveis (GRAHAM et al., 2004).

3.6 ESTUDO DO EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO DEHÁBITATS

A fragmentação introduz uma série de novos fatores na história evolutiva de populações naturais de plantas e animais, que afetam de forma diferenciada os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade de diferentes espécies e, portanto, a estrutura e dinâmica de ecossistemas.

A causa primária do declínio da diversidade de espécies em florestas tropicais úmidas é a perda de habitat (EHRLICH, 1988). A fragmentação de hábitats naturais provoca efeitos negativos sobre os organismos, processos e ecossistemas (LAURANCE & BIERREGAARD, 1997). São alteradas as condições microclimáticas, a riqueza de espécies vegetais e animais, bem como as características da dinâmica de

populações (como taxas de nascimento, crescimento, mortalidade, colonização e extinção) das espécies remanescentes nos fragmentos.

A fragmentação florestal influencia os padrões locais e regionais de biodiversidade devido à perda de micro-habitats únicos, isolamento do habitat, mudanças nos padrões de dispersão e migração, e erosão do solo (LAURANCE & BIERREGAARD,1997). Contudo, ainda sofre influências refletidas no contexto dos efeitos de borda que podem alterar a distribuição, comportamento e a sobrevivência de espécies de plantas e animais em áreas de alta intensidade de fragmentação florestal (LOVEJOY et al.; MURCIA, 1995).

Os efeitos de borda são considerados por muitos pesquisadores como o principal impacto sobre a ecologia de fragmentos nas florestas tropicais (LAURANCE & BIERREGAARD, 1997). Uma borda é definida como a região onde duas ou mais comunidades de plantas encontram-se (PIANKA, 1974).

Os fragmentos florestais podem diferir na forma, tamanho, microclima, regime de luminosidade, solo, grau de isolamento e tipo de uso do solo de áreas vizinhas. No entorno destes fragmentos, iniciam-se alguns processos que gradualmente diminuem a biodiversidade local, principalmente em razão da caça ilegal, destruição das bordas pela ação do fogo, colonizações, ressecamento pelo vento, invasão de gado doméstico, propagação de ervas daninhas agressivas e pesticidas (CULLEN, 1997). Em longo prazo, estes processos serão responsáveis pela modificação da estrutura da floresta, afetando negativamente os processos ecológicos causando a perda de muitas espécies (TERBORGH, 1988).

Em uma floresta contínua os hábitats de borda são raros, e se limitam por pequenas clareiras criadas por meandros de rios, queda de árvores causada por acúmulo de epífitas e por ventos (CONNELL, 1978), ou outros distúrbios naturais (LAURANCE & BIERREGAARD, 1997). Em paisagens relativamente fragmentadas as bora as bordas podem ser consideradas problema principal. As margens dos fragmentos florestais são abruptas, delineando uma transição repentina da floresta com pastos, cultivos agrícolas ou outros tipos de hábitats modificados (MURCIA, 1995).

3.7 UTILIZAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A consolidação das ações no zoneamento de áreas de interesse para a preservação requer o controle e atualização constante das informações. Estas informações estão associadas com o uso e ocupação do solo e uma diversidade de particularidades relacionadas aos mapas da área.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) tem se mostrado em diversos trabalhos, uma ferramenta poderosa para o gerenciamento de terras, pois integra dados espaciais de informações associadas aos mapas de áreas de uso, fornecendo subsídios ao processo de análise e decisões. (INPE, 2004)

As imagens de Sensoriamento Remoto (SR) tem sido uma das principais fontes de informação para a produção de novos mapas, por melhor auxiliar a determinação do uso e da cobertura do solo, além de ter um custo relativamente baixo e periodicidade de informações (CÂMARA & MEDEIROS, 1996).

Conforme Aronoff (1993), o SIG, é um sistema computacional que fornece um conjunto de possibilidades ao manusear dados espaciais provenientes de dados cartográficos, imagens de satélite, fotografias aéreas, dados obtidos por GPS, dados de censo, redes e modelos numéricos do terreno. Com isto a associação destas informações permite ter uma visualização geral de classes da área de interesse, considerando seu pontos críticos e de maior preservação, onde a geração das informações permite tomar decisões quanto a conservação da biodiversidade local e seu manejo.

Diversos trabalhos científicos de longa duração são associados a imagens de satélites e avaliação de dados geográficos, onde se possibilita visualizar a avaliar a extensão de experimentos e coletas em campo.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área estudada possui aproximadamente 220Km² e está situada a 66km de distância, em linha reta a nordeste da cidade de Manaus. Foi escolhida para a realização deste trabalho por possuir fácil acesso e estar relacionada a fatores que degradam a paisagem natural. Seu acesso se dá pela rodovia AM-010, entre as coordenadas: Limites norte: Latitude 2°65'S, Longitude 59°37'W e Limites sul: Latitude 2°75'S, Longitude 59°53'W, Município de Rio Preto da Eva – AM.

A cobertura vegetal é de floresta ombrófila densa de terra firme, apresentando grande diversidade de espécies. O clima desta área de acordo com a classificação climatológica de Köppen é do tipo Afi,: Clima tropical praticamente sem inverno e a temperatura média anual oscila em torno dos 26C°, com precipitação pluviométrica superior a 2000 mm/ano e umidade relativa superior a 80%. O solo da região é do tipo Latossolo Amarelo, álico de textura muito argilosa, muito ácido, com alto teor de alumínio e baixa capacidade de troca catiônica (CTC) (CAMARGO & RODRIGUES, 1979). Faz parte da área da Sinéclise do Amazonas, em cujas margens foi depositada, no Terciário,uma seqüência sedimentar, formando o que se denomina Grupo Barreiras (VIEIRA & SANTOS, 1987).

Nas observações *in-loco* da região pode-se perceber que estão inseridas na paisagem natural culturas de subsistência tradicional e extração seletiva de madeira, com pequenas propriedades rurais distribuídas ao longo da rodovia e dos ramais. A região pode ser caracterizada por um processo de fragmentação onde algumas regiões não estão mais conectadas diretamente com a composição florestal nativa, decorrentes da estradas e Ramais, sendo a Oeste a Rodovia Am-010, ao norte o Ramal ZF-9 e ao sul o Ramal do Procópio. (Figura ...)

Possui uma grande quantidade de nascentes e outros corpos de água (rios e igarapés) de diferentes tamanhos, que se distribuem pelas propriedades rurais e interiores da floresta, fazendo parte da bacia do Rio Urubu, localizado a nordeste, tributário do rio Amazonas.

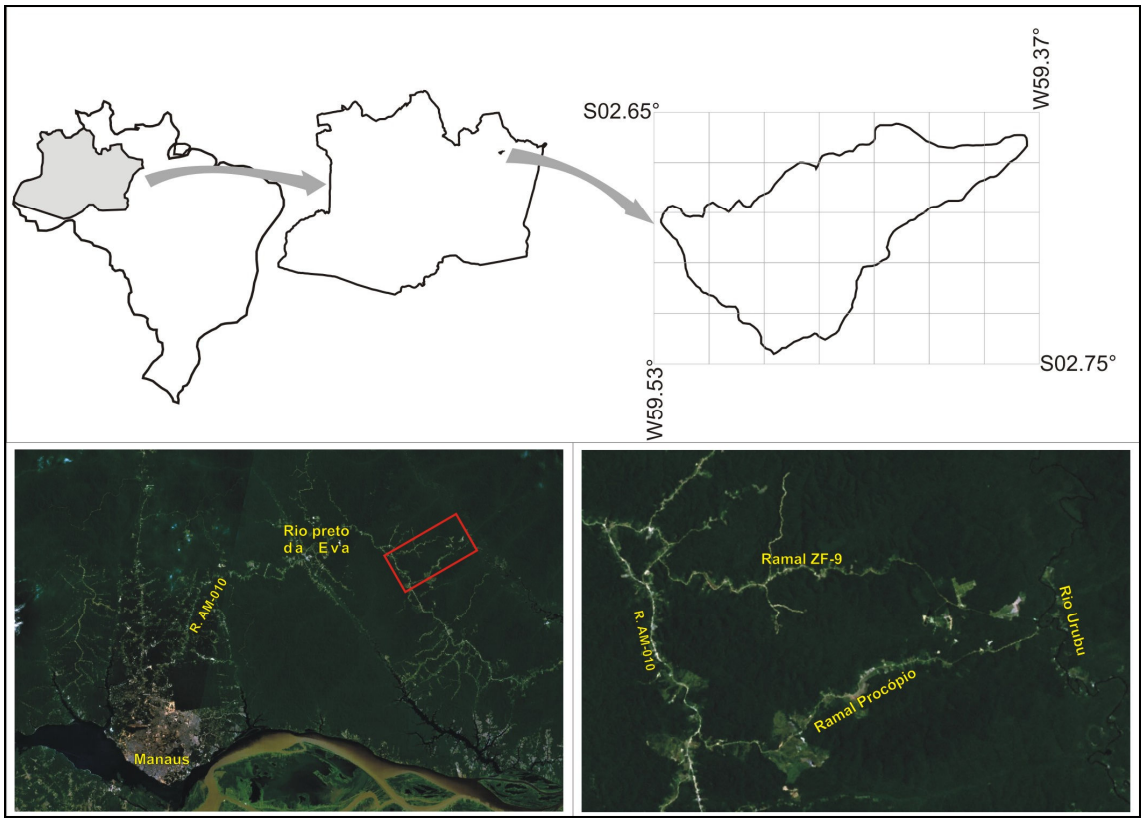


Figura 1 - Localização da Área de Estudo. Imagens do World Wind 1.3 - NASA

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.2.1 Trabalho de Campo para amostragem de serpentes

A amostragem no campo foi realizada entre 10 de junho de 2005 a 15 de dezembro de 2006. Para a amostragem das serpentes, considerando um grupo restrito de espécies, optou-se utilizar os seguintes métodos: 1) procura visual limitada por tempo, 2) procura de carro, 3) encontros ocasionais e 4) coletas por terceiros.

O trabalho de campo realizado para amostragem das serpentes em seu ambiente natural teve como intuito conhecer a riqueza, composição, abundância e uso do ambiente. Para cada indivíduo capturado e observado foram registradas em formulário de campo previamente preparado, com informações sobre o tipo de fisionomia, coordenadas, biometria, substrato (Anexo 3).

Dos 18 meses de coleta de dados, seis corresponderam à coleta preliminar, e 12 à coleta regular de dados. Na coleta preliminar, entre 10 de junho de 2005 e 17 de dezembro de 2006, foi realizado o reconhecimento da área de estudo com coletas

esporádicas, nesse período foram realizadas 20 viagens à Rio Preto da Eva no Km-105, que corresponderam a 140 dias de trabalhos de campo. Na coleta regular de dados, entre 28 de fevereiro de 2006 e 20 de dezembro de 2006, foram realizadas 30 viagens à localidade, que corresponderam a 239 dias de trabalhos de campo. Um total de 379 dias de coleta de trabalho em campo.

Fig. 2.a – Área de capoeira alta

Fig. 2.b – Capoeira Baixa

Fig. 2.c – Floresta primária.

Fig. 2.d – Floresta em sucessão e ambiente aquático (mata de galeria).

Fig. 2. e - Plantio de culturas.

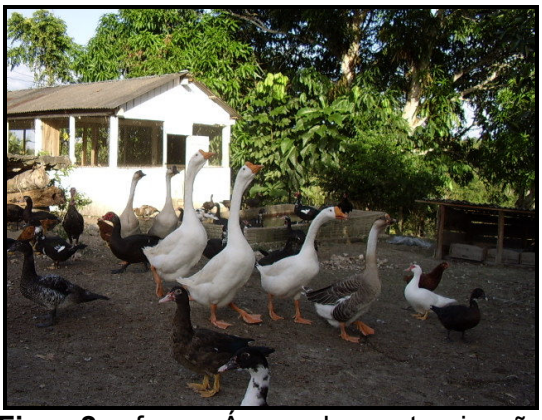


Fig. 2. f – Área de antropização (comunidade)

Figura 2 – Fisionomias mais amostradas na região do estudo.

4.2.2 Métodos de amostragem de serpentes

Procura Visual Limitada por Tempo (PVLT)

A procura visual limitada por tempo (PVLT; *sensu* CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982; SCOTT *et al.*, 1989; MARTINS & OLIVEIRA, 1998) consiste no deslocamento a pé, lentamente, à procura de serpentes em todos os microambientes visualmente acessíveis. Neste o esforço amostral e a taxa de encontro de serpentes são medidos em horas-homem de procura visual (MARTINS & OLIVEIRA, 1998).

Figura 3 - PVLT noturna com ajuda de ganchos para manuseio e farol de milha (A) PVLT diurna (B). *Foto: Paula Queiroz.*

As buscas foram realizadas pelas propriedades particulares e trilhas pré-determinadas, que variaram de 500 m a 3,5 Km, em diferentes fisionomias que compõem a paisagem local (Figura 4).

Na coleta preliminar de dados, foram realizadas 576horas-homem (320horas-homem durante o dia e 256horas-homem durante a noite) de PVLT. Na coleta regular de dados, foram utilizadas aproximadamente 12 meses na amostragem de PVLT com 1152horas-homem (620 horas-homem durante o dia e 532horas-homem durante a noite), com pelo menos 96horas-homem mensais. Entre as diversas fisionomias da região, foram amostradas 752 horas-homem em floresta primária (incluindo floresta em sucessão, igarapés, rio Urubu), 470 horas-homem em capoeiras (capoeira alta, capoeira baixa), 506 horas-homem em ambientes com antropização (entorno das comunidades, áreas de plantio, estradas). Assim no total, entre junho de 2005 a dezembro de 2006, foram gastos 1728horas-homem de PVLT.

Procura de Carro (PC)

A procura de carro (PC) correspondeu ao encontro de serpentes avistadas em estradas e aceiros no interior de propriedades, onde se teve acesso com veículos motorizados. Foram realizadas na Rodovia AM-010 até os limites da região de estudo, nos ramais ZF-9 e Procópio, localizados no entorno e aceiros do interior área. O esforço foi quantificado em km rodados e normalmente a velocidade do carro foi de 20 a 30 km/h, no máximo 40 km/h. Este método(PC) teve início em 10 de fevereiro de 2006 e foi realizada pelo menos 2 vezes por semana até o término da pesquisa no mesmo ano.Na busca de fevereiro a dezembro de 2006 foram rodados pelo menos 448Km. Na amostragem total foram utilizados 3.360Km.

Encontros Ocasionais (EO)

Este método correspondeu ao encontro de serpentes vivas ou mortas durante outras atividades que não a amostragem dos demais métodos , como por exemplo o deslocamento entre uma região ou outra quando o tempo não estava sendo marcado. Foram incluídos todos os indivíduos encontrados dentro da área de estudo e estradas de acesso.

Coletas por Terceiros (CT)

As coletas por terceiros (CT) pode ser realizadas por moradores da região (veja CUNHA & NASCIMENTO, 1978). Para o acondicionamento das serpentes coletadas nas 3 comunidades e 17 propriedades, foram distribuídas aleatoriamente 20 caixas de madeira de 1,1,5 m. Durante a aplicação dos questionários os moradores foram treinados no processo de captura, recomendando que as serpentes deveriam estar vivas, para que não fossem mortas ou sofressem qualquer lesão antes de serem depositadas dentro das caixas.

Assim, entre janeiro e dezembro de 2006 , as 20 caixas para CT foram amostradas em intervalos mensais. Considerando cada amostragem mensal de cada caixa como uma caixa-mês, no total foram amostrados 220 caixas-mês. As 20 localidades nas quais foram distribuídas as caixas incluíram várias fisionomias da

região. Entretanto todas apresentavam alterações antrópicas. Todas as serpentes coletadas por CT foram consideradas como provenientes de áreas alteradas. Durante a amostragem das caixas procurou saber a procedência do local onde a serpente havia sido encontrada.

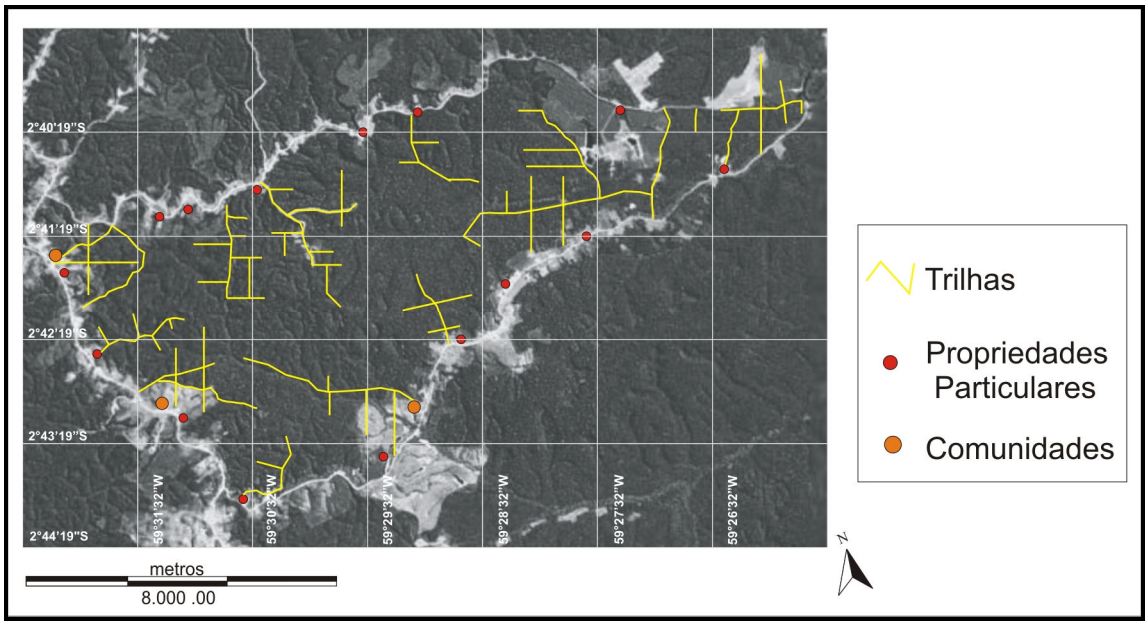


Figura 4 - Mapa de distribuição de trilhas, comunidades e propriedades particulares onde se concentrou o esforço amostral para registro de serpentes.

4.2.3 Coleta de dados do etno-conhecimento referente as serpentes Boidae.

Para a coleta de informações referente ao etno-conhecimento das serpentes, entre setembro a novembro de 2006 foi aplicado aleatoriamente um questionário referente ao conhecimento popular destas serpentes em três comunidades da região: Comunidade Nossa Senhora Aparecida, Comunidade Nossa Senhora do Carmo, Comunidade do Procópio, ainda em 17 propriedades particulares do entorno. Foi entrevistado um total de 120 pessoas de diferentes idades. O objetivo foi saber sobre o grau de conhecimento que a população da região da área de estudo possui a respeito de serpentes boidae, buscando obter informações referentes aos dogmas da cultura popular e suas relações com estes animais no ambiente.

4.2.4 Procedimentos para aquisição de dados para um Sistema de Informação geográfica (SIG).

Utilização de imagens de sensoriamento remoto

A aquisição junto ao INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais) de imagens recentes do sensor a bordo do satélite CBERS-2, permitiram ter uma visão global da localização geográfica dos elementos (matriz, porções de habitat e corredores de vegetação) que compõem a paisagem da área de estudo.

Através do o Software SPRING 4.3, foi feita a análise das imagens, do Satélite CBERS-2 sensor CCD, Órbita/Ponto: 172/103 com todas as bandas, de 23/07/2006, em formato TIFF e cartas topográficas da SUFRAMA, 1:25000.

Conversão e Segmentação

Uma técnica de segmentação de imagens foi desenvolvida para o sistema SPRING e possui três funções principais: *Segmentação, Treinamento e Classificação.*

Foi feita a conversão das imagens TIFF através do software Impima-4.3 para um formato compatível e posterior georeferenciamento das mesmas no Spring 4.3.

O primeiro passo na análise das imagens foi a segmentação, que consiste, definir na imagem, recortes automáticos ao redor de objetos de interesse. A segmentação subdivide uma imagem em suas partes ou objetos constituintes. O nível até o qual essa subdivisão deve se realizada, assim como a técnica utilizada, depende do problema que está sendo resolvido (Gonzáles & Woods, 2000). Algoritmos de segmentação permitem achar diferenças entre dois ou mais objetos, além de distinguir as partículas umas das outras e do fundo. Esta distinção permitirá ao programa interpretar pixels contíguos e agrupá-los em regiões.

Os algoritmos de segmentação para imagens monocromáticas são geralmente baseados em uma das seguintes propriedades básicas de valores de níveis de cinza: descontinuidade e similaridade. Na descontinuidade a abordagem é particionar a imagem baseada em mudanças bruscas nos níveis de cinza. As principais áreas de interesse é a detecção de pontos isolados, detecção de linhas e bordas na imagem em regiões distintas.

Na similaridade, as principais abordagens baseiam-se em limiarização e crescimento de regiões. No caso, foi analisado o crescimento de regiões que se

encontra implementado no *software* Spring 4.3. Na segmentação foi analisado a similaridade dos níveis de cinza da imagem.

Processo de crescimento de Regiões por Agregação de Pixels

O crescimento de regiões é um procedimento que agrupa pixels ou sub-regiões em regiões maiores. A mais simples dessas abordagens é a agregação de pixels, que começa com um conjunto de pontos "semente" e, a partir deles, crescem as regiões, anexando a cada ponto semente aqueles pixels que possuam propriedades similares (como nível de cinza, textura ou cor).

A seleção de um ou mais pontos iniciais pode freqüentemente se basear na natureza problema. Por exemplo, na utilização das bandas termais, que se baseiam na emissividade de energia dos corpos, os alvos de interesse são realmente mais quentes e, portanto, aparecem mais claros que o fundo (Gonzáles & Woods, 2000).

Vetorização e classificação da imagem

A avaliação do processo de segmentação foi realizada por meio da comparação visual entre a imagem segmentada e pela sobreposição da imagem realçada. Essa metodologia foi adotada, pois de acordo com Cross *et al*. (1988); essa é uma forma qualitativa, mas eficiente para avaliar a segmentação.

Para a classificação da imagem segmentada, foram selecionadas algumas áreas de treinamento para cada classe e fornecidas ao classificador para caracterização individual das classes temáticas.

Através da vetorização da imagem foi ordenado e utilizado o processo de classificação supervisionada para a criação das diferentes classes de composição de cobertura do solo na área, considerando que foram coletados 60 pontos de controle (PCT's) com coordenadas obtidas por GPS (Global Position System) em campo, sendo: Rodovia (R) Ramal (Ra) Pasto (P) Curso de água (CA) Nascente (NA) Campo Abandonado (CAB) Plantação (PL) Extração de madeira (EM) Aceiros (AC) Comunidade (CO) Capoeira (CP) Floresta Primaria (FP) Floresta em sucessão (FS) Campo Natural (CN). Essas classes deram origem aos mapas de cobertura do solo, agrupadas em oito tipos, sendo: Floresta Primária, Floresta em sucessão, Capoeira Alta, Capoeira Baixa, Áreas antropizadas, Plantio de culturas, Rede Viária e Hidrografia.

A carta de cobertura do solo da região analisada foi realizada a partir da foto-interpretação e classificação supervisionada das imagens CBERS-2 (sensor CCD – órbitas ponto: 172/103), utilizando-se várias combinações falsa cor, criando diferentes “layers de classes”. A imagen classificada foi então mosaicada, permitindo a caracterização e quantificação dos tipos de cobertura do solo no banco SIG do SPRING 4.3, como entorno de floresta nativa, áreas antropizadas, bordas da rodovia e ramais.

Obtenção dos dados em campo para confecção do banco de dados em um SIG.

Posteriormente todos os dados foram transferidos para um "software" de tratamento e análise de dados geográficos. Dentre as alternativas de "softwares" disponíveis no mercado para este fim, optou-se por trabalhar com o SPRING, versão 4.2, desenvolvido pelo INPE e Arc View 3.2a. Através do Arc View 3.2a e utilizando as imagens georreferenciadas como "background" das informações coletadas no campo com GPS, foi possível determinar a área, a escala, a forma e a localização geográfica de cada fragmento inserido na paisagem, bem como fazer avaliações de distâncias entre fragmentos (grau de isolamento), perímetros, vizinhanças e base de dados de localização das espécies coletadas.

4.2.5 Coleta de Dados Climatológicos

Para definição das características hidroclimatológicas da região estudada, foram utilizadas as séries históricas de dados das estações da Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA), Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Agência Nacional de Águas (ANA) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) dos anos de 1990 a 2006.

Baseado no levantamento de dados climáticos do Brasil, foram utilizados medidas normais de temperatura média mensal e de chuva total mensal pertencentes às redes de estações meteorológicas do INMET, através do Banco de Dados Climáticos do Brasil, do Programa de Monitoramento por Satélite da EMBRAPA, comparados com as medidas climatológicas da região, como temperaturas máximas, temperatura mínima, média de temperatura e umidade relativa obtidas através de uma estação metereológica automática Ag Solve®, instalada em 20 de janeiro de 2004 nas coordenadas latitude: 2°41'50.15"S longitude: 59°31'18.72"W, servindo como base de dados fixa, no período do estudo.

Figura 5 - Detalhe da estação metereológica automática Ag Solve® instalada para medições climáticas na região estudada.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE SERPENTES

Os resultados obtidos durante o período total de amostragem (18 meses), foram de 59 serpentes, distribuídas em quatro gêneros e cinco espécies da sub-família Boinae.

O nome *Boa constrictor* Linnaeus, 1758 pode incluir duas formas distintas atualmente denominadas *Boa constrictor constrictor* (Forcart, 1960), distribuída na Amazônia e Mata Atlântica, e *Boa constrictor amarali (*Stull, 1932), que ocorre em matas mesófilas e no cerrado (HENDERSON et. al.1995; PETERS *et al*., 1986).

Duas espécies do gênero *Corallus sp.* foram encontradas na região de floresta primária. A *Corallus caninus* (n=2) e a *Corallus hortulanus* (n=3).

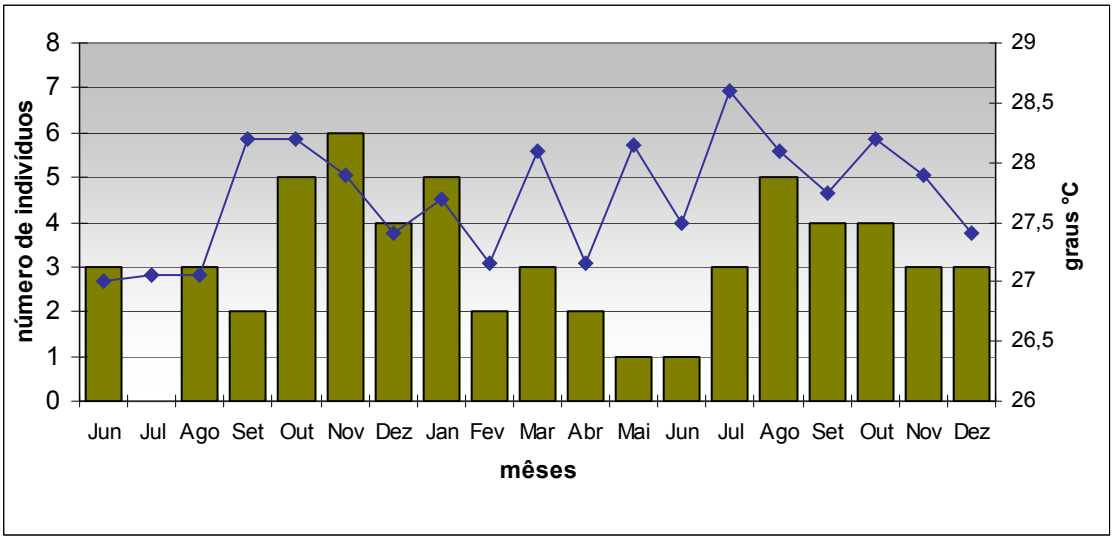


Gráfico 1 - Número de serpentes registradas e temperaturas médias do período de coleta entre junho de 2005 e dezembro de 2006.

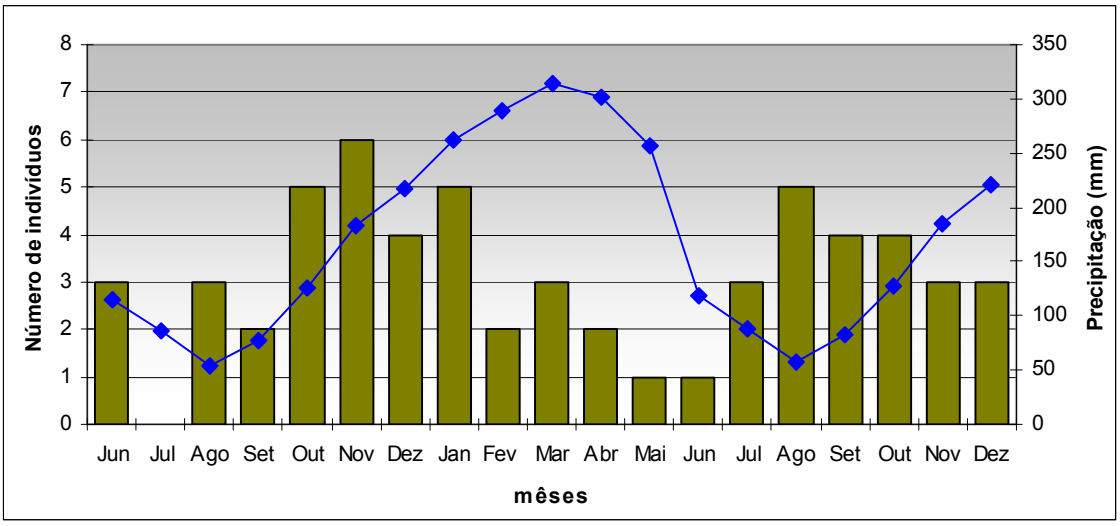


Gráfico 2 - Número de serpentes registradas e médias de precipitação no período de coleta entre junho de 2005 e dezembro de 2006.

As espécies mais abundantes na região foi a *Boa constrictor constrictor e a Epicrates cenchria cenchria*, ambas de hábitos comumente terrícolas, sendo que estas espécies têm maior contato com áreas de ação antrópica.

Tabela 1 – Lista de espécies da família Boidae registrados. Número de indivíduos coletados e porcentagem em relação ao total (%).

Espécie	N	%
Boa constrictor constrictor	32	55
Epicrates cenchria cenchria	17	29
Eunectes Murinus	5	3
Corallus caninus	3	5
Corallus hortulanus	2	8
TOTAL	59	100

Do total de espécies registradas a *Boa c. constrictor* se concentrou com maior número de fêmeas (21) e 11 machos encontrados em todo período. Seguido da espécie *Epicrates cenchria cenchria*, que foram registradas 12 fêmeas e cinco machos.

A *E. murinus* registrou cinco fêmeas e um macho, que ficou demonstrado que ser uma serpente altamente dependente de ambientes aquáticos pela proximidade de cursos d'água em relação ao local onde foram encontradas.

A *Corallus caninus* considerada de hábito arborícola, teve apenas dois registros, uma fêmea e um macho. Outra espécie com as mesmas características e hábito parecidos foi a *Corallus hortulanus,* no qual foram registradas duas fêmeas e um único macho.

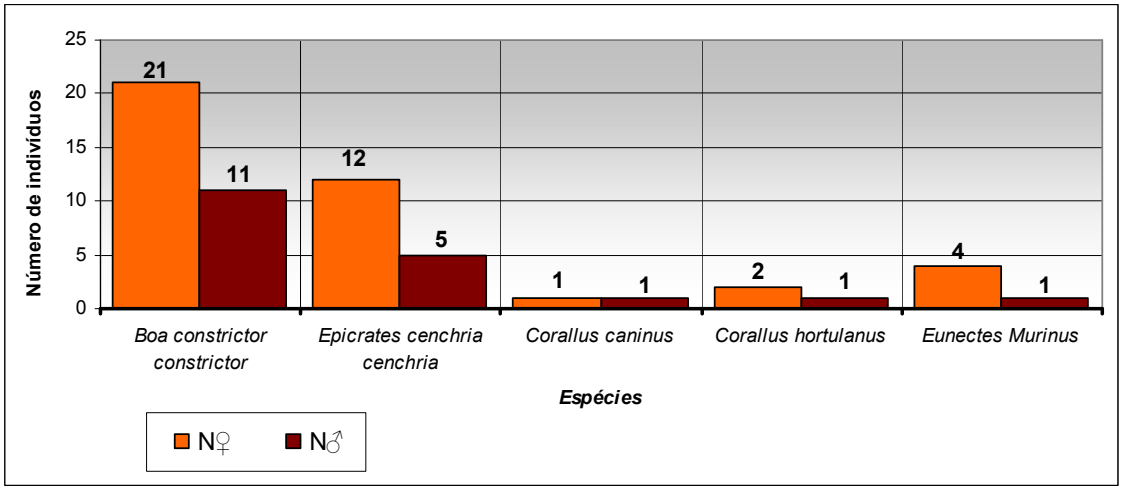


Gráfico 3 – Número de indivíduos (n) machos (♂) e fêmeas (♀) encontrados durante o período.

Figura 6.a - *Boa constrictor constrictor* (Jibóia). *Foto: Paula Queiroz*

Figura6.b – *Boa constrictor constrictor* (Jibóia). Posição de termoregulação. *Foto Paula Queiroz*

Figura 6.c – *Epicrates cenchria cenchria* (Salamanta, Cobra-arco-íris), Deslocamento de fuga por meio aquático. *Foto Paula Queiroz*

Figura 6.d – *Epicrates cenchria cenchria* (Salamanta),. Deslocamento de fuga. *Foto Paula Queiroz*

Figura 6.e - *Corallus caninus* (Periquitambóia) . *Foto Paula Queiroz*

Figura 6.f - *Corallus caninus* (Periquitambóia, indivíduo imaturo). *Foto Paula Queiroz*

Figura 6.g – *Corallus hortulanus* (Suacúbóia). *Foto Paula Queiroz*

Figura 6.h – *Corallus hortulanus* (Suacúbóia). *Foto Paula Queiroz*

Figura 6.i – *Eunectes murinus* (Anaconda). *Foto Paula Queiroz*

Figura 6.j – *Eunectes murinus* (Anaconda). *Foto Paula Queiroz*

Figura 7. a.b.c.d.e.f.g.h.i.j – Detalhes das serpentes registradas.

5.2 UTILIZAÇÃO DO SUBSTRATO

A espécie *Boa c. constrictor* apesar de ser conhecida e descrita na literatura como sendo de hábitos terrícolas (T), na região amostrada sua ocorrência foi evidenciada para a maioria dos substratos. Conforme pode-se observar na tabela 2, onde aparece com 22 registros em substrato terrestre (T), com seis indivíduos em substratos semi-arbóreo (SA), no substrato arbóreo (AR) com quatro indivíduos. Em um dos encontros o espécime se encontrava em posição de regulação térmica, a três metro de altura. Outros três indivíduos foram encontrados a 1,5 metros e dois metros de altura (n=2), no qual permaneciam imóveis ate sua captura por mais de 20 e 30 minutos sob as folhagens dos galhos. Um indivíduo estava se movendo para o chão da floresta e foi capturado enquanto estava em movimento.

A *Epicrates c.cenchria* foi outra espécie encontrada em substratos variados. Registrada em substrato terrestre (T; n=8), semi-arbóreo (SA; n=3) e arbóreo (AR; n=6), no qual em um dos encontros a serpente estava alimentando-se de um gambá (*Didelphis marsupialis*.) no alto dos galhos em região de sub-bosque da floresta, indicando a busca por presas em diferentes substratos.

A *E. murinus,* foi encontrada predominantemente em substrato aquático (A; n=4), um único encontro foi registrado em substrato semi-arbóreo (AS; n=1), sendo este último em que os espécimes encontrados estavam em posição de termo-regulação sob a luz do sol próximo a lamina d'água de um lago da comunidade.

As espécies do gênero *Corallus spp.* podem ser consideradas estritamente arborícolas (AR), descritas tanto na literatura (CUNHA, NASCIMENTO E ÁVILA PIRES, 1985) como registradas neste estudo. A *Corallus hortulanus* (n=3) e a *Corallus caninus (n=2)*, foram encontradas em todos os casos em substrato arbóreo (AR).

Tabela 2 - Serpentes encontradas e substrato utilizado. Abreviações: T=terrícola, arborícolas, SA= Semi-arborícola, AR=arborícola, A=aquática.

	SUBSTRATOS			
Espécies	**T**	**SA**	**AR**	**A**
Boa constrictor constrictor	22	6	4	
Epicrates cenchria cenchria	8	3	6	
Corallus caninus			2	
Corallus hortulanus			3	
Eunectes Murinus		1		4
TOTAL	30	10	15	11

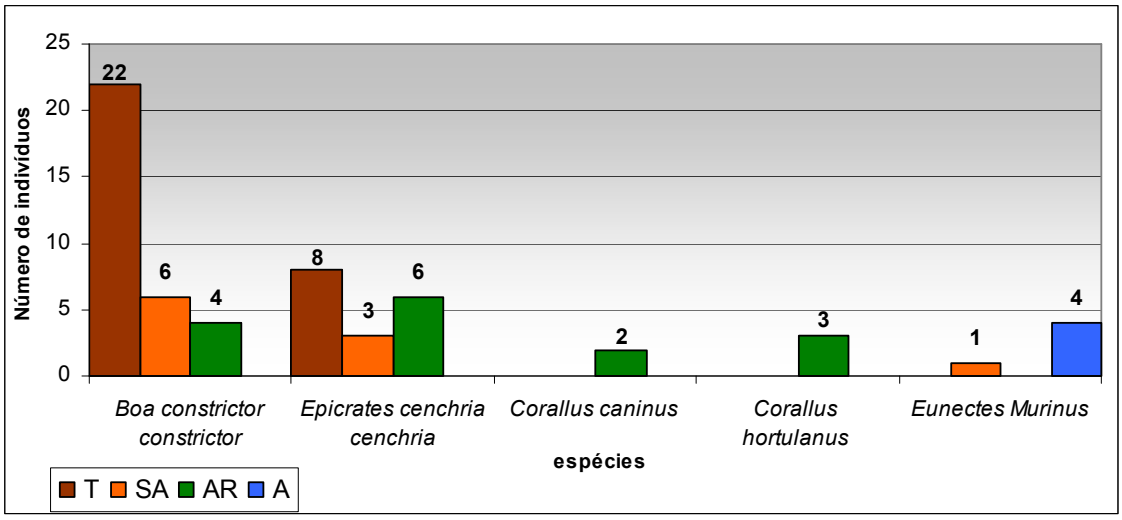


Gráfico 4 - Utilização de diferentes substratos pelas espécies registradas no período de coleta entre 2005 e 2006. Abreviações: T=terrestre, SA=Semi-arbóreo, AR=Arbóreo, A=aquático.

Tabela 3 - Proporção de serpentes amostradas (N) e substrato predominantemente utilizado (SP). O número de espécies está indicado entre parênteses. Abreviações: T=terrícola, arborícolas, SA=Semi-arborícola, AR=arborícola, A=aquática. Abreviações em letras minúsculas denotam menor importância dentro da categoria.

Boinae	N	SP	Referencias para o uso do substrato
Boa constrictor	32	T	Cunha, Nascimento e Ávila-Pires (1985), Martins e Oliveira (1999), Sawaya (2004), Strüssmann (1992)
Epicrates c. cenchria	17	T, sa.	T Beebe (1946), Cunha, Nascimento e Ávila-Pires (1985), Duellman (1978), Zimmerman e Rodrigues (1990), Dixon & Soini 1986, Duellman 1978, Lemke 1978, livro de registro das coleções, M.E. Oliveira, com. pess., M. Martins, com. pess.
Corallus hortulanus	3	AR	Marques (1998), Martins e Oliveira (1999)
Corallus caninus	2	AR	Amaral 1976, Beebe 1946, Dixon & Soini 1986,Duellman 1978, M. E. Oliveira, com. pess.
Eunectes murinus	5	A	Dixon e Soini (1986), Martins e Oliveira (1999)

5.3 USO DO AMBIENTE

Os métodos de amostragem que permitiram capturar o maior número de indivíduos e espécies encontrados foram a procura visual limitada por tempo (PVLT; cinco espécies; 37 indivíduos) e encontros ocasionais (EO; quatro espécies; 14 indivíduos), seguido da coleta por terceiros (CT; duas espécies; 4 indivíduos), procura

por carro (PC; uma espécie, quatro indivíduos; tabela 5). Na procura por carro (PC) não houve muitos registros. Isso se deve ao fato de que o esforço amostral ficou restrito quanto a utilização de veículos em diversos ambientes, já que este método foi utilizado para eventuais buscas na rodovia e ramais do entorno da área de estudo, diminuindo qualquer chances de se encontrar espécies que possuem hábitos arborícolas e aquáticos.

Tabela 4 - Lista de espécies, número de indivíduos (**n**), porcentagem em relação ao total (**%**) e número de serpentes encontradas por método de amostragem. Abreviaturas: **PVLT** = procura visual limitada por tempo; **PC** = procura de carro; **EO** = encontro ocasionais; **CT** = coleta por terceiros.

			Método			
Espécie	**n**	**%**	**PVLT**	**PC**	**EO**	**CT**
Boa constrictor constrictor	32	55	21	4	5	2
Epicrates cenchria cenchria	17	29	9		6	2
Corallus caninus	2	3	2			
Corallus hortulanus	3	5	2		1	
Eunectes Murinus	5	8	3		2	
TOTAL	59	100	37	4	14	4

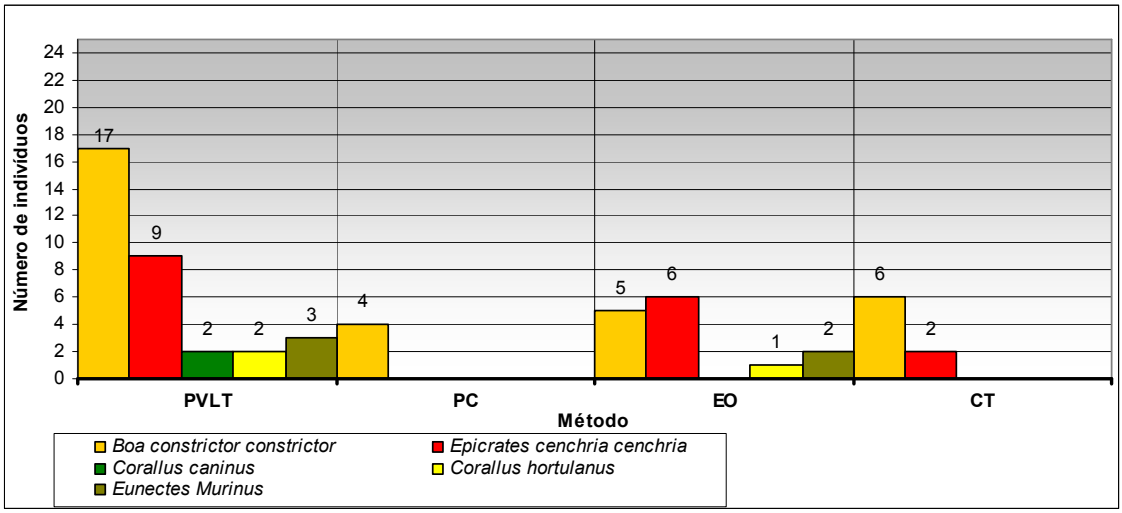


Gráfico 5 - Comparação entre os métodos de amostragem e número de indivíduos registrados.

As espécies encontradas diferiram em relação à freqüência e tipos de ambientes utilizados. No geral as espécies *Boa c. constrictor* e *Epicrates c.cenchria* foram as que mais se diferenciaram quanto a utilização dos diferentes ambientes amostrados (gráfico 6).

Em três registros com *Boa c. constrictor* (n=2) e *Epicrates c.cenchria (n=1),* os indivíduos foram encontrados em áreas próximas a galinheiros, e chiqueiros de porcos, notadamente foi relatado pelos moradores a falta de alguns animais domésticos que haviam desaparecido em períodos de 24 horas. Em um caso a serpente deixou o rastro de seu último ataque sendo posteriormente encontrada debaixo de restos podres de madeira, identificada como sendo uma *Epicrates c.cenchria.* Serpentes de hábitos terrícolas possuíram mais capacidade de freqüentar maior diversidade de ambientes na área estudada.

Em algumas espécies foi evidente a seletividade quanto ao uso de fisionomias pouco perturbadas, como é o caso da *E. murinus, C. caninus* e *C. hortulanus.* Ficou demonstrado-se que estas espécies são restritas e habitualmente dependentes de áreas afastadas de regiões antropizadas, sendo encontradas em ambientes de floresta primária (FP), a uma distância de aproximadamente 1Km das bordas para o interior da floresta.

Nas espécies de hábitos terrícolas ficou evidente uma maior adaptação para a freqüentarem maior diversidade de ambientes e fisionomias.

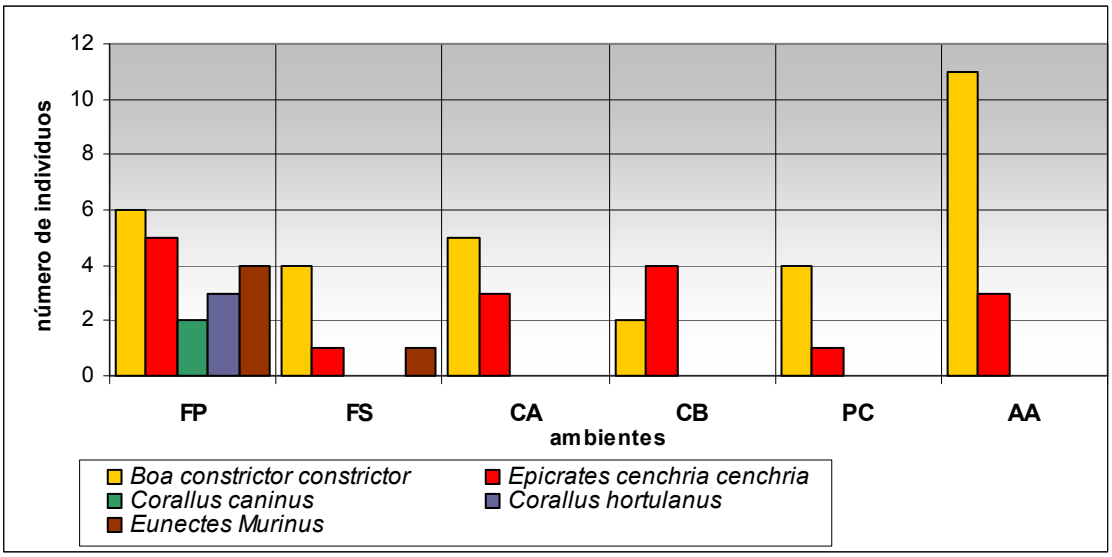


Gráfico 6 - Distribuição de serpentes em diferentes ambientes amostrados. Abreviações: FP=floresta primária, FS=floresta em sucessão, CA=capoeira alta, CB=capoeira baixa, PL=plantio de culturas, AA=área de ação antrópica.

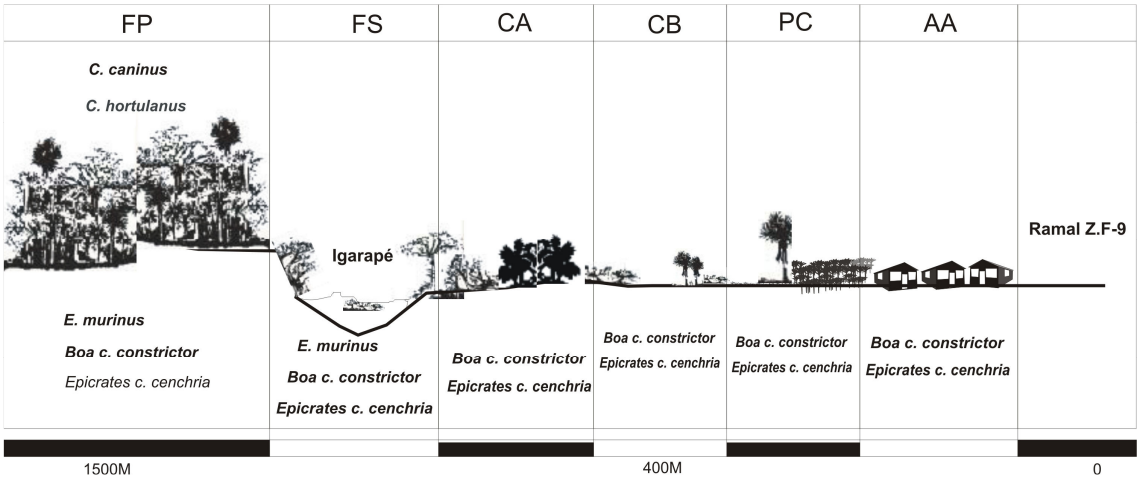


Figura 7 - Perfil esquemático das principais unidades de paisagem e das espécies de serpentes Boidae mais freqüentes em cada unidade, em uma região da área de estudo no Ramal ZF-9. Espécies arborícolas representadas acima da linha da superfície; espécies terrícolas e aquáticas representadas abaixo da linha da superfície.

5.4 MAPAS DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES REGISTRADAS

As coordenadas geográficas coletadas em campo, sobreposta à imagem georeferenciada do satélite CBERS-2, bandas 2,3,4, permitiu obter mapas de distribuição de cada espécie amostrada.

A visualização e espacialização destes dados possibilitam os estudos das situações ambientais quanto à composição (diversidade biológica) e disposição em relação aos efeitos de fragmentação. Assim pode-se visualizar a área afetada pelo crescimento da atividade humana de alteração da paisagem e quais espécies podem ser potencialmente afetadas.

Os mapas de distribuição das espécies podem também contribuir para atividades de educação ambiental para moradores locais e visitantes, pois fornecem informações em relação as espécies que podem ser observadas na região. Instituem uma valiosa ferramenta para a gestão da conservação e melhoramento de hábitats, contribuindo para outras pesquisas, que constituem a continuidade do estudo para a proteção destas espécies.

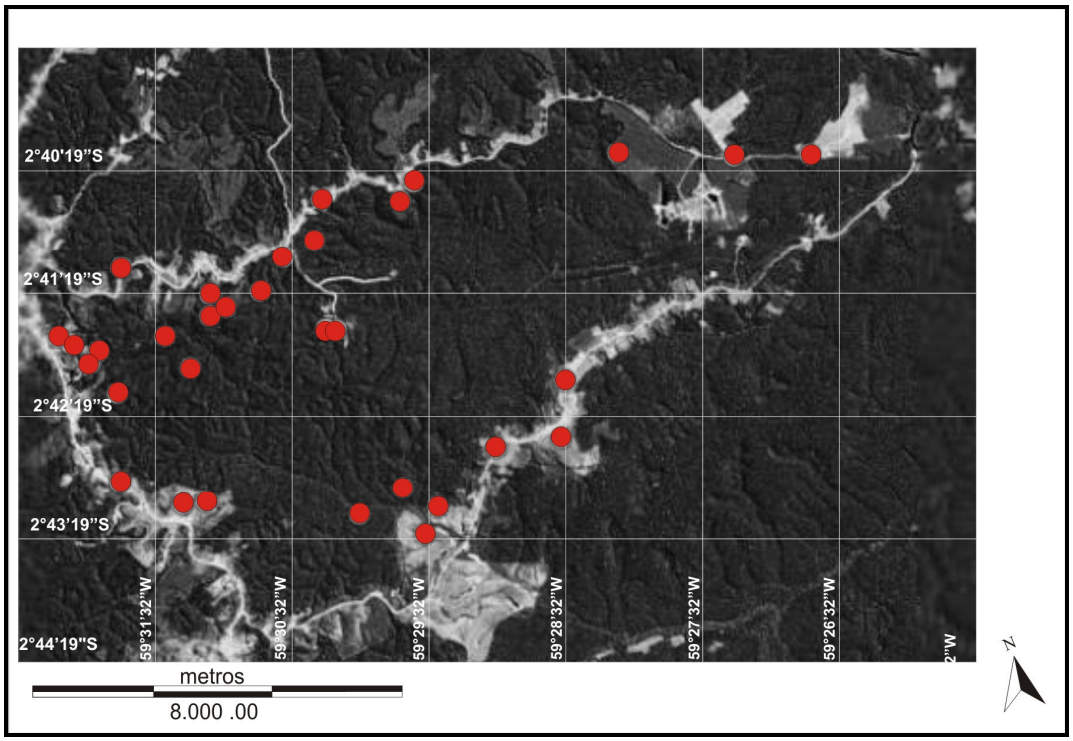


Figura 8 - Mapa de distribuição da espécie *Boa constritor constrictor* .

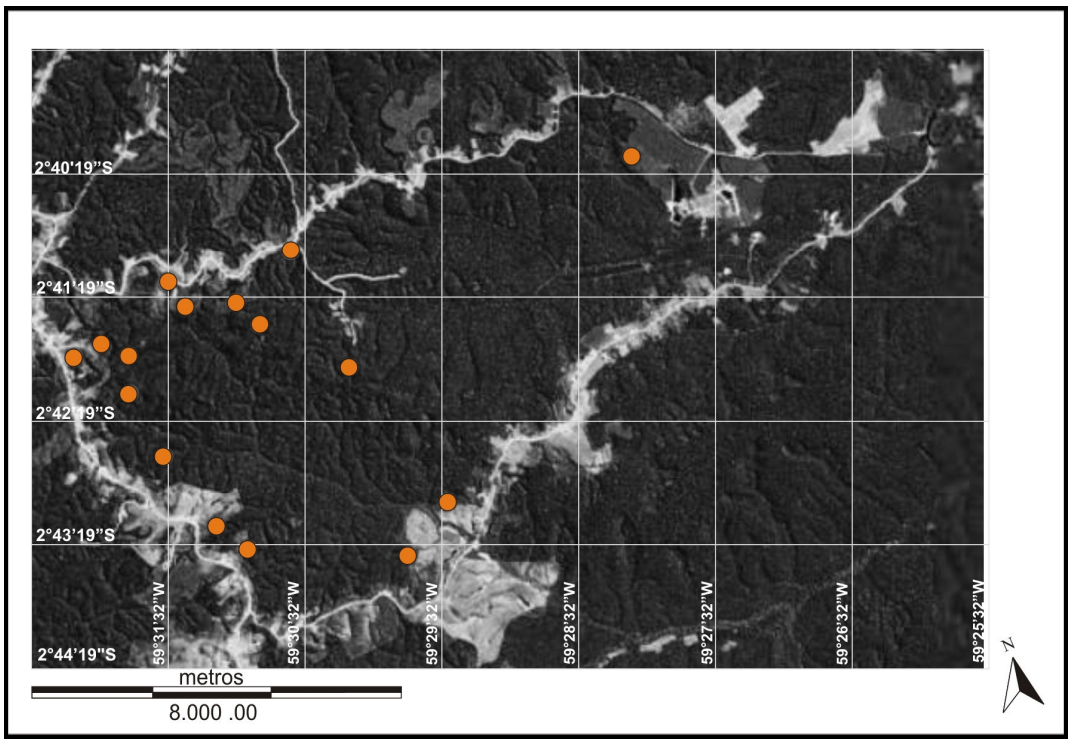


Figura 9 - Mapa de distribuição da espécie *Epicrates cenchria cenchria*.

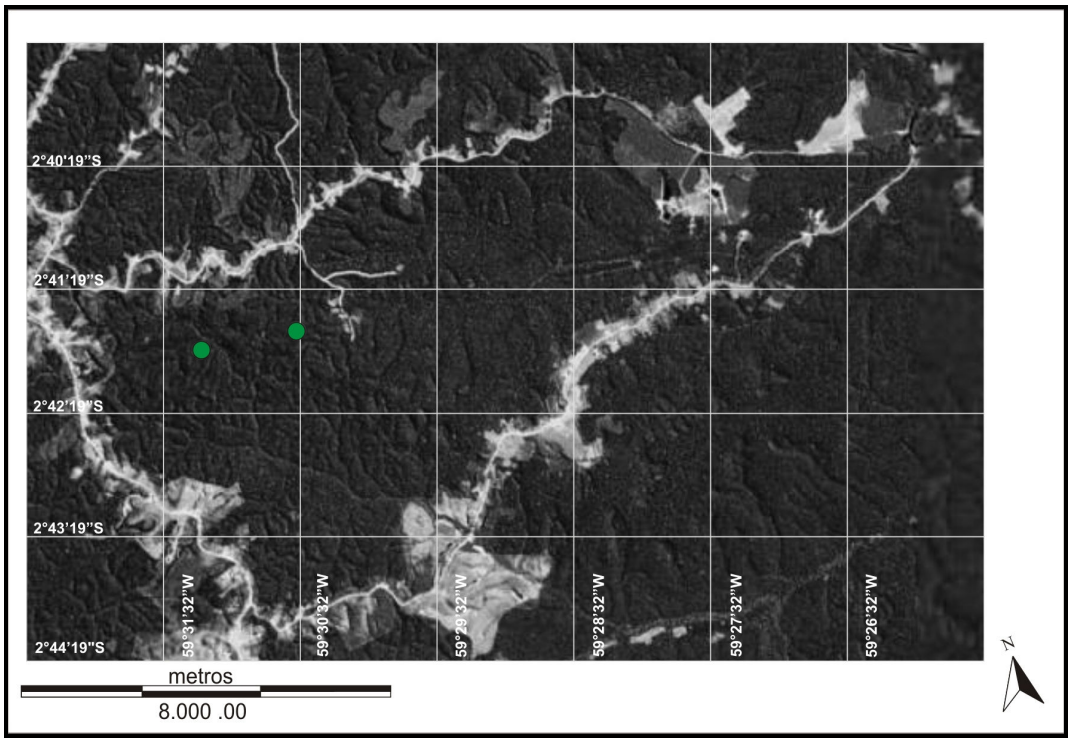


Figura 10 - Mapa de distribuição da espécie *Corallus caninus* .

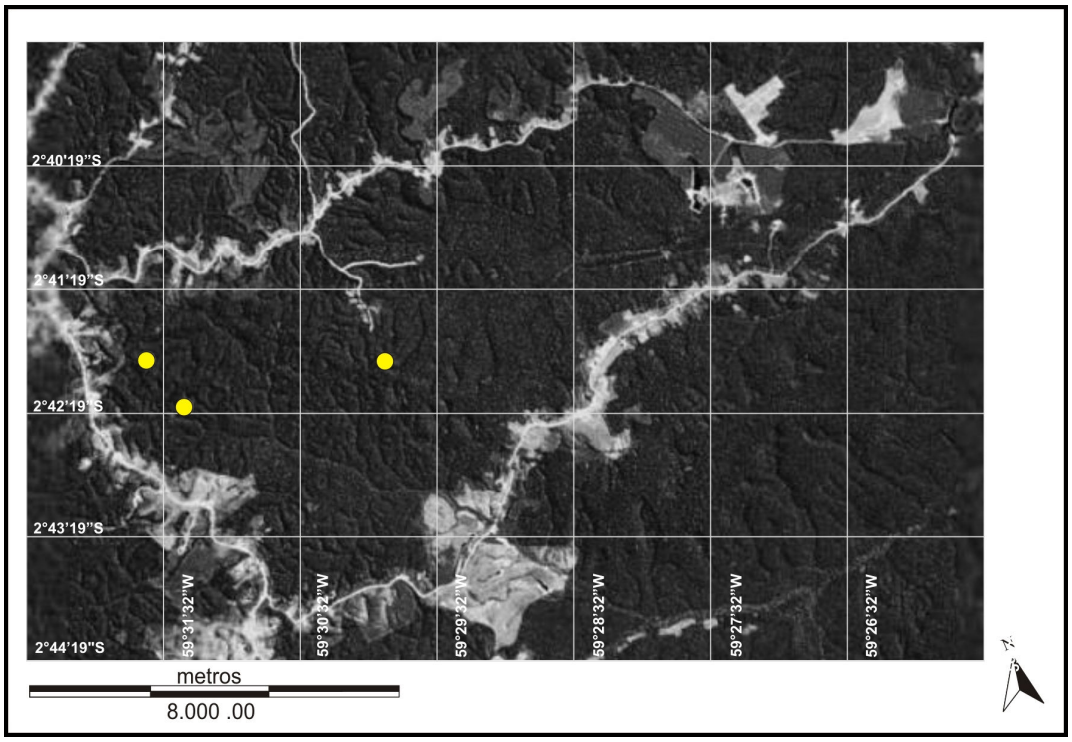


Figura 11 - Mapa de distribuição da espécie *Corallus hortulanus*.

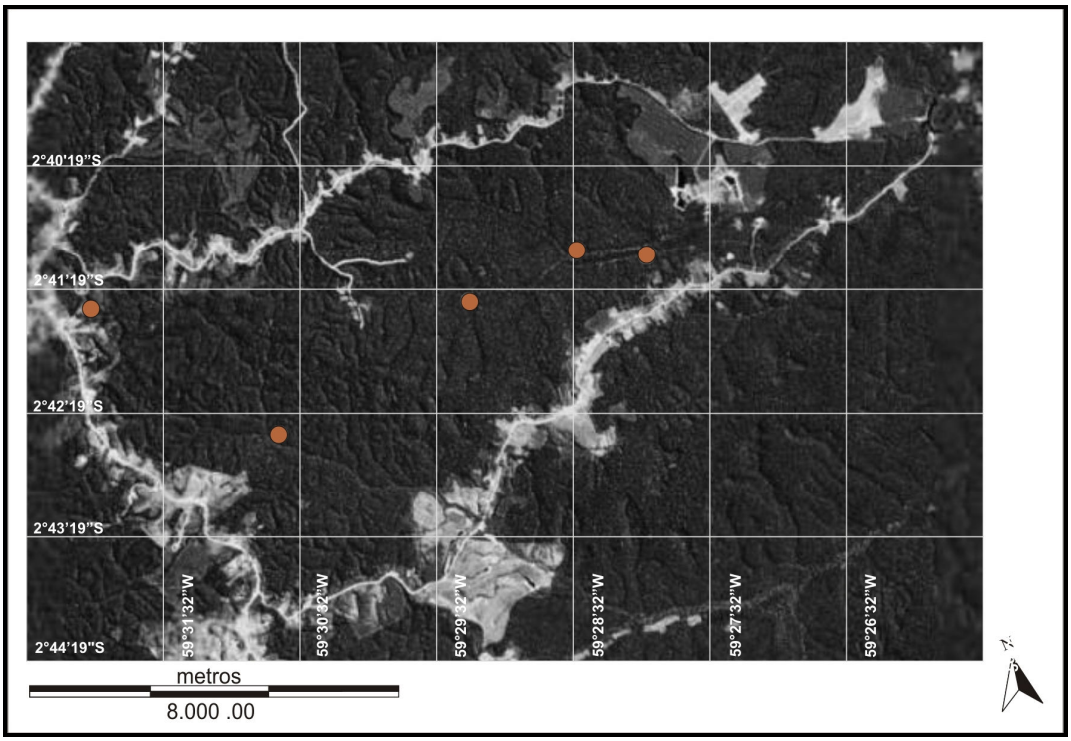


Figura 12 - Mapa de distribuição da espécie *Eunectes murinus*.

5.5 ASPECTOS DO CONHECIMENTO ETNO-ZOOLOGICO DE SERPENTES BOIDAE.

Dos 120 entrevistados 68 (57%) foram do sexo feminino, 80 casados (67%), 57 (48%) nas faixas etárias de 31 a 54 anos , 3 (3%) possuem ensino superior incompleto, 12 (10%) possuem ensino médio completo, 28 (23%) com ensino fundamental completo, 68 (57%) com ensino fundamental incompleto e 9 (8%) não alfabetizados.

Somente cinco (4%) dos entrevistados residem em área urbana, mesmo assim possuem ligação com a área rural.

A grande maioria, 118 entrevistados (98%), afirma já ter visto pelo menos uma das serpentes Boidae mostradas nas fotos. A *Boa constrictor constrictor* (jibóia) foi a mais popularmente conhecida, identificada por 117 pessoas e foi visualizada por 90 pessoas, podendo estar relacionado com o fato de serem também as mais amostradas em diferentes ambientes e fisionomias, sendo encontradas muito próximas de regiões com presença humana. A *E. murinus (anaconda),* segundo informações em conversas com os entrevistados, é umas das mais temidas serpentes, pelo seu tamanho e os mitos que taxam esta serpente como sendo uma "cobra que come gente". As serpentes do gênero *Corallus spp., s*ão as menos conhecidas e as menos

visualizadas. Por possuírem hábitos arborícolas dependem de ambientes florestais geralmente mais afastados das áreas alteradas. No geral 12 pessoas afirmam conhecer a espécie *Corallus caninus* (Periquitambóia, Cobra-papagaio) mas somente três (3%) pessoas já visualizaram alguma. A corallus hortulanus (Suaçubóia) foi reconhecida por seis (5%) pessoas e apenas 1 (1%) afirma já ter visto a espécie.

A serpente *Eunectes murinus* (Sucuri, Anaconda) foi reconhecida por 112 (93%) entrevistados, sete (6%) pessoas afirmam ter visto alguma na região. A *Epicrates cenchria cenchria* é reconhecida por 97 (81%) pessoas entrevistadas e houve 14 (12%) visualizações.

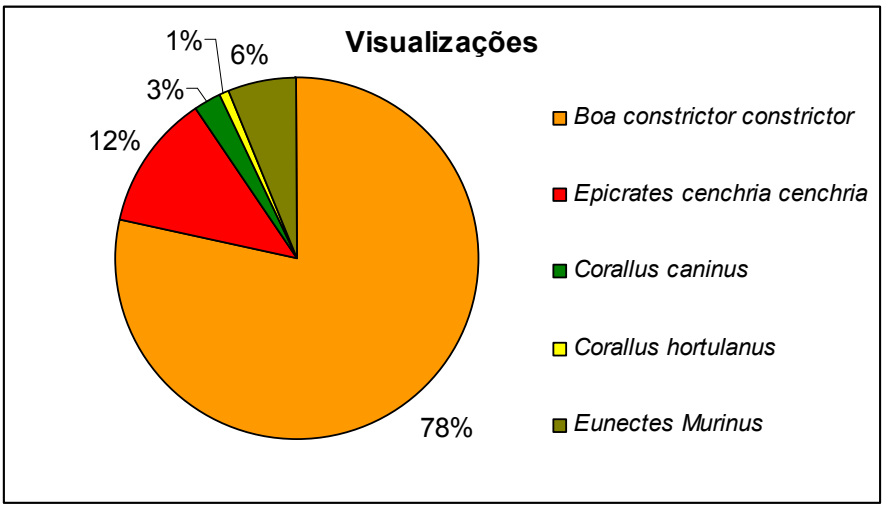


Gráfico 7 – Espécies que já foram visualizadas pelos moradores na região.

Embora a família Boidae não sejam serpentes peçonhentas, 80 pessoas (67%) apontam uma ou mais espécies como sendo perigosa por possuir veneno, o que indica o desconhecimento da natureza de algumas espécies. No período que foi realizado a entrevista foi mostrado aos entrevistados fotos impressas de todas as espécies encontradas neste estudo. Como já foi comentado, existe um conhecimento de pelo menos uma espécie. No entanto algumas serpentes desconhecidas apresentam características de peçonha para algumas pessoas, o que levou a crer que exista risco de intoxicação por veneno. As espécies *C. caninus e C. hortulanus* foram as mais apontadas como peçonhentas. Alguns entrevistados descreveram que a forma triangular da cabeça destas serpentes eram característica de serpentes venenosas.

Muitas das características de identificação de espécies peçonhentas são desconhecidas e empregadas de maneira errônea pela maioria das pessoas, que

buscaram generalizar por serem serpentes. Nenhuma espécie de boidae apresenta glândula de veneno ou dentes inoculadores.

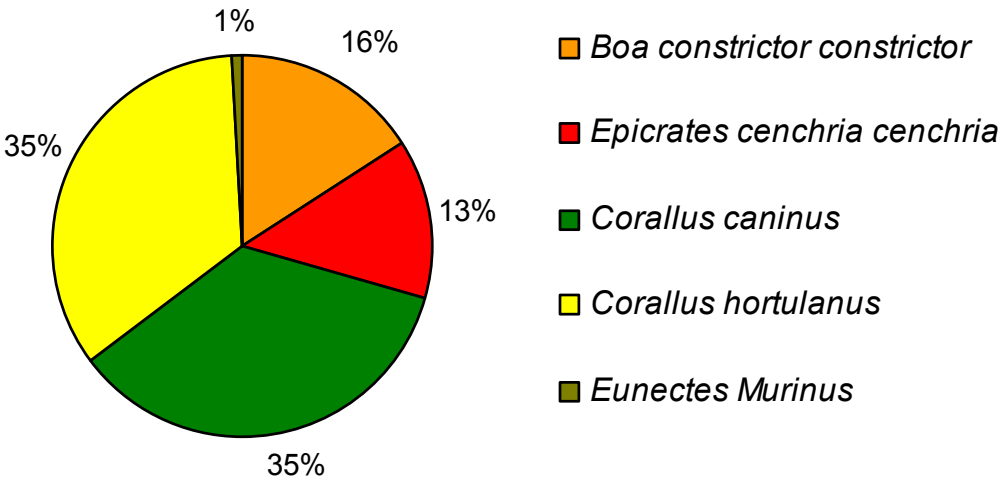


Gráfico 8 – Espécies que foram popularmente apontadas como sendo peçonhentas.

Um mito gira em torno da Boa. c. constrictor (jibóia) e da E. murinus (sucuri), o qual são apontadas como espécies que possuem a capacidade de hipnotizar suas vítimas antes de deferir o bote. Nenhum destes fatos é comprovado, mas são apontados popularmente por 30 pessoas (25%) entrevistadas.

As respostas dos entrevistados sobre qual a reação ao encontrar alguma destas serpentes variou, mas a maioria (58%) diz matar a serpente se encontrá-la.

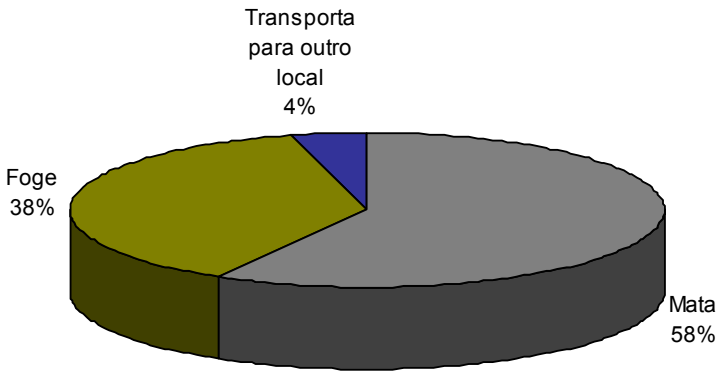


Gráfico 9 – Comportamento dos moradores da área de estudo em relação ao encontro com alguma serpente.

Em relação aos riscos que estas espécies poderiam gerar para as pessoas, a maioria afirma ter medo que sejam perigosas para a saúde (52%) ou que poderiam gerar prejuízos pela predação de animais domésticos (42%).

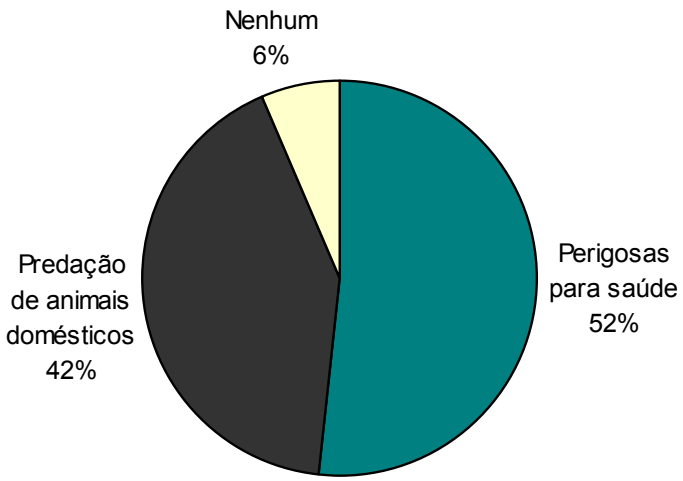


Gráfico 10 - Riscos apontados pelos entrevistados em relação as espécies de serpentes Boidae.

O conhecimento popular em relação as serpentes Boidae, é uma ferramenta valiosa, que traz informações imprescindíveis para qualquer meta de conservação nesta área. De maneira geral são animais temidos que trazem transtornos para a maioria da população local, podendo ser chamados de “animais de conflito”. Neste caso poderá haver um esforço maior por parte das decisões que venham a ser empregadas para proteção destas serpentes, considerando fatores ligados a cultura. No que se podem observar, muitas serpentes tem se aproximado das regiões com presença humana, considerando um risco para as serpentes que como ficou evidente, podem ser mortas pelos moradores.

5.6 MAPAS DE COBERTURA DO SOLO

Através das imagens CBERS-2, sensor CCD, foram classificadas uma área total de cerca de 22,000ha. em classes que deram origem a um mapa de cobertura do solo, sendo possível obter dados referentes a perda de hábitats na região de interesse, evidenciando o processo de fragmentação decorrentes da ocupação humana e seus sistemas de produção e exploração.

A separação através da vetorização da imagem pelos diferentes níveis de cinza gerou dados de paisagem que se distinguem em ordens de cobertura do solo através de diferentes classes. O conhecimento In-loco da região de estudo forneceu subsídios com informações mais seguras quanto a composição do mosaico fisionômico, permitindo gerar produtos mais próximos da realidade de cobertura do solo.

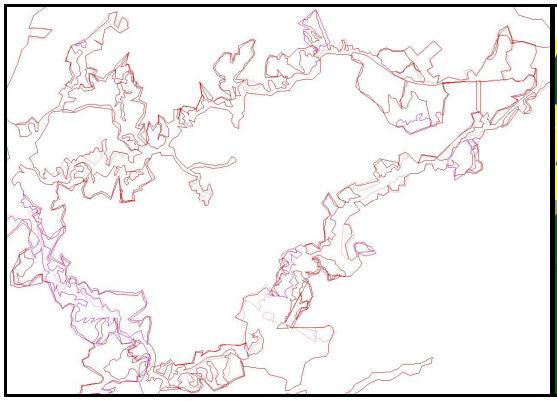


Figura 13.a - Imagem Segmentada

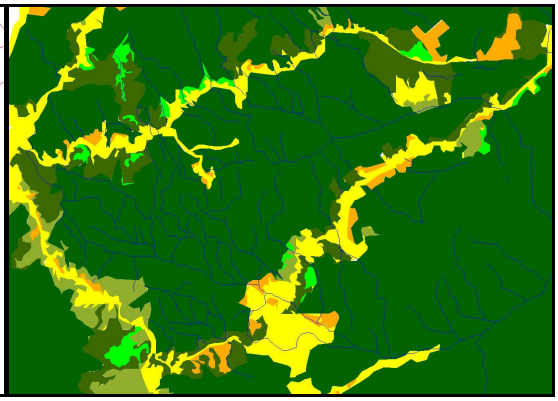


Figura 13.b - Imagem final

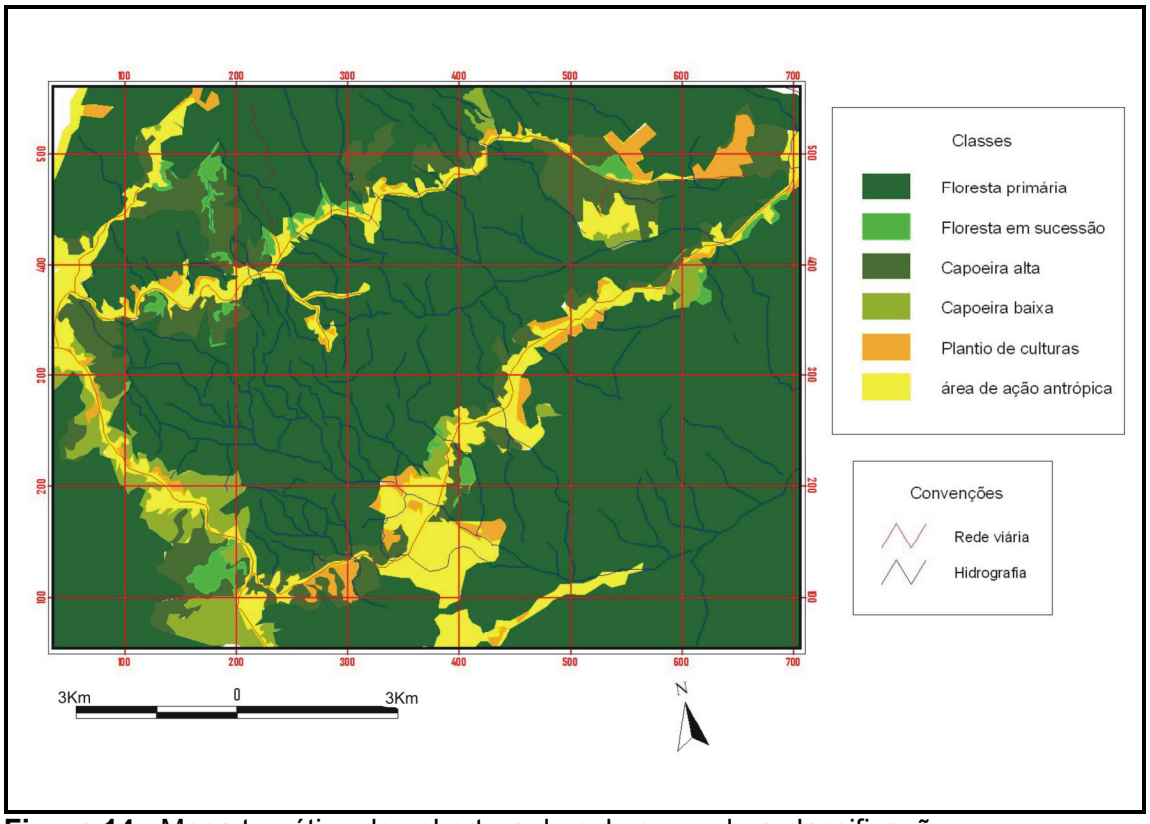


Figura 14 - Mapa temático de cobertura do solo segundo a classificação.

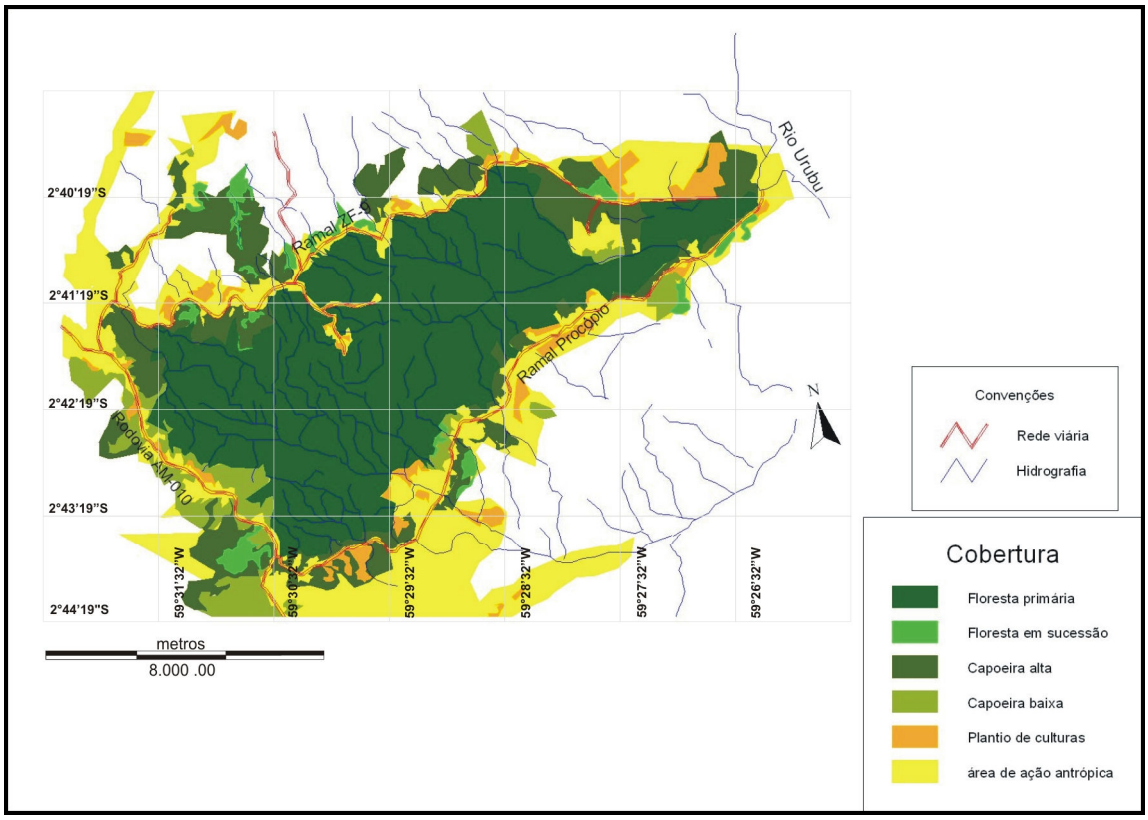


Figura 15 - Classes Temáticas evidenciando a região em processo de fragmentação através dos diferentes temas.

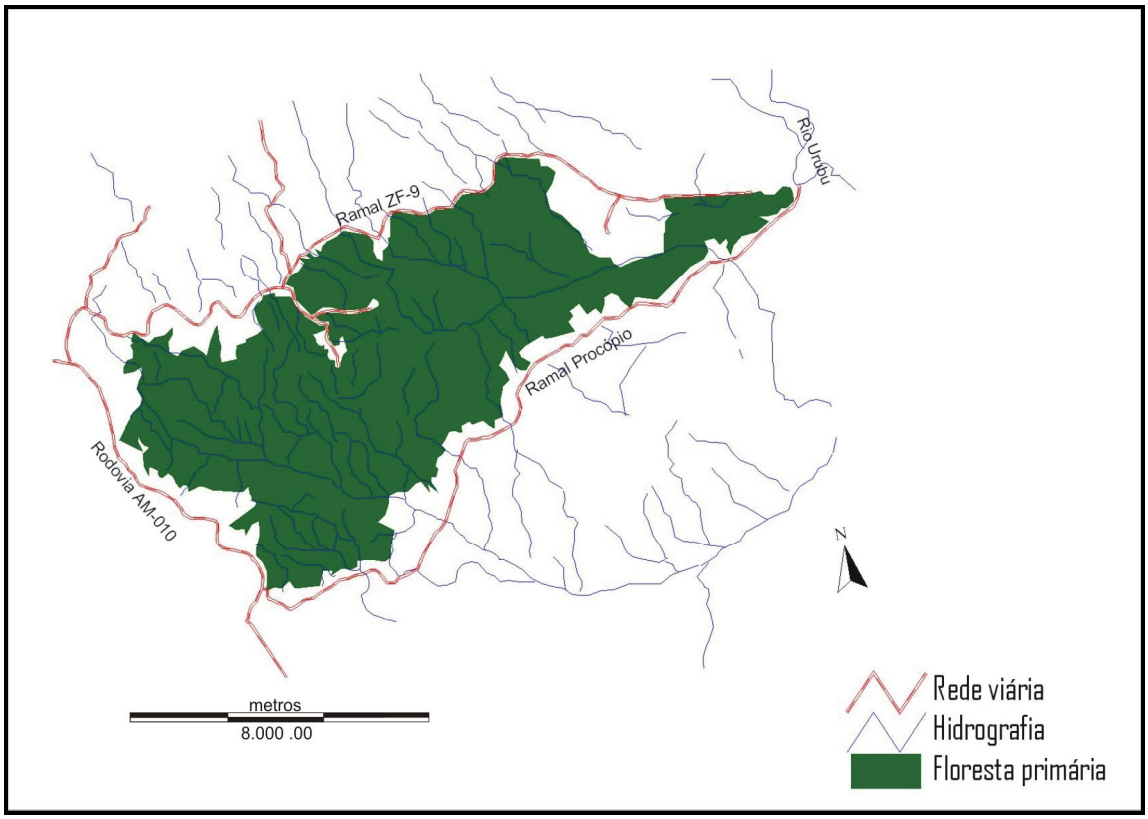


Figura 16 - Classes Temáticas evidenciando a região em processo de fragmentação em direção ao centro da área florestada.

5.7 ANÁLISE DA FRAGMENTAÇÃO DO HÁBITAT

A evidência das diferentes classes temáticas de cobertura do solo demonstram o processo de alteração de regiões naturais no percurso da Rodovia Am-010 (asfaltada) e os ramais ZF-9 e Procópio (sem asfalto), que são as principais causas da ocupação nesta região e conseqüente fragmentação da floresta. O processo de fragmentação acontece da borda (margem da estrada) para dentro, ou seja, em direção ao centro que é a região mais preservada e similar a vegetação nativa da região. Toda paisagem que recebe estradas está associada à ocorrência de impactos negativos sobre a integridade biótica, tanto de ecossistemas terrestres como aquáticos (Trombulak & Frissell, 2000).

Através das classes foi possível quantificar acerca da atual cobertura de floresta primária inalterada e gerar informações das extensões das regiões antropizadas, permitindo uma análise dos fatores envolvidos.

No total das áreas classificadas 69% da floresta ou 15.180 ha é pouco explorada permanecendo conservada em estado primário, com grande diversidade de espécies vegetais. No restante, 31% ou 6820ha das áreas naturais sofreram algum tipo de alteração. Essas alterações configuram 3.520 ha de áreas, de ação antrópica de fluxo contínuo, como estradas e áreas de ocupação, ou 220ha de plantio de culturas, 1.320ha de capoeira baixa e com pouca diversidade de espécies, 1.100ha de capoeira alta e 660ha de áreas com floresta em sucessão, com espécies de sub-bosque em regiões que tiveram seu dossel alterado .

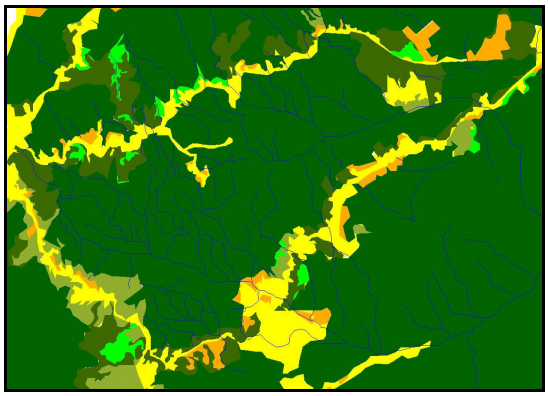


Figura 17.a - Classes em evidência

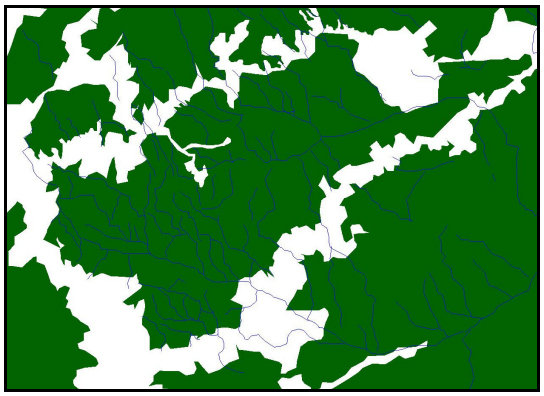


Figura 17. b - Análise da área natural alterada

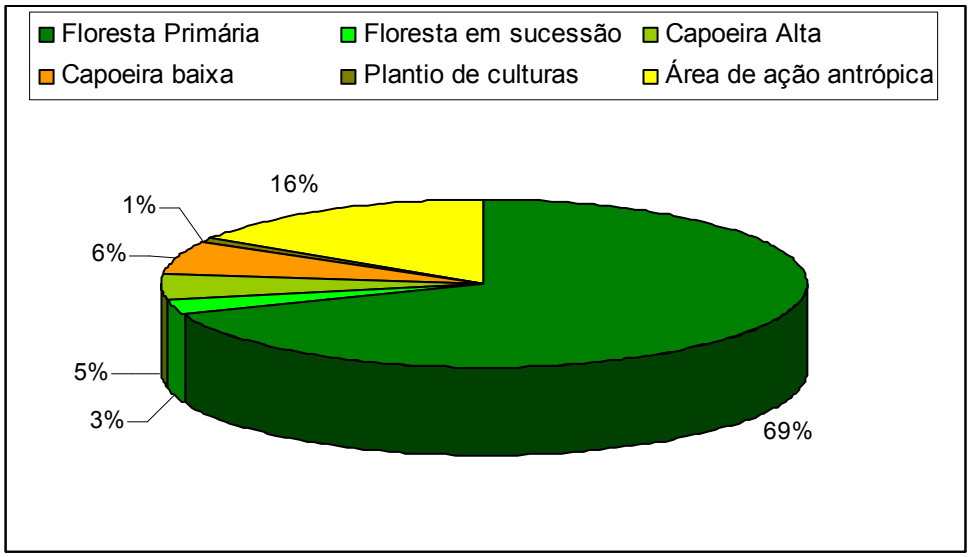


Gráfico 11 - Total de classes da região

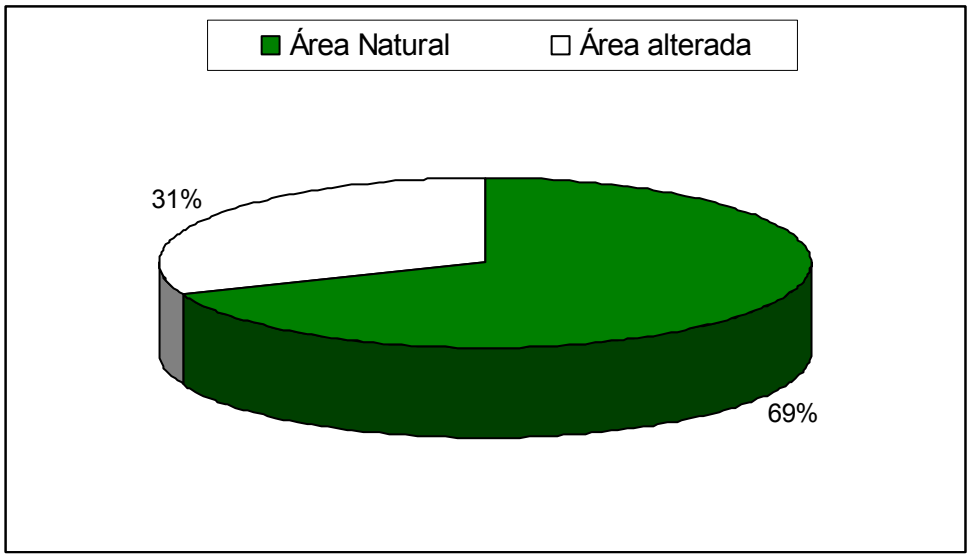


Gráfico 12 - Comparação da área natural e área natural alterada

Tabela 5 - Classe de uso do solo, valores das áreas em hectares e porcentagem.

CLASSES DE USO DO SOLO	ÁREA (HA.)	PORCENTAGEM(%)
Floresta Primária	15180	69
Área de ação antrópica	3520	16
Capoeira baixa	1320	6
Capoeira Alta	1100	5
Floresta em sucessão	660	3
Plantio de culturas	220	1
Total	22000	100

O tamanho dos fragmentos é relativo às disposições das vias de acesso, sendo que quanto mais próximo uma estrada da outra, menor será o fragmento. A alteração do habitat original por estradas não se limita apenas à área cortada para a confecção do seu traçado, mas pode afetar grandes distâncias no sentido das suas margens, indicando que a ocupação é extremamente dependente do acesso ao interior das regiões de floresta. Essa área se caracteriza como sendo zona de efeitos de estradas, que é definida como a "zona lateralmente influenciada", atingindo não apenas o seu traçado, mas também distâncias variáveis das paisagens que compõem suas margens.

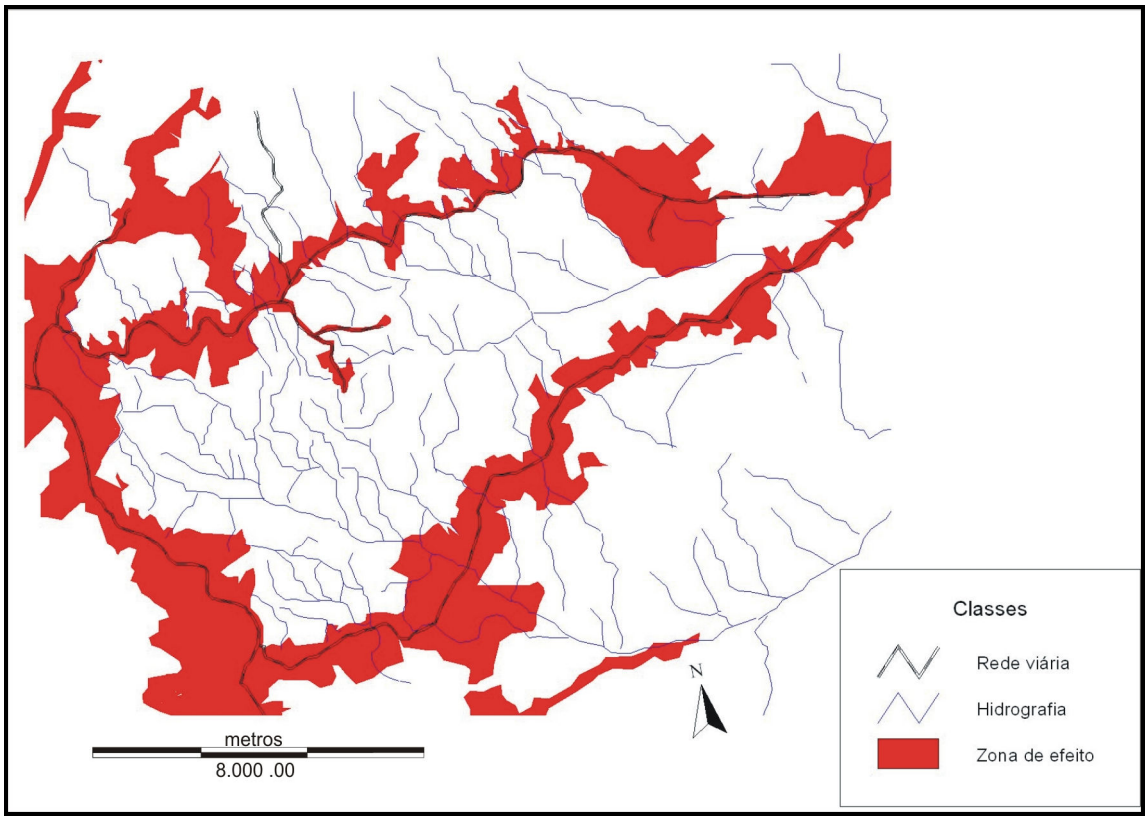


Figura 18 – Imagem de análise da "zona de efeito de estradas".

Os gráficos 13.a, b, c são referentes aos padrões de alteração das áreas naturais no percurso das estradas AM-010, asfaltada, Ramal ZF-9 Ramal Procópio, sem asfalto. Onde a cada 200 metros de estrada percorrida até os limites da área de estudo, com medidas em direção "margem da estrada/borda da floresta" foi possível obter diferentes padrões de cobertura vegetal alterada decorrente da "zona de efeito de estradas" nas principais vias do entorno da área de estudo.

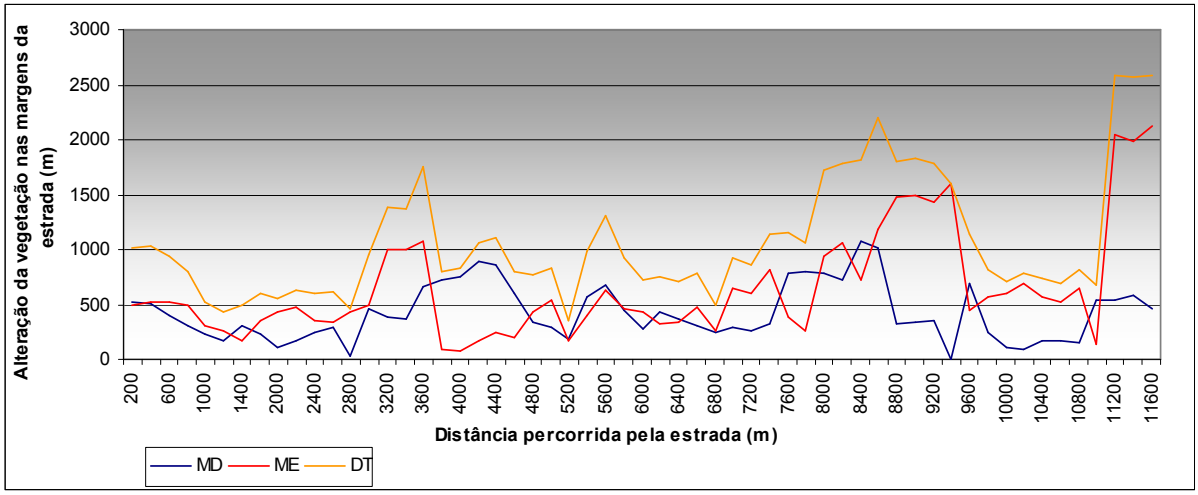


Gráfico 13.a - Rodovia asfaltada Am-010 (sentido Manaus/Itacoatiara)

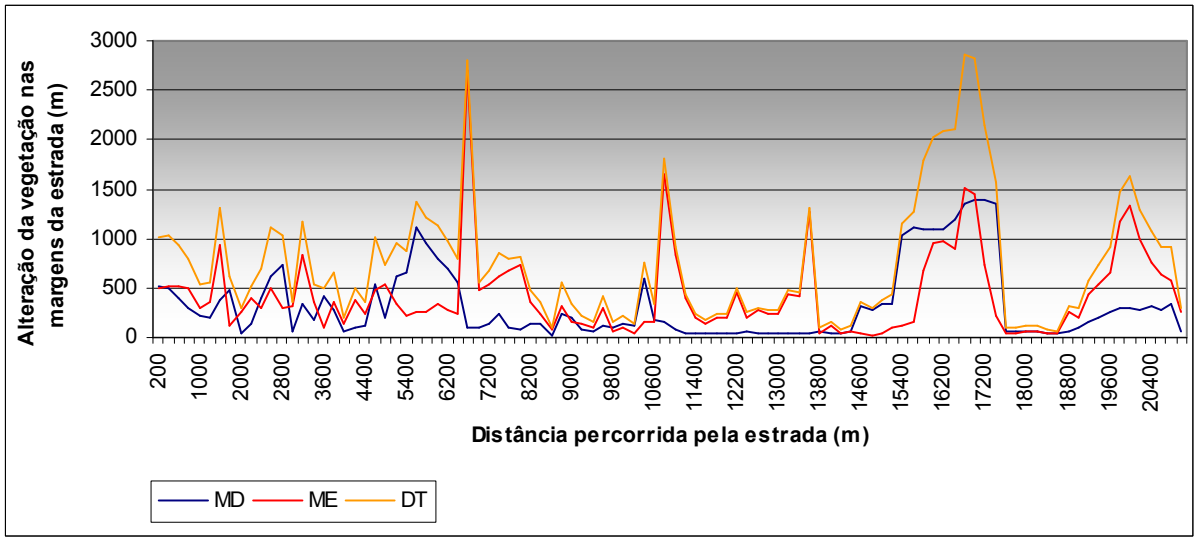


Gráfico 13.b - Ramal ZF-9 (sentido Rod. AM-010/Rio Urubu)

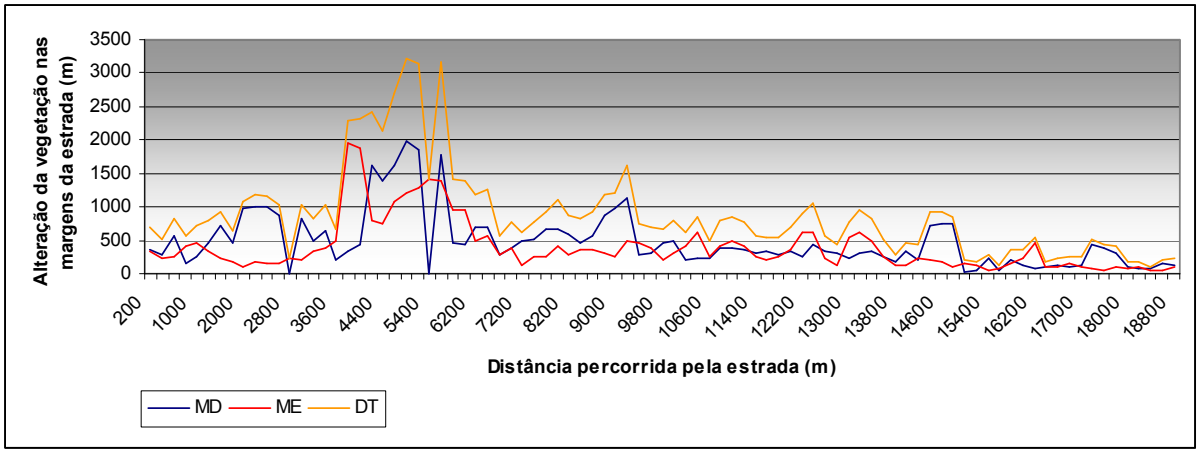


Gráfico 13.c - Ramal Procópio (sentido Rod. AM-010/Rio Urubu)
Gráfico 13.a,b,c Padrões de distribuição das áreas com cobertura florestal alterada em relação ao percurso das principais estradas. **MD:** margem direita, **ME:** margem esquerda, **DT:** distância total.

Pode-se observar que a fragmentação do hábitat estudado é uma conseqüência do processo de ocupação, facilitada pelas estradas de acesso. Segundo a análise de suas margens, a Rodovia AM-010 em seus 11600 metros de distância avaliados possui, 1201,627 ha da cobertura natural alterada,o ramal ZF-9, em seus 20.400 metros avaliados possui em suas margens 1580,764 ha alterados e o ramal Procópio com 18.800 metros avaliados configura 1651, 139ha de paisagem natural alterada em seu traçado.

Durante as incursões para os trabalhos de campo, constatou-se a existência de regiões com paisagem alteradas, decorrentes de exploração de madeira, sendo posteriormente abandonadas, e pelo processo de sucessão essas regiões estão sendo ou foram cobertas por capoeiras em diferentes estágios de desenvolvimento.

Outras regiões sofrem com a ação antrópica pela ocupação do solo, sendo as propriedades particulares e comunidades distribuídas nas margens das estradas. O plantio de culturas é pequeno em toda região cerca de 1% (gráfico - 11), sendo em proporções de subsistência, onde se predominam sistemas agrícolas convencionais de baixo impacto e consórcio de espécies.

Figura 19 - Plantio de culturas (PC). Sistema de plantio de hortaliças (A) e plantio com consórcio de espécies nas margens das Rodovia AM-010 (B). Foto: Paula Queiroz

Esta analise se torna muito importante para identificação das alterações da floresta original, permitindo obter informações que operem como subsidio para análises em projetos de conservação destes hábitats, que frequentemente são alterados pela ocupação. O estudo evidencia, quão se torna vulnerável hábitats que se encontram sob influência de estradas e conseqüente ocupação humana.

5.8 DADOS CLIMÁTICOS

5.8.1 Dados hidroclimatológicos

A precipitação da área estudada pode ser dividida em dois períodos sazonais. O primeiro denominado estação chuvosa que vai de dezembro a maio, e o segundo denominado estação seca, que vai de junho a novembro.

Os dados históricos de 1990 a 2006 da região de estudo (anexo 7) , obtida através de estações do INMET e EMBRAPA e comparados com a Estação Metereológica instalada no local entre os anos de 2005 e 2006, mostram uma variação de até 81,5% no ciclo de precipitação das medições entre as duas estações. A variação das médias mensais do período chuvoso, foi de 217mm a 313mm. Na estação seca a precipitação variou com médias entre 58mm a 183mm.

Os registros médios mensais medidos de P(mm) e ETR(mm) (gráfico – 14), permitem observar a variação entre os períodos. Na estação chuvosa de dezembro a maio o ETR (mm) fica em torno de 48% inferior a P(mm) na região. Já na estação seca o ETR (mm) fica em torno de 10% superior a P(mm), causado pelo nível médio mais alto de temperaturas e dias com maior incidência solar (insolação) na superfície terrestre, que variou de 110 horas a 150 horas mensais de insolação no período chuvoso e 140 horas a 230 horas no período de seca . Do total da variação das duas estações, o ETR(mm) foi 65,4% inferior a P(mm), com um excedente hídrico de 789mm, ou seja, 34,5% do total de P(mm).

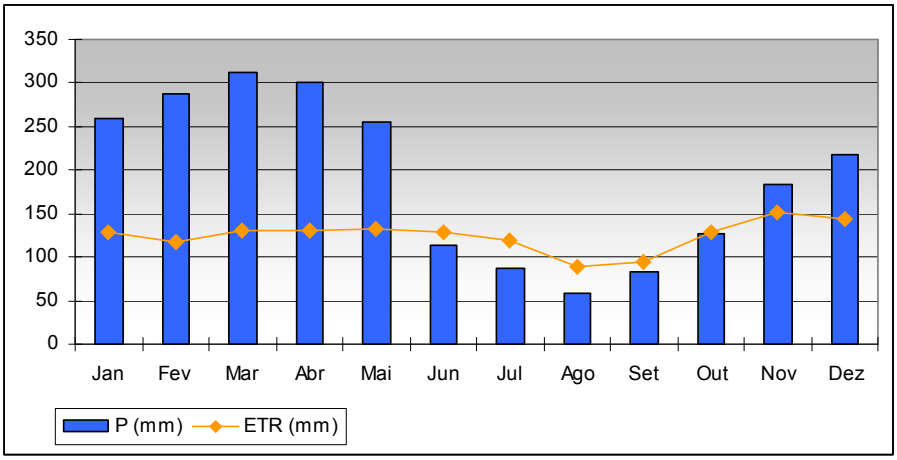


Gráfico 14 - Variação das médias de precipitação e evapotranspiração real dos anos de 1990 a 2006. Fonte:INMET e EMBRAPA.

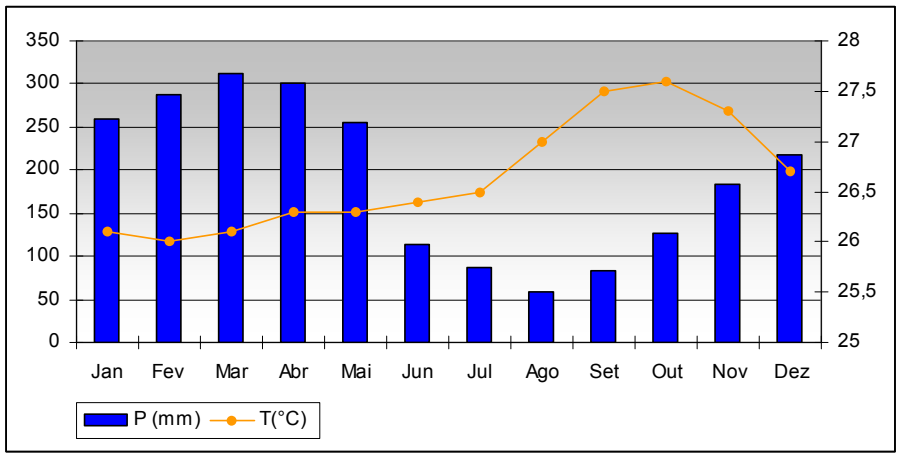


Gráfico 15 - Variação entre as médias mensais de precipitação e temperatura 1990 a 2006. Fonte:INMET e EMBRAPA.

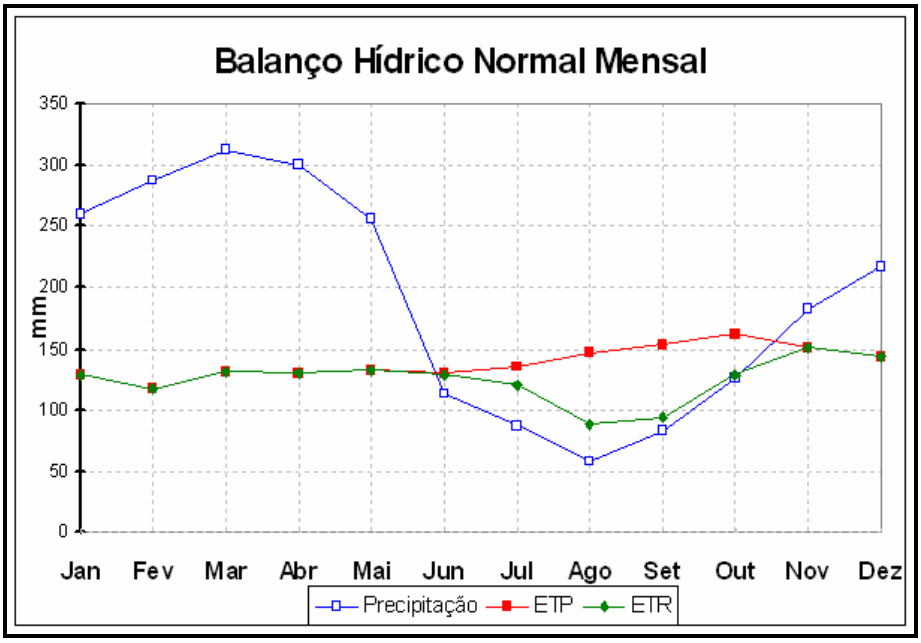


Gráfico 16 - Média do Balanço Hídrico Normal Mensal da região estudada dos anos de 1990 a 2006. EMBRAPA, 2006.

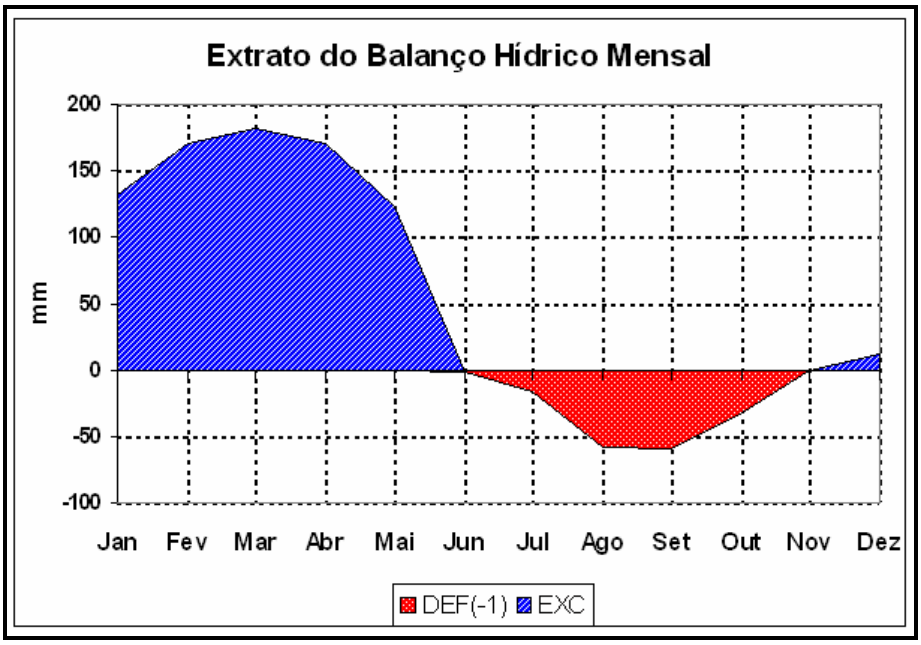


Gráfico 17 - Média do extrato do balanço hídrico mensal da região estudada dos anos de 1990 a 2006. Abreviaturas: DEF: Deficiência, EXC: Excedente Fonte: EMBRAPA, 2006.

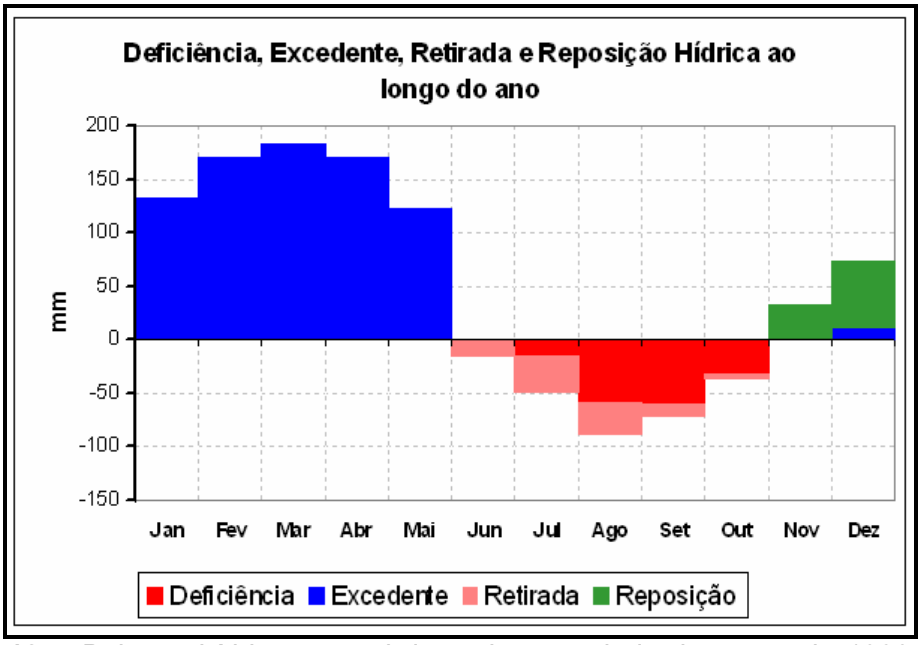


Gráfico 18 - Balanço hídrico mensal da região estudada dos anos de 1990 a 2006. Fonte: EMBRAPA, 2006.

5.8.2 - Dados normais climatológicos do período do estudo

Os dados gerados através da estação metereológica automática durante o estudo forneceu informações acerca do histórico de normais climatológicos no período de 2005 e 2006.

No gráfico – 19, 20, 21, podem se observar as médias mensais de variáveis climatológicas medidas diariamente pela estação nesse período. Os meses de dezembro a maio foram caracterizados pela estação chuvosa, observou-se que as temperaturas variou de 23,1°C a 31°C, seguido de uma leitura com médias de umidade relativa do ar que variam em torno de 86% a 90%.

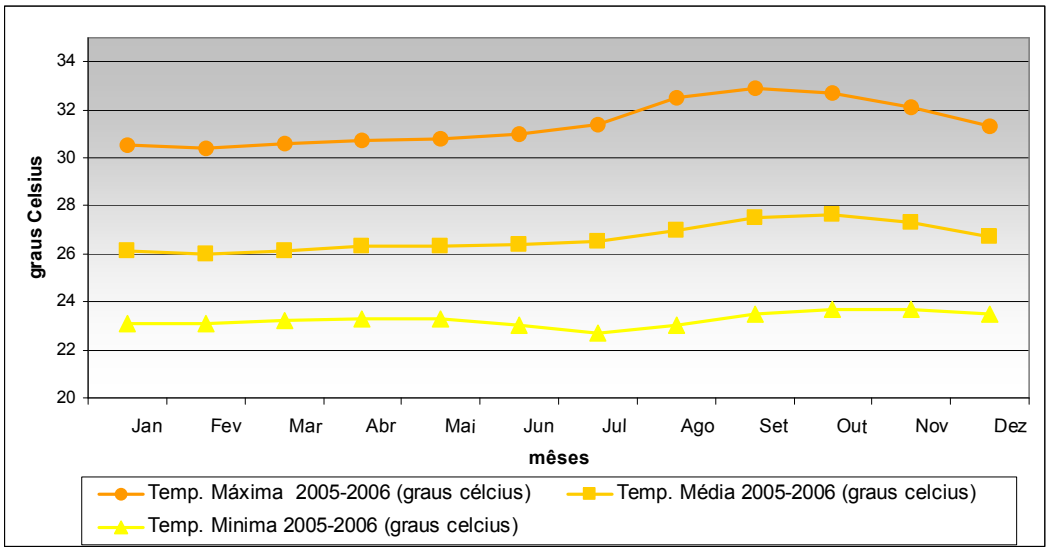


Gráfico 19 - Histórico de temperaturas médias dos anos de 2005-2006 obtido através da estação metereológica automática.

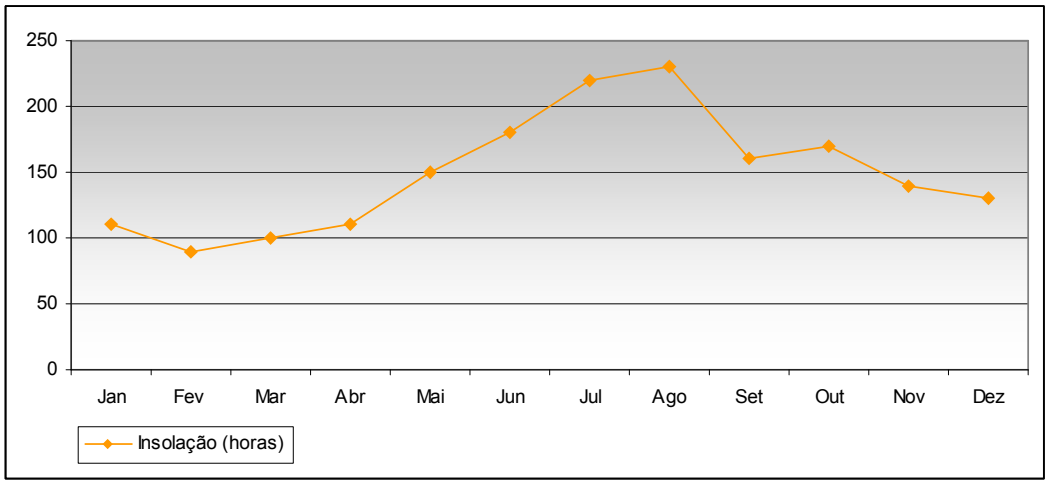


Gráfico 20 - Variação mensal dos períodos de insolação -2005 e 2006.

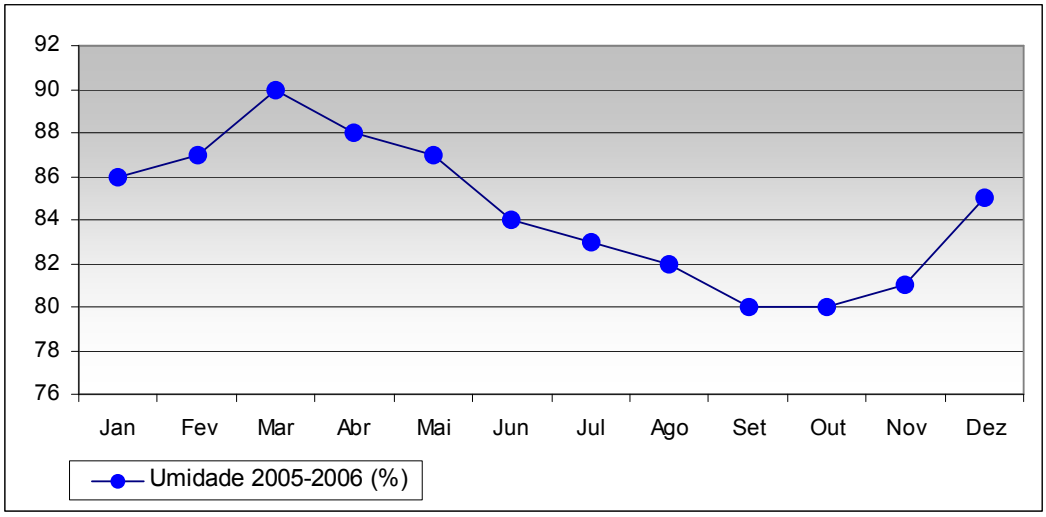


Gráfico 21 - Histórico da umidade relativa do ar dos anos de 2005 e 2006, obtidas através da estação metereológica automática.

Nos período da estação seca, de junho a novembro, obteve-se médias de temperatura com variação de 23°C a 33°C seguidos com médias de umidade relativa do ar que variam de 80% a 84%.

A incidência solar e o aumento da temperatura são fatores que influenciam diretamente nos períodos de variação da umidade atmosférica.

6. CONCLUSÕES

- As serpentes Boidae da região de floresta terra-firme, Amazônia Central, registradas neste estudo, são relacionadas com áreas fechadas de formação florestal densa, por possuir maior diversidade em regiões pouco ou sem alterações.
- As espécies *Corallus caninus, Corallus hortulanus* e *Eunectes murinus,* foram mais seletivas quanto ao uso do ambiente, sendo possível considerá-las como espécies indicadoras de qualidade ambiental para a área estudada.
- Ambientes antropizados amostrados tiveram maior número de indivíduos e menor diversidade em relação ao número de espécies de serpentes Boidae.
- Em relação ao etno-conhecimento de Boidaes pelas comunidades locais, no estudo apontou-se que pelo menos uma espécie de Boidae é popularmente conhecida na região.
- Nem todos os Boidae são conhecidos pelas pessoas, e seu reconhecimento confuso como espécie peçonhenta é errôneo. A maioria das pessoas se mostrou indiferente e com medo destes animais, com atitudes hostis quanto a sua presença, o que torna qualquer meta de conservação mais difícil, pois as relações entre a população local e a preservação da fauna local depende do bem estar social e suas relações com o meio ambiente.
- Nas imagens CBERS-2 sensor CCD observou-se uma boa resposta visual e espectral para identificação das alterações da floresta original.
- A análise de cobertura do solo permitiu obter informações que operem como subsidio para a gestão de projetos de conservação de hábitats.
- No estudo e análise da fragmentação ficou demonstrado a vulnerabilidade dos hábitats que se encontram sob influência de estradas e conseqüente ocupação humana.
- A visão espacial da realidade local da cobertura do solo permitirá contribuir para tomadas de decisões em qualquer plano de conservação que seja realizado no local de abrangência do estudo.

7. SUGESTÕES

As principais sugestões para a continuidade do estudo em relação às serpentes visando manter um histórico de pesquisa na região estudada e atividades relacionadas a proteção das espécies, hábitat e educação ambiental são:

Plano de monitoramento de serpentes

Este processo deverá compreender campanhas bimestrais e se estender por no mínimo, três anos em parceria com órgãos do de pesquisa e educação do governo como: IBAMA, INPA, UFAM. Mantendo uma estrita relação com a comunidade local e propriedades particulares da região; a metodologia proposta é a realização de censos visuais (procura visual limitada por tempo, segundo Campbell & Christman, 1982) em conjunto com outros métodos que podem acrescentar a proporção amostral como a coleta por terceiros, que envolve a comunidade local. Estas técnicas permitem a obtenção de dados quantitativos, que proporcionarão, a médio prazo, avaliar o *status* populacional das espécies de serpentes. Estas técnicas deverão estar associadas com processos de marcação animal, como microchips (transponders), para que venham a contribuir para o monitoramento das espécies capturadas e compor um banco de dados atualizado de captura e recaptura destes animais que permita acompanhar e avaliar cada espécime individualmente com base nos registros de coleta da campo.

Utilização das serpentes como ferramenta educativa

A implantação de um sistema educacional informativo voltado para as comunidades locais e visitantes com material didático de exposição (placas, folders, banners) trazendo informações sobre as espécies, seus hábitos e seus ambientes, que podem contribuir para a conscientização dos moradores e turistas sobre a importância deste grupo e para a manutenção dos ambientes locais como um todo, minimizando o impacto sobre estes animais. .

Monitoramento das atividades de uso e ocupação da terra

A avaliação do *status* local e fiscalização de uso e ocupação da terra bem como atividades potencialmente impactantes que alteram a paisagem natural deverá ser realizada em parceria com os órgãos de fiscalização do governo como: SUFRAMA, IBAMA, e IPAAM. A quantificação do uso da terra e histórico de alteração

relacionados com os efeitos da fragmentação de hábitats e processos envolvidos são ferramentas fundamentais para que se integre um programa gestor de proteção e conservação, uma vez que a região de estudo sofre diversas ameaças, entre elas a extração ilegal de madeira, caça e tráfico ilegal de animais (obs. pess.).

8. BIBLIOGRAFIAS REFERENCIADAS E CONSULTADAS

AMORIM, D.S. & PIRES, M.R.S. Neotropical biogeography and a method formaximum biodiversity estimation. Pp. 183-219. *In*: Bicudo, C.E.M. & Menezes, N.A. (eds.). ***Biodiversity in Brazil, a first approach****.* São Paulo, CNPq, 1996.

ANDRÉN, H. **Effects of habitat fragmentation on bird and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review**. Oikos, 1994.

ARONOFF, S**. Geographic Information System: A Management Perspective**; WDL Publications, Otawa: Canadá, WDL, 1994.

AUSTIN, C.C. **Molecular phylogeny and historical biogeography of the Pacific islands boas (*Candoia*)**. *Copeia,* 341-352, 2000.

ÁVILA-PIRES, F.D., The type-locality of "*Chaetomys subspinosus*" (Olfers, 1818)(Rodentia, Caviomorpha). **Revista Brasileira de Biologia**. 1967

ÁVILA-PIRES, T.C. S. **Lizard of Brasilian Amazonia** (Reptilaia: *Squamata*), Zool. Verb. 1995.

ÁVILA-PIRES, T.C. S.; HOOGMOED M. S. **The Herpetofauna** In: LISBOA, P. (Org). caxiuanã. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 1997.

ÁVILA-PIRES, F.D.,. Mamíferos descritos do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, 1994.

ÁVILA-PIRES, F.D. & E. GOUVEA, Mamíferos do Parque Nacional do Itatiaia **Boletim do Museu Nacional**, (N.S.) Zoologia. 1997

ALBINO, A.M. **New record of snakes from the Cretaceous of Patagonia (Argentina)**. *Geodiversitas,* 2000. 22: 247-253.

BARKER, D.G. & BARKER, T.M. **Pythons of the world, volume I, Australia. Lake Side, Advanced Vivarium Systems Inc**. 1994

BIERREGAARD, R. O. Jr.; LOVEJOY, T. E.; KAPOS, V.; SANTOS, A. A. & HUTCHINGS, R. W. The Biological Dynamics of Tropical Rainforest Fragments: A prospective comparison of fragments and continuous forest. **BioScience**, v.42, n.11, p.859-866. 1992.

BIODAMAZ. **Sistema de Información de la Diversidad Biológica y Ambiental de la Amazonía Peruana (Siamazonia).** Documento Técnico n. 2, Série Biodamaz-IIAP. Peru, 2001.

BORGES, R. C. **Serpentes peçonhentas brasileiras: Manual de identificação prevenção e procedimentos em caso de acidentes.** Roberto Cabral Borges. São Paulo – SP. 2001. 148p.

CADLE, J. E. & H. W. GREENE. 1993. Phylogenetic patterns, biogeography, and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. In RICKLEFS, R. E. & VITT, L. J. & L. D. VANGILDER.. **Ecology of a snake community in northeastern Brazil. Amphibia-Reptilia.** 1983 4:273-296.

CAMARA, G.; MEDEIROS, J.S **Geoprocessamento para projetos ambientais. São José dos Campos: SP., 1996 INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto e GIS**. Brasil, 1996.

CAMARGO, M.N.; RODRIGUES, P.E. Guia de excursão. ***In*:*XVII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo*, Manaus.** EMBRAPA, 1979.

CANHOS VP, SOUZA S, CANHOS DAL. **Informática para biodiversidade no Brasil. Relatório "Construindo a Rede Interamericana de Informação sobre Biodiversidade** –(Iabin)". Organização dos Estados Americanos, 2004.

CAPOBIANCO, R. L. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira**. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental. 2001. p. 13.

CASA CIVIL. **Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal.** Grupo permanente de trabalho interministerial para a redução dos índices de desmatamento da Amazônia Legal. Decreto de 3 de julho de 2003. Brasília-DF. 2004.

COLWELL, R. K. **ESTIMATE S (version 6.0 b1.) - Statistical estimation ofspecies richness and shared species from samples**, 2000. University ofConnecticut. (http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates). 2000.

CONABIO. **Regulamento de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad.** Junho de 2004 (disponível em (http://www.conabio.gob.mx/REMIB/doctos/reglamento.html). 2004.

CONNEL, J. H. Diversity in tropical rainforests and coral reefs. **Science.** 1978.

CROIZAT L., NELSON, G. & ROSEN, D.E. **Centers of origin and related concepts.** *Syst. Zool.1974.* 23: 265-287.

CROSTA, A. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. 3ª Reimpressão Revisada. Campinas: IG/Unicamp, 1999.

CROSS, A. M.; MASON, D. C.; DURY, S. J. Segmentation of remotely-sensed images by a split-and-merge process**. International Journal of Remote Sensing,v.** 9, n.8, p. 1329-1345, 1988.

CUNDALL, D., WALLACH, V. & ROSSMAN, D.A. **The systematic relationships of the snakegenus *Anomochilus*.** *Zool. J. Linn. Soc.* 1993. 109: 275-299.

CUNHA, Osvaldo Rodrigues & NASCIMENTO, Francisco Paiva de, 1978. **"Ofídios da Amazônia. X - As cobras da região leste do Pará"**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 218 p. (Publ. Avulsas, 31).

CUNHA, O. R. da; NASCIMENTO, F. P. do;. **Ofídios da Amazônia: as cobras da região do Pará.** Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi. Zool. 9, 1993.

CULLEN, L. **Hunting and biodiversity in Atlantic Forest fragments, São Paulo, Brazil**. Gainesville, FL: University of Florida. Thesis of Master of Arts - University of Florida, 1997.

DARLINGTON, P.J. JR. **The geographical distribution of cold-blooded vertebrates.** *Quart. Rev. Biol.* 1948. 23: 105-123.

DIXON, J. R. Origin an Distribution of Reptiles in Lowland Tropical Rainforest of South America. In DUELMANN, W. E. (Org) **The South America Herpetofauna: its Origin, Evolution and Dispersal.** Monogr. Mus Nat. Hist. Univ. Kansas, 7**.** 1979.

DONNELLY, T.W. Geologic history of the Caribbean and Central America. Pp. 299-321. *In*: BALLY, A.W. & PALMER, A.R. (eds.). ***The geology of North America – An overview****.* Boulder, Colorado Geological Society of America. 1989.

DOOD Jr., C.K. **Strategies for snakes conservation.** Pp. 363-393 *In:* R. A. Seigel and J.T. COLLINS (eds)., Snakes: Ecology and Behavior. McGraw-Hill, Inc., New York, 1993.

EHRLICH, P. R. The loss of diversity: causes and consequences. In: **Biodiversity**. WILSON, E.O. (Ed.). Washington: National Academy Press, 1988. p. 29-35.

ESPÍRITO-SANTO F. Del Bom; Yosio Edemir SHIMABUKURO; ARAGÃO L. E. O. C ; MACHADO E. L. M. . Análise da composição florística e fitossociológica da floresta nacional do Tapajós com o apoio geográfico de imagens de satélites. ***In: Acta Amazônica.*** VOL. 35(2). 155-173. Editora do INPA. Manaus-AM. 2005.

EVANS, S.E.. At **the feet of the dinosaurs: the early history and radiation of lizards.***Biol.* 2003*. Rev.* 78: 513-55.

EMBRAPA - Empresa **Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite** http://www.cana.cnpm.embrapa.br/setor.html Acesso em 12/10/2006.

FLÓREZ, E. **Estructura y composición de uma comunidad de aranãs (Araneae) em um bosque muy seco tropical de Colombia.** Boletin Entomologia Venezolana*, 14* (1): 37-51. 1999

FORMAN, T. T. R. & ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological effects. **Annu. Rev. Ecol. Syst.** 1998.

FORMAN, R.T.T.; GODRON*,* M. *Landscape ecology.* New York: John Wiley, 1986. 619p.

FRANCISCO, L. R. **"Répteis do Brasil: manutenção em cativeiro"**. São José dos Pinhais: Amaro. 1997. 208p.

GONZALEZ R.; WOODS, R. **Processamento de Imagens Digitais**, Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2000.

GOOSEM, M. Internal fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. In: LAURANCE, W.F. & BIERREGARD, R.O.JR. (Eds.). **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago: University of Chicago Press, 1997.

GRAHAM, C.H., S. FERRIER, F. HUETTMAN, C. MORITZ & A.T. PETERSON. 2004. New developments in **museum-based informatics and applications in biodiversity análisis. Trends in Ecology & Evolution** 19: 497-503.

GRADWOHL, J.; GREENBERG, R. .Small forest reserves: making the best of a bad situation..*Climatic change*, v. 19*,* p. 235-256, 1991.

GREENE, H. W. Dietary correlates of the origin and radiation of snakes. **American Zoologist,** Seattle, v. 23, p. 431-441, 1983.

GREENE, H. W. Antipredator mechanisms in reptiles. In: GANS, C.; HUEY, R. B. (eds.). **Biology of the Reptilia**. Defense and life history. New York: Alan R. Liss. 1988, v. 16. p. 1- 152.

GREENE, H. W. **Snakes: The evolution of mystery in nature.** Berkeley: University of California Press, 1997. 351 p.

GUYER, C. & M. A. DONNELLY. 1990. Length-mass relationships among an assemblage of tropical snakes in **Costa Rica. Journal of Tropical Ecology** 6: 65-76.

HARRIS*,* L.D. **The fragmented forest.** Chicago: University of Chicago Press, 1984.

HENDERSON, R.W.. **A taxonomic review of the *Corallus hortulanus* complex of Neotropical tree boas.** *Carib. J. Sci.* 1997. 33: 198-221.

HENDERSON, R.W., MICUCCI, T.W.P., PUORTO, G. & BOURGEOIS R. W. **Ecological correlates and patterns in the distribution of Neotropical Boines (Serpentes: Boidae): a preliminary assessment.** Herp. Nat. Hist. 1995. 3: 15-27.

HENDERSON, R. W.; T. W. P. MICUCCI; G. PUORTO & R. W. BOURGEOIS. Ecological correlates and patterns. **in the Distribution of neotropical boines (Serpentes: Boidae): a preliminary assessment.** *Herpetological Natural History* 3. 1995. v –p - 15-27.

INPA-Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – www.inpa.gov.br. acesso em maio de 2006.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – www.inpe.gov.br. Acesso em maio de 2006.

INPE, **Divisão de Processamento de imagens. Manual do Spring** (Versão 4.0). INPE: São José dos Campos, 2004. <www.dpi.impe.br/spring/portugues/manual>. Acesso em 15/11/2005.

IBAMA **- Espécies incluídas na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção** (Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1.989 e da Portaria nº 45- N, de 27 de abril de 1.992 - IBAMA).

KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **J. Trop. Ecol.**, v.5. 1989.

KLUGE, A.G. **A concern for evidence and a phylogenetic hypothesis of relationships among *Epicrates* (Boidae, Serpentes).** Syst. Zool. 1989. 38: 7-25.

KLUGE, A.G. Boinae **snake phylogeny and research cycles.** Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 1991. 178: 1-58.

KLUGE, A.G. 1993B. Calabaria and the phylogeny of erycine snakes. *Zool. J. Linn. Soc.* 107: 293-351.

KLUGE, A.G. ***Aspidites* and the phylogeny of pythonine snakes.** Rec. Aust. Mus. Suppl. 1993. 19: 1-77

KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. Harper Collins Publishers, New York, USA. 1989.

LAWSON, R., SLOVINSKI, J.B. & BURBRINK, F.T. **A molecular approach to discerning the phylogenetic placement of the enigmatic snake *Xenophidion schaeferi* among the Alethinophidia.** J. Zool. Lond. 2004. 263: 285-294.

LAURANCE, W.F.; BIERREGARD, R.O., ed. **Tropical forest remnants. Chicago: University of Chicago Press**, 1997.

LEE, M.S.Y. & SCANLON, J.D. **Snake phylogeny based on osteology, soft anatomy and ecology.** Biol. Rev. 2002. 77: 333-401.

LILLYWHITE, H. B. & R. W. HENDERSON. Behavioral and functional ecology of arboreal snakes. *In* Seigel, R. A. & J. T. Collins (Eds). ***Snakes: Ecology and Behavior***. 1-48. McGraw-Hill, New York, 1993.

LILLYWHITE, H. B. Temperature, Energetics, and Phisiological Ecology. *In* SEIGEL, R. A.; J. T. COLLINS & S. S. NOVAK (Eds). ***Snakes: Ecology and Evolutionary Biology.*** 422-465. MacMillan Publ. Co., New York. 1987.

LOOMIS, M. R. Identification of animals in zoos. Pp 21-23, In: FOWLER, M.E **Zoo ando wild animal medicine:Current therapy.** 3° ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia. 1993.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD JUNIOR, R. O.; JUNIOR RYLANDS, A. B.; MALCOLM, J. R.; QUINTELA, C. E.; HARPER, L. H.; BROWN, K. S.; J R. POWELL, A. H.; SCHUBART, H. O. R. & HAYS, M. B. **Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: Conservation Biology** (Ed. M.E. Soule), pp. 257-285. Sinauer, Sunderland, Massachusetts.1986.

MAGRO, T. C. **Avaliação da qualidade de habitat faunístico pela análise de bordas**. Viçosa: UFV, 1988. 95p. Dissertação (Mestrado em CiênciaFlorestal) - Universidade Federal de Viçosa. 1988.

MANGINI, P.R., NICOLA, P.A. Captura e marcação de animais silvestres. In: JUNIOR C. J. RUDRAN, R, VALLADARES-PADUA, C. (org). **METODOS DE ESTUDOS EM BIOLOGIA DA CONSERVAÇAO E MANEJO DA FAUNA SILVESTRE**. Editora UFPR. Curitiba-PR, 2004.

MARINI, M. A.; ROBINSON, S. K. & HESKE, E. J. Edge effects on nest predation in the Shawnee National Forest, Southern Illinois. **Biol. conserv.**, v.74, p.203-213. 1995.

MARTINS, M. & M. E. OLIVEIRA.. Natural History of Snakes in Forests of the Manaus Region, Central Amazonia, Brazil. ***Herpetological Natural History*** 6: 78-150. 1998

MARTINS, UBIRAJARA R. 1. A Coleção Taxonômica. In: PAPAVERO, N. (org). **Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica** (coleções, bibliografia, nomenclatura). 2. ed. São Paulo. Editora da Universidade Estadual Paulista, 1994.

MARTINS, M.; M. S. ARAÚJO; R. J. SAWAYA & R. NUNES. **Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of neotropical pitvipers (Bothrops). Journal of Zoology (London).** 2001. 254: 529-538.

MARTINS, M.; O.A.V. MARQUES & I. SAZIMA. Ecological and Phylogenetics Correlates of Feeding Habits in Neotropical Pitvipers of the Genus Bothrops. In SCHUETT, G.W.; M. HOGGREN & M.E. DOUGLAS (Eds.): Biology of the Vipers. Eagle Mountain Publishing, Utah. 2002.

MARTINS, M.; F. SPINA; C. MONTEIRO; R. J. SAWAYA & V. R. ARIEDI-JUNIOR. 2003. **Bothrops alternatus (Urutu). Predation. Herpetological** Review 34: 147-148.

MARTINS, M. 2001. INTERNET. http://eco.ib.usp.br/labvert/SiteItirapina/iti.htm. acesso em: dezembro de 2006.

MAY, R. M. **how many species are the on Earth?** Science 241: 1441-1449. 1988.

MAY, R. M. Patterns of species abundance and diversity. In CODY, M.L. & J.M. DIAMOND (Eds.) **Ecology and Evolution of Communities**. Harvard University Press, Cambridge. 1975.

MCDOWELL, S.B. **A catalogue of the snakes of New Guinea and the Salomons, with special reference to those in the Bernice P. Bishop Museum. Part III. Boinae and Acrochordoidea (Reptilia, Serpentes).** J. Herpetol 1979. 13: 1-92.

MEHRTENS, John M., **"Living Snakes of the World in Color"**. Sterling Publishing Co., Inc. New York, 1987.

MELO, A. S.; R. A. S. PEREIRA; A. J. SANTOS; G. J. SHEPHERD; G. MACHADO; H. F. MEDEIROS & R. J. SAWAYA. **Comparing species richness among assemblages using sample units: Why not use extrapolation methods to standardize different sample sizes?** *Oikos.* 2003

MORAIS, Z. M. B. **Importância do estudo do Ofidismo no Brasil**. Recife: UFPE, 1996. 55 p.

MORENO, E. **Acidentes ofídicos atendidos em uma unidade de referência do Município de Rio Branco (Acre**). Universidade Federal da Bahia em convênio com o Governo do Estado do Acre, Rio Branco/Acre. Dissertação (Mestrado em Medicina e Saúde). 2003

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. T. Ecol. Evol., v.10, p.58-62. 1995.

ORR, R.T. **Biologia de Vertebrados 5° ed**. Editora Roca. São Paulo, 1986.

OTT, R. **Composição da fauna araneológica de serapilheira de uma área de mata nativa em Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil.** Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil, 93 pp. 1997

PATON, P. W. C. The effect of edge on avian nest sucess: How strong is the evidence? **Conserv. Biol.**, v.8, p.17-26. 1994.

PASSOS, P.G.H.. **Sistemática do complexo E. cenchria (Linnaeus, 1978) com aproximações sobre filogenia de Epicrates Wagler, 1830 (Serpentes: Boidae).** Tese de Mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2003.

PETERS, J. A.; B. OREJAS-MIRANDA & P. E. VANZOLINI. ***Catalogue of Neotropical Squamata.*** Smithsonian Institution Press, Washington and London, 1986.

PIANKA, E. R. **Evolutionary Ecology**,. New York: Harper & Row. 1974 356p.

PIZZATO, L. P. **Ecomorfologia e estratégias reprodutivas nos Boidae (Serpentes), com ênfase nas espécies neotropicais.** Tese (doutorado) –

Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. Campinas – São Paulo, 2006.

POUGH, F.H., ANDREWS, R.M., CADLE, J.E., CRUMP, M.L., SAVITZKY, A.H. & WELLS, K.D. **Herpetology. Upper Sadler River**, Prentice Hall. 1997.

RIBEIRO, M.de C.M. Aspectos climáticos de Manaus. **In: Acta Amazônica**. Manaus.1976 6(2)p.229-33.

ROGÉ, J. P. & SAUVANET, J.. **"Les Serpents"**. La Documentation Guyanaise. Cayenne: Saga, 1987.

ROSS, R. A. & MARZEC, G. **"The Reproductive Husbandry of Pythons and Boas"**. Institute for Herpetological Research, Stanford, California, 1990.
SAMPAIO, R; CATALDO, E.; RIQUELME, R. **Introdução à Análise e ao Processamento de Sinais Usando o MATLAB**, Porto Alegre: Erica, 1998.

SANMARTÍN, I. & RONQUIST, F. 2004. **Southern Hemisphere biogeography inferred by eventbased models: plant versus animal patterns**. Syst. Biol. 53: 216-243.

SANTOS, A.J. . Estimativas de riqueza em espécies. In: **Métodos de estudos em Biologia da conservação & Manejo da vida Silvestre.** Cullen Jr, L., Valladares-Padua, C. & Rudran, R. (Org). Curitiba: Ed. da UFPR; Fundação o Boticário de Proteção à natureza. 2004.

SAUNDERS, D. A., HOOBS, R. J. & MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conserv. Biol.**, v.5, p.18-32. 1991.

SAWAYA, R. J. **HISTÓRIA NATURAL E ECOLOGIA DAS SERPENTES DE CERRADO DA REGIÃO DE ITIRAPINA, SP.** Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Biologia. Campinas-SP, 2003.

SENTELHAS, P.C.; PEREIRA, A.R.; MARIN, F.R.; ANGELOCCI, L.R.; ALFONSI, R.R.; CARAMORI, P.H.; SWART, S. **Balanços Hídricos Climatológicos do Brasil - 500 balanços hídricos de localidades brasileiras**. Piracicaba: ESALQ, 1999. 1 CD-ROM.

SCARTOZZONI, R. R. **Morfologia de serpentes aquáticas neotropicais: um estudo comparativo.** Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Depto. de Ecologia. São Paulo, 2005.

SCHELLAS, J.; GREENBERG, R. **Forest patches in tropical landscapes.** Washington; Island Press, 1997.

SILVEIRA NETO, S.. **Manual de ecologia dos insetos**. Ceres, São Paulo, Brasil. 1976 419 pp.

SLOWINSKI, J.B. & LAWSON, R.. **Snake phylogeny: evidence from nuclear and mitochondrial and genes**. Mol. Phyl. Evol. 24: 194-202. 2002

SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. **Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica**, 1993. São Paulo: SOS Mata Atlântica e Instituto de Pesquisas Espaciais. 1993.

SPARKS, J.S. & SMITH, W.L. 2004**. Phylogeny and biogeography of cichlid fishes (Teleostei: Perciformes: Cichlid**). Cladistics 20: 501-517.

SPÍNOLA, C. M. CAMARGO, T.P. Eduardo Malta Campos FILHO, E. M. C., BECHARA, F.C., BARRETTO, K. D., CAMARGO, F. R. A. Uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para avaliar a relação entre mastofauna e mosaico fitofisionômico numa área de plantio de *Eucalyptus* da Votorantim Florestal. *In:* **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril, INPE, p. 2397-2399.** 2005

SPRING: **Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**" Camara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

STIDWORTHY, John, **"Serpentes"**. 3ª Edição, São Paulo: Melhoramentos - (Prisma). 1993

STOREY, B.C. 1995. **The role of mantle plumes in continental breakup: case histories from Gondwanaland**. Nature 377: 301-308.

SUFRAMA-Superintendência da Zona Franca de Manau. <www.suframa.gov.br>. Acesso em 10/11/2006.

TERBORGH, J. The big things that run the world - a sequel to E. O. Wilson. **Conserv. Biol.**, v.2, p.402-3. 1988.

TERBORGH, J. The role of field predators in Neotropical forests. **Vida Silvestre Neotropical**. 1990.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. **Publications in Climatology**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

TROMBULAK, C. S. & FRISSEL, A. C. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conserv. Biol.**, v.14, n.1, p.18-30. 2000.

WIKRAMANAYAKE, E. D. 1990. **Ecomorphology and biogeography of a tropical stream fish assemblage: evolution of assemblage structure.** Ecology 71: 1756-1764.

WILSON, L. D. & C. E. MENA. **Systematics of the melanocephala group of the colubrid snake genus Tantilla.** San Diego Society of Natural History, Memoir. 1980. 11:1-58

WILSON, E. O. Estrategia de conservación de la biodiversidad. In WRI/UICN/PNUMA **Estrategia Global para la Biodiversidad: Pautas de Acción para Salvar, Estudiar y Usar en Forma Sostenible y Equitativa la Riqueza Biótica de la Terra.** 1992

WILSON, E. O. A situação atual da biodiversidade biológica. In: **Biodiversidade** (Ed. E.O. Wilson), 3- 24. Nova fronteira, Rio de Janeiro.1997.

VILLELA, P. M. S. **Caracterização Genética de Populações de Jacaré-do-Papo-Amarelo (*Caiman latirostris)*, utilizando marcadores de**

microssatélites. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2004.

VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais.In: **CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 6, Campos do Jordão, 1990. *Anais*. Curitiba: SociedadeBrasileira de Silvicultura/Sociedade de Engenheiros Florestais, 1990. p. 113-118.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A.J.; MARTINS, J.L.A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. **In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS *NATIVAS,*** 2, São Paulo, 1992. *Anais*. São Paulo: Instituto Florestal de São Paulo, 1992. p. 400-407.

VITT, L. J.. **Ecology of an anuran-eating guild of terrestrial tropical snake. Herpetologica.** 1983. 39: 52-66.

VITT, L. J. Communities. In SEIGEL, R. A.; J. T. COLLINS & S. S. NOVAK (Eds.). **Snakes: Ecology and Evolutionary Biology**: 335-365. MacMillan Publishing Company, New York. 1987.

VITT, L. J. & L. D. VANGILDER. 1983. **Ecology of a snake community in northeastern Brazil.** Amphibia-Reptilia 4:273-296.

Vieira, L. S.; Santos, P.C.T.C. 1987. ***Amazônia seus solos e outros recursos naturais.*** São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 416 pp.

VIZOTTO, L. D. **Serpentes: lendas, mitos, superstições e crendices**. Editora Plêiade, São Paulo – SP. 2003.

VOGT, R.C., MOREIRA, G.M., DUARTE A.C.O.C. Biodiversidade de Répteis do Bioma Floresta Amazônica e Ações Prioritárias para sua Conservação. In: **Biodiversidade na Amazônia Brasileira**. Co-ediçao. Editora Estação da Liberdade/Instituto Sócioambiental. São Paulo, 2001.

ZIMMERMANN, B. L. & M. T. RODRIGUES. Frogs, Snakes, and Lizards of the INPA/WWF reserves near Manaus, Brazil. In A. H. GENTRY (Ed.). **Four Neotropical Rainforests.** Yale University Press, New Haven. 1990.

.

ANEXOS

Anexo 1 – Dados referentes as Diagnóstico da paisagem da região

O diagnóstico constitui na identificação das fisionomias florestais e de outras características do fragmento a fim de identificar os elementos que compõem a paisagem da região.

Para isto, devera ser coletadas as informações sumarizadas a seguir:

• Localização do fragmento na região;
• Tipo de fragmento em relação a fisionomia de paisagem;
• Tipo de vegetação;
• Área e perímetro;
• Tipo de solo;
• Ocorrência de corpos de d'água;
• Forma.
• Topografia.
• Vizinhança.
• Altura do dossel.
• Estágio sucessional.
• Vestígios de animais.
• Espécies vegetais mais comuns.
• Perturbações na área.
• Observações gerais.

Anexo 2 - Questionário: Conhecimento Popular sobre serpentes Boidae

1. Informações Básicas

1.1 Local_____

1.2 Entrevistado:_____

2. **Sexo**: 2.1 ( ) Feminino 2.2 ( )Masculino

3. Faixa etária

3.1 ( )menos de 18 anos 3.2 ( ) 19 a 24 anos 3.3 ( ) de 25 a 30 anos

3.4 ( ) 31 a 36 anos 3.5 ( ) 37 a 42 anos 3.6 ( ) 43 a 48 anos

3.7 ( ) 48 a 65 anos 3.8 ( ) acima de 65 anos

4. estado civil

4.1 ( ) solteiro 4.2 ( ) casado

5. Reside em:

5.1 ( )área urbana 5.2 ( ) área rural

6. Escolaridade

6.1 ( ) não alfabetizado 6.2 ( ) Fund. invompleto 6.3 ( )Fund. Completo

6.4 ( ) médio incompleto 6.5 ( ) médio completo 6.6 ( ) Sup. Incompleto

6.7 ( )Sup. Completo

7. Você já viu alguma destas serpentes (ver foto)

7.1 ( )*Boa c. constrictor* (jibóia) 7.2 ( )*Eunectes murinus* (Ananconda, Sucuri)

7.3 ( ) *Corallus Caninus (Periquitambóia,* Cobra-papagaio, Jibóia verde)

7.4 ( ) *Corallus hortulanus* (Suaçubóia) 7.5 ( ) *Epicrates cenchria cenchria*

8 Voce acha que algumas destas serpentes são venenosas? Qual?

8.1 ( )*Boa c. constrictor* (jibóia) 8.2 ( )*Eunectes murinus* (Ananconda, Sucuri)

8.3 ( ) *Corallus Caninus (Periquitambóia,* Cobra-papagaio, Jibóia verde)

8.4 ( ) *Corallus hortulanus* (Suaçubóia) 8.5 ( ) *Epicrates cenchria cenchria* (salamanta, jibóia-arco-iris)

9. Hipnotiza ou atrai? Qual?_____

10. Normalmente o que você faz ao encontrar uma serpente

10.1 ( ) Foge 10.2 ( ) Mata 10.3 ( ) transporta para outro local

10.4) Porque?_____

11. Você já encontrou alguma destas serpentes em sua propriedade ou comunidade?

11.1 ( )sim 11.2 ( )não

12. Que tipo de problema o Sr. (a) acha que estas serpentes podem trazer?

12.1 ( ) perigosas para a saúde ( ) 12.2 predação de animais de criação (domésticos) 12.3 ( ) nenhum

Anexo 3 - Ficha de campo para coleta de dados de serpentes

Data: dia: mês: ano:
Horário:

Localização:
Coordenadas Latitude: Longitude:
Numero do quadrante:
Numero do sub-quadrante:
Transecto:
Sub-transecto:

Tipo de cobertura vegetal:
Altura do dossel:

Condições do Clima:
Chuvoso [ ] céu limpo [ ] nublado [ ]

Luminosidade:
Temperatura:
Umidade:

Topografia:

Família:
Nome popular:
Espécie:
Tamanho:
Peso:
Número do transponder:
Status Local:

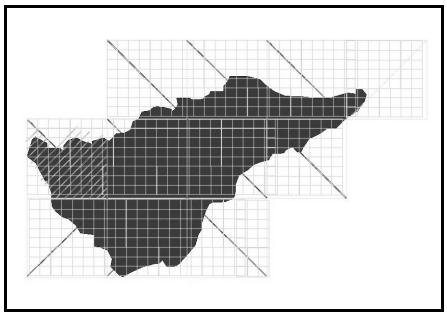
Estratificação:
Água (a) [ ] Terrestre (t) [ ] Estrato médio (Em) [ ] Dossel (d) [ ]

Tipo de solo:

Área de drenagem (corpos d'água) sim [ ] não [

Vestígio ou presença de outros animais:
Tipo de animal: Família: espécie:
Observações gerais:

Anexo 5 - Coordenadas geográficas e Pontos de controle Diagnóstico de paisagem



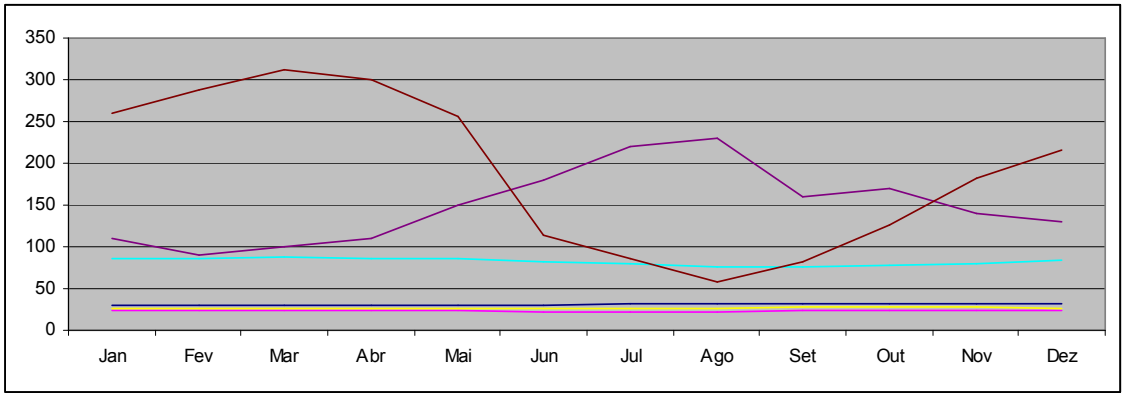
Data da coleta:_____/_____/_____
Tipo de paisagem:

Rodovia (R) Ramal (Ra) Pasto (P) Curso de água (CA) Nascente (NA) Campo Abandonado (CAB) Encosta (app mais de 45°) (EN) Plantação (PL) Extração de madeira (EM) Aceiros (AC) Comunidade (CO) Estaleiro (ET) Capoeira (CP) Floresta Primaria (FP) Floresta em sucessão (FS) Campo Natural (CN)
OBS: Colocar somente a abreviatura da paisagem dos dados coletados

N	Nome do local	Latitude	Longitude	Tipo de paisagem

Obs.

Anexo 7 - Dados Climáticos regionais,com médias obtidas dos anos de 1990 a 2006. (Fonte:INMET, EMBRAPA e Estação Automática Al Solve)

Mês	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	26,1	260	128	100	128	0	132
Fev	26,0	288	117	100	117	0	171
Mar	26,1	313	131	100	131	0	182
Abr	26,3	300	130	100	130	0	170
Mai	26,3	256	133	100	133	0	123
Jun	26,4	114	130	85	129	1	0
Jul	26,5	87	136	52	120	16	0
Ago	27,0	58	147	21	89	58	0
Set	27,5	83	153	11	94	59	0
Out	27,6	126	162	7	129	32	0
Nov	27,3	183	151	39	151	0	0
Dez	26,7	217	144	100	144	0	12
TOTAIS	**319,8**	**2.285**	**1.663**	**816**	**1.496**	**167**	**789**
MÉDIAS	**26,7**	**190**	**139**	**68**	**125**	**14**	**66**

T	Temperatura Médial Mensal do Ar
P	Precipitação Total Média
ETP	Evapotranspiração Potencial
ARM	Armazenamento
ETR	Evapotranspiração Real
DEF	Deficiência Hídrica
EXC	Excedente Hídrico