

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS –UFAM
Centro de Ciências do Ambiente - CCA
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na
Amazônia - PPG/CASA

**Uso e características dos fragmentos florestais urbanos
da cidade de Manaus/AM.**

JÉSSICA CANCELLI FARIA GONTIJO

Manaus, 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS –UFAM
Centro de Ciências do Ambiente - CCA
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na
Amazônia - PPG/CASA

**Uso e características dos fragmentos florestais
urbanos da cidade de Manaus/AM.**

JÉSSICA CANCELLI FARIA GONTIJO

Orientador: Dr. George Henrique Rebêlo

Dissertação apresentada à Coordenação do
Programa de Pós-graduação em Ciências do
Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia –
PPG-CASA/UFAM, como parte dos
requisitos para obtenção do título de mestre
em Ciências do Ambiente.

Manaus, Amazonas
Agosto, 2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Cancelli, Jéssica

Usos e características dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus, AM. / Jéssica Cancelli--- Manaus : [s.n.], 2008.

91 f.

Dissertação --- UFAM, Manaus, 2008.

Orientador: Dr. George Henrique Rebêlo.

Ciências do Ambiente

1. Fragmentos urbanos – Manaus – Processos históricos. 2. Populações humanas – Recursos naturais- Conservação.

SINOPSE: Foram estudados os fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus, verificando a distribuição e abundância, relacionando características da expansão da cidade com a presença e sobrevivência destas áreas. Foram estudados as populações humanas de quatro fragmentos da cidade, o uso de recursos naturais e conhecimento sobre as áreas florestais da cidade, e relacionando os diferentes usos com o tamanho das áreas e o tipo de matriz inter-habitat.

Palavras-chave: Fragmentação, Populações humanas, uso de recursos naturais, urbanização na Amazônia

AGRADECIMENTOS

Agradecer é apenas um pequeno gesto diante da ajuda e disposição dos parceiros que direta ou indiretamente contribuíram e possibilitaram este estudo.

Ao meu orientador Dr. George H. Rebêlo que sempre esteve disposto a me ajudar, com críticas positivas, aceitando minhas escolhas, incentivando a leitura e dando aulas sobre os mais diversos assuntos a cada bate-papo no laboratório;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de mestrado, à UFAM e ao INPA pela logística de trabalho;

Ao meu “financiador” Régis que comprou computador, gps, gasolina, e arcou com as despesas de uma correia dentada quebrada. Obrigada!

À coordenação do PPG/CASA, em especial prof. Dra. Sandra Noda, que sem saber me fortaleceu e me fez perceber que é preciso emanar muita energia para as pessoas.

À secretaria do PPG/CASA, aqui representada pela Rai que de maneira sempre tranqüila me ajudou com todas as papeladas burocráticas;

À turma do laboratório de manejo de fauna: Franci, Net, Adri, Jackson, Tony, Butch e em especial à Duka, menina tão querida e meiga que esteve sempre disposta a me ouvir e incentivar nos momentos mais delicados deste estudo;

Aos “guias” que me orientaram nas trilhas dos fragmentos: Agenorzinho, Seu Tobias, Wellington, e todos os demais, e que sem essa ajuda este estudo seria inviável;

A todos os meus professores de graduação que me ensinaram sobre a Amazônia e suas riquezas;

Aos participantes das reuniões e usuários entrevistados que deram verdadeira aula sobre os fragmentos florestais urbanos;

À turma do curso de pos-graduação: Larissa, Nilza, Ana Cláudia, Ana Torres, Yeda, Mariana, Jozi, Augusto, Eduardo, Patrícia, Glaubécia, Jemima, Wanderley, Tarcísio, e em especial os amigos: André, Serginho e Esner, companheiros sempre;

Ao meu grande amigo e “orientador” eterno, Renato Cintra, pessoa maravilhosa que sempre me ajudou em tudo.

A todos os amigos, de todos os lugares, de todos os tempos, que me ajudaram a crescer e me tornar uma pessoa melhor;

À minha mãe, a melhor de todas, a pessoa que mais admiro na vida, e que faz eu me sentir a criatura mais especial do mundo;

Ao meu pai “in memoriam” que sempre nos incentivou a estudar e que faz uma falta enorme na minha vida, todos os dias;

À minha irmã Núbia, que mesmo distante, está sempre perto;

À minha irmã Natalie, que me apoiou, e está sempre ao meu lado. Conseguimos nos tornar melhores amigas;

Aos meus irmãos Pamella e Júnior. O tempo nos aproximará novamente.

À minha sobrinha Rebeca que mais parece minha filha;

Às minhas filhas, Giovanna e Marcella, as quais eu amo mais do que tudo nesta vida, e a quem dedico este estudo. Vocês só me fazem bem, me permitem ser criança novamente, e ver o mundo de uma forma mais simples.

Ao Régis, companheiro sempre, que me deixa seguir os meus sonhos, e está sempre ao meu lado. Agradeço por agüentar meus dias de mau humor, e por ser carinhoso comigo.

Às musicas de Bob Marley, que me acompanharam durante todo o estudo, campo e laboratório, e sempre trouxe energias positivas para a minha vida.

À minha família: mãe, irmãs, filhas, sobrinha e marido, que é a melhor do mundo. Amo vocês.

“How many rivers do we have to cross?” (Bob Marley)

RESUMO

O estudo investigou a variação nos atributos de fragmentos florestais urbanos (FFU) (representando 48% da área total da cidade) em relação ao seu grau de isolamento dentro da área urbana. Foram estudados 56 FFUs entre três e 578 ha (0.578 km²) distribuídos em seis zonas administrativas (norte, sul, leste, oeste, centro-sul, centro-oeste), sendo 26 FFU de propriedade privada e 30 públicos, entre 10 e 90 anos de idade. A distância dos fragmentos em relação ao centro da cidade variou de 2,25 a 14,88 km. Resultados de regressão logística sugerem que quanto maior a distância do centro significativamente menos fragmentos são de propriedade privada. A matriz do entorno dos fragmentos apresentou seis categorias sendo que em fragmentos menores do que 90 ha a categoria habitação foi mais abundante (48,9%) e em fragmentos maiores do que 90 ha foi a categoria instituição (42,8%).

A relação entre os recursos naturais existentes nos FFU e as populações humanas foi estudada em quatro fragmentos: UFAM (578ha), SUMAÚMA (51ha), SESI (52ha) e MINDÚ (40ha). Foram listados 32 recursos utilizados sendo divididos em usos de subsistência e usos sociais. A curva de acumulação de uso de recursos baseada na coleta de informação através de mapeamento participativo, entrevistas individuais com usuários e visitas de campo ainda não se estabilizou, sugerindo haver mais usos não relatados, considerando que devem incluir perto de 40 usos e recursos diferentes. A maior diversidade de usos de recursos foi no fragmento do SESI, assim como riqueza e dominância, e sugere que não haja relação entre a área do fragmento e a diversidade de usos, pois o fragmento da UFAM era o maior dentre os quatro fragmentos (578ha), mas apresentou a segunda maior diversidade. Os fragmentos do SUMAÚMA e SESI tiveram maior similaridade de usos, sendo 14 usos em comum, enquanto o MINDÚ se destacou dos demais na análise de agrupamento.

ABSTRACT

The main goal of this study is to relate FFUs spatial distribution and area with the characteristics as of avocation from the city. 56 FFU were identified ranging in size between three and 578.6 hectares. Regarding the property regime 26 FFU were private and 30 were public land. Preliminary results on the status of property (private = 1; public = 0) showed significant relationship between the status and FFU areas. Six categories of FFU occupation were identified in the urban areas surroundings the fragments. The FFU varied 17 to 90 years in agreement to the history of the city expansion and producing FFU from 2.25 to 14.88 km from city downtown and the distance of these fragments as far as the city centre variation 2.25 the one 14.88 Km.

The relation between human population and natural resources listed 32 uses in four fragments: UFAM, SUMAÚMA, SESI an MINDÚ, separated in customs and socials uses. The use curve of accumulation based in participatory diagnostic, interviews did not establishment and suggest there are another uses did not related, whereas that must add in around 40 customs. The most diversity were in SESI, as well as richness and dominance, and suggests that did not relation between area and uses in fragments.

key words: Forest fragment, Manaus , expansion city planning. SUMAUMA and SESI had greater similarity, being 14 uses in common, while MINDÚ were the most different.

SUMÁRIO

Resumo.....	VII
Abstract.....	VIII
Lista de Figuras.....	XI
Lista de Tabelas.....	XIV
Introdução geral.....	15
Capítulo I: A distribuição e abundância de fragmentos florestais em relação a fatores históricos e crescimento da cidade de Manaus/AM.	
Resumo.....	17
Introdução.....	18
Objetivo geral.....	22
Objetivos específicos.....	22
Material e métodos.....	23
Área de estudo.....	23
A caracterização dos fragmentos florestais urbanos.....	27
Delimitação das áreas dos fragmentos.....	29
Resultados.....	30
Discussão.....	38
Capítulo II: Uso de recursos naturais em fragmentos florestais na área urbana de Manaus, AM.	
Resumo.....	44
Introdução.....	45
Objetivo geral.....	48
Objetivos específicos.....	48
Material e métodos.....	49
Área de estudo.....	49
Procedimentos metodológicos.....	53
Análise de dados.....	57
Resultados.....	59
Discussão.....	73
Conclusões e recomendações.....	78

Considerações finais.....	81
Referência bibliográfica.....	83

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.1. Imagem da cidade de Manaus, 2005, RGB 543 Landsat 5 (composição falsa cor) do sensor TM (thematic mapper plus).....22
- Figura 1.2. Manaus: crescimento populacional entre 1800-2007 (Fonte: IBGE, 2007)....23
- Figura 1.3. Distribuição das áreas estudadas das zonas administrativas no total de 219,49 Km². Linha vermelha - raio de 15Km de distância do centro da cidade. Área azul anil- zona oeste (27.87 Km²); área roxa- zona centro-oeste (18 Km²); área vermelha- zona centro-sul (36.88 Km²); área marrom- zona norte (49.17 Km²); área verde- zona leste (52.9 Km²); área azul clara- zona sul (34.67 Km²).....27
- Figura 1.4. Distribuição dos 56 fragmentos na área urbana de Manaus 2005. O raio de 15Km está especificado na cor vermelha, áreas de floresta que não fizeram parte da análise estão em preto. Os fragmentos verdes estão na zona norte; fragmentos em laranja- zona leste; fragmentos em rosa – zona sul; fragmentos em amarelo- zona centro-sul; fragmentos em vermelho- zona centro-oeste; fragmentos em creme- zona oeste.....30
- Figura.1.5. Classes de tamanho menores do que 30 ha - vermelho; Classe de tamanho entre 30 e 60 ha - amarelo.; Classe de tamanho entre 60.1 e 90 hectares - verde claro.; Classe de tamanho maior do que 90ha - verde.....31
- Figura 1.6. Distribuição dos fragmentos florestais urbanos nas classes de tamanho.....32
- Figura 1.7. As seis unidades de conservação na área de estudo, sendo: 1-RPPN Philips, 2- Parque Estadual Sumaúma, 3-RPPN Buritis, 4-Parque Municipal do Mindú, 5-Reserva Saumim- Castanheira e 6-RPPN Soka Gakai.....33

Figura 1.8. Áreas que não foram estudadas devido à sua conectividade com a área rural de Manaus, não representando fragmentos isolados.....	33
Figura 1.9. Distribuição do tamanho dos FFU em relação ao tempo de fragmentação.....	34
Figura 1.10. Distância dos FFU em relação ao centro da cidade dos FFUs menores do que 90 ha e maiores do que 90 ha.....	35
Figura 2.1. Crescimento populacional nas cidades de Belém, Macapá, São Luiz, Manaus, Rio Branco, Porto Velho e Cuiabá, entre os anos de 1872-2007 (Fonte: IBGE, Anuários estatísticos).....	45
Figura 2.2. Distribuição dos quatro fragmentos onde foram realizados mapeamento participativo e entrevista com usuários destas áreas. O fragmento azul é o campus da UFAM, em vermelho a área do SESI, em verde o MINDÚ e em rosa SUMAÚMA.....	49
Figura 2.3. Participantes das Reuniões de DUP em quatro fragmentos florestais urbanos de Manaus. A. Na Sede do Parque Sumaúma (11/08/07); B. Sobre o Parque do Mindú, no conj. Barra Bella (27/10/7); C. Reunião sobre a UFAM, no conj. Iuritá (02/12/07); D. Reunião sobre o Sesi, no campinho (09/12/07).....	54
Figura 2.4. Mapas cognitivos dos usos de subsistência nos quatro fragmentos: UFAM, SUMAÚMA, SESI e MINDÚ, respectivamente.....	60
Figura 2.5. Mapas cognitivos dos usos sociais nos quatro fragmentos: UFAM, SUMAÚMA, SESI e MINDÚ, respectivamente.....	62

Figura 2.6. Curva de acumulação tipo “espécie-área” de usos em fragmentos florestais urbanos de Manaus em 2007-2008. “Species” corresponde a usos e “subplots” aos fragmentos: 1.0 Sumaúma; 2.0 Ufam; 3.0 Mindú; 4.0 SESI.....65

Figura 2.7. Análise de Classificação entre quatro fragmentos florestais urbanos de Manaus em 2007-2008, baseado na riqueza de usos, usando medida de distância de Sorensen (Bray-Curtis) e método de agrupamento Centróide.....65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1. Distribuição da população manauara por zona urbana.....	24
Tabela 1.2. Distribuição dos bairros dentro da cidade de Manaus.....	24
Tabela 1.3. Relação entre taxa de crescimento anual da população e o número de fragmentos urbanos.....	36
Tabela 2.1. Levantamento dos atores sociais dos quatro FFUs.....	55
Tabela 2.2. Classificação êmica do uso dos recursos naturais em quatro fragmentos de Manaus através de mapeamento (m), entrevistas (e) e visita de campo (c).	64
Tabela 2.3. Índices de diversidade (Shannon e Simpson) e riqueza de uso de recursos em quatro fragmentos florestais urbanos de Manaus em 2007-2008.....	65

INTRODUÇÃO GERAL

As florestas tropicais sofrem anualmente a destruição de milhares de hectares devido ao desmatamento de grandes áreas, resultando na perda de heterogeneidade de habitat e conseqüentemente biodiversidade, e fragmentação das florestas (LAURANCE & GASCON, 1997; LAURANCE, 2005). “A fragmentação é um fenômeno amplamente distribuído e associado à expansão de fronteiras de desenvolvimento humano” (VIANA *et al.*, 1997). Paisagens fragmentadas, conseqüência do desmatamento para a agricultura, pecuária, desenvolvimento urbano e outros propósitos, criam remanescentes da vegetação natural circundado por habitats de matriz de vegetação alterada ou urbanizados. (PRIMACK, 2001).

Essas áreas de floresta urbana funcionam, numa escala ampla, como recurso natural dentro do contexto da cidade proporcionando diferentes serviços ambientais, tais como redução da poluição do ar e sonora, amenizando a temperatura, protegendo nascentes, alterando a qualidade de vida dos moradores, afetando a estética da paisagem, afetando indireta e diretamente na saúde da população, devido ao ar menos poluído e redução do estresse (DWYER *et al.*, 1992), e numa escala menor, apresenta diversos recursos naturais da flora e fauna e que são utilizados pela população como frutos, água, e outros. A avaliação de fatores relevantes como a importância biológica dos fragmentos florestais, os tipos de perturbações e sua inserção na paisagem podem favorecer estratégias de conservação destas áreas (DITT, 2002).

A população da cidade de Manaus cresceu exponencialmente nas últimas décadas, e atualmente 1.646.602 habitantes residem na capital do Amazonas (IBGE, 2007). O PIB da cidade de Manaus é o 4º do Brasil, e o mercado imobiliário tem avançado nos últimos anos. O m² da terra valorizou, sendo o custo da construção civil, em média R\$704,11 (IBGE, 2008) e as áreas com florestas estão sendo vendidas transformando-se em áreas comerciais e prédios residenciais. Em contrapartida, o IDH da cidade apresenta disparidades que variam de 0,660 na UDH no bairro São José, comunidade Grande Vitória, zona leste e 0,941, nas UDHs de Nossa Senhora das Graças, comunidade Vieiralves/ Adrianópolis e de Flores- Parque das Laranjeiras, zona centro-sul (DE OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Como consequência deste crescimento, a expansão demográfica avança sobre o espaço urbano de maneira desordenada reduzindo a presença de florestas urbanas. As políticas públicas também interferem no papel da conservação e manutenção destas áreas. Os fragmentos florestais constituem uma parte da vegetação urbana, juntamente com as áreas verdes. O código ambiental da cidade define área verde como:

“Espaços definidos pelo Poder Público Municipal constituído por florestas ou demais formas de vegetações primárias, secundárias ou plantadas, de natureza jurídica inalienável e destinadas à manutenção da qualidade ambiental”.

E os fragmentos florestais urbanos como:

“Áreas remanescentes de vegetação nativa situadas dentro do perímetro urbano do Município, em propriedade pública ou privada, que desempenham um papel na manutenção da qualidade do meio ambiente urbano.”

Apesar do código ambiental (art.38) destinar atenção para os fragmentos florestais urbanos, não há nenhuma definição para proteção destas áreas.

O modelo de crescimento das cidades brasileiras incentivou durante um longo período a retirada de floresta e a “modernização” das cidades, com a construção de prédios e asfalto, e a permanência de florestas em áreas urbanas envolve a preocupação e disposição das populações humanas locais na manutenção destas áreas e qual a representatividade destes locais para a comunidade em si. A falta de interferência do Poder Público e de proprietários particulares nestas áreas tem permitido que os recursos destas florestas sejam utilizados e declinem em diversas cidades (DWYER *et al*,1992).

O primeiro capítulo deste estudo abordou a distribuição dos fragmentos florestais urbanos na cidade de Manaus e a sua relação com características de ocupação da cidade, como zonas administrativas, tipo de propriedade destes fragmentos, distância do centro, tipo de matriz inter-habitat, verificando se os fragmentos estão se distanciando do centro da cidade, ou se há uma espacialização mais homogênea. O segundo capítulo abordou o uso de recursos naturais por populações humanas de Manaus, e relacionou a diversidade de usos com a área dos fragmentos e a matriz do entorno.

CAPÍTULO I. A distribuição e abundância de fragmentos florestais em relação a fatores históricos e crescimento da cidade de Manaus/ AM¹.

Resumo - A cidade de Manaus é a maior metrópole da Amazônia Central sendo ocupada por 1.646.602 habitantes. A expansão da cidade tem reduzido e isolado áreas de floresta resultando nos fragmentos florestais urbanos (FFU) e este estudo teve como objetivo relacionar a distribuição dos FFUs com as características de ocupação da cidade. Em uma área de 219,49 Km² (48% do sítio urbano) foram identificados 56 FFU com tamanho variando entre três e 578,6 hectares. Em relação ao regime de propriedade 26 FFU são privados e 30 são públicos. Os resultados da análise de regressão múltipla logística (status de propriedade privada=1; pública=0) mostraram relação significativa inversa entre o status propriedade privada e a distância do centro (N=56; T=-2.005; p=0.003), indicando que fragmentos privados estão mais próximos do centro. A matriz do entorno dos fragmentos apresentou seis categorias sendo que em fragmentos menores do que 90 ha a categoria habitação foi mais abundante (48,9%) e em fragmentos maiores do que 90 ha foi a categoria instituição (42,8%). A idade dos fragmentos variou de mais de 90 a 17 anos, de acordo com a história de expansão da cidade, e a distância destes fragmentos até o centro da cidade variaram entre 2,25 a 14,88 Km.

Palavras-chaves: Fragmentos florestais, Manaus, expansão urbana.

INTRODUÇÃO

O surgimento da cidade de Manaus

Manaus teve sua origem com a construção de um forte português, em 1669 denominado Forte de São José da Barra do Rio Negro, porém nesta época apenas aproximadamente 200 famílias viviam no local (MOURA *et al*, 1993; MONTEIRO, 1994; AB’SÁBER, 1996). As principais motivações para o surgimento da cidade foram de ordem econômica com implicações nas relações internacionais. Ainda em 1850, o oficial americano *Mr. Clayton* condenava o impedimento pela comunidade local de subir o rio Amazonas e seu desagrado quanto ao “abandono” deste rio e protestava que:

(...) Sob o argumento de que “a humanidade cresce desmesuradamente e não é possível tratar com negligencia objetos que podem ajuda a sua alimentação e bem-estar”.

Para que houvesse o livre trânsito pelo rio Amazonas nascia em 1856 a Província do Amazonas, instalada na cidade de Nossa Senhora da Conceição da Barra do Rio Negro, a Manaus de hoje (GARCIA, 2004). Desde esta época, os interesses estavam voltados para a exploração da floresta e de seus recursos naturais primários tais como, pirarucu seco, tabaco, salsaparrilha, café, óleo de copaíba, castanha, manteiga de cacau (MONTEIRO, 1994; GARCIA, 2004).

Dentro deste contexto, inicia-se no final do século XIX e primeiras décadas do século XX a exploração da borracha, com a migração de muitos nordestinos e de outros Estados da região do nordeste, os quais “fugiam” da grande seca que assolava aquela região, e que compuseram a mão-de-obra nos seringais amazônicos (MONTEIRO, 1998; GARCIA, 2004; DIAS, 2007).

Até o apogeu da borracha, na área urbana de Manaus, conviviam ricos e pobres, brancos, índios, mamelucos e mestiços, mas o cenário se reinventa a partir da transformação da cidade para a “Paris dos trópicos”. A partir de então, há o planejamento para expansão da cidade, sua modernização e limpeza. Acrescenta-se aí a arborização que mostrava a cidade formosa e que contribuía para as condições de salubridade da urbe. Nesta época, o sítio urbano compreendia apenas cinco bairros (bairros da zona sul e zona centro-

sul, atualmente) e o ciclo da borracha propiciou a Manaus o alargamento de seu espaço e a redefinição de sua organização (MONTEIRO, 1994; DIAS, 2007).

Esta elegância dos tempos da borracha escondia a marginalização de seus habitantes mais humildes, que foram se estabelecendo nas áreas marginais da cidade. Com a decadência da borracha (1920), a cidade enfrenta problemas econômico-sociais, e os produtos primários, incluindo a madeira, passaram a ser a única alternativa para enfrentar a crise. O sítio urbano recebeu a outra parte da mão-de-obra que antes se concentrava nos seringais, e devido à falta de planejamento e estrutura permitiu a ocupação desordenada da população (BERETTA, 1975; MONTEIRO, 1998). À medida que a cidade se expande, os espaços verdes vão sendo reduzidos e os recursos naturais explorados intensivamente.

Em 1967, após uma extensa crise de 40 anos, é implantado na cidade a Zona Franca a partir do Decreto-Lei n°. 288, a qual foi definido como sendo:

“uma área de livre comércio de importação e exportação e de incentivos fiscais especiais, estabelecida com a finalidade de criar no interior da Amazônia, um centro industrial, comercial e agropecuário dotado de condições econômicas que permitam o seu desenvolvimento, em face dos fatores locais e da grande distância a que se encontram os centros consumidores dos seus produtos”.

A Zona Franca de Manaus (ZFM), atualmente Pólo Industrial (PIM) permitiu o crescimento econômico e urbanístico da cidade. A instalação de indústrias foi realizada no Distrito Industrial, cuja área de 1.700 hectares localiza-se na zona sul da cidade. Com o intuito de criar alternativas para atender à demanda futura de investidores, criou-se o Distrito Industrial II, com 5.757 hectares e localizado na zona leste da cidade (BRASIL, 1989), conectado com o Distrito I.

Este modelo foi bastante funcional até 1992, quando o quadro de trabalhadores foi reduzido drasticamente, porém o pólo industrial (PIM) ainda funciona e representa uma importante ferramenta econômica para a cidade.

As áreas destinadas para o PIM (Distrito Industrial I e II), apresentaram inicialmente um plano de ocupação, mantendo áreas verdes e até a criação de uma Reserva (Reserva Sauim-Castanheiras, com 109,2 ha na época). Em contrapartida, o espaço periférico foi sendo ocupado por invasões de trabalhadores do Distrito que necessitavam se localizar nas proximidades das indústrias (BRASIL, 1989).

A cidade cresce então com a falta de padrões de arquitetura e urbanismo que contrastam com as condições ambientais da região, em especial o clima úmido e quente. O desmatamento eleva casos de doenças como a Leishmaniose, e a ausência de saneamento básico resulta em deprecação ambiental, com a poluição de rios e igarapés (MOURA *et al* 1993).

A manutenção dos fragmentos florestais

Estudos sobre fragmentação florestal foram iniciados tendo a Teoria de Biogeografia de Ilhas, de MacArthur e Wilson (1967) como base na tentativa de explicar o funcionamento destes fragmentos, os quais seriam ilhas de floresta no meio de paisagens rurais e urbanas alteradas (GASCON *et al*, 1997; MESQUITA, 2000). A biogeografia de ilhas se baseia na relação entre diversidade de espécie-área da ilha e sugere que ilhas grandes possam abrigar mais espécies do que ilhas menores. Além disso, o cálculo ou medição da distância entre ilhas e continentes, permite descobrir o princípio de colonização e extinção, segundo o qual ilhas próximas ao continente seriam colonizadas mais rapidamente aumentando a população e diminuindo a probabilidade de extinção, enquanto em ilhas mais afastadas o processo ocorreria de forma mais lenta.

Atualmente, outros aspectos dos fragmentos florestais são considerados além de sua área, como a complexidade do mosaico de habitats (BIERREGAARD JR. & STOUFFER, 1997), a forma dos fragmentos, a sua conectividade (LAURANCE *et al*, 1997; DITT, 2002), o efeito de borda (KAPOS, 1989; MURCIA, 1995) e o tipo de matriz de habitat (GASCON *et al*, 1997). Nos fragmentos, o isolamento não resulta necessariamente em extinções locais imediatas. O aumento inicial na taxa de captura de aves em fragmentos foi percebido logo após isolamento da floresta provavelmente como resultado das aves terem se refugiado nestas áreas (BIERREGAARD *et al*, 1992; GASCON *et al*, 1999). Em muitos casos, populações podem persistir em baixa densidade tornando-se mais vulneráveis (GILPIN & SOULÉ, 1986). Para outros organismos pode aumentar a riqueza de espécies, como observado nos estudos realizados com anfíbios (TOCHER *et al*, 1997), bem como borboletas e pequenos mamíferos, devido à ampliação da diversidade de nichos (MALCOLM, 1997; GASCON *et al*, 1999).

Os princípios da relação área número de espécies propiciou um amplo debate em relação à seleção de reservas naturais, cujo principal ponto estava na escolha entre preservar uma grande floresta ou vários fragmentos pequenos (SLOSS) (DIAMOND, 1976; WILSON & WILLIS, 1975; SIMBERLOFF & ABELE, 1976; HIGGS & USHER, 1980). Nos centros urbanos, os fragmentos florestais parecem estar relacionados com outras características que vão além das teorias de biogeografia e os demais aspectos. A matriz de entorno de fragmentos florestais urbanos, em geral, é constituída por concreto, variando de casario habitacional até planta industrial, todavia podemos ter matriz de igarapés com zonas mortas, e vias urbanas. Em um estudo com plantas da família Rubiaceae, Mesquita (2003) observou que a composição de espécies varia entre os fragmentos urbanos de Manaus, e a riqueza de espécies não apresenta relação significativa com o tamanho dos fragmentos, sugerindo que fragmentos de qualquer tamanho têm valor para a conservação.

Estas áreas de floresta inseridas na cidade são pressionadas pelo crescimento urbano e resulta em conseqüências tanto para o fragmento em si, quanto para a cidade. Para o fragmento, diferentes organismos podem ficar isolados impedindo o fluxo gênico entre as espécies e em algumas situações o isolamento total do fragmento e seus organismos. Dessa maneira, a área que aparentemente pode abrigar espécies está sujeita ao declínio ao longo dos anos. Para a cidade, o fragmento, independente do seu tamanho pode afetar a qualidade de vida dos habitantes citadinos. Em Curitiba, por exemplo, o Bosque do Alemão, de apenas quatro hectares, tem infra-estrutura para visitação, sendo de grande importância para os moradores e turistas (HILDEBRAND *et al.*, 2002). Os serviços ambientais desempenhados por estas áreas também afetam direta e indiretamente a população humana, pois estas áreas podem minimizar os impactos do clima, conservar energia, reduzir a emissão de carbono, facilitar o escoamento das águas da chuva, reduzir em até 50% a poluição sonora, proteger a fauna silvestre, além de ser uma atração para a cidade.

Na cidade de Manaus, o histórico da expansão urbana pode revelar a importância dos fragmentos para as populações humanas, no contexto de desenvolvimento da cidade, partindo da sua origem, o centro, conhecendo a distribuição destes fragmentos, que tipo de matriz inter-habitat o circunda, sugerindo qual a pressão que a área está sujeita, e que tipo de propriedade representa, permitindo supor se as áreas poderiam ser transformadas em Parques e/ou áreas protegidas.

OBJETIVO GERAL

- Determinar a distribuição e abundância dos fragmentos florestais urbanos (FFU) na área urbana de Manaus;

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Classificar a distribuição dos fragmentos florestais urbanos (FFU) por zona administrativa;
- Classificar os FFU por tipo de propriedade;
- Relacionar a presença de fragmentos e os bairros de Manaus;

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Manaus (entre 5°27' e -33°74' S e -74°00' e -34°79' L) é a maior metrópole da Amazônia Central e não apresenta conurbação com nenhum município vizinho. O sítio urbano é delimitado ao sul pela bacia do Rio Negro e Rio Solimões, a oeste pela bacia do Tarumã, a leste pela bacia do Puraquequara, e ao norte por uma extensa floresta. Três estradas interligam Manaus a outros municípios, a nordeste, a AM-010 com Itacoatiara, a BR-174 a norte, que interliga Manaus a Presidente Figueiredo e os Estados do Amazonas e Roraima e a BR-319 ao sul, que interliga os Estados do Amazonas e Rondônia (Figura 1.1).

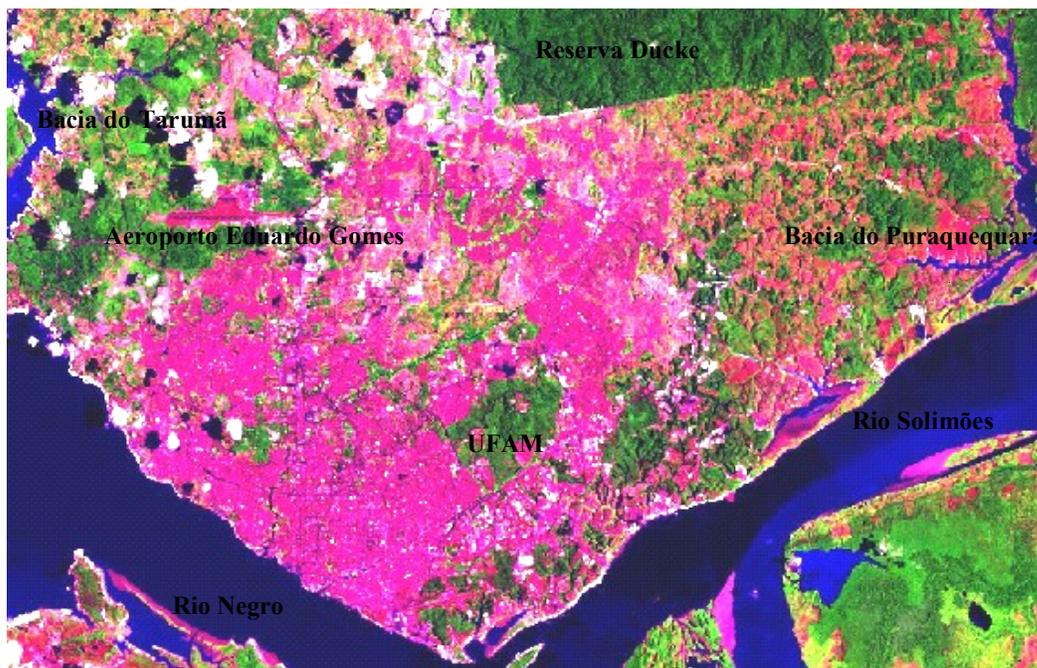


Figura 1.1. Imagem da cidade de Manaus, 2005, RGB 543 Landsat 5 (composição falsa cor) do sensor TM (thematic mapper plus).

A população humana do município concentra-se na zona urbana da cidade (99,1%, em 2000) (DE OLIVEIRA *et al*, 2006) e teve nas últimas décadas um crescimento exponencial atingindo 1.646.602 habitantes, em 2007 (IBGE, 2007) (Figura 1.2). A

expansão da cidade vem ocorrendo pelo avanço da mancha urbana sobre uma matriz florestal que se estende até o estado de Roraima ao norte do Brasil.

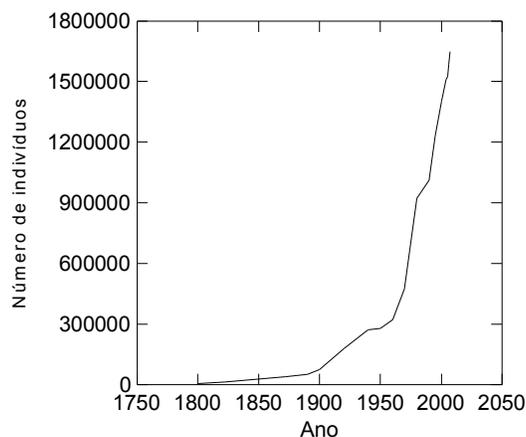


Figura 1.2. Manaus: crescimento populacional entre 1800-2007 (Fonte: Anais IBGE, 2007).

Na cidade, a pluviosidade média é de 2200 mm ao ano, com duas estações definidas, a estação seca de junho a novembro e a estação chuvosa de dezembro a maio, e temperatura média entre 23° C e 28° C (MME, 1978).

A Floresta é Densa Tropical com baixos platôs. A formação geológica é da era Cretáceo-cenozóico do grupo barreiras de intercalações de arenitos argilosos vermelhos, com latossolo amarelo álico, e a variação altitudinal entre os platôs originais e as partes mais baixas de aproximadamente 60 m (MME, 1978).

A cidade possui uma área total de 11.401,110 km² (onze mil quatrocentos e um e cento e dez quilômetros quadrados) sendo que a área urbana compreende 457,9 km² (quatrocentos e cinquenta e sete e noventa quilômetros quadrados) representando apenas 4% de toda cidade.

A cidade é dividida em seis zonas administrativas: norte, sul, leste, oeste, centro-sul e centro-oeste (DE OLIVEIRA et al, 2006) (Tabela 1.1) compreendendo 57 bairros (Tabela 1.2).

Tabela 1. Distribuição da população manauara por zona urbana

Zona	População em 2000	% por zona	Área (Km2)	% Área urbana	Número de bairros
zona norte	282,083	20,23	66.7	14.57	6
zona sul	292,873	21,0	34.6	7.56	18
zona leste	340,452	24,41	170.4	37.21	10
zona oeste	214,075	15,36	131.2	28.65	11
zona centro oeste	141,022	10,11	18.1	3.95	5
zona centro sul	123,987	8,89	36.9	8.06	7
População total	1,394,492			Total de bairros	57

A zona mais antiga é a zona sul, que foi ocupada em 1669, com a instalação do Forte de São José do Rio Negro. Este forte foi construído aproximadamente no local onde se encontra hoje o edifício da Fazenda Pública (centro da cidade) (MONTEIRO, 1969; AB'SABER, 1996). A partir de 1804, quando a Capitania de São José do Rio Negro já era o Lugar da Barra, a vila instalada na época era apenas uma aldeia rural impressada entre o igarapé de São Raimundo e o Largo dos Remédios (Educandos e Cachoeirinha atualmente).

Tabela 2. Distribuição dos bairros dentro da cidade de Manaus

Zona Sul	Zona Norte	Zona centro-oeste	Zona Leste	Zona Oeste	Zona Centro-Sul
Betânia	Cidade Nova	Alvorada	Armando Mendes	Compensa	Adrianópolis
Cachoeirinha	Col. Santo Antonio	Da Paz	Col. Antonio Aleixo	Glória	Aleixo
Centro	Col. Terra Nova	Dom Pedro I	Coroado	Lírio do Vale	Chapada
Colônia Oliveira Machado	Monte das Oliveiras	Planalto	Distrito Industrial II	N. Esperança	Flores
Crespo	Novo Israel	Redenção	Jorge Teixeira	Ponta Negra	Nossa Sra. das Graças
Distrito Industrial I	Santa Etelvina		Mauzinho	Santo	Parque 10 de Novembro
Educandos			Puraquequara	Santo Antonio	São Geraldo
Japiim			São José Operário	São Jorge	
Morro da Liberdade			Tancredo Neves	São Raimundo	
Nossa Sra. Aparecida			Zumbi dos Palmares	Tarumã	
Petrópolis				Vila da Prata	
Praça 14 de Janeiro					
Presidente Vargas					
Raiz					
Santa Luzia					
São Francisco					
São Lázaro					
Vila Buriti					

Em 1850, com a elevação do Amazonas à Categoria de Província, a zona sul apresentava uma praça, 16 ruas, 243 casas e cerca de três mil habitantes (www.manaus.am.gov.br/prefeituradeManaus, acessado em: 11/03 de 2008).

A zona centro-sul que ocupa 36,9 km² (8% da área total) possui sete bairros sendo o Nossa Senhora das Graças e o Adrianópolis (conhecido também como Vila Municipal) os mais importantes, por terem sido ocupados pela classe média alta com a construção de chácaras e áreas bastante arborizadas (www.portalamazonia.com; acessado em: 11/03/2008). Esta zona teve planejamento urbano, água encanada, luz elétrica e esgoto, e a ocupação do espaço pelo núcleo urbano era através dos inúmeros igarapés que cortavam a cidade (MOURA *et al*, 1993; DIAS, 2007). A zona centro-oeste com 18,1km² (4% da área total) e apenas cinco bairros, surgiu oficialmente a partir de 1960 com o bairro Alvorada, e o bairro D. Pedro I o qual foi ocupado a partir de 1970, mas que já servia de área de lazer (banho nos igarapés) para a população desde 1900 (MONTEIRO, 1994; www.portalamazonia.com; acessado em: 11/03/2008).

A zona sul com 34,6 km² (8% de área do total) que já tinha a ocupação de alguns de seus bairros, continuou a sua ocupação entre o declínio do ciclo da borracha e o início da Zona Franca de Manaus com a construção do Distrito Industrial I, durante o período da estagnação econômica, pela população vinda do interior e do nordeste do Brasil e que contribuíram para a formação das “cidades flutuantes”, agredindo e modificando as características dos igarapés da cidade (MOURA *et al*, 1993; DIAS, 2007). Por outro lado havia a demanda de especulação imobiliária com a ocupação de áreas nobres da cidade, dificultando o acesso a moradias para classes baixa e média, causando conflito de terras, grilagem e invasões, como na criação dos bairros da Alvorada, Compensa e Aleixo (MOURA *et al*, 1993). A refinaria de Manaus (COPAM) começou a funcionar em 1955 e já existiam antes de 1968 (construção do Distrito Industrial I) os terminais de petróleo Sabbá, Esso, Shell e Texaco, a Brasiljuta e o seu porto, a olaria e o terminal de asfalto do Governo Estadual, uma serraria, e um grupo de usinas de beneficiamento de borracha, pau-rosa, castanha e outros produtos primários (de 1939) e o Aeroporto Ponta Pelada (MOURA *et al*, 1993).

A zona leste com 170,4 km² (37% da área) é a zona mais extensa e apresentou crescimento na década de 80, com a expansão do Distrito Industrial II e o surgimento de bairros como São José, Zumbi, Tancredo Neves e Armando Mendes realizado através de invasões de moradores que trabalhavam no setor industrial (GARCIA, 2004; DIAS, 2007).

A zona norte com 66,7 km² (15% da a área), foi intensivamente ocupada, na década de 90, por ações do governo Estadual, como o bairro Cidade Nova. Esta zona tem a maior densidade demográfica da cidade (41 habitantes por km² segundo IBGE, 2000).

A zona Oeste abrangendo 131,2 km² (28,65% do total da área), vem sendo ocupada ainda mais recentemente, principalmente a partir de 2000, com algumas ocupações irregulares (invasões), e apresenta áreas não desmatadas constituindo a APA do Tarumã (PLANO DIRETOR, 2002). Apesar de apresentar ocupação recente, o bairro do Tarumã era habitado por índios Aruaque e Alófila, e recebeu, por volta de 1657 o primeiro núcleo cristão na cidade (MONTEIRO, 1969).

A caracterização dos fragmentos florestais urbanos

Para classificar os fragmentos florestais urbanos (FFU) de Manaus foi utilizada a imagem de satélite Quickbird 2005, resolução 60 cm, georeferenciada por zona administrativa da cidade de Manaus, fornecidas pelo SIPAM (Sistema de Proteção da Amazônia), onde foram identificados fragmentos de mais de um hectare com forma regular, cujos efeitos de borda poderiam ser reduzidos (BIERREGAARD *et al*, 1989). FFUs com proprietários diferentes foram classificados como um único fragmento quando interligados.

A classificação dos 56 FFU identificados na matriz urbana utilizou os seguintes critérios: 1) estar dentro do raio de 15 Km de distância do centro de Manaus, tendo a praça São Sebastião (na zona sul) como ponto de referência (3°07'49.19''S e 60°01'20.93''W); 2) isolamento por ruas de mão única ou dupla. No caso de via dupla a área foi considerada isolada. Isto porque ruas com mão dupla, com duas faixas em cada sentido apresentam um tráfego maior do que ruas simples de mão dupla. Segundo Goosem (1997), a presença de estreitas clareiras lineares abertas no interior de uma floresta para servirem de estradas podem ser uma barreira para muitas espécies de aves, todavia, para outras espécies, a presença de pistas poderia não significar um obstáculo. Os efeitos da fragmentação florestal causados pelo isolamento do fragmento dependem do organismo tratado (aves, mamíferos de pequeno, médio e grande porte, etc...), e assumiu-se que o fluxo de espécies é menor em estradas mais largas do que nas mais estreitas; 4) a forma do fragmento. Fragmentos extensos, mas estreitos (menor que 50m) foram descartados, considerando o

efeito de borda capaz de afetar sua estrutura e biodiversidade; 5) não ser exclusivo de corredor ecológico, ou seja, a vegetação incluir remanescentes de florestas de terra firme e não apenas floresta riparia (como floresta de baixio ou igapó) conectando fragmentos; 6) ter remanescente da floresta de terra firme independente do estágio sucessional.

A escolha do raio de 15 km entorno do centro foi por presumir que uma área delimitada por raio menor excluiria muitos fragmentos nítidos, mas tendo raio maior que 15 km, algumas áreas verdes (áreas de floresta contínua) poderiam ser classificadas erroneamente como fragmentos.

A área delimitada pelo raio de 15 km é de 219,49 km², e é administrativamente distribuída em zonas de tamanho desigual, sendo 22,4% da zona norte, 15,8% da zona sul, 24,1% da zona leste, 12,7% da zona oeste, 16,8% da zona centro-sul e 8,2% da zona centro-oeste (Figura 1.3). A distribuição dos fragmentos foi estudada por zonas, pois a cidade é dividida por zonas administrativas, as quais apresentam diferentes históricos de ocupação da área (com características únicas de população, área, e renda).

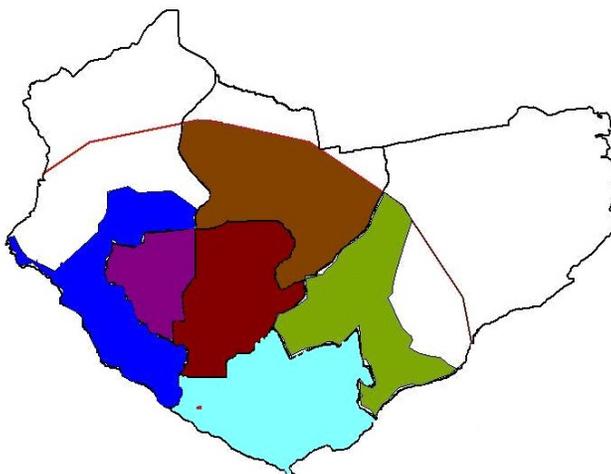


Figura 1.3. Distribuição das áreas estudadas das zonas administrativas no total de 219,49 Km². Linha vermelha - raio de 15Km de distância do centro da cidade. Área azul anil- zona oeste (27.87 Km²); área roxa- zona centro-oeste (18 Km²); área vermelha- zona centro-sul (36.88 Km²); área marrom- zona norte (49.17 Km²); área verde- zona leste (52.9 Km²); área azul clara- zona sul (34.67 Km²).

Foi construída uma matriz de dados numéricos com as informações de cada FFU contendo: a) tamanho do FFU (em hectares); b) zona administrativa (norte= 1; sul= 2; leste= 3; oeste= 4; centro-sul= 5 e centro-oeste= 6); c) regime de propriedade (privado= 1; público= 2); d) tempo de isolamento (estimado pela expansão urbana em anos, através do histórico de ocupação dos bairros da cidade); e) matriz de entorno, qual a característica predominante que circunda o fragmento (habitações= 1, indústria= 2, comércio= 3, outra vegetação (plantações, área de capim, etc)= 4; da própria instituição= 5 (neste caso, são construções que envolvam desmatamento da área, realizada pela própria instituição de domínio); f) distância do centro da cidade (em Km); g) se o FFU representa uma unidade de conservação (sim/ não).

Neste estudo, os FFU se originaram por processos históricos aparentemente aleatórios, gerando FFU de vários tamanhos, que foram agrupados para serem analisados em classes de tamanho com intervalos de 30 hectares, devido ao intervalo de seis classes obtidas através da fórmula:

$$K = 1 + 3,222 \cdot \log n,$$

onde n é o número de dados (VIEIRA, 1991).

Delimitação das áreas dos fragmentos

A estimativa da área de cada fragmento foi feita em uma imagem Quickbird, manuseada no programa Arcview 3.2a (ESRI, 1996), onde foram traçados polígonos como “shapes” das áreas de FFU reconhecidos nas imagens, e não os dados de escrituras ou outras delimitações oficiais de cada área. Os polígonos resultantes representam os FFU identificados. As áreas ou tamanho em hectares dos FFU foram estimados utilizando a função “cálculo de hectare”.

RESULTADOS

A área delimitada pelo raio de 15 km (DPR15) - 219,49 km² - correspondeu a 48% do sítio urbano de Manaus em 2005 e a área dos FFU somada nesta área representou 17% (37,49 km²). As zonas leste e oeste apresentaram a maior área com fragmentos florestais sendo 12,77 km² e 11,16 km² respectivamente.

Foram identificados 56 FFU na área delimitada pelo raio de 15 km de distância do centro da cidade de Manaus ocorrendo em todas as zonas administrativas, sendo 14 na zona norte, 13 na zona sul, oito na zona leste, 11 na zona oeste, seis na zona centro-sul e quatro na zona centro-oeste (Figura 1.4) e não foram identificados fragmentos de um hectare. O FFU de menor área foi uma área privada de três hectares na zona centro-oeste (chamado por nós de “Fragmento do Alvorada”) e o maior, foi a área de 578,6 hectares ocupados pelo campus da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localizada entre as zonas sul e leste.

Os fragmentos com tamanho menor do que 30 hectares foram 29, aqueles fragmentos intermediários, com tamanho entre 30 – 60 hectares foram 11, fragmentos entre 60-90 hectares foram nove e sete fragmentos acima de 90 hectares. Os FFUs acima de 90 hectares (variando até 578 hectares) foram agrupados em uma única classe por apresentarem potencial para serem efetivos como UC'S capazes de preservar biodiversidade (Figura 1.5 e 1.6).

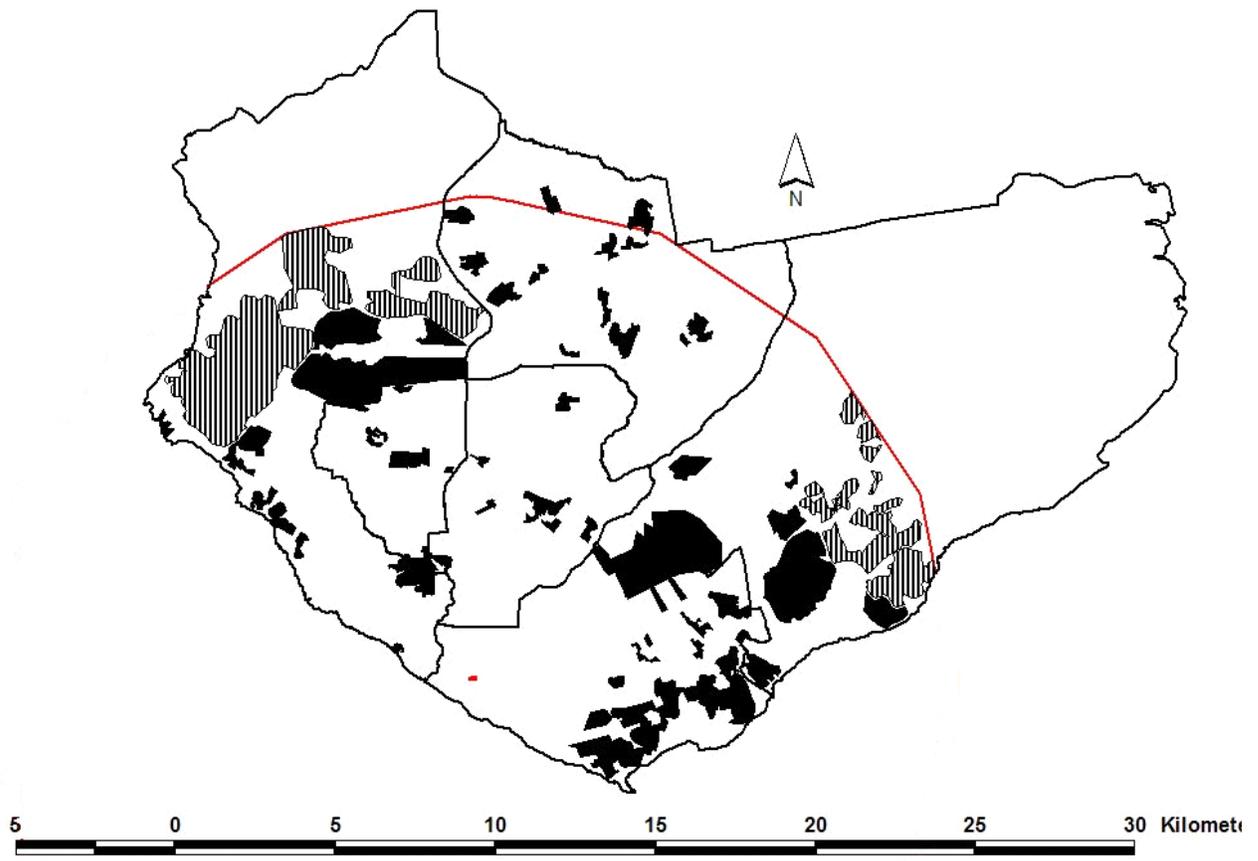


Figura 1.4. Distribuição dos 56 fragmentos na área urbana de Manaus 2005. O raio de 15Km está especificado na cor vermelha, áreas de floresta que não fizeram parte da análise estão em rajado.

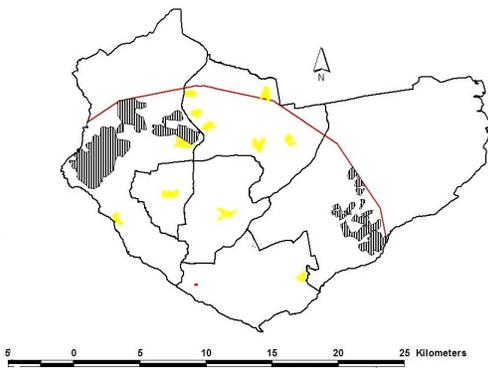
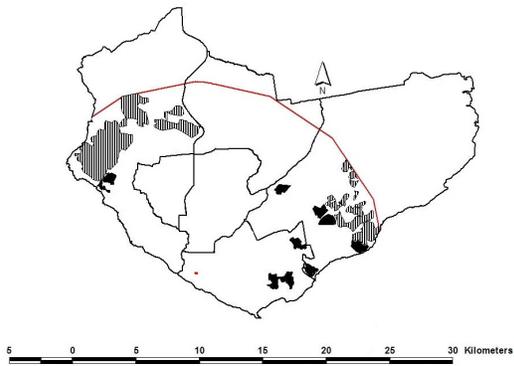
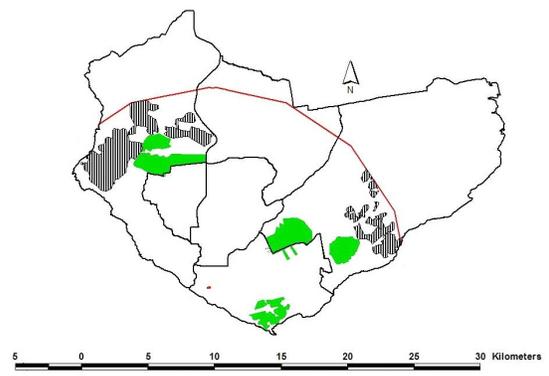
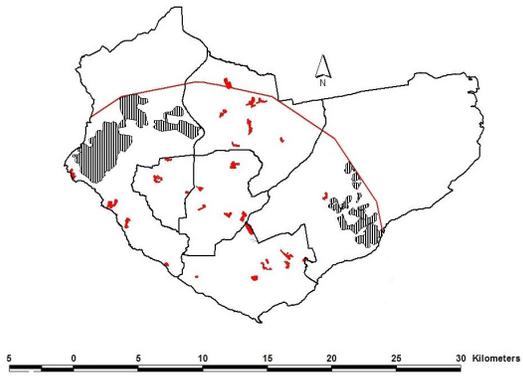


Figura 1.5. Classes de tamanho menores do que 30 há - vermelho.; Classe de tamanho entre 30 e 60 há - amarelo.; Classe de tamanho entre 60.1 e 90 hectares - preto.; Classe de tamanho maior do que 90ha - verde.

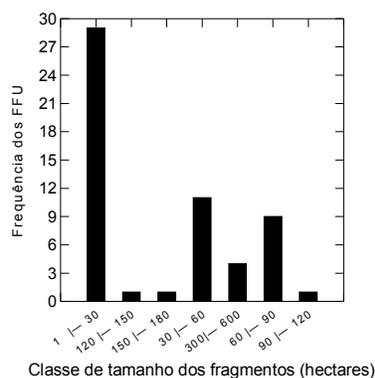


Figura 1.6. Distribuição dos fragmentos florestais urbanos nas classes de tamanho.

Os Fragmentos florestais urbanos e o regime de propriedade

Em relação ao regime de propriedade, dos 49 FFU menores do que 90 hectares, 26 eram privados, sendo que 11 destes fragmentos estão na área do Distrito Industrial de Manaus (DIM), podendo ser de domínio da Suframa no caso de empresas que não estão com os documentos de escritura regulares, mas na sua maioria também se caracterizam por serem áreas privadas. Os outros 23 fragmentos são públicos, divididos em: duas áreas municipais (Parque do Mindú, Fragmento Renato Souza Pinto e Refúgio de Vida Silvestre Sauim Castanheiras), duas áreas Estaduais (Reserva Estadual Sumaúma e “Fragmento do Hospital da Cidade Nova”), 13 áreas indefinidas, as quais assumiu-se serem públicas nas análises estatísticas e seis áreas federais. Os sete FFU maiores do que 90 hectares tiveram seis áreas de domínio federal (Fragmento da “vila da Aeronáutica”, CIGS/1º.BIS, INFRAERO 1, INFRAERO 2, campus da UFAM e Aeroporto Ponta Pelada) e uma área municipal (Fragmento do “Mauazinho”).

Destes 56 fragmentos seis são unidades de conservação, sendo três públicas: Parque Municipal do Mindú - MINDÚ (55,0 hectares), Refúgio de Vida Silvestre Sauim-Castanheiras – RVS-SC (82,1 hectares), Parque Estadual Sumaúma - PES (56,2 hectares) e três privadas: RPPN Buritis (7,3 hectares), RPPN Soka Gakai (80,9 hectares) e RPPN Philips (34,0 hectares) (Figura 1.7). A área da RPPN Philips é oficialmente 4,5 hectares, mas foi considerada a área verde total visualizada na imagem (Quickbird, 2005), assim como as outras áreas que apresentaram área relativa.

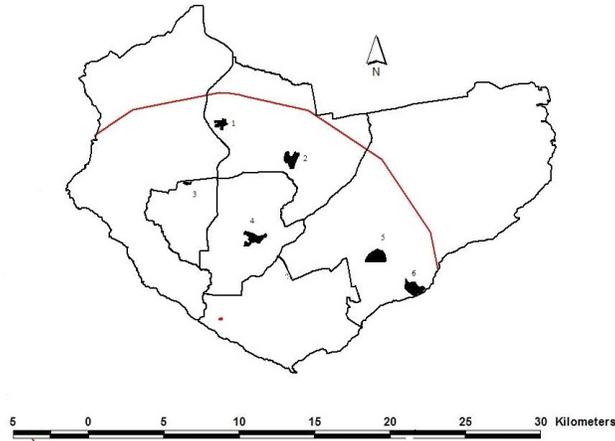


Figura 1.7. As seis unidades de conservação na área de estudo, sendo: 1-RPPN Philips, 2-Parque Estadual Sumaúma, 3-RPPN Buritis, 4-Parque Municipal do Mindú, 5-Reserva Sauim- Castanheira e 6-RPPN Soka Gakai.

No raio de 15 Km algumas áreas de floresta nas zonas leste e oeste não foram consideradas fragmentos florestais isolados, por apresentarem alguma conectividade com outras áreas, se estendendo para a zona rural da cidade. Na zona leste, 11 áreas com tamanho total de 644,26 ha e que fazem parte do Distrito Industrial II, e na zona oeste, quatro áreas com tamanho total de 1825.87 ha, e que já estão sendo loteadas para a construção de condomínios (Fig 1.8).

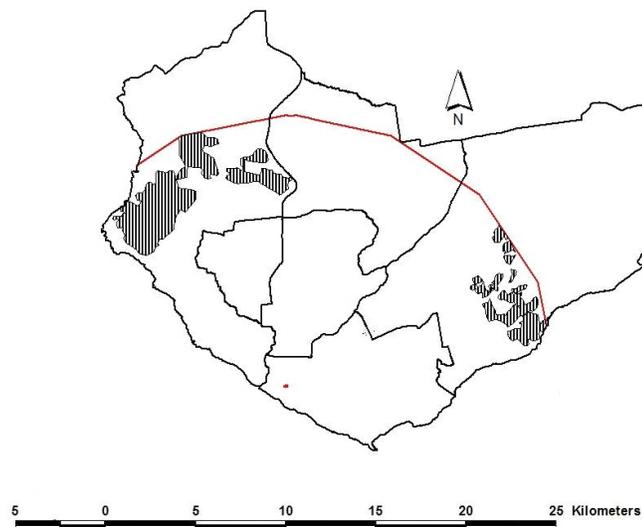


Figura 1.8. Áreas que não foram estudadas devido à sua conectividade com a área rural de Manaus, não representando fragmentos isolados.

Matrizes de entorno dos FFUs

A matriz do entorno dos fragmentos apresentou seis categorias: residência, indústria, área verde, área da própria instituição, estrada e comércio, sendo que nos fragmentos menores do que 90 ha a matriz habitação foi a mais abundante com frequência de 48,9 %, e nos fragmentos maiores do que 90 ha, a matriz instituição foi a mais abundante com frequência de 42,8 %.

Idade dos FFUs

Os fragmentos menores do que 90 ha apresentaram idade variando de mais de 100 a 17 anos de acordo com a história de expansão da cidade e os fragmentos maiores do que 90 ha variaram entre 54 e 18 anos (Figura 1.9). De maneira geral, os fragmentos surgiram há aproximadamente 40 anos (década de 60), sendo 15 fragmentos desta idade, com tamanhos variados, incluindo o FFU do campus da UFAM (Anexo 1).

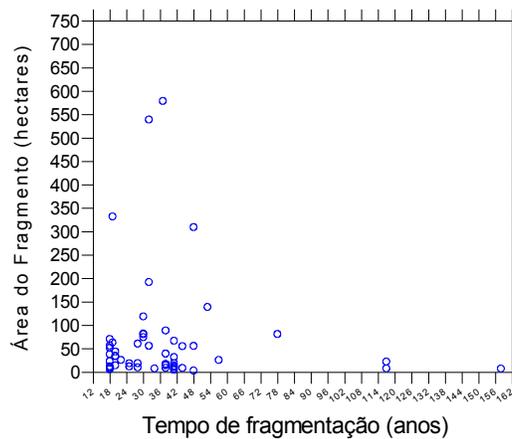


Figura 1.9. Distribuição do tamanho dos FFU em relação ao tempo de fragmentação.

Distância dos FFUs até o centro da cidade

A distância dos fragmentos até o centro (Teatro Amazonas como ponto de referência), variou de 2,25 a 14,88 km no fragmentos menores e de 2,91 a 10,97 Km nos fragmentos maiores (Figura 1.10).

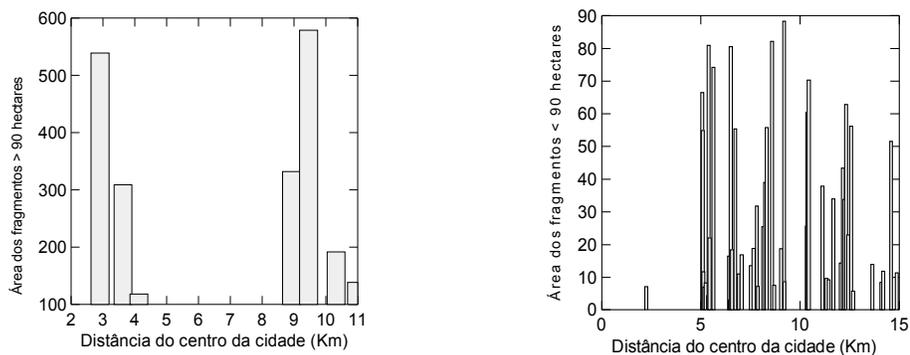


Figura 1.10. Distância dos FFU em relação ao centro da cidade dos FFUs menores do que 90 ha e maiores do que 90 ha.

Os fragmentos com áreas menores do que 90 ha estavam distribuídos em 34,8% dos bairros da cidade sendo: Aleixo, Alvorada, Armando Mendes, Cidade Nova, Colônia Antônio Aleixo, Colônia Terra Nova, Distrito I, Distrito II, Flores, Mauazinho, Monte das Oliveiras, P.10 de Novembro, Planalto, Ponta Negra, Redenção, São José, São Raimundo, Tarumã e Zumbi, sendo que um fragmento estava dividido entre os bairros Armando Mendes e Zumbi, e dois fragmentos entre os bairros Distrito II e Vila Buriti. Aqueles com áreas maiores de 90 ha estavam distribuídos em cinco bairros: Vila Buriti, Mauazinho (ambos fazendo mediação com o Distrito Industrial), São Jorge, Tarumã e Coroadó.

A distribuição dos fragmentos dentro do sítio urbano está relacionada também com a taxa de crescimento populacional (IBGE, 2000) a qual foi mais elevado na zona norte da cidade e menor na zona sul, área que comporta o distrito industrial I e oeste, que apresenta ocupação recente de sua área (Tabela 1.4).

Tabela 4. Relação entre taxa de crescimento anual da população e o número de fragmentos urbanos

Zona	População Total, 1991	População Total, 2000	Taxa de crescimento anual da população total	Número de Fragmentos
Zona Centro Oeste	125,910	141,022	1.28	4
Zona Centro Sul	91,957	123,987	3.41	6
Zona Leste	175,495	340,453	7.71	8
Zona Norte	113,675	282,083	10.73	14
Zona Oeste	194,918	214,075	1.06	11
Zona Sul	303,434	292,873	-0.40	13
MANAUS	1,005,389	1,394,493	2.64	56

Na análise de regressão múltipla linear, o tamanho dos fragmentos não apresentou relação significativa com as variáveis: distância do centro (N=56; R=0,068; p=0,102) e riqueza da matriz no entorno dos FFUs (N=56; R=0,068; p=0,195). Na matriz de correlação de Pearson houve correlação significativa entre as variáveis idade e distância do centro, e por isso a variável idade não entrou na análise.

Os resultados da regressão múltipla logística (status da propriedade: privada=1; pública=0) mostraram que a propriedade privada apresentou relação significativa inversa com a distância do centro da cidade (N=56; T= -2.990; p= 0.003). Não houve relação significativa entre a área do fragmento (N=56; T= -2.005; p=0.045) e a propriedade privada. Na matriz de correlação de Pearson foram incluídas as variáveis: área do fragmento, distância do centro da cidade e riqueza da matriz e houve correlação significativa entre a área do fragmento e a riqueza da matriz no entorno dos FFUs, logo a matriz foi testada apenas com as duas primeiras variáveis e não houve correlação significativa.

O tamanho dos fragmentos não estava relacionado com a distância do centro da cidade, embora a concentração dos fragmentos estivesse entre cinco e 12Km e a zona oeste concentrasse mais fragmentos de tamanhos diferentes.

DISCUSSÃO

A cidade de Manaus ocupa apenas 4% da área do município, mas 99,1% da população está concentrada neste sítio urbano, no lugar onde se desenrola grande parte das ações e eventos humanos, e é aí que identificamos os FFU deste estudo, áreas verdes e florestas que estão inseridas no espaço urbano, aquele que é conduzido pela própria sociedade (SANTOS, 1993; HARVEY 2004). Em 20 anos a cidade se expandiu e o desmatamento cresceu aceleradamente. A “Paris dos trópicos”, já na época da borracha excluía sua população dos “benefícios” da indústria extrativa, pois os trabalhadores locais não tinham acesso aos palácios e construções suntuosos (DIAS, 2007), que hoje, envelhecidos, convivem na zona centro-sul com edifícios e casas mais modernas. A exclusão social estruturou a população e estabeleceu divisões de classes entre os indivíduos. O crescimento da população coincidiu com o crescimento da massa de excluídos, conseqüentemente, áreas de florestas foram sendo ocupadas desordenadamente e algumas áreas foram ficando isoladas originando os atuais FFUs .

A presença dos fragmentos parece estar relacionada com a expansão da cidade e a zona a qual pertence, mas ainda não estão relacionados diretamente com a distância do centro da cidade, mesmo os fragmentos se concentrando a uma distância cada vez maior deste centro. Em São Paulo, a cidade também se iniciou no centro, conhecido atualmente como “Centro Velho”, e se deslocou para áreas cada vez mais afastadas, num processo de apenas 30 anos devido a interesses econômicos (PHILIPPI JUNIOR & RODRIGUES, 2005).

O tamanho dos FFUs não teve relação significativa com a distância do centro e riqueza da matriz, sugerindo que estes fragmentos estão inseridos na cidade não como áreas para conservação da biodiversidade ou melhoria da qualidade de vida, mas áreas secundárias da cidade, que não estão inseridas no cotidiano dos cidadãos, e que tem utilidade apenas para construção de prédios e comércio que colaborem para o crescimento local, seguindo o modelo de crescimento de outras cidades brasileiras. Além disso, os fragmentos próximos do centro são mais de propriedade privada, mostrando que estas áreas são mais comerciais, apresentando proprietários que podem vendê-las de acordo com o mercado, provavelmente devido ao desinteresse destes proprietários em manterem estas áreas com florestas, e que a probabilidade de criação de Parques

florestais e de lazer próximos ao centro são cada vez menores, uma vez que as áreas existentes são privadas e não públicas, afetando conseqüentemente a qualidade do ar, e outros fatores ambientais.

A cidade de São Paulo, por exemplo, foi tão intensivamente colonizada após 1867 com a industrialização, que o solo urbano portou-se como mercadoria, sujeita à valorização e à especulação crescente em torno da escassez de espaços, e as áreas verdes com seus outros valores, não podem ser mensuradas em moeda corrente (PHILIPPI JUNIOR & RODRIGUES, 2005). A Mata Atlântica foi tão desmatada que restam atualmente apenas 7% da sua cobertura original, as quais estão distribuídas em 456 manchas verdes e que ainda sofrem pressão do desmatamento em locais distantes poucos quilômetros de cidades como Belo Horizonte e Rio de Janeiro (DREYER, 2001).

Os 56 FFU representaram 17,8% da área estudada (DPR15), maior que a proporção ocupada por áreas verdes, fragmentos, arborização urbana, parques, praças, canteiros e jardins de São Paulo, onde as áreas verdes na zona urbana correspondem a 10,24 % da área, (944,5 km²) (SILVA, 1993). Na cidade chinesa Maashan mais de 40% dos habitantes vivem em ambientes artificiais, e apesar de considerarem importantes as construções realizadas na cidade têm incentivado as mudanças no ambiente urbano, o qual em apenas duas décadas transformou o antigo centro com prédios em um ambiente com melhores condições, alterando a paisagem e manejando os recursos naturais e protegendo a biodiversidade restante (ZEMIN, 2006).

Há neste caso um contra-senso entre uma cidade tipicamente industrial que abriga uma população de aproximadamente 530 mil habitantes na área urbana de 301 Km², e que busca ambientes verdes artificiais devido à escassez deste tipo de ambiente (www.apps.ah.gov.cn, acessado em: 29/04/08), e uma cidade como Manaus com quase 2 milhões de habitantes, com área urbana de 457,9 Km², que apresenta diversas áreas verdes naturais, mas que ainda não são valorizadas pela sociedade. Nem mesmo o plano diretor (Art.66) e o código ambiental da cidade (Art.38) definem o destino, importância e proteção dos FFU.

Em Manaus, o sítio urbano foi crescendo com o crescimento econômico, e após o ciclo da borracha (1888-1920), veio a Zona Franca de Manaus (ZFM) (1967-2001), atual Pólo Industrial de Manaus -PIM (desde 2002). A cidade cresceu horizontalmente e desde

os anos 90 passou a crescer também verticalmente com a expansão dos arranha-céus ou espigões. Este processo de crescimento resultou em vários fragmentos pequenos (1.529,261 hectares somados) e poucos grandes (2.207,407 hectares somados) e com a redução dessas áreas verdes, os maiores FFUs com florestas remanescentes podem contribuir com a conservação da biodiversidade e a qualidade de vida da população local, enquanto os menores podem contribuir com a paisagem da cidade.

Dos sete fragmentos maiores do que 90 hectares seis foram de propriedade federal, e quatro destes fragmentos já foram retratados em um estudo de Da Costa *et al* (1991), que considerava estas áreas como especiais e que representavam, juntamente com outras duas áreas (Área Recreativa do Sesc e Área do Sesi) 71% das áreas verdes públicas remanescentes da cidade, que incluíam praças, cemitérios, horto, conjuntos residenciais e canteiros. Estas áreas já sofriam pressão de invasão e o Poder Público praticamente não ajudava as instituições proprietárias na sua proteção e conservação. Nenhum destes fragmentos é unidade de conservação. O fragmento da área do campus da UFAM, por exemplo, não apresenta oficialmente um plano de conservação, apenas um conselho ambiental. Estas áreas são isoladas da população e apenas a área do campus da UFAM pode ser visitada por se tratar de uma universidade e apresentar trilhas, todavia não há guias para orientação, as demais áreas são gerenciadas pela INFRAERO e COMAER (Comando da Aeronáutica), sendo proibida a sua visitação, e mesmo estudos científicos são difíceis de serem realizados.

Os fragmentos menores de 90 hectares apresentam seis das 49 áreas protegidas, mas apenas uma, o MINDÚ recebe visitantes. Os demais fragmentos espalhados nos diversos bairros da cidade acabam não fazendo parte da comunidade em que estão inseridos e talvez por isso, acabem sendo desvalorizados. Os 25 fragmentos de propriedade privada podem desaparecer de acordo com o interesse de seus proprietários, e os demais sofrem pressão de invasões e sofrem os efeitos dos processos da fragmentação, como o efeito de borda, falta de conectividade, isolamento das espécies presentes, redução dos habitats, dentre outros. Em regiões do sul e sudeste a preocupação em conservar parques com áreas pequenas é crescente, devido à escassez de florestas na região (KRONKA *et al*, 2005, PORTO *et al*, 2005).

As diferentes matrizes entorno dos fragmentos pode ser mais um fator que dificulte a manutenção destes a longo prazo. As ocupações residenciais pressionam os fragmentos da cidade de Manaus e criam uma relação estreita entre a conservação da diversidade e a perda total destas áreas, e também podem diminuir a área dos fragmentos com o aumento de quintais destas residências, ou invasão por moradores. O comércio e indústrias podem despejar seu lixo nestes fragmentos contribuindo para a poluição destas áreas.

As áreas protegidas dentro da cidade

As áreas legalmente conservadas na área de estudo foram apenas seis, todavia segundo a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA), a área urbana da cidade apresenta 12 unidades de conservação¹, sendo 2 parques² (Parque Municipal do Mindú e Parque Estadual Sumaúma), um refúgio de Vida Silvestre³ (Refúgio de Vida Silvestre Sauim Castanheira), uma APA⁴ (APA Tarumã/Ponta Negra), uma APP⁵ (Área de Proteção Permanente do Mindú), um Jardim Botânico⁶ (Jardim Botânico Adolpho Ducke), uma Reserva⁷ (Reserva Floresta Adolpho Ducke) e 4 RPPNs⁸ (Reserva Particular de Patrimônio Natural Honda, Philips, Buritis e Soka Gakai).

Apesar destas áreas da existência destas áreas, apenas o Parque Municipal do Mindú, o jardim Botânico e a RPPN da Philips apresentam estrutura física com presença de vigias para a visitação pública.

As conseqüências para os fragmentos florestais

Os fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus representam uma reduzida parcela da vegetação presente na Amazônia, e segundo levantamento realizado em algumas áreas, as florestas são, em geral, de capoeira com resquícios de floresta secundária e alguns pontos de floresta primária (SUBIRÁ, 1998, DOS ANJOS, 2007).

Dessa maneira, estes fragmentos podem não abranger a diversidade de fauna e flora presente na região, porém, estas áreas apresentam grande relevância para a população humana local e também para a conservação da espécie endêmica *Saguinus bicolor* (família Callitrichidae) que tem seu habitat reduzido com a perda e/ou diminuição destes fragmentos (EGLER, 1992; SUBIRÁ, 1999, VIDAL & CINTRA, 2006).

Desde a década de 80, diversos movimentos conservacionistas voltados à preservação de áreas mostram que reservas maiores podem ser mais efetivas, pois o excesso de espécies na área seria menor e assim a velocidade de perda seria mais baixa (NOSS, 1980). O valor dos fragmentos, principalmente aqueles menores do que 90ha pode estar direcionado para os serviços ambientais que são prestados para a cidade, na sua inserção na paisagem e no próprio modelo de crescimento ou desenvolvimento da cidade incentivado pelas políticas públicas atual, e pelo anseio crescente de mudança da população.

A substituição dos fragmentos por construções pode resultar na impermeabilização excessiva do solo e enchentes e Manaus apresenta uma característica peculiar de apresentar grande volume de chuvas (2200mm) sobre sua região, sendo sempre chuvas torrenciais que duram em regra de meia a duas horas e a umidade relativa do ar sendo muito elevada (SIOLI, 1991). Um estudo da Secretaria Municipal de Defesa Civil (Semdec) identificou 360 áreas de risco de desabamento em 25 bairros diferentes da cidade, e em apenas sete deles havia presença de algum fragmento florestal (MANHÃ, 2008). Além disto, foi verificado a presença de igarapés dentro das áreas dos fragmentos, incluindo nascentes, que são importantes para a qualidade dos mananciais de abastecimento e também para o escoamento das águas das chuvas (FILHO, 2003; MELO *et al*, 2005; DOS SANTOS, 2005).

A conservação de áreas de fragmentos florestais envolve o conhecimento sobre algumas causas da extinção nestes locais, que se iniciou na teoria de biogeografia de ilhas, já citada anteriormente. Os FFUs da cidade de Manaus apresentaram idade variadas em relação ao tempo de isolamento, sendo alguns fragmentos existindo há mais de 90 anos. A riqueza biológica destes fragmentos só pode ser avaliada através de estudos nas áreas, porém a sobrevivência destes fragmentos mesmo com as adversidades: efeitos de borda, invasão de espécies exóticas, matriz do entorno, pressão do crescimento da cidade sobre estas áreas, e tantas outras, mostra indícios de que essas áreas se manejadas corretamente podem ser úteis para a população humana, para a cidade na qual está inserida e podem abrigar diversidade de fauna e flora da região.

Forman *et al* (1976) e Galli *et al* (1976) observaram na cidade de New Jersey, que o aumento do número de aves num fragmento era devido ao aumento da área do

fragmento estudado e que apenas fragmentos acima de 40 hectares suportavam uma completa comunidade de aves regionais. Sendo assim os fragmentos menores do que 90 hectares não devem ser visualizados individualmente, mas inseridos no contexto da paisagem local. Apesar de não poderem suportar muitas espécies, podem abrigar pequenas populações da fauna e da flora importantes no contexto global de diversidade e podem melhorar a qualidade de vida das populações humanas próximas a estas áreas. Além disso, as áreas menores poderiam servir de Parques jardins e/ou ecológicos (MONTOVANI, 2003) para a população em geral.

O interesse das políticas públicas adotadas nas cidades é o que primordialmente poderá direcionar o seu próprio avanço. As mudanças de larga escala não podem ser realizadas individualmente, mas o interesse individual pode ser o ponto de partida para conservação de áreas verdes, da reestruturação das cidades, e é colocada em prática através do coletivo. Dessa maneira, fragmentos florestais urbanos podem contribuir em escala regional, mas também em escala global, talvez não influenciando no clima global, mas afetando o modo de vida das populações locais, permitindo intercâmbio de culturas, conscientização sobre floresta e o meio no qual nos inserimos atualmente e no qual podemos viver.

CAPÍTULO II. Uso de recursos naturais em fragmentos florestais na área urbana de Manaus, AM.

Resumo. Através da aplicação de ferramentas participativas: mapeamento participativo, entrevistas individuais e visitas de campo, foram verificados 32 usos de recursos naturais em quatro fragmentos da cidade de Manaus: UFAM, SUMAÚMA, SESI e MINDÚ. A área total destes fragmentos representou 3.27% em relação aos 219km² estudados num raio de 15km do centro. A curva de acumulação de recursos ainda não se estabilizou sugerindo que existam mais usos não relatados no estudo (estimador Jackknife= 38.9 usos). O maior fragmento (UFAM- 578 ha ou 0.578km²) teve a segunda maior diversidade o que sugere não haver relação entre a área do fragmento e a diversidade de usos. O SESI teve a maior diversidade ($H' = 3.045$), riqueza ($S=21$) e dominância ($D=0.945$). Os fragmentos do SUMAÚMA e SESI tiveram maior similaridade, enquanto o MINDÚ se destacou dos demais na análise de agrupamento. Os recursos de maior diversidade foram: caça de cutia, extração de açaí e patauá, a pesquisa científica, a prática do sexo ao ar livre e o despejo de lixo ($H' = 1.386$, $D=0.750$).

Palavras chave: população humana, usos, recursos naturais, conservação.

INTRODUÇÃO

Populações humanas exploram recursos naturais além dos limites dos mecanismos ecológicos de restrição e regeneração, utilizando habilidades tecnológicas na busca por mais recursos. O crescimento de suas populações é dependente da densidade, sendo limitado pela disponibilidade destes recursos, além de doenças existentes (RICKLEFS, 1996; ODUM, 1998). Recursos naturais podem ser conceituados ecologicamente como os elementos bióticos e abióticos que integram o ambiente e que podem ser consumidos favorecendo a taxa de crescimento populacional de acordo com a sua disponibilidade (TILMAN, 1982; COSTA, 2003). Recursos podem ser renováveis ou não, acessíveis, abundantes ou escassos, e dessas qualidades deriva seu valor (RIBEIRO, 2000). O valor monetário dos recursos não-renováveis e a redução de seus estoques geraram preocupação ecológica em países da Europa e América já nos anos de 1900, e no Brasil nos anos de 1980 diversas Unidades de Conservação (UC) foram criadas com o objetivo de proteger os recursos naturais (DIEGUES, 2000).

A capacidade humana em utilizar fontes de energia não-renováveis tem permitido o uso de recursos antes inacessíveis, como carvão, combustíveis e depósitos de gás, além da localização de novas fontes e importação de recursos de outros ecossistemas, possibilitando o aumento da sustentação das populações de forma ilimitada (TILMAN, 1982). Na Amazônia, nos últimos 150 anos processos históricos levaram a migração das zonas rurais e concentração populacional em centros urbanos. Houve crescimento exponencial nas principais cidades da Amazônia: Belém, Manaus, Rio Branco, Amapá, Porto Velho e Cuiabá (Figura 2.1).

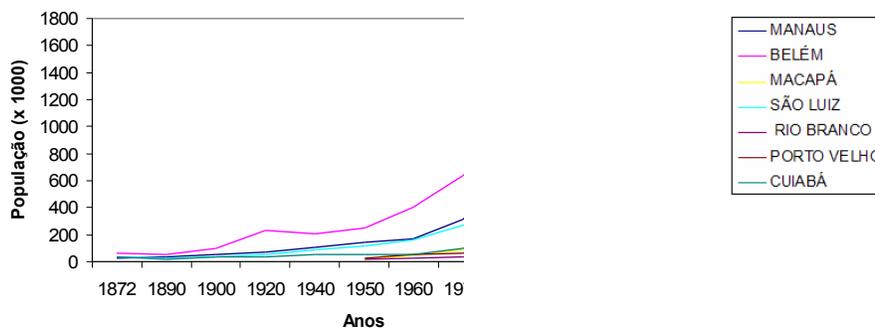


Figura 2.1. Crescimento populacional nas cidades de Belém, Macapá, São Luiz, Manaus, Rio Branco, Porto Velho e Cuiabá, entre os anos de 1872-2007 (Fonte: IBGE, Anuários estatísticos).

Enquanto a população se concentrou nas áreas urbanas, na zona rural ações de desmatamento, corte de árvores, queimada, introdução de pastagens, crescimento comercial e necessidade de matéria-prima resultaram na fragmentação das florestas, perda da biodiversidade (FEARNSIDE 1999; TABARELLI *et al*, 2004; BIERREGAARD & LOVEJOY, 1989; LAIDLAW, 2000; CULLEN, *et al*, 2000), e declínio de populações de árvores (MESQUITA, *et al*, 2000; TABARELLI *et al*, 2004). Apesar disso, a população humana da Amazônia ainda utiliza os recursos em sistemas agro-florestais tradicionais (SILVA-FORSBERG & FEARNSIDE, 1993; RIBEIRO *et al*, 2004; BORGES *et al*, 2005), caça de subsistência (REBÊLO & PEZZUTI, 2000; PEZZUTI *et al*, 2004; CHIARELLO, 2000), e pesca comercial e de subsistência (PARENTE & BATISTA, 2005; BRAGA, 2006).

Dentre os componentes dos ecossistemas, nem todos são comercializados, sendo, por isso, desconsiderados nas decisões políticas. Valores não comerciais dos recursos incluem os valores éticos, culturais e científicos para as populações humanas (FEARNSIDE, 1999). Além disso, as populações humanas apresentam diferentes opiniões, visões e conhecimentos sobre os ecossistemas. Neste sentido, inserem-se aqui dois diferentes princípios no estudo destas populações humanas. Primeiro o princípio ético que tem relação com a descrição e generalização sem se preocupar com o contexto, como grades classificatórias e descrições técnicas. Em seguida, o princípio êmico que é referente a regras, conceitos, crenças (VAN LIER, 1989), ou seja, é a percepção da

população humana em si estudada, o modo como interagem com o ambiente. Estes dois princípios visualizados através de uma visão holística permitem que conflitos advindos das diferenças entre as categorias sejam amenizados e possam ser complementares.

Os recursos florestais urbanos tendem a ser reconhecido internacionalmente como uma via efetiva para maximizar os benefícios potenciais para gerações atuais e futuras, e seus benefícios são diretos e indiretos, tais como manutenção das águas, redução no consumo de energia, redução da poluição, além de representarem atrativos turísticos (DWYER *et al*, 1992; BEZERRA & MUNHOZ, 2000). Algumas cidades brasileiras têm investido na conservação de florestas urbanas e permitido o acesso de moradores. Em Curitiba, a política de preservação de áreas verdes vem desde os anos 1970, com a conscientização da população, implantação de áreas verdes, e adoção de mecanismos legais (HILDEBRAND *et al*, 2002). São Paulo tem poucas áreas verdes que são utilizadas intensivamente pela população para atividades de lazer como exercícios, caminhadas e shows (MONTOVANI, 2003). Em Manaus, somente na época da borracha, as políticas urbanas tinham a preocupação em arborizar a cidade, e conservar espaços florestais (DIAS, 2007).

O processo histórico de ocupação da cidade de Manaus pode ser balizado por três momentos históricos: (1) a construção do forte português São José do Rio Negro (1669), (2) o ciclo da borracha (entre o final do século XIX e o início do século XX) e (3) a implementação da Zona Franca de Manaus, atualmente Pólo Industrial de Manaus - PIM em 1967 (MOURA *et al*, 1993; DIAS, 2007). A implementação da Zona Franca de Manaus resultou no crescimento populacional e expansão do sítio urbano que pressionaram a matriz florestal e deram origem a fragmentos florestais ou florestas urbanas, áreas remanescentes de floresta que ficaram cercadas por indústrias, casas, comércio, ruas e estradas e até mantêm alguma conexão com outros fragmentos, e que podem ser utilizadas por pessoas que moram no entorno para diferentes finalidades, dependendo das condições de acesso. Este estudo procurou saber se a diversidade de recursos naturais dos fragmentos urbanos utilizados está diretamente relacionada com tamanho das áreas e com a matriz de entorno.

OBJETIVO GERAL

Conhecer as relações entre a população humana e os recursos naturais existentes nos fragmentos florestais urbanos de Manaus.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar quais os recursos naturais utilizados pela população humana nos fragmentos florestais urbanos;
- Verificar as relações entre a diversidade de recursos utilizados em fragmentos florestais urbanos e suas áreas e matrizes de entorno;

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O sítio urbano de Manaus ocupa aproximadamente 458 Km² e este estudo cobriu 48% desta área, onde foram identificados 56 fragmentos florestais urbanos (FFU) – excluídas áreas minúsculas, com menos de três hectares – áreas reduzidas e isoladas devido à expansão da cidade. Há fragmentos em áreas de propriedade pública e privada e os componentes da matriz de entorno foram classificados em cinco categorias: habitações, indústrias, outra vegetação (áreas verdes genéricas), avenidas e ruas, e comércio. Há fragmentos de mais de 90 anos e fragmentos de 10 anos que estão distribuídos próximos ao centro da cidade (mínimo 2,25 km) e bem distantes (máximo 14,88 km), os menores fragmentos tem três hectares e o maior tem 578,6 hectares (0,578 Km²), estando distribuídos em todas as zonas administrativas e tem características distintas de vegetação, estado de conservação, localização e tempo de fragmentação.

Do total de fragmentos, foram selecionados oito para o estudo dos padrões de uso de recursos, com base nos seguintes critérios: 1) contemplar as seis zonas administrativas da cidade; 2) incluir áreas de tamanhos diferentes; e 3) ter boas condições de acesso. Os FFU selecionados foram: o campus da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Aeroporto Ponta Pelada (PONTA PELADA), Mauazinho (localizado na zona sul da cidade), Centro de Instruções de Guerra na Selva (CIGS), Refúgio de Vida Silvestre Sauim-Castanheiras (CASTANHEIRAS), o Parque Estadual Sumaúma (SUMAÚMA), o Parque Municipal do Mindú (MINDÜ) e área verde do clube do Trabalhador - SESI, dos quais, apenas quatro fragmentos foram efetivamente estudados quanto aos usos pela população do entorno: UFAM, SUMAÚMA, SESI e MINDÜ (Figura 2.2). Não foi concluído o levantamento de atores sociais, nem reunidos os moradores e usuários dos fragmentos do Mauazinho, CIGS e Ponta Pelada. Nas áreas militares – CIGS (exército) e PONTA PELADA (aeronáutica) - mesmo com autorização formal para estudo, o acesso de pesquisadores às áreas sofreu restrições - só poderiam ser percorridas entre 7:00 às 8:00h e apenas com o responsável pelo setor, alguns pontos não poderiam ser percorridos e a entrada em alguns conjuntos militares seria restrita, em vista destas restrições desistimos de fazer o estudo nestes fragmentos, pois gastaria muito tempo, e talvez atores

sociais chaves não fossem localizados, afetando os resultados. No CASTANHEIRAS não houve interesse dos usuários em participar da pesquisa apesar de duas tentativas.

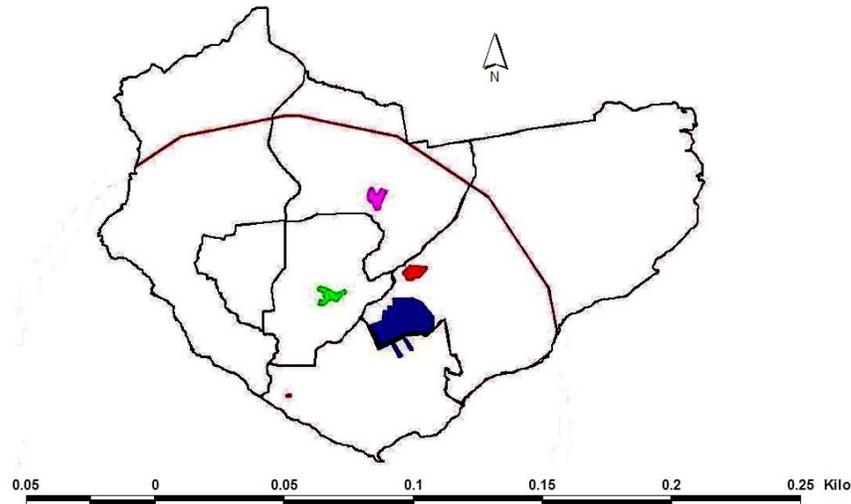


Figura 2.2. Distribuição dos quatro fragmentos onde foram realizados mapeamento participativo e entrevista com usuários destas áreas. O fragmento azul é o campus da UFAM, em vermelho a área do SESI, em verde o MINDÚ e em rosa SUMAÚMA.

1. Campus da UFAM

O campus da Universidade do Amazonas (UFAM) foi criado em 1965 e administrado pela própria universidade desde 1968 (SILVA-FORSBERG, 1999), sendo área do Governo Federal. A área é delimitada por diferentes conjuntos residenciais, comércio e indústrias. Está inserido em seis bairros: Coroado, São José, Zumbi dos Palmares, Distrito Industrial I, Japiim e Petrópolis, sendo o Coroado o vizinho mais antigo do campus, que é subdividido em Coroado I e II e Ouro Verde (também denominado Coroado III). O Coroado I é resultante de um processo de invasão ocorrida na década de 1970, na parte nordeste do campus universitário, no qual houve perda estimada de 119 hectares de floresta (SILVA-FORSBERG, 1999), sua população atual é estimada em mais de 30 mil habitantes (IBGE, 2000). O Ouro Verde ou Coroado III inclui os conjuntos Iuritá e Ouro Negro que fazem limite com a área. No bairro São José, o conjunto Acariquara, faz limite com o campus. Este conjunto de classe média foi criado

em 1980 pela iniciativa privada para abrigar os funcionários da própria instituição (SILVA-FORSBERG, 1999). No Distrito Industrial há empresas que fazem limite com a área do campus e está em construção o condomínio Eliza Miranda, destinado à classe média. No bairro Japiim, o conjunto Atílio Andreazza faz limite com o campus e tem casas que estendem seu quintal para dentro da área da UFAM. No bairro Petrópolis, a avenida Rodrigo Otávio impede o contato direto com casas e construções. No bairro Zumbi dos Palmares, o conjunto Nova República tem casas com os quintais voltados para o campus, e apesar de ter sido construído na década de 1980, os moradores só fixaram residência em 1991 (SILVA-FORSBERG, 1999). O campus da UFAM tem 578 hectares, vegetação de Floresta Ombrófila Densa (ou mata primária de terra firme), Floresta Ombrófila Aberta com predomínio de mata secundária (capoeira) em diferentes estágios de sucessão, vegetação de campina e área antrópica (COUTINHO, 1994).

2. Parque Estadual Sumaúma

O Parque Estadual Sumaúma é uma UC Estadual, administrada pelo IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental da Amazônia), criada em 05 de setembro de 2003 pelo Decreto 23.721, e resultou da mobilização desde 1998 de moradores do bairro Cidade Nova e da ação de agências ambientais (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente - IBAMA, Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SEMMA, Instituto de Proteção Ambiental da Amazônia - IPAAM).

O Parque fica no bairro Cidade Nova, e foi planejado para abrigar a população migrante do interior que vivia em palafitas nos igarapés (www.portalamazonia.com.br, último acesso em 03/06/2008), porém a ocupação foi tão grande que resultou na divisão do bairro em 20 núcleos mesclando população de baixa renda e classe média e alta (www.portalamazonia.com.br, último acesso em 03/06/2008). Os núcleos três e cinco - subdivisões do bairro - fazem limite com a área do fragmento. A construção de conjuntos no entorno do Parque teve início na década de 1980, que hoje se encontra completamente isolada. As casas do núcleo cinco, Rua 47 tem quintais fazendo limite com o Parque. A matriz de entorno é constituída por casas residenciais e comércio. O Parque tem 51 hectares, vegetação do tipo Floresta Ombrófila Aberta, predomínio de floresta secundária (capoeira) em diferentes estágios sucessionais. Em alguns pontos, áreas de terreno

íngreme e baixios, a vegetação é mais elevada, com resquícios de floresta primária. Em diferentes pontos existe vegetação rasteira (gramíneas). Em áreas de baixio há buritis (*Mauritia flexuosa*), com a concentração de três áreas de buritizeiros dentro do Parque (GORDO, 2006).

3. SESI

A área do SESI foi criada pela Confederação das Indústrias em 1946 para prestar assistência ao trabalhador (www.fieam.org.br, último acesso em 04/07/2008). O fragmento florestal faz parte da infra-estrutura do Clube do Trabalhador do SESI e inicialmente a área era destinada ao loteamento de casas para funcionários e construção de uma universidade. Os projetos não foram em frente e houve a tentativa de transformá-la em “bosque ecológico” para funcionários do Distrito e alunos de educação ambiental. Foram construídos em 2005 um chapéu de palha, duas pontes e três mirantes, mas posteriormente foram depredados por usuários da área. Atualmente a área não é destinada a nenhuma atividade específica. O fragmento está inserido no bairro São Jose Operário e é delimitados por residências, pelo Hospital Municipal João Lúcio, o maior da zona leste, e por pequenos comércios. O bairro São José Operário surgiu no final da década de 1970 através de invasões de moradores vindos do interior do Amazonas e famílias de baixa renda (www.portalamazonia.com.br, último acesso em 03/06/2008). O fragmento do SESI tem 52 ha, vegetação alta e capoeira.

4. Parque do Mindú

O Parque do Mindú foi criado em 18 de março de 1992, através da Lei Municipal nº 219 sendo uma área pública municipal administrada pela SEMMA (Secretaria Municipal do Meio Ambiente). Antes de se tornar um parque, a área era de propriedade particular na década de 1940. Na década de 1960, a área era utilizada para exploração de pedras e em seguida foi adquirida por padres que a utilizavam para retiro espiritual. No início da década de 1970, o igarapé recebeu muito esgoto doméstico e resíduos sólidos advindos da construção do conjunto Castelo Branco e da invasão do bairro Parque 10 de Novembro. Em 1975, a área já adquirida pelo Ministério Público foi invadida por

grileiros e 15% da área foi totalmente desmatada. O Parque está inserido em dois bairros: Parque 10 de novembro (Parque Dez) e Aleixo. O Parque Dez começou a crescer em 1969, a partir da construção do conjunto Castelo Branco, também na época da Zona Franca, em áreas totalmente desmatadas. Atualmente, o bairro apresenta intensa atividade comercial e abriga classe média alta (www.portalamazonia.com.br, último acesso em 03/06/2008). Os conjuntos Castelo Branco e Barra Bella fazem limite com o Parque. O bairro do Aleixo era até 1964 um local com chácaras às margens do igarapé do Mindú, no qual todos se banhavam. A matriz do entorno do Parque é constituída principalmente por áreas residenciais. O Parque tem 40 hectares, vegetação de floresta densa, capoeira, área de campo e área degradada.

Procedimentos Metodológicos

Para determinar a diversidade de recursos utilizados nos fragmentos, as populações de usuários e mapear as áreas de uso foram utilizadas metodologias de diagnóstico participativo. Inicialmente foi feito o levantamento dos atores sociais e grupos de interesse existentes no entorno de cada fragmento (Figura 2.3; Tabela 2.1), quando foi apresentado o tipo de estudo a ser realizado, definidas datas e locais mais adequados para a realização do diagnóstico participativo (DRP). Depois foram distribuídos convites para representantes de associações de bairros, organizações governamentais e não-governamentais que atuam nas áreas e outros convidados, incluindo moradores próximos à área, e foram feitos também convites abertos a toda população, com cartazes-convite pelos bairros. O diagnóstico urbano participativo é uma técnica inspirada no Diagnóstico Rural Participativo (DRP) ou Participatory Rural Appraisal (PRA), na denominação em inglês, que inclui um conjunto de técnicas e atividades destinadas a obter rapidamente um grande volume de informações a partir de atividades reunindo grupos de pessoas que vivem numa área e utilizam seus recursos (CHAMBERS, 1992; GEILFUS, 1997; NAVES *et al*, 2000;). Na área rural, com populações de baixa densidade é fácil reunir a maioria dos usuários de uma mesma área, mas na zona urbana, com altas densidades populacionais, seria impraticável reunir a maioria, daí se optou por contatar os atores sociais e organizações relacionadas a cada

fragmento além de convidar a população em geral, como estratégia para obter um mínimo de representatividade.

As reuniões seguiram um roteiro pré-definido, primeiro os objetivos do estudo foram esclarecidos, a seguir os participantes se apresentaram e relataram suas experiências e expectativas quanto à atividade. Em seguida foi realizado o mapeamento com a apresentação de mapa da área, cartografia feita por Jéssica Cancelli (JC), com base em imagem RGB 543 Landsat 5 (composição falsa cor) do sensor TM (thematic mapper plus) do dia 01/07/2005 georeferenciadas por zonas administrativas da cidade de Manaus, fornecidas pelo SIPAM (Sistema de Proteção da Amazônia), uma para cada fragmento e seus limites, com as imagens os participantes foram estimulados a reconhecer a área onde vivem ou utilizam recursos. O mediador da reunião (JC) apresentou perguntas para nortear a discussão do grupo: quais os recursos disponíveis naquele fragmento, onde eram encontrados, o que era retirado, e os participantes, com canetas coloridas, iam assinalando, sobre os mapas cobertos com folhas de acetato, linhas, círculos, e outros desenhos, indicando seu conhecimento sobre diferentes recursos, seus usos e sua distribuição. Os usos da área e recursos citados originaram listas de usos para cada fragmento.



Figura 2.3. Participantes das Reuniões de DUP em quatro fragmentos florestais urbanos de Manaus. A. Na Sede do Parque Sumaúma (11/08/07); B. Sobre o Parque do Mindú, no conj. Barra Bella (27/10/7); C. Reunião sobre a UFAM, no conj. Iuritá (02/12/07); D. Reunião sobre o Sesi, no campinho (09/12/07).

Tabela 2.1. Levantamento dos atores sociais dos quatro FFUs

Nome do fragmento	Atores sociais convidados
Fragmento do SUMAÚMA	Associação de moradores do Nucleo 3 Associação de moradores do Núcleo 5 Conselho Comunitário Cidade Nova I Instituto de Estudos da Cultura Amazônica - IECAM Organização Brasileira dos Afro-descendentes Paróquia São Bento
Fragmento da UFAM	Associação de moradores da comunidade Sharp Associação de moradores do Conjunto Industriário (Líder comunitário) Associação dos docentes da Universidade do Amazonas- ADUA CDCC Centro Acadêmico de Biologia- CABIO Centro Acadêmico de Engenharia Florestal CAEF Departamento dos docentes de Biologia Escola de Samba Coroado Moradores do bairro do Coroado Prefeitura do Campus da UFAM
Fragmento do MINDÚ	Associação amigos do Parque do Mindú Associação de moradores do Parque 10 Moradores do Bairro do Parque 10 Moradores do conjunto Barra Bella e mediações
Fragmento do SESI	Associação dos moradores do Sao Jose I Associação de moradores do conjunto Colina do Aleixo Moradores do bairro São José Líder comunitario do Sao Jose I Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas - SECT

Foram feitas sete reuniões de DUP entre agosto e dezembro de 2007. Duas reuniões foram feitas no SUMAÚMA, ambas no dia 11/08/07, uma na sede do Parque (19 participantes) outra na Rua - 47 (16 participantes). No campus da UFAM foram três reuniões. A primeira ocorreu no dia 15/09 na sede do Centro de Desenvolvimento Comunitário do Coroado- CDCC (11 participantes), a segunda dia 05/10/07 no conjunto Industriário (quatro participantes) e a terceira dia 02/12/07, no conjunto Iuritá (11 participantes). No MINDÚ, uma única reunião ocorreu dia 27/10/07, no conjunto Barra Bela (10 participantes), e no SESI, uma única reunião ocorreu dia 09/12/07, no campinho de futebol com 24 participantes.

Para conferir localizações, georeferenciar áreas e verificar o estado geral dos fragmentos, os fragmentos foram visitados pela pesquisadora, acompanhada por ao menos um guia local, pessoa conhecedora da área, e as localizações foram obtidos com

um receptor da marca Garmin (GPSMAP 76Cx) entre os meses de julho de 2007 e janeiro de 2008. A área do SESI foi visitada apenas uma vez. No total foram 11 visitas aos fragmentos, sendo três no SUMAÚMA, quatro no campus da UFAM, duas no MINDÚ e uma no SESI.

Para refinar as informações sobre quais os recursos usados e para que finalidade, qual a fauna avistada nos fragmentos e qual percepção sobre o ambiente, e para saber quais as origens, características e tipo de moradia do entorno, foram entrevistados moradores e usuários usando o método “bola de neve” (snowball), que consiste em localizar informantes-chave, que indicam outros sucessivamente formando cadeias de entrevistados (BERNARD, 1986). Os entrevistados foram localizados nas reuniões de DUP e quando não indicaram outros a cadeia foi reiniciada. O número de entrevistados variou entre as áreas, tendo sido entrevistados 15, 14, 11 e 13 usuários dos fragmentos da UFAM, SUMAÚMA, MINDÚ E SESI, respectivamente, totalizando 53 entrevistas. As entrevistas foram realizadas em local reservado e aplicadas por uma única pessoa. No início de cada entrevista foi lido e assinado o termo de consentimento livre esclarecido para que o entrevistado tivesse ciência do objetivo do estudo (Anexo 2). O questionário e o termo foram submetidos e aprovados pelo Conselho de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM (CAAE nº 0203.0.115.000-07) (Anexo 3). O questionário foi semi-estruturado com questões diretas (MARCONI & LAKATOS, 1996) (Anexo 4).

Análise de dados

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (MAGURRAN, 1988) foi usado para a análise da diversidade e riqueza de usos nos fragmentos. Este índice mede o grau de incerteza em prever a que “espécie” pertence um indivíduo escolhido ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos, quanto menor o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa, e é calculado através da fórmula:

$$H' = n \log n - \sum f_i \log f_i \ln,$$

onde n = número de indivíduos amostrados nos fragmentos e f_i = número de indivíduos na fragmento i .

Também foi calculado o índice de Simpson, que é um índice de dominância e reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto maior, maior a probabilidade dos indivíduos serem da mesma “espécie”, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade, sendo calculado pela fórmula:

$$D = 1 - \sum (n_i (n_i/n_i - 1) / N - N - 1)),$$

onde n = número de indivíduos amostrados para a espécie i ; N é o total de indivíduos amostrados em um fragmento.

Para a análise qualitativa do uso de recursos, baseada em presença e ausência, foi produzida uma lista de recursos utilizados em cada fragmento, com base nas informações obtidas nos DUP, entrevistas e visitas às áreas, e os fragmentos foram comparados quanto à similaridade pelo índice de Sørensen (KENT & COKER, 1992), que dá peso dois para as espécies comuns que ocorrem nas amostras analisadas, calculado pela fórmula:

$$S_s = 2a/2a + b + c,$$

onde a = o número de recursos comuns; b = o número de recursos exclusivos registrados no período 1; c = o número de recursos exclusivos registrados no período 2.

Para estimar a riqueza de usos nos quatro fragmentos foi produzida uma curva de acumulação de usos de recursos (GOTELLI & COLWELL, 2001), com o programa PC-Ord 4.0 (MCCUNE & MEFFORD, 1999) através de 1.000 aleatorizações, baseada no esforço de coleta da amostra original. A partir da curva de acumulação de usos, a riqueza foi estimada calculando os índices Jackknife de primeira e segunda ordem, um estimador de riqueza não-paramétrico acurado usando o programa PC- Ord.

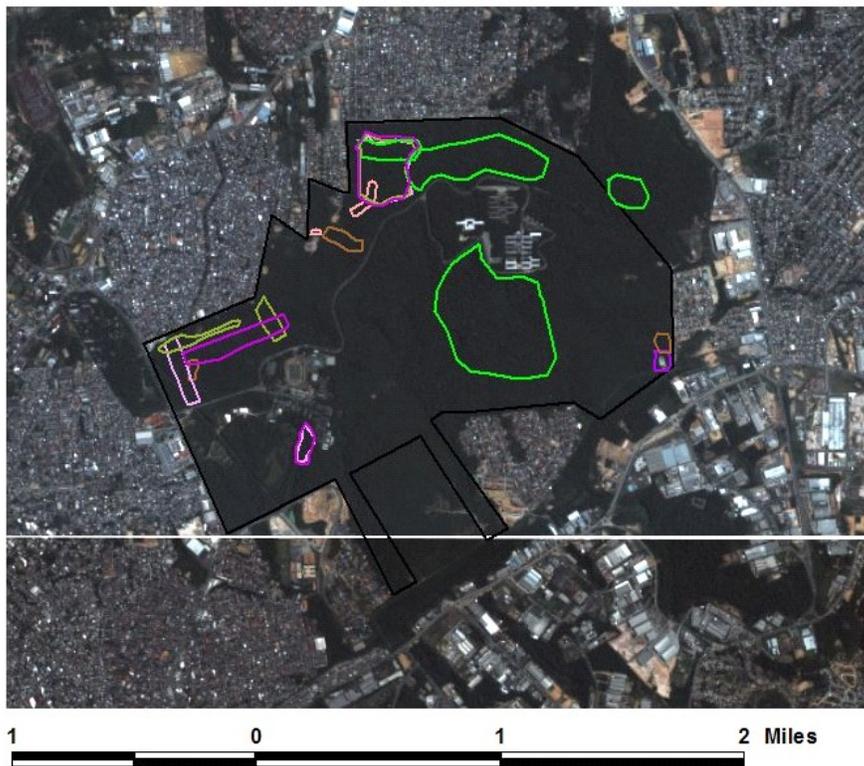
RESULTADOS

A diversidade de usos de recursos nos fragmentos florestais urbanos

Foram listados 32 usos de recursos, advindos dos mapeamentos, entrevistas e visitas de campo, que podem ser agrupados em duas categorias: 1) usos ligados à subsistência e 2) usos ditos sociais (Figuras 2.4 e 2.5). Foram considerados usos de subsistência a extração de frutos, palha e plantas ornamentais; a extração de madeira; a caça e a pesca; e a extração de areia, terra e paú. Foram considerados usos sociais os usos recreativos de quintais (para lazer, pequenas hortas e criação de animais domésticos); depósitos de lixo a céu aberto (orgânico e inorgânico); clareiras ou alterações decorrentes da passagem de rede elétrica (incluindo fiação, posteamento e aceiros); caminhos, trilhas e varadouros; usos recreativos da floresta (para brincar, tomar banho de igarapé, caminhar, fazer sexo ao ar livre, desfrutar a natureza, orar em grupo, fazer “trabalhos” macumba); e a pesquisa científica (teses, dissertações e pesquisas de longo prazo em andamento).

Oito usos da fauna foram indicados apenas no mapeamento: caça de jacaré, tatu, paca, preguiça para consumo de carne, captura de passarinhos e cobras vivas para vender ou criar (no caso dos passarinhos) e coleta de ovos de jacaré e quelônios. Dois usos foram relatados apenas nas entrevistas individuais com moradores do entorno: retirada de folhas de sororoca para fazer palha e extração de frutos de pupunha; e dois outros usos foram percebidos somente na visita de campo: pesquisas em andamento no Sumaúma, Mindú e SESI relatadas por pesquisadores e técnicos, e a prática freqüente de sexo ao ar livre no Sumaúma, UFAM e SESI, pela observação de preservativos usados jogados em trilhas e outros lugares, excluindo os locais de depósito de lixo. Os outros usos foram observados em conjunto nos mapeamentos, entrevistas e visitas de campo (Tabela 2.2).

A curva de acumulação de usos de recursos (Figura 2.6) baseada na coleta de informação através de mapeamentos, entrevistas individuais e visitas a campo ainda não se estabilizou, o que sugere que deve haver ainda mais usos não relatados nos fragmentos considerados, que devem incluir perto de 40 usos e recursos diferentes (estimador Jackknife II= 38.9 usos). Considerando que a área dos quatro fragmentos constitui 3.27% das floretas urbanas na área de 219km² estudada (raio de 15 km), o total de usos das florestas urbanas em Manaus pode passar de 50 usos.



A. UFAM

- Areial
- Extração açai
- Extração buriti
- Extração de madeira
- Extração de palha
- Extração de tucumã
- Extração de terra
- Delimitação UFAM



B. SUMAÚMA

- Caça
- Extração açai
- Extração de buritis
- Extração de paú
- Extração de palha e sororoca
- Extração patauã
- Extração pupunha
- Retirada de madeira
- Delimitação SUMAÚMA





C. SESI

- Caça de jacares e cutias
- Capturas de passarinhos
- Caça de preguiças
- Extração de açaí
- Extração de azeitona
- Extração de palha e tala de tucumã
- Extração de patoá
- Extração tucumã
- Retirada de terra

0.4 0 0.4 0.8 Kilometers



D. MINDÚ

- Extração de açaí
- Caça jacaré
- Retirada ovos de jacaré
- Retirada ovos de quelônios
- Pesca
- Presença de cutias
- Delimitação do MINDÚ

0.4 0 0.4 0.8 Kilometers

Figura 2.4 Mapas cognitivos dos usos de subsistência nos quatro fragmentos: UFAM, SUMAÚMA, SESI e MINDU, respectivamente.

A. UFAM



- ▭ Banho de igarapé
- ▭ Despejo de lixo
- ▭ Projeto plantaçaõ agronomia
- ▭ Quintal
- ▭ Igarapé geladinho
- ▭ Fio de alta tensão da manaus energia
- ▭ Culto dos fiéis
- ▭ Corridas de orientação mais recentes
- ▭ Trilhas utilizadas
- ▭ Delimitação UFAM

1 0 1 2 Kilometers

B. SUMAÚMA



- ▭ Atividades de lazer
- ▭ Concentração do despejo de lixo
- ▭ Atividades de "despacho" de macumba
- ▭ Banho de igarapé
- ▭ Delimitações SUMAÚMA

0.6 0 0.6 1.2 Kilometers

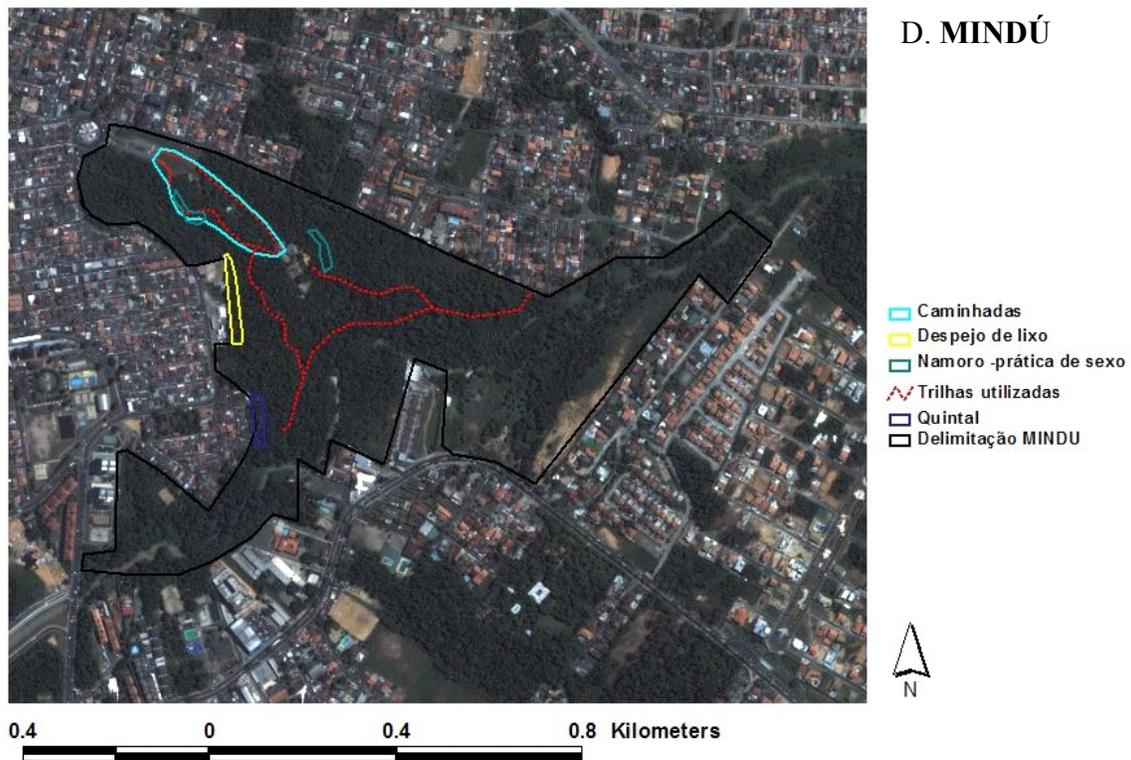
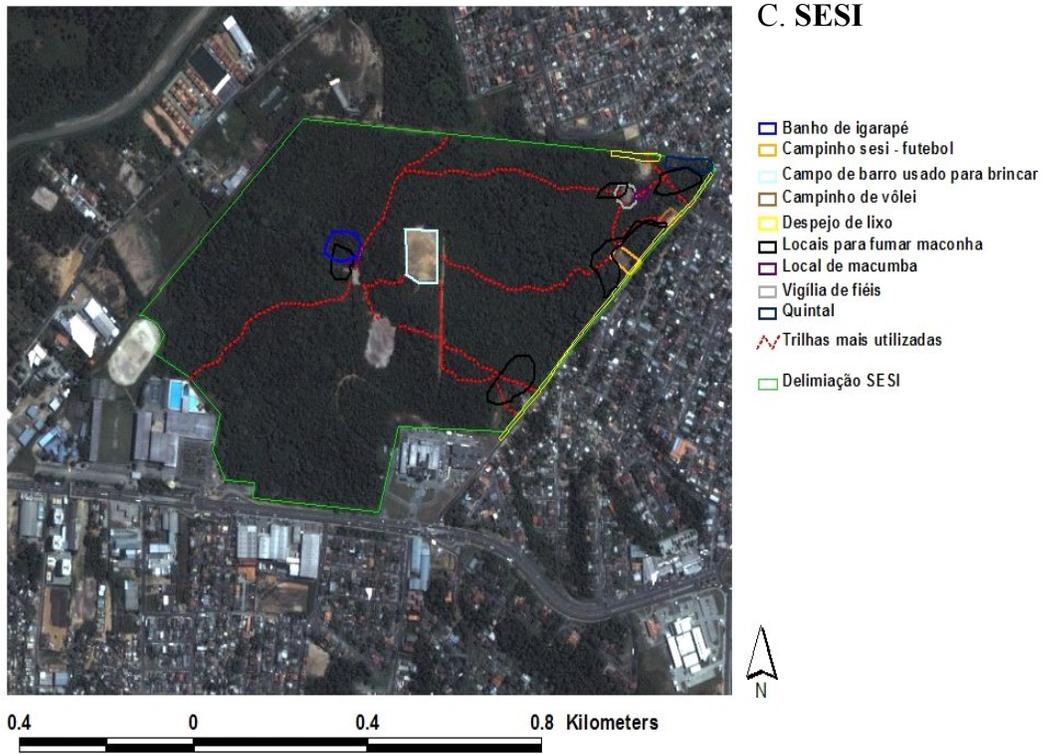


Figura 2.5 Mapas cognitivos dos usos sociais nos quatro fragmentos: UFAM, SUMAÚMA, SESI e MINDU, respectivamente.

O maior fragmento teve a segunda maior diversidade de usos, sugerindo que não houve relação entre a área do fragmento e a diversidade de usos. A maior diversidade de usos foi no fragmento do SESI ($H'=3.045$), que também teve a maior riqueza de usos ($S=21$), e foi a única área de propriedade privada, mas sem qualquer restrição de uso, tornando-se uma área de livre acesso. Também no SESI foi observada maior dominância de recursos ($D= 0.945$) (Tabela 2.3). O fragmento do MINDÚ, uma UC municipal, com grades em parte do perímetro, fiscais e restrições explícitas de uso teve a menor diversidade de usos ($H'= 2.303$), menor dominância ($D= 0.900$) e menor riqueza ($S=10$). (Tabela 2.3). Os usos relatados ou observados de maior diversidade nos fragmentos foram: a caça de cutia, a extração de açaí e patauá, a pesquisa científica, a prática de sexo ao ar livre e o despejo de lixo ($H'=1.386$, $D= 0.750$).

Os fragmentos do SUMAÚMA e SESI tiveram maior similaridade de usos, enquanto o fragmento do MINDÚ se destacou dos demais, na análise de agrupamento (Figura 2.7). Para os fragmentos do SUMAÚMA e do SESI (distantes entre si 3,5 km), foram relatados 14 usos em comum como a caça de cutia, extração de açaí, buriti, patauá, tucumã, palha, madeira, retirada de paú, pesquisa, prática de sexo, banho de igarapé, culto- oração, macumba e despejo de lixo, mas divergiram em relação a caça de tatu, pesca, extração de pupunha e folha de sororoca, fio de alta tensão, usos que ocorreram no SUMAÚMA e caça de preguiça, captura de passarinhos e cobras, retirada de terra, fumar maconha, jogar futebol e quintais, usos que ocorreram no SESI. Somente no fragmento do Mindú foi relatada a retirada de ovos de jacaré e tracajá. .

Tabela 2.2. Uso dos recursos naturais em quatro fragmentos de Manaus através de mapeamento (m), entrevistas (e) e visita de campo (c).

USO GERAL	SUMAÚMA	UFAM	MINDU	SESI
1 Caça de jacaré		m	m	
2 Caça de cutia	m,e	m	m	m
3 Caça de tatu	m	m		
4 Caça de paca		m		
5 Caça de preguiça				m
6 Captura de passarinhos				m
7 Captura de cobras				m
8 Pesca	m,e		m,e	
9 Extração de açaí	m,e	m,e	m,e	m,e
10 Extração de buritis	m,e	m,e		m,e
11 Extração de patauás	m,e			m,e
12 Extração de tucumã	m,e	m,e,c		m,e
13 Extração de palhas	m,e	m,e,c		m,e
14 Extração de madeira	m,e	m,e		e
15 Extração de pupunhas	e			
16 Extração de sororoca	e			
17 Retirada de ovos de jacaré			m	
18 Retirada de ovos de quelônios			m	
19 Retirada de areia		m,e		
20 Retirada de terra		m		m,e,c
21 Extração de paú	m,e			e
22 Uso de drogas- maconha		m		m,e
23 Uso do campinho de futebol		m,e,c		m,e,c
24 Uso do solo para fio de alta tensão	c	m,c		
25 Uso do solo para quintal		m,c		m,c
26 Projeto de pesquisa	c	e	c	c
27 Sexo	c	c	m	c
28 Caminhadas (exercícios)		e,c	e,c	
29 Banho de igarapé	m,e	m,e		m,e
30 Culto- orar	e			m
31 Macumba	m,c			m,c
32 Despejo de lixo	m,e,c	m,c	m,c	m,c
	19	20	10	21

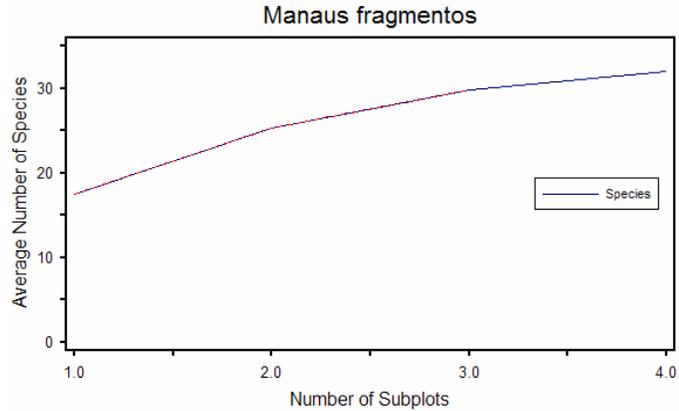


Figura 2.6. Curva de acumulação tipo “espécie-área” de usos em fragmentos florestais urbanos de Manaus em 2007-2008. “Species” corresponde a usos e “subplots” aos fragmentos: 1.0 Sumaúma; 2.0 Ufam; 3.0 Mindú; 4.0 SESI.

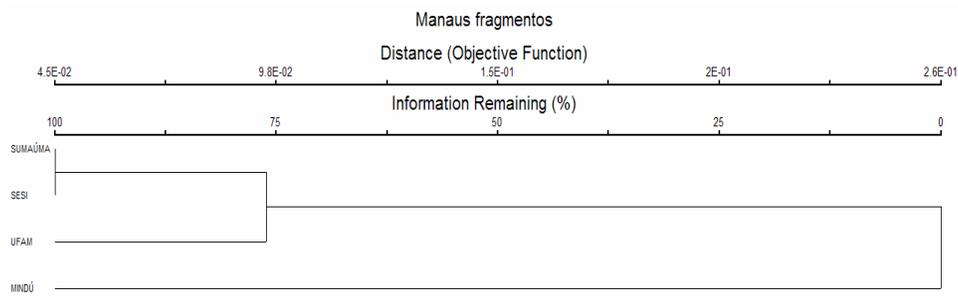


Figura 2.7. Análise de Classificação entre quatro fragmentos florestais urbanos de Manaus em 2007-2008, baseado na riqueza de usos, usando medida de distância de Sorensen (Bray-Curtis) e método de agrupamento Centróide.

Tabela 2.3. Índices de diversidade (Shannon e Simpson) e riqueza de uso de recursos em quatro fragmentos florestais urbanos de Manaus em 2007-2008.

Sumário dos 4 fragmentos N= 32 usos					
Numero	Nome	Média	S	H	D
1	SUMAÚMA	0.594	19	2.944	0.9474
2	UFAM	0.625	20	2.996	0.95
3	MINDÚ	0.312	10	2.303	0.9
4	SESI	0.656	21	3.045	0.9524
Médias		0.547	15.5	2.822	0.9374

1. Usos de subsistência

Entre os recursos coletados para consumo alimentar se destacam os frutos, principalmente frutos de palmeiras usados para fazer vinho: açai (*Euterpe precatoria*), buriti (*Mauritia flexuosa*) e patoá (*Oenocarpus bataua*), e para consumo *in natura*: tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) e pupunha (*Bactris sp.*). Os grupos de coletores de frutos de palmeiras foram formados por duas pessoas, e foram identificados 26 indivíduos nos quatro fragmentos, e segundo relatos dos usuários dos quatro fragmentos cada coletor pegava entre uma a duas sacas por vez (a saca pode ter aproximadamente 50-60 Kg), em geral à tarde, independentemente da época do ano, não existindo uso exclusivo, e os frutos pertencem a quem retirar primeiro, A retirada de frutos foi a renda principal de alguns usuários em períodos do ano em que somente o trabalho como autônomo não gerou sustento. O buriti foi vendido por R\$ 50,00 (a saca) em locais da zona centro-sul, e em locais da zona leste, o relato de venda foi:

“O buriti eu vendo 20 (unidades) por R\$ 1,00, a “saca” é R\$ 15,00 para a sorveteria no período de alta, e R\$8,00 a R\$10,00 reais no período de baixa” (usuário do fragmento do SESI).

Também foi relatada e observada a coleta de frutos de espécies domesticadas encontradas nas bordas dos fragmentos: banana (*Musa sp.*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), goiaba (*Psidium guayaba*), jambo (*Eugenia malaccensis*), maracujá do mato (*Passiflora sp.*) e taperebá (*Spondia lútea*). Os indivíduos que retiram frutos dos fragmentos aparentemente concordam que a sua extração prejudica a fauna presente, mas coletam por não haver regras que limitem o uso destes recursos. A coleta de palha teve duas finalidades: fazer “papagaio” (o brinquedo) e decorar festas juninas. A cruzeta do brinquedo é feita com pedaços da tala do buriti (ráquis da folha), e para as festas juninas anuais os usuários não informaram a quantidade de folhas retiradas, mas no fragmento da UFAM foi observado a retirada de 25 folhas, da trilha na parte oeste (ao lado da do conjunto Atilio Andreazza) por um grupo de três pessoas que as transportaram de carro, às 16:20h, no mês de junho de 2007. Plantas ornamentais de espécies não identificadas foram citadas como sendo coletadas e plantadas para enfeitar os jardins das casas.

Foi relatada a coleta de madeira leve, popularmente conhecida como “pau de escora”, usada para fazer pequenos reparos nas casas, improvisar antena de televisão e cabo de enxada, mas ninguém indicou qual árvore corresponde ao “pau de escora”. No fragmento do SESI foi observada a entrada de usuário sozinho para a retirada desta madeira utilizando terçado, no horário entre 15:00 e 16:00h.

A fauna presente nos fragmentos foi relatada nas entrevistas com usuários dos quatro fragmentos. Cutia (*Dasyprocta agouti*), cobras (Squamata), e sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor*) foram os animais mais citados, por 81%, 68% e 60% dos entrevistados, respectivamente. Os tracajás foram citados apenas no MINDÚ, e em todos os fragmentos houve presença de fauna introduzida, como cachorros e gatos. Considerada uma atividade ilegal, a caça foi praticada em todos os fragmentos incidindo sobre uma a quatro espécies dependendo do fragmento. Nos mapeamentos, a caça foi relatada como sendo uma atividade que ocorre à noite e com uso de arma de fogo para abater o animal. No SUMAÚMA houve o relato de armadilhas de toco, não encontradas nas visitas a campo, e na UFAM, o entrevistado (um pesquisador) relatou ter encontrado caçador com arma de fogo no final da tarde. Os animais caçados para vender foram: jacarés (carne), passarinhos e jibóias (vivos). Os jacarés foram caçados em igarapés de terceira ordem usando, segundo relatos, arpão e corda de laçar para captura e terçados para abater, e sendo vendidos em média por R\$ 50,00 (unidade). *Oryzoborus angolensis*, conhecido popularmente como curió foram vendidos sob encomenda, e esta venda apesar de gerar alguma renda, não é o sustento da família. As jibóias (*Boa constrictor*), pegas apenas quando avistadas, foram vendidas por R\$ 15,00 (unidade). O jacaré também serviu para a alimentação (assado na brasa), usado na confraternização entre colegas de bairro. Surpreendente em área urbana foi a atividade cultural amazônica por excelência de coleta de ovos de jacaré e quelônios na beira dos corpos d’água, uma atividade da zona rural, coletiva, diurna e que geralmente dispensa ferramentas, ou excepcionalmente usam armadilhas. A captura de passarinhos por um usuário do fragmento do SESI era feita, segundo seu relato, com quatro gaiolas deixadas permanentemente no fragmento florestal, e conferidas diariamente, sem especificar a isca utilizada. A caça de cutia (*Dasyprocta agouti*), tatu (família Dasypodidae) e paca (*Agouti paca*) foi relatada nas reuniões sendo realizada por caçadores clandestinos, e barulhos de arma de fogo na

madrugada, mas não foram observadas evidências indiretas nas idas a campo. Na UFAM, os relatos do mapeamento feito no conjunto industriário, por um participante indicou o seu vizinho, o dono de um mercado na comunidade da Sharp (zona leste de Manaus), como um suposto caçador. No MINDÚ, um jovem de classe média foi detido pelos seguranças locais em 2006, enquanto caçava cutia.

A pesca foi para consumo, mas todos relataram que encaram a atividade como uma das poucas diversões dos locais. No MINDÚ, foram pescados filhotes de tambaqui “curumim” em igarapé de 3ª ordem, que fugiram dos tanques de criação na colônia dos japoneses, localizada na zona leste, depois que os tanques alagaram nas chuvas torrenciais entre dezembro e junho de 2006. Esta atividade foi num final de semana, de manhã, usando tarrafa. A coleta de areia para construção das casas é uma atividade de grande impacto potencial e foi relatada no fragmento da UFAM sendo retirada com carrinhos de mão, por moradores das proximidades, e na área de areial localizada na parte sul do fragmento. A coleta de pequenas quantidades de terra e paú para plantar hortaliças e fazer “jardins” foi relatada nos fragmentos do SUMAÚMA e SESI, e na UFAM apenas a retirada de terra. A terra foi retirada com carrinho de mão também, e de locais alterados, sem vegetação.

2. Uso sociais

Em áreas onde os limites não são claramente demarcados e os fragmentos não são separados por cercas ou muros fiscalizados por quem gerencia ou se declara proprietário, é comum surgirem limites mais fluidos, sujeitos a pequenas invasões e ampliações irregulares de terrenos, é o caso dos quintais de casas adjacentes a UFAM e SESI que entram no terreno vizinho para plantar árvores frutíferas, ou usar como lavanderia. No MINDU e SUMAÚMA existia este problema, mas os moradores já foram alertados quanto às delimitações dos Parques e abandonaram os antigos quintais. Caso mais sério de maior impacto potencial e sério risco de contaminação é o despejo de lixo. Isso inclui tanto galhos resultantes da poda de árvore das casas, como lixo doméstico (restos de comida, sacos plásticos, garrafas pet, sucatas - como geladeiras velhas - pneus usados, vidros quebrados e ferro-velho), observado nos quatro fragmentos, mas com maior intensidade no SUMAÚMA. Os fragmentos do SUMAÚMA tem uma linha de torre de

alta tensão que fica em uma clareira de terra batida e na UFAM tem uma linha de 1.32km com torres e forma aceiros de 25m de largura (aproximadamente), e que são mantidos com o corte regular de árvores feito pela Manaus Energia .

As florestas urbanas foram usadas como “atalhos” conectando diferentes bairros e conjuntos, e moradores e usuários usam trilhas existentes para diminuir o deslocamento entre lugares “cortando caminho” e economizando tempo e dinheiro. As trilhas são usadas até o final da tarde por usuários que andam em grupo ou em pares. As mesmas trilhas podem e são usadas por coletores de outros recursos que não querem necessariamente cortar caminho, mas apenas chegar nos locais onde os recursos são abundantes. Algumas destas trilhas devem ter sido abertas por coletores e caçadores. No MINDÚ, existem 12 trilhas abertas para visitação e que são usadas por visitantes, pessoas que fazem caminhadas, ou que querem apenas relaxar. Este uso não foi observado nos outros fragmentos. Não existem trilhas específicas usadas pela fiscalização para evitar invasões e vigiar a área.

Nos fragmentos do SUMAÚMA e SESI, os fiéis de igrejas pentecostais rezam nos fragmentos em locais de clareira e montes (de areia) freqüentemente às sextas-feiras, e à noite, após as 22:00h até aproximadamente às 1:00h, em grupos de 12 a 20 pessoas. No fragmento do SUMAÚMA foi relatado que os fiéis às vezes deixam papelão na área, que usam para sentar no chão durante o culto. Foram relatados também rituais de macumba, com um grupo reduzido de pessoas e observados “despachos” em áreas de clareira, com resíduos de materiais (velas, bonecas, travessa com comida) nas áreas do SUMAÚMA e MINDÚ.

Crianças e adolescente brincam nos fragmentos do SUMAÚMA, UFAM E MINDÚ, sendo que existem brinquedos e infra-estrutura na área do MINDÚ, e nos demais as brincadeiras consistem principalmente em subir em árvores e brincar de esconde-esconde. Foram observadas sete famílias no intervalo de uma hora nos parquinhos, nas trilhas, e no anfiteatro. Os campinhos, com medidas oficiais ou não, foram utilizados para jogar principalmente futebol e vôlei diariamente. Foram observados três campinhos na UFAM e dois SESI, onde grupos de 20 indivíduos jogam futebol diariamente, e finais de semana o fluxo chega a 50 indivíduos, entre homens e mulheres jogando. No MINDÚ, os usuários usam a infra-estrutura das trilhas para fazer caminhada

e exercícios constantemente. Estes usuários além de praticarem exercícios aproveitam o ambiente para terem “proximidade com a natureza”, pois nestes locais podem ter contato com a floresta, avistar animais selvagens, andar pelas trilhas, respirar um ar mais agradável, e ter um clima mais ameno. Na UFAM e SESI os usuários utilizaram as trilhas próximas à borda para terem estes contatos. Somente no MINDÚ e UFAM há a visitação da área com pais levando crianças. Na UFAM grupos de cinco indivíduos aproximadamente freqüentam as trilhas na parte leste para passear e tomar banho de igarapé.

Foi relatada a utilização diária dos igarapés para banho no SUMAÚMA, UFAM e SESI por crianças, jovens e adultos. Na UFAM, um igarapé de 2ª ordem utilizado fica na parte leste, denominado “Geladinho” sendo utilizado principalmente por moradores do conjunto Industriário, que levaram as famílias no final de semana, e o outro igarapé de 2ª. Ordem também na parte oeste, próximo ao conjunto Atílio Andreazza foi utilizado principalmente por moradores do Japiim, ambos de água não poluída, segundo Santos (2007). A água de igarapés de 2ª. ordem do SESI e SUMAÚMA foi utilizado para banhos, apesar de serem áreas poluídas por despejo de esgoto doméstico e industrial, ou água servida, galerias de águas pluviais e outras fontes. A população de usuários desconhece os riscos a que está exposta, ou usa os recursos por falta da opção e ignora qualquer advertência. No SUMAÚMA, há um cheiro de lixo nestes igarapés, além do acúmulo de sacos plásticos, garrafas pet e outros resíduos sem que isso pareça incomodar pescadores e banhistas.

Os fragmentos florestais urbanos também recebem usuários que procuram a área para fazer uso recreativo da maconha. Como fumar maconha é uma atividade ilegal, foi relatado e observado que existem pessoas que fumam nas trilhas próximas à borda, onde têm mais privacidade. Os consumidores entram nas trilhas em grupo de dois a cinco indivíduos, raramente sozinhos, nos horários do início da manhã (9:30h), mas mais freqüentemente entre 16:00 e 17:00h. No SESI houve o relato de que um traficante, no final de 2006, morava na área verde do SESI e que fazia do local um ponto de venda de drogas. Nos mapeamentos e entrevistas nos quatro fragmentos, os usuários foram apontados como bandidos maconheiros que só querem saber de fumar, roubar a

vizinhança e ficar fazendo bagunça nos bairros. Apesar disto, pode-se considerar que este uso tem baixo impacto sobre os recursos dos fragmentos.

Existe vigilância na UFAM, MINDÚ e SUMAÚMA, sendo que no SUMAÚMA, existem dois vigias que ficam no chapéu de palha localizado no centro do Parque e que percorrem apenas as trilhas principais durante o dia. Na UFAM, os seguranças são efetivos, têm mais de 50 anos (em média), e já não percorrem as trilhas, pois não podem andar armados e têm receio de encontrar usuários armados de terçado e arma de fogo. No MINDÚ, os vigias são pessoas contratadas do Parque que fazem vigilância em diversos horários por todo o Parque, e também guiam os visitantes. Há ainda vigias que controlam entrada e saída de visitantes do Parque. No fragmento da UFAM, professores usam as trilhas para fazer corridas de orientação, e dar aulas práticas sobre plantas para turmas de 10 a 20 alunos. A pesquisa nos quatro fragmentos é de alunos de graduação, pós-graduação e pesquisadores.

DISCUSSÃO

Se os fragmentos florestais urbanos estudados forem representativos das florestas urbanas de Manaus, então um exame na curva de acumulação de usos por área indica que a riqueza de usos ainda não se estabilizou e mais usos podem existir além daqueles citados neste estudo. Mesmo usando recursos ligados à subsistência os usuários das florestas urbanas não usam recursos exclusivamente para subsistência. Se com a expansão do sítio urbano da cidade de Manaus, muitos fragmentos parecem existir apenas devido ao acaso, também existem florestas urbanas isoladas por muros, nos quais o acesso é restrito, prevenindo usos indesejados e sujeitas a rigorosa vigilância. Por outro lado existem áreas que resistem ao crescimento da cidade, mesmo sem infra-estrutura para receber visitantes, planos de gestão e fiscalização, são áreas privadas (SESI) ou públicas (unidades de conservação municipal e federal e o campus da universidade federal), onde o acesso aos recursos é livre ou fracamente controlado. Recursos utilizados por populações humanas como bens comuns de livre acesso, podem ser degradados, e tal situação é conhecida como “tragédia dos comuns” (HARDIN, 1964).

Ainda que a população do entorno não dependa destes recursos, os recursos renováveis e não-renováveis diretamente relacionados com a subsistência, constituem, para alguns usuários, importante complemento de renda (p.ex. a extração de frutos de buriti no fragmento do SESI), isso deve ter efeito relacionado com a concentração de pobreza e desemprego na cidade e merece estudos posteriores. Nenhum dos usos dos recursos nos fragmentos teve preocupação com a conservação, exceto talvez as pesquisas científicas, mas como poucos artigos foram publicados sobre a questão, suas contribuições ainda podem ser considerados reduzidos. As florestas urbanas estudadas não receberam nenhum trabalho de recuperação de populações em declínio, regeneração florestal em áreas degradadas, replantio de espécies nativas, ou programas federais, estaduais ou municipais de conservação. Alguns usos causaram muita preocupação e são potencialmente danosos como a extração excessiva de frutos, a retirada de madeira leve, retirada de areia e terra, o uso de água contaminada ou poluída, o despejo de lixo (despachos de macumba devem ter efeitos mínimos), degradação de bordas em quintais e na manutenção de aceiros e torres de alta tensão.

Em relação ao uso de recursos o fragmento do MINDÚ se destaca dos outros fragmentos e teve a menor riqueza de usos ($S= 10$), apesar de apresentar alguns fatores que sugeriam o contrário. Primeiro, o fato de um igarapé de 3ª ordem (igarapé do Mindú) cortar a área, aumentando a diversidade de paisagens e fisionomias vegetais e deveria estimular o aumento na riqueza de usos de todos os tipos, assim como a disponibilidade de recursos, além disso, o igarapé e a mata ciliar conectam este fragmento com outros, reduzindo o efeito do isolamento da área. Segundo, a história do fragmento o MINDÚ, sendo o mais antigo dos quatro estudados, com 47 anos já foi desmatado por grileiros, está localizado na zona centro-sul - local de grande pressão econômica - e é limitado por comércio e habitações. O mais provável é que os padrões de uso e a lista de recursos utilizados sejam mais pobres do que os outros, por ser uma área em que o acesso tem limitações específicas. Sendo uma Unidade de Conservação (UC) municipal, há fiscais ou guarda-parques da Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SEMMA vigiando a área diariamente, grades e cercas delimitando 1.15km (aproximadamente) dos limites do Parque, correspondendo a 47% da área total (aproximadamente) é a única área que tem infra-estrutura para receber visitantes, características que podem afastar usuários que utilizam recursos de subsistência, cujo uso é proibido na área. Isso não elimina uso de subsistência, mas parece ter reduzido sua diversidade.

Os efeitos do uso intensivo variam entre os recursos. A quantidade de frutos de palmeira retirados - no mínimo uma saca por pessoa - por diversos usuários (além de existir usuários que não sabem retirar os frutos das árvores sem derrubar), pode reduzir a disponibilidade de alimento para a escassa fauna presente. As palmeiras são plantas utilizadas há muito tempo na Amazônia (BATES, 1988; BORCHSENIUS *et al*, 1998), especialmente no interior, e estudos recentes indicaram que 88% das famílias na área rural peruana usavam frutos de palmeiras (*Euterpe precatória*, *Iriartea deltoidea* e *Oneocarpus bataua*) (ZAMBRANA *et al*, 2007). No Pará, 100% das famílias de uma comunidade estudada em Cametá (PA) utilizaram palmeiras (Arecaceae) em sistemas agro-florestais (RIBEIRO *et al*, 2004), mas no caso das florestas urbanas de Manaus, é preciso estudos para verificar a possibilidade de manejo de uso de palmeiras. A caça em fragmentos isolados pode levar rapidamente ao declínio de populações animais, se há fácil acesso, caçadores continuam abatendo presas, mantendo populações reduzidas que

não recebem reposição de áreas de fontes potenciais de migração (ROBINSON, 1996). No Parque Ecoturístico do Guamá, próximo a Belém (PA) o extrativismo da fauna e flora é principalmente para subsistência, sendo a caça sob encomenda realizada apenas para complementar a renda familiar (RIBEIRO *et al*, 2007). Nos FFU de Manaus, poucas espécies são caçadas (quatro spp) comparadas com a diversidade de espécies caçadas em populações rurais na Amazônia (PEZZUTI *et al*, 2004, TERRA & REBÊLO 2005) indicando a pobreza da fauna nos FFU, decorrente do isolamento (destruição de habitats), introdução de espécies exóticas (cães e gatos), e caça furtiva (percebida neste estudo), os três fatores que concorrem para o declínio e extinção de espécies no mundo. Cutia, a espécie aparentemente mais abundante e mais frequentemente caçada, tem hábito alimentar de comer frutos e sementes e se reproduz duas a três vezes por ano, produzindo ninhadas de oito a nove filhotes (EMMONS, 1990). Apesar de presente nos fragmentos, cachorros e gatos avistados podem ser ameaças para suas populações. Em um fragmento urbano de 250 ha da Mata Atlântica, foram observadas 46 carcaças de no mínimo 12 espécies de vertebrados caçados por cães ferais domesticados ao longo de 44 meses (GALLETI & SAZIMA, 2006).

A retirada de madeira dos fragmentos pode ser percebida pelo aspecto da vegetação de capoeira em diferentes estágios sucessionais e pela ausência de árvores de grande porte. Segundo relatos de moradores do entorno das florestas urbanas de Manaus, no passado havia acariquara (*Minquartia guianensis*), angelim (família Papilionoideae), cupiuba (*Goupia glabra*), mata-mata (*Eschweilera sp.*) tinteiro (*Miconia regelii*), e outras.

O despejo de lixo leva para o ambiente materiais que se acumulam na área e podem atrair fauna exótica para os fragmentos, como cães, gatos, ratos, insetos. Além disso, estes materiais podem poluir os solos, as nascentes e propiciar doenças aos potenciais visitantes do local e moradores das proximidades.

A diversidade de usos nos fragmentos pode estar relacionada com a diversidade da matriz do entorno. No SESI e UFAM onde a riqueza de usos foi maior (S= 21; S= 20, respectivamente) a matriz foi mais diversa, com habitações, indústrias, ruas, e comércio. De acordo com os mapas cognitivos, a maioria dos usos nos fragmentos ocorreu nas áreas próximas às habitações. No SUMAÚMA e SESI, recursos foram utilizados em toda a

área, sendo menos utilizados nas proximidades do comércio (na Av. Noel Nutels), e do clube do SESI, respectivamente. Na UFAM com exceção da caça, os usos foram pontuais, e ocorreram mais nas proximidades do bairro Coroadó, predominantemente residencial.

Usos sociais como orar em grupos, fazer sexo ao ar livre e fumar maconha não parecem afetar negativamente os fragmentos florestais. Segundo Santos (1998), as religiões utilizam as florestas em busca de forças de caráter espiritual, e devido aos processos de urbanização, fragmentos conservados são mais visados. Os locais de uso são estratégicos, podendo simbolizar o monte das Oliveiras (onde Jesus pregou aos fiéis, segundo as escrituras), e as clareiras são os lugares onde se pode “ver a grama brilhar” ou ver o “mato queimar”, que seriam manifestações do Espírito Santo. Estes usos podem ter aspectos positivos, pois os fiéis podem estabelecer uma ligação com o lugar e se transformar em aliados ativos na conservação das florestas urbanas, mas hoje, infelizmente, não há evidências de que isso esteja ocorrendo.

A prática do sexo ao ar livre tende a não afetar os fragmentos, pois são utilizados as trilhas e caminhos próximos, mas são conseqüências negativas o descarte de preservativos no ambiente e, em menor quantidade, colchões, lençóis e folhas de sororoca para forrar o chão. O uso das florestas urbanas para a prática de sexo pode gerar uma imagem distorcida da importância destes fragmentos, mas na Holanda a prática de sexo em Parques públicos foi regulamentada e liberada em 2007, e em São Paulo um candidato a vaga do conselho gestor do Parque Ibirapuera propôs a implantação de áreas de livre sexo no Parque (www.liberdadedigital.com.br, último acesso em 10/08/2008). Fumar maconha na mata pode ser um prazer para quem gosta (apesar de ser uma droga ilícita), mas os “maconheiros” que utilizam as florestas urbanas para fumar maconha são vistos pelos “caretas” (não-usuários, opositores) como bandidos, marginais ou desocupados, e isso fortalece a imagem das florestas como lugares perigosos. Um estudo com universitários da Paraíba indicou que 41% das pessoas rejeitam usuários de maconha, que são vistos como dependentes de droga e que usam a maconha para fugir dos seus problemas (COUTINHO *et al*, 2004).

O uso dos recursos e conservação dos fragmentos florestais urbanos

O uso inadequado de recursos têm sido apontado como a principal causa da destruição dos ambientes naturais. A presença das populações humanas, para muitos, é vista como um fenômeno exclusivamente negativo, um transtorno ou intromissão (PIMBERT & PRETTY, 1997), e embora haja esta visão da presença humana, estudos sugerem que em algumas situações a degradação ambiental se torna mais provável quando as comunidades locais são excluídas (PIMBERT & PRETTY, 1997; ARRUDA, 1999), uma vez que o homem é visto como parte integrante da natureza, o qual influencia processos do ecossistema natural (FEARNSIDE, 2001; SANTOS, 2004; MORIN, 2001; LEFF, 2001). A conservação dos recursos naturais dos fragmentos utilizados pela população humana de Manaus deve ser estabelecida através da definição dos usos considerando aspectos relacionados à expansão urbana, que isolam estes fragmentos e pressionam as áreas restantes. Os usuários podem ser atores no processo de conservação destas áreas, pelo seu conhecimento, afetividade e interesse nestes fragmentos florestais, mas é necessário que estas áreas se tornem “parte da cidade” como locais importantes para o desenvolvimento de Manaus, inseridas no contexto das políticas públicas, através da criação de outros Parques e áreas de lazer, áreas para turismo, parcerias com escolas públicas e privadas para visitação, além da criação de conselhos gestores para estas áreas e incentivo às pesquisas.

Entender a história de uma comunidade é essencial para o manejo de áreas florestais (PIMBERT & PRETTY, 1997) em ambientes rurais. Em florestas urbanas extrair recursos é provavelmente inviável devido ao tamanho destas áreas, mas a participação das comunidades do entorno e usuários nas decisões sobre o uso e manejo é fundamental para a conservação dos fragmentos existentes.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O homem interfere nos equilíbrios biológicos desde sua aparição sobre a Terra. Os espaços urbanos são construídos e reinventados constantemente (Harvey, 1967), e o crescimento urbano sempre esteve relacionado com a ocupação e produção de espaço, mesmo sem planejamento. Como consequência, as áreas de floresta se reduzem, acabam isoladas e deixam de ser inseridas na paisagem da cidade.

Na cidade de Manaus, os fragmentos florestais estão sendo pressionados e delimitados por uma matriz inter-habitat de concreto (residências, comércio, indústria e em alguns casos outra vegetação e igarapés), e esse isolamento pode esconder a floresta, desvalorizando a área e permitindo a exploração dos seus recursos de maneira camuflada, ou seja, há o uso de recursos, mas aparentemente a floresta está intacta. A população humana utiliza os recursos naturais disponíveis na floresta além de utilizar a área para lazer, muitas vezes pela falta de investimento nos bairros nas áreas de esporte, cultura e lazer.

Poucas são as iniciativas para a conservação de florestas em imóveis particulares urbanos, e no ritmo atual de expansão da zona urbana da cidade, é provável que os fragmentos florestais de propriedade particular sejam substituídos por construções e uma vez que as áreas de floresta mais próximas do centro da cidade são particulares, as florestas restantes estarão cada vez mais afastadas da área urbana. Apenas as florestas cujo acesso é restrito é que terão chances de ser conservada, mas em contrapartida a população humana não terá acesso algum e nem a chance de conhecer sobre a fauna e flora da região. Em um período mais longo até estas florestas poderão desaparecer devido ao empobrecimento das áreas, efeitos da fragmentação e a perda da riqueza e abundância das espécies. A distribuição e índices de cobertura de áreas verdes urbanas é outro aspecto importante. Nunes (1992) destaca a importância da vegetação ser distribuída homoganeamente na cidade, visando maior eficiência ecológica e socioeconômica, e atualmente ainda existem fragmentos em todas as seis zonas administrativas da cidade de Manaus.

No âmbito municipal, em geral, as iniciativas para conservação de áreas verdes são realizadas através da criação de Áreas de Proteção Ambiental (APA), e na cidade,

tem-se uma APA na zona oeste (PREFEITURA DE MANAUS, 2008) com o intuito de disciplinar o uso do solo no bairro da Ponta Negra. Existe ainda o IPTU verde que isenta as áreas verdes do terreno da cobrança deste imposto, mas que é mais aplicável para áreas de Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN). Ademais, estas áreas de floresta parecem ainda ser vistas como locais que atrapalham o progresso da cidade, mas é necessário incluí-las no ambiente urbano mostrando os benefícios sociais e econômicos para a qualidade de vida dos cidadãos, afetando direta e indiretamente a zona urbana através dos serviços ambientais disponíveis como melhora e equilíbrio do microclima, minimização da poluição atmosférica, purificação do ar através da fixação de poeiras (ROBERTS, 1980; JENSEN et al., 1976); minimização da poluição sonora e visual, harmonização da paisagem urbana, contribuição na organização dos espaços urbanos e no auxílio da captação das águas pluviais; diminuição da amplitude térmica; umidificação do ar; abriga a fauna (REETHOF & HEISLER, 1976) além da valoração econômica das áreas próximas às florestas. Griffith e Silva, citados por Hildebrand (2001), consideram que as áreas verdes desempenham um papel significativo e fundamental para o planejamento urbano, em função dos aspectos de localização em relação às áreas mais densamente urbanizadas, de facilitação da vida das pessoas nas proximidades onde vivem, de interação com o plano diretor da cidade, de distribuição das áreas nos diversos espaços e de limitação de recursos financeiros para o sistema de áreas verdes.

Paralelamente ao investimento de conservação dos fragmentos florestais urbanos, e incentivos com o IPTU verde, deve haver investimentos em setores de lazer e cultura tornando as florestas áreas complementares e fundamentais na infra-estrutura e paisagem da cidade, além da criação de unidades de conservação municipais que sejam efetivas e possibilitem sua visitação, pesquisa e conhecimento.

A pressão exercida pela matriz inter-habitat nos fragmentos florestais favorece o uso de recursos por usuários e moradores vizinhos, e as áreas de borda destes fragmentos são as mais afetadas, havendo diferentes usos desde área utilizada para cortar caminho, como campinho de futebol e local de caça de animais. Este uso das bordas dos fragmentos favorece o contato com a fauna possibilitando a propagação de doenças nas espécies.

Em geral, os moradores estão dispostos a participar do processo de conservação destas áreas, logo se sugere convidar a comunidade do entorno a participar dos processos de planos de manejo, estender os mapeamentos participativos para outros fragmentos, e explorar mais a percepção e conhecimento destas pessoas. Além disso, é importante a divulgação destas áreas através de propagandas, eventos, visitação de grupos escolares, empresariais, de trabalhadores, professores e pessoas públicas;

Por fim, outras atividades de revitalização destas áreas podem ser incluídas na programação do município com campanhas de limpeza para a retirada do lixo, plantação de mudas específicas nos locais, com a participação intensa da população humana, promoção de brincadeiras nas áreas como esportes, exposição de pesquisas nas áreas, fotos da fauna e flora dos locais e promoção de caminhadas com idosos nas trilhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A soma das áreas dos fragmentos florestais estudados é muito menor do que a área verde genérica existente na cidade de Manaus. Mas o estudo cobriu quase metade (48%) do sítio urbano da cidade;

Diversos grupos de usuários e atores sociais não foram contatados, grupos que poderiam enriquecer o estudo com mais conhecimento sobre os recursos e seus usos nas florestas urbanas. Não foram entrevistados caçadores clandestinos, comerciantes, carteiros, pessoal da FNS e outros.

A dificuldade em reunir usuários e atores sociais de todas as áreas selecionadas diminuiu a chance de fazer outros mapeamentos participativos. O mapeamento requer qualquer número de pessoas, mas se possível devem haver representantes de gêneros diferentes, ajudando a comunicação e permitindo a extração de dados secundários.

Alguns recursos naturais relatados não foram identificados nas visitas de campo, indicando a necessidade de fazer censos e levantamentos mais detalhados por um lado, e por outro revelando o grau de conhecimento que os usuários tem das florestas urbanas e os recursos disponíveis.

Dentro da área estudada foram identificados 56 fragmentos distribuídos nas seis zonas administrativas (norte, sul, leste, oeste, centro-sul e centro-oeste) da cidade de Manaus, sendo apenas sete maiores do que 90ha, mas nenhum deles teve infra-estrutura suficiente para receberem visitantes. As condições de acesso foram livres, apesar de todos pertencerem ao poder público.

A distribuição dos fragmentos dentro do sítio urbano parece estar relacionada negativamente com a taxa de crescimento populacional que foi maior na zona norte e menor na zona sul.

A população do entorno utiliza os recursos naturais dos FFU onde o acesso é livre, revelando relações de subsistência e usando as florestas urbanas como espaços para interações sociais específicas.

A despeito da diversidade de recursos utilizados nos fragmentos do SUMAUMA e SESI eles foram mais similares entre si, sendo que a floresta do MINDÚ se destacou por conta do uso de recursos de seu igarapé, um canal de drenagem importante da cidade. O fragmento do SESI, uma área privada, de livre-acesso, e médio porte, apresentou a maior diversidade ($H' = 3.045$), riqueza ($S = 21$) e dominância ($D = 0.945$) de usos.

O tamanho da área dos fragmentos parece não ter relação com a diversidade de usos de recursos, mas com matrizes inter-habitats mais diversas, quanto maior a diversidade mais são utilizados por usuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. **Amazônia: do discurso a práxis**. Universidade de São Paulo. 1996.
- ARRUDA, R. “Populações tradicionais” e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. **Ambiente & Sociedade**. n.5. 1999.
- BATES, D.M (1988) Utilization pools: a framework for comparing and evaluating the economic importance of palms. **Adv Econ Bot**. 6:56–64.
- BERETTA, P.L. Manaus: notas de geografia urbana. **Boletim Geografia**, Rio de Janeiro, v.34, n.244, p.33-58, jan/mar. 1975.
- BERNARD, H.R. **Research methods in cultural anthropology**. Newbury Park: Sage Publications, 1988. 520p.
- BEZERRA, M & MUNHOZ, T. 2000 (Coord.) **Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio TC/BR/FUNATURA.
- BIERREGAARD, R. O. Jr; LOVEJOY, T. E; KAPOV, V; DOS SANTOS, A. A; HUTCHING, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioSciences**. n.42, p.859-866. 1992.
- BIERREGAARD, R.O & LOVEJOY, T.E. Effects of Forest fragmentation on amazonian understory bird communities. **Acta amazonica**. V.19, p- 215-241. 1989.
- BIERREGAARD, R.O & STOUFFER, P.C. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian rainforest. In: LAURANCE, W.F, BIERREGAARD, R.O (Eds). **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago: University of Chicago Press, 1997. pp. 138–155.

BORCHSENIUS F, BORGTOFT H, BALSLEV H. **Manual to the palms of Ecuador**. AUU Rep 37:1–217.1998.

BORGES, S.H & GUILHERME, E. Comunidades de aves em um fragmento florestal urbano em Manaus, Amazonas, Brasi. **Ararajuba**. 2000.

BRAGA, T. M. P. Caracterização da pesca do pirarucu nos municípios de Manacapuru, Carauari e Tapauá. **Revista Uakari**, v. 2, p. 45-51, 2006.

BRASIL. Ministério do Interior. **Distrito Industrial, um projeto em expansão**. Superintendência da Zona Franca de Manaus, 1989.

CHAMBERS, R. **Rural appraisal: rapid, relaxed and participatory**. Institute, Development studies. London Discussion paper. 90p. 1992.

CHIARELLO, A. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do Estado do Espírito Santo. **Boletim Museu de Biologia Mello Leitão**. V. 11/12. p. 229-247. 2000.

Cidade Nova, bairro de Manaus. Jornal de Comércio, Manaus. 07 de agosto de 2005. Disponível em: <http://portalamazonia.globo.com/artigo_amazonia_az.php?idAz=307>. Acesso em 11 de março de 2008.

COSTA, A.P.L. Recursos naturais, terras públicas e unidades de conservação. **La Insígnia**. Brasil. 2003.

COUTINHO, E. 1994. **Carta da vegetação da área do Campus Universitário**. Folha 2. Manaus, Brazil: Universidade do Amazonas.

COUTINHO, M.P; ARAÚJO, L.F; GONTIÉS, B. Uso da maconha e suas representações sociais: estudo comparativo entre universitários. **Psicologia em estudo**. V.9,n.3. p.469-477. 2004.

CULLEN, L BODMER, R.E; PADUA, C.V. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. **Biological conservation**. V.95. p. 49-56. 2000.

DA COSTA, L. A; HIGUCHI, N; JUNIOR, J.R.P; GOMES, L.N. Avaliação das áreas verdes públicas da cidade de Manaus: situação em 1991. **Caminhos da Geografia**. 1991. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>. ISSN 1678-6343.

DE OLIVEIRA, J. A; SCHOR, T; FILHO, A. C. A divisão espacial em unidade de desenvolvimento humano (IDH) adotada para a elaboração do Atlas de Desenvolvimento humano do município de Manaus. IN: Fundação João Pinheiro. **Desenvolvimento Humano em Manaus: Atlas Municipal**. Belo Horizonte, 2006.

DIAMOND, J.M. Island biogeography and conservation strategy and limitations. **Science**.n.193.pp. 1027-1032. 1976.

DIÁRIO OFICIAL - PLANO DIRETOR. Lei nº671, de 04 de novembro de 2002. **Regulamenta o Plano Diretor Urbano e Ambiental, estabelece diretrizes para o desenvolvimento da cidade de Manaus e dá outras providências**. Manaus. AM. 2002.

DIAS, E.M. **A Ilusão do Fausto- Manaus: 1890-1920**. 2ª.ed. Manaus: Valer Ed, 2007. 170p.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. 3ªed. HUCITEC, NUPAUB, USP. São Paulo. 169p. 2000.

DITT, E.H. **Fragmentos Florestais no Pontal do Paranapanema**. São Paulo: Annablume/ IPÊ/IIEB. 2002.

DOS ANJOS, H.D.B. **Efeitos da fragmentação florestal sobre as assembleias de peixes de igarapés da zona urbana de Manaus, Amazonas**. Manaus: UFAM. 2007. (Dissertação). Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior. Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia. INPA. Manaus.

DOS SANTOS, J.L. Religião e florestas. **Série Técnica, IPEF**. V.12, n.32, p-127-132. 1998.

DREYER, D. **Da exuberância à devastação**. 2001. Disponível em: www.aprendebrasil.com.br

DWYER, J; McPHERSON, G; SCHROEDER, H; ROWNTREE, R. Assessing the benefits and costs of the urban forest. **Journal of Arboriculture**. V.18, n.5. p. 227-234. 1992.

EGLER, S.G. Feeding Ecology of *Saguinus bicolor bicolor* (Callitrichidae: Primates) in a Relict Forest in Manaus, Brazilian Amazonia. **Folia Primatol.** n.59, pp.61-76. 1992.

EMMONS, L. H. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2nd ed. The University of Chicago Press Chicago & London. 307 p. 1990.

ESRI. **ArcView GIS and Spatial Analyst**. Environmental Systems Research Institute, Inc. Redlands: CA. 1996. 350p.

FEARNSIDE, P. **Biodiversidade nas florestas amazônicas brasileiras: riscos, valores e conservação**. Revista Holos, ed. Especial, p33-59. 1999.

FEARNSIDE, P. A espécie humana como componente do ecossistema global no século XXI. **Revista de Geografia**. V.17, n.2, 2001.

FILHO, E. N. C. Urbanização, poluição e biodiversidade na Amazônia. **Ciência Hoje**. v.33, n.193, p.72-75. 2003.

FORMAN, R.T.T; GALLI, A.E; LECK, C.F. Forest size and avian diversity in New Jersey woodlots with some land use implications. **Oecologia**. v.26, p. 1-8. 1976.

GALETTI, M; SAZIMA, I. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Natureza & Conservação**. V. 4, p. 58-63. 2006.

GALLI, A.E.; LECK, C.F; FORMAN, R.T.T. Avian distribution patterns in forest islands of different sizes in central New jersey. **The Auk**. Washington: v.93,n.2,p.356-364. 1976.

GARCIA, E. **Zona Franca de Manaus: história, conquistas e desafios**. Manaus: Norma Ed, 2004. 230p.

GASCON, C; LAURANCE, W.F; LOVEJOY, T.E. Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia Central. In, B.F. de Souza Dias e I. Garay (eds.), **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais: Avanços Conceituais e Revisão de Novas Metodologias de Avaliação e Monitoramento**. Ed. Vozes. 1997.

GASCON, C; LOVEJOY, T.E; BIERREGAARD Jr, R.O; MALCOLM, J.R; STOUFFER, P.C; VASCONCELOS, H.L; LAURANCE,W.F; ZIMMERMAN, B; TOCHER, M; BORGES, S. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**. V.91, p. 223-229. 1999.

GEILFUS, F. **80 herramientas para el desarrollo participativo**. São Salvador: Prochamate- IICA, 1997.

GILPIN M.E.; SOULÉ, M.E. Minimum viable population: processes species extinction . **Conservation Biology**.Sunderland, 1986. pp.19-34.

GOOSEM M. Internal fragmentation: the effects of roads, highways and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. In: LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. Jr. **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago: University of Chicago Press, 1997. pp. 241-255.

GORDO, M. Caracterização biológica do Parque Estadual Sumaúma. **Relatório técnico elaborado em parceria com a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) e Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM)**. 2006.

GOTELLI, N.J & COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and of species richness. **Ecology letters**. V.4.p.379-391. 2001.

HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. **Science**, 162: 1243-1248. 1968.

HARVEY, D. Espaços de Esperança. Ed. Loyola. São Paulo. 2004.

HIGGS, A; USHER, M. . Should nature reserves be large or small? **Nature** n.285. pp. 568–569. 1980.

HILDEBRAND, E. **Avaliação econômica dos benefícios gerados pelos parques urbanos - estudo de caso em Curitiba, Pr**. 137f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná,, Curitiba, 2001.

HILDEBRAND, E; GRAÇA, L. R; HOFLICH, V.A. “Valoração contingente” na avaliação econômica de áreas verdes urbanas. **Floresta**. V.32, n.1 p.121-132. 2002.

História de Manaus. Prefeitura de Manaus. 2005-2007. Disponível em:

<http://www.aprendebrasil.com.br/reportagens/mataatlantica/default.asp>>. Acesso em: 11 de março de 2008.

<http://portalamazonia.globo.com/artigo_amazonia_az.php?idAz=732> Acesso em: 11 de março de 2008.

<<http://www.manaus.am.gov.br/turismo/nossa-cidade/nossa-historia2>>. Acesso em: 11 de março de 2008.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo demográfico 2000**. Rio de Janeiro: IBGE. 2000.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Contagem populacional 2007**. Rio de Janeiro: IBGE. 2007

Alvorada, bairro de Manaus. Jornal de Comércio, Manaus. Alvorada, bairro de Manaus. 24 de outubro de 2005. Disponível em: <http://portalamazonia.globo.com/artigo_amazonia_az.php?idAz=307 >. Acesso em 11 de março de 2008.

Adrianópolis, bairro de Manaus. Jornal do Comércio, Manaus. Adrianópolis, bairro de Manaus. 24 de outubro de 2005. Disponível em: : <http://portalamazonia.globo.com/artigo_amazonia_az.php?idAz=307 >. Acesso em 11 de março de 2008.

KAPOS, V. Effects of Isolation on the Water Status of Forest Patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology**. V.5, n.2, pp.173-185.1989.

KENT, M & COKER, P. **Vegetation description and analysis: a practical approach**. John Wiley and Sons, Chichester. 363p. 1992.

KRONKA, F.J.N; NALON, M.A; MATSUKUMA, C.K. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/ Instituto Florestal, Imprensa Oficial. 2005.

LAIDLAW, R.K. Effects of habitat, disturbance and protected areas on mammals of Peninsular. Malaysia. **Conservation Biology**. V.14, n.6.p.1639-1648.2000.

LAURANCE, W,F; LAURANCE, S.G; FERREIRA, L.V; MERONA, J.M; GASCON, C; LOVEJOY, T,E. Biomass collapse in Amazonian forest fragments. **Science**. V. 278. 1997.

LAURANCE, W.F. & GASCON, C. How to creatively fragment a landscape. **Conservation Biology**. 1997.

LEFF, H. Saber ambiental. Petrópolis: Vozes. 343p. 2001.

MACARTHUR, R.H; WILSON, E.O. **The theory of island biogeography**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 1967.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton University Press, New Jersey. 192p. 1988.

MALCOLM, J.R. Biomass and diversity of small mammals in Amazonian forest fragments. IN: LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O, Jr. (Eds). **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997.pp. 207-332.

MANHÃ, C. Prefeitura identifica 360 áreas de risco. **Diário do Amazonas**, Manaus, 08 fev. 2008. Cidades, p.01.

MARCONI, M; LAKATOS, E. **Técnicas de Pesquisa: Planejamento e execução de pesquisas, Amostras e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. Atlas Editora. 3^a.ed. São Paulo. 296pp. 1996.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M.J. PC-ORD. **Multivariate Analysis of Ecological Data**. Version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA. 1999, 237 p.

MELO, E. G. F; SILVA, M. S. R; MIRANDA, S.A.F. 2005. Influência antrópica sobre águas de igarapés na cidade de Manaus- Amazonas. **Caminhos de Geografia**. v.5, n.16, p.40-47. Out, 2005. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>. ISSN [1678-6343](http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html).

MESQUITA, M.R. **Efeito da fragmentação florestal sobre as espécies de Rubiaceae da zona urbana de Manaus.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ecologia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Brasil. 2003.

MESQUITA, R.C. Management of advanced regeneration in secondary forests of the Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management.** v.130, p.131-140. 2000.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA (MME). Departamento Nacional da produção mineral. Projeto RADAMBRASIL. Programa de integração Nacional (PIN). v.18. Folha AS.20. Manaus/ Rio de Janeiro. **Levantamento de recursos naturais.** 1978.

MONTEIRO, M.Y. “Roteiro histórico de Manaus”(História das ruas de Manaus. Caderno de A Crítica, Manaus, 1969.

_____. **Fundação de Manaus.** 4^a.ed. Manaus: Metro Cúbico. 1994.

_____. **História da Cultura Amazonense.** 2^o.vol. Manaus:Universidade do Amazonas Ed, 1998.

MONTOVANI, W. A diversidade biológica em Parques Urbanos. IN: GLEZER, R; MONTOVANI, M.S.M. (Org). **Parque urbanos e Meio Ambiente: desafios de uso.** São Paulo. 2003.

MORENO, E. Candidato defende sexo ao ar livre no Ibirapuera. 2008. Disponível em: www.liberdadigital.com.br , último acesso em 05 de agosto de 2008.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** 5.ed. São Paulo:Bertrand Brasil. 2001.

MOURA, E.A.F; FERREIRA, E.A.P; MAIA, M.L.S; COSTA, H.L.C; SANTANA, J.M.C. **Zona Franca de Manaus: os filhos da era eletroeletrônica.** Belém: UNAMAZ, FUA, UFPA (Série Pobreza e Meio Ambiente na Amazônia), 1993.141p.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implication for conservation. **TREE**.v.10. 1995.

NAVES, F. L.; MAFRA, L. A. S.; GOMES, Marcos A. O.; AMÂNCIO, R. Diagnóstico organizacional participativo: potenciais e limites na análise de organizações. **O&S**. V. 7, n. 19. p. 53-66. 2000.

NOSS, R.F. Corridors in Real Landscapes: a reply to Simberloff and Cox. **Conservation biology**. Vol 1, n.2. 1987.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

PARENTE, V. M; BATISTA, V. S. A organização do desembarque e o comércio de pescado na década de 1990 em Manaus, Amazonas. **Acta amazonica**. V. 35, n.3, p. 375 – 382. 2005.

Parque 10 de novembro, bairro de Manaus. Jornal de Comércio, Manaus. 07 de agosto de 2005. Disponível em: <http://portalamazonia.globo.com/artigo_amazonia_az.php?idAz=307>. Acesso em 11 de março de 2008.

PEZZUTI, J. C. B. ; REBELO, G. H. ; LIMA, J. P. ; SILVA, D. F. ; RIBEIRO, M. C. . A caça e a pesca no Parque Nacional do Jaú. In: BORGES, S.H; IWANAGA, S; DURIGAN, C.C & PINHEIRO, M.R. (Org.). **Janelas para a biodiversidade**. 1 ed. Manaus: Fundação Vitória Amazônica, 2003, v. 1, p. 213-230.

PHILIPPI JUNIOR, A; RODRIGUES, J.E.R. As relações e limites entre os diversos usos públicos em Parques Urbanos. IN: GLEZER, R.; MONTOVANI, M.S.M. (Org). **Parques urbanos e Meio Ambiente: desafios de uso**. São Paulo, 2005.

PIMBERT, M. P & PRETTY, J. N. Parques, comunidades e profissionais: incluindo “participação” no manejo de áreas protegidas. In: Ghimire/Pimbert: **Social Change and Conservation: Environmental Políticas and impacts of national Parks and Protected**

Áreas. Earth Publications Limites. Trad. Antonio Carlos Diegues e Daniela Andrade. 1997.

PORTO, M.L; HARTZ, S.M; GUERRA, T; OLIVEIRA, P; MELLO, R; BALDISSERA, R; BEATRICI, A; BORTOLOTTI, J; CALEFFI, G; CERVEIRA, J; FAUSTO, I; FAVRETO, R; FERREIRA, T.F; FREITAS, C; GARBIN, M.L; HERMANY, G; HORN, G; HORN, R.C; INÁCIO, J.C; PEDÓ, E. PEREIRA, T; DE SÁ, L.G.M; DA SILVA, F.P; SOBRINHO, F.F; DE VARGAS, D. Análise ambiental de um fragmento florestal urbano, no município de Alvorada, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências/ Brazilian Journal of Biosciences**. Porto Alegre: v.3, n.¼, p. 9-46. 2005.

REBÊLO, G & PEZZUTI, J. Percepções sobre o consumo de quelônios na Amazônia. Sustentabilidade e alternativas ao manejo atual. **Ambiente & Sociedade**. n.6/7. 2000.

RIBEIRO, R. N da S; TOURINHO, M. M; SANTANA, A.C. Avaliação da sustentabilidade ambiental de unidades produtivas agroflorestais em várzeas flúvi-marinhas de Cametá – Pará. **Acta amazônica**. V.34, n.3.p.359-374. 2004;

RIBEIRO, A.S.S; PALHA, M.D.C; TOURINHO, M.M; WHITEMAN, CW; SILVA, A.S.L. Utilização dos recursos naturais por comunidades humanas do Parque Ecoturístico do Guamá, Belém, Pará. **Acta amazônica**. V.37.n.2. p. 235-240. 2007.

RICKLEFS, Roberts. **A economia da natureza**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1996.

ROBINSON, J.G. Hunting wildlife in forest patches: an ephemeral resource. In: Schellas, J.& Greenberg, R. (Eds). **Forest patches in tropical landscapes**. Island Press, Washington, D.C. p.111-130. 1996.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: HUCITEC Ed. 1993

SANTOS, J. L. Religião e florestas. **Série Técnica IPEF**. V.12, n.32, p-127-132. 1998.

SANTOS, M. **A natureza do espaço. Técnica e tempo, razão e emoção**. 4ed. São Paulo: Ed da Universidade de São Paulo. 2004;

São José Operário, bairro de Manaus. *Jornal de Comércio*, Manaus. 07 de agosto de 2005. Disponível em: <http://portalamazonia.globo.com/artigo_amazonia_az.php?idAz=307 >. Acesso em 11 de março de 2008.

SILVA, L.O. Subsídios para formulação de uma política para áreas verdes no Município de São Paulo. p. 425-449.. In: *A Questão Ambiental Urbana: Cidade de São Paulo*. SVMA/PMSP. 1993.

SILVA-FORSBERG, M.C.S. **Protecting and urban forest reserve in the Amazon a multi-scale analysis of edge effects population pressure, and institutions**. Dissertation series. CIPEC. Indiana University. 1999.

SILVA-FORSBERG, M.C & FEARNSIDE, P.M. Manejo agrícola dos caboclos do Rio Xingu: um ponto de partida para a sustentação de populações em área degradadas na amazônia brasileira. **Workshop internacional**. Pará. 1993.

SIMBERLOFF, D.S; ABELE, L.G. Island Biogeography theory and conservation practice. **Science**. V.191, n.4224. p.285-286. 1976.

SIOLI, H. **Amazônia: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. 3ª. Ed. Petrópolis: Vozes Ed, 1991. 73p.

SUBIRÁ, R. 1998. **Avaliação das populações selvagens do sauím-de-coleira *Saguinus bicolor bicolor* (Spix, 1823)**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília. Brasília.

TABARELLI, M; DA SILVA, J. M. C; GASCON, C. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. **Biodiversity and conservation**. V.13, p. 1419-1425. 2004.

TERRA, A. K; REBÊLO, G. H. . Uso da fauna pelos moradores da comunidade São João e Colônia Central. In: Santos-Silva, E.N; Aprile, F.M; Scudeller, V.V; Melo, S. (Org.). Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sócio-cultural do baixo Rio Negro, Amazônia Central. Manaus-AM: Editora INPA, v. , p. 141-153. 2005.

TILMAN, D. **Resource competition and community structure**. New Jersey: Princeton University Press, 1982. 296 p.

TOCHER, M.D; GASCON, C.; ZIMMERMAN, B, L. Fragmentation effects on a Central Amazonian frog community: A ten year study. IN: LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O, Jr. (Eds). **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities**. Chicago: The University of Chicago press, 1997. pp. 125-137.

VAN LIER, L. Ethnography: bandaid, bandwagon, or contraband? In: BRUMFIT, C.; MITCHEL, R. (Ed.). **Research in the language classroom**. Exmouth: Modern English, The British Council, 1989. p. 33-53.

VIANA, V.M; PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. USP. **Série Técnica. IPEF**. v. 12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998

VIDAL, M. D; CINTRA, R. Effects of forest structure components on the occurrence, group size and density of groups of bare-face tamarin (*Saguinus bicolor*-Primates:Callitrichidae) in Central Amazonia. **Acta Amazonica**, v. 36, n.2, p. 237-248, 2006.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Campus. 1991. 203p.

WILSON, E; WILLIS, E. O. Applied biogeography. In: M. L. CODY; J. DIAMOND. (Org.). **Ecology and Evolution of Communities**. Cambridge, Mass: Belknap Press of Harvard University, 1975, p. 522-534.

ZAMBRANA, N. Y. P; BYG, A; SVENNING, J. C; MORAES, M; GRANDEZ, C; BALSLEV, H. Diversity of palm uses in the western Amazon. **Biodiversity Conservation**, 2007.

ZEMIN, W. **Urban Forest mosaic and its gradient analysis – a case study from Maanshan city**. China. Danmark. 2006, disponível em: http://www.en.sl.life.ku.dk/upload/z._wu_et_al.pdf

Tabela 1.3. Matriz dos dados dos FFUs. A= tamanho dos FFUs (ha); B= zona administrativa (1-norte, 2- sul, 3- leste, 4-oeste, 5-centro-sul e 6- centro-oeste); C= regime de propriedade (1-privado, 2- público); D= tempo de isolamento (anos); E1= % ; E2= %; E3= %; E4= %; E5= %; E6= %; E= riqueza da matriz (proporção); F= distância do FFU ao centro da cidade (em Km); G= representa uma unidade de conservação; H= nome do FFU.

A	B	C	D	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E	F	G	H
3.065	6	1	47	50.8	0	49.2	0	0	0	2	6.46	Não	Frag Alvorada
4.483	2	1	40	57.1	0	6.4	12.6	23.9	0	4	5.38	Não	Frag Semp Toshiba
5.788	1	2	17	81	0	3.6	7.5	7.9	0	3	12.67	Não	Frag Cidade Nova3
7.079	2	1	40	100	0	0	0	0	0	1	5.19	Não	Frag Distrito
7.116	4	1	157	89.7	0	0	10.3	0	0	2	2.25	Não	Frag São Raimundo
7.273	6	2	37	34.6	0	27.5	12.9	25	0	4	7.87	SIM	RPPN Buritis
7.514	5	1	106	66.6	0	0	0	33.4	0	2	8.7	Não	Frag Aeroclube
8.264	5	1	43	70.6	0	29.4	0	0	0	2	5.25	Não	Frag SDS/Recife
8.42	1	2	17	100	0	0	0	0	0	1	14.1	Não	Frag Cidade Nova
8.616	4	2	37	70.4	0	5	0	24.6	0	3	9.21	Não	Frag Exercicio 2
9.22	1	2	17	28.1	8.4	63.5	0	0	0	3	11.45	Não	Frag Renato S. Pinto1
9.632	3	2	27	0	0	46.6	53.4	0	0	2	11.34	Não	Frag Sao Jose
10.288	2	1	40	67.3	4.5	12.8	15.4	0	0	4	6.89	Não	Frag Athletic/Prince
11.02	2	1	40	0	7.5	29.4	63	0	0	3	6.92	Não	Frag HDL
11.361	1	2	17	37	0	31.8	31.2	0	0	3	14.88	Não	Frag Renato S. Pinto2
11.686	5	1	24	35.1	29.1	35.8	0	0	0	3	5.12	Não	Frag Rede Amazonica
11.862	1	2	17	32.8	0	10.8	11.1	55.5	0	4	14.2	Não	Frag Nova Cidade2
13.521	2	1	40	100	0	0	0	0	0	1	7.52	Não	Novotel
13.991	1	2	18	48.4	0	51.6	0	0	0	2	13.65	Não	Frag Col.Terra Nova2
14.321	3	1	37	38.6	0	0	8.4	53	0	3	12.06	Não	Hotel Tropical
16.474	3	2	37	50	0	0	0	50	0	2	6.41	Não	Frag Exercicio3 CMA
16.883	3	1	37	65.5	0	0	0	34.5	0	2	7.07	Não	Frag R.N.Ponta Negra Frag Baixada Bola
18.381	5	1	24	100	0	0	0	0	0	1	6.58	Não	Coroado
18.7	6	2	27	59.4	0	0	0	40.6	0	2	9.05	Não	Frag Escorpiao
18.884	2	1	40	100	0	0	0	0	0	1	7.66	Não	Frag Microjet
22.01	5	2	106	100	0	0	0	0	0	1	5.44	Não	Frag Flores
22.96	1	2	17	85.6	0	0	14.4	0	0	2	12.43	Não	Frag Nova Cidade3
25.445	2	2	56	0	21.7	78.3	0	0	0	2	8.16	Não	Bosque da Ciencia
25.6	1	2	21	0	20.6	47.3	32.1	0	0	3	10.34	Não	Frag M. das Oliveiras
31.729	2	1	40	77.2	12.9	9.9	0	0	0	3	7.83	Não	Frag AVX
34	1	1	19	41.2	11.1	32.8	14.9	0	0	4	11.68	SIM	Frag Philips
33.838	1	1	19	38	0	62	0	0	0	2	12.25	Não	Frag Col. Terra Nova

37.908	1	2	17	3.8	0	32.3	40.8	13.1	0	4	11.13	Não	Frag hosp cidade nova
39.103	3	2	37	0	79.1	0	20.9	0	0	2	8.24	Não	Frag Exército1
43.36	1	1	19	62.3	0	14.8	22.9	0	0	3	12.16	Não	Coca-Cola
51.553	1	2	17	0	0	0	62.6	0	37.4	2	14.59	Não	Frag Nova Cidade1
54.916	5	2	43	20.5	0	0	0	0	79.1	2	5.1	SIM	Parque do Mindú
55.414	6	1	47	0	0	0	7.6	9.2	83.2	3	6.74	Não	SESC
55.744	4	2	31	29.6	0	0	0	0	70.4	2	8.32	Não	INFRAERO3
56.192	1	2	18	0	52.4	16.8	30.8	0	0	3	12.57	SIM	Sumauma
60.336	3	1	27	0	0	0	37.7	0	62.3	2	10.37	Não	SESI
62.884	3	1	18	0	0	0	50.1	0	49.9	2	12.33	Não	Porto Ceasa
66.483	2	1	40	37	0	0	23.7	0	39.3	3	5.08	Não	Frag Distrito2
70.262	3	2	18	0	0	0	100	0	0	1	10.44	Não	Frag Armando Mendes
74.17	2	1	29	0	84.4	0	15.6	0	0	2	5.64	Não	Frag Distrito3
80.5	2	2	29	100	0	0	0	0	0	1	6.51	Não	Refinaria Petrobras
80.902	3	1	67	0	90.1	9.9	0	0	0	2	5.39	SIM	Soka Gakai
82.065	3	1	29	0	0	0	100	0	0	1	8.58	Não	Sauim Castanheiras
88.324	4	1	37	0	0	0	66.5	0	33.5	2	9.2	Não	Frag Estrada do Turismo
118.409	2	1	29	0	79.5	0	20.5	0	0	2	4.13	Não	Frag Aeron.Habitação
138.621	4	2	52	0	62.9	0	37.1	0	0	2	10.97	Não	CIGS/1o.BIS
191.889	4	2	31	3.6	65.2	31.2	0	0	0	3	10.32	Não	INFRAERO2
309.16	2	2	47	0	88.3	0	11.7	0	0	2	3.63	Não	Aeroporto Ponta Pelada
331.899	3	2	18	0	0	0	89.3	0	10.7	2	8.92	Não	Mauzinho
538.845	4	2	31	0	48.1	15.7	36.2	0	0	3	2.91	Não	INFRAERO1
578.584	3	2	35	7.9	38.3	14	0	0	39.8	4	9.46	Não	Campus UFAM