

ASPECTOS FITOSSOCIOLÓGICOS DA VEGETAÇÃO EM ÁREA VERDE NA ZONA LESTE DE MANAUS: CONJUNTO CIDADÃO IX (AMAZONAS)

Phytosociological aspects of vegetation of green area in the east zone of Manaus: housing development Cidadão IX (Amazonas)

Rafael Stern
Geógrafo pela UFF, Mestrando em Clima e Ambiente/INPA
stern@yahoo.com.br

Deivison Carvalho Molinari
Mestre em Geografia (UFSC), Professor Dep. de Geografia/UFAM
molinari_geo@yahoo.com.br

RESUMO

Foram abertas duas parcelas de 20 x 20 m em áreas de vertente no entorno do Conjunto Habitacional Cidadão IX, no Bairro do Distrito Industrial II, na Zona Leste de Manaus. O conjunto fica entre terras da Suframa, uma fábrica de cimento, e uma avenida, e 14,9 hectares de vegetação primária da floresta amazônica foram desmatados para a sua construção. Foram analisados diversos aspectos fitossociológicos da vegetação com DAP acima de 10 cm, e alguns indivíduos apresentaram aspectos desproporcionais a uma área já tão antropizada. Dos 28 indivíduos analisados, 10 possuem altura igual ou maior que 20 m, destacando-se o Aquariquara roxo com 30m e um DAP de 220 cm, que junto com o Matamatá preto e o Arabá, apresentam altos índices de Densidade Relativa, Frequência Relativa e Dominância Relativa, devido às suas elevadas dimensões de altura e DAP, ou mesmo por sua abundância em número de indivíduos, como é o caso do Matamatá preto. O índice de biodiversidade de Shannon-Wiener (H') foi 3,09, considerado muito alto para uma área verde em pleno Distrito Industrial, ainda mais quando comparado com outros índices encontrados na floresta amazônica.

PALAVRAS CHAVES: Fitossociologia, Manaus, Amazonas

ABSTRACT

Two plots (20 x 20m) were sampled in slope areas on the surroundings of the Housing Development Cidadão IX (Amazonas), in the Industrial District II neighborhood in the East Zone of the city of Manaus. The housing development stands between Suframa lands, a cement factory, an avenue and 14,9 hectares of primary vegetation of the Amazon forest that were deforested for the housing development construction. Many phytosociological aspects were analysed for the vegetation with DBH above 10cm, and some individuals showed disproportional aspects to an so anthropic area. From the 28 analysed individuals, 10 were 20m high or above, stressing the Aquariquara roxo with 30m height and DBH of 220cm, that,

alongside with the Matamata preto and the Araba, show high levels of Relative Density, Relative Frequency and Relative Dominance, due to its high dimensions of DBH and height, or even due to the abundance of its individuals, like in the case of the Matamata preto. The Shannon-Wiener diversity index (3,09) is considered high to an green area in the middle of the Industrial District, and even more when compared to other results found in the Amazon forest.

KEYS WORDS: Phytosociology, Manaus, Amazonas

1. INTRODUÇÃO

A configuração socioespacial brasileira revela-se predominantemente urbana, de forma que 80% de sua população vivendo nas grandes cidades (**IBGE**, 2010), em muitas dessas, a elevada concentração populacional e as atividades industriais ocasionam sérios problemas ambientais, como impermeabilização do solo e redução da cobertura vegetal.

O conhecimento e a análise das estruturas das cidades e suas funções, através das óticas econômica, social e ambiental, são pré-requisitos básicos para o planejamento e administração das áreas urbanas, na busca de melhores condições de vida para os seus habitantes. Nesse contexto, e pelos seus próprios objetivos, os fragmentos florestais e as áreas verdes assumem importância particular.

A vegetação presente nas cidades tem numerosos usos e funções no ambiente urbano. Pode-se perceber nas cidades as diferenças entre as regiões com e sem vegetação. Os locais com vegetação geralmente se apresentam mais agradáveis aos sentidos humanos. **Sanhotene** (1994) e **Vidal e Gonçalves** (1999) atestam que a presença de arbustos e árvores no ambiente urbano tende a melhorar o microclima através da diminuição da amplitude térmica, principalmente por meio da evapotranspiração, da interferência na velocidade e direção dos ventos, sombreamento, embelezamento das cidades, diminuição das poluições atmosférica, sonora e visual e contribuição para a melhoria física e mental do ser humano na cidade.

Neste sentido, Pinheiro *et al.* (2010) afirmam que a cidade de Manaus, metrópole localizada na Amazônia Central, o crescimento urbano ocorreu em áreas de florestas primárias, de forma desordenada ou por empreendimentos imobiliários autorizados. Segundo Costa *et al.* (2008) *apud* Pinheiro *et al.* (2010) 29,6% da área

urbana estão cobertos por floresta (13.492 ha), distribuídos em 443 fragmentos florestais.

Isto posto, o objetivo deste estudo consistiu em sistematizar as características fitossociológicas como Área Basal (G), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI), Índice de diversidade de Shannon (H'), Índice de Equabilidade (e) e Índice de Similaridade de Sorensen (S) da área verde localizada nas adjacências do conjunto Cidadão IX, localizado na Colônia Oliveira Machado, zona leste de Manaus.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O Loteamento Residencial Cidadão IX, localiza-se na Zona Leste da Cidade de Manaus no Bairro do Distrito Industrial II, na Alameda Cosme Ferreira, com uma área de aproximadamente 29,00 hectares, tendo como limites e confrontações ao Norte com Terras da Suframa, Sul com áreas da Suframa, Leste com a Fábrica de cimento Nassau e ao Oeste com Alameda Cosme Ferreira (Figura 01).

Segundo dados da **SUHAB** (2009), o loteamento possui 500 casas, sendo a área de cada lote 128,00 m² e área planejada para construção dentro de cada lote 38,50 m², água encanada, energia elétrica, ruas asfaltadas e com calçadas, além de uma estação de tratamento de esgoto.

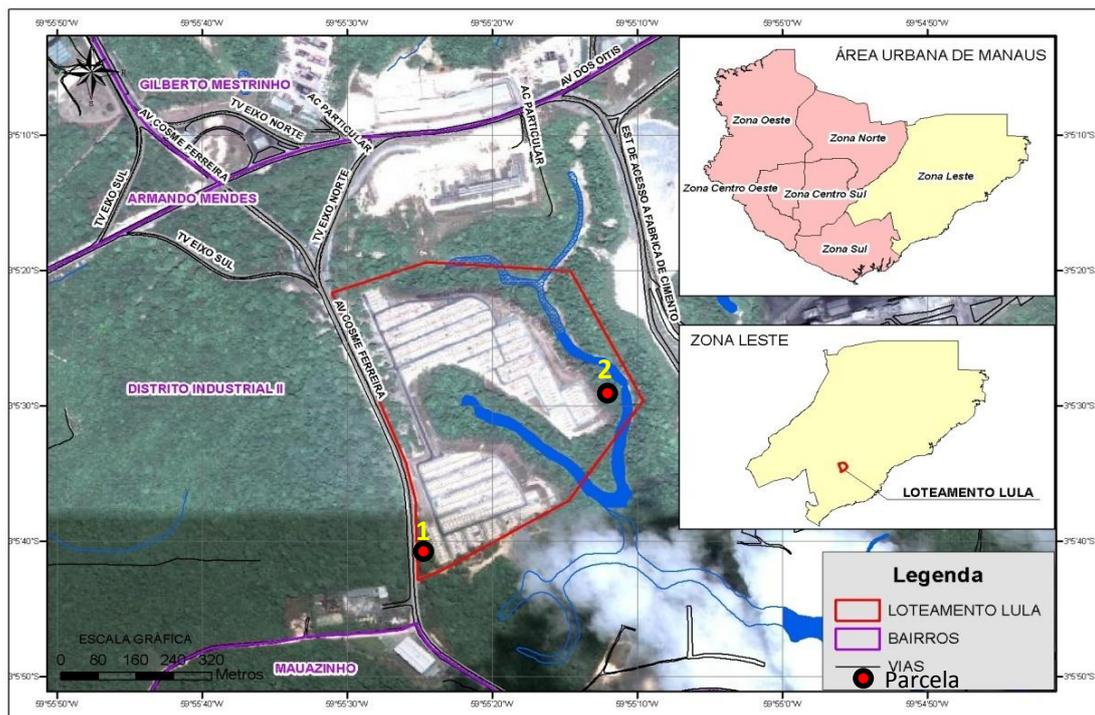


Figura 01: Imagem Quickbird, 2009 – Loteamento Cidadão IX.

O loteamento Residencial Cidadão IX apresenta uma área de aproximadamente 29,0 hectares, com vegetação primária de pequeno e médio e grande porte com seu predomínio nas vertentes do entorno (figuras 02 e 03).



Figura 02: Vegetação de pequeno e médio porte na vertente.



Figura 03: Vegetação de grande porte no Platô.

2.2. Procedimentos Metodológicos

A análise fitossociológica foi realizada a partir da coleta de dados em campo, por meio do método de parcelas devido sua eficiência e precisão, a qual permite a determinação de parâmetros absolutos de densidade e distribuição espacial dos indivíduos. Delimitaram-se duas parcelas com 400 m² de área cada, cujas dimensões 20 x 20 m, distribuídas em áreas de vertentes, uma de cada lado do Conjunto Habitacional, totalizando uma área de estudo de 800 m² (FIGURA 01).

Para a delimitação das parcelas foram utilizadas bússolas geológicas de Bruton objetivando orientar corretamente a forma quadrática, além de trenas na determinação das dimensões, estacas para demarcar os vértices, e faixas de isolamento para demarcar os limites. As amostras dos indivíduos coletados obedeceram ao seguinte critério: diâmetro a altura do peito (DAP) igual ou superior a 10 cm, medido com uma fita diamétrica. Um mateiro do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) auxiliou na identificação das espécies (nome popular) de acordo com as características anatômicas e dimensionais das árvores como espécie, gênero, altura e diâmetro.

Após a identificação botânica realizada em campo, levou-se os dados e as fotografias dos indivíduos para a confirmação em herbário e taxonomista do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA) visando aferir a veracidade dos dados coletados.

Na etapa de gabinete foram identificados os seguintes parâmetros fitossociológicos: Área Basal (G), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI), Índice de diversidade de Shannon (H'), Índice de Equabilidade (e) e Índice de Similaridade de Sorensen (S).

A área basal (G) foi obtida à partir da elevação do DAP (Diâmetro à Altura do Peito) ao quadrado, em seguida, multiplicado o resultado por π . O resultado dessa operação foi dividido por 4. A área basal, também chamada de Dominância Absoluta (DoA), representa a área, em m², ocupada pela espécie no terreno. A Densidade Absoluta resulta da divisão do número de indivíduos de cada espécie pela área da parcela, multiplicado por 10000, que é, em metros quadrados, a área de um hectare,

no qual, obtêm-se o índice de indivíduos por hectare. Por outro lado, a densidade relativa foi alcançada a partir do produto entre a densidade absoluta de cada espécie por 100, e em seguida, da divisão deste resultado pelo somatório da densidade absoluta, obtendo-se a participação de cada espécie na área ocupada por vegetação dentro da parcela. Ao final, o somatório da densidade relativa deve ser 100 (DURIGAN, 2003).

A frequência absoluta (FA) determina se o indivíduo está ou não presente na parcela analisada, e foi obtido por meio da divisão do número de parcelas em que o indivíduo está presente sobre o número de parcelas analisadas na tabela, em seguida, multiplicou-se o resultado por 100, e como neste trabalho as parcelas foram analisadas separadamente, todos os indivíduos apresentam o índice 100. Já a frequência relativa (FR) foi obtida pelo produto da frequência absoluta da espécie por 100, depois dividindo esse valor pelo somatório total da frequência absoluta. A dominância relativa (DoR) resulta do cálculo de multiplicação da dominância absoluta por 100, e, em seguida, pela divisão deste resultado pelo somatório da dominância absoluta. Assim, se obteve a participação da área ocupada por uma espécie em relação às áreas das outras espécies. Por último, o Índice de Valor de Importância (IVI), resultante do somatório da densidade relativa, da frequência relativa, e da dominância relativa. Este índice indica a relevância da espécie para a área analisada, podendo ser classificada com base na sua densidade, altura, e distribuição espacial dos indivíduos (DURIGAN, 2003).

O PI é um índice necessário para se obter o índice de Shannon, determinando a probabilidade de um indivíduo aleatoriamente amostrado pertencer a uma certa espécie, sendo alcançado a partir da divisão do número de indivíduos de cada espécie pelo total de indivíduos analisados. O índice de Shannon (H') constitui-se no indicador da biodiversidade, e foi obtido através do produto do PI de cada espécie pelo logaritmo normal deste. O somatório do índice de Shannon indica a biodiversidade da área. O índice de equabilidade (e) foi usado para refletir o potencial da biodiversidade da área, pois se baseia no número de espécies e na quantidade de indivíduos, indicando o quanto desse potencial é efetivamente aproveitado. Ele foi obtido dividindo o somatório do índice de Shannon pelo logaritmo natural do número de espécies, e multiplicado por 100 para obter o índice

em porcentagem. É diretamente proporcional à diversidade e contrário à dominância, e tende a ser mais uniforme quanto menor a área amostrada (DURIGAN, 2003).

O índice de similaridade de Sorensen (S) foi usado para comparar o nível de semelhança da vegetação das duas parcelas analisadas. Foi obtido através da multiplicação do número de espécies encontradas nas duas parcelas por 2, em seguida, dividiu-se esse resultado pelo somatório de espécies encontradas em apenas uma das parcelas, para, então, multiplicar o resultado por 100 obtendo-se o índice em porcentagem (DURIGAN, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área do entorno do conjunto Cidadão IX, 14,9 dos 29,0 hectares foram desmatados para a construção do empreendimento (figuras 04 e 05) verificados nas imagens de satélite Ikonos 2001 e 2009 ambas com resolução de 60 centímetros.

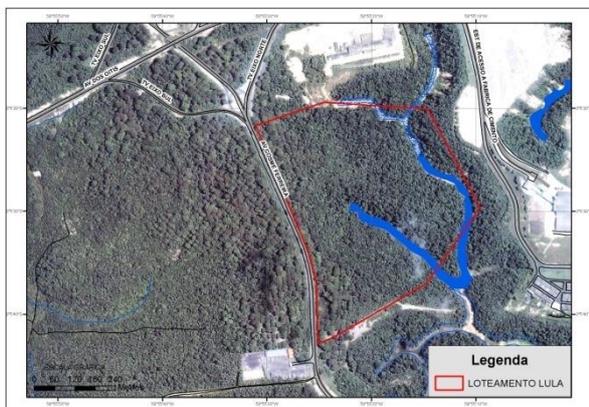


Figura 04: Conjunto Cidadão IX (Imagem Ikonos 2001)



Figura 05: Conjunto Cidadão IX (Imagem Ikonos 2009)

Na Parcela A foram identificados 28 indivíduos com DAP sendo 14 famílias e 20 espécies diferentes. A Densidade Absoluta total na parcela A é de 700 indivíduos por hectare, sendo as espécies mais abundantes o Breu branco e o Ucuúba branco, cada um com 3 indivíduos (**FIGURA 06**). Na parcela B foram catalogados 20 indivíduos de 9 famílias e 11 espécies diferentes. A Densidade Absoluta total na

parcela B é de 500 indivíduos por hectare, sendo a mais abundante o Matamatá preto com 7 indivíduos (FIGURA 07) (TABELA 01 e 02).

Tabela 01 – Características Fitossociológicas: parcela A

			Densidade Absoluta	Densidade Relativa	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Dominância Absoluta	Dominância Relativa	Índice de Valor de Importância		Índice de Shannon
Nome popular	Nome Científico	Total	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	PI	H'
Arabá	<i>Swartzia sp.</i>	1	25	3,57	100	5	50,27	30,15	38,72	0,04	-0,12
Breu branco	<i>Trattinickia sp.</i>	3	75	10,71	100	5	7,12	4,27	19,98	0,11	-0,24
Breu vermelho	<i>Protium sp.</i>	1	25	3,57	100	5	0,44	0,26	8,84	0,04	-0,12
Caripé	<i>Hirtella sp.</i>	1	25	3,57	100	5	1,04	0,62	9,19	0,04	-0,12
Castanha Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>	1	25	3,57	100	5	1,13	0,68	9,25	0,04	-0,12
Castanha Vermelha	<i>bertholletia excels</i>	1	25	3,57	100	5	5,73	3,43	12,01	0,04	-0,12
Imbaubarana	<i>Torreseia sp.</i>	1	25	3,57	100	5	11,34	6,80	15,37	0,04	-0,12
Ingá duro	<i>inga edulis</i>	1	25	3,57	100	5	2,01	1,21	9,78	0,04	-0,12
Ingá peluda	<i>Ingá sp.</i>	1	25	3,57	100	5	1,04	0,62	9,19	0,04	-0,12
Ingá vermelho	<i>Ingá sp.</i>	1	25	3,57	100	5	7,07	4,24	12,81	0,04	-0,12
Jitó	<i>Guarea sp.</i>	1	25	3,57	100	5	0,64	0,38	8,95	0,04	-0,12
Leiteira	<i>Aleurites sp.</i>	2	50	7,14	100	5	18,74	11,24	23,38	0,07	-0,19
Matamatá	<i>Eschweilera longipes</i>	2	50	7,14	100	5	6,32	3,79	15,93	0,07	-0,19
Matamatá preto	<i>Eschweilera odora</i>	1	25	3,57	100	5	14,86	8,91	17,48	0,04	-0,12
Pitomba da mata	<i>Toulicia sp.</i>	1	25	3,57	100	5	0,20	0,12	8,69	0,04	-0,12
Samauma de terra firme	<i>Eriotheca longipedicellata</i>	1	25	3,57	100	5	25,97	15,57	24,14	0,04	-0,12
Sucuúba	<i>Himatanthus sucuuba</i>	1	25	3,57	100	5	0,44	0,26	8,84	0,04	-0,12
Ucuúba branco	<i>Virola sp.</i>	3	75	10,71	100	5	4,50	2,70	18,42	0,11	-0,24
Ucuúba-preta	<i>Iryanthera grandis Ducke</i>	2	50	7,14	100	5	0,64	0,38	12,53	0,07	-0,19
Ucuúba-vermelha	<i>Virola sp.</i>	2	50	7,14	100	5	7,26	4,35	16,50	0,07	-0,19
Total geral		28	700	100,00	2000		166,74	100,00	300,00	1,00	-2,90

Tabela 02 – Características Fitossociológicas: parcela B

			Densidade Absoluta	Densidade Relativa	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Dominância Absoluta	Dominância Relativa	Índice de Valor de Importância		Índice de Shannon
Nome popular	Nome Científico	Total	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	PI	H'
Alcova branca	<i>Trattinickia sp</i>	1	25	5	100	9,09	0,44	0,24	14,33	0,05	-0,15
Aquariquara roxo	<i>Minquartia sp</i>	1	25	5	100	9,09	95,03	50,68	64,77	0,05	-0,15
Caripé	<i>Hirtella sp.</i>	1	25	5	100	9,09	1,43	0,76	14,85	0,05	-0,15
Ingá vermelho	Ingá sp.	1	25	5	100	9,09	0,79	0,42	14,51	0,05	-0,15
Inga	Inga sp.	1	25	5	100	9,09	0,79	0,42	14,51	0,05	-0,15
Louro amarelo	<i>Roupala montana</i>	1	25	5	100	9,09	0,79	0,42	14,51	0,05	-0,15
Matamatá preto	<i>Escweilera odora</i>	7	175	35	100	9,09	67,36	35,92	80,01	0,35	-0,37
Muirajiboia preta	<i>Swartzia apetala</i>	1	25	5	100	9,09	0,95	0,51	14,60	0,05	-0,15
Pau rainha	<i>Erisma uncinatum</i>	1	25	5	100	9,09	0,71	0,38	14,47	0,05	-0,15
Purui	<i>Guarea purusana</i>	4	100	20	100	9,09	12,17	6,49	35,58	0,2	-0,32
Ripeiro vermelho	<i>Ferreirea spectabilis</i>	1	25	5	100	9,09	7,07	3,77	17,86	0,05	-0,15
Total geral		20	500	100	1100		187,53	100,00	300,00	1	-2,04

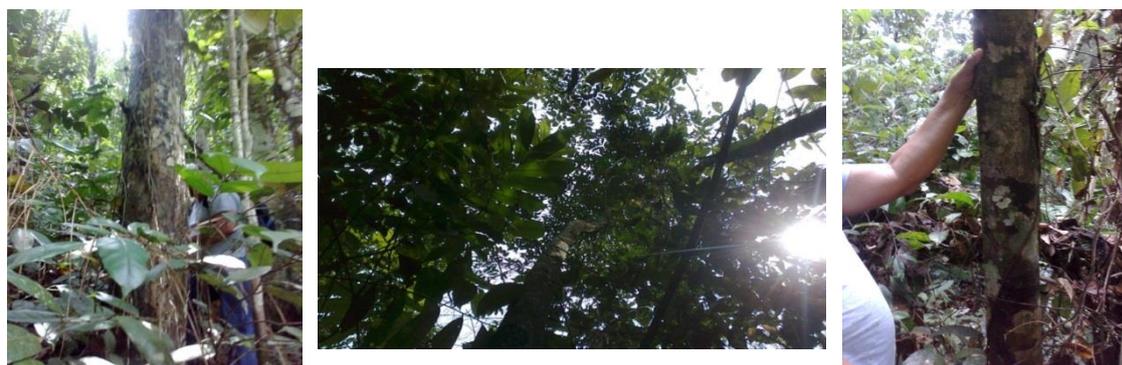


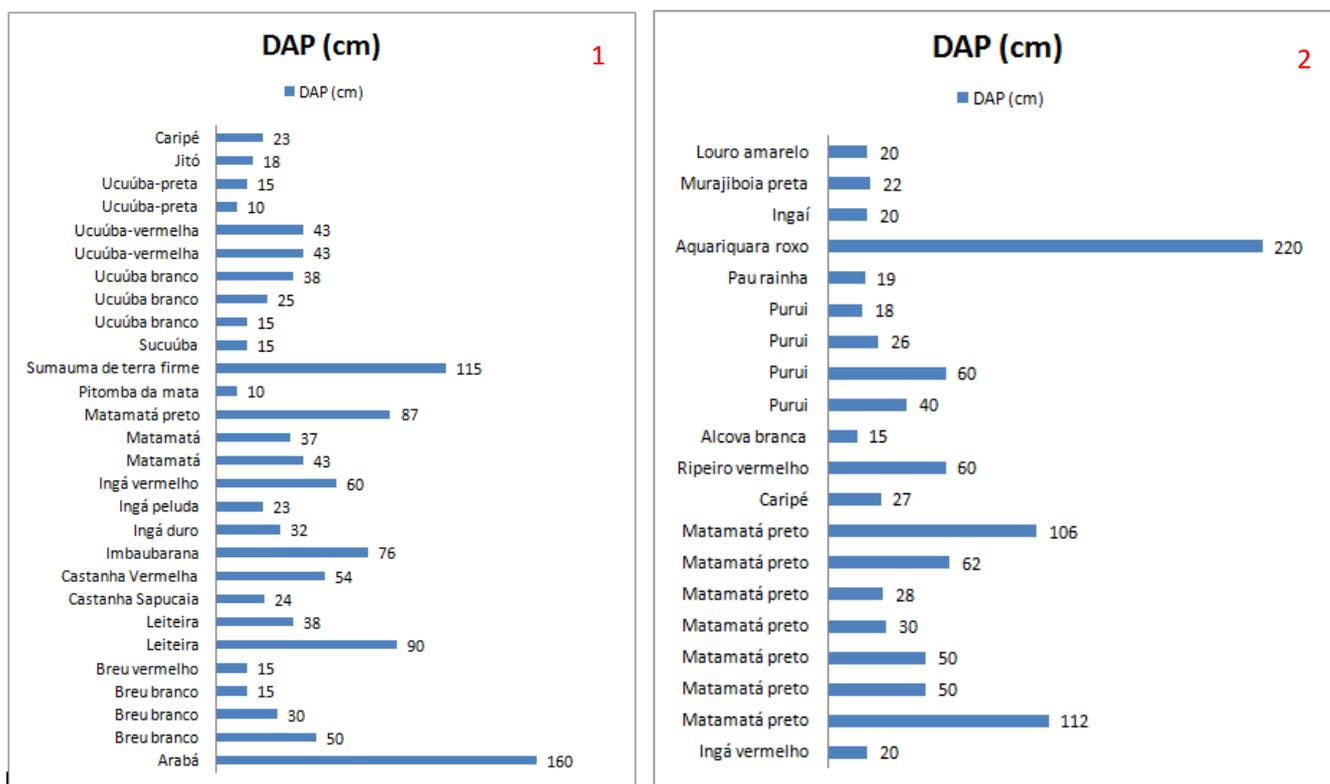
FIGURA 06: Breu branco, Ucuúba branco, e Matamatá Preto.

Estes valores aproximam-se aos encontrados em ambientes florestais de terra firme como no rio Uatumã, estado do Amazonas, no qual encontrou-se 741 indivíduos por hectare (AMARAL *et al.*, 2000), e na fazenda experimental do INPA

localizada na BR 174 (Manaus - Boa Vista), proximidades do rio Cuieras, onde Oliveira *et al.* (2008) identificaram 670 indivíduos/hectare. Em termos de Manaus, Pinheiro *et al.* (2010) cadastraram na zona norte da cidade, a densidade absoluta de 475 e 594,64 indivíduos/hectare, respectivamente, em vertente e baixo.

No que concerne ao DAP, na parcela A, o diâmetro médio encontrado foi de 43 cm, se destacando o Arabá com 160 cm, e a Sumaúma de terra firme com 115 cm. Na parcela B, o DAP médio foi de 50,25 cm, com destaque para o Aquariquara roxo de 220 cm, e dois indivíduos de Matamatá preto, um com 106 e outro com 112 cm de DAP (TABELA 03).

Tabela 03: Classe diamétrica das parcelas A (1) e B (2).



Na parcela A, a media da altura das árvores foi de 13 metros, destacando-se a Sumauma de terra firme e a Imbaubarana, ambas com 25 metros de altura. A média da altura na parcela B foi de 13,6 metros, destacando-se o Aquariquara roxo com 30 m, e um Matamatá preto, com 25 m (TABELA 04). Estes dados de altura são

superiores aos 9,62 m (encosta) e 8,31 m (baixo) encontrados por **Pinheiro et al** (2010) no Parque Estadual Sumaúma, zona norte de Manaus.

Tabela 04: Classe de altura das parcelas A (1) e B (2).

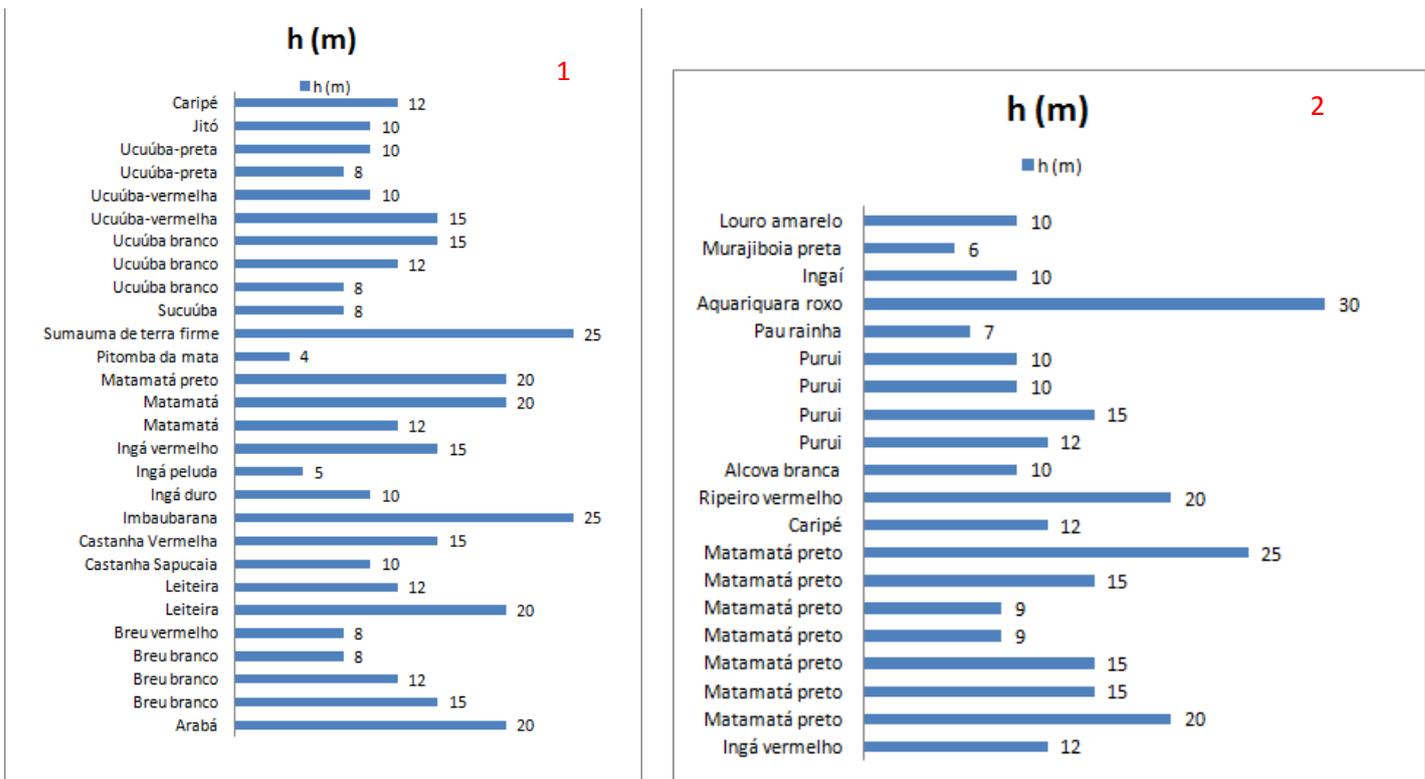


FIGURA 07: Embaubarana e Sumaúma

Na parcela A apenas duas espécies (Arabá e Sumauma de terra firme) são responsáveis por quase a metade da Dominância Relativa da área da parcela, isto se deve à sua grande área basal e altura, correspondendo cada uma respectivamente 30% e 15% da Dominância Relativa da parcela. Por outro lado, na parcela B esse índice está ainda mais concentrado, de forma que, apenas duas espécies (Aquariquara roxo e Matamatá preto) são responsáveis por 85% da Dominância Relativa da área da parcela. Em termos reais, cada espécie contribui respectivamente com 50% e 35% sendo que o Aquariquara roxo apresenta apenas um indivíduo, em contraponto a sete indivíduos de Matamatá preto (Tabela 05).

Tabela 05: Área Basal A (1) e B (2).

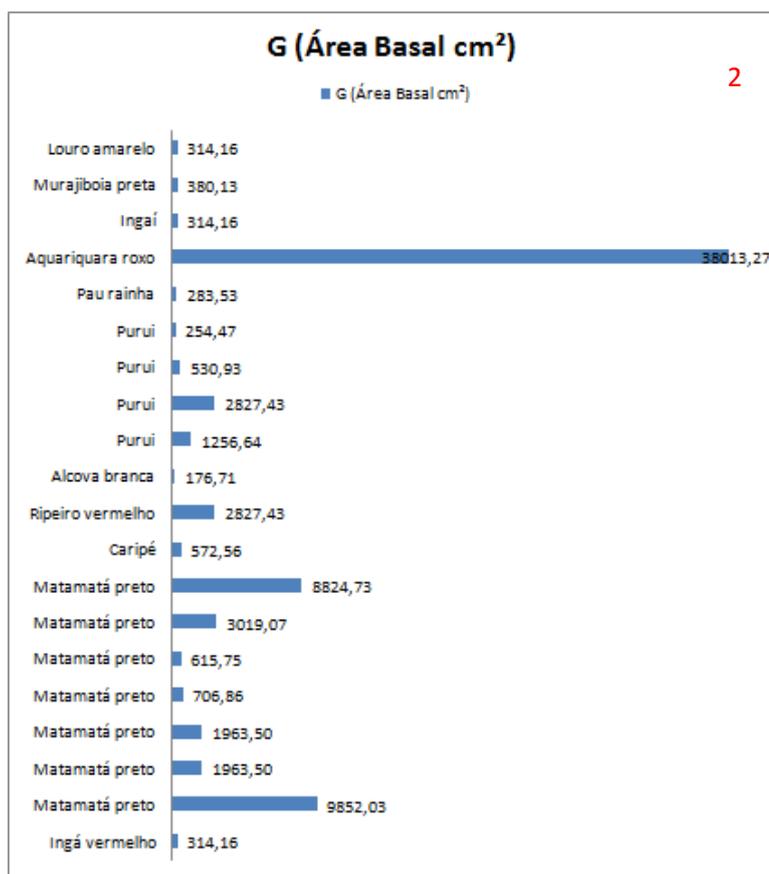
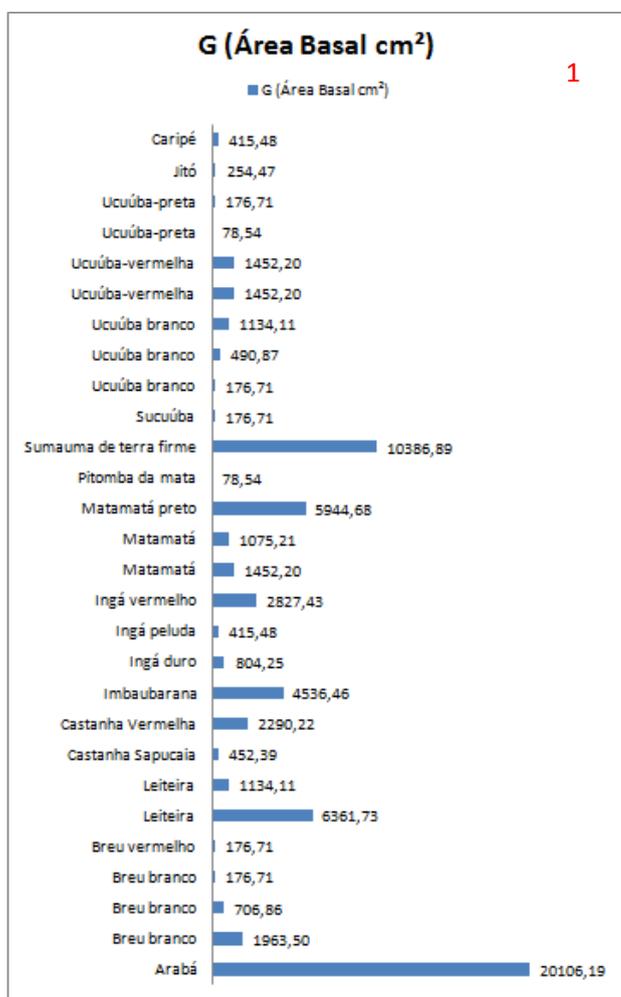
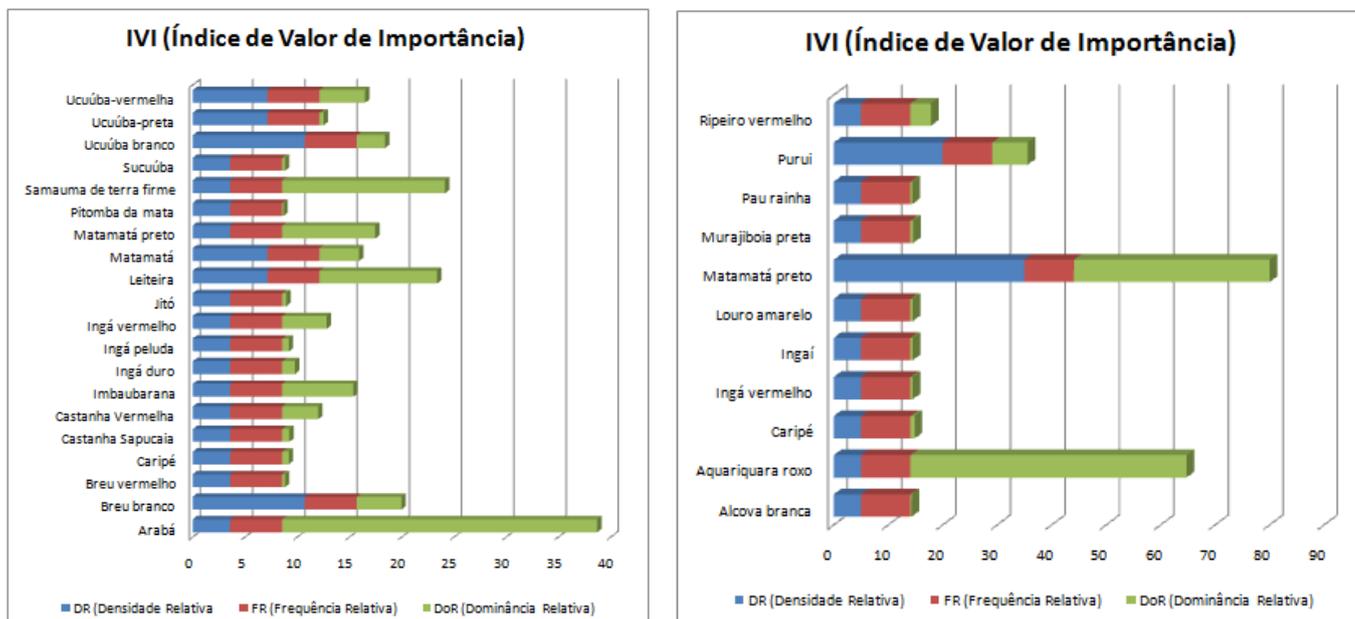


Tabela 06: Índice de Valor de Importância das parcelas A (1) e B (2).



O Índice de Valor de Importância de cada indivíduo segue o modelo da dominância, onde os indivíduos de maior estatura apresentam também o maior IVI – Índice de Valor de Importância - para a área. Na parcela A, o indivíduo que se destaca é o Arabá, por seu alto índice de Dominância Relativa, dado sua expressiva altura e área basal. Na parcela B, destacam-se o Aquariquara roxo por seu alto índice de Dominância Relativa, gerado em decorrência da altura e área basal, e o Matamatá preto, por sua grande quantidade de indivíduos dentro da parcela (7 indivíduos), resultando, portanto, alta densidade relativa, além disso alguns desses indivíduos apresentam grande altura e área basal, o que consequentemente reflete na alta dominância relativa.

Verificou-se que a área apresenta representativo índice de biodiversidade atestado pelo valor de Shannon 3,09 para a área total das parcelas, sendo 2,90 para a parcela A, e 2,04 para a parcela B. Por se tratar de um fragmento florestal dentro da cidade de Manaus, esse índice é alto, e bem representativo de uma área verde de vegetação primária da floresta amazônica, cujo índice de Shannon máximo está entre 4,5 e 5,0 de acordo com Margalef (1972) *apud* Oliveira *et al.* (2008). Estes valores se aproximam aos encontrados na Amazônia Central nas proximidades de Manaus. Oliveira *et al.* (2008) em área de platô de floresta de terra firme cujo solo

predominantemente do tipo latossolo, localizado no Km 90 da BR 174 (Manaus – Boa Vista) encontraram índice de 5,10. Amaral (1996) na região do rio Urucu, médio Solimões, encontrou o maior índice registrado, 5,28. Em Manaus, Pinheiro *et al.* (2010) no Parque Estadual Sumaúma, localizado no bairro Cidade Nova, zona norte da cidade, encontraram 4,44 na encosta e 4,27 no baixio.

O índice de equabilidade para a área total do estudo é 92,99%, sendo 96,76% para a parcela A e 84,97% para a parcela B, indicando bom aproveitamento do potencial da biodiversidade na região estudada, com uma boa distribuição de espécies. A similaridade entre as parcelas é de 24%, sendo Caripé, Ingá vermelho e Matamatá preto as espécies comuns às duas parcelas.

CONCLUSÕES

Diante da escassez de estudos sobre diversidade de espécies nas áreas verdes de Manaus, o presente trabalho se mostra de extrema relevância, pois o melhor conhecimento dos aspectos fitossociológicos de tais áreas permite um manejo mais adequado, e um planejamento da expansão urbana mais compatível com as necessidades de manutenção de áreas verdes dentro das cidades, assim como de preservação da biodiversidade dessas áreas.

O índice de Shannon encontrado para a área total das parcelas (3,09) foi surpreendente por se tratar de um ambiente altamente transformado pelo homem, sendo que as duas parcelas se localizam entre uma fábrica de cimento e um conjunto habitacional. Isso indica tratar-se de uma vegetação primária, que apesar da significativa transformação de seu entorno, ainda não foi tocada pelo homem, apesar de apresentar um índice de Shannon reduzido em relação a outras regiões menos antropizadas da Amazônia Central.

Uma boa alternativa para incrementar a variabilidade genética e, portanto, a biodiversidade entre as áreas verdes e os fragmentos florestais seria a instalação de corredores ecológicos, amenizando assim as consequências negativas do isolamento de comunidades ecológicas para a biodiversidade.

REFERÊNCIAS

AMARAL, I. L. do; MATOS, F. D. A.; LIMA, J. *Composição florística e parâmetros estruturais de um hectare de floresta densa de terra firme no rio Uatumã, Amazônia, Brasil*. ACTA AMAZÔNICA. 30 (3), 2000.

DURIGAN, G. Metodologia para análise da vegetação. In: CULLEN Jr, Larry.; PADUA, Claudio Valadares. *Metodos de Estudos em biologia da conservacao e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Fundacao Boticario de Protecao a Natureza, 2003

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censodemográfico>. Acesso em 04 de fevereiro de 2011.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L.; RAMOS, M. B. P.; NOBRE, Antonio Donato; COUTO, L. B.; SHADO, R. M. *Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil*. Acta Amazonica. Vol. 38 (4). Manaus: INPA, 2008.

PINHEIRO, E; MARTINOT, J. F.; CAVALCANTI, D. G.; MACEDO, M. A.; NASCIMENTO, A. Z. A.; MARQUES, J. P. C.o. *Paisagem, estrutura e composição florística de um parque urbano em Manaus, Amazonas, Brasil*. Rodriguesia. 61 (3), 2010.

SANCHOTENE, M. C. C. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA. 2., 1994, São Luís. Anais... São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994.

SUHAB. Superintendência Estadual de Habitação. Dados cadastrais de conjuntos habitacionais em Manaus. Disponível em: www.suhab.am.gov.br. Acesso em: 04 de marco de 2011.

VIDAL, M.; GONÇALVES, W. *Curso de paisagismo*. Viçosa, MG: UFV, 1999.