

## Aspectos fitossociológicos dos fragmentos florestais da cidade de Manaus (AM)

### *Phytosociological aspects of the Forest Fragments in Manaus (AM)*

*Bianca Cavalcante da Silva*  
Graduanda em Geografia - UFAM  
[biancageoo@outlook.com](mailto:biancageoo@outlook.com)

*Deivison Carvalho Molinari*  
Mestre em Geografia (UFSC), advogado e professor  
do Departamento de Geografia - UFAM  
[molinari\\_geo@yahoo.com.br](mailto:molinari_geo@yahoo.com.br)

#### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo caracterizar os aspectos fitossociológicos de cinco fragmentos florestais inseridos no perímetro das zonas norte e leste da cidade de Manaus-AM. Foram abertas cinco parcelas de 20x20 m entre ambientes de vertentes e baixio. Considerou-se para a área de amostragem DAP acima de 10 cm com base em Durigan (2003). Os resultados obtidos na análise fitossociológica indicam que as parcelas apesar de estarem isoladas, apresentaram semelhanças quanto a sua fisionomia florística consistindo em indivíduos de espécies arbórea com resquício de vegetação primária. Os fragmentos de modo geral caracterizam-se como sendo uma floresta de vegetação secundária, em estágio médio de regeneração, contendo árvores de altura predominante entre 5 a 32 metros. Os índices de diversidade indicam que apenas duas dentre as cinco obtiveram valor acima de 2,0. Ademais, o valor foi inferior e considerado baixo quando comparados com outros estudos de fragmento no Amazonas.

**Palavras-chave:** Fragmentos Florestais, Vegetação, Fitossociologia

#### **Abstract**

This work aims to characterize the phytosociology aspects of five forest fragments inserted in the perimeter of the north and east of the Manaus-AM city. Five 20 x 20 m plots were opened between slope and shallow environments. The DAP sampling area above 10 cm based on Durigan (2003) was considered for the sampling area. The results obtained in the phytosociological analysis indicate that the plots, although isolated, presented similarities as to their floristic physiognomy consisting of individuals of arboreal species with remnants of primary vegetation. The fragments are generally characterized as being a forest of secondary vegetation, in the middle stage of regeneration, containing trees of predominant height between 5 and 32 meters. Diversity indices indicate that only two of the five had a value above 2,0. In addition, the value was lower and considered low when compared with other fragment studies in Amazonas.

**Keywords:** Forest Fragments, Vegetation, Phytosociology

## 1. INTRODUÇÃO

A expansão de grandes centros urbanos, como o de Manaus, apresenta como característica preponderante a ineficácia de planejamento urbano e por conseguinte significativa pressão ao ambiente na forma do uso indevido do solo, ocupação irregular em margens de rios e principalmente pela redução da cobertura vegetal.

Em Manaus, até a década de 70 a maioria da população se concentrava entre as zonas administrativas sul e oeste. Entretanto nos últimos anos, o contingente populacional aumentou de 644.690 habitantes em 2005 (IBGE, 2005) para 2.020.044 habitantes em 2014 (IBGE, 2014) ocasionando o crescimento da cidade para as zonas norte e leste.

Neste sentido os fragmentos florestais, entendido como as áreas remanescentes da vegetação nativa situada dentro do perímetro do município, em propriedade pública ou privada, que desempenham um papel na manutenção da qualidade do meio ambiente urbano (MANAUS, 2001) estão sofrendo com a influência da produção socioespacial e o crescimento da malha urbana, provocando alteração na paisagem de modo a apresentar apenas resquícios de vegetação primária.

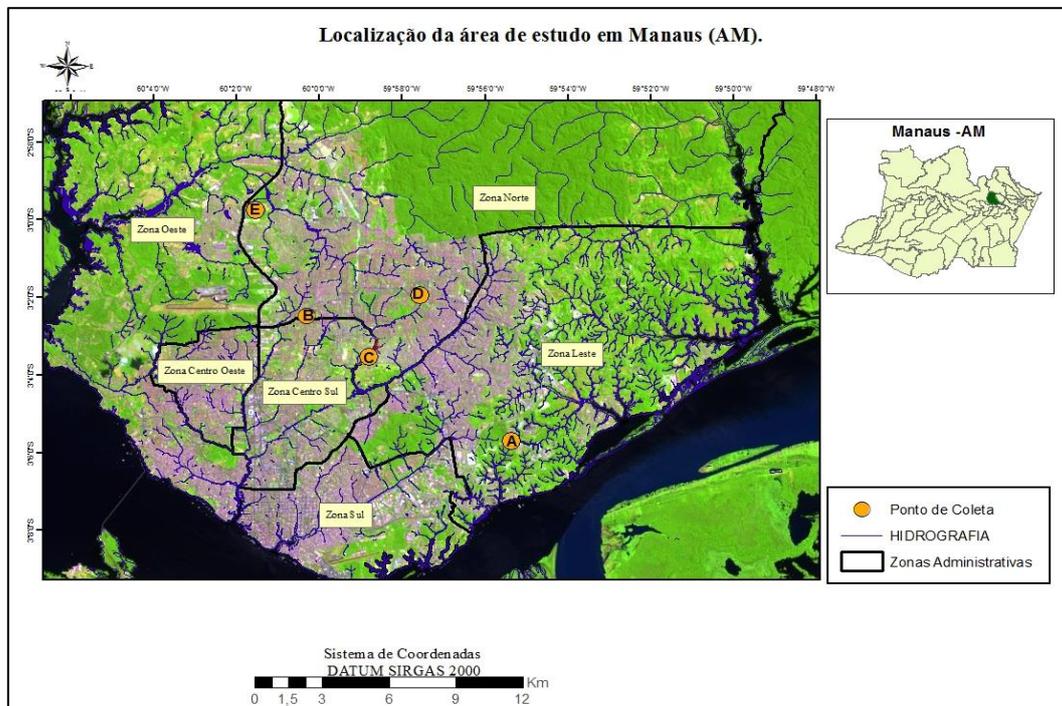
Sanhotene (1994) e Vidal e Gonçalves (1999) apud Stern e Molinari (2013) afirmam que a presença de árvores nas áreas urbanas ocasiona a melhoria do microclima, diminuição da amplitude térmica, sombreamento, embelezamento além de contribuir para a melhoria física e mental do ser humano na cidade. A análise dos fragmentos florestais remanescentes na cidade torna-se fundamental, uma vez que permitem identificar os locais com maior potencial as pressões da expansão urbana e subsidiam o controle do avanço populacional sobre as áreas florestais (PINHEIRO et al., 2010).

Portanto, este trabalho teve como objetivo geral levantar analisar os aspectos fitossociológicos de cinco fragmentos florestais situados entre as zonas leste e norte da cidade de Manaus- AM. Para isto, teve com objetivos específicos a identificação das espécies predominantes nas adjacências da capital amazonense, e, realizar comparação com outros estudos realizados para a Amazônia Brasileira.

## 2. ÁREA DE ESTUDO

A capital do Amazonas localiza-se na parte central da Amazônia Brasileira, na foz do Rio Negro afluente do Rio Amazonas. Os limites do município confrontam: ao norte, com o de Presidente Figueiredo; a leste, com o de Rio Preto da Eva; ao sul, com o de Iranduba; e a oeste, com o de Novo Airão.

Inserida no domínio morfoestrutural do Planalto Dissecado Rio Trombetas – na margem esquerda do Rio Negro, entre as coordenadas ( $5^{\circ}27'e-33^{\circ}74'Se-74^{\circ}00'e-34^{\circ}79'L$ ) a cidade segue desenvolvida sobre rochas sedimentares da Formação Alter do Chão apresentando alto grau de dissecação, com densidade de drenagem de média a alta. (SARGES, 2007. p. 26) (Figura 1).



**Figura 1** - Mapa de localização da área de estudo.

**Fonte:** Bianca Silva (Janeiro/2017)

A área deste estudo limita-se à zona urbana da cidade, especificamente nas zonas leste e norte, uma vez que são as áreas mais populosas da capital amazonense. De modo geral, a área urbana corresponde a 4% da área total do município, e comporta 99% de sua população, de forma que, os 63 bairros e seis zonas administrativas, conforme a Lei Municipal 1401/2010.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o levantamento fitossociológico foram escolhidos cinco fragmentos florestais situados entre as zonas norte e leste da cidade de Manaus (Tabela 1). Para a delimitação da amostragem foi utilizado o método de parcelas (DURIGAN, 2003), devido a sua eficiência, com dimensões de 20 x 20 m (400 m<sup>2</sup>) em cada local, totalizando uma área de estudo de 2000 m<sup>2</sup>.

**Tabela 1** – Identificação dos fragmentos florestais.

PARCELA	BAIRRO	ZONA ADMINISTRATIVA
A	Distrito Industrial II	Leste
B	Cidade Nova (Av. Nathan Xavier)	Norte
C	Cidade Nova (Av. Max Teixeira)	Norte
D	Cidade Nova (Núcleo 21)	Norte
E	Santa Etelvina	Norte

Fonte: Bianca Silva, 2017.

Os materiais utilizados foram: bússolas geológicas de Bruton, faixa de isolamento, trenas estacas e fitas diamétricas. Considerou-se em cada amostragem todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) igual ou superior a 10 cm medindo com o auxílio de fita métrica. A identificação das espécies foi realizada com o auxílio de um mateiro do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) que teve como base as seguintes características: nome vulgar da espécie, gênero, altura e diâmetro. Por fim, os dados coletados em campo foram organizados anexados em planilhas.

Em gabinete, utilizou-se o programa Excel 2010 para identificar as seguintes características fitossociológicas: 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), e por fim o Índice de diversidade de Shannon (H') com base em Durigan (2003). Por fim, a análise comparativa fundamentou-se nos trabalhos de Oliveira et al., (2008), Oliveira (2010), Marinho e Silva (2016), Vidal e Molinari (2015), Pinheiro (2009), Saraiva et al. (2009) Lorenzi (1998), Pinheiro et al. (2010), Nogueira et al. (2007), Oliveira (2010), Amaral et al. (2000).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram abertas cinco parcelas em ambientes de vertentes no qual são consideradas áreas de transição entre o platô e os baixios (fundos de vales) dos fragmentos florestais, e em baixio (áreas próximas a margens de rio) na zona urbana da cidade de Manaus. Para Viana et al. (1992), os fragmentos florestais são áreas de vegetação natural, interrompidas por barreiras antrópicas ou naturais, capazes de reduzir significativamente o fluxo de animais, pólen ou sementes.

Em gabinete, verificaram-se os parâmetros fitossociológicos para cada parcela e buscou-se analisar a diversidade de espécies além de sua importância em ambientes urbanos, assim como sua vulnerabilidade diante a expansão e o crescimento da cidade.

De modo geral, foram catalogados no total de 158 espécies, dentre o qual 44 encontram-se no bairro Santa Etelvina, por outro lado, o fragmento com menor espécie (24 indivíduos) foi no

bairro Cidade Nova, nas proximidades do edifício Instituto Médico Legal (IML), ambos situados na zona norte da cidade, conforme mostra o Tabela 2.

**Tabela 2** - Média dos parâmetros fitossociológicos das parcelas.

Zonas Administrativas	Localidade	Parcela	Quantidade de espécies	Densidade Absoluta	Dominância Absoluta	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importância	Índice de Shannon
				DA	DoA	DoR	IVI	H'
Zona Leste	Distrito Industrial II	A	28	700	166,74	100	300	-2,9
Zona Norte	Cidade Nova (Av. Nathan Xavier)	B	25	625	730,64	100	360	-1,96
Zona Norte	Cidade Nova (Av. Max Teixeira)	C	37	875	114,09	100	100	-1,31
Zona Norte	Cidade Nova (Núcleo 21)	D	24	600	38,48	38,48	100	-2,17
Zona Norte	Santa Etelvina	E	44	1100	60,95	300	300	-1,39
<b>Total</b>			158	3900	1110,90	638,48	1160	-9,736

**Fonte:** Bianca Silva, 2017

No parâmetro *densidade absoluta*, verificou-se a quantidade de indivíduos por espécies que compõe a comunidade de vegetal por hectare. Os resultados obtidos apontam que a parcela “E” obteve maior representatividade com 1.100 indivíduos por hectares, isto ocorreu devido à espécie *Croton lanjouwensis* Jabl. (Dima) ter 24 indivíduos no ambiente, esta árvore se destaca devido ao seu rápido crescimento.

A alta densidade desta espécie pode estar relacionada com as características específicas de borda e interior que favorecem a dispersão de sementes, estabelecimento e recrutamento de plântulas (FORTUNATO; QUIRINO, 2016), favorecendo alguns indivíduos arbóreos. Por outro lado, algumas espécies tendem a não se dispersar, pois necessitam de mais de uma unidade paisagística para sobreviverem, uma vez as variações climáticas que ocorrem durante o ano podem afetar seu desenvolvimento.

A segunda maior parcela com maior quantidade de indivíduos por espécie foi o “C” com um total de 875/ha, com destaque para a espécie *Pourouma guianensis* ou Embaubarana, trata-se de uma planta perenifólia, heliófita, pioneira, indiferente ao tipo de solo, característica da Amazônia e da Mata Atlântica de baixa altitude. É encontrada principalmente em florestas secundárias, tanto em terra firme como em terrenos periodicamente inundados (LORENZI, 1998).

Ademais, o fragmento “A” obteve 700 indivíduos por hectare, o *Protium heptaphyllum* (Breu Branco) a espécie mais abundante com três indivíduos. O fragmento B, teve como destaque *Euterpe oleracea* (Açaí) devido parcela localizar-se em baixio uma vez os açazeiros sobrevivem

períodos de inundação, característica que os tornam bastante competitivos e provavelmente dominantes em algumas áreas (CARNEIRO et al., 2005 *apud* Nascimento, 2008). O resultado analisado para o fragmento “D” foi de 600/ha sendo a espécie *Guatteria poeppigiana* (Envira Preta) mais abundante com oito indivíduos (Figura 2).



**Figura 2** - Espécies representativas no parâmetro de densidade absoluta. Sendo: (a) *Croton lanjouwensis* Jabl.; (b) *Pourouma guianense*; (c) *Protium heptaphyllum*; (d) *Euterpe oleracea*; (e) *Euterpe oleracea*.

**Fonte:** Adaptado de Nascimento (2013), Stern e Molinari (2013)

Estes valores se aproximam quando comparados em outros ambientes florestais na Amazônia, Oliveira et al., (2008), encontrou 670/ha em área de vertentes na fazenda experimental do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, localizada na BR -174 que liga Manaus ao município de Boa Vista. Em terra firme, Amaral et al. (2000) descreveu 741/há em um fragmento localizado na zona rural de Manaus.

Do ponto de vista ambiental, a densidade acentuada de algumas espécies, pode estar relacionada com os efeitos da ação antrópica acarretando em uma perda da biodiversidade, e até ao desaparecimento das manchas verdes nas áreas urbanas. Diante disto, Oliveira (2010) aponta que é possível notar a necessidade da criação de corredores ecológicos, de modo a preservar os resquícios de vegetação primária e, sobretudo, mitigar os impactos ambientais, tais como inundações, erosões, vetores de doenças e a presença de ilhas de calor.

A retirada da cobertura vegetal nestes fragmentos urbanos, e a conseqüente diminuição da densidade absoluta favorece a ocorrência de processos geodinâmicos como inundação nas margens dos igarapés. Marinho e Silva (2016) ao estudarem as bacias do Mindú e dos Franceses (Manaus - AM), nas quais encontram-se as parcelas B, C e D deste trabalho (Figura 1), salientam a

importância da densidade de vegetação uma vez que diminuir significativamente a velocidade do escoamento superficial propiciando a infiltração da água no solo evitando assim inundações bruscas.

Ainda nesta esteira, a densidade de vegetação evita a ocorrência de feições erosivas, como voçorocas. Vidal e Molinari (2015) apontam que em decorrência do desmatamento seguido de terraplanagem tem-se desencadeado o surgimento de incisões, ocasionando risco de vida aos moradores, além de desvalorizar os imóveis e comprometer a estrutura física das residências. Neste sentido, nas proximidades da parcela D (Figura 1), localizada na zona norte de Manaus, Vidal e Molinari (2015) identificaram 5 (cinco) voçorocas e 676 residências em risco na zona norte.

Além disso, a diminuição da densidade de vegetação seja por ocupação ordenada (conjuntos habitacionais) ou irregular/ilegal (“invasões”) contribuem fortemente para a proliferação de doenças como malária (SARAIVA et al., 2009) e tuberculose (SOUZA; PINHEIRO, 2009).

No que concerne a malária, Saraiva et al. (2009) afirmam que o desmatamento e a ocupação de áreas, antes cobertas por mata provida de mananciais, agora com assentamentos humanos, de forma desordenada (invasões) ou programada (conjuntos habitacionais) e estabelecimento de práticas laborais (atividades de piscicultura), têm sido fatores determinantes para a reintrodução e a permanência da doença, principalmente em áreas urbanas da cidade. Os autores afirmam que as zonas Leste, Oeste e Norte, a partir da década de noventa apresentaram maior receptividade e vulnerabilidade de transmissão confirmada pela concentração de 66,4% dos casos registrados no Município, de 2001 a 2005, sendo consideradas as áreas mais importantes da doença.

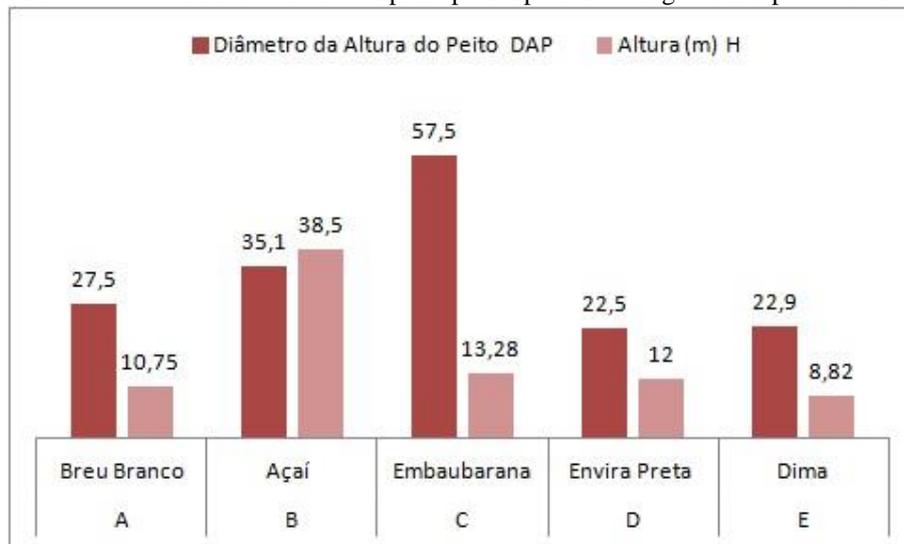
Ao passo que a tuberculose também pode estar relacionada com um conturbado processo de ocupação irregular do solo associados à alta concentração populacional em zonas urbanas. Pinheiro e Souza (2009) avaliaram que o grande número de casos da doença no bairro da Cidade Nova pode estar mais relacionado à densidade populacional e a falha do programa de controle e combate da tuberculose do que as condições de moradias ou deficiência alimentar da população. Portanto, a doença tem a tendência de avançar à medida que a cidade cresce desordenadamente, em virtude dos constantes fluxos migratórios, aliada as condições de vida degradantes da população menos favorecida.

Para os resultados obtidos no *diâmetro da altura do peito*, considerou-se o DAP maior ou igual a 10 cm, desta forma os valores encontrados, indicam que o fragmento “B” apresenta resquícios de florestas maduras e antiga suma vez que a maioria das espécies alcançou a média dos parâmetros encontrados em estudos na Amazônia, (40 cm de DAP). A espécie *Pourouma guianensis Aubl* (Embaubarana) foi identificada em ambos os fragmentos “B” e “D” como os valores mais altos neste parâmetro, sua ocorrência é predominante em floresta de terra firme

obtendo diâmetro em média de 30 cm (LORENZI,1998). Vale destacar que a espécie arbórea também é utilizada com finalidade de reflorestamento.

Os restantes tiveram a maioria de seus indivíduos com valor inferior aos parâmetros de DAPs encontrados em vegetações primárias na Amazônia. Na parcela “A”, *Protium spruceanum* (Benth.) Englo (Breu Branco) se destacou com quatro indivíduos contendo diâmetro entre 15- 30 cm, o que acarretou em média de 27,5 no total”. Por outro lado, no fragmento “E”, a espécie pioneira Dima com 23 indivíduos, alcançando valores entre 10-50 cm de diâmetro, resultando em uma média de 22,9 conforme mostra o Gráfico 1.

**Gráfico 1** - Média de DAPs e Altura das principais espécies catalogadas nas parcelas estudadas.



Fonte: Bianca Silva, 2017.

Ao comparar com outros estudos realizados na Amazônia, os valores encontrados nesta pesquisa estão dentro dos parâmetros descritos por outros autores (Tabela 3). Schwartz e Silva (2007), ao realizar levantamento fitossociológico em Belém do Pará afirmam que fatores como perda de nutrientes e uso do solo podem contribuir para a redução de espécies que alcançam a média de classes de diâmetro estipuladas para floresta de capoeiras e vegetação secundária (10 cm).

**Tabela 3** – Trabalhos realizados em florestas secundárias (Sc) e primárias (Pr) de terra firme na Amazônia. Área amostrada (A); diâmetro na altura do peito (DAP); riqueza de espécies (S) e área basal (AB).

Trabalho	Vegetação/Local	A (ha)	DAP (cm)	S	AB (m <sup>2</sup> /ha)
Silva <i>et al.</i> (1985)	Sc, 40 anos/ Belterra, PA, Brasil	132,00	20,00	-	10,20
I.C.G. Vieira (dados não publicados)	Sc, 20 anos/ NE – PA, Brasil	0,25	5,00	81	-
I.C.G. Vieira (dados não publicados)	Sc, 40 anos/ NE – PA, Brasil	0,20	5,00	62	-
Oliveira & Jardim (1998)	Sc, até 30 / NE – PA, Brasil	1,28	5,00	99	-
Andel (2001)	Sc, 20 anos/ N – Guiana	1,00	10,00	78	21,33
Andel (2001)	Sc, 60 anos/ N – Guiana	1,00	10,00	95	24,14
Silva <i>et al.</i> (1986)	Pr/ SE – PA, Brasil	1,00	9,55	-	27,72
Salomão & Lisboa (1988)	Pr/ RO, Brasil	1,00	9,55	171	31,05
Silva <i>et al.</i> (1992)	Pr/ W – AM, Brasil	4,00	10,00	213-271	27,02-33,93
I.C.G. Vieira (dados não publicados)	Pr/ NE – PA, Brasil	0,60	5,00	200	-
Ferreira & Prance (1998)	Pr/ Manaus, AM, Brasil	4,00	10,00	137-168	32,80-40,20
Oliveira & Mori (1999)	Pr/ Manaus, AM, Brasil	3,00	10,00	280-285	-
Andel (2001)	Pr/ N – Guiana	1,00	10,00	92-95	32,91-34,55
Oliveira & Amaral (2004)	Pr/ Manaus, AM, Brasil	1,00	10,00	239	-
Zent & Zent (2004)	Pr/AM e Bolívar, Venezuela	4,00	10,00	133-191	20,56-40,83
Este trabalho	Sc, 40 anos/ NE – PA, Brasil	1,50	5,00	154	17,36

**Fonte:** Adaptado de Schwartz e Silva (2007).

No que consiste a *altura das árvores*, este parâmetro é influenciado por diversos fatores tais como: iluminação que se propaga no ambiente e a correlação com espécies dominantes e invasoras além do mais, este pode indicar o estágio que o fragmento se encontra.

A partir disso, pode-se afirmar que nas parcelas localizada em área de vertente, ocorre um processo natural de competição de espécies para alcançar maior altura, em função de que a espécie acima projeta sombra na outra, para recebimento de luz solar. Desta forma, os resultados apontam que os fragmentos apresentam fisionomia como sendo uma floresta de vegetação secundária, em estágio médio de regeneração, contendo árvores finas e altura predominante entre 5 a 38 metros. Por outro lado, a parcela “B” que encontra-se em área de baixio, as espécies tendem a ter um porte médio de menor altura pela não expressiva competição natural.

É importante destacar que a espécie *Clitoria fairchildiana* (Palheteira) com registro de maiores valores quanto a sua estrutura vertical, com árvores entre 10-32 metros na parcela “D”. Em virtude do grande porte e dossel expressivo, a *Clitoria fairchildiana* Howard Palheteira vem sendo utilizada para arborização urbana em Manaus, assim como as espécies: *Tabebuia serratifolia* (Ipê-Amarelo) e a frutífera *Spondias Mombim* (Taperebá) (SILVA, 2016). Por conseguinte, Lorenzi (1992) afirma que a espécie é extremamente útil nos reflorestamentos heterogêneos destinados à reconstituição da vegetação e recuperação de áreas degradadas (Figura 3).

A área basal ou *Dominância Relativa* das parcelas são influenciadas pela altura e DAP, apontando as espécies arbóreas com maior representatividade na parcela. Diante disso, no fragmento “A” apenas duas espécies, são elas; *Swartzia* sp. (Arabá) e *Eriotheca longipedicellata* (Samauma de terra firme) são responsáveis por quase a metade da Dominância Relativa da área da parcela. Ao passo que, no fragmento C o *Euterpe oleracea* (Açaí) é responsável por praticamente

26%, enquanto que os outros 74% são divididos em 10 indivíduos, e na parcela “D” a espécie *Croton lanjouwensis* (Dima) é responsável por quase 50% de dominância na parcela, seguido do *Inga thibaldiana* DC (Ingá –Vermelho) com 22,93%.



**Figura 3** - Fitofisionomia de *Clitoria fairchildiana* Howard (Palheteira) e a indicação das características das folhas que compõe a espécie arbórea. **Fonte:** Adaptado de Silva (2016)

Em um estudo realizado em um fragmento dentro da área urbana de Manaus, Pinheiro et al. (2010) catalogou *Tachigali alba* (Tachi-branco) com dois indivíduos de DAP igual a 72,57 cm e 105,14 cm, *Byrsonima chrysophylla* (Murici) com um indivíduo com 100,5 cm de DAP e *Brosimum parinarioides* (Amapá-garrote) com um indivíduo com 76,4 cm de diâmetro.

Os valores se aproximam dos dados encontrados na Amazônia para o DoR. Vale ressaltar que os dados encontrados para ambientes de florestas secundárias, porém com áreas relativamente maiores do que as do objeto de estudo deste trabalho (Tabela 5).

**Tabela 5** – Valores de Dominância Relativa no Estado do Amazonas.

LOCALIDADE	AUTOR	ESPÉCIE
Amazônia (Sudoeste)	Oliveira et al. (2015)	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart
Amazônia Central	Oliveira et al. (2008)	<i>Abuta rufescens</i>

**Fonte:** Bianca Silva, 2017.

O *Índice de Valor de Importancia* (IVI) classifica as comunidades através de uma hierarquia de importância. Seus valores são determinados com base na densidade, no porte das espécies e na distribuição espacial (DURIGAN, 2003).

Neste trabalho, verificou-se que na parcela A, o *Swartzia* sp (Arabá) pelo seu alto índice de *Dominância Relativa*, devido a sua expressiva altura e área basal. Na parcela “B” devido aos índices de *densidade relativa*, *freqüência relativa*, o *Euterpe oleracea* (Açaí) possui o maior Índice de Valor de Importância (IVI). A espécie Dima foi identificada tanto na parcela C (com índices máximos de 18 indivíduos) quanto no fragmento D alcançando mais de 100% de importancia. De acordo com Guimarães (2010), essa espécie possui porte médio de 2 a 15 metros. É uma espécie de ampla distribuição na Amazônia brasileira, sendo encontrada em todos os estados da região (Figura 4).



**Figura 4** - *Croton lanjouwensis* Jabl. (Dima)  
**Fonte:** Adaptado de Silva (2016).

Em um ambiente urbano, localizado na zona oeste de Manaus, Serafini (2007) encontrou resultados divergentes quando comparado com os fragmentos em estudo. O autor enfatiza que as espécies *Mauritia flexuosa* (Buriti), *Virola surinamensis* (Ucuuba Branca) e *Scleronema Micranthum* (Cardeiro) foram as que mais se destacaram em sua análise, correspondendo a mais de 38% do IVI total, com cerca de 45% do número de indivíduos total. Dentre essas a *Mauritia flexuosa* (Buriti) alcançou 22% do total de indivíduos, com um IVI específico de, aproximadamente, 25%. Sendo responsável por quase 50% da dominância

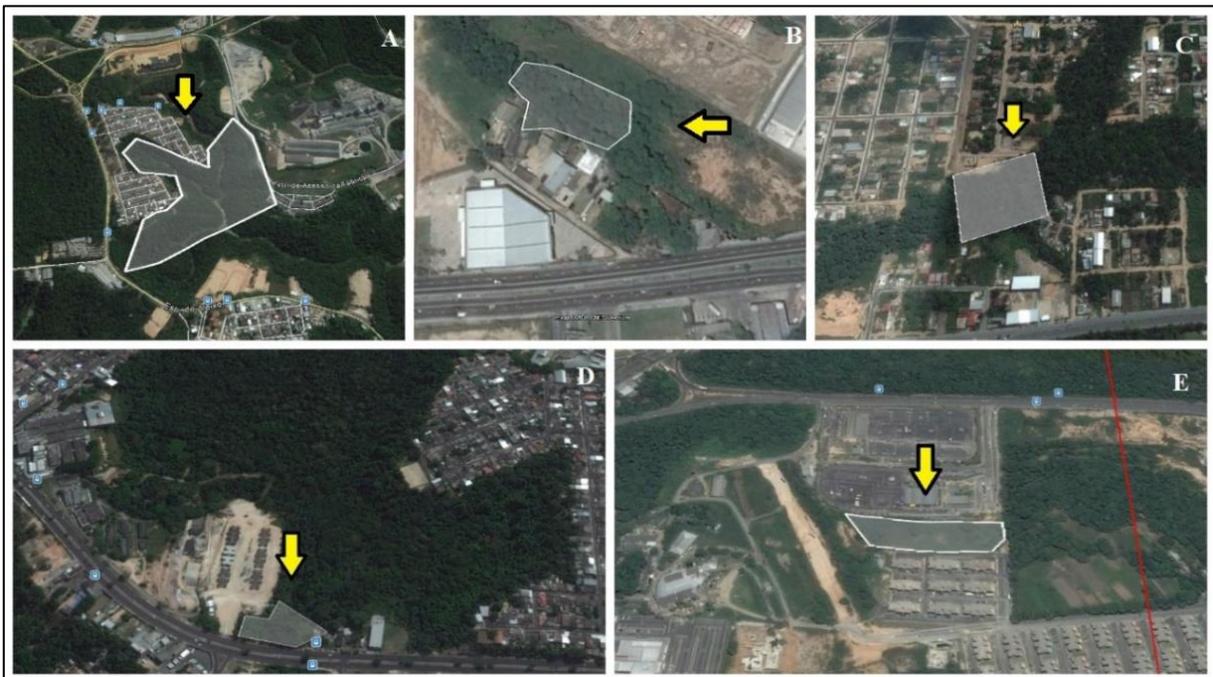
O índice de Shannon é utilizado para representar o número de espécies em uma comunidade, atribuindo um valor a riqueza das espécies em determinada parcela. Os resultados encontrados para o Índice de Shannon apontam que em geral as parcelas alcançaram os resultados encontrados para ambientes fragmentados na Zona Urbana de Manaus.

Em termos práticos, na parcela A, obtive o valor de 2,9 para área de vertente. Em seguida a parcela “D” também alcançou o valor superior a 2,0, obtendo um total de 2,17 também em áreas de vertente, representando um alto índice para áreas de fragmentação, pois 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 baixo.

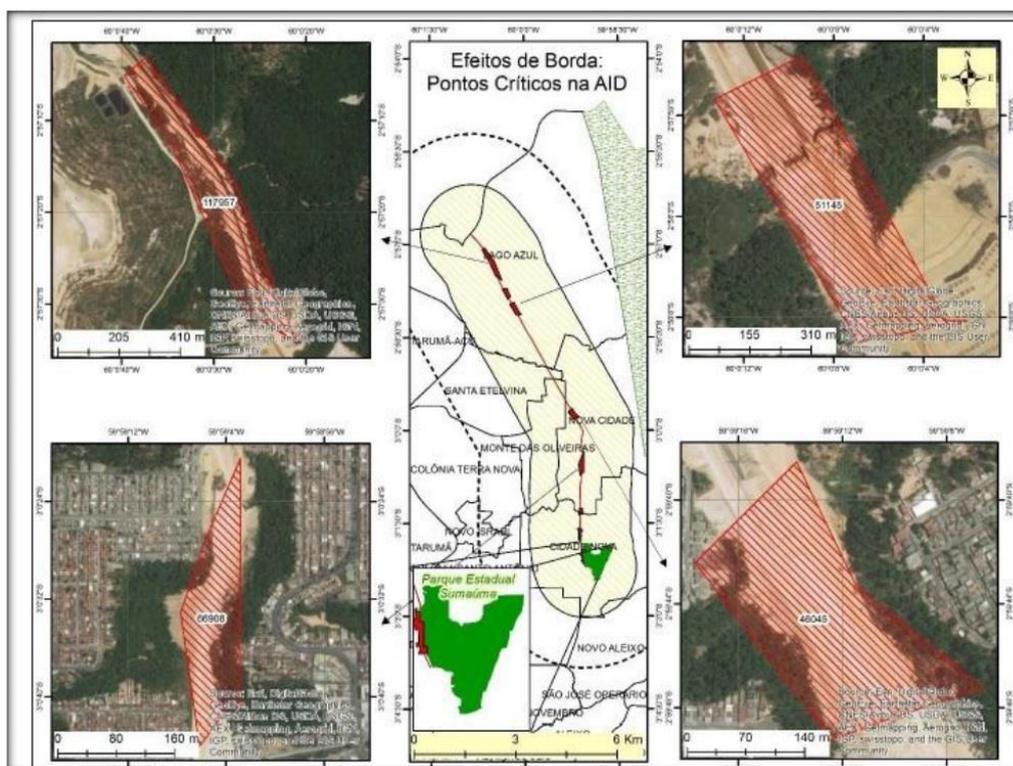
Por outro lado, os restantes das parcelas tiveram resultados inferior ao padrão (2,0) o que pode representar uma perturbação ocorrida nos fragmentos, como o efeito de borda, este pode ser consequência do isolamento e desmatamento, além do mais, podem alterar na taxa de mortalidade das espécies arbórea e invasões por espécies abióticas ou não florestais.

Nogueira et al. (2007) atestam que a densidade demográfica é aproximadamente 41 habitantes por hectare na zona Norte de Manaus, posto isso, o crescimento populacional tem sido o principal responsável pela degradação ambiental na área. Neste sentido, e a partir de fotointerpretação das áreas estudadas (local de 4 parcelas), pode-se afirmar que constituem-se fragmentos florestais isolados, fortemente pressionados pela ação humana, principalmente devido a trilhas ou de resíduos sólidos (Figura 5)



**Figura 5:** Isolamento dos fragmentos florestais, e a vulnerabilidade ambiental acarretadas pela pressão antrópica.  
**Fonte:** Elaborado pelos autores com base no Google Earth (2016)

É importante frisar que, o poder público estadual tem contribuído para a diminuição e extinção dos fragmentos florestais. Na zona norte, na qual as parcelas B, C, D e E estão localizadas, encontra-se em curso a construção Avenida das Flores. Neste sentido, Alves (2017) atesta a expressiva fragmentação de extensas áreas de vegetação nativa intra-urbana, tem ocasionado efeitos de borda na vegetação remanescente, diminuição da mesofauna e a perda do habitat natural conforme mostra a Figura 6.



**Figura 6** - Efeito de borda em um trecho da Avenida das Flores no qual a parcela C está inserida.

**Fonte:** Adaptado de Alves (2017)

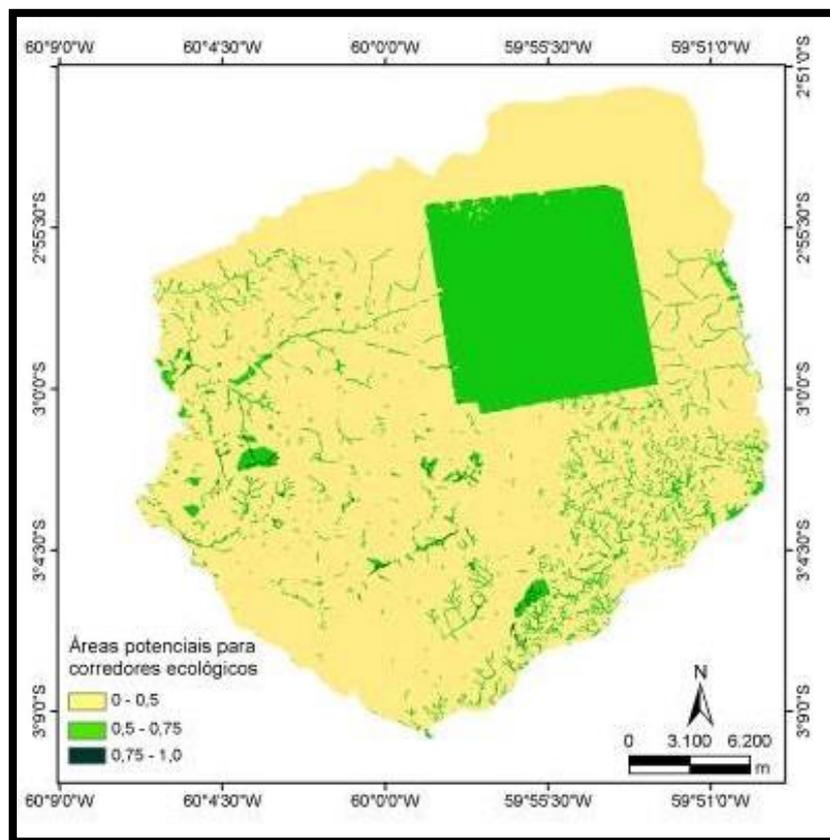
A Zona Leste da cidade (local de 1 parcela – A) o desmatamento ocorre de maneira mais intensa, apesar de uma grande parte desta zona administrativa pertencer a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), a área sofre com os avanços da construções irregulares e do avanço populacional. Em termos ilustrativos, o entorno do conjunto Cidadão IX, local da parcela A, exatamente 14,9 dos 29,0 hectares foram desmatados para a construção do empreendimento (Figura 7).

Diante da importância dos fragmentos florestais e da diversidade fitossociológica presente nestas áreas uma alternativa encontrada para recuperar a biodiversidade e os ecossistemas fragmentos, é a criação de corredores ecológicos. Segundo Oliveira (2010), para a criação desses corredores é necessário políticas públicas para a recuperação da vegetação ao longo dos igarapés, conservação dos fragmentos florestais, criação de novas áreas protegidas dentro da área urbana de Manaus.

Neste sentido, Oliveira (2010) propõe áreas em potenciais para a criação de corredores ecológicos, das quais estão inseridos o local das 05 parcelas deste trabalho (Figura 8).



**Figura 7** - Área desmatada para a construção do Loteamento Cidadão IX (Distrito Industrial).  
**Fonte:** Deivison Molinari (2017).



**Figura 8** - Áreas potenciais para a criação de corredores ecológicos em Manaus.  
**Fonte:** Adaptado de Oliveira (2010).

Por fim, cabe ao poder público municipal de Manaus criar políticas públicas ambientais que possam contribuir para a manutenção e recuperação dos fragmentos florestais, pensando na qualidade de vida da população e na utilização adequada dos recursos naturais existentes no perímetro urbano.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fragmentos de modo geral caracterizam-se como sendo uma floresta de vegetação secundária, em estágio médio de regeneração, contendo árvores de altura predominante entre 5 a 32 metros e DAP entre 10 a 40 de diâmetro. Apesar dos fragmentos estarem isolados apresentaram característica quanto a sua fisionomia arbóreae semelhança etre as espécies pioneiras da região Amazônica como as espécies Dima, Ingá, Palheteira.

Para Nogueira et al. (2007) as zonas Norte e Leste sofreram impactos ambientais significativos, ocorridas devido ao intenso processo de ocupação que ocasionou perdas de cobertura vegetal, assoreamento e poluição de igarapés. No entanto, apesar das zonas Norte e Leste apresentarem maior densidade demográfica, duas parcelas analisada nesta região (Fragmento “A” e “D”) tiveram resultados aproximados ao padrão de estudo para fragmento florestal na Amazônia.

O estudo dos fragmentos florestais neste trabalho corresponde a uma análise pontual, portanto recomenda-se um monitoramento contínuo das áreas para verificar possíveis mudanças em sua estrutura florística assim como a variação em tamanho dos fragmentos no decorrer dos anos. Novos estudos podem ser relevantes para ajudar na preservação e da biodiversidade local, além da manutenção das áreas verdes dentro do perímetro urbano.

**REFERÊNCIAS**

AMARAL, I. L.; 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**, v.30, n.3, 2000.

ALVES, C.V. **Impactos Ambientais causados pela construção da Avenidas das Flores em Manaus, AM**. Monografia de Bacharelado apresentada ao Instituto de Ciências Humanas e Letras da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

CARVALHO, A.E; VILELA,C.E; ALVES,C.S; NASCIMENTO,E.L; FONSECA, M.A.R; SILVA,M.B; FERREIRA, R.T.S.; MOLINARI, D.C. **Plano de controle ambiental Avenida das Flores em Manaus (AM)**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2013 (Relatorio Tecnico)

DURIGAN, G. **Métodos para análise de vegetação arbórea**. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: UFPR, p. 455-479, 2003.

FERREIRA, A.V; ROCHA, C.S; MELO, C; FESLER,D. KAWATI,G; JESSICA,B; MOLINARI, D.C. **Plano de controle ambiental parque municipal em Manaus (AM)**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2011. (Relatorio Tecnico)

FERREIRA,B; CALHEIROS, C; FELIX, K; GABRIELA, M; RIBEIRO,M; AQUINO,O; CARVALHO,T; MOLINARI, D.C. **Plano de Controle Ambiental Supermercado Makro**. Relatorio Tecnico. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2011.

FORTUNATO,M.E; QUIRINO, Z.G.M. Efeitos da fragmentação na fenologia reprodutiva de espécies arbóreas presentes em borda e interior de Mata Atlântica Paraibana. **Rodriguésia**, v.67, n.3, 2016.

HIGUCHI, F. P. **Dinâmica de volume e biomassa da floresta de a de terra firme do Amazonas**. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). UFPR.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/censodemografico>> Acesso em: 04 fev.2017.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras** - Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. Vol. II.

MARINHO, R.R.; DA SILVA, E. C. M. Análise morfométrica de áreas afetadas por inundação urbana em Manaus (AM). **Caminhos de Geografia**, v. 17, n. 59, p. 162-176.

NASCIMENTO, R. J. S; COURI, S; ANTONIASSI,R; FREITAS, S.P. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.30, n.2, p. 498- 502, 2008.

NOGUEIRA, A.C.F; SANSON, F; PESSOA, C. A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13, 2007. **Anais...** Florianópolis, 2007.

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**, v.38, n.4, 2008.

OLIVEIRA, M.S **Geoprocessamento aplicado à identificação dos corredores ecológicos em Manaus/AM**. Monografia de Bacharelado apresentada ao Departamento de Geografia do Instituto de Ciências Humanas e Letras da Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2010.

PAES, K. S.P; **Mapeamento e caracterização das áreas de preservação permanente em Manaus**. Relatório Final de Projeto de Iniciação Científica (PIBIC, Universidade Federal do Amazonas) 2012.

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**, v.61, n.3, 2010.

VIDAL, K. F.; MACEDO, O. P.; CARVALHO, D. M. Uso de geotecnologias aplicadas à delimitação de áreas de risco a voçorocamento em Manaus (AM). **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 43, 2015.

SARAIVA, M.G.G; AMORIM, R.D.S; MOURA, M.A.S; MARTINEZ; F.E; ESPINOSA, F. E. M; BARBOSA, M.G. Expansão urbana e distribuição espacial da malária no município de Manaus, Estado do Amazonas. **Revista da sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.42, 2009.

SERAFINI, R.T. **Estrutura de Fragmentos Florestais urbanos de Manaus-AM: Implicações para seu manejo e conservação**. Dissertação (Mestrado em Biologia). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2007.

SILVA, B.C. **Caracterização das nascentes da microbacia do Passarinho em Manaus (AM)**. Relatório Final de Projeto de Iniciação Científica (PIBIC, Universidade Federal do Amazonas) 2016.

SCHWARTZ, S.C; SILVA, M.F.F. Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundária de 40 anos no leste da Amazônia. **Acta Botanica Brasilica**. Minas Gerais, 2006.

STERN, R; MOLINARI, D.C. Aspectos Fitossociológico da vegetação em área verde na zona leste de Manaus: Conjunto Cidadao IX (Amazonas). **Revista Geonorte**, v.8 n.1, Manaus, 2013.

SUHAB. Superintendência Estadual de Habitação. **Dados cadastrais de conjuntos habitacionais em Manaus**. Disponível em: <www.suhab.am.gov.br.> Acesso em: 27 mai. 2017.

Trabalho enviado em 17/06/2017  
Trabalho aceito em 03/08/2017

