

Composição e diversidade florística em um trecho de floresta de terra firme no sudoeste do Estado do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil

Wanuyze Adriana Silva da Silva¹, Marcelo de Jesus Veiga Carim^{2,6}, José Renan da Silva Guimarães³, Luciedi de Cássia Leôncio Tostes^{4,5}

1. Bióloga, Departamento de Botânica-CPZG, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Brasil. Email:wanu_bio@yahoo.com.br

2. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Botânica-CPZG, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Brasil. E-mail: veigacarim@hotmail.com

3. Geógrafo, Departamento de Botânica-CPZG, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Brasil. E-mail: jrenansg@hotmail.com

4. Bióloga, Departamento de Botânica-CPZG, Instituto de pesquisas científicas e tecnológicas do Estado do Amapá, Brasil. E-mail: luciedi.tostes@inpa.gov.br

5. Programa de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais, INPA, Brasil.

6. Programa de Pós-Graduação em Botânica, INPA, Brasil.

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi determinar a composição e a diversidade florística de um trecho de floresta de terra firme no Sudoeste do Estado do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. Visando com este estudo, ações de conservação florestal. Para o levantamento, foram distribuídas aleatoriamente 10 parcelas de 10m x 100m, perfazendo um hectare. Com auxílio de fita métrica e uma haste de 6m, dividida de um em um metro, foram tomados dados de altura e DAP ≥ 10 cm (Diâmetro a Altura do Peito) de todos os indivíduos arbóreos vivos. Neste trabalho, foram registrados 462 indivíduos, pertencentes a 33 famílias e 123 espécies. As espécies com maiores valores de importância (VI) foram, *Sclerolobium densiflorum*, *Geissospermum sericeum*, *Pouteria decorticans*, *Pentaclethra macroloba* e *Rinorea racemosa*. Na área amostrada, foram encontradas espécies com grande valor comercial e presentes na lista de espécies ameaçadas, dentre elas: *Aniba rosaeodora* (Pau rosa), *Vouacapoua americana* (Acapú) e *Bertholetia excelsa* (Castanheira). A presença das referidas espécies é um indicativo de qualidade e conservação ambiental.

Palavras-chave: vegetação, biodiversidade, fitossociologia.

Composition and floristic diversity of a patch of the upland in southwestern Amapá, Eastern Amazon, Brazil

ABSTRACT: The purpose of this study was to determine the composition and floristic diversity of a stretch of upland forest in southwestern Amapá State, eastern Amazon, Brazil. Aiming to this study, the actions of forest conservation. For the survey, 10 parcels were randomly distributed in 10m x 100m, making an hectare. Along with a tape and a six-meter-long rod, divided into meter by meter data and DBH ≥ 10 cm (Diameter at Breast Height) of all living individual trees were taken. In this study, 462 individuals belonging to 33 families and 123 species were recorded. The species with the highest importance values (IV) were, *Sclerolobium densiflorum*, *Geissospermum sericeum*, *Pouteria decorticans*, *Pentaclethra macroloba* and *Rinorea racemosa*. In the sampled area, species with high commercial value and present in the list were found of endangered species, among them: *Aniba rosaeodora* (Pau rosa), *Vouacapoua americana* (Acapu) and *Bertholetia excelsa* (Chestnut). The presence of such species is an indicator of quality and environmental conservation.

Keywords: vegetation, biodiversity, phytosociology.

1. Introdução

O Brasil, com aproximadamente um terço das florestas tropicais do mundo, é um dos mais importantes repositórios da biodiversidade mundial (SILVA, et al., 2008). O bioma Amazônia representa cerca de 30% de todas as florestas tropicais remanescentes do mundo (SFB, 2010). Tem sua importância reconhecida nacionalmente e internacionalmente, e isso se deve principalmente à sua larga extensão, com aproximadamente 4,2 milhões de km² e enorme diversidade de ambientes, com 53 grandes ecossistemas (SAYRE et al., 2008). As florestas densas de terra firme são o ecossistema predominante na Amazônia, ocupando aproximadamente 65% da área total (OLIVEIRA et al., 2003).

A viabilidade e a importância deste estudo encontra sua base ainda na degradação ambiental e na falta de informações totais sobre a biodiversidade

local. Isso nos impulsiona na realização de projetos estratégicos para a obtenção de conhecimento da flora local e preservação da mesma, ressaltando ainda a grande proximidade da área de estudo com as áreas diretamente afetada pelo empreendimento da Usina Hidrelétrica (UHE) Santo Antônio do Jari.

Considerando que, dentre os diversos componentes que formam o ambiente natural, a vegetação é considerada como um bom indicador não só das condições do meio ambiente como também do status de conservação dos próprios ecossistemas envolvidos (DIAS, 2005). Contudo, este estudo, objetiva determinar a composição e a diversidade florística de um trecho de floresta de terra firme no Sudoeste do Estado do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil, além de avaliar o potencial econômico da área em estudo, visando futuras ações de conservação da mesma.

2. Material e métodos

Área de estudo

Compreende um trecho de floresta de terra firme localizada no Sudoeste do Estado do Amapá, no município de Laranjal do Jarí, 00°35' 47,42" S / 52°30'18,83" W (Figura 1). A área encontra-se sob o

domínio de Clima Tropical Quente-úmido, caracterizando-se por temperaturas que variam entre 27° a 30° e índice pluviométrico em torno de 2.400mm por ano. O período chuvoso estende-se de dezembro a julho, e o de estiagem de agosto a novembro, sendo que o mês de outubro é o que apresenta maiores temperaturas.

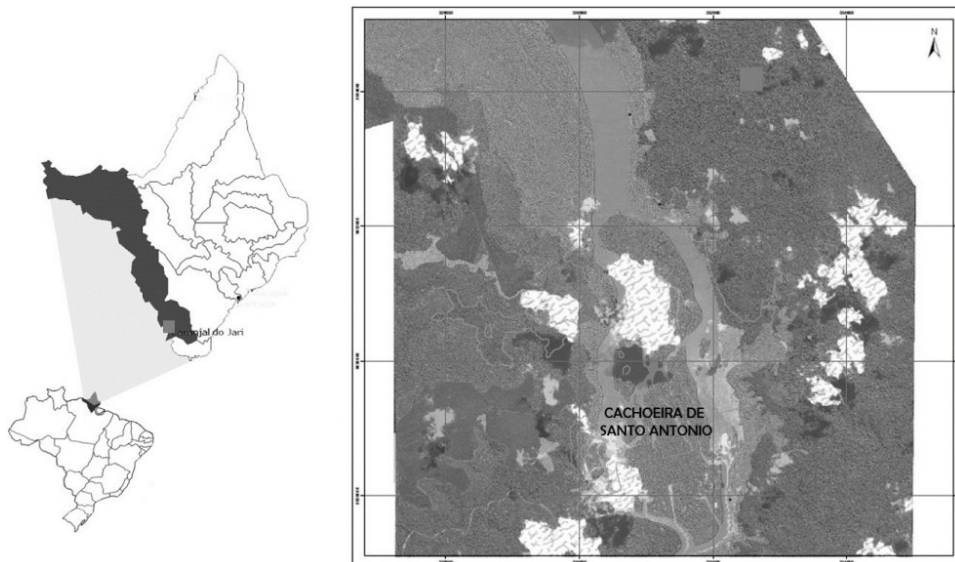


Figura 1. Mapa da localização do estudo e disposição das parcelas do levantamento florístico em floresta de terra firme no Sudoeste do Estado do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil.

Procedimento metodológico

O Estudo florístico foi elaborado a partir de uma amostra fitossociológica com área de 1 ha, tendo sido utilizado o método de parcelas contíguas, proposto por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), onde foram alocadas 10 parcelas com dimensões de 10 x 100 m, totalizando 1,0 ha. Com auxílio de fita métrica, foram tomados dados de DAP \geq 10cm (Diâmetro a Altura do Peito), a altura dos indivíduos foram mensuradas com auxílio de uma haste de 6m com demarcação de 1m em 1m.

As espécies foram reconhecidas em campo por parabolômicos, espécies de difícil identificação, foram coletadas e identificadas por comparação com espécies existentes no Herbário Amapaense (HAMAB). Utilizou-se o sistema de classificação APG III (2009). Os dados coletados no campo foram processados em software específico para análise dos dados florísticos Mata Nativa V.2.1 (CIENETEC, 2006).

Parâmetros estimados

A estrutura da vegetação foi avaliada por meio dos parâmetros área basal, densidades absoluta e relativa, frequências absoluta e relativa, dominâncias absoluta e relativa e valor de importância (VI) (LAMPRECHT, 1964; MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974; WHITTAKER, 1962).

A diversidade florística foi estimada de acordo com os índices de Riqueza de Espécie e de Diversidade de

Shannon (MAGURRAN, 1988). A Riqueza de Espécies foi obtida pela razão entre o número de espécies acumuladas e o tamanho da área amostrada (m^2). O índice de diversidade de Shannon foi obtido pela fórmula: $H' = - \sum((p_i) (\ln p_i))$, onde $p_i = (n_i / N)$ é a probabilidade de que um indivíduo amostrado pertença a espécie i ; n_i = no total de indivíduos da espécie i ; N = n° total de indivíduos amostrados na área.

3. Resultados e discussão

Aspectos florísticos

Foram amostrados 462 indivíduos, distribuídos em 34 famílias, 88 gêneros e 125 espécies. Dentre as famílias registradas, as que predominaram foram: Fabaceae (20,33%), Sapotaceae (8,94%), Moraceae (6,50%), Burseraceae (5,69%), Lecythidaceae (5,69%) e Myrtaceae (4,07%), juntas responderam por cerca de 51,22% do total das espécies amostradas (Figura 2).

A composição das famílias corrobora com outros estudos realizados na região Amazônica (CARIM et al., 2013; TERSTEEGE et al., 2013; CONDÉ e TONINI, 2013; PEREIRA, et al., 2011; GUIMARÃES e CARIM, 2008; CARIM, 2007). Onde o número de indivíduos e a riqueza de espécies contribuem efetivamente para supremacia destas famílias, sendo responsáveis pela característica fisionômica da floresta.

Em alguns estudos florísticos, as famílias que apresentam maior número de espécies também representaram maior riqueza de indivíduos (CONDÉ e TONINI, 2013; OLIVEIRA, et al., 2008). Neste estudo, a família Fabaceae foi responsável por cerca de 20% do total de indivíduos amostrados, garantindo a soberania desta família em ecossistemas florestais, como citado por Carim et al. (2013), Ter Steege et al., (2013), Condé e Tonini (2013), Pereira, et al., (2011), Guimarães e Carim (2008) e Carim (2007).

Ressalta-se que os padrões de abundância são bastante variáveis para espécies e famílias de um modo geral (AMARAL et al, 2000). Os mesmos autores consideram que a abundância de indivíduos nem sempre é proporcional ao número de espécies, ou seja, poucas espécies podem ser representadas por grandes populações ou uma única espécie pode ser muito abundante na comunidade. Essa observação é extensiva também, às famílias, que podem apresentar alta riqueza, mas serem pouco abundantes.

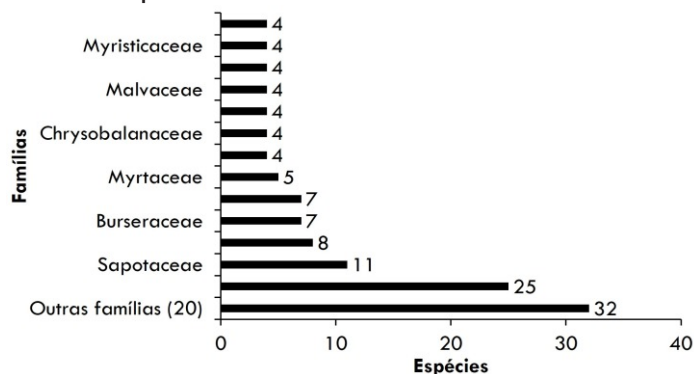


Figura 2. Distribuição das plantas indivíduos quanto às famílias botânicas amostradas em 1 (um) hectare de Floresta de terra firme no Sudoeste do Amapá, município de Laranjal do Jari.

As espécies mais abundantes na área, em ordem decrescente, foram: *Rinorea racemosa* (28), *Pouteria decorticans* (28), *Geissospermum sericeum* (24), *Pentaclethra macroloba* (23), *Simaba cedron* (17), *Sclerolobium* sp (15), *Theobroma subincanum* e *Eschweilera coriacea* (13, cada), *Protium tenuifolium* (12) e *Trichilia micrantha* (10). Estas dez espécies foram responsáveis por 40% do total de indivíduos amostrado (Figura 3). A composição florística apresentada neste trabalho corrobora com os estudos de Carim (2007), Guimarães e Carim (2008) e Pereira et al. (2011), considerando o mesmo ambiente estudado.

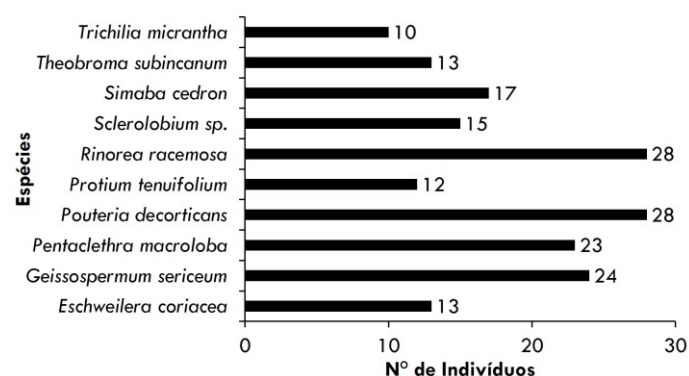


Figura 3. Distribuição das principais espécies amostradas em 1 (um) hectare de Floresta de terra firme no Sudoeste do Amapá, município de Laranjal do Jari.

As espécies representadas por apenas um indivíduo, somam 52, correspondente 42% do total amostrado. Resultados similares com os encontrados em outros estudos na Região Amazônica Porto et al., 1976, Oliveira et al., 2003 e Guimarães e Carim (2008), onde foram encontrados entre 40 a 60% dessas espécies em levantamentos florísticos de 1 hectare. De acordo com Oliveira et al. (2003), espécies que ocorrem com apenas 'um' indivíduo, são consideradas "localmente raras". O valor do Índice de Diversidade de Shannon (H') obtido para o presente estudo foi de $4,27 \text{ nats.}^{-1}$, indicando tratar-se de um ambiente com alta diversidade. Para Saporreti Jr. et al., (2003), valores acima de 3,11 para o índice de Shannon-Weaver indicam formações vegetais bem conservadas, creditando ao ambiente estudado, um status de área bem conservada.

O grau estimado de equitabilidade de 0,88 sugere alta uniformidade nas proporções indivíduos/espécies dentro da comunidade vegetal, constatação esperada, pois a equitabilidade é diretamente proporcional à diversidade e, antagônico à dominância (UHL; MURPHY, 1981). Esses valores são muito próximos aos obtidos em um estudo realizado em um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central por Oliveira et al., (2008), onde encontrou os valores do índice de diversidade ($h'=5,1$) e de equitabilidade ($e'=0,92$), com uma abundância relativamente uniforme das espécies. Evidente que a intensidade da amostragem influencia na proporcionalidade indivíduo/espécie, tendendo a uniformidade em parcelas menores (OLIVEIRA et al., 2004).

Os resultados apresentados neste trabalho indicam uma comunidade florestal diversificada, onde a relação espécie/indivíduos assume proporcionalidade satisfatória mostrando não haver dominância de uma ou poucas espécies. No entanto, parece claro que existe um padrão singular na distribuição de espécies em floresta de terra firme na Amazônia (CARIM et al., 2013; TERSTEEGE et al., 2013; CONDÉ e TONINI, 2013; PEREIRA, et al., 2011; GUIMARÃES e CARIM, 2008; OLIVEIRA et al., 2004).

Inventários na Amazônia têm demonstrado que as florestas de terra firme apresentam alta diversidade, grande porcentagem de espécies com baixa densidade e baixa similaridade florística entre parcelas próximas (OLIVEIRA, 1997). Para Ruokolainen et al. (1994), uma das características marcantes das florestas amazônicas é a grande variação florística entre diferentes locais.

Aspectos fitossociológicos

As dez famílias que apresentaram índice de valor de importância (IVI) mais expressivos na área estudada, em ordem decrescente, foram: Fabaceae (20,32), Lecythidaceae (10); Sapotaceae (9,98); Apocynaceae (9,27); Burseraceae (7,44); Violaceae (5,28); Malvaceae (4,28); Moraceae (4,22); Simaroubaceae (3,29) e Meliaceae (2,69) (Figura 4). Estas famílias representam 76% de toda riqueza das espécies, representando também 36% de todos os indivíduos amostrados.

O Índice de Valor de Importância (IVI) estimado para as espécies vegetais pode ser utilizado em planos de manejo como indicador da importância ecológica, devido à influência das espécies mais frequentes e dominantes nos processos básicos de equilíbrio da flora e manutenção da fauna, fornecendo abrigo e alimentação (OLIVEIRA; AMARAL, 2003). Müeller-Dombois e Ellenberg (1974) ressaltam que o valor de importância estimado é o resultado dos parâmetros referente à densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa de uma determinada espécie, refletindo assim, sua importância ecológica no local.

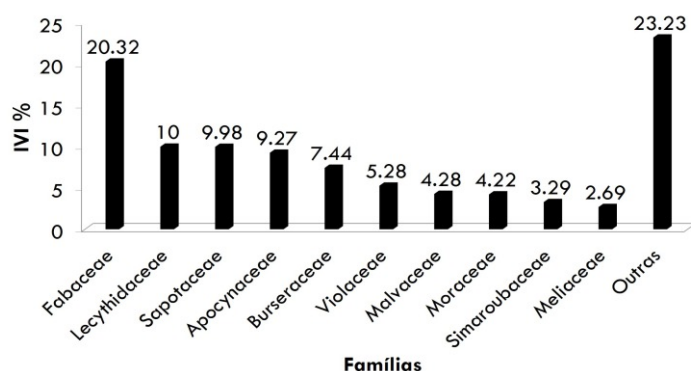


Figura 4. Dez famílias de maior valor de importância amostradas em 1 (um) hectare de Floresta de terra firme no Sudoeste do Amapá, município de Laranjal do Jari.

As famílias com os maiores índices de valor de importância Familiar (IVIF), em ordem decrescente, foram: Fabaceae, Lecythidaceae, Sapotaceae, Apocynaceae, Burseraceae, Violaceae, Malvaceae, Moraceae, Simaroubaceae e Meliaceae juntas às dez famílias obtiveram aproximadamente 80% de IVIF. O

que denota a grande representatividade destas famílias na formação fisionômica do ambiente.

Fabaceae apresentou os maiores valores de importância refletindo em maior riqueza específica, abundância relativa e dominância relativa. Para Carim et al. (2013) estudando floresta de terra firme no extremo norte do Amapá, esta família apresentou dominância em todos os parâmetros analisados.

As dez espécies que mais destacaram-se pelo índice de valor de importância (VI) em ordem decrescente, foram: *Sclerolobium densiflorum* (13,12), *Geissospermum sericeum* (11,62), *Pouteria decorticans* (11,41), *Pentaclethra macroloba* (10,21), *Rinorea racemosa* (10,12), *Eschweilera coriacea* (9,02), *Lecythis pisonis* (7,43), *Simaba cedron* (7,19), *Aspidosperma auriculatum* (6,85) e *Theobroma subincanum* (6,49). Estas espécies representam 36% de todos os indivíduos amostrados. Se não sofrerem ação antrópica, seguirão assegurando o predomínio na composição natural da vegetação.

Espécies como *Aspidosperma auriculatum* (Carapanaúba), *Geissospermum sericeum* (Quinarana), *Pentaclethra macroloba* (Pracaxi) e *Lecythis pisonis* (Sapucaia), que estão entre as dez mais importantes, são espécies muito valorizadas e de reconhecido valor medicinal, constituindo, muitas das vezes, na única alternativa de profilaxia de enfermidades pela comunidade local.

Assumindo que os parâmetros de frequência, densidade e dominância expressam o grau de importância ecológica das espécies, a tab. 1 apresenta as 10 principais espécies com maior valor de IVI.

Tabela 1. Parâmetros estruturais de 10 espécies amostradas em 1 (um) hectare em floresta de terra firme no Sudoeste do Estado do Amapá. Sendo: N = Número de Indivíduos; AB = Área Basal; DR = Densidade Relativa; FR = Frequência Relativa; DoR = Dominância Relativa; VC = Valor de Cobertura; VC(%) = Valor de Cobertura Relativa; VI = Valor de Importância; VI(%) = Valor de Importância Relativa.

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Sclerolobium densiflorum</i>	15	2,039	3,25	2,45	7,42	10,67	5,33	13,12	4,37
<i>Geissospermum sericeum</i>	24	0,998	5,19	2,8	3,63	8,827	4,41	11,62	3,87
<i>Pouteria decorticans</i>	28	0,797	6,06	2,45	2,9	8,964	4,48	11,41	3,8
<i>Pentaclethra macroloba</i>	23	0,86	4,98	2,1	3,13	8,108	4,05	10,21	3,4
<i>Rinorea racemosa</i>	28	0,347	6,06	2,8	1,26	7,323	3,66	10,12	3,37
<i>Eschweilera coriacea</i>	13	1,224	2,81	1,75	4,45	7,268	3,63	9,02	3,01
<i>Lecythis pisonis</i>	3	1,574	0,65	1,05	5,73	6,378	3,19	7,43	2,48
<i>Simaba cedron</i>	17	0,292	3,68	2,45	1,06	4,741	2,37	7,19	2,4
<i>Aspidosperma auriculatum</i>	2	1,668	0,43	0,35	6,07	6,505	3,25	6,85	2,28
<i>Theobroma subincanum</i>	13	0,24	2,81	2,8	0,87	3,687	1,84	6,49	2,16

É comum encontrar um grande número de espécies com poucos indivíduos, enquanto um reduzido número de espécies apresenta maiores valores de abundância. Para Carim et al, (2013) e Ter Steege et al., (2013), este parece ser um padrão comum em florestas de terra firme na Amazônia. Os mesmos autores consideram que as espécies que se destacam regularmente podem

deter até 50% da abundância total de árvores.

Estrutura diamétrica

A figura 6 apresenta a distribuição diamétrica de todos os indivíduos levantados no estudo, agrupados em classes com intervalo de 10cm. A forma de "J" invertido, observada na figura retrata o padrão típico em

florestas tropicais jovens heterogêneas, com predominância de indivíduos menores nas primeiras classes de tamanhos.

A maior concentração de indivíduos é verificada nas classes menores de 10-20cm (64%) e 20,01-30cm (19%), reduzindo progressivamente para intervalos de classes maiores. Cerca de 9% dos indivíduos (43) apresentaram DAP superior a 40 cm, diâmetro considerado comercial (SALOMÃO; ROSA, 1989). Dentre as espécies com diâmetro superior a 1,0 m encontrou-se *Bertholletia excelsa* (Castanheira) (1,33m), *Aspidosperma auriculatum* (Carapanaúba) (1,43m), *Cedrelinga cateniformis* (Cedrorana) (1,14m), *Lecythis pisonis* (Sapucaia) (1,05m) e *Brosimum rubescens* (Pau-vermelho) (1,05m).

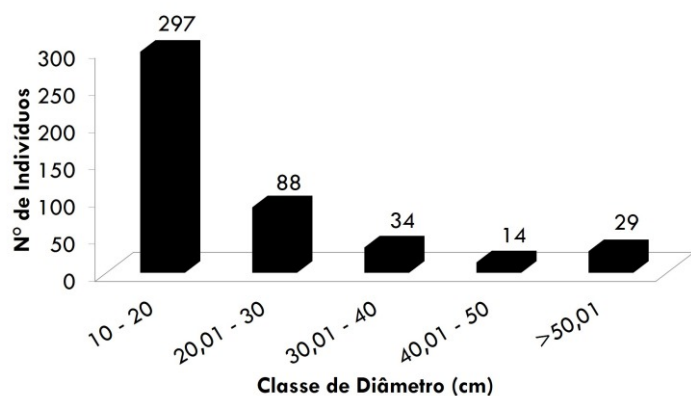


Figura 6: Classes de diâmetro (DAP \geq 10cm) dos indivíduos amostradas em 1 (um) hectare de Floresta de terra firme no Sudoeste do Amapá, município de Laranjal do Jari.

A área basal total foi de 27,47 m² em um hectare, com densidade total de 362 indivíduos. O resultado apresentado neste trabalho aproxima-se aos padrões apresentados na Amazônia, incluindo os mesmos níveis de inclusão. Carim et al., (2013) descreve valor de 31,643m²/ha em 3,4 hectares analisados em floresta de terra firme no extremo norte do Amapá.

As espécies que apresentaram maiores valores em área basal são representativas das famílias para este parâmetro, como *Sclerolobium densiflorum* assumindo a primeira posição com 2,04m², seguida de *Aspidosperma auriculatum*, com 1,67 m², *Lecythis pisonis* com 1,57m², *Bertholletia excelsa* com 1,41 m². Vale ressaltar que estas espécies que apresentaram maior área basal apresentam grande potencial para comercialização.

Potencial econômico

Em relação ao potencial econômico, 63,5% das espécies analisadas são de uso madeireiro, 31,1% servem de alimento para o homem e outros vertebrados nativos e 36,5% são de uso medicinal. Vale ressaltar que várias dessas espécies possuem mais de um tipo de uso. É importante considerar que das 125 espécies registradas, apenas 74 (setenta e quatro) foram analisadas, pois muitas não possuem informações na literatura científica e outras não têm uso pela comunidade, visto que a avaliação do potencial

florestal de um ecossistema baseia-se, principalmente, nas informações sobre o valor desses produtos para a sociedade (GAMA et al., 2007). Na área estudada, as espécies com maior alternativa de uso são *Bertholletia excelsa*, *Caryocar glabrum* e *Inga alba* cada uma com os três tipos de usos analisados.

4. Conclusão

O trecho de floresta de terra firme estudada, apresentou-se uma alta diversidade árvores e o número expressivo de espécies de baixa densidade. Os índices de diversidade de Shannon-Wiener de 4,27 nats, são considerados altos no contexto de estudos semelhantes na região. Estes resultados apresentados, estão na faixa da composição florística e índice de diversidade de florestas de terra firme na Amazônia

A presença de algumas espécies com grande valor comercial como *Aniba rosaedora* (pau-rosa), *Vouacapoua americana* (acapú) e *Bertholletia excelsa* (Castanheira), e presentes na listagem de espécies com populações ameaçadas (IBAMA), denotam um bom status de conservação do ambiente.

Poucas espécies assumem valores superiores de área basal, característica comum das florestas tropicais, no entanto tendem a assumir uma importância significativa na população, o que geralmente lhes conferem status de raras ou pouco frequentes, nestas, as ações de mitigação ambiental devem ser rigorosas.

5. Referências Bibliográficas

- AMARAL, I.L.; MATOS, F.D.; LIMA, J. Composição florística e parâmetros estruturais de um hectare de floresta densa de terra firme no rio Uatumã, Amazônia, Brasil. **Acta Amazonica**, 30(3): 377-392. 2000.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Bot. J. Linnean Soc.** 161: 105-121. 2009.
- CARIM, M. J. V.; GUIMARÃES, J. R. S.; TOSTES, L. C. L. Composição e Estrutura de Floresta Ombrófila Densa do extremo Norte do Estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 3, p. 1-10, 2013.
- CARIM, M.J.V. Levantamento florístico da reserva de desenvolvimento sustentável do Rio Iratapuru: **Relatório Técnico**. Instituto de Pesquisas Científica e Tecnológicas do Estado do Amapá, Macapá/AP, 2007.
- CIENTEC. **Mata Nativa 2** - Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de inventários e planos de manejo de florestas nativas. 2006.
- CONDÉ, T. M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. **Revista Acta Amazonica**, v. 43, p. 247-260, 2013.
- DIAS, A.C. Composição Florística, Fitossociologia, Diversidade de Espécies Arbóreas e Comparação de Métodos de Amostragem na Floresta Ombrófila densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP-Brasil. (Tese de doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.
- GAMA, J.R.V. et al. Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de Codó, Estado do Maranhão. **Revista Árvore**, 31, 2007.
- GUIMARÃES, J. R. G.; CARIM, M. J. V. Análise fitossociológica e florística em três hectares de Floresta Tropical Ombrófila Densa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru. **Revista Pesquisa & Iniciação Científica**. Amapá. Vol. 1, 2008.

- H. TER STEEGE et al., *Science* 342, 1243092 (2013). DOI: 10.1126/science.1243092
- LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitario "El Caimital" - Estado Barinas. **Rev. For. Venez.**, Mérida. V.7, N. 10-11, 1964.
- MAGURRAN A.E. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, USA. 1988.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H.. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York: Wiley, 1974.
- OLIVEIRA, A.A. Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas. **Tese de Doutorado**. São Paulo: Universidade de São Paulo - USP, 1997.
- OLIVEIRA, A.N. et al. Composition and floristic diversity in one hectare of a upland forest dense in Central Amazonia, Amazonas, Brazil. [S.l.]: Biodiversity and Conservation (in press), 2003.
- OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**.VOL. 34(1), 2004.
- OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazonia central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 34(1):9-35. 2003.
- OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L.; NOBRE, A.D.; COUTO, L.B.; SADO, R.M. Composition and floristic diversity in one hectare of a upland forest dense in Central Amazonia, Amazonas, Brazil. **Biodiversity and Conservation** (in press). 2003.
- OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L.; RAMOS, M.B.P.; NOBRE, A.D.; COUTO, L.B.; SAHDO, R.M. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica** 38(4): 627-641. 2008.
- PEREIRA, L. A.; SOBRINHO, F.A.P; COSTA NETO, S. V. Florística e Estrutura de Uma Mata de Terra Firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. **Floresta (Online)** (Curitiba), v. 41, p. 113-122, 2011.
- PIRES, J. M.; PRANCE, G. T. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: Prance, G.T.; Lovejoy, T.E. (Eds.). Key environments Amazônia. New York: Pergamon Press, 1985.
- PORTO, M.L.; LONGHI, H.M.; CITADINI, V.; RAMOS, R.F.; MARIATH, J.E.A. 1976. Levantamento fitossociológico em área de "mata-de-baixio", na estação Experimental de Silvicultura Tropical - INPA - Manaus - Amazonas. **Acta Amazonica**, 6:301-318
- RUOKOLAINEN, K. et al. Comparación florística de doce parcelas en bosque de tierra firme en la Amazonia peruana.[S.l.]: **Acta Amazonica**, 24 (1/2), 1994.
- SAYRE, R. et al. Terrestrial Ecosystems of South America. In: THE NORTH America Land Cover Summit. Washington: American Association of Geographers, 2008
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO - SFB. Florestas do Brasil em resumo: dados de 2005-2010. Brasília: SFB, 152 p., 2010
- SILVA, K.E.; MATOS, F.D.A.; FERREIRA, M.M. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. **Acta Amazonica**, 38: 213-222, 2008.
- UHL, C.; MURPHY, P.G. Composition, Structure and Regeneration of a tierra firme Forest in the Amazonian Basin of Venezuela. **Tropical Ecology**, 22: 219-237, 1981.
- WHITTAKER, R.H. Classification of natural communities. **The Botanical Review**. v.28, n° 1, 1962.