Composição e Estrutura de Floresta Ombrófila Densa do extremo Norte do Estado do Amapá, Brasil.

Marcelo de Jesus Veiga Carim[1], Jean-Louis Bernard Guillaumet[2], José Renan da Silva Guimarães[3], Luciedi Cássia Leôncio Tostes[4]

1. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Botânica-CPZG, Instituto de pesquisas científicas e tecnológicas do Estado do Amapá. E-mail: veigacarim@hotmail.com
2. Muséum National d'Histoire Naturalle, Laboratoire de Phanérogamie, Paris, França.
3. Geógrafo, Departamento de Botânica-CPZG, Instituto de pesquisas científicas e tecnológicas do Estado do Amapá. E-mail: jrenansg@hotmail.com
4. Bióloga, Mestre em Ciências Biológicas, Departamento de Botânica-CPZG, Instituto de pesquisas científicas e tecnológicas do Estado do Amapá. E-mail: luciedi.tostes@inpa.gov.br

RESUMO: Neste artigo é apresentado a fitossociologia e florística de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no extremo Norte do Brasil, com árvores de CAP ≥33cm. Os dados foram coletados em 17 parcelas de 20m x 100m distribuídos aleatoriamente na área de estudo. Foram registrados 1804 indivíduos distribuídos em 30 famílias, 70 gêneros e 93 espécies. As famílias Fabaceae e Lauraceae destacaram-se em todos os parâmetros fitossociológicos analisados, assumindo a primeira e segunda posição em riqueza, densidade, dominância e frequência. *Protium pubescens* destacou-se, como a espécie mais importante com 24,59 de IVI, como também a que apresentou o maior número de indivíduos na comunidade (144), seguida de *Dipteryx odorata* com 13,99 de IVI e 43 indivíduos e *Hymenaea courbaril*, com 11,45 de IVI e 29 indivíduos.

Palavras-chave: Florística, Fitossociologia, Amazônia.

ABSTRACT: Composition and Struture of Dense Ombrophylous Forest in the Extreme North of the State of Amapá, Brasil. This paper presents the floristic and phytosociological fragment of a Tropical Rain Forest in the extreme North of Brazil, with trees CBH ≥ 33cm. Data were collected on 17 plots of 20m x 100m randomly distributed in the study area. We recorded 1804 individuals belonging to 30 families, 70 genera and 93 species. Lauraceae and Fabaceae families stood out in all phytosociological parameters analyzed, assuming the first and second position in richness, density, dominance and frequency. *Protium pubescens* stood out as the most important species with 24.59 of IVI, as well as the one with the largest number of individuals in the community (144), followed by *Dipteryx odorata* 13.99 of IVI and 43 individuals and *Hymenaea courbaril*, with 11,45 of IVI and 29 individuals.

Keywords: Floristic, Phytosociology, Amazon.

1. Introdução

A Amazônia brasileira aproximadamente 65% de sua cobertura vegetal é classificada como florestas de terra firme, que se caracteriza pela alta diversidade de espécies de árvores, apresentando um baixo número de indivíduos com grande variação de similaridade florística (OLIVEIRA et al., 2003). Assim, várias condições ambientais e as distâncias entre as áreas geográficas em diferentes escalas podem desempenhar um papel importante nas variações florísticas em toda a região amazônica.

Comparando-se com os demais estados da região Amazônica, o Estado do Amapá é relativamente pequeno, entretanto, concentra uma das maiores biodiversidades em ambientes naturais, pois faz parte de dois domínios geográficos: o amazônico e o oceânico. A floresta de terra firme é o ecossistema de maior representatividade, ocupando mais de 70% da superfície do estado (SEMA, 1997).

O objetivo deste artigo é descrever e analisar a composição floristica e estrutura em floresta de terra firme na Amazônia Oriental, Estado do Amapá, Brasil e contribuir para o maior conhecimento acerca desse ecossistema.

2. Material e métodos

O estudo foi desenvolvido em ambiente de terra firme, no eixo situado entre os paralelos 3º 00' e 4º 00' latitude N e 52º 00' e 51°00' de longitude W, que se estende do município de Calçoene ao município de Oiapoque no Estado do Amapá, Brasil.

Os solos predominantes na área são o latossolo amarelo (RADAM, 1974), cobertos predominantemente pela vegetação de cerrado e floresta densa de terras baixas, com dossel aberto (IBGE, 1999). O clima é do tipo "Am" na classificação o de Köppen, com precipitação anual de 1.433,9 a 3.000 mm; os meses mais chuvosos vão de dezembro a julho, e os mais secos de agosto a novembro.

Foram distribuídas aleatoriamente 17 parcelas de 20m x 100m (2000m^2) totalizando 3,4ha. Onde foram amostrados todos os indivíduos vivos com circunferência maior ou igual a 33 centímetros a altura do peito (CAP ≥ 33cm). A identificação da composição florística foi conduzida por parabotânicos em campo e, posteriormente, a partir de chaves de identificação e/ou por meio de comparações com material depositado no Herbário do Instituto de Pesquisas Cientificas e Tecnológicas do Amapá - IEPA.

Para classificação dos vegetais foi utilizado o sistema APG III, (2009). Os parâmetros fitossociológicos foram estimados segundo Müller-Dombois e Ellemberg (1974). A importância ecológica foi estimada a partir do índice de valor de importância para família e espécies (IVI), sendo este o resultado da soma da diversidade, densidade e dominância relativas (MORI e BOOM, 1983).

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: $H' = - \Sigma((pi)\ (\ln pi))$, onde $pi = (ni / N)$ é a probabilidade de que um indivíduo amostrado pertença a espécie i; ni = no total de indivíduos da espécie i; N = nº total de indivíduos amostrados na área todos os parâmetros foram calculados com o programa Mata Nativa 2 (CIENTEC, 2006).

3. Resultados e discussão

Composição Florística

Nos 3,4 hectares analisados foram identificados e registrados 1.804 indivíduos distribuídos em 93 espécies, 70 gêneros e 30 famílias. Fabaceae com 323 indivíduos, distribuídos em 22 espécies, destacando-se *Inga rubiginosa* com 70 indivíduos, foi a mais importante para estes parâmetros, seguida de Lauraceae com 196 indivíduos, distribuídos em 11 espécies, destacando-se *Licaria canella* com 77 indivíduos, Burseraceae com 155 indivíduos, distribuídos em 4 espécies, destacando-se *Protium pubescens* com 144 indivíduos, Sapotaceae com 118 indivíduos, distribuídos em 7 espécies, destacando-se *Pouteria bilocularis* com 48 indivíduos, Lecythidaceae com 99 indivíduos, distribuídos em 5 espécies, destacando-se *Lecythis latifolium* com 76 indivíduos, Annonaceae com 106 indivíduos, distribuídos em 4 espécies, destacando-se *Guatteria poeppigiana* com 65 indivíduos.

As seis primeiras famílias contribuíram com cerca de 57% da riqueza de espécies nas parcelas inventariadas. Poucas famílias apresentaram apenas uma espécie na comunidade (17%), não que elas sejam monoespecíficas (RIBEIRO et al., 1999), mas porque na área de estudo, possivelmente, são famílias constituídas de poucas espécies, portanto, mais difíceis de serem encontradas.

A composição das famílias denota compleição comum nas florestas tropicais, geralmente a família Fabaceae assume maior importância ecológica na fitocenose. Pereira et al. (2011), inventariaram uma área de floresta densa de terra firme na RDS do Rio Iratapuru, Amapá, considerando o mesmo nível de inclusão também atribuíram à Fabaceae o maior número de espécies, seguida de Lauraceae, Sapotaceae e Lecythidaceae, também atribuíram a estas famílias maior abundancia, valores semelhantes aos apresentados neste trabalho.

As seis famílias com maior riqueza de espécies também contribuíram com o maior número de indivíduos com aproximadamente 56% do total de indivíduos amostrados, corroborando com os resultados de (PEREIRA et al., 2011; GUIMARÃES e CARIM, 2008) no Estado do Amapá, o que fortalece a assertiva de que poucas famílias botânicas representam o maior número de indivíduos em florestas de terra firme.

As espécies que contribuíram com maior número de indivíduos na fitocenose foram respectivamente, *Protium pubescens* (144), *Goupia glabra* (86), *Virola surinamensis* (83), *Licaria canella* (77), *Lecythis latifolium* (76), *Inga rubiginosa* (70); *Aniba puchury-minor* (66), *Guatteria poeppigiana* (65), *Licania heteromorfa* (57) e *Minquartia guianensis* (53). Essas 10 espécies reúnem 77,7% dos indivíduos registrados. Apenas 13 espécies ocorrem na área com um indivíduo, podendo-se citar *Licaria mauba*, *Ocotea cf. guianensis*, *Cynometra spruceana,* dentre outras.

Considerando como espécies "localmente raras" aquelas que ocorrem na amostragem com apenas um indivíduo (OLIVEIRA et al., 2003), pode-se inferir que aproximadamente 14% das espécies são raras, o que difere de outros estudos nesta mesma tipologia (PEREIRA et al., 2011; CAIAFA et al., 2009, GUIMARÃES e CARIM, 2008; CARIM, 2007; PEREIRA et al., 2007; OLIVEIRA e AMARAL, 2004), onde foram encontrados entre 40 a 60% dessas espécies em levantamentos florísticos de um hectare.

Para Hubbell et al. (2001) uma possível razão para a raridade em florestas tropicais, esteja relacionado aos efeitos dependentes da densidade, especies mais comuns tendem a tolerar mais esses efeitos, resultando num maior número de indivíduos. Além disso, espécies podem evoluir para ocupar posições diferentes diante de um gradiente de recursos específicos, resultando em variações sobre a distribuição de abundância (COMITA et al., 2007; ALVES e MIRANDA, 2008).

Como em muitos estudos realizados em floresta de terra firme na Amazônia, poucas famílias respondem com maior número de espécies tendendo a agrupar maior número de indivíduos (PEREIRA et al., 2011; GUIMARÃES e CARIM, 2008; OLIVEIRA et al., 2003; PEREIRA et al., 2007). As dez espécies mais abundantes responderam com 77,7% do total de indivíduos amostradados, destes apenas *Hymenaea courbaril* e *Carapa guianensis* não obtiveram 100% de frequência ao longo das 17 parcelas amostradas. Além disso, a família Burseraceae, com apenas quatro espécies na fitocenose, destaca-se com maior número de indivíduos na comunidade. Possivelmente haja uma estreita relação entre riqueza e abundância em famílias, o que tende a sofrer variações pela especificidade dos ambientes.

A predominância de determinadas famílias em floresta tropical na Amazônia, como Fabaceae, Sapotaceae, Lecythidaceae e Burseraceae (GUIMARÃES e CARIM, 2008; OLIVEIRA et al, 2003; PEREIRA et al., 2007) e também no presente estudo, é notável. Esta informação é significativa para estudos de dinâmica com o objetivo de medir as alterações na composição e estrutura das comunidades florestais por várias fontes de mudanças. Estudos mais aprofundados sobre as interações do meio abiótico e biótico com a estrutura, composição e diversidade poderão confirmar estes afirmações, uma vez que não foram considerados no presente estudo, no entanto, parece consensual que a floresta assume certo padrão na sua fitocenose.

Fitossociologia

As famílias com os maiores índice de valor de importância familiar (IVIF), em ordem decrescente, foram: Fabaceae, Lauraceae, Burseracea, Sapotaceae, Lecythidaceae. Annonacea, Meliaceae, Myristicaceae, Celastraceae e Malvaceae. Juntas as dez primeiras famílias obtiveram aproximadamente 200% de IVIF em um total de 300%. Este mesmo grupo representa aproximadamente 260% do índice de valor de cobertura, o que denota a grande representatividade destas famílias formação fisionômica do ambiente.

A família Fabaceae apresentou os maiores valores de importância refletindo em maior riqueza específica, abundância relativa e dominância relativa seguida de Sapotaceae e

Burseraceae impulsionado pelo porte dos indivíduos nas sapotaceas e pelo grande número de indivíduos de *Protium pubescens* para as burseraceas. Lauraceae assume a segunda posição para os valores de densidade e riqueza específica (Tabela 1).

Observa-se que as famílias mais importantes destacam-se pelos elevados índices apresentados, o que colabora com a dominância de grupos singulares dentro das populações em floresta tropical, destacou-se duas famílias menos importante na comunidade, Malpighiaceae e Monimiaceae, que juntas representam 1,27 de IVIF, onde estão representadas com apenas um indivíduo, cada uma, dentro da comunidade. Estes resultados mostram que além da riqueza específica, as variáveis densidade e dominância relativas, especialmente estas duas últimas, são determinantes quando se avaliam as famílias florestais da região (OLIVEIRA et al., 2003). Na Tab. 1 demonstra-se a relação de todas as famílias, ocorrentes pelo maior índice de valor de importância, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos.

Tabela 1. Famílias, Número de indivíduos (NI); Número de espécies (NS); Densidade relativa (Drel); Dominância relativa (DoRel); Frequência relativa (Frel); Índice de Valor de Importância (IVIF); Índice de Valor de Cobertura (IVC); e Área basal G (m^{2-1}).

Nº	Famílias	NI	NS	Drel	DoRel	Frel	IVIF	IVC	G (m^{2-1})
1	Fabaceae	323	22	17,92	31,44	0,179	58,27	49,35	437,765
2	Lauraceae	196	8	10,87	7,4	0,109	22,36	18,27	102,96
3	Burseraceae	155	4	8,6	9,16	0,086	21,85	17,76	127,555
4	Sapotaceae	118	7	6,54	10,25	0,065	20,88	16,8	142,715
5	Lecythidaceae	99	5	5,49	5,45	0,055	15,03	10,95	75,938
6	Annonaceae	106	4	5,88	1,59	0,059	11,56	7,47	22,186
7	Meliaceae	64	2	3,55	3,85	0,035	11,49	7,4	53,668
8	Myristicaceae	83	1	4,6	2,78	0,046	11,48	7,39	38,749
9	Celastraceae	86	1	4,77	2,31	0,048	11,16	7,07	32,094
10	Malvaceae	46	3	2,55	1,68	0,026	10,17	4,23	2,983
11	Chrysobalanaceae	60	2	3,33	1,9	0,033	9,32	5,23	26,483
12	Olacaceae	53	1	2,94	2,08	0,029	9,11	5,02	29,025
13	Apocynaceae	43	3	2,38	2,39	0,024	8,86	4,77	33,241
14	Moraceae	35	4	1,94	2,58	0,019	8,61	4,52	35,905
15	Bignoniaceae	27	1	1,5	2,42	0,015	7,26	3,92	33,677
16	Clusiaceae	39	3	2,16	1,32	0,022	7,2	3,48	18,398
17	Urticaceae	48	1	2,66	0,99	0,027	7,2	3,65	13,744
18	Euphorbiaceae	36	3	2	2,02	0,02	6,99	4,02	28,134
19	Melastomataceae	40	1	2,22	0,87	0,022	6,81	3,09	12,162
20	Humiriaceae	32	1	1,77	1,95	0,018	6,32	3,72	27,121
21	Vochysiaceae	22	3	1,22	1,11	0,012	6,05	2,33	15,441
22	Arecaceae	28	4	1,55	0,5	0,016	5,4	2,06	0,6996
23	Rubiaceae	24	2	1,33	0,47	0,013	4,78	1,8	0,6552
24	Caryocaraceae	4	1	0,22	2,1	0,002	3,81	2,32	29,26
25	Simarubaceae	24	1	1,33	0,76	0,013	3,21	2,1	10,645
26	Araliaceae	5	1	0,28	0,06	0,003	1,46	0,34	0,885
27	Myrtaceae	3	1	1,08	0,06	0,002	1,34	0,22	0,0792
28	Icacinaceae	2	1	1,08	0,07	0,001	0,93	0,18	0,1018
29	Malpighiaceae	1	1	1,08	0,39	0,001	0,81	0,44	0,5379
30	Monimiaceae	1	1	1,08	0,03	0,001	0,46	0,09	0,0436

Pela Tabela 2 verificam-se em ordem decrescente os parâmetros fitossociológicos de todas as espécies registradas na área de estudo, a importância que cada espécie expressa na comunidade é fator preponderante para explicar os mecanismos ecológicos atuantes. As

dez espécies mais importantes quanto ao índice de valor de importância (IVI), foram: *Protium pubescens, Dipteryx odorata*, *Hymenaea courbaril, Lecythis latifolium*, *Virola surinamensis*, *Goupia glabra*, *Licaria canella*, *Aniba puchury-minor*, *Inga rubiginosa e Carapa guianensis*. Nestas espécies estão concentrados 40% dos indivíduos amostrados e aproximadamente 95% dos valores de IVI, demonstrando a grande importância destas espécies na área amostrada. De acordo com Matos e Amaral (1999) as espécies se distribuem conforme a uniformidade de seus parâmetros fitossociológicos. Considerando tal assertiva, os índices sintéticos de densidade, frequência e dominância assumem valores equitativos, conferindo peso real na importância ecológica que cada espécie ocupa dentro da comunidade.

Protium pubescens destacou-se como a mais importante com 24,59 de IVI, como também a que apresentou o maior número de indivíduos na comunidade (144), mostrando que a densidade de seus indivíduos foi fator preponderante para esta espécie, *Dipteryx odorata* com 13,99 de IVI e 43 indivíduos e *Hymenaea courbaril* com 11,87 de IVI e 29 indivíduos assumiram a segunda e terceira posição em importância na comunidade estudada destacando-se pelo porte de seus indivíduos. Das dez espécies com maior IVI somente *Hymenaea courbaril* e *Carapa guianensis* não apresentaram 100% de frequência na área.

Comparando a densidade com outros estudos na Amazônia, notou-se que a área amostrada possui maior número de espécimes por hectare refletindo em alta diversidade florística, diferente do observado em outros trabalhos na região Amazônia (PEREIRA et al., 2011; GUIMARÃES e CARIM, 2008; OLIVEIRA et al., 2003; PEREIRA et al., 2007; LIMA FILHO et al., 2001; AMARAL et al., 2000) para os mesmos autores estas espécies são as mais comumente relatadas em levantamentos florísticos na Amazônia.

O padrão de diversidade específica descrito neste trabalho é muito importante, pois, retrata ótima manutenção do ambiente e/ou resiliência, mesmo levando em consideração que se trata de ambientes antrópicos, no entanto, estão inseridos em um complexo conjunto de unidades de conservação, especialmente terras indígenas, o que pode explicar tal desempenho.

Tabela 2. Espécies, Número de indivíduos (NI); Densidade relativa (Drel); Frequência relativa (Frel); Dominância relativa (DoRel); Índice de Valor de Cobertura (IVC); Índice de Valor de Importância (IVI) e Área basal G(m^{2-1}).

Espécies	NI	Drel	Frel	DoRel	IVI	G(m^{2-1})
Protium pubescens	144	7.99	2.23	8.61	18.83	11.9917
Dipteryx odorata	43	2.38	2.23	9.23	13.84	12.8458
Hymenaea courbaril	29	1.61	2.03	8.23	11.87	11.4586
Lecythis latifolium	76	4.22	2.23	3.67	7.88	5.1075
Virola surinamensis	83	4.60	2.23	2.78	7.39	3.8749
Goupia glaba	86	4.77	2.23	2.31	7.07	3.2094
Licaria canella	77	4.27	2.23	2.61	6.88	3.6314
Aniba puchury-minor	66	3.66	2.23	3.17	6.83	4.4110
Inga rubiginosa	70	3.88	2.23	2.66	6.54	3.7014
Carapa guianensis	46	2.55	2.03	3.23	5.78	4.4929
Minquartia guianensis	53	2.94	2.23	2.08	5.02	2.9025
Pouteria bilocularis	48	2.66	2.03	2.31	4.98	3.2212
Guatteria poeppigiana	65	3.61	2.23	0.95	4.55	1.3219
Licania heteromorfa	57	3.16	2.23	1.02	4.18	1.4196
Manilkara huberi	19	1.05	1.62	3.32	4.38	4.6296
Manilkara paraenses	13	0.72	1.42	3.74	4.46	4.6270
Jacaranda copaia	27	1.50	1.83	2.42	3.92	5.2088
Sterculia speciosa	35	1.94	2.23	1.49	3.43	3.3677
Cecropia palmata	48	2.66	1.83	0.99	3.65	2.0733
Aspidosperma inundatum	24	1.33	2.23	1.82	3.15	1.3744
Inga cinnomomea	39	2.16	2.23	0.97	3.13	2.5370

Endopleura uchi	32	1.77	1.42	1.95	3.72	1.3443
Mouriri acutiflora	40	2.22	2.03	0.87	3.09	2.7121
Brosimum potabile	26	1.44	2.23	1.13	2.58	1.2162
Mezilaurus sp	34	1.89	2.03	0.86	2.75	1.5776
Peltogyne paniculata	31	1.72	1.83	0.90	2.62	1.1966
Platonia insignis	28	1.55	2.03	0.33	1.88	1.2557
Qualea paraenses	19	1.05	2.03	0.76	1.81	0.4614
Tachigalia myrmecophyla	15	0.83	1.62	1.26	2.10	1.0592
Duguetia spixiana	34	1.89	1.22	0.57	2.46	1.7599
Swartzia acuminata	10	0.55	1.62	1.31	1.86	07998
Croton sp	25	1.39	1.22	0.81	2.20	1.8239
Inga barbata	22	1.22	1.42	0.61	1.83	1.1324
Dinizia excelsa	7	0.39	1.01	1.80	2.19	0.8448
Caryocar villosum	4	0.22	0.81	2.10	2.32	2.5076
Trichilia paraenses	18	1.00	1.42	0.63	1.63	2.9260
Pouteria macroplylla	17	0.94	1.42	0.35	1.29	0.8740
Simaruba amara	24	1.33	0.61	0.76	2.10	0.4844
Vouacapoua americana	15	0.83	0.61	1.17	2.00	1.0645
Metrodorea flavida	15	0.83	1.42	0.30	1.13	1.6240
Astrocaryum gynacanthum	17	0.94	1.42	0.18	1.13	0.4179
Aniba guienensis	11	0.61	1.22	0.52	1.13	0.2537
Tachigalia sp	11	0.61	1.01	0.57	1.18	0.7257
Couratari pulchra	5	0.28	0.81	1.09	1.37	0.7953
Sarcaulus brasiliensis	14	0.78	1.01	0.34	1.12	1.5206
Aspidosperma desmanthum	14	0.78	0.81	0.46	1.23	0.4802
Mabea pulcherrima	7	0.39	0.61	1.01	1.40	0.6370
Hymenolobium pulchrriumu	5	0.28	0.41	1.24	1.52	1.4107
Protium tenuifolium	7	0.39	1.01	0.43	0.82	1.7307
Inga caianensis	6	0.33	1.22	0.21	0.54	0.5942
Eschweilera odorata	13	0.72	0.41	0.62	1.34	0.2950
Apeiba burchelii	10	0.55	1.01	0.17	0.73	0.8589
Vismia ferrugínea	8	0.44	1.22	0.07	0.51	0.2378
Chimarrhis barbata	9	0.50	1.01	0.17	0.67	0.0980
Ficus pulchella	5	0.28	0.41	0.84	1.12	0.2373
Crysophyllum excelsum	6	0.33	1.01	0.17	0.50	1.1746
Licania cutiana	3	0.17	0.41	0.88	1.05	0.2308
Crudia oblonga	3	0.17	0.61	0.57	0.74	1.2287
Stryphnodendron guianensis	4	0.22	0.81	0.27	0.49	0.8000
Symphonia globulifera	3	0.17	0.20	0.92	1.09	0.3776
Cynometra marginata	4	0.22	0.81	0.10	0.32	0.1369
Brosimum galactodendron	2	0.11	0.41	0.58	0.69	0.8030
Sapium lanceolatum	4	0.22	0.61	0.19	0.42	0.2703
Moquilea guianensis	5	0.28	0.61	0.11	0.39	0.1501
Dydimopanax morototoni	5	0.28	0.61	0.06	0.34	0.0885
Qualea sp	2	0.11	0.41	0.33	0.44	0.4599
Myrciaria floribunda	3	0.17	0.61	0.06	0.22	0.0792
Pentaclethera macroloba	3	0.17	0.61	0.05	0.21	0.0638
Licaria cf.martiniana	5	0.28	0.41	0.08	0.35	0.1071
Gustavia augusta	4	0.22	0.41	0.07	0.29	0.0941
Inga alba	2	0.11	0.41	0.16	0.28	0.2294
Oneocarpus bacaba	3	0.17	0.41	0.10	0.26	0.1347
Byrsonima poepigiana	1	0.06	020	0.39	0.44	0.5379
Euterpe oleraceae	5	0.28	0.20	0.13	0.41	0.1795
Rollinia mucosa	2	0.17	0.41	0.03	0.19	0.0370
Dendrobangia boliviana	3	0.11	0.41	0.07	0.18	0.1018
Protium spruceanum	2	0.11	0.41	0.04	0.16	0.0626
Brosimum guianensis	2	0.11	0.41	0.03	0.14	0.0353
Guatteria amazônica	4	0.22	0.20	0.04	0.26	0.0599
Oenocarpus bataua	3	0.17	0.20	0.09	0.26	0.1317
Protium neglectum	2	0.11	0.20	0.08	0.19	0.1070

Ocotea amazônica	1	0.06	0.20	0.13	0.18	0.1767
Crudia pubescens	1	0.06	0.20	0.07	0.13	0.0980
Inga edulis	1	0.06	0.20	0.04	0.10	0.0575
Siparurana cristata	1	0.06	0.20	0.03	0.09	0.0436
Ocotea cf. guianensis	1	0.06	0.20	0.02	0.07	0.0258
Guazuma ulmifolia	1	0.06	0.20	0.02	0.07	0.0250
Vochysia inundata	1	0.06	0.20	0.02	0.07	0.0250
Licaria mauba	1	0.06	0.20	0.02	0.07	0.0215
Chromolucuma rubriflora	1	0.06	0.20	0.01	0.07	0.0191
Batesia floribunda	1	0.06	0.20	0.01	0.06	0.0127
Cynometra spruceana	1	0.06	0.20	0.01	0.06	0.0127
Holopyxidium jarana	1	0.06	0.20	0.01	0.06	0.0127

Diversidade Florística

O índice de diversidade de Shannon-Wiener registrado para este trabalho foi de (H' = 4,39) dentro do padrão de floresta altamente diversificada com elevado valor de diversidade (OLIVEIRA e MORI, 1999). Alves e Miranda, (2008) ao analisarem um trecho de floresta de terra firme manejadas no município de Almeirim – PA, também observaram alto índice de diversidade (H' = 4,25), e por Francez et al. (2007) em florestas manejadas no município de Paragominas, PA (H' = 4,27). Salomão et al. (2007), também em florestas manejadas nos município de Altamira e Vitória do Xingu, encontraram H' = 4,04 e H' = 3,86, respectivamente. O completo conhecimento do ambiente é fundamental para tecer considerações sobre os mecanismos atuantes.

Para Tuomisto e Ruokolainen, 2005; Pinto et al., 2008 a heterogeneidade edáfica, parece desempenhar um papel importante na manutenção da elevada diversidade nas florestas tropicais, com espécies arbóreas sendo influenciada pelas características do solo. Diversos fatores devem atuar conjuntamente tais como a dispersão de espécies e habilidades competitivas, herbivoria, e assim por diante, são consideradas para afetar a diversidade de comunidades florestais, gerando várias tendências em alfa-diversidade, que precisa ser mais bem compreendida (TUOMISTO e RUOKOLAINEN, 2005).

Classes de tamanho

A Fig.1 mostra a distribuição dos indivíduos por classes de circunferência (CAP), verifica-se que a distribuição segue o padrão em "J" invertido, típico de florestas tropicais jovens heterogêneas na Amazônia, com predominância de indivíduos menores nas primeiras classes de tamanho. Observa-se que aproximadamente 82,3% dos indivíduos ocupam as duas primeiras classes, que agrupa indivíduos até 120 cm de circunferência. Apenas 16,63% dos indivíduos amostrados representam as classes intermediárias de circunferência e, apenas, 1,28% de indivíduos ocupam as duas últimas classes.

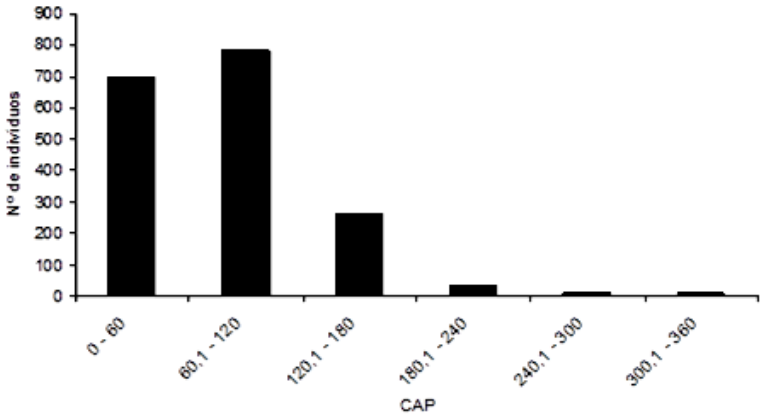

Figura 1. Distribuição em CAP dos indivíduos encontrados no eixo Calçoene/Oiapoque – AP.

Verifica-se uma clara tendência de estabilização da curva, a maioria dos indivíduos se agrupou na classe de tamanho intermediária até 120 cm de circunferência, caracterizando uma propensão da floresta em manter equilíbrio na distribuição dos seus indivíduos, segundo Longhi (1980) é típica de florestas inequiâneas, onde o número de indivíduos decresce com o aumento das classes.

Na floresta Amazônica, a dominância é influenciada pela presença de espécies com poucos indivíduos e que apresentam um grande porte (SILVA et al., 1992). Aproximadamente 17% dos indivíduos apresentaram circunferência acima de 120 cm.

A Fig. 2 mostra a distribuição dos indivíduos em diferentes classes de altura, nota-se a curva irregular de distribuição. Verifica-se maior concentração de indivíduos entre 8m e 20m de altura, com aproximadamente 76,34% do total. Apenas 7,87% de indivíduos encontram-se a cima de 20m de altura. Precisa-se considerar que a distribuição dos intervalos de classes interfere no agrupamento dos indivíduos, no entanto, o performance amostrada tende a manter certa regularidade com florestas inequiâneas na Amazônia, onde a distribuição dos indivíduos se mostra estratificada.

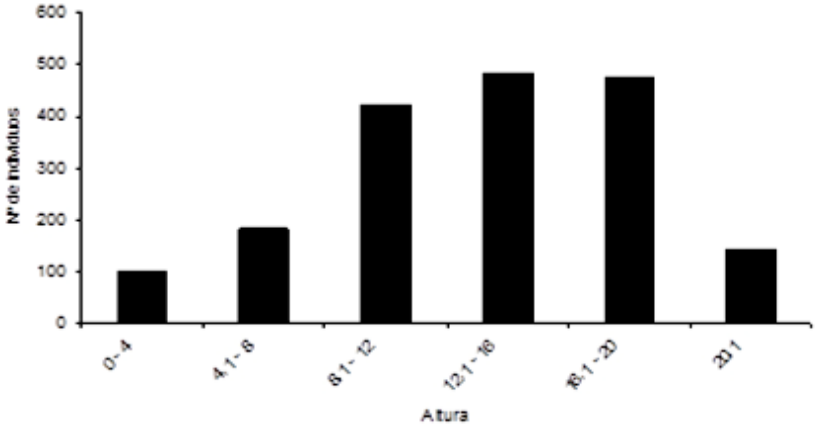

Figura 2. Distribuição das classes de altura dos indivíduos encontradas no eixo Calçoene/Oiapoque - AP.

Área Basal

A área basal total foi de 139,22m² com 31.643m²/ha, com densidade total de 1803 indivíduos distribuídos em 30 famílias, 70 gêneros e 93 espécies nos 3,4 hectares estudados. O maior valor de área basal ocorreu na parcela 5 com 15,67 m² e na parcela 1 seu menor valor com 9,58 m².

As espécies que apresentaram maiores valores em área basal são representativas das famílias para este parâmetro, como: *Dipteryx odorata* assumindo a primeira posição com 12,84 m², seguida de *Protium pubescens*, com 11,99 m² e *Hymenaea courbaril* com 11,45 m². Vale ressaltar que o grupo das espécies com potencial para comercialização apresentou-se com maior área basal.

Constata-se que a floresta com seus 31,643m²/ha de área basal iguala-se aos padrões apresentados na Amazônia. Milliken (1998) encontrou em 1 ha, na Amazônia Central, uma área basal de 34m², considerando o mesmo diâmetro de inclusão adotado neste trabalho. Segundo Pires e Prance (1985) é comum observarmos na Amazônia brasileira espécies pouco abundantes assumindo maiores valores de área basal, fazendo com que estas sejam consideradas como as mais importantes da floresta. A Figura 3 relacionam as principais espécies com seus respectivos valores de área basal.

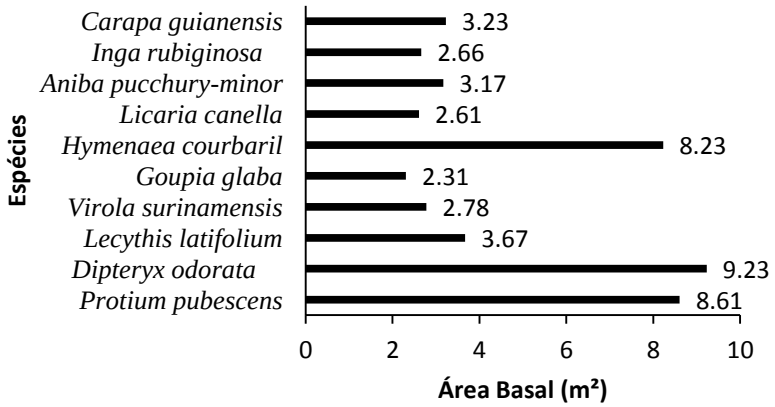

Figura 3. Valores de área basal das principais espécies de maior IVI encontradas no eixo Calçoene/Oiapoque – AP.

4. Conclusões

O trecho de floresta de terra firme estudado no extremo norte do Brasil, considerando a florística e fitossociologia apresenta alta diversidade de árvores e o número expressivo de espécies de baixa densidade. As famílias Fabaceae, Lauraceae, Burseraceae e Sapotaceae foram as que apresentaram maior riqueza específica. Os índices de diversidade de Shannon-Wiener de 4,39 nats, são considerados altos no contexto de estudos semelhantes na região. Os resultados estão na faixa da composição da flora e o índice de diversidade de florestas de terra firme da Amazônia.

Poucas espécies, como: *Protium pubescens, Dipteryx odorata, Hymenaea courbaril, Virola surinamensis, Licaria canella, Carapa guianensis* são reconhecidamente importantes para se considerar em projetos de gestão, devido seu grande interesse comercial. Além disso, cabe ressaltar que o mosaico de ambientes em florestas de terra firme na Amazônia, com variações regionais e locais, juntamente com os processos biológicos, deve ser compreendido em sua magnitude, mostrando mais uma vez a importância de estudos que ajudandem a compreender os mecanismos atuantes em florestas tripicais.

5. Referências bibliográficas

ALVES, J.C.Z.O.; MIRANDA, I. DE S. Análise da estrutura de comunidades arbóreas de uma floresta amazônica de terra firme aplicada ao manejo florestal. **Acta Amazonica,** 38: 657-666. 2008.

AMARAL, I.L.; MATOS, F.D.A.; LIMA, J. Composição florística e estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme no Rio Uatumã, Amazônia, Brasil. **Acta Amazonica**, 30: 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.

CAIAFA, A.N., S.B. MARTINS, J.A. NUNES & P.V. EISENLOHR. **Espécies arbóreas raras,** p. 245-261. *In* S.V. Martins (ed). Ecologia de florestas tropicais do Brasil. Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil. 2009.

CARIM, M.J.V. **Levantamento Florístico na RDS do Rio Iratapuru.** Relatório Técnico – IEPA. 2007.

CIENTEC. **Mata Nativa 2** - Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de inventários e planos de manejo de florestas nativas. 2006.

COMITA, L.S., R. CONDIT & S. HUBBELL. Developmental changes in habitat associations of tropical trees. **J.Ecol.** 95: 482-492. 2007.

FRANCEZ, L. M. B.; CARVALHO, J. O. P.; JARDIM, F. C. S. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração em uma área de floresta de terra firme na região de Paragominas, PA. **Acta Amazonica**, v. 37, p. 219 - 228. 2007.

GUIMARÃES, J. R. S. ; CARIM, M. J. V. . **Análise Fitossociológica e Florística em três hectares de Floresta Tropical Ombrófila Densa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru**. In: V Seminário de Iniciação Científica, 2008, Macapá. Pesquisa e Iniciação Científica-Amapá. Macapá: IEPA, 2008. v. 01

HUBBELL, S.P., J.A. AHUMADA, R. CONDIT & R.B. FOSTER. Local neighborhood effects on long-term survival of Individual trees in a neotropical forest. **Ecol. Res.** 16: 859-875. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Mapa digital temático de vegetação-**Banco de dados SIPAM. 1999.

LIMA FILHO, D.A.; MATOS, F.D.A.; AMARAL, I.L.; REVILLA, J.; COÊLHO, L.S.; RAMOS, J.F.; SANTOS,

J.L. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu-Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 31:565-579. 2001.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurements.** New Jersey: Princeton University Press, 1988. 179 p.

MATOS, F.D.A. & AMARAL, I.L. Análise ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra-firme, estrada da várzea, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 29: 1999.

MILLIKEN, W. Structure and composition of one hectare of Central Amazonian terra firme florest. **Biotropica,** 30(4): 530-357. 1998

MORI, A.S.; BOOM, B. Ecological importance of Myrtaceae in na eastern Brazilian wet forest. **Biotropica,** 15:68-70. 1983.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. Aims and methods for vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York, USA. 547p. 1974.

OLIVEIRA A.A. & MORI, S. A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. **Biodiversity and Conservation,** 8: 1999.

OLIVEIRA A.A., & AMARAL, I.L. Florística e Fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica,** 34(1): 21–34. 2004.

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.

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.

PEREIRA, L. A.; SENA, K. S.; SANTOS, M. R.; COSTA NETO, S. V. Aspectos florísticos da FLONA do Amapá e sua importância na conservação da biodiversidade. **Revista Brasileira de Biociências**. 5(2): 693-695, 2007.

PINTO, A. M.; MORELLATO, L.P.C..; BARBOSA, A. P. Fenologia reprodutiva de Dipteryx odorata (Aubl.) Willd em duas áreas de floresta na Amazônia Central. **Acta Amazonica** 38(4): 643-660. 2008.

PIRES, J.M. & PRANCE, G.T. **The Vegetation types of the Brazilian Amazon**. In: Prance, G.T. & Lovejoy, T.E. (Eds.) Amazonia. Oxford, Pergamon Press. Pp. 109-145. 1985

RADAM. **Projeto Levantamento dos Recursos Naturais**: Amapá. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1974. v.6.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R. & PROCÓPIO, L.C. **Flora da Reserva Ducke, Guia de Identificação**. DFID & INPA, Manaus. 1999.

SALOMÃO, R.P.; VIEIRA, I.C.G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N.A.; ALMEIDA, S.S; AMARAL, D.D.; MENEZES, M.P.M. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 2: 57-153. 2007

SEMA - **Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Amapá**. 1997.

SILVA, A.S.L.; LISBOA, P.L.B.; MACIEL, U.N. **Diversidade florística e estrutura em floresta densa da bacia do rio Juruá-AM**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, 8(2): 203-258. 1992.

TUOMISTO, H. & RUOKOLAINEN, K. Environmental heterogeneity and the diversity of Pteridophytes and Melastomataceae in western Amazonia **Biol. Skr**., 55: 37-56. 2005.