

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

PAULO HENRIQUE SOUZA BOMFIM

**RESILIÊNCIA DAS GRANDES ÁRVORES NA MATA ATLÂNTICA DE
TABULEIRO**

ITABUNA – BAHIA

2022

PAULO HENRIQUE SOUZA BOMFIM

**RESILIÊNCIA DAS GRANDES ÁRVORES NA MATA ATLÂNTICA DE
TABULEIRO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Universidade Federal do Sul
da Bahia, como parte das exigências do
curso de Engenharia Florestal para
obtenção do título de bacharel em
Engenharia Florestal.

Orientador: Luiz Fernando Silva Magnago

ITABUNA – BAHIA

Catálogo na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)
Sistema de Bibliotecas (SIBI)

B695r Bomfim, Paulo Henrique Souza, 1999-

Resiliência das grandes árvores na Mata Atlântica de Tabuleiro
/ Paulo Henrique Souza Bomfim. – Itabuna: UFSB, 2022.-
29f.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Sul da
Bahia. Campus Jorge Amado, Centro de Formação em Ciências
Agroflorestais, Engenharia Florestal, 2022.

Orientador: Dr. Luiz Fernando Silva Magnago.

1. Biomassa florestal. 2. Floresta – Sul Baiano (BA : Mesorregião).
3. Floresta – Espírito Santo (Estado). I. Título.

CDD – 634.9

Elaborada por Raquel da Silva Santos – CRB-5ª Região/ 1922

PAULO HENRIQUE SOUZA BOMFIM

**RESILIÊNCIA DAS GRANDES ÁRVORES NA MATA ATLÂNTICA DE
TABULEIRO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Universidade Federal do Sul
da Bahia, como parte das exigências do
curso de Engenharia Florestal para
obtenção do título de bacharel em
Engenharia Florestal.

Aprovado: 30 de agosto de 2022



Prof. Dr. Luiz Fernando Silva Magnago

(Orientador)

Universidade Federal do Sul da Bahia/UFSB



Prof. Dr. Daniel Piotto

Membro Convidado

Universidade Federal do Sul da Bahia/UFSB



Profª. Msc. Rute Maria Gonçalves

Membro Convidado

Programa de Pós-graduação em Biosistemas – CFCAF/UFSB

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo financiamento de bolsas de iniciação científica e incentivo à minha pesquisa (número: 157586/2020-0) bem como a bolsa de mestrado concedida à pesquisadora Msc. Nathália Vieira Hissa Safar (número: 130856/2016-9) e a bolsa de produtividade de pesquisa concedida ao professor Dr. Luiz Fernando Silva Magnago (número: 308575/2019-9) que foram peças fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa. Agradeço também ao gerente e funcionários da REBIO Sooretama, Reserva Natural da Vale, REBIO do Córrego Grande, FLONA do Rio Preto, PARNA do Pau Brasil, Suzano Celulose e RPPN Estação Veracel por permitirem o acesso às áreas de estudo e todo o suporte logístico durante o trabalho de campo.

RESUMO

As grandes árvores são fundamentais para o funcionamento dos ecossistemas; no entanto, as populações dessas árvores vêm diminuindo, com sérias implicações para a integridade de ecossistemas e da biodiversidade. Desta forma, o presente estudo objetivou entender o quanto as grandes árvores colaboram com o estoque de carbono acima do solo e estimar o tempo em anos de retorno dessas árvores em florestas secundárias da Mata Atlântica. Esse estudo foi realizado em florestas secundárias com diferentes idades que se regeneraram naturalmente na região do Norte do Espírito Santo e Sul da Bahia. Foram calculados os estoques de carbono acima do solo dessas florestas e a taxa de retorno das grandes árvores por meio de regressão logística utilizando florestas primárias como testemunha. Em relação a biomassa o estudo mostrou que mesmo em menor quantidade, as grandes árvores são as que mais contribuem em estoque de carbono acima do solo. Em relação a taxa de retorno, esse estudo mostrou que as florestas secundárias levariam mais de 100 anos para recuperar cerca de 90% dessas grandes árvores. Desta forma, pode-se concluir que as grandes árvores contribuem desproporcionalmente para os estoques de carbono das florestas de tabuleiros e que estas possuem baixa resiliência nesse ecossistema.

Termos para indexação: Biomassa acima do solo, Florestas secundárias, Fragmentação, Sucessão.

ABSTRACT

Large trees are fundamental to the ecosystems functioning; however, large tree populations are declining, with serious implications for ecosystem integrity and biodiversity. In this way, our study aimed to quantify the contribution of these trees to the aboveground carbon stock and estimate the return rates (years) of large trees in secondary forests of the Atlantic Forest. This study was carried out in secondary forests with different ages that regenerated naturally in the Northern region of Espírito Santo and Southern Bahia. The above ground carbon stocks and the rate of return of large trees were calculated using logistic regression using primary forests as a control. Regarding carbon stocks, the study showed that even in smaller densities, large trees are the ones that contribute with the most to above-ground carbon stock. Regarding the rate of return, this study showed that secondary forests would take more than 100 years to recover about 90% of these large trees. Thus, it can be concluded that large trees contribute disproportionately to the carbon stocks of tableland forests and that these have low resilience in this ecosystem.

Index terms: Aboveground Biomass, Secondary Forests, Fragmentation. Succession

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
Área de estudo	10
Cálculo da biomassa	11
Análise dos dados	12
4. RESULTADOS	13
5. DISCUSSÃO	16
6. CONCLUSÃO	18
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
8. APÊNDICE	22

1. INTRODUÇÃO

Dentre os ecossistemas terrestres, as florestas tropicais são responsáveis por armazenar cerca de 25% do estoque total de carbono terrestre do planeta (Bonan, 2008), destacando seu papel de importância no sequestro e estocagem de carbono atmosférico (Chazdon et al., 2016). Nesse contexto, as grandes árvores são as principais atuantes do processo de assimilação de carbono em termos absolutos (Sist et al., 2014). Slik et al. (2013) revelou que mais de dois terços da variação de carbono associado aos ecossistemas florestais pan-tropicais estão associados a densidade de grandes árvores. Apesar disso a porção desses grandes indivíduos vêm diminuindo rapidamente em muitas partes do mundo, com sérias implicações para a integridade de ecossistemas e da biodiversidade (Lindenmayer et al., 2012). À vista disso é fundamental a ampliação de estudos sobre a resiliência deles, sobre tudo em biomas tropicais com altos níveis de degradação e fragmentação (Laurance et al., 2000; Sist et al., 2014; Poorter et al., 2016).

Nas florestas tropicais, a diminuição de ocorrência de grandes árvores está associada ao desmatamento e extração seletiva da madeira (Malhi et al., 2014) uma vez que seu tamanho contribui, não só para hospedagem de plantas invasoras, como também são mais afetadas pela turbulência dos ventos além de mais atrativas à extração madeireira (Laurance et al., 2000; Bordin et al., 2021). Associado também ao desmatamento, o efeito de borda intensifica essa diminuição (Magnago et al., 2015b; Magnago et al., 2017), isso porque, acentua a alta vulnerabilidade a seca que esses indivíduos possuem (Kapos, 1989; Laurence et al., 2000) e, aliados a variáveis climáticas (Rolim et al., 2005; Slik et al., 2013), resultam em perda de biodiversidade e aumento de emissão de carbono para a atmosfera (Baccini et al., 2012).

Ao se pensar em desmatamento e suas consequências para as florestas tropicais, a Mata Atlântica se destaca como uma das mais importantes para receber projetos de conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos (Melo et al., 2013; Brancalion et al., 2021). Com cerca de 12,4% de sua cobertura original (MapBiomas, 2020), resultado de processos históricos de exploração, tem-se a importância para instalação desses projetos (Brancalion et al., 2021). Um estudo realizado por Matos et al. (2020) sobre restauração passiva [i.e estratégia de restauração que envolve a interrupção do distúrbio seguido de regeneração natural da floresta (Gardon et al., 2020)] em florestas atlânticas secundárias apontou que, apesar de positiva a relação entre diversidade dos fragmentos e estoque de carbono, para o carbono a recuperação foi mais lenta, uma vez que após 30 anos, ~20% dos estoques de carbono das florestas primárias retornou para as secundárias. E um outro estudo realizado por Safar et al. (2020), também em florestas

atlânticas secundárias, mostrou resultados parecidos, encontrando para riqueza de espécies arbóreas uma alta resiliência, porém, para estoques de biomassa baixa resiliência.

Visto que as grandes árvores são menos representativas em termos de densidade de indivíduos apesar de estocarem mais carbono e sabendo que o carbono tem baixa resiliência nessas florestas, o presente estudo objetivou entender (i) o quanto as grandes árvores contribuem para a estrutura da floresta dos dois tipos florestais amostrados (florestas primárias e florestas secundárias), em termos de estoque de carbono; (ii) e estimar em quanto tempo as florestas secundárias atingirão o mesmo estágio das primárias em termos de diâmetro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A Mata Atlântica possui uma composição muito heterogênea, e como se estende de 4° a 32°S ela cobre um rol extenso de zonas climáticas e formações vegetacionais, tanto tropicais quanto subtropicais (Tabarelli et al., 2005). O Ministério do Meio Ambiente (2021) traz que o bioma é composto de vários ecossistemas florestais e outros associados tais como as restingas, manguezais e campos de altitude, sendo classificado por meio de critérios geográficos, botânicos e fitofisiológicos. Dentre as diversas fitofisionomias presentes no bioma, aquelas relevantes ao estudo são a Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual. Isso porque, em um primeiro momento, a floresta atlântica do norte do Espírito Santo e sul da Bahia foi classificada por Rizzini (1963) como Floresta de Tabuleiros Terciários, mas pensando na sua fitofisionomia, Rolim et al. (2016) trouxe a classificação de Floresta Estacional Perenifólia que seria o intermédio da floresta ombrófila com a floresta semidecídua. Apesar disso, a categorização adotada para região, foi sugerida no Manual Técnico da Vegetação Brasileira lançado pelo IBGE e que traz a denominação de Floresta Estacional Sempre-Verde (IBGE, 2012), sendo essa a classificação mais agregadora para a vegetação dessa região (Rolim et al., 2016) caracterizada por manter a cor verde, mesmo em períodos mais secos.

Rolim et al. (2016) expõe que o aspecto geral da paisagem dos tabuleiros costeiros é de uma topografia tabular composta de vales que surgem graças à ação de ondas. E são essas ondas que resultaram na formação de falésias e terraços que recobrem a plataforma continental interna (Albino et al., 2001). Rolim et al. (2016) revela também outras características presentes nessa tipografia, tendo topos aplainados e bordas de maior declividade, que variam em função da paisagem começando com um relevo ondulado que pode chegar a se tornar uma encosta retilínea nas falésias.

Ainda pensando em características marcantes, a grande diversidade encontrada frente a fragmentação do bioma, é de enorme interesse científico, uma vez que vários estudos destacam

a riqueza de espécies encontradas nas florestas atlânticas (De Lima et al., 2015; Magnago et al., 2015a; Rolim et al., 2016; Piotto et al., 2020; Safar et al., 2020). Apesar dessa heterogeneidade, Drummond (2008) alerta sobre o estado crítico de conservação do bioma que sofre com exploração madeireira e formação de pastagens que ocorrem desde a chegada dos portugueses. Esse e outros estudos ressaltam sua fragilidade tendo em vista a paisagem altamente fragmentada. E dentro da proposta de corredores de biodiversidade da Mata Atlântica, a região do corredor central é a que detêm os maiores estoques de carbono florestal e biodiversidade do bioma Atlântico (Strassburg et al., 2010) uma vez que é a mais conservada, e por isso se torna estrategicamente a mais importante das três para implementação de projetos de restauração florestal.

Para projetos de restauração, entender a dinâmica da floresta é fundamental principalmente nos estágios secundários, que surgem através da remoção parcial da vegetação natural o que afeta a riqueza e composição da floresta (Duarte et al., 2018). Ambas as variáveis, compõe um “hall” de características importantes ao entendimento dos estágios sucessionais de uma floresta. Tendo, resiliência florestal a definição de ser capaz de se recuperar após um evento perturbador (Forzieri et al., 2022), compreender melhor como ela se comporta, proporciona melhores ferramentas para o esforço na recuperação dessas áreas da Mata Atlântica.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi conduzido em Florestas Ombrófilas da planície atlântica localizadas dentro ou nas proximidades da Reserva Biológica do Córrego Grande – ES, Floresta Nacional do Rio Preto – ES, Parque Nacional do Pau-Brasil – BA e da RPPN Estação Veracel – BA, localizadas entre o norte do estado do Espírito Santo (ES) e no sul do estado da Bahia (BA), Brasil. Foram amostrados 24 fragmentos florestais, divididos em dois tipos florestais: floresta controle (N=6) e floresta secundária (N=18) (Figura 1). As florestas primárias foram aquelas sem indícios de perturbação por atividades humanas ou fogo, que se encontram em estágio sucessional tardio, relativamente estáveis em termos de dinâmica florestal, e sem idade definida. As florestas secundárias são aquelas que estão se recuperando após diferentes tipos de distúrbio ou uso da terra, como fogo, pastagem e corte raso, com idades variando de 7 a 33 anos. Distúrbio aqui é definido como qualquer evento, natural ou antropogênico, que cause a perda de cobertura florestal. A idade da floresta secundária foi definida como o tempo aproximado desde o último

distúrbio ou abandono da área. Os fragmentos estudados variam em tamanho, indo de 2,3 a 708 ha e com diferentes graus de isolamento (veja Safar et al., 2020). Em cada local, foram estabelecidas dez parcelas permanentes de 10 m × 10 m (0,1 ha) distribuídas em dois transectos (cinco parcelas por transecto) equidistantes 20 m, totalizando 240 parcelas (2,4 ha). Dentro de cada parcela as árvores foram marcadas, medidas e identificadas a nível de espécie sendo incluídas as árvores vivas com diâmetro a 1,3m do solo (DAP) igual ou superior a 4,8 cm (De Lima et al., 2015).

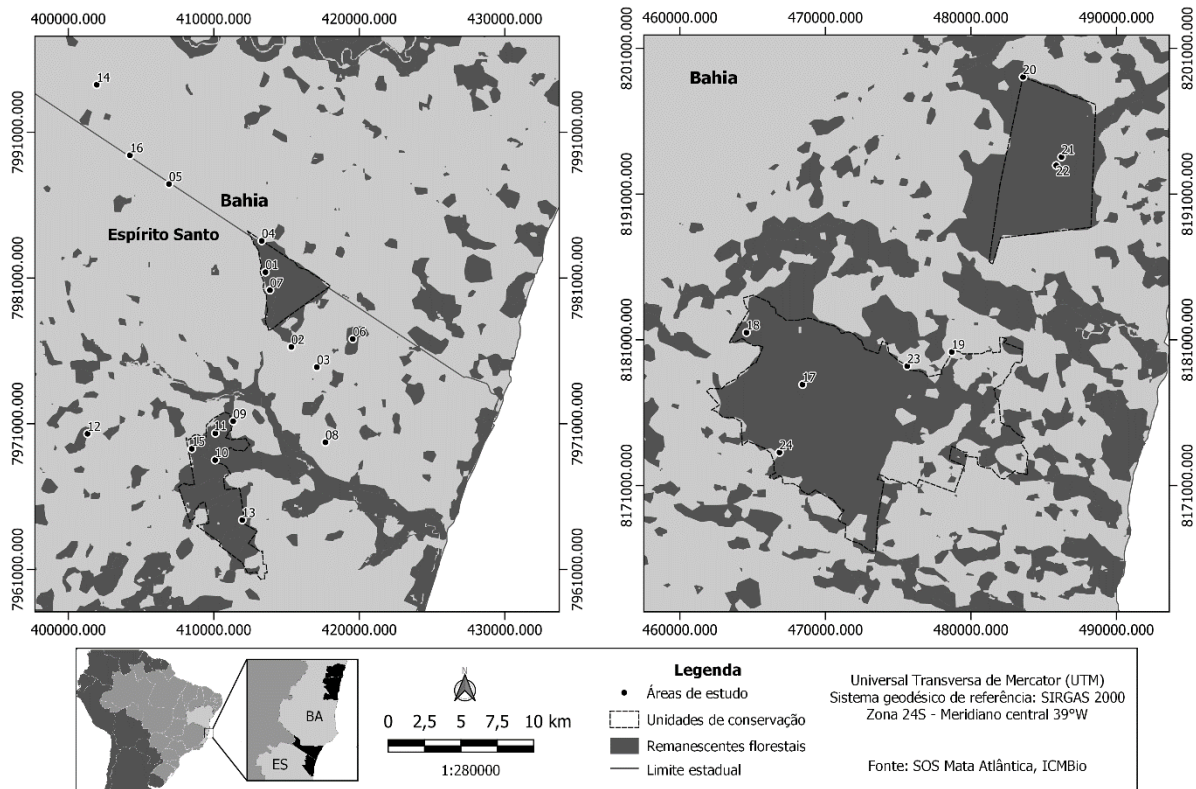


Figura 1. Localização geográfica das áreas de estudo e unidades de conservação do sul da Bahia e norte do Espírito Santo.

Cálculo da biomassa

Os valores de biomassa acima do solo foram estimados usando a equação alométrica (Eq. 1 e 2) proposta por Chave et al. (2014).

$$\ln(BAS) = [-1,803 - 0,976E + 0,976 \ln(\rho) + 2,673 \ln(DAP) - 0,0299(\ln(DAP))^2] \quad (1)$$

$$\text{Onde: } E = (0,178 \times ST - 0,938 \times DHC - 6,61 \times SP) \times 10^{-3} \quad (2)$$

Em que se tem BAS como biomassa acima do solo, DAP como diâmetro a altura do peito, ρ como densidade da madeira (g/cm³), E como variável ambiental, SP como

sazonalidade da precipitação, ST como sazonalidade da temperatura e DHC como déficit hídrico climático. SP e ST foram obtidos do World Clim (<https://www.worldclim.org/>) e o DHC (mm/ano) das informações suplementares de Chave et al. (2014). A densidade da madeira (g/cm^3) das espécies foi obtida do banco de dados do The Global Wood Density (<https://datadryad.org/stash/dataset/doi:10.5061/dryad.234>). O carbono foi considerado como 50% do valor estimado para a biomassa (Chave et al., 2014).

Análise dos dados

Para entender o papel das árvores grandes na estocagem de carbono e sua resiliência, primeiramente fizemos uma análise da distribuição diamétrica das árvores amostradas em cada floresta estudada e definimos as árvores grandes como sendo os indivíduos arbóreos presentes nos quantiles superiores dos DAPs a 90%, ou seja, 10% das maiores árvores amostradas em cada floresta em relação aos seus DAPs. Essa análise revelou que algumas florestas secundárias possuíam árvores com classe de diâmetro muito superior em relação as demais classes. Essas árvores foram interpretadas como persistente ao distúrbio anterior (corte raso), no caso de espécies nativas, ou árvores plantadas antes do abandono para regeneração natural (e.g., árvores exóticas e frutíferas: *Mangifera indica* L.; *Artocarpus heterophyllus* Lam.). A partir disso, essas árvores consideradas como “outliers” foram retiradas da análise de dados, uma vez que estas não refletiam a idade de abandono da área para regeneração florestal.

Para determinar a importância das árvores grandes para a estrutura dos diferentes tipos florestais (primárias e secundárias), calculamos a contribuição relativa dessas árvores em termos de biomassa, dada como a razão entre BAS estocada nas árvores grandes (CASg) e a BAS total (CASt). Em seguida, comparamos as contribuições relativas (variáveis resposta) entre os tipos florestais (variável explicativa) utilizando modelos de regressão. Para a proporção do estoque de carbono (CASg/CASt), utilizamos modelos logísticos com distribuição beta, que é indicada para dados de proporção provenientes de dados contínuos (Zeileis et al., 2018), utilizando a função `betareg` do pacote R ‘betareg’ (Zeileis et al., 2020).

A resiliência das árvores grandes foi dada como o tempo, em anos, necessário para o retorno dessas árvores nas florestas secundárias e foi calculada com base na taxa de recuperação relativa do (i) DAP médio das árvores grandes (i.e., todas árvores presentes no quartile superior) e (ii) da média do DAP das maiores árvores (i.e., árvores com maior DAP) encontradas nas florestas controle. Mais especificamente, estimamos a recuperação relativa das árvores grandes (RRA) duas formas, sendo:

(i) Recuperação relativa do DAP médio das maiores árvores (RRA_{μ}) presentes nas florestas controle, calculada como a proporção da média dos DAPs das maiores árvores de cada floresta secundária ($FS_{\mu}(i)$, onde $i=18$) em relação à média dos DAPs das árvores grandes das florestas controle (FC_{μ}), ou seja, $RRA_{\mu} = FS_{\mu} / FC_{\mu}$.

(ii) Recuperação relativa da média do DAP das maiores árvores (RRA_{max}) presentes nas florestas controle, calculada como a proporção dos valores máximos dos DAPs de cada floresta secundárias ($FS_{max}(i)$) em relação à média dos valores máximos dos DAPs das florestas controle ($FC_{\mu max}$), ou seja, $RRA_{max} = FS_{max}(i)/FC_{\mu max}$.

Para determinar a resiliência das árvores grandes, construímos modelos logísticos com distribuição Beta onde a idade das florestas secundárias foi utilizada como variável explicativa e as RRA_{μ} e RRA_{max} como variáveis resposta. O tempo de recuperação foi então estimado com base nos coeficientes da reta da regressão logística, da seguinte forma: $y = \exp(\alpha + \beta x) / (1 + \exp(\alpha + \beta x))$; onde y é $RRA(\mu$ ou $max)$, α é o intercepto, β é a inclinação da reta e x é o tempo. Todas as análises estatísticas e gráficos foram realizadas no software R versão 3.6.1.

4. RESULTADOS

Contribuição das árvores grandes para carbono florestal

Foram amostradas um total de 2837 árvores pertencentes a 63 famílias com um total de 368 espécies (Apêndice). Ao ser realizado o cálculo de carbono total a média encontrada nas florestas secundárias foi de 50,8 Mg ($\pm 10,9$) e nas florestas primárias de 80,3 Mg ($\pm 4,7$) (Tabela 1). Observamos que os grandes indivíduos arbóreos encontrados nas florestas secundárias contribuíram em média com, $\sim 51\%$ ($\pm 11\%$) da biomassa total, enquanto nas florestas primárias essa contribuição foi de $\sim 80\%$ ($\pm 5\%$) da biomassa total (Tabela 1).

Nosso modelo de distribuição beta mostrou que as árvores grandes contribuem de maneira diferente para os dois tipos florestais estudados, uma vez que, o estoque de biomassa foi proporcionalmente maior nas florestas controles do que nas florestas secundárias concordando com o observado na tabela (Regressão beta; $z = -6,246$; $p < 0,0001$; Figura 2).

Tabela 1. Valores de biomassa acima do solo com tipo florestal e idades nas áreas amostradas na região Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo. CAST = Carbono acima do solo total (Mg); CASg = Carbono acima do solo das árvores grandes (Mg); NI = Número de indivíduos amostrados em cada floresta; NAG = Número de indivíduos de árvores grandes amostrados em cada floresta; nd = não definido.

Área de estudo	Tipo de Floresta	Idade	CAST	CASg	NI	NAG	$\frac{CASg}{CAST}$ (%)
02	Secundária	28	5,1	2,3	148	15	45,1

03	Secundária	14	1,01	0,39	29	3	38,6
04	Secundária	23	1,46	0,63	69	7	43,2
05	Secundária	26	5,99	4,09	86	9	68,3
06	Secundária	29	5,05	2,34	121	12	46,3
07	Secundária	28	3,37	1,53	141	14	45,4
08	Secundária	14	2,38	1,29	44	5	54,2
09	Secundária	7	0,39	0,16	15	2	41,0
10	Secundária	28	4,24	1,93	114	12	45,5
11	Secundária	28	4,56	2,33	137	13	51,1
12	Secundária	19	1,44	0,57	65	7	39,6
14	Secundária	33	5,53	2,8	114	12	50,6
16	Secundária	31	4,07	2,6	96	10	63,9
18	Secundária	22	9,42	6,84	199	20	72,6
19	Secundária	18	1,25	0,47	51	5	37,6
20	Secundária	26	4,73	2,95	112	12	62,4
23	Secundária	24	3,18	1,43	107	11	45,0
24	Secundária	17	4,24	2,74	129	13	64,6
01	Primária	nd	35,42	30,88	152	16	87,2
13	Primária	nd	19,7	16,41	138	14	83,3
15	Primária	nd	11,63	8,62	171	17	74,1
17	Primária	nd	24,34	19,84	175	18	81,5
21	Primária	nd	24,66	18,88	209	21	76,6
22	Primária	nd	23,59	18,68	211	21	79,2

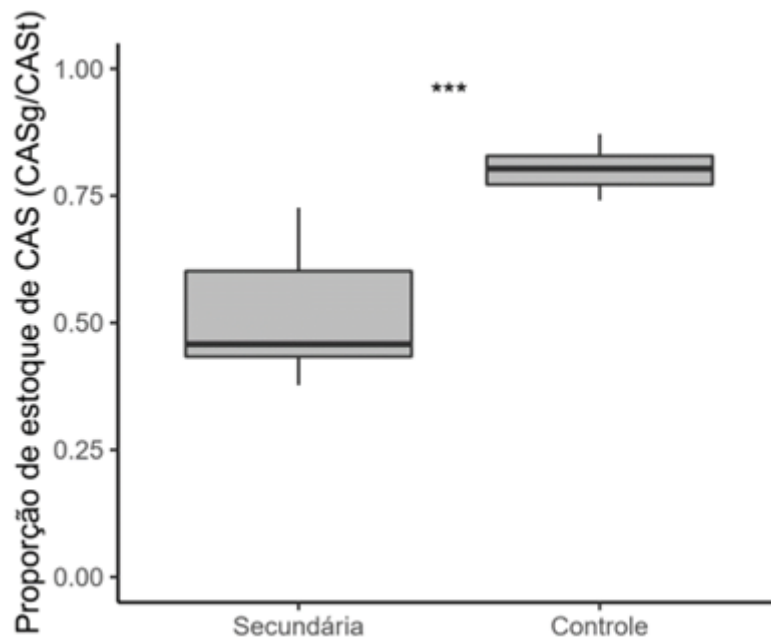


Figura 2. Variação da contribuição relativa das árvores de grande porte o estoque de carbono (regressão beta; $z = -6,246$, $p < 0,0001$) entre os tipos florestais (florestas secundárias e primárias). Linha horizontal sólida indica a mediana, a caixa vertical representa a faixa interquartil (percentis 25 e 75) e as pontas indicam os valores mínimos e máximos de dados (os percentis de 5 e 95%). O '***' indica diferenças significativas entre os níveis em $p < 0,05$ e 'n.s.' diferenças não significativas.

Resiliência das grandes árvores

O modelo logístico para $RR_{A\mu}$ mostrou que as grandes árvores têm uma relação positiva e significativa com a idade ($z=2,94$; $p<0,01$; Figura 1A). Esse modelo indicou que após 30 anos de regeneração natural, essas florestas secundárias alcançaram 64% do DAP médio das árvores grandes. Desta forma, o modelo prevê que após 100 anos de regeneração as florestas tenderão a alcançar 96% da média do DAP esperado pelas florestas controle. Já o modelo feito para RR_{Amax} mostrou que o número de árvores grandes das florestas secundárias não tem uma relação significativa com a idade da floresta, indicando uma ausência de resiliência desse componente florestal ($z= 1,74$; $p<0,08$; Figura 3B). Esses resultados demonstram as que florestas secundárias amostradas provavelmente não recuperarão as maiores árvores amostradas nas florestas primárias, uma vez que alcançaram apenas a média do quartil superior ($RR_{A\mu}$), mas não alcançam as maiores árvores encontradas (RR_{Amax}).

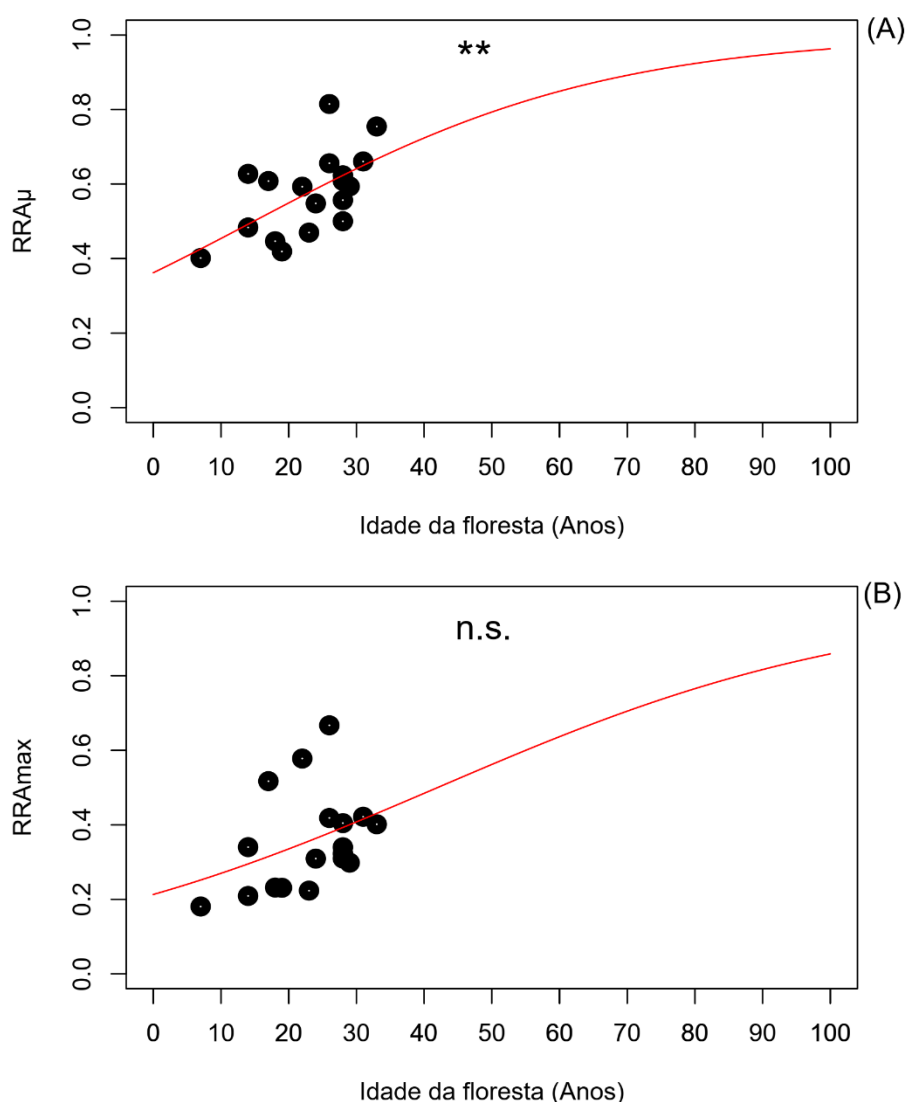


Figura 3. Relação entre a recuperação relativa do DAP médio das grandes árvores (A, RRA_{μ}) e das maiores árvores (B, RRA_{max}) e a idade florestal. Os pontos de dados representam os valores médios das dez parcelas dentro de cada floresta secundária e a linha vermelha indica as tendências de recuperação. A unidade de replicação utilizada foram as florestas secundárias ($N = 18$). O '**' indica relação significativa entre RRL e idade florestal e relação não significativa (n.s.) em $p < 0,05$.

5. DISCUSSÃO

Na reconhecida década da restauração (United Nations. 2021) e da crescente importância das florestas para mitigação das mudanças climáticas (UN Climate Change, 2021), estimativas mais precisas do grau de resiliência dos principais componentes do carbono em florestas tropicais são imprescindíveis. Nossos resultados mostraram que as árvores grandes são o componente mais importante dos estoques do carbono das florestas secundárias e das florestas primárias na região Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo. Também mostramos que as árvores grandes têm significativa capacidade de resiliência (RRA_{μ}) em relação à média das

árvores encontradas nas florestas primárias, porém quando se trata apenas dos valores máximos encontrados nessas florestas, a resiliência não possui tendência significativa (RR_{Amax}) indicando que apenas regeneração natural não fará com que as árvores em florestas secundárias alcancem o mesmo valor encontrado para as florestas maduras.

Contribuição das grandes árvores para o estoque de carbono

Nosso estudo mostrou que as grandes árvores, mesmo em menor quantidade (10% dos indivíduos amostrados), são as que mais contribuem em estoque de carbono acima do solo (51% do estoque de carbono). E que essa contribuição, em termos de carbono, tende a ser maior nas florestas primárias/controladas (80%), ou seja, essa contribuição tende a ser maior conforme a sucessão avança. Stephenson et al. (2014) ao estudar florestas primárias do oeste dos Estados Unidos, constatou que, mesmo correspondendo só a 6% do número total de indivíduos, as árvores com diâmetros superiores ou iguais a 100 cm subsidiavam pelo menos 33% do crescimento anual da floresta em massa seca. Já para as florestas tropicais Slik et al. (2013), revelou que as grandes árvores contribuíram desproporcionalmente para carbono acima do solo sendo elas, as responsáveis por mais de 30% dessa contribuição. Dessa forma nosso estudo reforça essas prerrogativas em relação a essa significativa contribuição apesar da menor densidade de indivíduos, e sugere que manejos locais (e.g. cercamento, criação de aceiros contra incêndios, evitar extração ilegal de madeira), que visam garantir o avanço sucessional das florestas secundárias, seriam uma alternativa para aumentar os estoques de biomassa e carbono nessas florestas.

Resiliência das grandes árvores e implicações para projetos de restauração

A taxa de recuperação relativa ($RR_{A\mu}$) das maiores árvores encontrada em nosso estudo para as florestas secundárias estudadas foi de mais de 100 anos para o retorno de 96% dos valores encontrados nas florestas primárias concordando com os resultados encontrados por Poorter et al. (2016). Mais importante ainda, nossos dados mostraram que taxa de recuperação relativa máxima (RR_{Amax}) para grandes árvores não apresentam uma tendência de retorno. Ou seja, dentro do período estipulado de 100 anos, as florestas secundárias estudadas, não alcançarão os maiores diâmetros encontrados nas primárias, mas apenas a média desses diâmetros. A resposta para o ocorrido desse estudo pode ser indicada pela fragmentação desses remanescentes florestais.

Foi apresentado anteriormente que os fragmentos estudados possuíam diferentes tamanhos e graus de isolamento. Florestas de pequeno tamanho são muito impactadas pelos efeitos de borda, como aumento da intensidade de ventos, perda de umidade do ar e elevação das temperaturas, o que causa mortalidade e redução de indivíduos arbóreos grandes (Laurance

et al., 2000; Magnago et al., 2015a). O isolamento dessas áreas também pode influenciar negativamente no recrutamento de grandes árvores, uma vez que na Floresta Atlântica existe uma relação positiva e significativa entre o DAP das espécies arbóreas e o tamanho das sementes zoocóricas (Bello et al., 2015). Como cerca de 80% dos remanescentes florestais da Floresta Atlântica se encontram defaunados de seus grandes dispersores (Galetti et al., 2006), e conforme mostra o estudo proposto por Galetti et al. (2013), o recrutamento das árvores em florestas secundárias da Mata Atlântica já está sendo afetado.

A baixa resiliência das maiores árvores indica que as florestas secundárias apresentam uma taxa de retorno, em anos, muito lenta para esse componente florestal. A velocidade com que essa taxa de retorno ocorre é de difícil previsão, uma vez que é controlada por fatores ambientais e de uso anterior da terra (Oberleitner et al., 2021). Norden et al. (2015) indicou que essa difícil previsibilidade, faz a sucessão em florestas secundárias ser altamente dependente do contexto de modo que, avaliar essas fontes de variação poderiam melhorar a compreensão sobre a dinâmica desses ecossistemas. Segundo Holl (2016), embora a estratégia de restauração de ecossistemas perturbados seja a regeneração natural, ela ainda permeia resultados incertos que podem estar refletindo na baixa resiliência encontrada. Uma alternativa seria então pensar em técnicas, como o desbaste, a fim de acelerar o surgimento desses indivíduos com maiores diâmetros acelerando o sequestro de carbono e a sucessão florestal.

6. CONCLUSÃO

Como já destacado por outros estudos (Laurance et al., 2000; Slik et al., 2013; Sist et al., 2014; Bordin et al., 2021), o nosso ressalta a importância das grandes árvores para o estoque de carbono em florestas primária e secundárias do bioma Mata Atlântica, mostrando que conforme a sucessão avança, a contribuição em carbono dessas florestas tende a ser maior. Mostramos também que as maiores árvores das florestas secundárias possuem lenta taxa de retorno e que, portanto, para maximizar os estoques de carbono florestal e acelerar essa sucessão, faz-se necessário adotar técnicas ativas de manejo e restauração florestal. Entender como o carbono dessas florestas se comporta ao longo do tempo é fundamental explicar sua dinâmica e mitigar futuras emissões atmosféricas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baccini, A. G. S. J. et al. Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. **Nature climate change**, v. 2, n. 3, p. 182-185. 2012. doi: 10.1038/nclimate1354.

Bello, C. et al. Defaunation affects carbon storage in tropical forests. **Science Advances**, v. 1, n. 11, p. 1-10. 2015. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501105>.

Bordin, K. M. et al. Climate and large-sized trees, but not diversity, drive above-ground biomass in subtropical forests. **Forest Ecology and Management**, v. 490. 2021. doi:10.1016/j.foreco.2021.119126

Bonan, G. B. Forests and climate change: forcings, feedbacks, and the climate benefits of forests. **Science**, v, 320, n, 5882, p, 1444-1449, 2008, <https://doi.org/10.1126/science.1155121>.

Brancalion, P. H. S. et al. The cost of restoring carbon stocks in Brazil's Atlantic Forest. **Land Degradation & Development**, v. 32, p. 830-841. 2021. <https://doi.org/10.1002/ldr.3764>.

Chazdon, R. L. & Guariguata, M. R. Natural regeneration as a tool for large-scale forest restoration in the tropics: prospects and challenges. **Biotropica**, v. 48, n. 6, p. 716-730. 2016. <https://doi.org/10.1111/btp.12381>.

Chave, J. et al. Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. **Global change biology**, v. 20, n. 10, p. 3177-3190. 2014. <https://doi.org/10.1111/gcb.12629>.

De Lima, R. A. F. et al. How much do we know about the endangered Atlantic Forest? Reviewing nearly 70 years of information on tree community surveys. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 9, p. 2135-2148. 2015. <https://doi.org/10.1007/s10531-015-0953-1>.

Drummond, G. M. Introdução, In: Machado, A. B. M.; Paglia, A. P. (orgs). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, 1, ed., Brasília: MMA; Belo Horizonte: **Fundação Biodiversitas**, p. 39-42. 2008.

Duarte, E. et al. Sucessão em fragmentos florestais altomontanos no sul do Brasil: uma abordagem florístico-estrutural e filogenética. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 03. 2018. <https://doi.org/10.5902/1980509833349>.

Forzieri, G. et al. Emerging signals of declining forest resilience under climate change. **Nature**, 2022. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04959-9>

Gardon, F. R. et al. Brazil's forest restoration, biomass and carbon stocks: A critical review of the knowledge gaps. **Forest Ecology and Management**, v. 462. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.117972>.

Galetti, M. et al. Seed survival and dispersal of an endemic Atlantic Forest palm: the combined effects of defaunation and forest fragmentation. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 151, n, 1, p. 141-149. 2006. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2006.00529.x>.

Galetti, M. et al. Functional Extinction of Birds Drives Rapid Evolutionary Changes in Seed Size. **Science**, v. 340, n. 6136, p. 1086–1090. 2013. doi:10.1126/science.1233774

Holl K. Preface in: Palmer M. A, et al. (eds). **Foundations of restoration ecology**, Island Press, Washington, DC. 2016. p. 271-300.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira (2ª ed.)**, Rio de Janeiro. 272p. 2012. ISSN 0103-9598

Kapos, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of tropical ecology**, v. 5, n, 2, p. 173-185. 1989. doi:10.1017/S0266467400003448

Laurance, W. F. et al. Rainforest fragmentation kills big trees. **Nature**, v. 404, n. 6780. P. 836-836. 2000. <https://doi.org/10.1038/35009032>.

Lindenmayer, D, B, et al. Global decline in large old trees, **Science**, v. 338, n. 6112, p. 1305-1306. 2012. <https://doi.org/10.1126/science.1231070>.

Magnago, L. F. S. et al. Would protecting tropical forest fragments provide carbon and biodiversity cobenefits under REDD+? **Global change biology**, v. 21, n, 9, p. 3455-3468. 2015. doi: 10.1111/gcb.12937. (a)

Magnago, L. F. S. et al. Microclimatic conditions at forest edges have significant impacts on vegetation structure in large Atlantic Forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, p. 2305–2318. 2015. <https://doi.org/10.1007/s10531-015-0961-1>. (b)

Magnago, L. F. S. et al. Do fragment size and edge effects predict carbon stocks in trees and lianas in tropical forests? **Functional Ecology**, v. 31, p. 542-552. 2017. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12752>.

Malhi, Y. et al. Tropical forests in the Anthropocene. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 39, p. 125-159. 2014. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-030713-155141>.

MapBiomass. **Relatório anual do desmatamento no Brasil 2020**. São Paulo, Brasil. 2020. p. 1-93. <http://alerta.mapbiomas.org/>.

Matos, F. A. R. et al. Secondary forest fragments offer important carbon and biodiversity cobenefits, **Global Change Biology**. v. 26, p. 509–522. 2020. <https://doi.org/10.1111/gcb.14824>.

Melo, F. P. L. Priority setting for scaling-up tropical forest restoration projects: Early lessons from the Atlantic Forest restoration pact. **Environment Science & Policy**, v. 33, p. 395–404. 2013. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.07.013>.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, Mata Atlântica. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomass/mata-atlantica>> Acesso: 20/09/2021

Norden, N. et al. Successional dynamics in Neotropical forests are as uncertain as they are predictable. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 26, p. 8013–8018. 2015. doi:10.1073/pnas.1500403112.

Oberleitner, F. et al. Recovery of aboveground biomass, species richness and composition in tropical secondary forests in SW Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v. 479, 118580. 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118580>.

Piotto, D. et al. Restoration plantings of non-pioneer tree species in open fields, young secondary forests, and rubber plantations in Bahia, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 474. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118389>.

Poorter, L. et al. Biomass resilience of Neotropical secondary forests. **Nature**, v. 530 n. 7589, p. 211–214. 2016. doi:10.1038/nature16512.

Rizzini, C. T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil, **Revista Brasileira de Geografia**, v. 25, n.1, p. 3-64, 1963.

Rolim, S. G. et al. Biomass change in an Atlantic tropical moist forest: the ENSO effect in permanent sample plots over a 22-year period. **Oecologia**, v. 142, p. 238–246. 2005. <https://doi.org/10.1007/s00442-004-1717-x>.

Rolim, S. G. et al. As florestas de tabuleiro do norte do Espírito Santo são ombrófilas ou estacionais? In: **Floresta atlântica de tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale**, Espírito Santo p. 47-60. 2016.

Safar, N. V. H. et al. Resilience of lowland Atlantic forests in a highly fragmented landscape: Insights on the temporal scale of landscape restoration. **Forest Ecology Management**, p. 470-471. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118183>.

Sist, P. et al. Large trees as key elements of carbon storage and dynamics after selective logging in the Eastern Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 318, p. 103-109, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.01.005>.

Slik, J. W. F. et al. Large trees drive forest aboveground biomass variation in moist lowland forests across the tropics. **Global ecology and biogeography**, v. 22, n. 12, p. 1261-1271. 2013.

Stephenson, N. L. et al. Rate of tree carbon accumulation increases continuously with tree size. **Nature**, v. 507, n. 7490, p. 90-93. 2014. doi: 10.1038/nature12914.

Strassburg, B. B. N. et al. Global congruence of carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems. **Conservation Letters**, v. 3, p. 98-105. 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2009.00092.x>.

Tabarelli, M. P. et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 132-138. 2005.

UN Climate Change. 2021. **26th UN Climate Change Conference of the Parties (COP26)** [WWW Document]. United Nations. URL <https://ukcop26.org/>

United Nations, 2021. **The UN Decade on Ecosystem Restoration is a global rallying cry to heal our planet** [WWW Document], United Nations. URL <https://www.decadeonrestoration.org/>

Zeileis, A, Cribari-neto, F, Gruen, B, Kosmidis, I, Simas, A, B, Rocha, A, V, 2020. Package ‘betareg’: Beta regression, CRAN Repos,

Zeileis, A, Cribari-neto, F, Gruen, B, Kosmidis, I, Simas, A, B, Rocha, A, V, 2018. Package ‘betareg,’

8. APÊNDICE

Espécies	Famílias	$\bar{X}DAP$ (cm)	ρ
<i>Acanthocladus pulcherrimus</i> (Kuhlman) J.F.B.Pastore & D.B.O.S.Cardoso	Polygalaceae	10,0586	0,69
<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	Euphorbiaceae	6,4299	0,55
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	Fabaceae	21,4461	0,54
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Fabaceae	12,1501	0,54
<i>Allagoptera caudescens</i> (Mart.) Kuntze	Arecaceae	12,1860	0,43
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil, et al.) Hieron, ex Niederl,	Sapindaceae	13,7399	0,43
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk,	Sapindaceae	8,4106	0,43
<i>Alseis involuta</i> K.Schum,	Rubiaceae	7,0240	0,75
<i>Amaioua intermedia</i> var. <i>brasiliensis</i> (DC.) Steyerf,	Rubiaceae	10,4242	0,63
<i>Anacardium occidentale</i> L,	Anacardiaceae	13,4645	0,43
<i>Anacardium</i> sp,	Anacardiaceae	8,5307	0,45
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Benth,	Fabaceae	6,3135	0,72
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth,	Fabaceae	13,0438	0,72
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	12,9652	0,67
<i>Aniba</i> sp,	Lauraceae	5,8569	0,67
<i>Annona acutiflora</i> Mart,	Annonaceae	7,0253	0,41
<i>Annona cacans</i> Warm,	Annonaceae	13,9499	0,41
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Annonaceae	13,9825	0,41
<i>Annonaceae</i> sp,	Annonaceae	7,3848	0,59
<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill,	Euphorbiaceae	7,3530	0,39
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr,	Fabaceae	28,1704	0,79
<i>Arapatiella psilophylla</i> (Harms) R.S.Cowan	Fabaceae	22,9939	0,56
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam,	Moraceae	27,6186	0,53
<i>Aspidosperma discolor</i> A,DC,	Apocynaceae	13,1462	0,76
<i>Aspidosperma illustre</i> (Vell.) Kuhlman, & Pirajá	Apocynaceae	22,6159	0,74
<i>Aspidosperma pyricollum</i> Müll, Arg,	Apocynaceae	10,4087	0,74
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Arecaceae	12,3669	0,51
<i>Astronium concinnum</i> Schott	Anacardiaceae	10,0537	0,81
<i>Astronium graveolens</i> Jacq,	Anacardiaceae	9,6190	0,81

<i>Attalea burretiana</i> Bondar	Arecaceae	28,2001	0,33
<i>Baccharis reticularia</i> DC,	Asteraceae	6,1434	0,43
<i>Bactris ferruginea</i> Burret	Arecaceae	5,3158	0,43
<i>Banara brasiliensis</i> (Schott) Benth,	Salicaceae	8,2891	0,60
<i>Bathysa</i> sp,	Rubiaceae	7,1301	0,64
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	11,3000	0,60
<i>Brasiliocroton mamoninha</i> P,E,Berry & Cordeiro	Euphorbiaceae	12,7597	0,55
<i>Brosimum glaucum</i> Taub,	Moraceae	8,1165	0,56
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub,	Moraceae	10,7797	0,68
<i>Brosimum rubescens</i> Taub,	Moraceae	12,4486	0,83
<i>Buchenavia pabstii</i> Marquete & C,Valente	Combretaceae	32,4676	0,71
<i>Byrsonima cacaophila</i> W,R,Anderson	Malpighiaceae	6,2070	0,62
<i>Byrsonima crispa</i> A,Juss,	Malpighiaceae	11,7896	0,58
<i>Byrsonima sericea</i> DC,	Malpighiaceae	11,5622	0,62
<i>Byrsonima stipulacea</i> A,Juss,	Malpighiaceae	16,8120	0,71
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart, ex DC,	Myrtaceae	8,2230	0,86
<i>Campomanesia espirosantensis</i> Landrum	Myrtaceae	4,9338	0,73
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess,) O,Berg	Myrtaceae	9,9929	0,73
<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav,	Myrtaceae	14,3923	0,73
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	14,6423	0,57
<i>Cariniana legalis</i> (Mart,) Kuntze	Lecythidaceae	6,1434	0,48
<i>Cariniana parvifolia</i> S,A,Mori, Prance & Menandro	Lecythidaceae	7,4166	0,55
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	Achariaceae	10,0981	0,45
<i>Caryocar edule</i> Casar,	Caryocaraceae	88,3628	0,70
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess,	Salicaceae	8,8885	0,66
<i>Casearia oblongifolia</i> Cambess,	Salicaceae	7,4771	0,66
<i>Casearia</i> sp,	Salicaceae	14,2021	0,66
<i>Casearia</i> sp, Nov,	Salicaceae	9,7241	0,66
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent,	Salicaceae	24,9873	0,66
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	9,3901	0,33
<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H,C,Lima	Fabaceae	23,0456	0,66
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem, ex Benth,	Fabaceae	7,6076	0,58
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell,) H,S,Irwin & Barneby	Fabaceae	11,4882	0,92
<i>Chamaecrista</i> sp,	Fabaceae	6,8437	0,90
<i>Chrysobalanaceae</i> sp,1	Chrysobalanaceae	20,3400	0,80
<i>Chrysobalanaceae</i> sp,2	Chrysobalanaceae	26,1810	0,80
<i>Chrysophyllum januariense</i> Eichler	Sapotaceae	9,2225	0,78
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist subsp, lucentifolium	Sapotaceae	6,9302	0,79
<i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng,	Sapotaceae	13,9071	0,78
<i>Citronella paniculata</i> (Mart,) R,A,Howard	Cardiopteridaceae	6,4197	0,49
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng,) Lanj, & Rossberg	Moraceae	6,4123	0,58
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav,	Moraceae	22,1862	0,59
<i>Coccoloba densifrons</i> Mart, ex Meisn,	Polygonaceae	10,9637	0,57
<i>Copaifera duckei</i> Dwyer	Fabaceae	25,7831	0,62

Copaifera langsdorffii Desf,
Copaifera lucens Dwyer
Cordia ecalyculata Vell,
Cordia sellowiana Cham,
Cordia trichoclada DC,
Couepia schottii Fritsch
Couratari macrosperma A,C,Sm,
Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini
Coutarea hexandra (Jacq,) K,Schum,
Croton floribundus Spreng,
Cupania bracteosa Radlk,
Cupania emarginata Cambess,
Cupania rugosa Radlk,
Cupania scrobiculata Rich,
Dendropanax brasiliensis (Seem,) Frodin
Dialium guianense (Aubl,) Sandwith
Dictyoloma vandellianum A,Juss,
Didymopanax morototoni (Aubl,) Decne, & Planch,
Dimorphandra jorgei M,F,Silva
Diospyros hispida A,DC,
Diospyros lasiocalyx (Mart,) B,Walln,
Diploptropis incexis Rizzini & A,Mattos
Drypetes sp,
Duguetia chrysocarpa Maas
Ecclinusa ramiflora Mart,
Elaeis guineensis Jacq,
Elvasia sp,1
Elvasia sp,2
Emmotum nitens (Benth,) Miers
Endlicheria glomerata Mez
Eriotheca candolleana (K,Schum,) A,Robyns
Eriotheca macrophylla (K,Schum,) A,Robyns
Erythroxylum columbinum Mart,
Eschweilera ovata (Cambess,) Mart, ex Miers
Eugenia batingabranca Sobral
Eugenia beaurepairiana (Kiaersk,) D,Legrand
Eugenia brasiliensis Lam,
Eugenia fusca O,Berg
Eugenia involucrata DC,
Eugenia itapemirimensis Cambess,
Eugenia ligustrina (Sw,) Willd,
Eugenia macrosperma DC,
Eugenia melanogyna (D,Legrand) Sobral
Eugenia pisiformis Cambess,

Fabaceae	28,0113	0,60
Fabaceae	40,7437	0,62
Boraginaceae	9,4471	0,49
Boraginaceae	7,9719	0,49
Boraginaceae	5,4749	0,49
Chrysobalanaceae	7,8947	0,79
Lecythidaceae	9,8722	0,67
Urticaceae	7,7682	0,52
Rubiaceae	14,0056	0,60
Euphorbiaceae	12,0162	0,41
Sapindaceae	5,1248	0,62
Sapindaceae	14,7569	0,62
Sapindaceae	7,1852	0,62
Sapindaceae	10,0834	0,63
Araliaceae	25,0669	0,42
Fabaceae	12,1860	0,87
Rutaceae	9,2616	0,64
Araliaceae	13,8019	0,45
Fabaceae	12,0958	0,74
Ebenaceae	16,9199	0,57
Ebenaceae	8,2124	0,57
Fabaceae	21,3825	0,75
Putranjivaceae	9,9065	0,91
Annonaceae	7,1620	0,76
Sapotaceae	10,8518	0,64
Arecaceae	20,7750	0,40
Ochnaceae	6,9392	0,75
Ochnaceae	16,3093	0,75
Metteniusaceae	16,0788	0,73
Lauraceae	9,4220	0,50
Malvaceae	6,7482	0,46
Malvaceae	15,0734	0,46
Erythroxylaceae	11,2682	0,71
Lecythidaceae	12,3150	0,90
Myrtaceae	11,6183	0,73
Myrtaceae	13,2001	0,73
Myrtaceae	14,8014	0,73
Myrtaceae	19,3851	0,73
Myrtaceae	10,1859	0,73
Myrtaceae	9,4220	0,73
Myrtaceae	10,8942	0,73
Myrtaceae	8,9127	0,73
Myrtaceae	6,3582	0,73
Myrtaceae	9,6291	0,73

<i>Eugenia platyphylla</i> O,Berg	Myrtaceae	6,7849	0,73
<i>Eugenia</i> sp,1	Myrtaceae	6,8755	0,73
<i>Eugenia</i> sp,2	Myrtaceae	14,5329	0,73
<i>Eugenia</i> sp,3	Myrtaceae	5,0293	0,73
<i>Eugenia subterminalis</i> DC,	Myrtaceae	6,4511	0,73
<i>Euphorbiaceae</i> I	Euphorbiaceae	5,2521	0,55
<i>Euterpe edulis</i> Mart,	Arecaceae	6,2616	0,41
<i>Fabaceae</i>	Fabaceae	6,0479	0,68
<i>Ferdinandusa guainiae</i> Spruce ex K,Schum,	Rubiaceae	5,5068	0,73
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	Moraceae	56,9775	0,39
<i>Ficus pulchella</i> Schott	Moraceae	20,0306	0,39
<i>Ficus</i> sp,	Moraceae	7,9204	0,39
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch, & Triana) Zappi	Clusiaceae	6,6049	0,65
<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	Apocynaceae	9,6519	0,78
<i>Gomidesia crocea</i> O,Berg	Myrtaceae	8,3397	0,78
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub,	Fabaceae	15,9261	0,68
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nyctaginaceae	10,8102	0,49
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	8,0890	0,49
<i>Guatteria australis</i> A,St,-Hil,	Annonaceae	7,0458	0,56
<i>Guatteria ferruginea</i> A,St,-Hil,	Annonaceae	7,9226	0,56
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltld,	Annonaceae	16,4586	0,56
<i>Guettarda angelica</i> Mart, ex Müll,Arg,	Rubiaceae	12,5414	0,71
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham, & Schltld,	Rubiaceae	8,2761	0,71
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart, ex DC,) Mattos	Bignoniaceae	6,5254	0,78
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell,) Mattos	Bignoniaceae	5,4908	0,75
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S,Grose	Bignoniaceae	8,8417	0,92
<i>Handroanthus</i> sp,	Bignoniaceae	9,7403	0,77
<i>Heisteria ovata</i> Benth,	Olacaceae	15,1197	0,54
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	Moraceae	14,3796	0,68
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp, & Endl,) Rusby	Moraceae	9,8262	0,63
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl,) DC,	Melastomataceae	13,0463	0,59
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A, DC,) Woodson	Apocynaceae	9,4078	0,53
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric, ex DC,	Chrysobalanaceae	12,6348	0,79
<i>Hirtella insignis</i> Briq, ex Prance	Simaroubaceae	7,0028	0,79
<i>Homalolepis cedron</i> (Planch,) Devecchi & Pirani	Humiriaceae	7,3211	0,47
<i>Humiriastrum mussunungense</i> Cuatrec,	Malvaceae	5,6341	0,67
<i>Hydrogaster trinervis</i> Kuhl,	Phyllanthaceae	12,7722	0,44
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul,) Müll,Arg,	Fabaceae	10,5282	0,60
<i>Hymenaea altissima</i> Ducke	Fabaceae	7,0983	0,75
<i>Hymenolobium janeirense</i> Kuhl,	Indeterminada	11,9207	0,67
<i>Indeterminada</i> sp,1	Indeterminada	7,7986	0,55
<i>Indeterminada</i> sp,10	Indeterminada	13,5441	0,56
<i>Indeterminada</i> sp,2	Indeterminada	54,3037	0,57
<i>Indeterminada</i> sp,3	Indeterminada	70,0282	0,65

<i>Indeterminada sp,4</i>	Indeterminada	44,5634	0,58
<i>Indeterminada sp,5</i>	Indeterminada	9,0718	0,63
<i>Indeterminada sp,6</i>	Indeterminada	7,4166	0,68
<i>Indeterminada sp,7</i>	Indeterminada	6,2707	0,63
<i>Indeterminada sp,8</i>	Indeterminada	16,3293	0,63
<i>Indeterminada sp,9</i>	Indeterminada	16,3611	0,73
<i>Inga capitata Desv,</i>	Fabaceae	10,9499	0,59
<i>Inga cylindrica (Vell.) Mart,</i>	Fabaceae	18,6156	0,58
<i>Inga hispida Schott ex Benth,</i>	Fabaceae	8,4950	0,58
<i>Inga sp,</i>	Fabaceae	7,2415	0,58
<i>Inga striata Benth,</i>	Fabaceae	8,3875	0,58
<i>Inga subnuda Salzm, ex Benth, subsp, subnuda</i>	Fabaceae	10,4327	0,58
<i>Inga thibaudiana DC, subsp, thibaudiana</i>	Fabaceae	12,1960	0,58
<i>Inga unica Barneby & J,W,Grimes</i>	Fabaceae	9,0629	0,58
<i>Ixora brevifolia Benth,</i>	Rubiaceae	8,2654	0,64
<i>Jacaranda puberula Cham,</i>	Bignoniaceae	6,8911	0,38
<i>Jacaratia heptaphylla (Vell,) A,DC,</i>	Caricaceae	14,5627	0,27
<i>Joannesia princeps Vell,</i>	Euphorbiaceae	19,2097	0,39
<i>Lacistema aggregatum (P,J,Bergius) Rusby</i>	Lacistemataceae	7,7675	0,51
<i>Lacunaria crenata subsp, decastyla (Radlk,) J,V,Schneid, & Zizka</i>	Quinaceae	6,1115	0,81
<i>Lauraceae II</i>	Lauraceae	27,4383	0,60
<i>Lauraceae sp,</i>	Lauraceae	5,5704	0,60
<i>Lauraceae sp,2</i>	Lauraceae	6,3025	0,60
<i>Lecythis lanceolata Poir,</i>	Lecythidaceae	8,0666	0,82
<i>Lecythis lurida (Miers) S,A,Mori</i>	Lecythidaceae	11,6406	0,83
<i>Lecythis sp,</i>	Lecythidaceae	9,0693	0,82
<i>Licania belemii Prance</i>	Chrysobalanaceae	7,9153	0,81
<i>Licania kunthiana Hook,f,</i>	Chrysobalanaceae	14,3904	0,88
<i>Licania sp,</i>	Chrysobalanaceae	28,8070	0,81
<i>Licaria bahiana Kurz</i>	Lauraceae	9,4070	0,82
<i>Licaria guianensis Aubl,</i>	Lauraceae	19,0885	0,75
<i>Lonchocarpus cultratus (Vell,) A,M,G,Azevedo & H,C,Lima</i>	Fabaceae	12,2585	0,73
<i>Luehea mediterranea (Vell,) Angely</i>	Malvaceae	15,0038	0,51
<i>Machaerium fulvovenosum H,C,Lima</i>	Fabaceae	9,2765	0,78
<i>Machaerium ovalifolium Glaz, ex Rudd</i>	Fabaceae	8,2319	0,78
<i>Machaerium sp,</i>	Fabaceae	12,4032	0,78
<i>Macoubea guianensis Aubl,</i>	Apocynaceae	5,7296	0,41
<i>Macrolobium latifolium Vogel</i>	Fabaceae	12,5426	0,59
<i>Macrothumia kuhlmannii (Sleumer) M,H,Alford</i>	Salicaceae	8,4352	0,60
<i>Malouetia cestroides (Nees ex Mart,) Müll,Arg,</i>	Apocynaceae	10,2342	0,50
<i>Mangifera indica L,</i>	Anacardiaceae	26,2685	0,56
<i>Manilkara salzmannii (A,DC,) H,J,Lam</i>	Sapotaceae	57,8130	0,88
<i>Manilkara sp,nov,</i>	Sapotaceae	18,5040	0,88
<i>Margaritaria nobilis L,f,</i>	Phyllanthaceae	7,8026	0,48

<i>Marlierea exoriata</i> Mart,	Myrtaceae	6,0479	0,94
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Fabaceae	10,4925	0,90
<i>Melicoccus</i> sp,	Sapindaceae	7,2575	0,82
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC,) Naudin	Melastomataceae	14,1186	0,73
<i>Miconia prasina</i> (Sw,) DC,	Melastomataceae	7,3636	0,71
<i>Miconia splendens</i> (Sw,) Griseb,	Melastomataceae	11,1568	0,66
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart, & Eichler) Pierre	Sapotaceae	21,0086	0,65
<i>Micropholis gardneriana</i> (A,DC,) Pierre	Sapotaceae	6,0479	0,65
<i>Micropholis gnaphalocladus</i> (Mart,) Pierre	Sapotaceae	5,8569	0,65
<i>Moldenhawera</i> sp,	Fabaceae	41,6190	0,56
<i>Mollinedia marqueteana</i> Peixoto	Monimiaceae	5,1566	0,67
<i>Monteverdia cestrifolia</i> (Reissek) Biral	Celastraceae	6,9006	0,75
<i>Monteverdia obtusifolia</i> (Mart,) Biral	Celastraceae	6,3283	0,75
<i>Monteverdia samydifformis</i> (Reissek) Biral	Celastraceae	12,4523	0,75
<i>Myrcia amazonica</i> DC,	Myrtaceae	10,5632	0,82
<i>Myrcia lineata</i> (O,Berg) Nied,	Myrtaceae	7,9626	0,80
<i>Myrcia neoestrellensis</i> E, Lucas & C, E, Wilson	Myrtaceae	10,3451	0,80
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq,	Myrtaceae	7,4436	0,80
<i>Myrcia splendens</i> (Sw,) DC,	Myrtaceae	8,5391	0,80
<i>Myrcia strigipes</i> Mart,	Myrtaceae	5,8887	0,80
<i>Myrcia sucrei</i> (G, M, Barroso & Peixoto) E, Lucas & C, E, Wilson	Myrtaceae	5,5704	0,80
<i>Myrcia vittoriana</i> Kiaersk,	Myrtaceae	8,9763	0,80
<i>Myrciaria floribunda</i> (H,West ex Willd,) O,Berg	Myrtaceae	7,3211	0,75
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw,) R,Br, ex Roem, & Schult,	Primulaceae	7,2973	0,49
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl,) Kuntze	Primulaceae	8,1042	0,52
<i>Myrsine umbellata</i> Mart,	Primulaceae	5,1248	0,71
<i>Myrtaceae</i> sp,1	Myrtaceae	7,3211	0,74
<i>Myrtaceae</i> sp,2	Myrtaceae	7,1938	0,74
<i>Myrtaceae</i> sp,3	Myrtaceae	5,3317	0,74
<i>Myrtaceae</i> sp,4	Myrtaceae	24,8282	0,74
<i>Myrtaceae</i> sp,5	Myrtaceae	4,9338	0,74
<i>Neea floribunda</i> Poepp, & Endl,	Nyctaginaceae	6,1434	0,62
<i>Neomitranthes scitctophylla</i> (G,M,Barroso & Peixoto) M,Souza	Myrtaceae	6,4617	0,74
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart,) Emmerich ex Kallunki	Rutaceae	5,2203	0,64
<i>Ocotea argentea</i> Mez	Lauraceae	29,7620	0,50
<i>Ocotea beulahiae</i> J,B, Baitello	Lauraceae	12,8764	0,50
<i>Ocotea confertiflora</i> (Meisn,) Mez	Lauraceae	13,4145	0,50
<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	Lauraceae	10,0125	0,50
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	Lauraceae	10,3292	0,50
<i>Ocotea marcescens</i> L,C,S,Assis & Mello-Silva	Lauraceae	24,0324	0,50
<i>Ocotea mosenii</i> Mez	Lauraceae	16,7022	0,50
<i>Ocotea neesiana</i> (Miq,) Kosterm,	Lauraceae	8,8831	0,55
<i>Ocotea nitida</i> (Meisn,) Rohwer	Lauraceae	5,9145	0,50
<i>Ocotea pluridomatiata</i> A,Quinet	Lauraceae	9,7478	0,50

<i>Ocotea prolifera</i> (Nees & Mart,) Mez	Lauraceae	6,9501	0,50
<i>Ocotea sp,1</i>	Lauraceae	22,1225	0,50
<i>Ocotea sp,2</i>	Lauraceae	11,5626	0,50
<i>Ocotea spectabilis</i> (Meisn,) Mez	Lauraceae	6,7482	0,50
<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer	Lauraceae	6,3435	0,50
<i>Ormosia arborea</i> (Vell,) Harms	Fabaceae	13,8863	0,62
<i>Ormosia nitida</i> Vogel	Fabaceae	10,6740	0,62
<i>Oxandra espintana</i> (Spruce ex Benth,) Baill,	Annonaceae	6,1115	0,63
<i>Pachira endecaphylla</i> (Vell,) Carv,-Sobr,	Malvaceae	7,4683	0,45
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth,) Brenan	Fabaceae	25,3932	0,78
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Chrysobalanaceae	29,6983	0,70
<i>Parinari parvifolia</i> Sandwith	Chrysobalanaceae	8,8473	0,71
<i>Pausandra morisiana</i> (Casar,) Radlk,	Euphorbiaceae	6,2972	0,59
<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul,	Violaceae	6,5136	0,60
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill,	Peraceae	11,5799	0,67
<i>Pera heteranthera</i> (Schrunk) I,M,Johnst,	Peraceae	8,1533	0,65
<i>Pera sp,</i>	Peraceae	5,1885	0,65
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth,	Fabaceae	15,3089	0,78
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess,) Rotman	Myrtaceae	6,2866	0,74
<i>Poeppigia procera</i> C,Presl	Fabaceae	4,9338	0,69
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth,	Peraceae	10,5542	0,83
<i>Pourouma mollis</i> Trécul subsp, mollis	Urticaceae	7,0983	0,39
<i>Pourouma velutina</i> Mart, ex Miq,	Urticaceae	18,3877	0,39
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T,D,Penn,	Sapotaceae	11,2005	0,78
<i>Pouteria bapeba</i> T,D,Penn,	Sapotaceae	7,2575	0,78
<i>Pouteria bullata</i> (S,Moore) Baehni	Sapotaceae	6,8118	0,78
<i>Pouteria butyrocarpa</i> (Kuhlm,) T,D,Penn,	Sapotaceae	31,9371	0,78
<i>Pouteria coelomatica</i> Rizzini	Sapotaceae	23,6186	0,78
<i>Pouteria cuspidata</i> (A,DC,) Baehni	Sapotaceae	9,6925	0,90
<i>Pouteria gardneriana</i> (A,DC,) Radlk,	Sapotaceae	6,7641	0,78
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl,	Sapotaceae	8,6261	0,93
<i>Pouteria macahensis</i> T,D,Penn,	Sapotaceae	7,2993	0,78
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam,) Eyma	Sapotaceae	16,2338	0,74
<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	Sapotaceae	19,8148	0,79
<i>Pouteria pachycalyx</i> T,D,Penn,	Sapotaceae	10,3198	0,76
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl,) Eyma	Sapotaceae	6,9710	0,88
<i>Pouteria sp,1</i>	Sapotaceae	12,1960	0,78
<i>Pouteria sp,2</i>	Sapotaceae	8,9923	0,78
<i>Pouteria venosa</i> subsp, amazonica T,D,Penn,	Sapotaceae	12,2549	0,92
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell,) Radlk,	Sapotaceae	8,9687	0,73
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl,) Marchand	Burseraceae	6,5890	0,49
<i>Protium atlanticum</i> (Daly) Byng & Christenh,	Burseraceae	6,2389	0,58
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl,) Marchand subsp, heptaphyllum	Burseraceae	9,8533	0,63
<i>Protium warmingianum</i> Marchand	Burseraceae	12,0171	0,57

Pseudima frutescens (Aubl.) Radlk,
Pseudobombax grandiflorum var, *majus* A,Robyns
Pseudoxandra spiritus-sancti Maas
Psidium guajava L,
Psidium guineense Sw,
Psidium sartorianum (O,Berg) Nied,
Psychotria carthagenensis Jacq,
Psychotria sp,
Pterocarpus rohrii Vahl
Qualea magna Kuhlm,
Quararibea penduliflora (A,St,-Hil,) K,Schum,
Rauia nodosa (Engl,) Kallunki
Rauvolfia capixabae I,Koch & Kin,-Gouv,
Rinorea bahiensis (Moric,) Kuntze
Roupala montana Aubl,
Rubiaceae I
Sapium glandulosum (L,) Morong
Schinus terebinthifolia Raddi
Schoepfia brasiliensis A,DC,
Senefeldera verticillata (Vell,) Croizat
Senegalia polyphylla (DC,) Britton & Rose
Simarouba amara Aubl,
Simira glaziovii (K,Schum,) Steyerm,
Siparuna reginae (Tul,) A,DC,
Sloanea aff, granulosa Ducke
Sloanea garckeana K,Schum,
Sloanea sinemariensis Aubl,
Sloanea sp,
Solanum pseudoquina A,St,-Hil,
Solanum sooretamum Carvalho
Sorocea guilleminiana Gaudich,
Sparattosperma leucanthum (Vell,) K,Schum,
Stephanopodium blanchetianum Baill,
Sterculia excelsa Mart,
Swartzia acutifolia Vogel
Swartzia apetala Raddi var, *apetala*
Swartzia apetala var, *glabra* (Vogel) R,S,Cowan
Swartzia euxylophora Rizzini & A,Mattos
Swartzia linharensis Mansano
Swartzia simplex var, *continentalis* Urb,
Swartzia sp,
Sweetia fruticosa Spreng,
Syagrus botryophora (Mart,) Mart,
Tabebuia elliptica (DC,) Sandwith

Sapindaceae	7,5202	0,80
Malvaceae	45,0408	0,28
Annonaceae	9,2242	0,37
Myrtaceae	8,2934	0,63
Myrtaceae	7,2881	0,68
Myrtaceae	8,5944	0,68
Rubiaceae	8,5336	0,52
Rubiaceae	5,4590	0,52
Fabaceae	13,8129	0,43
Vochysiaceae	22,6064	0,63
Malvaceae	9,8877	0,50
Rutaceae	6,7671	0,71
Apocynaceae	9,9307	0,48
Violaceae	19,2505	0,65
Proteaceae	35,6507	0,73
Rubiaceae	6,2070	0,64
Euphorbiaceae	6,4458	0,42
Anacardiaceae	9,7449	0,65
Schoepfiaceae	10,1447	0,72
Euphorbiaceae	9,0961	0,78
Fabaceae	23,2366	0,63
Simaroubaceae	17,0741	0,38
Rubiaceae	6,8649	0,66
Siparunaceae	8,8167	0,66
Elaeocarpaceae	17,7553	0,81
Elaeocarpaceae	7,1405	0,81
Elaeocarpaceae	9,1564	0,75
Elaeocarpaceae	7,7349	0,81
Solanaceae	5,6023	0,28
Solanaceae	5,8633	0,28
Moraceae	9,1782	0,58
Bignoniaceae	23,5888	0,67
Dichapetalaceae	13,8419	0,66
Malvaceae	13,7624	0,51
Fabaceae	27,3269	0,83
Fabaceae	8,7806	0,83
Fabaceae	15,7582	0,83
Fabaceae	10,6465	0,65
Fabaceae	13,1398	0,83
Fabaceae	7,4166	0,83
Fabaceae	14,6877	0,83
Fabaceae	8,4577	0,68
Arecaceae	10,9003	0,43
Bignoniaceae	8,8238	0,77

<i>Tabebuia obtusifolia</i> (Cham,) Bureau	Bignoniaceae	6,8437	0,77
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl,) Sandwith	Bignoniaceae	6,5572	0,77
<i>Tabernaemontana salzmanni</i> A,DC,	Apocynaceae	7,5289	0,47
<i>Tachigali pilgeriana</i> (Harms) Oliveira-Filho	Fabaceae	11,0613	0,56
<i>Tachigali rugosa</i> (Mart, ex Benth,) Zarucchi & Pipoly	Fabaceae	11,1090	0,56
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl,	Anacardiaceae	14,5468	0,46
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart,	Combretaceae	11,9048	0,68
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth,	Anacardiaceae	9,9588	0,54
<i>Tocoyena brasiliensis</i> Mart,	Rubiaceae	7,9259	0,62
<i>Toulicia patentinervis</i> Radlk,	Sapindaceae	4,9975	0,61
<i>Tovomita guianensis</i> Aubl,	Clusiaceae	11,2363	0,60
<i>Trichilia lepidota</i> subsp, <i>schumanniana</i> (Harms) Pennington	Meliaceae	9,4657	0,64
<i>Trichilia pseudostipularis</i> (A,Juss,) C,DC,	Meliaceae	5,6023	0,64
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth subsp, <i>quadrijuga</i>	Meliaceae	10,9021	0,55
<i>Trichilia silvatica</i> C,DC,	Meliaceae	4,9975	0,64
<i>Vatairea heteroptera</i> (Allemão) Ducke	Fabaceae	16,5394	0,67
<i>Virola gardneri</i> (A,DC,) Warb,	Myristicaceae	13,3404	0,45
<i>Virola officinalis</i> Warb,	Myristicaceae	12,7862	0,48
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl,) Choisy	Hypericaceae	7,7886	0,48
<i>Vismia martiana</i> Reichardt	Hypericaceae	6,7407	0,47
<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	Lamiaceae	6,3183	0,53
<i>Vochysia angelica</i> M,C,Vianna & Fontella	Vochysiaceae	12,6528	0,46
<i>Vochysia riedeliana</i> Stafleu	Vochysiaceae	6,8437	0,46
<i>Xylopia decorticans</i> D,M,Johnson & Lobão	Annonaceae	4,8701	0,57
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl,	Annonaceae	11,0732	0,58
<i>Xylopia ochrantha</i> Mart,	Annonaceae	5,9948	0,57
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz,) Turcz,	Salicaceae	5,1725	0,78
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> var, <i>petiolulatum</i> Engl,	Rutaceae	9,5970	0,49
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn,) Vogel	Fabaceae	26,9082	1,05
<i>Zollernia modesta</i> A,M,Carvalho & Barneby	Fabaceae	13,5759	1,01