



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

LUCAS DUARTE CALDAS DA SILVA

**MUDANÇA EM VOLUME, BIOMASSA E CARBONO DO FUSTE EM UMA
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA MATA ATLÂNTICA, ES**

Orientador: Prof. Dr. Adriano Ribeiro de Mendonça

Coorientador: Prof. Dr. Gilson Fernandes da Silva

JERÔNIMO MONTEIRO – ES
2020

LUCAS DUARTE CALDAS DA SILVA

**MUDANÇA EM VOLUME, BIOMASSA E CARBONO DO FUSTE EM UMA
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA MATA ATLÂNTICA, ES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais na Área de Concentração Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Ribeiro de Mendonça

Coorientador: Prof. Dr. Gilson Fernandes da Silva

JERÔNIMO MONTEIRO – ES
2020

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

D812 Duarte Caldas da Silva, Lucas, 1993-
m Mudança em volume, biomassa e carbono do fuste em uma
Floresta Estacional Semidecidual da Mata Atlântica, ES / Lucas
Duarte Caldas da Silva. - 2020.
149 f. : il.

Orientador: Adriano Ribeiro de Mendonça.
Coorientador: Gilson Fernandes da Silva.
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) -
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências
Agrárias e Engenharias.

1. inventário florestal. 2. Floresta Estacional Semidecidual Submontana. 3. espécies florestais nativas. 4. modelos de regressão. 5. conservação da biodiversidade. I. Ribeiro de Mendonça, Adriano. II. Fernandes da Silva, Gilson. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias e Engenharias. IV. Título.

CDU: 630

**MUDANÇA EM VOLUME, BIOMASSA E CARBONO DO FUSTE EM UMA
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA MATA ATLÂNTICA, ES**

Lucas Duarte Caldas da Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais na Área de Concentração Ciências Florestais.

Aprovada em 30 de abril de 2020.



Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta (Examinador externo)
Universidade Federal do Paraná



Dr. Ranieri Ribeiro Paula (Examinador externo)
Universidade Federal do Espírito Santo



Pr. Dr. Gilson Fernandes da Silva (Coorientador)
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Adriano Ribeiro de Mendonça (Orientador)
Universidade Federal do Espírito Santo

À minha mãe, Raquel Pereira Duarte, por acreditar nos meus sonhos, pelo incentivo,
atenção e amor incondicional.

“O choro pode durar uma noite, mas a alegria vem pela manhã.”

Salmos 30:5

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Ciência por me ajudar a responder alguns dos meus grandes questionamentos sobre a vida.

A minha mãe Raquel, minhas irmãs Heloisa e Agnes, e a minha sobrinha Giovanna pelas intermináveis conversas, apoio e incentivo durante o mestrado.

Aos amigos Raquel e El-Saday, nunca vou esquecer das visitas e sessões de músico-terapia. Amo vocês.

Ao Tiago, amigo para todas as horas, seu apoio e amizade fizeram a diferença.

A Ana e Thiago, pela convivência e companheirismo no período em que estiveram em Jerônimo Monteiro. Sem a ajuda de vocês as atividades de campo não teriam sido tão prazerosas e precisas.

A Família Bossoes de Jerônimo Monteiro, na figura de Daniela e Rodrigo Bossoes, amigos, serei eternamente grato por tudo o que fizeram por mim.

Ao professor Adriano Ribeiro de Mendonça pela orientação, sua disponibilidade e paciência foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa. Não é qualquer orientador que leva equipe em carro próprio para o campo.

Ao professor Gilson Fernandes da Silva pela coorientação e disposição em ajudar.

Ao Ranieri Ribeiro Paula, grande estusiasta desta pesquisa. Sem o seu interesse esse trabalho não teria a cereja do bolo, obrigado pelas análises de carbono.

A FAPES pelo financiamento das análises de carbono (Edital CNPq/FAPES 012/2014 DCR, Processo Nº 71416382)

Aos amigos do LaMFlor, em especial a Anny, Quétila e Jeferson, e todos do PPGCF que auxiliaram na realização desse trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), pelo apoio e concessão da bolsa (Processo Nº 88882,384865/2019-01).

A Universidade Federal do Espírito Santo pela experiência obtida na pós graduação e na cidade de Jerônimo Monteiro.

RESUMO

SILVA, Lucas Duarte Caldas da. Mudança em volume, biomassa e carbono do fuste em uma Floresta Estacional Semidecidual da Mata Atlântica, ES. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES. Orientador: Dr Adriano Ribeiro de Mendonça. Coorientador: Dr Gilson Fernandes da Silva.

Estudos sobre mudanças nas florestas permitem avaliar o comportamento das espécies quanto ao crescimento, mortalidade e ingresso, bem como as variações que ocorrem nos estoques de volume madeira, biomassa e carbono da floresta durante certo período de tempo. A quantificação desses processos nos ajuda a entender melhor o funcionamento das árvores e florestas e seu papel na prestação de serviços ecossistêmicos como a captura e armazenamento do carbono atmosférico, bem como a resposta desses ambientes frente os cenários das mudanças climáticas. Nesse contexto, as informações advindas desses estudos, fornecem subsídios para formulação de políticas públicas e ações da iniciativa privada, que tem por objetivo a conservação dos recursos naturais, recuperação de áreas degradadas e mitigação dos impactos decorrentes das ações antrópicas. Este estudo teve como objetivo avaliar as mudanças nos estoques de volume, biomassa e carbono do fuste das árvores em uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana, localizada ao sul do Estado do Espírito Santo. As análises foram realizadas utilizando-se dados de inventários contínuos, coletados em 25 parcelas permanentes de 20x50m, nos anos de 2007 e 2017. Inicialmente foi feita a caracterização da composição florística. Posteriormente foi realizada a análise fitossociológica da floresta. Foram ajustadas equações para estimar o volume, biomassa e carbono do fuste das árvores em função do diâmetro, altura das árvores e densidade básica da madeira. Para a obtenção dos dados do ajuste destas equações foram consideradas 21 espécies, representando aproximadamente 50% do índice de valor de importância (IVI). Foram selecionadas e cubadas em pé dez árvores por espécie. Também foram coletadas amostras de madeira em cinco árvores por espécie, por meio de trados de Pressler, para obtenção da densidade básica da madeira e do teor de carbono (TC) das espécies. O TC foi determinado por meio de amostra composta por espécie. De posse dos dados de inventário, equações alométricas, densidade básica e teor de carbono, foi realizada a estimação do estoque volumétrico, de biomassa e de carbono e o cálculo do ingresso, da mortalidade, dos incrementos bruto e líquido. O estoque volumétrico, de biomassa

e carbono foi de 238,35 m³ ha⁻¹, 172,01 Mg ha⁻¹ e 74,98 Mg ha⁻¹, respectivamente, para o ano de 2007 e 259,73 m³ ha⁻¹, 188,14 Mg ha⁻¹ e 83,36 Mg ha⁻¹, respectivamente, para o ano de 2017. As taxas de ingresso para o período de 10 anos em volume, biomassa e carbono foram de 2,47%, 2,44% e 3,47%, respectivamente, enquanto as taxas de mortalidade foram de 12,87%, 12,99% e 12,49%, respectivamente. O incremento periódico líquido anual, incluindo o ingresso, para as variáveis volume, biomassa e carbono, corresponderam a 2,14 m³ ha⁻¹ ano⁻¹, 1,61 Mg ha⁻¹ ano⁻¹ e 0,84 Mg ha⁻¹ ano⁻¹. As espécies que apresentaram maior estoque de carbono no fuste foram *Astronium concinnum*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Anadenathera peregrina*, *Melicoccus oliviformis* subsp. *Intermedius*, *Goniorrhachis marginata* e *Astronium graveolens*. Conclui-se que, apesar de ser uma floresta em estágio avançado, o aumento dos estoques de volume, biomassa e principalmente carbono, a RPPN Fazenda Boa Esperança atuou como dreno de carbono no período entre 2007 e 2017.

Palavras-chave: inventário florestal, Floresta Estacional Semidecidual Submontana, espécies florestais nativas, modelos de regressão, conservação da biodiversidade.

ABSTRACT

SILVA, Lucas Duarte Caldas da. Change in volume, biomass and carbon of the stem in a Seasonal Semideciduous Forest of the Atlantic Forest, ES. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Federal University of Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES. Advisor: D.Sc. Adriano Ribeiro de Mendonça. Coadvisor: D.Sc. Gilson Fernandes da Silva.

Studies on changes in forests can assess the behavior of species during growth, mortality and ingrowth, as well as changes that occur in the wood volume, biomass and carbon stocks of the forest over a certain period of time. The quantification of these processes helps us to better understand the functioning of trees and forests and their role in providing ecosystem services such as capture and storage of atmospheric carbon, as well as the response of these environments to climate change. In this context, the information derived from these studies, provides subsidies for the formulation of public policies and actions of the private initiative, which aims at the conservation of natural resources, recovery of degraded areas and mitigation of the impacts resulting from anthropic actions. This study aimed to evaluate the changes in the volume, biomass and carbon stocks of the tree stem in a Submontane Semideciduous Seasonal Forest, located in the south of the State of Espírito Santo. The analyzes were performed using data from continuous inventories, collected in 25 permanent plots of 20x50m, in the years 2007 and 2017. Initially, the characterization of the floristic composition was made. Subsequently, the phytosociological analysis of the forest was carried out. Equations were fitted to estimate the volume, biomass and carbon of the tree stem depending on the diameter, height of the trees and basic wood density. To obtain the data for the fitting of these equations, 21 species were considered, representing approximately 50% of the importance value index (IVI). Ten trees per species were selected and scaled upright. Samples of wood were also collected from five trees per species, using Pressler augers, to obtain the basic wood density and the carbon content (TC) of the species. The TC was determined by means of a composed sample by species. With the inventory data, allometric equations, basic density and carbon content, the volumetric, biomass and carbon stock estimation was performed, as well as the quantification of ingrowth, mortality, gross and net increments. The volumetric, biomass and carbon stock was $238,35 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, $172,01 \text{ Mg ha}^{-1}$ and $74,98 \text{ Mg ha}^{-1}$, respectively, for the year 2007 and $259,73 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, $188,14 \text{ Mg ha}^{-1}$ and $83,36 \text{ Mg ha}^{-1}$, respectively, for the year 2017. The ingrowth rates for the

10-years period in volume, biomass and carbon were 2.47%, 2.44% and 3.47%, respectively, while mortality rates were 12.87%, 12.99 % and 12.49%, respectively. The annual net periodic increase, including ingrowth, for the variables volume, biomass and carbon, corresponded to $2.14 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$, $1.61 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ and $0.84 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$. The species with the highest carbon stock in the bole were *Astronium concinnum*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Anadenathera peregrina*, *Melicoccus oliviformis* subsp. *Intermedius*, *Goniorrhachis marginata* and *Astronium graveolens*. It is concluded that, despite being a forest in an advanced successional stage, the increase in stocks of volume, biomass and mainly carbon indicates that the RPPN Fazenda Boa Esperança acted as a carbon drain in the period between 2007 and 2017.

Keywords: forest inventory, Submontane Semideciduous Seasonal Forest, native forest species, regression models, biodiversity conservation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Caracterização do relevo e solo das parcelas localizadas na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	39
Tabela 2 Relação das espécies selecionadas por ordem decrescente de IVI, com respectivos valores de IVI e valores totais absolutos e relativos de Densidade Absoluta (DA) (fustes ha ⁻¹), Área Basal (G) (m ² ha ⁻¹) e Volume (Vol) (m ³ ha ⁻¹).	41
Tabela 3 Distribuição das árvores cubadas por classes de diâmetro e altura total... .	43
Tabela 4 Número de indivíduos (N) e fustes (F), diâmetro aritmético (Dm) e quadrático (q), área basal (G), altura total média (H) e altura do fuste média (Hf), e coeficiente de variação (CV%), por parcela, para cada ocasião de monitoramento, observados na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES.	52
Tabela 5 Lista de espécies amostradas nas duas ocasiões de monitoramento, grupos ecológicos e classes de risco de extinção na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES, em que: + = presença, - = ausência; PI = pioneira, SI = secundária inicial, ST= secundária tardia, C = clímax, SC = sem classificação, AE= ameaçada de extinção, VU= vulnerável, MP= menor preocupação, MR= menor risco e QA= quase ameaçada.....	56
Tabela 6 Lista das 21 espécies com maior valor de IVI e suas respectivos valores médios de densidade básica da madeira (g.cm ⁻³) e dos teores de carbono (%) da madeira.	68
Tabela 7 Equações para estimar o volume, a biomassa e o carbono do fuste com casca das árvores e suas respectivas medidas de acurácia. Em que: R^2 = coeficiente de determinação ajustado, RMSE = root mean square error e V = Viés.....	71
Tabela 8 Estatística de ajuste e validação referentes aos modelos analisados de predição do volume, biomassa e carbono do fuste.	77
Tabela 9 Estoque de volume, biomassa e carbono do fuste nas parcelas amostradas, estatísticas descritivas e medidas de acurácia dos dados dos inventários florestais realizados na RPPN Fazenda Boa Esperança nos anos de 2007 e 2017.	83
Tabela 10 Estoque de volume, biomassa e carbono no fuste das espécies com maior percentual do volume total na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES, entre 2007 e 2017.....	86
Tabela 11 Taxa de ingresso (%) e taxa de mortalidade (%) no período de monitoramento em fustes (%), volume (%) e biomassa (%), realizado na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim-ES.	88

Tabela 12 Mortalidade em número de fustes (N/ha) e volume (m³/ha) por classe diamétrica no período de monitoramento realizado na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim-ES.89

Tabela 13 Incremento total bruto, líquido e periódico anual em volume (m³ ha⁻¹), biomassa (Mg ha⁻¹) e carbono (Mg ha⁻¹) para a floresta entre 2007 e 2017. Em que: Y_i = estoque em 2007 das arvores vivas na duas ocasiões, Y_f = estoque em 2017 das arvores vivas na duas ocasiões, M = mortalidade, I = ingresso, Ib_i = incremento bruto incluindo ingresso, Ib = incremento bruto, IL = incremento líquido excluindo ingresso, IL_i = incremento líquido incluindo ingresso e IPA = incremento periódico líquido anual.91

Tabela 14 Incremento total bruto, líquido e periódico anual, excluindo ingresso, em carbono (Mg ha⁻¹), para as espécies entre 2007 e 2017. Em que: Ci = estoque de carbono em 2007, Cf = estoque de carbono em 2017 , M = mortalidade, I = ingresso, Ib = incremento bruto excluindo ingresso, IL = incremento líquido excluindo ingresso e $IPAc$ = incremento periódico líquido anual em carbono.93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localização da RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES	34
Figura 2 Vista Ampla da Floresta Estacional Semidecidual Submontana localizada na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES	35
Figura 3 Fragmento analisado e seu entorno, evidenciando extensas áreas de pastagens e o relevo com feições do tipo “Mar de Morros” na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES	36
Figura 4 Climograma referente ao período de estudo (2007-2017) e série histórica (1961-1990) do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, onde se localiza a RPPN Fazenda Boa Esperança.....	37
Figura 5 Precipitação anual e temperatura média anual para os anos de monitoramento (2007-2017) e série histórica da Precipitação média anual e Temperatura média anual – (1961-1990).....	37
Figura 6 Distribuição das parcelas na área de estudo de acordo com o modelo digital de elevação (MDE).....	38
Figura 7 Cubagem de árvores em pé. A e B: visada ideal do tronco das árvores para a correta visualização das alturas a serem medidos os diâmetros. A linha amarela destaca o ponto de medição da altura do fuste, estabelecido como limite para a cubagem; C: Manuseio do Criterion RD 1000, acoplado a um tripé, para medição do diâmetro em diferentes alturas.....	44
Figura 8 Processo de obtenção e tratamento das amostras destinadas a análise de densidade básica da madeira e teor de carbono , em que A: Retirada da bagueta de madeira utilizando o trado perpendicularmente na altura do DAP; B: Amostras de madeira armazenadas para manter a umidade e posterior obtenção do peso úmido por meio de pesagem; C: Amostras de madeira secas em estufa para obtenção do peso seco por meio de pesagem; e D: Amostras de madeiras seca, moidas e peneiradas para posterior análise do teor de carbono.	45
Figura 9 Classificação do risco de extinção das espécies, de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (2020).	67
Figura 10 Análise gráfica das equações de volume, utilizando altura do fuste (A) e altura total (B): (A1 e B1) volume observado versus volume estimado; (A2 e B2) Distribuição dos resíduos percentuais; (A3 e B3) Histograma dos resíduos.....	74
Figura 11 - Análise gráfica das equações de biomassa, utilizando altura do fuste (C), altura total (D), densidade básica da madeira + altura do fuste (E) e densidade básica	

da madeira + altura total (F): (C1, D1, E1 e F1) Biomassa observada versus Biomassa estimada; (C2, D2, E2 e F2) Distribuição dos resíduos percentuais; (C3, D3, E3 e F3) Histograma dos resíduos.....75

Figura 12 Análise gráfica das equações de carbono, utilizando altura do fuste (G) e altura total (H): (G1 e H1) Carbono observado versus Carbono estimado; (G2 e H2) Distribuição dos resíduos percentuais; (G3 e H3) Histograma dos resíduos.76

Figura 13 Distribuição dos erros encontrados na análise de validação referente ao volume, considerando a simulação de 2000 amostras utilizando a altura do fuste no ajuste (A1) e validação (A2), e altura total no ajuste (B1) e validação (B2).78

Figura 14 Distribuição dos erros encontrados na análise de validação referente a biomassa, considerando a simulação de 2000 amostras utilizando a altura do fuste no ajuste (C1) e validação (C2), e altura total no ajuste (D1) e validação (D2).....79

Figura 15 Distribuição dos erros encontrados na análise de validação referente a biomassa, considerando a simulação de 2000 amostras utilizando a densidade básica da madeira + altura do fuste no ajuste (E1) e validação (E2), e densidade básica da madeira + altura total no ajuste (F1) e validação (F2).....80

Figura 16 Distribuição dos erros encontrados na análise de validação referente ao carbono, considerando a simulação de 2000 amostras utilizando a altura do fuste no ajuste (G1) e validação (G2), e altura total no ajuste (H1) e validação (H2).81

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Densidade absoluta (DA) e relativa (DR); frequência absoluta (FA) e relativa (FR); dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); e valor de importância absoluto (VI) relativo (VI%) das espécies para os anos de 2007 e 2017	110
Apêndice B - Estoques de volume, biomassa e carbono da espécies, para cada ano de monitoramento.	120
Apêndice C Estoques de volume, biomassa e carbono das famílias, para cada ano de monitoramento.	132
Apêndice D - Incremento total bruto, líquido e periódico anual, excluindo ingresso, em volume ($m^3 ha^{-1}$), para as espécies entre 2007 e 2017. Em que: Vi = estoque em volume em 2007, Vf = estoque em volume em 2017, M = mortalidade, I = ingresso, Ib = incremento bruto, IL = incremento líquido excluindo ingresso e $IPAv$ = incremento periódico líquido anual em volume.	135
Apêndice E - Incremento total bruto, líquido e periódico anual, excluindo ingresso, em biomassa ($Mg ha^{-1}$), para as espécies entre 2007 e 2017. Em que: Bi = estoque de biomassa em 2007, Bf = estoque de biomassa em 2017 , M = mortalidade, I = ingresso, Ib = incremento bruto excluindo ingresso, IL = incremento líquido excluindo ingresso e $IPAb$ = incremento periódico líquido anual em biomassa.....	142

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	Objetivos	20
1.1.1	Objetivo geral.....	20
1.1.2	Objetivos específicos	20
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1	MUDANÇAS CLIMÁTICAS	21
2.2	AS FLORESTAS NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	23
2.3	DINÂMICA FORESTAL.....	25
2.3.1	Crescimento, ingresso e mortalidade	27
2.4	VOLUME DE MADEIRA DO FUSTE.....	29
2.5	BIOMASSA	30
2.6	CARBONO FORESTAL	32
3	MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	34
3.2	INVENTÁRIO FORESTAL E COLETA DE DADOS	38
3.3	SELEÇÃO DE ESPÉCIES E INDIVÍDUOS AMOSTRADOS	40
3.3.1	Obtenção do volume do fuste das árvores das espécies selecionadas.	43
3.3.2	Obtenção da densidade básica e teor de carbono das espécies selecionadas.....	44
3.3.3	Obtenção da biomassa e carbono estocados no fuste das espécies selecionadas.....	46
3.4	MODELOS DE VOLUME, BIOMASSA E CARBONO DE ÁRVORES DAS ESPÉCIES SELECIONADAS	47
3.5	VALIDAÇÃO DOS MODELOS AJUSTADOS - MÉTODO HOLDOUT	48
3.6	ESTIMAÇÃO DO VOLUME, BIOMASSA E CARBONO DO FUSTE DAS ÁRVORES INDIVIDUAIS NAS PARCELAS INVENTARIADAS	49
3.7	DINÂMICA FORESTAL.....	49
3.7.1	Dinâmica da composição florística e da estrutura diamétrica da RPPN Fazenda Boa Esperança	49
3.7.2	Ingresso e mortalidade	49
3.7.3	Dinâmica do crescimento	50
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
4.1	Caracterização dendrométrica da RPPN Fazenda Boa Esperança	51

4.2	Composição florística e estrutura diamétrica	55
4.3	Ajuste de equações de volume, biomassa e carbono	67
4.3.1	Densidade básica e teor de carbono	67
4.3.2	Equações para estimar volume, biomassa e carbono do fuste	70
4.3.3	Análise da validação dos modelos – Método Holdout	77
4.4	Mudanças nos estoques de volume, biomassa e carbono do fuste	82
4.5	Ingresso, mortalidade e taxa de crescimento.....	88
4.5.1	Ingresso e mortalidade	88
4.5.2	Crescimento.....	91
5	CONCLUSÕES.....	100
6	REFERÊNCIAS	101
7	APÊNDICES	110

1 INTRODUÇÃO

As discussões sobre mudanças climáticas, no início da década de 1980 culminaram na criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) no ano de 1988. Com isso, ações com o objetivo de limitar o aumento da temperatura do planeta, por meio da redução de gases do efeito estufa (GEE) começaram a ser propostas. A Conferência das Partes (COP), iniciada em 1995 tinha como prioridade a criação de mecanismos que viabilizassem a redução das emissões. Dessa forma, houve a criação do Protocolo de Quioto para estabelecer mecanismos de redução dos GEE estufa aos países com maiores emissões, além de estabelecer mecanismos de mercado de créditos de carbono em nível global (CONEJERO, 2006; GODOY, 2010; CASSOL, 2013).

Dos mecanismos criados via COP, dois são de interesse para o Brasil: o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), estabelecido por meio dos tratados do Protocolo de Quito e que gera créditos de carbono por meio da implantação de projetos de reflorestamento, sendo negociados no mercado regulado internacional; e o Plano de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+), que pode gerar créditos de carbono referentes à quantidade de CO₂ não emitida por meio da conservação de florestas já existentes, e são negociados no mercado de carbono voluntário (CORTE et al., 2012; CASSOL, 2013). Diante disso, é de interesse do Brasil quantificar os estoques de biomassa e carbono de suas florestas, bem como conhecer o potencial individual das espécies nativas em fixar carbono. Além da conservação das florestas nativas, estão previstos a restauração e reflorestamento de 12 milhões de hectares via ações públicas e da sociedade civil, visando atender a meta prometida no Acordo de Paris em 2015. Ainda, há a contribuição voluntária no Desafio de Bonn e iniciativa 20x20, anunciada em 2016 (BRASIL, 2017). Nesse cenário, o bioma Mata Atlântica deve beneficiado.

A Mata Atlântica é um dos biomas mais ricos e ameaçados do planeta, estando entre as cinco áreas prioritárias para conservação no mundo, devido sua grande diversidade e susceptibilidade às ameaças continuas. (MYERS et al., 2000; ESPÍRITO SANTO, 2018). A vegetação presente nesse bioma é responsável por ajudar a preservar mananciais importantes, controle da erosão, além de contribuir para o equilíbrio do clima. Sua vegetação natural remanescente, em todo o território nacional, é de apenas 12,4% (SOS MATA ATLÂNTICA, 2020).

O Estado do Espírito Santo possui área de 46.089,39 km² e tem 100% do seu território pertencente ao bioma Mata Atlântica. A cobertura florestal é de aproximadamente 10.000 km², equivalente a 23% do território do estado. As fitofisionomias predominantes são a Floresta Ombrófila Densa (FOD) e a Floresta Estacional Semidecidual (FES), que correspondem a 77% e 15% das áreas de florestas do estado, respectivamente (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2019). Na região sul do estado do Espírito Santo, a FES apresenta níveis distintos de perturbação antrópica, condicionando este ecossistema à fragmentos isolados com diferentes estágios sucessionais, sendo o processo de fragmentação a maior ameaça à biodiversidade existente (ARCHANJO et al., 2012).

As mudanças que ocorrem ao longo do tempo e do espaço em Florestas Estacionais, podem ser detectadas por meio de estudos de longa duração, que envolvem a análise dos processos dinâmicos deste tipo de fitofisionomia. Estudos de dinâmica em ecossistemas florestais consistem na observação das mudanças que ocorrem na fitossociologia da floresta, no crescimento das árvores, no recrutamento e na mortalidade dos indivíduos. Para tal, se torna necessário a instalação de parcelas permanentes e monitoramento das mesmas, tendo como referência estudos florísticos e fitossociológicos. Estes estudos fornecem informações cruciais sobre a dinâmica temporal de comunidades florestais e servem de base para estudos de restauração florestal e redução dos impactos da fragmentação florestal sobre a biodiversidade (BOTEZELLI, 2007).

A carência de informações sobre a dinâmica florestal dos fragmentos compromete a sua sustentabilidade, pois são indispensáveis para a manutenção, recuperação e preservação dos mesmos, além de dificultar o planejamento de ações que modifiquem o cenário de fragmentação (ARCHANJO et al., 2012). Na região sul do Espírito Santo, estudos sobre a dinâmica de florestas nativas são escassos, o que dificulta inferir sobre o padrão de crescimento das florestas e das espécies e, por consequência, prejudica o planejamento de ações que tenham por objetivo a conservação da biodiversidade no estado.

A variabilidade na estrutura vertical e horizontal das florestas nativas eleva o grau de dificuldade em estimar o estoque de volume, biomassa e carbono. Para estimar essas variáveis, na maioria das vezes, são utilizados métodos indiretos por meio do ajuste de modelos de regressão. Métodos indiretos são essenciais pelo fato de existir maior proteção à supressão de vegetação da Mata Atlântica, que inviabiliza a

utilização de métodos diretos, que requerem o corte e derrubada das árvores. O custo e a dificuldade de obtenção de dados robustos causada pela heterogeneidade natural das florestas nativas levam a uma lacuna em relação ao uso de modelos para estimação de biomassa em fitofisionomias da Mata Atlântica. Alguns estudos foram desenvolvidos na Mata Atlântica do estado de Minas Gerais utilizando equações ajustadas com base nas relações entre a biomassa e outras variáveis das árvores como o diâmetro e a altura. Essas equações foram usadas para estimar os estoques de biomassa e carbono em diversos compartimentos das árvores de FES em combinação com informações de densidade da madeira e teor de carbono (AMARO et al., 2013; SOUZA et al., 2012; TORRES et al., 2013).

Neste contexto, são necessárias pesquisas sobre as mudanças que ocorrem nos estoques de volume, biomassa e carbono das florestas, o comportamento de espécies florestais nativas ao longo dos anos, bem como o ajuste de equações alométricas para estimar o volume, a biomassa e o carbono em FES no bioma Mata Atlântica, especialmente no Estado do Espírito Santo. As informações obtidas por este estudo viabiliza a seleção de espécies com potencial para estocar carbono e que podem ser utilizadas em projetos de reflorestamento, fornece dados de campo possibilitando a calibração de métodos que utilizam o sensoriamento remoto como alternativa ao inventário tradicional, disponibiliza equações que podem ser utilizadas por órgãos ambientais e pesquisas nas áreas de FES do Espírito Santo, além de evidenciar a importância das unidades de conservação na manutenção da biodiversidade.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar as mudanças, no intervalo de 10 anos de monitoramento, nos estoques de volume, biomassa e carbono do fuste em uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana, em Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo.

1.1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a composição florística;
- Ajustar equações alométricas para estimar o volume, biomassa e carbono do fuste das árvores;
- Estimar o estoque volumétrico, biomassa e de carbono do fuste das árvores;
- Quantificar e analisar as mudanças da floresta entre 2007 e 2017, por meio do ingresso, mortalidade, incremento bruto e líquido, em volume, biomassa e carbono;
- Identificar espécies que se destacam na capacidade de acumular carbono no fuste.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Nos últimos dois séculos, a humanidade evoluiu de tal forma que suas atividades se tornaram significativas a ponto de impactar negativamente os sistemas biogeoquímicos globais. A espécie humana deixou de apenas se adaptar as condições necessárias a sobrevivência, tornando-se um agente de mudança e evolução do sistema terrestre (BIERMAN et al., 2012). A influência humana no sistema terrestre é evidente, sendo assim, especialistas em estratigrafia pensam em classificar o tempo atual como um período definido na história geológica do planeta, o “Antropoceno” (ZALASIEWICZ et al., 2008; IPCC, 2018).

A exploração descontrolada e não planejada dos recursos naturais, bem como a queima de combustíveis fósseis e mudanças no uso do solo, são apontados como as principais atividades humanas que contribuem para a intensificação das mudanças climáticas (IPCC, 2007). De acordo com a FAO (2010), como consequência dessas atividades, a mudança climática se tornou uma das maiores ameaças. Bierman et al. (2012) citam em particular o aquecimento global que está acontecendo rapidamente.

O fenômeno do aquecimento global é causado pelo excesso de gases do efeito estufa (GEE) que se acumulam na atmosfera. Segundo Ziemmer et al. (2016), seis gases são considerados como os principais causadores do efeito estufa atualmente: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), clorofluorcarbonetos (CFCs), hidrofluorcarbonetos (HFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF₆). Além desses gases, o IPCC (2006) também cita os perfluorocarbonetos (PFCs), trifluoreto de nitrogênio (NF₃), pentafluoreto de trifluorometil enxofre (SF₅CF₃), éteres halogenados e outros halocarbonetos não inclusos no Protocolo de Montreal. A camada formada por esses gases na atmosfera impede que a radiação emitida pelo sol e que passa pela nossa atmosfera retorne de volta ao espaço, ocasionando o aumento da temperatura terrestre. Mudanças climáticas, efeitos do El Niño acentuado, extremos de temperaturas, mudanças nos regimes e distribuição das chuvas tem se tornado comuns e são exemplos dos efeitos causados pelo aquecimento global, que já apresenta consequências expressivas em todo o mundo (CONRADO et al., 2006).

Existem controvérsias em relação as mudanças climáticas. Segundo Chang (2004), essas mudanças são processos naturais quando consideramos escalas de tempo de milhares de anos de eras geológicas. Entretanto as mudanças no sistema

climático estão acontecendo em velocidade e intensidade acentuada, após o período da Revolução Industrial. Esse fato causa grande preocupação em cientistas e líderes mundiais (MOGNON, 2011). Diante disso, os líderes mundiais e formuladores de políticas no século XXI buscam solução para a proteção do sistema terrestre e seus subsistemas, e construção de instituições confiáveis que garantam uma transição segura e uma co-evolução dos sistemas naturais e sociais em escala global (BIERMANN, 2012).

A disponibilização de informações sobre as mudanças climáticas fez com que o tema se tornasse global, fato que culminou na criação do Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC) em 1988. O IPCC tem como objetivo principal fornecer por meio de relatórios, uma visão científica e objetiva sobre as condições atuais em relação ao conhecimento sobre as mudanças climáticas (IPCC, 2018).

Com a publicação do 1º Relatório do IPCC em 1990, as preocupações sobre as mudanças climáticas se intensificaram. Este relatório apresentava uma relação sobre as emissões antrópicas de gases do efeito estufa, além de incitar a criação de um acordo internacional sobre mudanças climáticas. Em resposta, a Assembléia Geral da ONU estabeleceu a Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (UNFCCC), que tem por objetivo reduzir as emissões de gases de efeito estufa. A primeira reunião da UNFCCC foi realizada em 1991, tendo seu texto regulatório aprovado durante a segunda reunião em 1992, sendo o mesmo aberto para assinaturas no mesmo ano, durante a ECO-92. As negociações referentes ao UNFCCC aconteceram por meio da Conferência das Partes nos anos seguintes, sendo esta a instância máxima dentro da convenção, estando presentes todos os países que ratificaram o documento (ROCHA, 2003; CONEJERO, 2006; GODOY, 2010, SANQUETTA; CORTE; MAAS, 2011).

Em 1995 aconteceu na Alemanha a 1ª Conferência das Partes (COP), onde deu-se início as discussões que resultariam na formulação do Protocolo de Quioto, adotado na COP 3 de 1997 e que tinha como objetivo principal criar mecanismos que viabilizassem a redução das emissões dos gases do efeito estufa pelas Partes (Anexo 1 do protocolo). O detalhamento das regras que norteariam o Protocolo de Quioto foi estabelecido na COP 7, realizada em 2001, tendo como produto final o então chamado “Acordo de Marraquexe” (ROCHA, 2003).

O Protocolo de Quioto estabeleceu três mecanismos que auxiliam as Partes (Anexo 1) a terem acesso a formas de reduzir suas emissões, sendo: Implementação Conjunta (IC), Comércio de Emissões (CE) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

(MDL) (ROCHA, 2003). Considerando o grande potencial florestal brasileiro, o MDL se apresenta como opção viável, por meio de projetos de reflorestamento e energias renováveis, de forma a gerar Reduções Certificadas de Emissões (RCE), que poderiam ser negociados num mercado regulado de créditos de carbono.

Posteriormente, durante a COP 11, em 2005, foram introduzidas as discussões sobre um instrumento que visa à Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD). Tal instrumento teve como marco principal a COP 15 em 2009, realizada em Copenhagen, que estabeleceu decisões metodológicas e introduziu a conservação, manejo florestal e o aumento nos estoques de carbono florestal ao instrumento de REDD, adotando o “+” e passando a ser denominado de REDD+. Tal discussão ainda se prolongou, tendo como novo marco o “Pacto de Varsóvia”, que estabeleceu os requisitos para enquadramento e reconhecimento dos resultados de mitigação (REDD+ BRASIL, 2018).

O compromisso recente, que demonstra de forma objetiva os novos caminhos globais a serem seguidos é o “Acordo de Paris”, documento elaborado em 2015 durante a COP 21, e que foi retificado por 175 países em 2016. Tal acordo prevê as estratégias a serem seguidas, visando limitar o aquecimento global a 2°C até o final do século. O Brasil atuou como mediador, comprometendo-se em reduzir suas emissões de GEE em 37% em relação ao ano de 2005, em 2025 e como contribuição subsequente reduzir 43% das emissões em relação a 2005, em 2030, além de recuperar e restaurar 12 milhões de hectares (BRASIL, 2017; MMA, 2018).

2.2 AS FLORESTAS NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As florestas são ecossistemas terrestres complexos que fornecem diversos serviços ambientais, indispensáveis para a sobrevivência do ser humano. Podem ser aproveitadas de diversas formas, como fonte de recursos, proporcionar lazer ou ser objeto de estudos científicos. Fornecem serviços de uso direto, que se relacionam aos meios de subsistência de populações que vivem em seu entorno ou até mesmo dentro da floresta, servindo como fonte de plantas medicinais, madeira para construção e energia, bem como fonte de alimentos. Os serviços de uso indireto são os chamados serviços ambientais, que garantem o abastecimento hídrico por meio da preservação de bacias hidrográficas, conservação e manutenção da biodiversidade, proteção do solo contra erosão e perda da fertilidade. Além dos serviços ambientais, as florestas têm a capacidade de sequestrar e armazenar carbono por meio da fixação na

biomassa florestal e no solo, estando esse serviço relacionado diretamente com as discussões atuais no contexto das mudanças climáticas (MOGNON, 2011). No contexto global, a biodiversidade tem assumido um ativo ambiental fundamental, pois engloba recursos genéticos, biológicos e ambientais, de forma que a sua conservação e preservação se torna primordial, visto que pode também ser considerada como um recurso econômico estratégico, fundamental a qualidade de vida das pessoas (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2019).

As emissões de gases do efeito estufa alteraram significativamente o clima global e a tendência é que essas alterações continuem no futuro. O aumento da frequência, duração e severidade da seca e do estresse térmico associados às mudanças climáticas podem provocar alterações na composição, estrutura e biogeografia das florestas em muitas regiões (ALLEN et al., 2009).

Soluções que busquem evitar ou retardar os efeitos do aquecimento global e efeito estufa estão sendo amplamente discutidas. Uma das estratégias para reduzir a concentração dos gases do efeito estufa é incorporá-los na biomassa vegetal por meio de projetos de reflorestamento, além de alternativas como a redução das emissões pela queima de combustíveis fósseis e redução das emissões de GEE pela queima de florestas.

As florestas são importantes no contexto das ameaças do aquecimento global e efeito estufa, pois elas têm a capacidade de fixar e armazenar carbono, reduzindo as concentrações de CO₂ presentes na atmosfera, contribuindo para a redução dos efeitos das mudanças climáticas (SANQUETTA, 2002). As mudanças climáticas ocasionadas pelo aquecimento global estão interligadas ao cenário florestal, sendo necessário o aprimoramento de técnicas que permitem entender a dinâmica florestal com enfoque nos estoques de biomassa e carbono e não apenas focando nas questões de crescimento e desenvolvimento das espécies em relação ao volume (MOGNON, 2011).

Existe um crescente interesse em relação ao sequestro de carbono em ecossistemas florestais. Em florestas plantadas esse interesse é maior devido ao rápido crescimento e capacidade de fixar o CO₂ da atmosfera que as espécies plantadas apresentam. Em florestas nativas, o interesse em relação ao sequestro de carbono é diferente, menos evidente devido ao fato de não serem contempladas no Protocolo de Quioto. Isso tem mudado devido às discussões sobre o REDD que tem por objetivo compensar iniciativas que incentivem a conservação florestal mantendo o carbono presente no estoque dessas florestas (WATZLAWICK et al., 2012).

As florestas em todo o mundo se apresentam como grandes estoques de carbono e sua manutenção é necessária como forma de assegurar que este carbono continue armazenado. Conforme Houghton (1994), boa parte do carbono armazenado nas árvores seria liberado para atmosfera rapidamente pelas queimadas ou lentamente pela decomposição caso as florestas fossem cortadas.

2.3 DINÂMICA FLORESTAL

Dinâmica florestal diz respeito aos processos que condicionam alterações na floresta. Pode ser compreendida como mudanças que ocorrem na estrutura e composição da floresta durante um período de tempo. Identificar os fatores que estão por trás desses processos e a forma como se relacionam, nos permite estabelecer relações ecológicas de causa-efeito, com interações bióticas ou abióticas, internas e externas.

Fatores como sucessão ecológica, competição, luminosidade, propriedades físicas e químicas do solo, bem como as condições naturais de sítio, influenciam as interações que ocorrem nas florestas. Esses fatores estão diretamente relacionados ao processo de dinâmica de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos que compõem a floresta (MOGNON, 2011).

De acordo com Corte et al. (2014), a dinâmica florestal e a composição florística e estrutural que caracterizam a comunidade florestal, são aspectos importantes pois indicam as condições de conservação, bem como o estágio sucessional em que determinada floresta se encontra. O monitoramento de florestas ao longo do tempo é uma das principais formas para auxiliar no entendimento de seus processos dinâmicos, com enfoque nos aspectos que relacionam a contribuição das florestas no ciclo de carbono, dada sua importância no contexto das mudanças climáticas.

Conforme Mognon (2011), as parcelas permanentes são fontes de dados que permitem obter informações consistentes e reais sobre a dinâmica florestal, como crescimento, ingresso ou recrutamento e mortalidade. Nesse contexto, o inventário florestal contínuo (IFC) é a metodologia mais indicada para coleta de dados nesse tipo de estudo. De acordo com Pélico Netto e Breña (1997), este tipo de inventário é realizado com o objetivo de verificar as mudanças que ocorrem na floresta, em determinado período de tempo. O IFC é amplamente utilizado na gestão florestal, pois viabiliza a avaliação do crescimento, variações volumétricas, densidade de estoque, danos, mortalidade, entre outros. Em florestas nativas permite, também, avaliar

variações na diversidade e riqueza de espécies, mudanças nas estruturas vertical, horizontal, diamétrica e volumétrica, além das taxas de mortalidade e ingresso.

Por meio da análise da dinâmica florestal é possível identificar as entradas (ingresso) e saídas (mortalidade) do sistema. Essas informações permitem caracterizar a floresta quanto ao estágio de desenvolvimento atual, fomentando estudos de regeneração natural e adaptação de espécies (CORAIOLA, 2003). As taxas de ingresso, incremento diamétrico e a mortalidade são consequências do processo de sucessão florestal e servem de instrumentos na estimativa do crescimento futuro da floresta (BARROS, 1980; CARVALHO, 1992).

Houve um aumento no número de estudos de dinâmica florestal com enfoque na quantificação de carbono de espécies florestais, devido a capacidade de acumularem carbono, em conjunto com a necessidade de controle dos níveis de CO₂ na atmosfera (FIGUEIREDO et al., 2015). De acordo com Brun (2007), estudar o potencial de cada espécie individualmente em fixar e acumular carbono, é tão importante quanto avaliar o estoque de biomassa ou carbono da floresta como um todo em estudos desta natureza.

Diversos estudos avaliando a dinâmica florestal em florestas de diferentes biomas foram desenvolvidos no Brasil nos últimos anos (REZENDE, 2002; SANQUETTA; CORTE; EISFELD, 2003; BOTEZELLI, 2007; BRUN, 2007; GASPAR, 2008; SOUZA et al., 2012; MOGNON, 2011; FIGUEIREDO et al., 2015; CORTE et al., 2014; MEYER et al., 2015). O período total de monitoramento assim como o intervalo entre as avaliações é variável. Ferreira et al. (1997) realizaram monitoramento durante 10 anos em estudo da estrutura e dinâmica florestal em uma floresta secundária de transição em Rio Vermelho e Serra Azul de Minas, Minas Gerais. Gaspar (2008) desenvolveu estudo de dinâmica e crescimento do estrato arbóreo em áreas de Mata Atlântica na região do vale do Rio Doce em Minas Gerais, utilizando dados de inventários realizados em 2002 e 2007. Coraiola (2003) estudou a dinâmica de uma floresta estacional semidecidual utilizando abordagem com amostragem em múltiplas ocasiões, no período entre 1996 e 2001. Figueiredo et al. (2015) avaliaram a dinâmica do estoque de carbono no fuste das árvores de uma floresta estacional semidecidual no período entre 1994 e 2008, em Minas Gerais.

2.3.1 Crescimento, ingresso e mortalidade

As variações que ocorrem na composição florística, estrutura vertical e horizontal, e demais processos ecológicos em florestas tropicais são a base dos estudos envolvendo a dinâmica florestal. Dessa forma, a melhor abordagem para entender a dinâmica de uma floresta se dá por meio da análise do crescimento, mortalidade e ingresso das árvores que compõem a floresta (FINEGAN, 1993; TERRADAS, 2005).

O crescimento pode ser entendido como o aumento das dimensões de uma ou mais árvores que compõem uma floresta em um período de tempo, enquanto a produção refere-se às dimensões finais ao término de um período. Estas dimensões envolvem o diâmetro, altura, área basal, volume e biomassa (VANCLAY, 1994; PRODAN et al., 1997).

O crescimento se dá por meio das mudanças de tamanho que ocorrem ao longo do tempo, decorrente da atividade das árvores vivas, porém deve se levar em consideração que algumas árvores morrem e outras ingressam na floresta durante esse período de crescimento dos indivíduos já estabelecidos. Dessa forma o crescimento envolve mais do que apenas as variações que ocorrem nas árvores vivas, visto que seu somatório não representa o crescimento da floresta como um todo (SANQUETTA; CORTE; EISFELD, 2003).

O crescimento das árvores é caracterizado pelo alongamento e aumento em espessura dos troncos, galhos e raízes, ocasionando alterações no tamanho e na forma das árvores. A atividade do meristema primário resulta no crescimento linear ou alongamento das partes da árvore, enquanto o meristema secundário ou câmbio condiciona o crescimento em diâmetro ou aumento da espessura. Sendo assim, o crescimento de uma floresta pode ser entendido como o aumento de tamanho que as árvores apresentam no decorrer do tempo. Tais variações podem ocorrer dentro de uma mesma espécie e entre espécies diferentes, como consequência de fatores genéticos, capacidade de produção do sítio, assim como a luminosidade variável devido a abertura de clareiras. A quantidade de crescimento é chamada de incremento, e é determinado por meio de medições sucessivas de variáveis como diâmetro, altura e volume (PRODAN et al., 1997, KERSHAW et al. 2016).

Davis et al. (2000) classificaram os tipos de incremento ocorrentes em uma floresta:

- Incremento bruto incluindo o ingresso – crescimento das árvores sobreviventes, acrescentando-se o volume das árvores que morreram e ingressaram durante o período de crescimento analisado;
- Incremento bruto – crescimento das árvores sobreviventes acrescentando-se o volume das árvores que morreram durante o período analisado;
- Incremento líquido incluindo o ingresso – crescimento das árvores sobreviventes, acrescentando-se o volume das árvores ingressantes;
- Incremento líquido – crescimento das árvores sobreviventes;
- Incremento periódico ou produção – consiste na diferença entre o volume existente no final e início do período de crescimento analisado.

O ingresso, também conhecido como recrutamento, é caracterizado como a quantidade de indivíduos arbóreos que não são medidos na primeira ocasião por não possuírem o diâmetro mínimo de inclusão, e que são medidos na segunda ocasião por atingirem o diâmetro mínimo (REZENDE, 2002). Já a mortalidade refere-se à quantidade de árvores que foram medidas em uma primeira ocasião, não sofreram corte, e que morreram no intervalo entre esta e a segunda ocasião de medição. Diversos fatores podem causar a mortalidade das árvores, como a idade ou senilidade; competição e supressão; pragas ou doenças; condições climáticas; incêndios florestais; injúrias ou corte (SANQUETTA; CORTE; EISFELD, 2003). De acordo com Figueiredo (2011), as variações existentes entre as espécies, fitofisionomias e estágio sucesional que caracterizam a floresta, afetam de forma direta as taxas de mortalidade.

Ao se analisar a floresta por classes diamétricas devemos nos atentar ao fato de que as árvores migram de uma classe para a outra, além da existência de indivíduos nas menores classes que são ingressantes (GAUTO, 1997).

2.4 VOLUME DE MADEIRA DO FUSTE

No setor florestal o volume de madeira é tido como uma das variáveis mais importantes. Por meio das informações de volume é possível estabelecer relações que permitem avaliar a viabilidade de espécies na produção de madeira, bem como classificar a capacidade de produção de povoamentos equiâneos e florestas naturais. Dessa forma, o conhecimento sobre o volume auxilia os gestores florestais nas tomadas de decisão em relação ao planejamento estratégico e operacional (OLIVEIRA, 2014).

A obtenção do volume de uma árvore ou parte dela, é realizada por métodos diretos (destrutivos), com o abate da árvore e métodos indiretos (não destrutivos), realizados sem o abate da árvore. Nos métodos destrutivos o volume pode ser obtido por meio do xilômetro, pesagem e cubagem rigorosa. Quanto aos métodos não destrutivos, o volume é obtido com a árvore em pé, por meio de escalada nas árvores, utilização de dendrômetros óticos e uso de equações de volume ou fator de forma (MIRANDA; JUNIOR; GOUVEIA, 2015).

A cubagem rigorosa é o processo de obtenção do volume de uma árvore individual, e consiste na divisão do fuste em várias seções de comprimentos iguais ou variáveis. Utilizando-se fórmulas geométricas, calcula-se o volume dessas seções, sendo o somatório o volume da árvore (FAO, 1973). As fórmulas mais utilizadas na cubagem são as de Smalian, Huber e Newton, e foram desenvolvidas baseadas em estudos sobre a forma das árvores (KERSHAW et al., 2016).

O volume de uma árvore em pé pode ser obtido por meio do uso de dendrômetros. O Criterion RD 1000 é um dendrômetro digital e faz uso dos princípios trigonométricos para medição do *DAP* e altura, podendo ser adaptado a um tripé com o objetivo de ajudar nas medições (CAMPOS; LEITE, 2013; TERRAGES, 2016). Estudos foram realizados em florestas plantadas com o objetivo de avaliar a acurácia do Criterion. Rodríguez et al. (2009) verificaram que o Criterion RD 1000 apresenta tendência de subestimação do diâmetro e volume, estando a sua precisão relacionada a distância utilizada para realizar as medições. Nicoletti et al. (2015) compararam o uso de dendrômetros óticos na cubagem de árvores em pé e concluíram que eles apresentam tendência de subestimação e o Criterion 400 apresentou as melhores medidas quando comparado ao RC3H. Avaliando a acurácia de métodos não destrutivos para obtenção de volume comercial com casca em floresta nativa da Amazônia, Silva (2016) concluiu que o Criterion RD 1000 forneceu as medidas de

maior acurácia de volume para árvores da região Amazônica em relação a utilização do fator de forma utilizando altura obtida com clinômetro Suunto e fator e forma utilizando altura obtida de forma visual. Ainda, segundo este autor, as estimativas de volume obtidas por meio do modelo de regressão não apresentaram diferenças ao utilizar os dados de ajuste provenientes do Criterion RD 1000 e da cubagem tradicional.

Devido à dificuldade de obtenção do volume durante os inventários florestais, a utilização de equações volumétricas apresenta uma alternativa devido a facilidade e redução de custos que proporcionam. As equações volumétricas vêm sendo amplamente utilizadas, principalmente em florestas naturais pois permitem estimar o volume utilizando variáveis de fácil obtenção, geralmente o diâmetro e a altura. Entre os diversos modelos disponíveis para estimar o volume em função do DAP e altura, o modelo de Schumacher e Hall (1933) tem grande destaque na área florestal e é um dos modelos mais utilizados, devidos suas estimativas não apresentar tendência na maioria das vezes, decorrente das suas propriedades estatísticas. (LEITE e ANDRADE, 2003; CAMPOS; LEITE, 2013).

2.5 BIOMASSA

O termo biomassa pode ser compreendido como a quantidade em massa de matéria orgânica, viva ou morta, vegetal ou animal. Biomassa florestal representa toda a biomassa presente em uma floresta ou pode ser entendida apenas como a biomassa correspondente aos estratos arbóreos (SANQUETTA, 2002; MARTINELLI et al., 1994). A quantificação da biomassa em florestas é de fundamental importância, pois a partir desses dados é possível estimar o carbono armazenado na floresta, visto que o carbono pode ser estimado como uma função dependente da quantidade de biomassa presente no estoque florestal.

Os estoques de biomassa das florestas são resultados da atividade biológica que gera componentes orgânicos por meio da fotossíntese. No âmbito nacional bem como no das comunidades relacionadas as florestas, a biomassa apresenta caráter social, ambiental e econômico, uma vez que parte desse estoque pode ser convertido em produtos madeireiros e não madeireiros (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2019).

A quantidade de biomassa florestal e a forma como está distribuída nos ecossistemas são considerados controladores do estoque de carbono global,

permitindo inferir sobre mudanças climáticas no futuro. Estimativas confiáveis da biomassa florestal bem como os padrões de mudanças ao longo do tempo é indispensável para o entendimento das funções da floresta no ciclo do carbono (BROWN, SCHOEDER e KERN, 1999).

O estoque de biomassa das florestas está armazenado em compartimentos distintos, sendo caracterizados como a biomassa acima do solo (fuste, galhos, casca e folhas), biomassa subterrânea (raízes vivas), biomassa morta (necromassa), serapilheira e a matéria orgânica do solo. O somatório desses compartimentos caracteriza o estoque total de biomassa da floresta (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2019).

A escolha da metodologia utilizada na quantificação de biomassa é um dos passos mais importantes em levantamentos de biomassa (HIGUCHI; CARVALHO JUNIOR, 1994). A biomassa florestal pode ser quantificada por métodos diretos (destrutivos), em que é obtida por meio do corte e pesagem dos componentes da árvore, e métodos indiretos (não destrutivos), sendo estimada utilizando dados de inventário florestal e sensoriamento remoto. Os métodos indiretos estão fundamentados nas relações alométricas existentes entre a biomassa e outras variáveis e por meio da derivação do volume (SILVEIRA et al., 2008). O método de estimação da biomassa por meio da derivação do volume considera que a biomassa das árvores é uma função do volume de madeira (obtido por cubagem rigorosa, diâmetro e altura) e densidade da madeira (peso seco por unidade de volume saturado) (VIEIRA et al., 2008).

A escolha entre os métodos diretos e indiretos é uma questão que vem sendo amplamente discutida nos trabalhos que envolvem a quantificação de biomassa. Segundo Salati (1994), a utilização de métodos diretos apresenta viabilidade maior em pequenas áreas, onde é possível abater e pesar todas as árvores, servindo como fonte de dados para calibração de modelos utilizados nos métodos indiretos de estimação da biomassa. Para Martinelli et al. (1994), em áreas maiores se torna inviável a utilização de métodos diretos, não sendo possível o abate e pesagem de todas as árvores. Os mesmos autores afirmam que equações para estimar a biomassa devem ser ajustadas, correlacionando a biomassa com variáveis de fácil obtenção, como o diâmetro, a altura comercial ou total da árvore, sendo que estas são procedentes de inventários florestais.

Estimativas de biomassa baseadas em dados de inventários florestais volumétricos fornecem uma opção de melhoria na obtenção de estimativas de

biomassa acima do solo, devido à grande quantidade de informações e por representarem grandes áreas, utilizando métodos específicos e confiáveis na representação da população de interesse (BROWN; GILLESPIE; LUGO, 1989).

Diversos estudos foram realizados em relação a biomassa florestal em Florestas Estacionais Semideciduais. Vieira (2008) fez uma abordagem sobre a estimativa de biomassa e carbono na Floresta Atlântica. Ribeiro et al. (2009) quantificaram a biomassa acima do solo com o objetivo de estudar a viabilidade de gerar créditos de carbono. Amaro (2010) desenvolveu equações alométricas para estimar biomassa em diversos compartimentos em Floresta Estacional Semidecidual. Rodrigues, Vila e Neri (2019) avaliaram a riqueza, composição da comunidade e biomassa do fuste das árvores hiperdominantes em Floresta Estacional Semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais.

2.6 CARBONO FLORESTAL

O sequestro ou fixação de carbono pelas árvores ou plantas consiste na retirada de carbono da atmosfera pelo processo de fotossíntese, em contrapartida é liberado oxigênio para o ar. Durante o processo de respiração, boa parte do carbono retorna à atmosfera. Porém, uma parte é armazenada como constituinte estrutural em seus troncos, galhos, folhas e frutos. A matéria orgânica presente na floresta, seja de origem vegetal ou animal, ao entrar em decomposição aumenta o estoque de carbono presente no solo, sendo este estoque do solo maior que o total presente na vegetação e atmosfera (FAO, 2010).

A fixação de carbono pelas florestas faz com que esses ecossistemas sejam importantes para o equilíbrio do balanço global de CO₂, uma vez que estas armazenam o carbono na biomassa das árvores e em outros compartimentos da floresta. Os diferentes tipos de ecossistemas resultam em uma variabilidade na quantidade de biomassa, sendo esta variabilidade influenciada pelas condições ambientais limitantes, como precipitação e temperatura, além da influência causada por distúrbios naturais ou antrópicos (HOUGHTON, 2009).

As fitofisionomias florestais existentes apresentam capacidade diferente em relação as quantidades de carbono que armazenam, em função do estágio sucessional, idade, composição florística e teores de carbono das diferentes espécies (WATZLAWICK et al., 2004). Em estágios iniciais de sucessão, o estoque de carbono é menor e apresenta alta capacidade em sequestrar e acumular grandes quantidades

de carbono. Estágios mais avançados apresentam estoques mais elevados, porém a capacidade de sequestro de carbono diminui, de forma que os remanescentes bem estabelecidos atuam controlando o balanço de carbono (SEDJO, 2001).

Em estudos sobre fixação de carbono em florestas naturais ou plantadas, a biomassa tem sido a variável mais utilizada para se estimar a quantidade de carbono. Sendo assim ela deve ser obtida de maneira confiável, garantindo consistência nas estimativas de quantificação do carbono fixado em ecossistemas florestais (SANQUETTA, 2002). Para isso, é essencial que o teor de carbono presente na biomassa florestal seja conhecido para realizar a conversão desta em estoques de carbono. Portanto, para entender e quantificar o verdadeiro potencial dos ecossistemas florestais em capturar e fixar carbono, é necessário que o teor de carbono das espécies arbóreas que compõem as florestas também seja obtido (LAMLOM; SAVIDGE, 2003; MARTIN; THOMAS, 2011).

Os métodos para quantificação do carbono em florestas podem ser diretos ou indiretos. Nos métodos diretos, é obtido o teor de carbono de uma amostra por meio de análise laboratorial. Nos métodos indiretos, o estoque de carbono é obtido por estimação, utilizando-se variáveis como *DAP* e altura, sendo empregadas como variáveis independentes no ajuste de equações de regressão. O método indireto apresenta menor custo e tempo, pois as árvores não precisam ser abatidas (SOUZA, 2018).

Entre os trabalhos já realizados sobre carbono em florestas, cabe citar o de Watzlawick et al. (2014) que obtiveram o teor de carbono de espécies e efeito dos grupos ecológicos em Floresta Ombrófila Mista. Figueiredo et al. (2015) quantificaram e avaliaram a dinâmica do estoque de carbono em Floresta Estacional Semidecidual na Mata Atlântica. Souza et al. (2012) estudaram a composição estrutural da floresta bem como os estoque de biomassa, carbono e dióxido de carbono em Floresta Estacional Semidecidual. Souza (2018) quantificou a biomassa e estoque de carbono em povoamento de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg sob diferentes espaçamentos. Rocha et al. (2020) avaliaram o efeito da seca na dinâmica do carbono das árvores de uma formação secundária na Mata Atlântica.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado na RPPN Fazenda Boa Esperança, pertencente a Fazenda Cafundó, localizada a 20°43'S e 41°13'W, está situada no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, conforme apresentado na Figura 1. A área florestal da RPPN vem sendo preservada desde a década de 1940 (GONÇALVES, 2018), apesar de já ter sofrido com ações antrópicas de exploração, como o corte seletivo de madeiras, caça e extração de palmito (ARCHANJO, 2012. DELARMELINA, 2015). Pertencente a bacia hidrográfica do Rio Itapemirim (GOMES JÚNIOR, 2017), a RPPN é composta por quatro fragmentos de mata nativa, apresentando área total de 517 hectares. O fragmento estudado é o que possui maior área conservada, com 488 hectares, sendo que apenas 350 hectares pertencem oficialmente a RPPN Fazenda Boa Esperança.

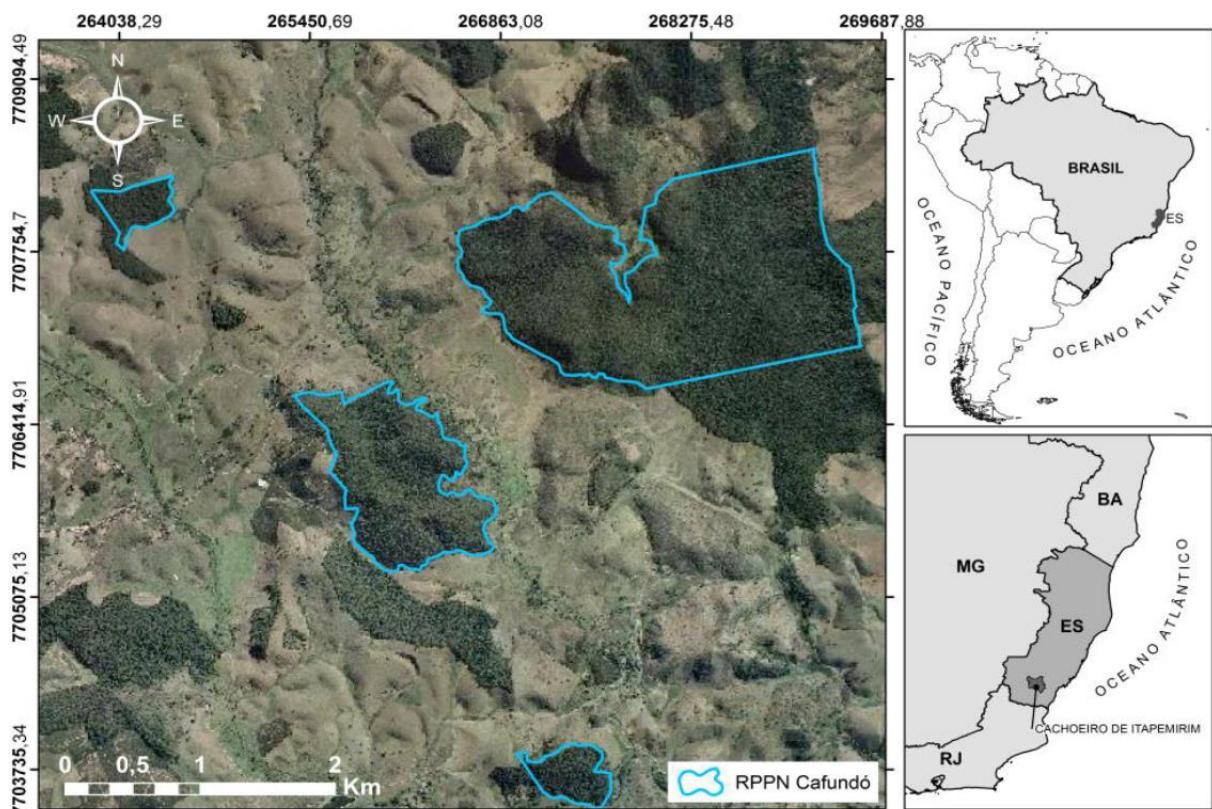


Figura 1 Localização da RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES.
Fonte: DELARMELINA (2015), adaptado por GOMES JÚNIOR (2017).

A vegetação da RPPN é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Figura 2), fitofisionomia caracterizada por duas estações, uma chuvosa e outra seca, que condicionam a sazonalidade foliar dos elementos arbóreos. De

acordo com a Lei Estadual Nº 5361/1996 (ESPÍRITO SANTO, 1996), a RPPN Fazenda Boa Esperança, foi classificada em estágio avançado de regeneração, caracterizado pela presença de fisionomia arbórea com dossel fechado, existência de espécies emergentes, presença de epífitas, trepadeiras, serapilheira abundante, além da área basal que apresenta variação entre 18 a 30 30 m³ para os indivíduos com $DAP \geq 10$ cm (Silva, 2017).



Figura 2 Vista Ampla da Floresta Estacional Semidecidual Submontana localizada na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

A Fazenda Boa Esperança possui metade da área coberta por floresta, sendo que esta apresenta distintos níveis de antropização. É cercada por extensas áreas com pastagens e a região no entorno possui áreas com cultivo de café, cana-de-açúcar e outros poucos remanescentes de florestas (GODINHO et al., 2013). A região é caracterizada por extensas áreas planas, com elevações esparsas e suaves, aparecendo afloramentos rochosos em pontos distintos. Esse relevo regional caracteriza-se com feições do tipo “Mar de morros”, com relevo ondulado a forte

ondulado. O material de origem é do tipo granito-gnáissico de origem pré-cambriana (IBGE, 1987). O solo da região é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico A moderado (EMBRAPA, 1999).

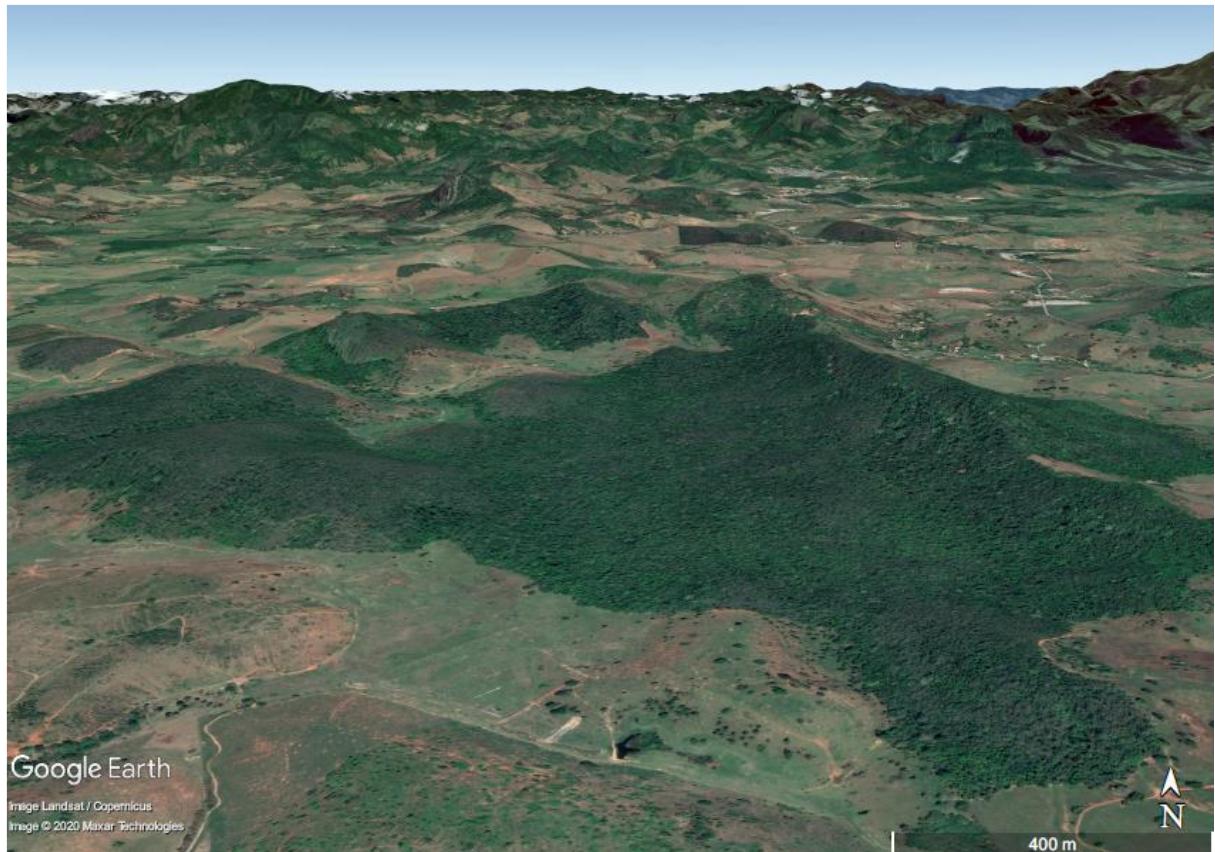


Figura 3 Fragmento analisado e seu entorno, evidenciando extensas áreas de pastagens e o relevo com feições do tipo “Mar de Morros” na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES. Fonte: Google Earth Pro.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1936) é Aw, caracterizado como clima tropical com verão chuvoso e inverno seco. A temperatura média mínima do mês mais frio varia entre 11,8 e 18,0 °C e a média máxima do mês mais quente varia entre 30,7 e 34,0 °C. A estação seca ocorre entre os meses de abril e outubro, sendo que os meses de junho, julho e agosto são os de menor precipitação pluviométrica. (Figura 4). Os períodos de maior índice pluviométrico iniciam-se aproximadamente na segunda quinzena de outubro e se prolongam até a primeira quinzena de março, sendo os meses de novembro e dezembro os mais chuvosos. A precipitação média anual varia entre 1200 e 1300 mm (INCAPER, 2019).

Os dados climáticos referentes ao período de estudo (Figuras 4 e 5) (2007-2017) foram obtidos da estação metereológica Alegre-A617, gerenciada pelo Instituto Nacional de Metereologia (INMET) e que teve início no ano de 2006, localizada do município de Alegre - ES, à aproximadamente 26 km da área estudada. Já os dados

da série histórica (1961-1990), foram obtidos da estação metereológica Cachoeiro de Itapemirim-83646, desativada em 1991 e que também era gerenciada pelo INMET. Os dados de ambas as estações estão disponíveis de forma rápida e gratuita no site do INMET.

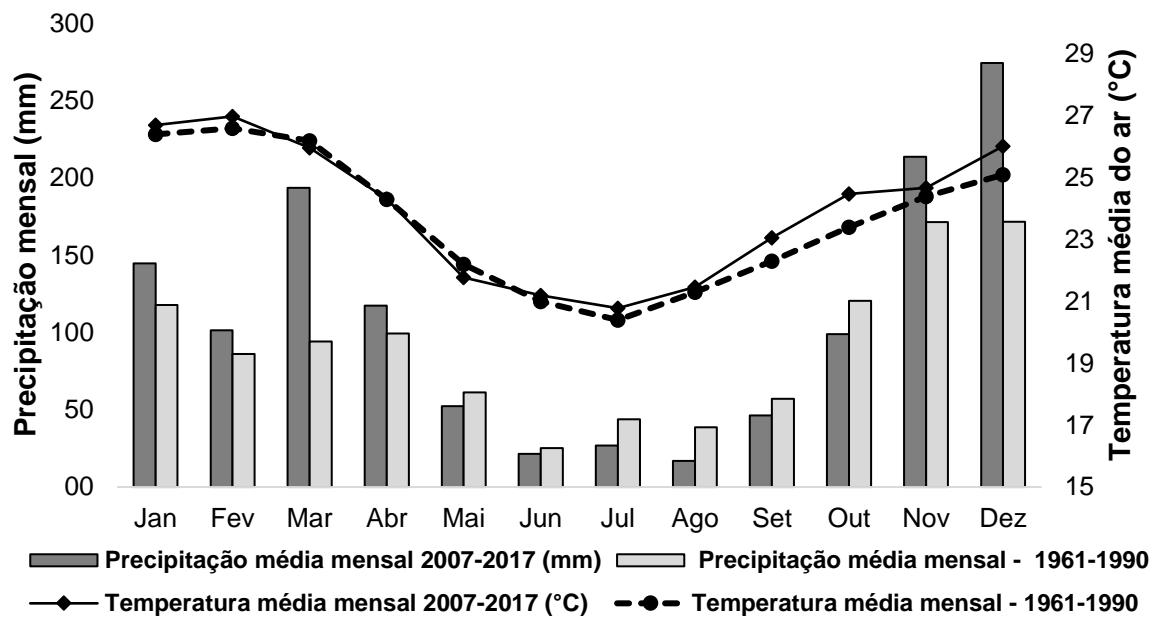


Figura 4 Climograma referente ao período de estudo (2007-2017) e série histórica (1961-1990) do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, onde se localiza a RPPN Fazenda Boa Esperança.
Fonte: o autor.

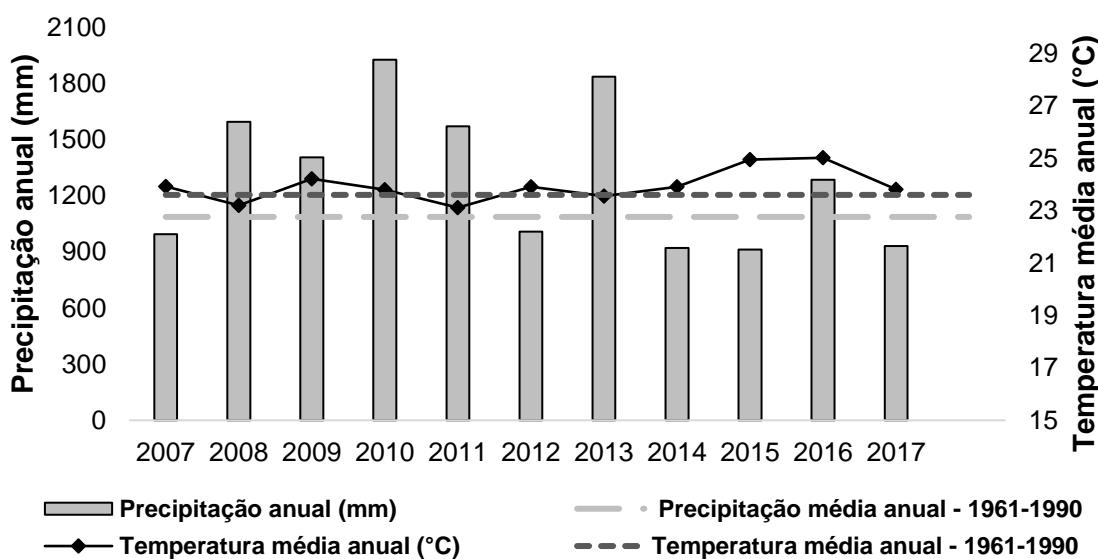


Figura 5 Precipitação anual e temperatura média anual para os anos de monitoramento (2007-2017) e série histórica da Precipitação média anual e Temperatura média anual – (1961-1990).
Fonte: o autor.

3.2 INVENTÁRIO FLORESTAL E COLETA DE DADOS

O primeiro inventário florestal realizado no ano de 2007, utilizou o método de amostragem sistemática, com parcelas de área fixa 20x50m, distribuídas equidistantes 350m entre si (ARCHANJO et al., 2012). Foram instaladas 25 parcelas permanentes, conforme Figura 6, totalizando 2,5 ha amostrados, com o objetivo de estudar a florística e a fitossociologia da RPPN Fazenda Boa Esperança.

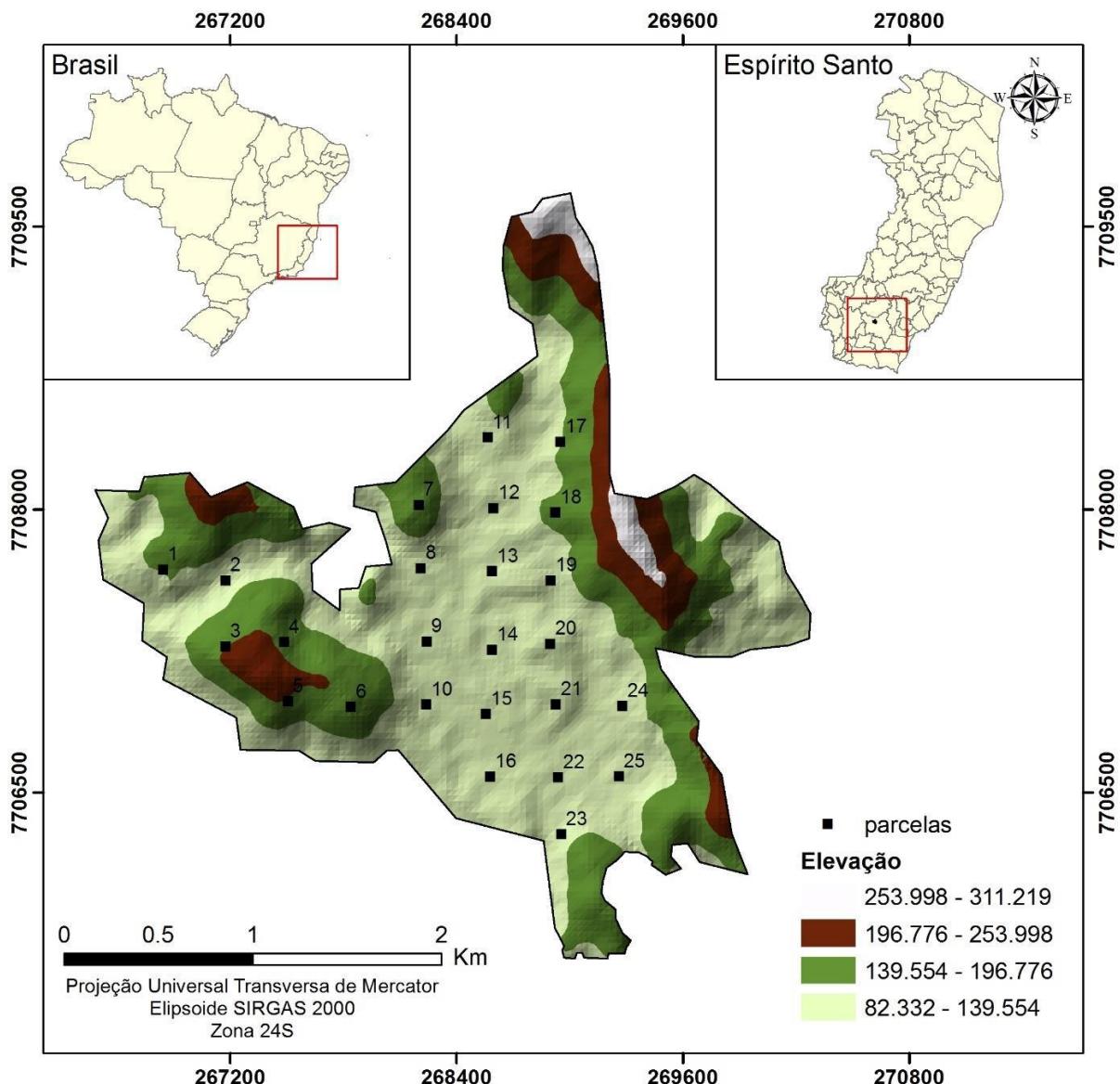


Figura 6 Distribuição das parcelas na área de estudo de acordo com o modelo digital de elevação (MDE).
Fonte: GONÇALVES (2018).

A caracterização do relevo das parcelas estudadas (DELARMELINA, 2015), bem como a classificação do solo destas (GOMES JÚNIOR, 2017) estão descritos na Tabela 1. Das 25 parcelas utilizadas neste estudo, apenas 12 foram classificadas pelos autores supracitados. A classificação do relevo das parcelas não estudadas por Delarmelina (2015), foi realizada em campo, obtendo-se as informações de declividade, altitude e gradiente topográfico. Quanto a classificação do solo, as parcelas não classificadas por Gomes Júnior (2017) foram caracterizadas de acordo com alguns dos critérios utilizados pelo autor, que classificou o solo de três parcelas, e utilizou generalização para classificar o solo das outras nove parcelas. A caracterização da riqueza de espécies por parcela foi obtida através do estudo de Archanjo (2008).

Tabela 1 Caracterização do relevo e solo das parcelas localizadas na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Parcela	Riqueza (nº espécies) ¹	Declividade (%) ²	Altitude (m) ²	Gradiente Topográfico ²	Classificação do Solo ³
1	44	3	132	Baixada	Planossolo
2	54	5	90	Baixada	Planossolo
3	35	30	181	Encosta	Cambissolo
4	38	35	172	Encosta	Cambissolo
5	46	33	152	Encosta	Cambissolo
6	30	1	163	TopodeMorro	Latossolo
7	27	1	160	TopodeMorro	Latossolo
8	64	10	101	Baixada	Planossolo
9	25	3	103	Baixada	Planossolo
10	64	1	95	Baixada	Planossolo
11	64	1	108	Baixada	Planossolo
12	54	1	110	Baixada	Planossolo
13	51	7	99	Baixada	Planossolo
14	57	1	95	Baixada	Planossolo
15	50	3.5	91	Baixada	Planossolo
16	56	2	99	Baixada	Planossolo
17	49	20	118	Encosta	Cambissolo
18	37	15	143	TopodeMorro	Latossolo
19	65	4	108	Baixada	Planossolo
20	30	9	125	TopodeMorro	Latossolo
21	47	25	94	Encosta	Cambissolo
22	50	4	91	Baixada	Planossolo
23	55	30	91	Encosta	Cambissolo
24	50	25	118	Encosta	Cambissolo
25	46	1	97	Baixada	Planossolo

Fonte: ¹ARCHANJO (2008); ²DELARMELINA (2015); ³GOMES JÚNIOR (2017), adaptado pelo autor.

* Parcelas estudadas pelos autores supracitados.

Nas parcelas foram medidos todos os diâmetros a 1,30 m de altura do solo (*DAP*) de árvores com *DAP* igual ou superior a 5 cm, com auxílio de fita diamétrica. A altura total das árvores foi medida com régua telescópica de 15 m de altura. Para as árvores com alturas maiores que 15 metros, utilizou-se o hipsômetro Vertex para medição da altura total. Após as medições, as árvores foram plaqueadas e identificadas.

A remediação das árvores das parcelas ocorreu no ano de 2017, com repetição total das parcelas, pois permite a avaliação periódica do crescimento (PÉLLICO NETTO e BREÑA, 1997). Foram amostrados e remedidos todos os indivíduos vivos com *DAP* maior ou igual a 5cm, a altura das árvores maiores que 15 metros foram medidas com o hipsômetro Suunto, uma vez que foi verificado maior acurácia deste equipamento quando comparados com outros, inclusive o hipsômetro Vertex (SILVA, 2016). As árvores mortas foram registradas para posterior obtenção da mortalidade. Os indivíduos ingressantes não foram identificados em nível de espécie, gênero e famílias, devido a falta de recursos, uma vez que tal identificação demandaria de muito tempo e alto custo de execução.

3.3 SELEÇÃO DE ESPÉCIES E INDIVÍDUOS AMOSTRADOS

Com base nos dados de inventário de 2007 foram selecionadas as 21 espécies que apresentaram os maiores valores de Índice de Valor de Importância (IVI) no trabalho de Archanjo et al. (2012). Foram selecionadas de forma aleatória 10 árvores de cada espécie, para obtenção do volume do fuste. Dentre esses, foram selecionadas cinco árvores de cada espécie, para coleta de amostras de madeira a fim de proceder a análise laboratorial de densidade e teor de carbono da madeira das espécies.

Na Tabela 2 consta a relação das 21 espécies selecionadas para obtenção do volume, biomassa e carbono. Essas espécies representam aproximadamente 50% do valor de importância (IVI%), além de serem responsáveis por 60,4% da densidade absoluta, 61,6 % da área basal e 64% do volume da floresta.

Tabela 2 Relação das espécies selecionadas por ordem decrescente de IVI, com respectivos valores de IVI e valores totais absolutos e relativos de Densidade Absoluta (DA) (fustes ha⁻¹), Área Basal (G) (m² ha⁻¹) e Volume (Vol) (m³ ha⁻¹).

Nome Científico	Variável	2007			2017		
		Total	%	IVI (%)	Total	%	IVI (%)
<i>Astronium concinnum</i> Schott	DA	230,00	12,3		202,40	11,2	
	G	2,67	8,8	7,74	2,95	9,7	7,91
	Vol	21,63	9,1		26,42	10,2	
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & <i>M.P.Lima</i>	DA	88,40	4,7		70,80	3,9	
	G	2,60	8,6	4,92	2,76	9,1	4,72
	Vol	22,70	9,5		25,81	9,9	
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex <i>Kallunki</i>	DA	152,80	8,1		135,60	7,5	
	G	0,86	2,9	4,14	0,87	2,9	3,95
	Vol	5,29	2,2		5,85	2,3	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	DA	91,20	4,9		70,00	3,9	
	G	1,03	3,4	3,41	1,08	3,5	3,18
	Vol	8,19	3,4		9,38	3,6	
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	DA	25,60	1,4		23,20	1,3	
	G	2,29	7,6	3,29	2,25	7,4	3,23
	Vol	18,66	7,8		18,84	7,3	
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	DA	66,40	3,5		57,60	3,2	
	G	1,10	3,6	3,01	1,09	3,6	2,90
	Vol	9,34	3,9		10,13	3,9	
<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	DA	88,80	4,7		74,00	4,1	
	G	0,42	1,4	2,52	0,47	1,6	2,41
	Vol	2,78	1,2		3,37	1,3	
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	DA	18,00	1,0		14,00	0,8	
	G	1,62	5,4	2,51	1,62	5,3	2,46
	Vol	14,71	6,2		15,78	6,1	
<i>Melicoccus oliviformis</i> subsp. <i>intermedius</i> (Radlk.) Acev.-Rodr.	DA	18,40	1,0		17,60	1,0	
	G	1,22	4,0	2,26	1,24	4,1	2,30
	Vol	10,50	4,4		11,15	4,3	
<i>Pachystroma sp.</i>	DA	57,60	3,1		45,20	2,5	
	G	0,53	1,8	2,03	0,46	1,5	1,77
	Vol	3,13	1,3		3,01	1,2	
<i>Actinostemon estrellensis</i> var. <i>latifolius</i> Pax	DA	65,60	3,5		56,80	3,1	
	G	0,18	0,6	1,93	0,18	0,6	1,86
	Vol	0,98	0,4		0,99	0,4	
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	DA	37,60	2,0		31,60	1,8	
	G	0,22	0,7	1,44	0,22	0,7	1,38
	Vol	1,46	0,6		1,57	0,6	
<i>Machaerium sp.1</i>	DA	32,80	1,7		28,40	1,6	
	G	0,39	1,3	1,43	0,41	1,3	1,40
	Vol	2,81	1,2		3,54	1,4	

Continua...

...Continuação

	DA	49,20	2,6		41,60	2,3	
<i>Casearia sp. nov. 1</i>	G	0,16	0,5	1,33	0,16	0,5	1,25
	Vol	0,91	0,4		0,98	0,4	
<i>Chrysophyllum</i>	DA	29,60	1,6		26,40	1,5	
<i>lucentifolium</i> Cronquist.	G	0,19	0,6	1,24	0,20	0,7	1,23
<i>subsp. lucentifolium</i>	Vol	1,12	0,5		1,24	0,5	
<i>Guettarda viburnoides</i>	DA	14,40	0,8		13,20	0,7	
<i>Cham. & Schltdl.</i>	G	0,69	2,3	1,21	0,76	2,5	1,29
	Vol	6,13	2,6		7,94	3,1	
<i>Parapiptadenia</i>	DA	8,80	0,5		6,40	0,4	
<i>pterosperma</i> (Benth.)	G	0,64	2,1	1,18	0,22	0,7	0,66
<i>Brenan</i>	Vol	7,02	2,9		1,89	0,7	
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	DA	16,00	0,9		16,40	0,9	
	G	0,53	1,7	1,17	0,61	2,0	1,31
	Vol	3,49	1,5		4,14	1,6	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.)	DA	20,00	1,1		13,60	0,8	
<i>Reitz</i>	G	0,24	0,8	1,12	0,21	0,7	0,98
	Vol	1,68	0,7		1,55	0,6	
<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	DA	14,40	0,8		14,40	0,8	
<i>(All.) K.Schum.</i>	G	0,39	1,3	1,08	0,34	1,1	1,04
	Vol	3,55	1,5		3,16	1,2	
<i>Paratecoma peroba</i>	DA	6,40	0,3		5,60	0,3	
<i>(Record) Kuhlm.</i>	G	0,63	2,1	1,06	0,70	2,3	1,08
	Vol	6,52	2,7		7,25	2,8	
	DA	1132,00	60,4		964,80	53,5	
Subtotal	G	18,61	61,6	50,02	18,81	62,0	48,31
	Vol	152,59	64,0		163,99	63,1	
	DA	743,20	39,6		839,60	46,5	
Outras	G	11,60	38,4	49,98	11,54	38,0	51,69
	Vol	85,76	36,0		95,75	36,9	
	DA	1875,20	100,0		1804,40	100,0	
Total	G	30,21	100,0	100,00	30,35	100,0	100,00
	Vol	238,35	100,0		259,74	100,0	

3.3.1 Obtenção do volume do fuste das árvores das espécies selecionadas

Após o inventário e a seleção das árvores a serem cubadas, foi realizada a distribuição das árvores por classe diamétrica (Tabela 3). Os 210 indivíduos selecionados estavam distribuídos de forma aleatória em 23 das 25 parcelas amostradas.

Tabela 3 Distribuição das árvores cubadas por classes de diâmetro e altura total.

Classe de Altura (m)	Classe de DAP (cm)						Total
	5 20	20 35	35 50	50 65	65 80	>80	
0 5	2						2
5 10	55	1					56
10 15	45	2					47
15 20	14	16	5				35
20 25		7	3	1	1		12
25 30	1	15	9	3			28
30 35		1	6	5	1	1	14
35 40				8	3	3	14
Total	117	42	23	17	5	4	208

O fuste considerado neste estudo, representa o comprimento do tronco até a altura comercial. Esta altura compreende o comprimento da base da árvore até a altura referente à primeira bifurcação (conforme a linha amarela nas Figuras 7A e 7B). A cubagem dos indivíduos foi realizada pelo método de Huber. Os diâmetros ao longo do tronco foram mensurados com sutas nas alturas de 0,5m; 1,0m; 1,8m, e a partir desta altura, com auxílio do dendrômetro Criterion RD1000 apoiado em tripé, em distâncias de um em um metro ao longo do tronco até a altura da primeira bifurcação (NICOLLETTI et al., 2015), também foram mensurados o DAP e a altura total das árvores. Diversos fatores dificultam a cubagem de árvores em pé em florestas nativas, porém dois foram considerados mais importantes, sendo eles, o impedimento da visão devido a distribuição aleatória de das árvores de diversos tamanhos e formas, e o caminhamento necessário para se obter um ângulo de visão adequado. Apesar do tripé dificultar a logística durante o caminhamento, este fornece estabilidade para que a leitura no equipamento seja realizada de forma mais acurada.

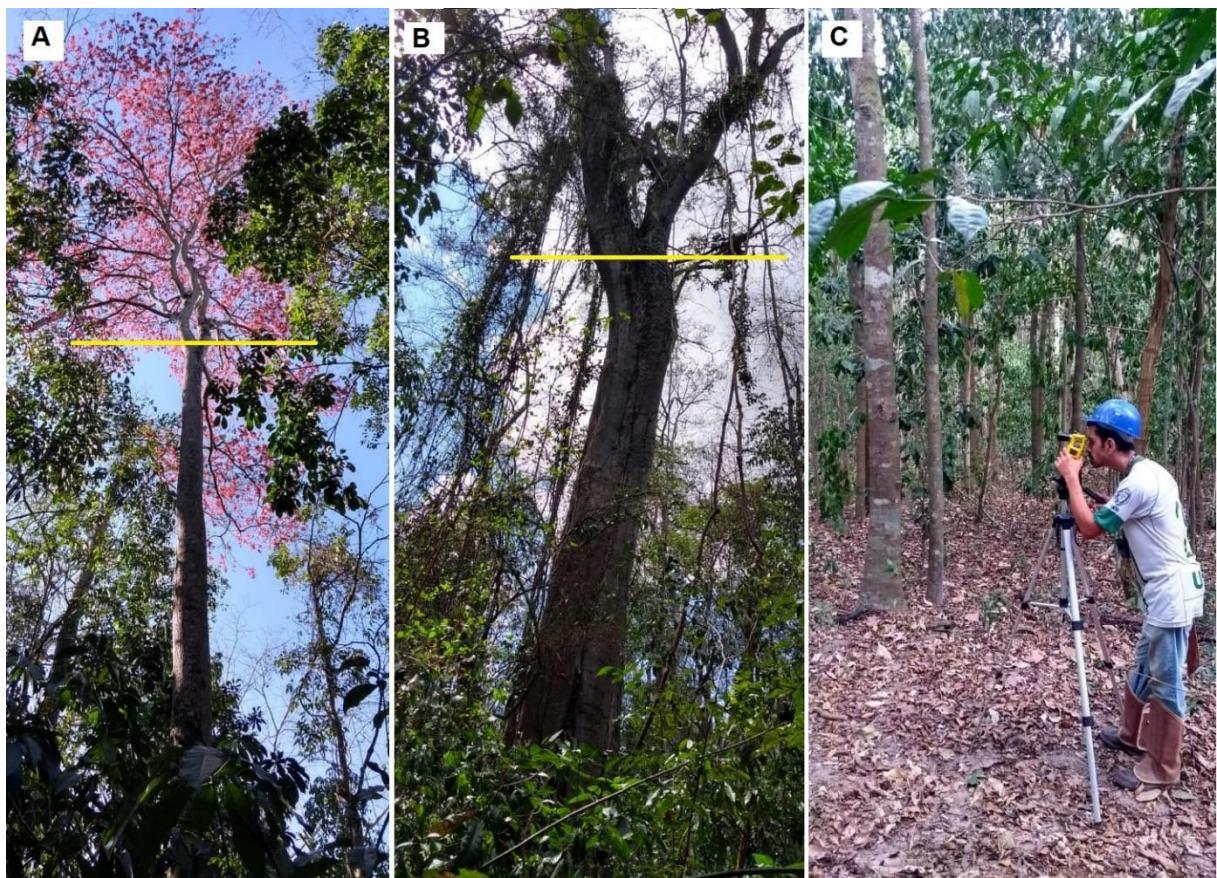


Figura 7 Cubagem de árvores em pé. A e B: visada ideal do tronco das árvores para a correta visualização das alturas a serem medidos os diâmetros. A linha amarela destaca o ponto de medição da altura do fuste, estabelecido como limite para a cubagem; C: Manuseio do Criterion RD 1000, acoplado a um tripé, para medição do diâmetro em diferentes alturas.

3.3.2 Obtenção da densidade básica e teor de carbono das espécies selecionadas

Foram coletadas amostras de madeira de cinco indivíduos selecionados por espécie, conforme a distribuição diamétrica apresentada. A coleta foi realizada utilizando o trado de Pressler. A tradagem foi realizada a 1,30 m do solo, sendo introduzido até metade do DAP das árvores (SOUZA et al., 2012). As amostras foram armazenadas em canudos e vedados com fita a fim de manter a umidade do material. Para não prejudicar a fitossanidade dos indivíduos amostrados, o local foi borrifada com calda bordalesa e o orifício fechado com gesso.



Figura 8 Processo de obtenção e tratamento das amostras destinadas a análise de densidade básica da madeira e teor de carbono , em que A: Retirada da bagueta de madeira utilizando o trado perpendicularmente na altura do DAP; B: Amostras de madeira armazenadas para manter a umidade e posterior obtenção do peso úmido por meio de pesagem; C: Amostras de madeira secas em estufa para obtenção do peso seco por meio de pesagem; e D: Amostras de madeiras seca, moidas e peneiradas para posterior análise do teor de carbono.

As análises de densidade foram realizadas no Laboratório de Tecnologia da Madeira do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo. A densidade básica da madeira foi determinada de acordo com a Norma Brasileira Regulamentadora - NBR 11941 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2003), que define a densidade básica da madeira

como a relação da massa seca em estufa a ($105 \pm 2^\circ\text{C}$) pelo respectivo volume da madeira acima do ponto de saturação das fibras.

A massa seca foi obtida por meio da pesagem do material em balança de precisão após a secagem das amostras em estufa de circulação forçada, a uma temperatura de $105 \pm 2^\circ\text{C}$ até a obtenção de peso constante. A densidade básica da madeira de cada espécie, foi obtida por meio da média aritmética das densidades amostradas na posição do DAP de cinco indivíduos por espécie.

As amostras para análise de carbono foram secas em estufa de circulação forçada, a uma temperatura de $105 \pm 2^\circ\text{C}$ até se obter peso constante. Posteriormente, as amostras foram moídas individualmente em moinho de facas tipo Willey e armazenadas em potes plásticos hermeticamente fechados. O material foi misturado por espécie, obtendo-se assim uma amostra composta. Após esse tratamento prévio das amostras, as mesmas foram encaminhadas ao Laboratório de isótopos estáveis do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo. No laboratório as amostras foram submetidas à análise do teor de carbono total, usando procedimento padrão em um espectrômetro de massas modelo Hydra 20-20 acoplado a um analizador elementar automático de Carbono modelo ANCA-GSL (Sercon Co., Crewe, UK).

3.3.3 Obtenção da biomassa e carbono estocados no fuste das espécies selecionadas

A biomassa do fuste de cada árvore-amostra foi obtida por meio da Equação 1 (AMARO, 2010):

$$BF = Vf \cdot Dbm \quad (1)$$

Em que: BF = biomassa do fuste (kg); Vf = volume de madeira do fuste (m^3); Dbm = densidade básica da madeira (kg m^{-3}).

O carbono estocado no fuste de cada árvore-amostra foi obtido por meio da Equação 2 (AMARO, 2010):

$$CF = BF \cdot tCm \quad (2)$$

Em que: CF = carbono presente no fuste (kg); BF = biomassa do fuste (kg); tCm = teor de carbono na madeira (g kg^{-1}).

3.4 MODELOS DE VOLUME, BIOMASSA E CARBONO DE ÁRVORES DAS ESPÉCIES SELECIONADAS

De posse dos dados provenientes do processo de cubagem das árvores e dos resultados das análises laboratoriais de densidade e teor de carbono das espécies, foram ajustados modelos de regressão de volume, biomassa e carbono do fuste de árvores para a área de estudo.

Para a estimação do volume, biomassa e carbono do fuste com casca foram avaliados os modelos de regressão não linear de Schumacher e Hall (1933) por meio da Equação (3) e o modelo de regressão não linear proposto por Chave et al. (2005), conforme Equação (4).

$$1-) Y = \beta_0 \cdot DAP^{\beta_1} \cdot H_k^{\beta_2} \cdot \varepsilon - \text{Schumacher e Hall} \quad (3)$$

$$2-) Y = \beta_0 \cdot DAP^{\beta_1} \cdot H_k^{\beta_2} \cdot Dbm^{\beta_3} \cdot \varepsilon - \text{Chave et al.} \quad (4)$$

Em que: Y = volume (m^3), biomassa (kg) ou carbono (kg) do fuste, com casca; DAP = diâmetro da árvore, com casca, medido a 1,30 m do solo (cm); H_k = altura total (H) ou altura do fuste (H_f) da árvore (m); Dbm = densidade básica média da madeira da espécie ($g \text{ cm}^3$); $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ e β_3 = parâmetros a serem estimados; ε = erro aleatório.

Para a avaliação e seleção das melhores equações ajustadas, foram utilizadas as seguintes estatísticas: coeficiente de determinação ajustado ($\bar{R}^2\%$) (equação 5), raiz quadrada do erro médio (RMSE%) (equação 6), viés (V%) (equação 7), e análise gráfica dos resíduos percentuais (E%) (equação 8) (AMARO, 2010).

$$\bar{R}^2\% = \left\{ 1 - \left(\frac{n-1}{n-p} \right) \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \right) \right] \right\} \cdot 100 \quad (5)$$

$$RMSE\% = \frac{100}{\bar{Y}} \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}} \quad (6)$$

$$V\% = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \sum_{i=1}^n \hat{Y}_i}{\bar{Y}} \cdot 100 \quad (7)$$

$$E\% = \frac{\hat{Y} - Y}{Y} \cdot 100 \quad (8)$$

Em que: Y = valor observado da variável dependente; \hat{Y} = valor estimado da variável dependente; \bar{Y} = valor médio da variável dependente; n = número de observações; p = número de parâmetros do modelo; i = valor da i -ésima observação.

O ajustes dos modelos foram realizados utilizando-se a função *nls* do software R versão 3.3.3 (R Core Team, 2017), que utiliza o método de Gauss-Newton.

3.5 VALIDAÇÃO DOS MODELOS AJUSTADOS - MÉTODO HOLDOUT

A validação de um modelo se caracteriza como um passo importante na avaliação da capacidade de estimação do mesmo (CUNHA, 2019). Dentre os métodos de validação existentes, foi selecionado para esse trabalho o método “holdout”, também chamado de validação simples, que consiste na divisão da amostra em duas partes, sendo uma utilizada no ajuste e a outra parte na validação.

Problemas na utilização desse método consiste no empobrecimento da base de dados utilizadas no ajuste das equações, pois ao dividir a base de dados, algumas observações ficam de fora do conjunto utilizado para o ajuste, aumentando assim o viés do modelo (CUNHA, 2019). Para contornar esse problema foi utilizada uma variação do método, que consiste em realizar repetições, de forma que, em cada repetição, o conjunto utilizado para ajuste e validação serão diferentes, obtendo-se ao final o valor médio para as medidas de acurácia, que poderá ser comparado as medidas de acurácia do ajuste realizado com a base completa.

Para aplicação da técnica de validação, foi desenvolvido um algoritmo no software r. Primeiramente foi feita a separação da base de dados em dois conjuntos, sendo 70% utilizados para o ajuste e 30% no validação. Após a separação dos dados, os modelos propostos foram ajustados e os respectivos valores de RMSE% para os dados de ajuste calculados e armazenados. Na sequência as equações geradas foram aplicadas nos conjuntos de validação e seus respectivos valores de RMSE% também foram calculados e armazenados. Esse procedimento foi realizado 2000 vezes, e ao final obteve-se a média dos valores de RMSE% para os conjuntos de ajuste e os conjuntos de validação, referente a cada equação ajustada.

Os valores de RMSE% foram plotados em gráfico de histograma, com o objetivo de verificar se a distribuição desses valores se aproxima de uma distribuição normal.

3.6 ESTIMAÇÃO DO VOLUME, BIOMASSA E CARBONO DO FUSTE DAS ÁRVORES INDIVIDUAIS NAS PARCELAS INVENTARIADAS

De posse das equações que apresentaram os melhores ajustes, foram estimados o volume, biomassa e carbono do fuste de todas as árvores inventariadas. Para as estimativas de biomassa e carbono do fuste das espécies que não tiveram sua densidade e teor de carbono obtidos, foram utilizadas a média aritmética destas variáveis das 21 espécies amostradas.

Os cálculos das estatísticas descritivas e medidas de acurácia dos inventários utilizando a amostragem com repetição total das parcelas foram realizados de acordo com Pélico Netto e Breña (1997), as estatísticas calculadas foram: média, desvio padrão, coeficiente de variação, erro padrão da média, erro absoluto, erro relativo e estimativa para o total da população,

3.7 DINÂMICA FLORESTAL

3.7.1 Dinâmica da composição florística e da estrutura diamétrica da RPPN Fazenda Boa Esperança

Com os dados de inventário de 2007 e 2017, foram obtidas a listagem das espécies arbóreas presentes na área de estudo e os grupos ecológicos (pioneer, secundária inicial, secundária tardia e clímax), conforme Archanjo et al. (2012),

Na avaliação da estrutura diamétrica, os fustes foram agrupados em classes com amplitude de 5 cm. O número total de fustes foi considerado na realização da análise da distribuição diamétrica. As diferenças estatísticas na estrutura diamétrica entre as ocasiões foram verificadas por meio da aplicação do teste Qui-quadrado (χ^2) com nível de significância igual a 5% (FIGUEIREDO, 2011).

3.7.2 Ingresso e mortalidade

Foram considerados como indivíduos ingressantes aqueles que atingirem o diâmetro mínimo de 5 cm na segunda medição (2017). A mortalidade foi avaliada mediante o registro das árvores presentes no inventário de 2007 e ausentes no ano de 2017. Para os cálculos da porcentagem de ingresso e mortalidade em número de

indivíduos e carbono estocado foram utilizadas as equações 9 e 10, respectivamente (FERREIRA, 1997; FIGUEIREDO, 2011):

$$I\% = \left[\left(\frac{ni}{W} \right) \cdot 100 \right] \quad (9)$$

$$M\% = \left[\left(\frac{nm}{Z} \right) \cdot 100 \right] \quad (10)$$

Em que: ni = número de árvores, volume, biomassa ou carbono referentes ao ingresso em 2017; W = número de árvores, volume, biomassa ou carbono, referentes aos indivíduos vivos em 2017; nm = número de árvores, volume, biomassa ou carbono, referentes aos indivíduos mortos entre 2007 e 2017; Z = número de árvores, volume, biomassa ou carbono, referentes aos indivíduos vivos em 2007.

3.7.3 Dinâmica do crescimento

As estimativas de incremento bruto e líquido, incluindo e excluindo o ingresso, em volume, biomassa e carbono do fuste no período foram obtidas utilizando-se as equações (11), (12), (13) e (14), respectivamente (CAMPOS e LEITE, 2017):

$$Ib = Y_f - Y_i + M - I \quad (11)$$

$$Ib_i = Y_f - Y_i + M \quad (12)$$

$$IL = Y_f - Y_i - I \quad (13)$$

$$IL_i = Y_f - Y_i \quad (14)$$

Em que: Ib e Ib_i = incremento bruto excluindo e incluindo o ingresso; IL e IL_i = incremento líquido excluindo e incluindo o ingresso; Y_f = estoque em 2017; Y_i = estoque em 2007; M = mortalidade; I = ingresso no período.

O incremento periódico anual em volume, biomassa e carbono para a floresta (IPA_m) foi calculado como razão entre o incremento líquido incluindo o ingresso e o período de monitoramento, enquanto por espécie (IPA_j) foi utilizado o incremento líquido excluindo o ingresso, conforme as equações (15) e (16):

$$IPA_m = \frac{IL_m}{t} \quad (15)$$

$$IPA_j = \frac{IL_j}{t} \quad (16)$$

Em que: IPA_m = incremento periódico líquido anual da floresta (m) ou da j -ésima espécie; IL = incremento líquido da floresta (m) ou da j -ésima espécie; t = período de monitoramento, em anos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização dendrométrica da RPPN Fazenda Boa Esperança

A caracterização dendrométrica da RPPN Fazenda Boa Esperança contabilizou os indivíduos com $DAP \geq 5$ cm, e cada bifurcação que apresentou $DAP \geq 5$ cm foi considerada como um fuste independente (Tabela 4). Percebe-se que houve uma redução de 4,06% e 3,73% no número de indivíduos e fustes, respectivamente entre as duas ocasiões de monitoramento, porém, o diâmetro quadrático, diâmetro médio aritmético, altura total média, altura comercial média e área basal apresentaram respectivamente, aumento de 1,38%, 3,70%, 14,74%, 11,11% e 0,46%. Tais diferenças podem ser explicadas pelo crescimento dos indivíduos que compõem a floresta, uma vez que existe competição por espaço, luz solar, água e nutrientes. Sendo assim, espera-se que alguns indivíduos sejam suprimidos para que outros tenham condições melhores para se desenvolverem.

Tabela 4 Número de indivíduos (N) e fustes (F), diâmetro aritmético (Dm) e quadrático (q), área basal (G), altura total média (H) e altura do fuste média (Hf), e coeficiente de variação (CV%), por parcela, para casa ocasião de monitoramento, observados na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Parcela	2007						2007							
	N (N ha ⁻¹)	F (N ha ⁻¹)	Dm (cm)	q (cm)	H (m)	Hf (m)	G (m ² ha ⁻¹)	N (N ha ⁻¹)	F (N ha ⁻¹)	Dm (cm)	q (cm)	H (m)	Hf (m)	G (m ² ha ⁻¹)
1	1430	1.430	10,5	14,3	9,6	5,4	23,1	1450	1.450	10,9	14,9	10,6	5,9	25,2
2	1780	1.790	12,3	21,3	10,0	5,6	63,9	1870	1.890	11,4	19,0	9,6	5,4	53,4
3	1570	1.630	9,7	11,5	9,2	5,3	16,9	1700	1.770	9,5	11,4	9,7	5,5	18,1
4	2350	2.450	9,8	11,9	8,8	5,1	27,3	2380	2.520	10,4	12,7	9,4	5,4	31,7
5	2280	2.400	10,6	11,9	10,2	5,7	26,5	2080	2.200	11,5	12,8	11,7	6,4	28,2
6	1790	1.830	9,3	10,6	8,5	5,0	16,1	1600	1.650	10,1	11,8	10,0	5,7	18,0
7	1390	1.630	11,2	13,5	9,5	5,4	23,5	1440	1.670	11,5	14,1	10,9	6,1	26,0
8	2100	2.140	11,0	15,4	9,6	5,4	40,1	1980	2.020	11,4	14,1	12,2	6,7	31,6
9	1770	1.770	11,3	14,3	9,9	5,6	28,3	1490	1.500	12,7	15,4	13,6	7,3	27,8
10	1580	1.640	11,2	15,2	10,5	5,9	29,7	1520	1.610	12,1	16,2	12,5	6,8	33,0
11	1810	1.830	12,3	17,1	9,9	5,6	41,8	1720	1.760	13,2	18,3	11,1	6,1	46,3
12	1520	1.610	13,0	18,3	9,4	5,3	42,5	1490	1.570	13,6	18,9	11,0	6,0	44,1
13	1600	1.670	12,7	17,2	9,8	5,5	38,7	1570	1.640	12,7	16,9	10,8	6,0	36,8
14	2170	2.240	9,8	11,2	8,5	5,0	22,1	2030	2.100	10,3	12,5	10,2	5,8	26,0
15	1730	1.790	11,2	15,6	9,0	5,2	34,3	1440	1.490	12,0	16,4	10,0	5,6	31,6
16	1540	1.560	11,5	14,2	9,5	5,4	24,7	1380	1.390	12,4	15,3	10,6	5,9	25,7
17	1680	1.710	12,4	17,6	9,7	5,5	41,6	1580	1.600	12,4	17,4	10,8	6,0	38,2
18	1550	1.580	10,9	13,8	8,6	5,0	23,8	1520	1.540	11,2	14,4	10,3	5,8	24,9
19	1770	1.820	11,2	13,2	9,8	5,5	24,7	1600	1.640	11,6	13,4	11,5	6,3	23,3
20	1700	1.750	10,7	13,6	9,1	5,2	25,4	1650	1.710	11,0	14,3	10,2	5,7	27,3
21	1700	1.780	10,6	12,8	10,3	5,8	22,7	1860	1.960	10,5	12,7	11,0	6,1	24,9
22	2360	2.390	9,8	11,6	9,4	5,4	25,2	2310	2.340	10,2	12,0	11,3	6,3	26,6
23	2150	2.180	10,8	13,3	9,8	5,5	30,3	2020	2.050	11,7	14,3	12,3	6,7	32,8
24	2260	2.330	9,6	11,3	9,5	5,4	23,4	2100	2.150	9,9	11,6	10,4	5,9	22,7
25	1920	1.930	11,2	16,0	9,6	5,4	38,6	1880	1.890	11,4	16,1	10,4	5,8	38,5
Média	1.820	1.875	10,9	14,3	9,5	5,4	30,2	1.746	1.805	11,3	14,7	10,9	6,0	30,5
Mínimo	1.390	1.430	9,3	10,6	8,5	5,0	16,1	1.380	1.390	9,5	11,4	9,4	5,4	18,0
Máximo	2.360	2.450	13,0	21,3	10,5	5,9	63,9	2.380	2.520	13,6	19,0	13,6	7,3	53,4
Desvio Padrão	296,4	298,2	1,0	2,6	0,5	0,2	10,5	286,4	296,5	1,1	2,3	1,0	0,5	8,6
CV%	16,3	15,9	9,2	18,3	5,6	4,4	34,6	16,4	16,4	9,3	15,5	9,1	7,5	28,0

O maior diâmetro médio foi encontrado na parcela 13, o maior diâmetro encontrado nessa parcela é da espécie *Gallesia integrifolia* e tem 92,31 cm de DAP. O menor diâmetro médio foi encontrado na parcela 3, e o diâmetro máximo encontrado nessa parcela pertence a espécie *Trigoniadendron spiritusantense* e apresenta 38,7 de DAP. Em relação a altura das árvores, a parcela 9 apresentou as maiores alturas médias total e do fuste, além de apresentar o terceiro maior diâmetro médio. Decorrente da presença da espécie *Guettarda viburnoides* que apresenta indivíduos com mais de 30 m de altura.

A variação dos parâmetros como densidade e área basal durante o período de monitoramento não ocorreu de forma homogênea, como já esperado para florestas nativas. Relação inversa entre essas duas variáveis foram observadas em 48 % das parcelas, de forma que a redução na densidade acarretou em ganho de área basal, de acordo com Machado (2004), tal relação é esperada em florestas tropicais. Apesar do fragmento ser classificado como floresta em estágio avançado, os processos dinâmicos existentes na floresta podem causar alterações na forma como essa relação se estabelece, a exemplo da dinâmica de clareiras, em que distúrbios ou quedas de árvores grandes abrem grandes espaços que serão regenerados durante o processo de sucessão. Tal relação entre densidade e área basal pode estar associada ao estágio sucessional, florestas em estágios inferiores de sucessão apresenta proporcionalidade entre densidade e área basal até que o “equilíbrio” seja alcançado. Tal proporcionalidade pode ser verificada nas parcelas 1, 3, 4, 7 e 21 em que o aumento da densidade implicou no aumento de área basal, em contrapartida, nas parcelas 8, 9, 13, 15, 17, 19, 24 e 25 a redução da densidade provocou a redução da área basal.

Em sua maioria, as parcelas que apresentaram maiores valores de área basal, diâmetro médio e altura total média correspondem as parcelas localizadas nas áreas de baixada, classificadas como Planossolo e com alta riqueza de espécies, tais características influenciam diretamente nos valores encontrados uma vez que elas apresentam melhores condições físicas e químicas do solo para o crescimento e desenvolvimento das plantas. A alternância do nível do lençol freático na área de Planossolo é um fator importante pois o aumento no volume de água faz com que a acidez da água diminua (CARVALHO et al., 2000), elevando o pH do solo devido a maior diluição de compostos dissolvidos, além da maior velocidade de escoamento, dessa forma, o pH do solo é geralmente mais elevado nas áreas de baixada do que em áreas de encosta e topo de morro devido ao maior acumulo de água nessas áreas

(GODINHO et al., 2013). As parcelas de baixada apresentaram maior fertilidade e menor acidez, tais fatores podem ser decorrentes do maior acúmulo de água e sedimentos oriundos das partes mais altas do terreno (GODINHO et al., 2013). Parte significativa do solo e nutrientes removidos das encostas são realocados nas áreas de várzeas (SANTOS; SALCEDO, 2010), ocasionando aumento da fertilidade do solo da baixada.

As parcelas localizadas nas áreas de topo de morro com solos classificados como Latossolo apresentaram os menores valores de riqueza de espécies, tal fato pode ser decorrente dos diversos fatores físicos que estas áreas estão sujeitas como maior incidência luminosa devido a face de exposição em que se encontram, menor disponibilidade de água, mesmo em períodos com regime regular de chuvas, devido as condições de boa drenagem que essas áreas apresentam, além das questões de fertilidade do solo, uma vez que os latossolos são considerados solos altamente intemperizados e com alta taxa de lixiviação de nutrientes a serem carreados para as áreas de encosta e baixada. Das quatro parcelas situadas em topo de morro, apenas a parcela 7 apresentou relação proporcional entre a densidade e área basal. Essa parcela apresentou a menor densidade entre as parcelas estudadas e a segunda menor riqueza de espécies. Conforme observado em campo, as características dessa parcela indicam que ela se encontra em intenso processo de regeneração, o que poderia explicar a relação encontrada.

Estudando a dinâmica florestal durante um período de quatorze anos, em uma Floresta Estacional Semidecidual, na região de Viçosa, MG, Figueiredo et al. (2013) encontraram estimativas de diâmetro médio quadrático de 14,2 cm e 15,3 cm, altura total média de 10,5 m e 12,5 m, e área basal de 24,14 $m^2 ha^{-1}$ e 27,51 $m^2 ha^{-1}$, respectivamente, entre as ocasiões de monitoramento. Os valores de diâmetro médio quadrático encontrados pelos autores foram superiores, porém os valores de área basal foram inferiores quando comparados a este estudo.

Avaliando o efeito de desbastes, Ferreira (1997) conduziu um estudo de dinâmica florestal durante dez anos em Floresta Estacional Semidecidual, encontrando para a área sem intervenção, diâmetro médio variando entre 9,53 e 10,46 cm, e para área basal valores entre 13,33 $m^2 ha^{-1}$ e 20,27 $m^2 ha^{-1}$. Comparados a este estudo, os valores encontrados foram superiores tanto para o diâmetro médio quanto para a área basal.

Em estudo de dinâmica florestal realizado durante cinco anos, Souza et al. (2012) observaram duas matas classificadas como Floresta Estacional Semidecidual

Submontana, localizadas em Caratinga e Bom Jesus do Galho, MG. Estes autores encontraram estimativas de diâmetro médio iguais a 10,8 cm e 13,3 cm, altura total média de 8,5 m e 10,4 m, e área basal variando de 7,55 m² ha⁻¹ a 29,33 m² ha⁻¹ e 16,94 m² ha⁻¹ a 35,7 m² ha⁻¹, para a mata 1 e 2, respectivamente. Estes valores foram próximos aos encontrados neste estudo.

4.2 Composição florística e estrutura diamétrica

O quantitativo do número de espécies e famílias amostradas nos inventários realizados em cada ocasião de monitoramento demonstrou que houve uma redução de 7,27% no número de famílias, de 55 em 2007 para 51 em 2017, e 7,36% no número de espécies, passando de 258 para 239 entre os anos de 2007 e 2017, conforme Tabela 5. Do total, 76 espécies (29,45%) estão no chamado grupo de espécies raras (espécies com baixa densidade) e apresentaram apenas 1 indivíduo, 60 espécies (23,25%) apresentaram apenas 2 indivíduos. Em relação as famílias, 10 (18,18%) apresentaram apenas 1 espécie com 1 indivíduo cada. Apenas 3 famílias abrigam aproximadamente 34,1% das espécies amostradas, a familia Fabaceae é predominante na área de estudo e abriga 45 espécies (17,44%), Myrtaceae com 27 espécies (10,46%) e Sapotaceae representando 16 espécies (6,20%).

Tabela 5 Lista de espécies amostradas nas duas ocasiões de monitoramento, grupos ecológicos e classes de risco de extinção na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES, em que: + = presença, - = ausência; PI = pioneira, SI = secundária inicial, ST= secundária tardia, C = clímax, SC = sem classificação, AE= ameaçada de extinção, VU= vulnerável, MP= menor preocupação, MR= menor risco e QA= quase ameaçada.

Família/Espécie	Ano de Monitoramento		CS	CR
	2007	2017		
ACHARIACEAE				
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi.) A. Gray	+	+	C	
ANACARDIACEAE				
<i>Astronium concinnum</i> Schott	+	+	SI	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	+	+	SI	
<i>Astronium</i> sp.	+	+	SC	
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	+	+	SI	MP
ANNONACEAE				
<i>Annona acutiflora</i> Mart.	+	+	ST	
<i>Annonaceae</i> 1	+	+	SC	
<i>Duguetia flagellaris</i> Huber.	+	+	SC	MP
<i>Oxandra nitida</i> R.E.Fr.	+	+	SC	
APOCYNACEAE				
<i>Apocynaceae</i> 2	+	+	SC	
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC	+	+	ST	MP
<i>Aspidosperma dispermum</i> Müll.Arg.	+	-	SC	
<i>Aspidosperma illustre</i> (Vell.) Kuhlm. & Pirajá	+	+	ST	
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	+	+	SI	AE
<i>Rauvolfia mattfeldiana</i> Markgr.	+	+	SI	
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	+	+	SC	MP
ASTERACEAE				
<i>Piptocarpha ramiflora</i> (Spreng.) Baker	+	-	SC	
BIGNONIACEAE				
<i>Handroanthus arianeae</i> (A.H.Gentry) S.Grose	+	+	SI	
<i>Handroanthus heptaphyllum</i> (Vell.) Mattos	+	+	SI	MP
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	+	+	SI	MP
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	+	+	ST	
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	+	+	SI	
BORAGINACEAE				
<i>Cordia</i> sp.	+	+	SC	
<i>Cordia superba</i> Cham.	+	+	SC	MP
BURSERACEAE				
<i>Crepidospermum atlanticum</i> Daly	+	+	ST	
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	+	+	SI	
CACTACEAE				
<i>Opuntia brasiliensis</i> (Willd.) Haw.	+	+	SC	MP
CANNABACEAE				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	+	-	P	MP

Continua...

...Continuação

CAPPARACEAE

Capparis brasiliiana Banks ex DC.

+ + SC

CELASTRACEAE

Maytenus cestrifolia Reissek

+ + ST

Maytenus ilicifolia Mart. ex Reissek

+ + ST

Maytenus samydaeformis Reissek

+ + SC

CHYSOBALANACEAE

Chrysobalanaceae 1

+ + SC

Chrysobalanaceae 2

+ + SC

Licania kunthiana Hook.f

+ + C MP

CLUSIACEAE

Garcinia Gardneriana (Planch. & Triana) Zappi

+ + C MP

COMBRETACEAE

Terminalia glabrescens Mart.

+ + SI

Terminalia mameluco Pickel

+ + SC

CONNARACEAE

Connarus detersus Planch.

+ - C

EBENACEAE

Diospyros capreifolia Mart. ex Hiern

+ + SC

ELAECARPACEAE

Sloanea sp.1

+ + SC

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum pulchrum A. St.Hil.

+ + SI

Erythroxylum sp. 1

+ + SC

Erythroxylum sp.2

+ + SC

EUPHORBIACEAE

Actinostemon concolor (Spreng.) Müll. Arg.

+ + SC MP

Actinostemon estrellensis var. *latifolius* Pax

+ + SI

Cnidoscolus oligandrus (Müll.Arg.) Pax

+ + P MP

Euphorbiaceae 1

+ + SC

Euphorbiaceae 2

+ + SC

Euphorbiaceae 4

+ + SC

Euphorbiaceae 5

+ + SC

Euphorbiaceae 6

+ + SC

Glycydendron amazonicum Ducke

+ + SI

Pachystroma sp.

+ + SC

Philyra brasiliensis Klotzsch

+ + SC MP

Senedelfera sp.1

+ + SC

Senefeldera verticillata (Vell.) Croizat

+ + SI MP

FABACEAE

Abarema limae Iganci & M.P.Morim

+ + SC

Acacia glomerosa Benth.

+ + SC

Acosmum lentiscifolium Schott

+ + ST

Albizia polyccephala (Benth.) Killip ex Record

+ + SI

Continua...

...Continuação

<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	+	+	SI	MP
<i>Barnebydendron riedelii</i> (Tul.) J.H.Kirkbr.	+	+	SC	
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	+	+	P	MP
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	+	+	SI	MP
<i>Copaifera lucens</i> Dwyer	+	+	SC	
<i>Dalbergia elegans</i> A.M.Carvalho	+	+	SI	
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	+	+	SI	VU
<i>Deguelia longeracemosa</i> (Benth.) Az.- Tozzi	+	+	SI	
<i>Diplotropis incexis</i> Rizzini & A.Mattos	+	+	SI	
<i>Exostyles venusta</i> Schott	+	+	ST	
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	+	+	ST	
<i>Inga hispida</i> Schott. ex Benth.	+	+	C	VU
<i>Inga striata</i> Benth.	+	+	SI	MP
<i>Leguminoseae</i> 1	+	+	SC	
<i>Leguminoseae</i> 2	+	+	SC	
<i>Leguminoseae</i> 3	+	+	SC	
<i>Leguminoseae</i> 4	+	+	SC	
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	+	+	SI	
<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	+	+	ST	
<i>Machaerium nyctitans</i> var. <i>gardneri</i> (Benth.) Rudd	+	+	SC	MP
<i>Machaerium</i> sp.1	+	+	SC	
<i>Machaerium</i> sp.2	+	+	SC	
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	+	+	ST	
<i>Myroxylon peruferum</i> L.f.	+	+	C	MP
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	+	+	SC	
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	+	+	SI	
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	+	+	ST	
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	+	+	SI	MP
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	+	+	SC	MP
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	+	+	SC	MP
<i>Poecilanthe falcata</i> (Vell.) Heringer	+	+	ST	
<i>Poeppigia procera</i> C. Presl.	+	+	SI	
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	+	+	SI	
<i>Senna multijuga</i> subsp. <i>lindleyana</i> (Gardner) H.S.Irwin & Barneby	+	-	SC	
<i>Swartzia acutifolia</i> var. <i>ynesiana</i> Cowan	+	-	SC	
<i>Swartzia apetala</i> Raddi var. <i>apetala</i>	+	+	SC	MP
<i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans</i> (Schott) R.S.Cowan	+	-	C	MP
<i>Swartzia oblata</i> R.S.Cowan	+	+	SC	
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	+	+	C	
<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev	+	+	SC	MP
<i>Zollernia modesta</i> A.M. Carvalho & R.C.Barneby	+	+	C	
<hr/>				
HUMIRIACEAE				
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.	+	+	SC	MP

Continua...

...Continuação

LAMIACEAE

<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	+	+	SI	MP
--------------------------------	---	---	----	----

LAURACEAE

<i>Cryptocarya saligna</i> Mez.	+	+	SI	MP
<i>Lauraceae 2</i>	+	-	SC	
<i>Ocotea confertiflora</i> (Meisn.) Mez	+	-	ST	
<i>Ocotea elegans</i> Mez	+	+	C	
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	+	+	ST	
<i>Ocotea mosenii</i> Mez	+	+	ST	
<i>Ocotea nitida</i> (Meisn.) Rohwer	+	+	SC	MP
<i>Ocotea sp.2</i>	+	+	SC	

LECYTHIDACEAE

<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) Kuntze.	+	+	ST	
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze.	+	+	ST	VU
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	+	+	SI	AE
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	+	+	C	MR
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	+	+	C	

MALVACEAE

<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.) K.Schum.	+	+	SC	
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum	+	+	SC	
<i>Guazuma crinita</i> Mart.	+	+	SI	MP
<i>Luehea mediterranea</i> (Vell.) Angely	+	+	SI	
<i>Malvaceae 1</i>	+	-	SC	
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	+	+	SI	
<i>Quararibea penduliflora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	+	+	ST	

MELIACEAE

<i>Cabralea</i> sp.	+	+	SC	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	+	+	ST	MP
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	+	+	C	VU
<i>Trichilia hirta</i> L.	+	+	ST	MP
<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) Pennington	+	+	ST	MP
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	+	+	ST	QA
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth subsp. <i>Quadrijuga</i>	+	+	ST	MP
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	+	+	ST	VU
<i>Trichilia</i> sp. 2	+	+	SC	
<i>Trichilia</i> sp. 1	+	+	SC	
<i>Trichilia tetrapetala</i> C. DC.	+	+	ST	AE

MORACEAE

<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	+	+	SI	AE
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	+	+	C	MP
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	+	+	C	MP
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	+	-	C	
<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	+	+	SC	
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	+	+	SI	

Continua...

...Continuação

<i>Ficus longifolia</i> Schott	+	+	SC
<i>Ficus</i> sp. 1	+	-	SC
<i>Ficus</i> sp. 2	+	+	SC
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta	+	+	C VU
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	+	+	C VU

MYRTACEAE

<i>Batinga pera</i>	+	+	SC
<i>Calyptranthes lucida</i> var. <i>polyantha</i> (Berg) C.D.Legrand	+	+	C
<i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum	+	+	C VU
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	+	+	SI MP
<i>Campomanesia</i> sp. 1	+	+	SC
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg	+	+	ST
<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	+	+	SC MP
<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	+	+	SC
<i>Eugenia platyphylla</i> O.Berg	+	+	ST
<i>Eugenia platysema</i> Berg	+	+	ST
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	+	+	SC VU
<i>Eugenia repanda</i> O.Berg	+	+	ST MP
<i>Eugenia</i> sp.	+	-	SC
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	+	+	SC
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	+	+	ST
Jitó	+	+	SC
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	+	+	ST MP
<i>Marlieria tomentosa</i> Cambess	+	+	SC
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	+	+	SC QA
<i>Myrcia lineata</i> (O.Berg) Nied.	+	+	ST VU
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	+	+	SI MP
Myrtaceae sp. 2	+	+	SC
Myrtaceae sp. 1	+	-	SC
<i>Neomitranthes langsdorffii</i> (O.Berg) Mattos	+	+	ST
<i>Neomitranthes sctictophylla</i> (G.M.Barroso & Peixoto) M.Souza	+	+	SC
<i>Plinia grandifolia</i> (Mattos) Sobral	+	+	SC
<i>Plinia involucrata</i> (O.Berg) McVaugh	+	+	ST

NÃO IDENTIFICADO

<i>Ingresso</i>		+	SC
<i>ni 10</i>	+	+	SC
<i>ni 14</i>	+	+	SC
<i>ni 20</i>	+	+	SC
<i>ni 25</i>	+	+	SC
<i>ni 26</i>	+	+	SC
<i>ni 27</i>	+	+	SC
<i>ni 29</i>	+	+	SC
<i>ni 31</i>	+	+	SC
<i>ni 4</i>	+	+	SC

Continua...

...Continuação

<i>ni 5</i>	+	-	SC
<i>ni 7</i>	+	+	SC
NYCTAGINACEAE			
<i>Andradea floribunda</i> Allemao	+	+	ST
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	+	+	SC MP
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	+	+	SI
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	+	+	SI
OLACACEAE			
<i>Cathedra rubricaulis</i> Miers	+	+	SC
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	+	+	ST
<i>Liriosma sp.</i>	+	+	SC
OPILIACEAE			
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	+	+	SC
PHYLLANTHACEAE			
<i>Margaritaria nobilis</i> Linn.f.	+	+	SC
PHYTOLACCACEAE			
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	+	+	SI MP
PICRAMNIACEAE			
<i>Picramnia sp.</i>	+	+	SC
POLYGALACEAE			
<i>Acanthocladus pulcherrimus</i> (Kuhlm.) J.F.B.Pastore & D.B.O.S.Cardoso	+	+	SC
POLYGONACEAE			
<i>Coccoloba sp.1</i>	+	+	SC
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	+	+	ST MP
<i>Ruprechtia laurifolia</i> (Cham. & Schltl.) A.C.Meyer	+	+	SC
PRIMULACEAE			
<i>Myrsine sp.1</i>	+	+	SC
PUTRANJIVACEAE			
<i>Drypetes sp.1</i>	+	-	SC
RHAMNACEAE			
<i>Rhamnidium sp. 1</i>	+	+	SC
<i>Ziziphus glaziovii</i> Warm.	+	+	ST
RHIZOPHORACEAE			
<i>Paradrypetes ilicifolia</i> Kuhlm.	+	+	SC
ROSACEAE			
<i>Prunus sp.1</i>	+	+	SC
RUBIACEAE			
<i>Alseis sp.1</i>	+	+	SC
<i>Amaioua intermedia</i> var. <i>brasiliiana</i> (A.Rich.) Steyermark	+	+	SC
<i>Chomelia pubescens</i> Cham. & Schltl.	+	+	SC
<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Muell. Arg.	+	+	SI MP
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltl.	+	+	SC
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	+	+	SC MP
Continua...			

...Continuação

<i>Melanopsidium nigrum</i> Colla	+	-	SC	
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	+	-	SI	MP
<i>Psychotria carthagrenensis</i> Jacq.	+	-	SI	
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	+	+	SI	MP
<i>Rubiaceae</i> 1	+	+	SC	
<i>Simira viridiflora</i> (Allemão & Saldanha) Steyerm.	+	+	SC	

RUTACEAE

<i>Conchocarpus</i> sp.	+	+	SI	
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. subsp. <i>Grandiflora</i>	+	+	SI	
<i>Galipea laxiflora</i> Engl.	+	+	SC	
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	+	+	C	MP
<i>Rutaceae</i> 1	+	+	SC	
<i>Zanthoxylon</i> sp. 1	+	+	SC	
<i>Zanthoxylum</i> sp.	+	+	SC	

SALICACEAE

<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	+	+	ST	MP
<i>Casearia oblongifolia</i> Cambess.	+	+	SC	
<i>Casearia</i> sp. nov. 1	+	+	SC	
<i>Casearia</i> sp. nov. 2	+	+	SC	
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl. ex Vent.	+	+	SI	MP
<i>Macrothumia kuhlmannii</i> (Sleumer) M. H. Alford	+	+	SC	

SAPINDACEAE

<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	+	+	C	
<i>Cupania rugosa</i> Radlk.	+	+	C	MP
<i>Melicoccus oliviformis</i> subsp. <i>intermedius</i> (Radlk.) Acev.-Rodr.	+	+	SC	
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	+	+	C	MP

SAPOTACEAE

<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist. subsp. <i>Lucentifolium</i>	+	+	ST	
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	+	+	SC	
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	+	+	ST	MP
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	+	+	C	
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler.) Pierre	+	+	C	MR
<i>Micropholis cuneata</i> Pierre ex Glaziou	+	+	C	
<i>Micropholis</i> sp. 1	+	+	SC	
<i>Pouteria filipes</i> Eyma	+	+	C	MP
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	+	+	SC	
<i>Pouteria</i> sp.	+	+	SC	
<i>Pouteria</i> sp. 1	+	-	SC	
<i>Pouteria</i> sp.2	+	+	SC	
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	+	+	C	
<i>Sapotaceae</i> 1	+	+	SC	
<i>Sapotaceae</i> 3	+	+	SC	

Continua...

...Continuação			
Sapotaceae 4	+	+	SC
SCHOEPIACEAE			
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	+	+	C
SIMAROUBACEAE			
<i>Simaba cedron</i> Planch.	+	+	C
SIPARUNACEAE			
<i>Siparuna sp. 1</i>	+	+	SC
TRIGONIACEAE			
<i>Trigoniiodendron spiritussanctense</i> E.F.Guim. & Miguel	+	+	ST
ULMACEAE			
<i>Ampelocera glabra</i> Kuhlm.	+	+	SI
URTICACEAE			
<i>Coussapoa curranii</i> S.F.Blake	+	+	SC VU
VIOLACEAE			
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	+	+	ST
VOCHysiaceae			
<i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu	+	+	ST

Entre os dois inventários, 19 espécies deixaram de ser amostradas, sendo que 15 faziam parte do grupo de espécies contabilizadas com apenas um indivíduo e quatro pertenciam ao grupo com dois indivíduos inventariados. Quanto a classificação dos grupos ecológicos dessas espécies, 12 não foram classificadas, porém, três foram classificadas como clímax, uma secundária tardia, duas secundárias iniciais e uma como pioneira. A ausência da espécie pioneira é justificada, uma vez que a floresta se encontra em estágio avançado de sucessão e apenas três pioneiras foram classificadas na área. Contudo, as espécies climáticas, que supostamente deveriam permanecer na área devido o estágio sucessional da floresta ser favorável ao seu desenvolvimento, não era esperado. Conforme observado, não foram encontradas em 2017 as espécies: *Connarus detersus*, *Myrtaceae* sp.1, *Melanopsis nigrum*, *Pouteria* sp.1, *Piptocarpha ramiflora*, *Drypetes* sp.1, *Ocotea confertiflora*, *Lauraceae* 2, *Eugenia* sp., *Ficus* sp. 1, *Trema micrantha*, *Senna multijuga* subsp. *Lindleyana*, *Posoqueria latifolia*, *Psychotria carthagrenensis*, *ni* 5, *Clarisia ilicifolia*, *Malvaceae* 1, *Aspidosperma dispermum*, *Swartzia myrtifolia* var. *elegans*. Quanto às famílias botânicas, observou-se que no ano de 2017 não foram amostradas as famílias Asteraceae, Putranjivaceae, Cannabaceae e Connaraceae.

Analizando os dados climáticos do período de monitoramento comparados a série histórica de Cachoeiro de Itapemirim (1961-1990) (Figuras 4 e 5) constatou-se um aumento na temperatura média, maior precipitação nos períodos chuvosos e

menor precipitação no período da seca, além de que houveram 2 anos consecutivos de baixa precipitação, próximo ao fim do monitoramento. A FES já apresenta como característica intrínseca a sazonalidade bem definida quanto aos períodos de seca chuva, a maioria das espécies ocorrentes apresentam diversos mecanismos de adaptação a esta condição, sendo assim é aceitável que as espécies menos adaptadas sejam penalizadas, caso as condições sazonais e climáticas se intensifiquem. Associando esse contexto ao agravamento de eventos extremos devido as mudanças climáticas, levanta-se a hipótese de que a “saída” dessas espécies da floresta, pode ser decorrente do processo de adaptação dos ecossistemas frente as mudanças no clima, e traz como consequencias a perda da biodiversidade e fluxo gênico.

Ao analisar estes resultados, deve-se levar em consideração que os indivíduos considerados como ingresso (atingiram 5 cm de diâmetro entre 2007 e 2017) não foram identificados em nível de espécie e família. Sendo assim, a ausência destes indivíduos na listagem de 2017, não se relaciona diretamente com a saída destas espécies e famílias desta floresta, uma vez que representantes destas podem estar no ingresso. De acordo com Felfili el al. (2000), o entendimento sobre o declínio na riqueza de espécies é complexo, uma vez que as espécies podem estar presentes no ecossistema por meio do banco de sementes, banco de plântulas ou individuos da regeneração natural.

Zorzanelli (2014) avaliou a chuva de sementes em 12 das 25 parcelas utilizadas neste estudo, no ano de 2014. Das 79 morfoespécies encontradas pelo autor, 8 foram identificadas em nível de espécie, destas, *Caesaria arborea*, *Ruprechtia laxiflora*, *Cupania vernalis*, *Cordia americana* e *Cathedra bahiensis* não constam na listagem de espécies do ano de 2007 e 2017, enquanto as espécies *Zanthoxylum rhoifolium*, *Astronium graveolans* e *Pelthophorum dubium* constam na listagem.

Avaliando a regeneração natural em 12 das 25 parcelas utilizadas neste estudo, Barreto (2016) identificou 73 espécies e 24 famílias botânicas, encontrando entre a regeneração natural e o estrato arbóreo similaridade de Sorenson de 29%. De acordo com a autora as espécies que apresentaram maior número de indivíduos foram *Actinostemom estrelensis* e *Goniorrhachis marginata*, sendo a família Euphorbiacea a mais abundante. Das 73 espécies identificadas pela autora, oito delas não foram amostradas no inventário do estrato arbóreo deste estudo, sendo elas, *Actinostemon verticillatus*, *Croton* sp., *Margaritaria nobilis*, *Copaifera trapezifolia*, *Deguelia densiflora*, *Machaerium aculeatum*, *Byrsonima cacaophila*, *Siparuna* sp., *Sorocea*

bonplandi, *Clavija* sp., *Clavija Spinoza*, *Faramea* sp., *Rudgea* sp. e *Almeida rubra*, em relação as famílias, das 24 identificadas, as famílias Malpighiaceae Monimiaceae e Primulaceae não constam no estrato arbóreo deste estudo.

Os resultados encontrados por Zorzanelli (2014) e Barreto (2016) nos permitem afirmar que as espécies que não constaram na listagem de 2017 podem estar presentes entre as árvores ingressantes, assim como espécies ainda não identificadas no estrato arbóreo. Sendo assim, a quantidade de espécies existentes na RPPN Cafundó pode ser ainda maior do que foi quantificado nas parcelas inventariadas.

Em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana próximo a essa área de estudo, Archanjo (2008) encontrou os mesmos valores para o número de espécies e famílias, havendo espécies em comum entre os fragmentos e espécies distintas a cada um deles, o índice de similaridade entre as duas áreas foi de 53%. As espécies *Pseudopiptadenia contorta*, *Astronium concinnum*, *Senedelfera verticillata*, *Actinostemon estrellensis*, *Anadenanthera peregrina*, *Gallesia integrifolia*, *Chrysophyllum lucentifolium*, *Neoraputia alba* e *Astronium graveolens* são comuns as duas áreas e aparecem na lista das 15 espécies com maiores valores de IVI% de cada área. Apesar de estarem geograficamente próximas e com as mesmas condições de temperatura, precipitação e altitude, cada floresta apresenta uma grande quantidade de espécies diferentes, evidenciando a grande diversidade existente nas Florestas Estacionais do sul do Espírito Santo.

Em um estudo para avaliar a dinâmica da biomassa de seis fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro no Rio de Janeiro, BROGGIO (2018) listou entre as 20 espécies com maiores valores de IVI% representativas desses fragmentos, as espécies *Pseudopiptadenia contorta*, *Astronium concinnum*, *Senedelfera verticillata*, *Parapiptadenia pterosperma*, *Melicoccus oliviformis* subsp. *intermedius*, *Chrysophyllum lucentifolium*, *Paratecoma peroba*, *Neoraputia alba* e *Astronium graveolens*, sendo que estas espécies também se encontram entre as 20 espécies de maior IVI% encontradas na RPPN Fazenda Boa Esperança.

Comparando as espécies amostradas nos estudos de Archanjo (2008), Broggio (2018) e este estudo, é verificado a ocorrência das espécies *Pseudopiptadenia contorta*, *Astronium concinnum*, *Senedelfera verticillata*, *Chrysophyllum lucentifolium*, *Neoraputia alba* e *Astronium graveolens* como as que apresentaram os maiores valores de IVI% nos três estudos em questão. A ocorrência dessas espécies evidencia o seu alto grau de distribuição e predominância em fitofisionomia de FES do Sul do

Espírito Santo e Norte do Rio de Janeiro. Tal informação nos permite acreditar que essas espécies se encontram adaptadas às condições de sazonalidade característica da FES, de forma que possam ser indicadas e incorporadas em projetos de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas em regiões anteriormente ocupadas por FES.

De acordo com os dados do inventário florestal nacional do Espírito Santo (SERVIÇO FORESTAL BRASILEIRO, 2019), foram amostrados no estado 613 espécies de árvores e palmeiras distribuídas em 84 famílias. A quantidade de espécies em famílias amostradas na RPPN Fazenda Boa Esperança representa aproximadamente 42% e 65% das espécies e famílias encontradas no estado, respectivamente. Valor de representação tão alto, indica a importância dessa floresta na conservação da biodiversidade e recursos genéticos da vegetação nativa do Espírito Santo.

Conforme a classificação de risco da União Internacional para a Conservação da Natureza (2020), 76 espécies foram classificadas na Lista Vermelha (Figura 9), representando um total de 29,45% das espécies existentes, reforçando a importância da RPPN Fazenda Boa Esperança e sua conservação. As espécies classificadas como “Ameaçadas de Extinção” foram *Brosimum glaziovii*, *Trichilia tetrapetala*, *Aspidosperma polyneuron* e *Couratari asterotricha* apresentando um, dois, três e 18 indivíduos amostrados respectivamente, dessas espécies apenas *Trichilia tetrapetala* apresentou mortalidade de um indivíduo. Das 11 espécies classificadas como “Vulneráveis”, 8 apresentaram densidade menor ou igual a 10 indivíduos, foram *Campomanesia espiritosantensis* (1), *Coussapoa curranii* (1), *Dalbergia nigra* (1), *Myrcia lineata* (3), *Inga hispida* (5), *Naucleopsis oblongifolia* (5), *Sorocea guilleminiana* (7) e *Eugenia prasina* (10), as espécies *Cariniana legalis*, *Trichilia casaretti* e *Trichilia silvatica* apresentaram respectivamente, 22, 61 e 94 indivíduos amostrados. A relação completa das espécies classificadas pode ser verificada na Tabela 5.

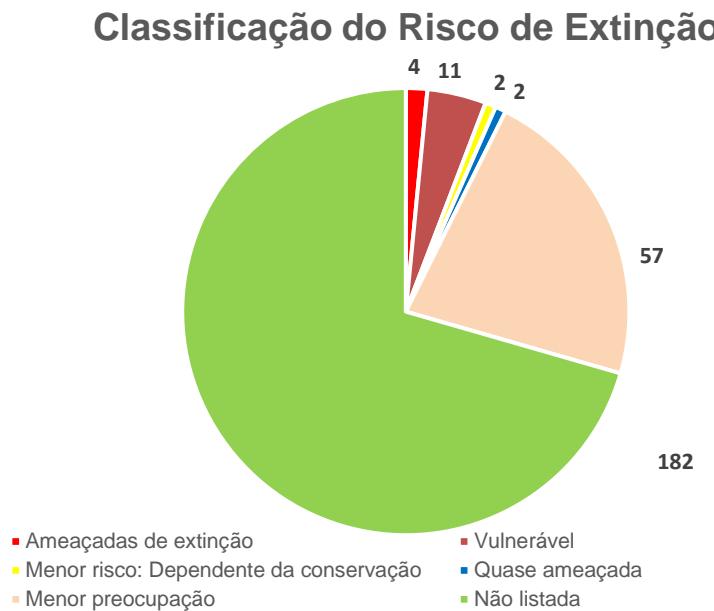


Figura 9 Classificação do risco de extinção das espécies, de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (2020).

4.3 Ajuste de equações de volume, biomassa e carbono

4.3.1 Densidade básica e teor de carbono

Na Tabela 6, que consta os valores médios de densidade básica da madeira e o teor de carbono do fuste das 21 espécies de maior IVI. As espécies que apresentaram os maiores valores de densidade básica da madeira foram *Melicoccus oliviformis* subsp *intermedius*, *Goniorrhachis marginata*, *Pachystroma* sp e *Senedelfera verticillata*. As espécies que apresentaram os maiores teores de carbono foram *Astronium concinnum*, *Anadenanthera peregrina* e *Paratecoma peroba*.

Tabela 6 Lista das 21 espécies com maior valor de IVI e suas respectivos valores médios de densidade básica da madeira (g.cm^{-3}) e dos teores de carbono (%) da madeira.

Espécie	Densidade média (g cm^{-3})	Carbono (%)
<i>Melicoccus oliviformis</i> subsp. <i>intermedius</i> (Radlk.)	0,904	44,6
<i>Pachystroma</i> sp.	0,858	44,0
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	0,855	45,6
<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	0,839	43,3
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	0,823	46,0
<i>Machaerium</i> sp.1	0,804	45,9
<i>Actinostemon estrellensis</i> var. <i>latifolius</i> Pax	0,784	43,2
<i>Astronium concinnum</i> Schott	0,777	47,1
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	0,754	44,1
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	0,748	45,5
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist. subsp. <i>lucentifolium</i>	0,742	44,9
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	0,723	46,2
<i>Casearia</i> sp. nov. 1	0,708	45,7
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	0,697	46,9
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	0,694	46,5
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltl.	0,681	44,9
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	0,629	45,4
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	0,626	42,5
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.) K.Schum.	0,591	44,5
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	0,552	41,8
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	0,528	42,5
Média	0,729	44,8
Média ponderada*	0,715	45,200
Desvio padrão	0,103	1,520
CV (%)	14,122	3,397

Conforme a classificação utilizada por Silva, Vale e Miguel (2015), uma espécie foi caracterizada como de baixa densidade ($<0,550 \text{ g cm}^{-3}$), oito espécies como de média densidade (entre $0,550 \text{ g cm}^{-3}$ e $0,720 \text{ g cm}^{-3}$), e 12 espécies foram consideradas de alta densidade ou madeira pesada ($>0,720 \text{ g cm}^{-3}$).

Em estudo sobre a densidade da madeira das espécies em três fitofisionomias da Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro, Minini (2020) constatou que a densidade da madeira apresenta relação com variáveis ambientais, de forma que a precipitação e temperatura influenciam na densidade da madeira do conjunto de espécies de cada fitofisionomia estudada. No caso das FES, que apresentam maior temperatura e menor precipitação, tal influência levaria ao estabelecimento de uma comunidade com lenhos mais densos. Com dados obtidos de 84 espécies, este autor

encontrou, para a FES analisada, uma densidade básica da madeira média de 0,603 g cm⁻³. O valor encontrado nesse estudo foi superior ao encontrado pela autora, e corrobora com a ideia de que maior temperatura e precipitação condiciona a formação de uma comunidade com espécies de maior densidade, visto que das 21 espécies amostradas, apenas uma foi classificada como de baixa densidade, evidenciando a capacidade da floresta em tolerar bem a sazonalidade esperada em FES.

Na obtenção de densidade básica de algumas espécies, Amaro (2010), encontrou para as espécies *Anadenanthera peregrina* e *Pseudopiptadenia contorta*, valores de densidade básica da madeira de 0,639 e 0,472 g cm⁻³. O mesmo autor encontrou para as 14 espécies avaliadas, densidade média de 0,547 g cm⁻³ com coeficiente de variação de 12,90%. Sendo estes valores inferiores aos encontrados neste estudo.

Boina (2008) encontrou para espécies dos gêneros *Astronium*, *Casearia* e *Chrysophyllum*, os valores de 0,55 g cm⁻³, 0,68 g cm⁻³ e 0,73 g cm⁻³, respectivamente. Para a espécie *Guapira opposita* o mesmo autor encontrou 0,49 g cm⁻³. Os valores de densidade dos gêneros em questão, apresentam-se próximos aos valores encontrados neste estudo para as espécies pertencentes a esses gêneros. Este autor ainda encontrou para as 17 espécies amostradas, valor de densidade média da madeira de 0,65 g cm⁻³, valor este abaixo ao encontrado neste estudo.

No estudo desenvolvido por Amaro (2010), o autor encontrou para 14 espécies, teor de carbono médio de 47,65%. Para as espécies *Anadenanthera peregrina* e *Pseudopiptadenia contorta*, o mesmo autor encontrou teores de carbono de 49,89% e 47,02%. Os valores encontrados por esse autor são superiores aos obtidos neste estudo.

A densidade da madeira é fundamental para entender como as espécies e populações crescem e acumulam carbono. O ritmo de crescimento das espécies pode ser rápido ou lento, relacionando-se com valores de densidade da madeira baixa e alta. Esta característica pode ser significativa para garantir a capacidade de resiliência frente aos eventos climáticos mais intensos (REICH, 2014). A densidade da madeira ainda pode ser utilizada como critério de seleção ecológico de espécies, visto que em regiões mais secas, as espécies com maior densidade e tolerantes a seca devem ser recomendadas, devido sua capacidade de tolerar esses ambientes adversos (POORTER et al., 2019).

As variações encontradas na densidade básica da madeira e teor de carbono em relação aos estudos supracitados, podem se explicadas devido a amostragem de

espécies diferentes das utilizadas por estes autores, sendo que as espécies amostradas neste estudo apresentaram valores de densidade básica da madeira superiores e valores de teor de carbono inferiores, condicionando à um maior valor médio de densidade básica e menor valor médio do teor de carbono.

De acordo com o IPCC (2005), seria recomendado a utilização de um teor igual a 47% para a conversão da biomassa em carbono. Assim como Amaro (2010), as estimativas neste estudo também ficaram abaixo do valor recomendado. Na prática, a utilização do valor recomendado pelo IPCC (2005) na conversão da biomassa em carbono na RPPN Fazenda Boa Esperança, apresentaria valores superestimados dos estoques de carbono.

4.3.2 Equações para estimar volume, biomassa e carbono do fuste

Foram cubados 210 indivíduos, correspondendo a dez indivíduos por espécie, porém apenas 208 foram utilizados no ajuste, devido ao fato de dois indivíduos da amostra, pertencente as espécies *Anadenanthera peregrina* e *Melicoccus oliviformis* subsp. *intermedius*, se apresentarem como outliers, ocasionando alterações significativas nos valores de erros encontrados nos ajustes.

As equações ajustaram-se bem aos dados observados, ao considerar que as espécies são nativas e apresentam características intrínsecas em relação a forma do fuste e padrões de crescimento. Os coeficientes de determinação ajustados encontrados foram superiores a 91%, enquanto os valores de *RMSE* variaram de 31% a 51%, conforme pode ser verificado na Tabela 7. Nota-se ainda, que as equações ajustadas utilizando-se a altura do fuste (H_f), apresentaram maiores valores de $\bar{R}^2(\%)$ e menores valores de *RMSE*(%), quando comparados a utilização da altura total (H). Tal fato se explica pela existência de indivíduos com *DAP* e H iguais, porém com volume e altura do fuste diferentes. Logo, a altura do fuste comportou-se como uma variável que melhor explica as variações que ocorrem no volume, biomassa e carbono do fuste.

Tabela 7 Equações para estimar o volume, a biomassa e o carbono do fuste com casca das árvores e suas respectivas medidas de acurácia. Em que: \bar{R}^2 = coeficiente de determinação ajustado, RMSE = root mean square error e V = Viés.

Modelo	Variável	Equação	\bar{R}^2 (%)	V (%)	RMSE (%)
1	Volume	$VF=0,0002293 \cdot DAP^{1,791} \cdot Hf^{0,7649}$	96,67	-1,87	31,54
		$VF=0,0001182 \cdot DAP^{1,556} \cdot H^{1,052}$	94,64	-1,46	40,02
	Biomassa	$BF=0,15040 \cdot DAP^{1,71507} \cdot Hf^{0,91012}$	94,95	-1,60	43,10
		$BF=0,04439 \cdot DAP^{1,38211} \cdot H^{1,43957}$	93,51	-0,42	48,90
2	Carbono	$CF=0,06069 \cdot DAP^{1,71209} \cdot Hf^{0,95902}$	92,80	-1,38	47,03
		$CF=0,013732 \cdot DAP^{1,342318} \cdot H^{1,596805}$	91,36	0,19	51,54
	Biomassa	$BF=0,22955 \cdot DAP^{1,76599} \cdot Hf^{0,81499} \cdot Dbm^{1,08582}$	97,25	-1,90	31,73
		$BF=0,11675 \cdot DAP^{1,59374} \cdot H^{1,02763} \cdot Dbm^{1,16621}$	95,57	-1,41	40,28

Ambas equações de volume ajustadas, apresentaram medidas de acurácia satisfatórias, de forma que possam ser utilizadas na predição do volume do fuste. A equação que considera $VF = f(DAP, Hf)$, destacou-se como a melhor equação, pois apresenta o maior valor do \bar{R}^2 e menor valor de RMSE%. O uso de Hf correspondeu a uma redução em torno de 21% do RMSE em relação a utilização de H , o que implica em estimativas mais acuradas e com menores erros.

Gonçalves (2018) ajustou equações de volume utilizando DAP e H como variáveis independentes, para as seis espécies com maior $|VI|%$ e uma equação geral para esta mesma área de estudo, utilizando o modelo de Schumacher e Hall. As medidas de acurácia encontradas pela autora foram satisfatórias, encontrando para *Astronium concinnum* $\bar{R}^2=0,93$ e $RMSE\%= 30,95$; *Astronium graveolens* $\bar{R}^2=0,91$ e $RMSE\%= 30,36$; *Goniorrhachis marginata* $\bar{R}^2=0,88$ e $RMSE\%= 30,65$; *Pseudopiptadenia contorta* $\bar{R}^2=0,93$ e $RMSE\%= 34,58$; *Neoraputia alba* $\bar{R}^2=0,96$ e $RMSE\%= 17,12$; *Gallesia integrifolia* $\bar{R}^2=0,91$ e $RMSE\%= 31,47$. A equação geral, ajustada com os dados de cubagem referente as seis espécies citadas, apresentou $\bar{R}^2=0,92$ e $RMSE\%= 42,16$. As medidas de acurácia encontradas neste estudo foram próximas, porém melhores. A melhor equação utilizando H apresentou \bar{R}^2 0,94 e $RMSE\%$ igual a 40,02 quando comparadas a equação geral ajustada por Gonçalves (2018).

Amaro (2010) ajustou equações de volume utilizando o modelo de Schumacher e Hall, para uma área de 17 hectares com 198 espécies, e os valores verificados para o $\bar{R}^2\%$ utilizando altura total e do fuste foram de 97,04% e 98,49%, respectivamente.

O erro padrão da estimativa ($Syx\%$) foi de de 12,5% e 17,4%, respectivamente. Nota-se que, assim como neste estudo, a utilização da altura do fuste condicionou um melhor acurácia. A estatística $Syx\%$ é obtida de forma semelhante ao $RMSE\%$ (%), porém com valor maior. Quanto maior o número de amostras mais semelhantes serão os valores de $RMSE$ e Syx para a mesma base de dados.

Scolforo et al. (2008), em região de sub-bacias hidrográficas do Rio Doce e Rio Itapemirim na região de Minas Gerais com tipologia de Floresta Estacional Semidecidual, obtiveram valores de $\bar{R}^2\%$ de 97,15%, para equação referente ao modelo de Schumacher e Hall (1933), utilizando a variável altura total. Utilizando o modelo de Schumacher e Hall, Rocha (2011) ajustou equação de volume em Floresta Estacional Decidual no estado de Goiás, e encontrou coeficiente de determinação ($R^2\%$) de 99,49 e $Syx\%$ de 28,7%. Os valores das estatísticas encontradas por Rocha (2011) foram considerados satisfatórios, e estão próximas às estatísticas calculadas para as equações de volume ajustadas neste estudo.

As equações ajustadas para biomassa do fuste (Tabela 7) apresentaram \bar{R}^2 superiores a 93%, estimativas não viesadas ($V<2\%$), e $RMSE$ variando entre 31,73% e 48,90%. Esses valores podem ser considerados satisfatórios e permitem o uso destas equações na estimação da biomassa do fuste, uma vez que florestas nativas apresentam grande variabilidade devido a sua heterogeneidade. As equações ajustadas pelo modelo de Schumacher e Hall adaptado para inserção da variável densidade básica da madeira foram as que se ajustaram melhor aos dados observados, tendo em vista que apresentaram maiores valores de $\bar{R}^2\%$ e menores valores de $RMSE\%$.

As equações de biomassa ajustadas pelo modelo de Schumacher e Hall por Amaro (2010), apresentaram $\bar{R}^2\%$ de 95,01 e 95,63 utilizando altura total e do fuste, respectivamente. O erro padrão da estimativa ($Syx\%$) foi de de 24,2 e 22,6%, para altura total e do fuste. Os valores das medidas de acurácia encontrados pelo autor supracitado foram melhores ao deste estudo, e pode estar relacionado a forma de seleção dos invidíduos, uma vez que o autor considerou o mesmo número de indivíduos por classe diamétrica e neste estudo foi considerado o mesmo número de indivíduos por espécie.

Rocha (2011) encontrou para o modelo de Schumacher e Hall, visando à estimação da biomassa de fustes e galhos, 96,22% de R^2 e 51,64% para o Syx . Comparando os resultados com Rocha (2011), percebe-se que neste estudo encontrou valor de $R^2\%$ próximo, enquanto a estatística $Syx\%$ foi superior aos valores

de $RMSE\%$ encontrados neste estudo, em que menores valores de $RMSE\%$ significa melhor desempenho das equações.

A acurácia foi observada na equação que utilizou altura do fuste, no qual apresentou maior coeficiente de determinação ajustado e menor valor de $RMSE\%$. As equações ajustadas para a quantificação de carbono presente no fuste ajustaram-se bem aos dados observados, com valores altos de \bar{R}^2 , porém com $RMSE\%$ considerado alto. Em se tratando de florestas nativas, foram considerados satisfatórios, de forma que podem ser utilizadas na estimativa do carbono do fuste.

Para equação de carbono utilizando o modelo de Schumacher e Hall, Rocha (2011) encontrou R^2 de 96,22% e Syx de 51,64%. As medidas de acurácia encontradas neste estudo mostram estimativas mais acuradas das encontradas por este autor. No estudo de Amaro (2010), as equações para estimar o carbono do fuste com casca utilizando o modelo de Schumacher e Hall apresentaram medidas de acurácia confiáveis, representando estimativas acuradas. Os valores de $\bar{R}^2\%$ foram de 95,34% e 94,74% ao utilizar a altura do fuste e altura total, o $Syx\%$ foi de 23,6% e 25,1% considerando altura do fuste e total, respectivamente. Em comparação a este estudo, as medidas de acurácia encontrados pelo autor foram melhores.

De acordo com a análise gráfica (Figura 10), a distribuição dos resíduos para as equações volumétricas ajustadas foi semelhante. No gráfico de volume observado x estimado, a utilização da altura do fuste condicionou pontos mais próximos da reta. Na distribuição dos resíduos percentuais, nota-se tendência em superestimação dos volumes nas menores árvores e analisando o histograma de frequência dos erros percentuais, houve um maior número de árvores-amostra com erro positivo apresentando tendência a superestimar os valores de volume do fuste das árvores.

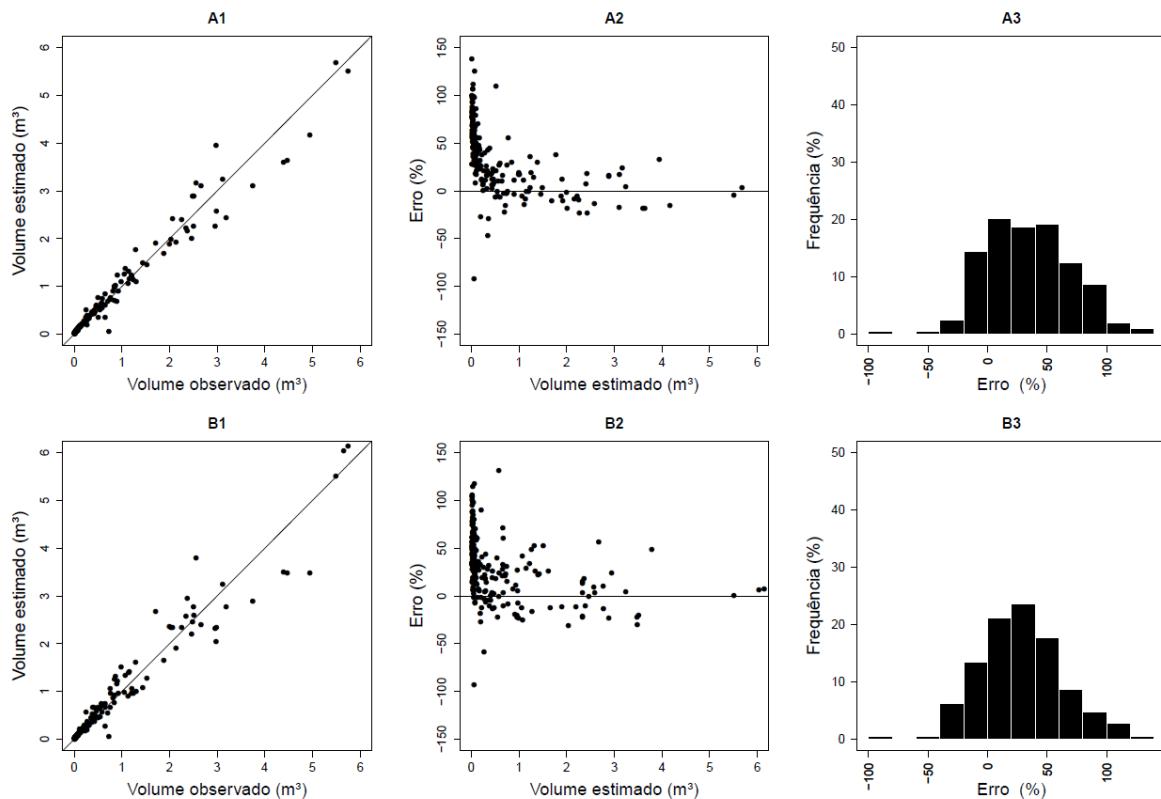


Figura 10 Análise gráfica das equações de volume, utilizando altura do fuste (A) e altura total (B): (A1 e B1) volume observado versus volume estimado; (A2 e B2) Distribuição dos resíduos percentuais; (A3 e B3) Histograma dos resíduos.

De acordo com a análise gráfica para estimar a biomassa dos fustes (Figura 11), é possível perceber que as equações em que a altura do fuste e densidade básica da madeira foram utilizadas apresentam os pontos do gráfico de valores observados versus valores estimados mais próximos a reta. Os gráficos de distribuição dos resíduos percentuais mostram uma distribuição irregular, com erros apresentando grande variação e tendência a superestimação dos valores de biomassa nos menores indivíduos. No histograma de erros, é possível perceber uma frequência maior de erros entre -25% e 100%, corroborando que houve tendência de superestimação.

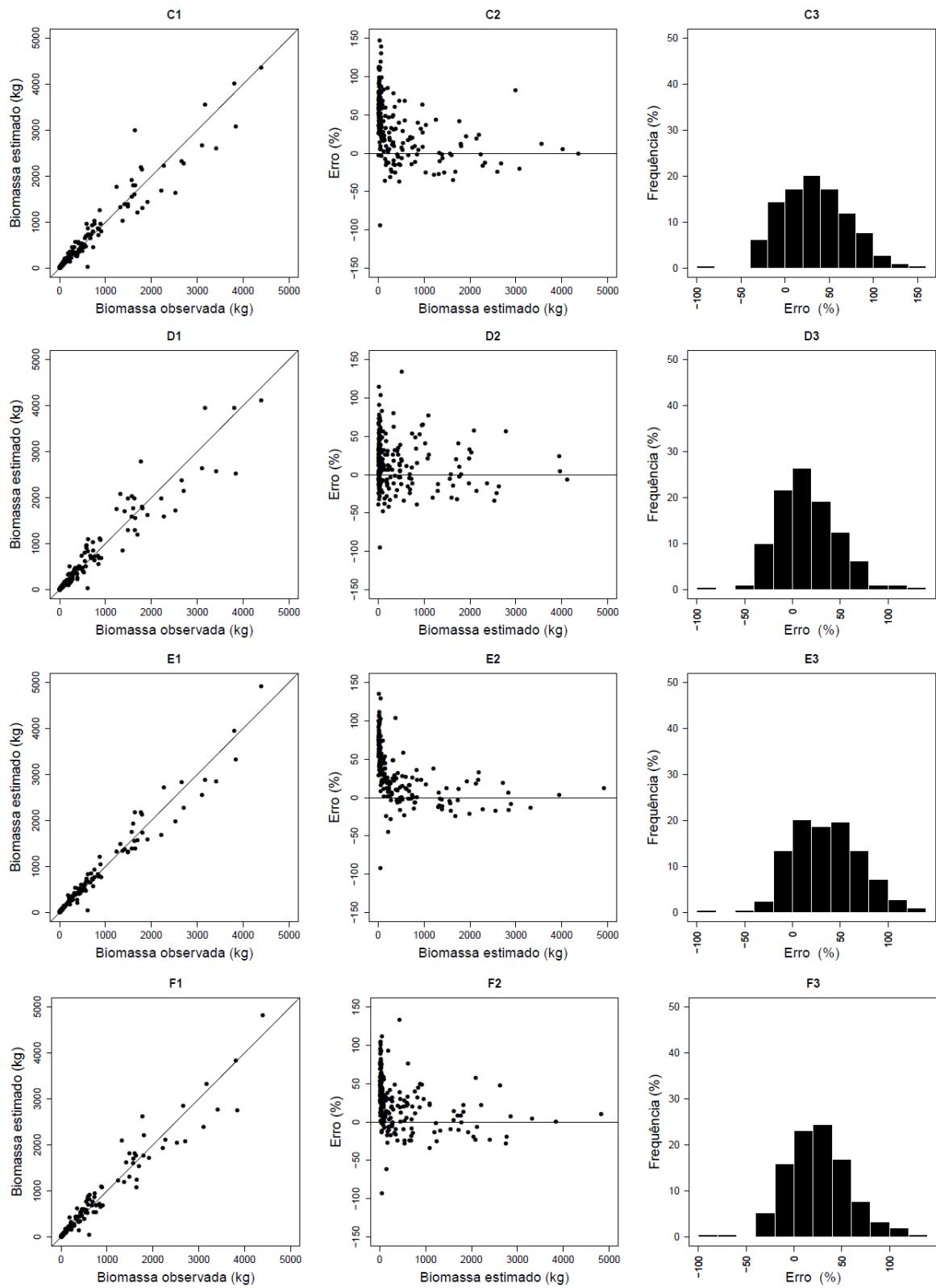


Figura 11 - Análise gráfica das equações de biomassa, utilizando altura do fuste (C), altura total (D), densidade básica da madeira + altura do fuste (E) e densidade básica da madeira + altura total (F): (C1, D1, E1 e F1) Biomassa observada versus Biomassa estimada; (C2, D2, E2 e F2) Distribuição dos resíduos percentuais; (C3, D3, E3 e F3) Histograma dos resíduos.

Conforme a análise gráfica (Figura 12), nota-se maior proximidade dos pontos em relação a reta no gráfico de carbono estimado versus carbono observado, porém, com tendência a subestimação para a equação em que se utiliza a altura do fuste. O gráfico de distribuição de erros percentuais, apresenta distribuição dos pontos irregular e com maior dispersão para os pontos que representam menores valores de carbono, evidenciando forte tendência de superestimação. No histograma de erros é possível perceber uma melhor distribuição para a equação em que se utiliza a altura total, pois esta apresenta maioria dos erros entre $\pm 50\%$, que tende a se anular. A equação que utiliza a altura do fuste apresenta maior concentração dos erros entre -25% e 75%, apresentando tendência de superestimação para árvores com menor quantidade de carbono no fuste.

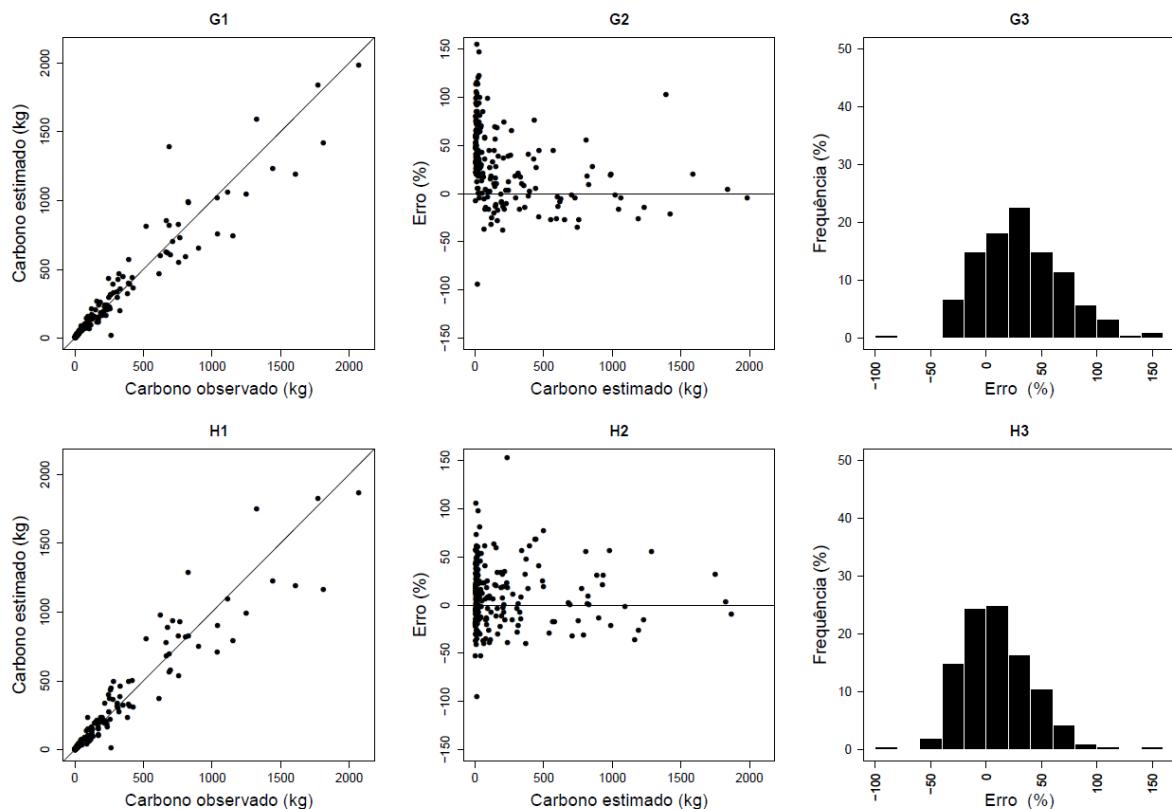


Figura 12 Análise gráfica das equações de carbono, utilizando altura do fuste (G) e altura total (H): (G1 e H1) Carbono observado versus Carbono estimado; (G2 e H2) Distribuição dos resíduos percentuais; (G3 e H3) Histograma dos resíduos.

4.3.3 Análise da validação dos modelos – Método Holdout

A Tabela 8 apresenta os valores médios de *RMSE%* referentes aos dados dos ajustes e das validações dos modelos para estimar o volume, biomassa e carbono do fuste de árvores da RPPN Cafundó. As equações de volume e carbono do fuste que utilizou *Hf* como variável independente foram a que apresentaram os menores valores de *RMSE%* médio para o ajuste e validação. Quanto à biomassa, a equação ajustada em função da *Hf* e *Dbm* condicionou melhor acurácia para o ajuste e validação.

Tabela 8 Estatística de ajuste e validação referentes aos modelos analisados de predição do volume, biomassa e carbono do fuste.

Modelo	Variável	AJUSTE	VALIDAÇÃO
$Y = \beta_0 \cdot DAP^{\beta_1} \cdot Hf^{\beta_2} \cdot \varepsilon$	Volume	30,62	35,29
$Y = \beta_0 \cdot DAP^{\beta_1} \cdot Ht^{\beta_2} \cdot \varepsilon$		39,28	44,13
$Y = \beta_0 \cdot DAP^{\beta_1} \cdot Hf^{\beta_2} \cdot \varepsilon$		41,94	48,52
$Y = \beta_0 \cdot DAP^{\beta_1} \cdot Ht^{\beta_2} \cdot \varepsilon$	Biomassa	47,82	54,64
$Y = \beta_0 \cdot DAP^{\beta_1} \cdot Hf^{\beta_2} \cdot Dbm^{\beta_3} \cdot \varepsilon$		30,62	38,06
$Y = \beta_0 \cdot DAP^{\beta_1} \cdot Ht^{\beta_2} \cdot Dbm^{\beta_3} \cdot \varepsilon$		39,37	45,56
$Y = \beta_0 \cdot DAP^{\beta_1} \cdot Hf^{\beta_2} \cdot \varepsilon$	Carbono	45,44	54,16
$Y = \beta_0 \cdot DAP^{\beta_1} \cdot Ht^{\beta_2} \cdot \varepsilon$		50,27	58,01

De forma geral, os valores de erros encontrados para ajuste e validação foram satisfatórios. Ao analisar as estatísticas das equações ajustadas utilizando todos os dados observados para o ajuste (Tabela 7), percebe-se que os valores de *RMSE%* encontrados estão próximos aos valores médios de *RMSE%* encontrados ao realizar a separação da base de dados ao aplicar a técnica de validação (Tabela 8).

As Figuras 13, 14, 15 e 16 apresentam os gráficos de distribuição dos erros encontrados na análise de validação referentes ao ajuste e validação. Visualmente, a maioria dessas distribuições poderiam ser classificadas como normal, apresentando peculiaridades em relação a curtoza e assimetria. Em relação ao volume (Figura 13), percebe-se que os valores de erros do ajuste estão mais concentrados, enquanto os valores de erros da validação estão mais dispersos. A utilização da altura do fuste condicionou a uma distribuição de menor dispersão e com valores de *RMSE* menores. As curvas de distribuição do ajuste foram classificadas como leptocúrticas, ou seja, mais alta e concentrada que a normal, apresentando assimetria positiva para $VF=f(DAP, Hf)$ e $VF=f(DAP, Ht)$. As curvas de distribuição referentes a validação foram

caracterizadas como leptocúrtica, com assimetria positiva ao se utilizar a variável Hf , e platicúrtica, ou seja, maior achatamento que a normal, com assimetria positiva ao se utilizar a variável Ht .

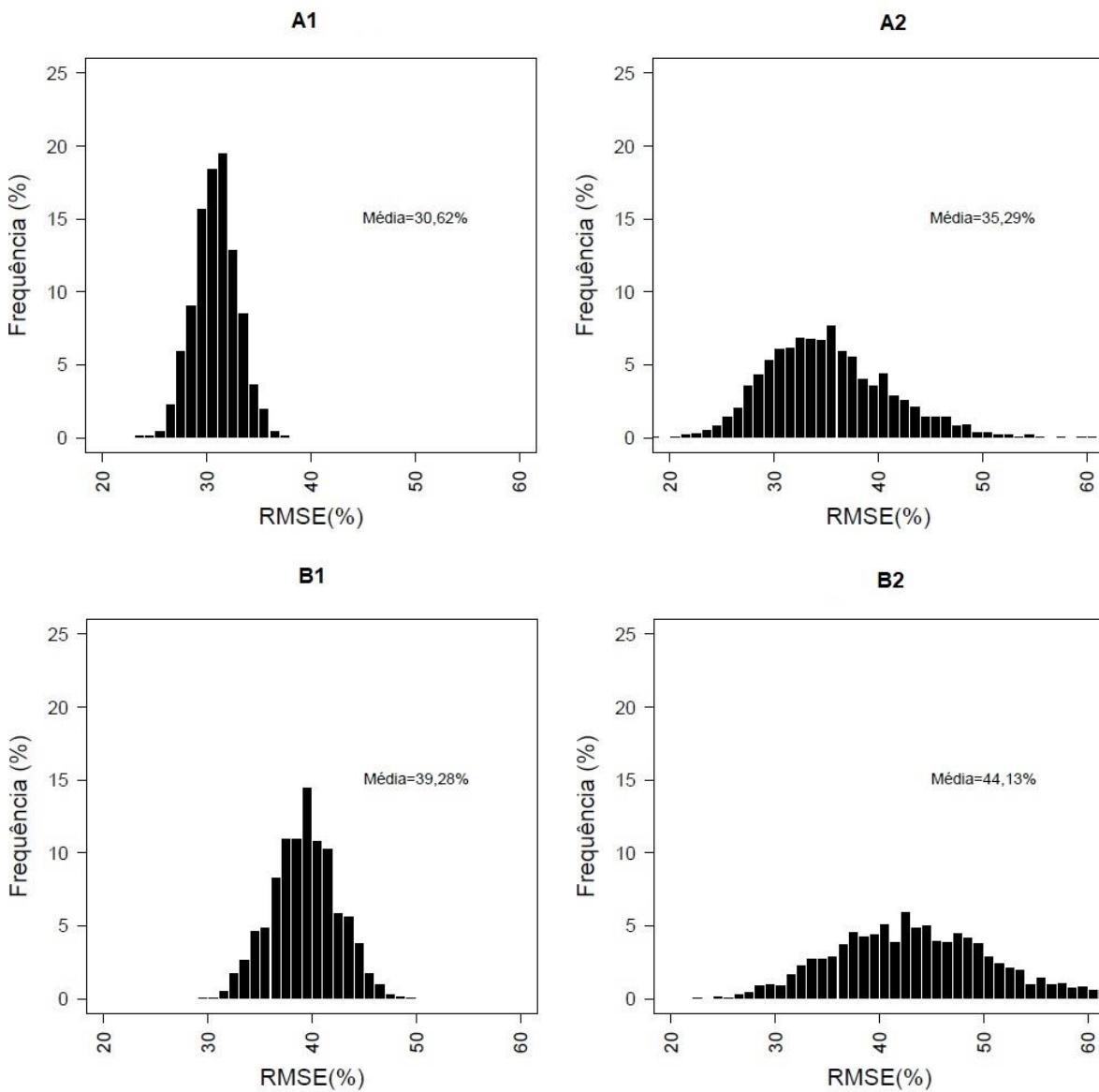


Figura 13 Distribuição dos erros encontrados na análise de validação referente ao volume, considerando a simulação de 2000 amostras utilizando a altura do fuste no ajuste (A1) e validação (A2), e altura total no ajuste (B1) e validação (B2).

Em se tratando da biomassa (Figuras 14 e 15), todas as curvas de distribuição relacionadas ao ajuste foram caracterizadas como leptocúrticas, e apresentaram assimetria negativa, com exceção de $BF=f(DAP, Ht)$, que apresentou assimetria positiva. As curvas de distribuição referentes a validação foram caracterizadas como leptocúrticas com assimetria positiva, com exceção de $BF=f(DAP, Ht, Dbm)$ que foi classificada como platicúrtica. No modelo testado em que se utiliza DAP e altura, a utilização da altura total produziu distribuição com menor dispersão. Já no modelo em

que se acrescenta a variável Dbm , a utilização da altura do fuste produziu distribuição de menor dispersão tanto no ajuste e validação dos modelos, e com valores de $RMSE$ menores.

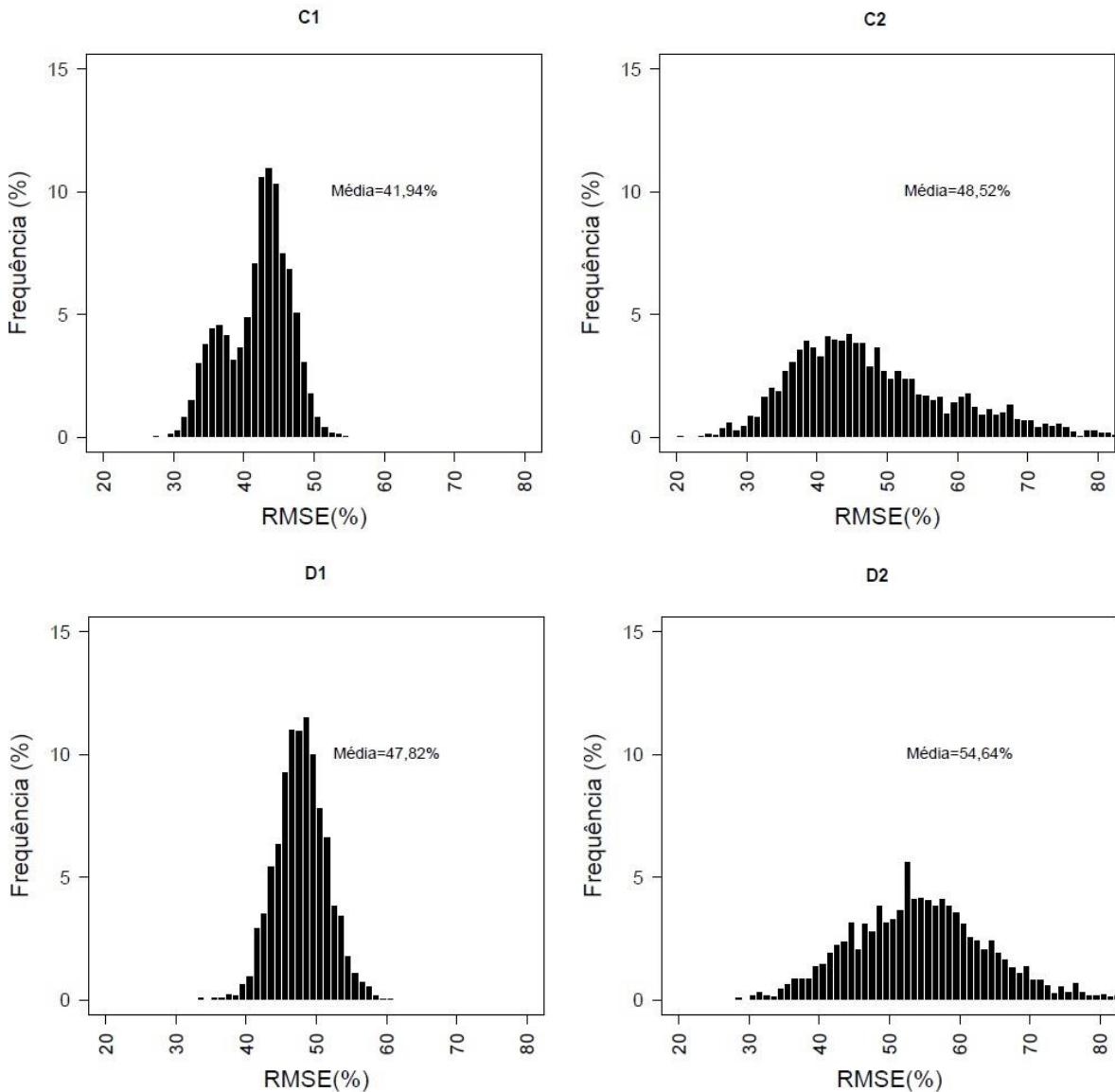


Figura 14 Distribuição dos erros encontrados na análise de validação referente a biomassa, considerando a simulação de 2000 amostras utilizando a altura do fuste no ajuste (C1) e validação (C2), e altura total no ajuste (D1) e validação (D2).

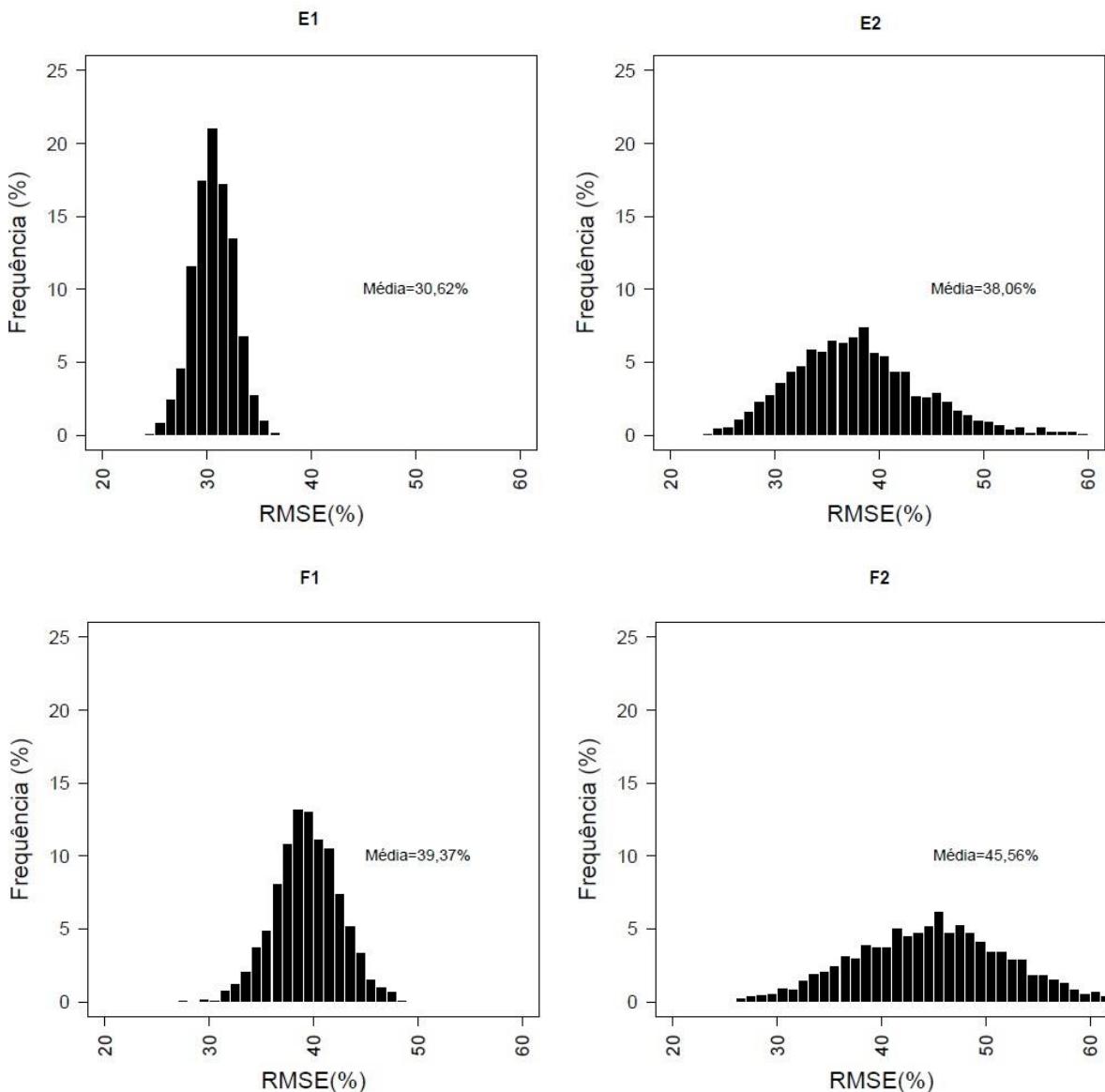


Figura 15 Distribuição dos erros encontrados na análise de validação referente a biomassa, considerando a simulação de 2000 amostras utilizando a densidade básica da madeira + altura do fuste no ajuste (E1) e validação (E2), e densidade básica da madeira + altura total no ajuste (F1) e validação (F2).

Em relação ao carbono do fuste (Figura 16), as curvas de distribuição referentes ao ajuste e validação foram classificadas como leptocúrticas, e apresentaram assimetria negativa para o ajuste e positiva para a validação. No caso do carbono, a utilização da altura total condicionou a uma distribuição menos dispersa em relação ao ajuste e validação, porém com valores de *RMSE* maiores.

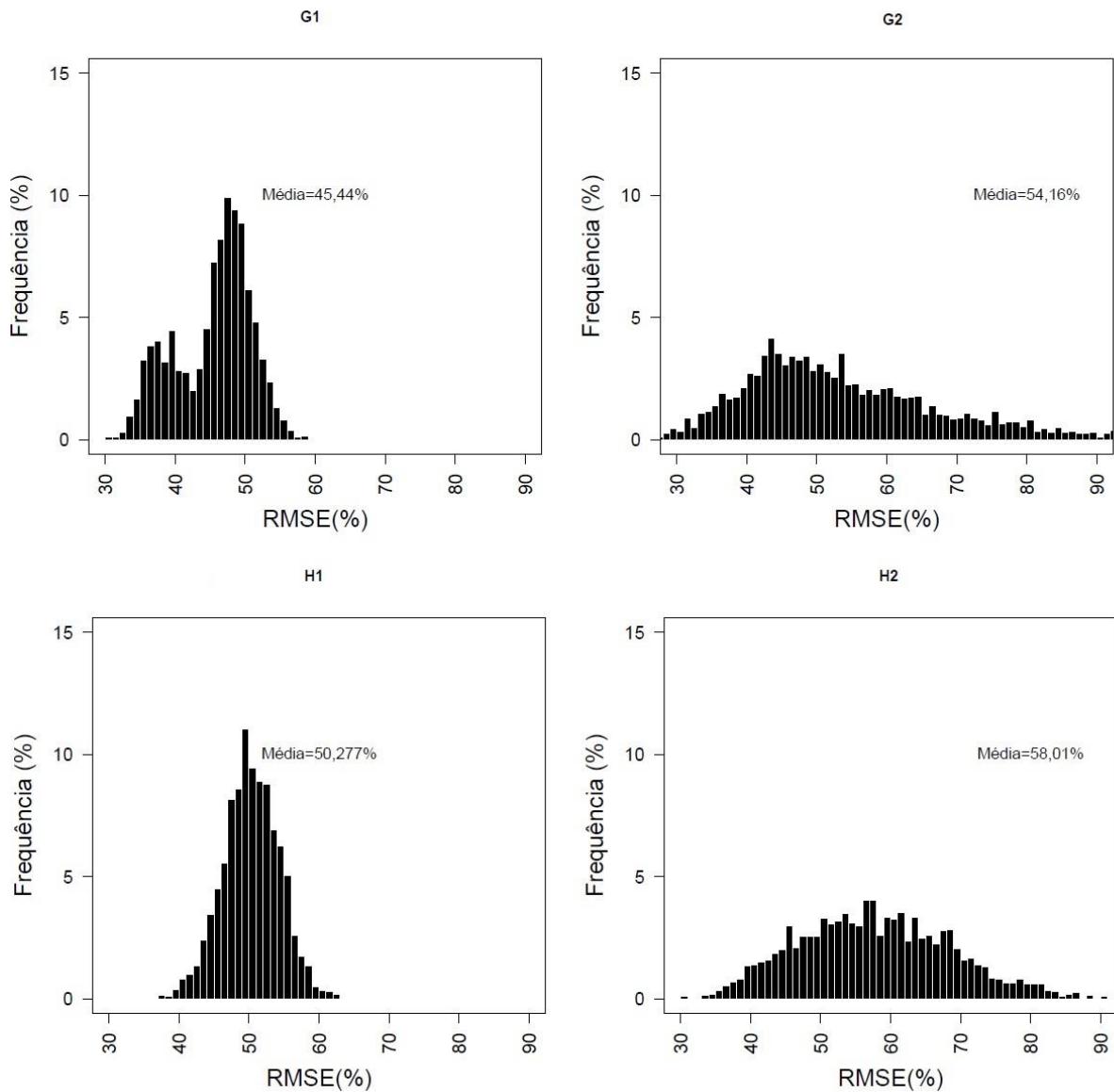


Figura 16 Distribuição dos erros encontrados na análise de validação referente ao carbono, considerando a simulação de 2000 amostras utilizando a altura do fuste no ajuste (G1) e validação (G2), e altura total no ajuste (H1) e validação (H2).

De acordo com as medidas de acurácia encontradas e a análise gráfica dos resíduos, a equação “ $VF=0,0002293 DAP^{1,791} Hf^{0,7649}$ ” foi selecionada para fornecer as estimativas de volume deste estudo. As equações de biomassa que utiliza a altura do fuste e densidade básica da madeira, apresentou melhores medidas de acurácia e melhor distribuição de resíduos. Diante disso, a equação “ $BF=0,22955 DAP^{1,76599} Hf^{0,81499} Dbm^{1,08582}$ ” foi selecionada para se obter as estimativas de biomassa do fuste. Enquanto para o carbono do fuste, a equação “ $CF=0,06069 DAP^{1,71209} Hf^{0,95902}$ ” foi selecionada para se obter as estimativas devido a melhor acurácia.

4.4 Mudanças nos estoques de volume, biomassa e carbono do fuste

Conforme Tabela 9, que apresenta os estoques de volume, biomassa e carbono das parcelas e as estatísticas do inventário, houve aumento de 8,14%, 9,38% e 11,18% nos estoques de volume, biomassa e carbono no fuste das árvores, respectivamente, na RPPN Fazenda Boa Esperança. O erro de inventário florestal de 2017 apresentou redução de 25,61% para o volume do fuste, 26,8% para biomassa do fuste e 27,14% para o carbono do fuste, aproximadamente, em relação ao inventário realizado em 2007.

Os menores estoques foram encontrados na parcela 6, tanto para os anos de 2007 quanto para 2017. Esta parcela apresentou crescimento de 22,86%, 22,31% e 25,17% para os estoques de volume, biomassa e carbono do fuste durante o período de monitoramento. Os maiores estoques foram encontrados na parcela 2, nas duas ocasiões de amostragem. Esta parcela apresentou redução de 22,66%, 28,93% e 24,02% nos estoques de volume, biomassa e carbono do fuste entre os anos de monitoramento. Apenas quatro parcelas (2, 14, 16 e 18) apresentaram redução no estoque. Esta redução está relacionada a mortalidade de indivíduos com grandes dimensões. Na parcela 2 houve a morte de um indivíduo com 121,4 cm de DAP pertencente a espécie *Parapiptadenia pterosperma*. Na parcela 14, houve mortalidade de um indivíduo com DAP de 58,8 cm, pertencente a espécie *Barnebydendron riedelii*. Na parcela 18 teve a perda de um indivíduo de 56,7 cm de DAP da espécie *Gallesia integrifolia*. Enquanto na parcela 16 o maior indivíduo morto possuía 49 cm de DAP e pertencia a espécie *Andradea floribunda*.

A heterogeneidade das variáveis avaliadas, apesar de serem características comuns de florestas nativas, estão relacionadas a diversos fatores. No caso desse estudo, as parcelas amostradas apresentam diferenças significativas em relação as espécies, a riqueza existente, o gradiente topográfico, a altitude, a declividade e as classes de solo. Devido as melhores condições de desenvolvimento nas áreas de baixada (parcelas 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 22 e 25), classificadas como planossolos, a maioria das parcelas situadas nessas áreas, apresentaram os maiores estoques de volume, biomassa e carbono. Dentre as parcelas situadas nas áreas de baixada, as que se encontram na área mais interna do fragmento, além de apresentarem os maiores estoques (Tabela 9), também apresentaram a maior riqueza de espécies (Tabela 1). Este fato pode se explicado devido a maior conservação da

área interna da floresta, que se encontra menos exposta a possíveis ameaças decorrentes da fragmentação florestal bem como ameaças antrópicas.

Tabela 9 Estoque de volume, biomassa e carbono do fuste nas parcelas amostradas, estatísticas descritivas e medidas de acurácia dos dados dos inventários florestais realizados na RPPN Fazenda Boa Esperança nos anos de 2007 e 2017.

Parcela	2007			2017		
	Volume m ³ ha ⁻¹	Biomassa Mg ha ⁻¹	Carbono Mg ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹	Biomassa Mg ha ⁻¹	Carbono Mg ha ⁻¹
1	214,39	152,69	70,21	240,66	171,36	79,22
2	563,42	376,55	177,58	435,74	267,59	134,92
3	131,64	93,08	41,86	152,71	107,46	49,42
4	213,17	146,50	67,45	255,21	175,41	81,26
5	206,91	136,21	65,73	234,28	155,55	75,35
6	116,50	82,24	36,42	143,14	100,59	45,59
7	203,57	142,21	65,66	238,65	168,90	78,01
8	242,60	176,74	72,72	301,44	226,75	100,23
9	227,65	155,85	72,18	269,56	191,71	89,64
10	262,11	189,84	84,45	314,61	227,46	103,16
11	347,98	240,62	110,12	399,26	275,35	127,11
12	336,86	256,67	105,19	368,41	279,03	116,74
13	325,21	232,53	103,26	313,03	223,14	99,63
14	144,54	109,19	43,91	158,85	121,12	49,87
15	253,34	193,74	77,56	241,51	189,47	74,61
16	187,51	147,13	58,53	220,95	173,76	71,13
17	336,51	244,18	105,47	329,17	243,80	104,69
18	187,63	138,66	59,39	215,87	160,98	69,71
19	183,15	133,47	57,34	186,59	137,34	59,59
20	194,20	149,72	60,67	235,15	180,11	75,63
21	189,38	150,36	60,78	216,72	171,63	70,29
22	178,17	136,59	55,01	224,53	172,87	72,54
23	246,12	179,62	78,39	300,87	222,76	98,72
24	167,27	123,23	51,99	173,73	128,94	54,92
25	299,02	212,50	92,60	322,78	230,39	102,07
Média	238,35	172,01	74,98	259,74	188,14	83,36
Desvio padrão	93,30	62,78	29,44	75,65	50,28	23,85
CV (%)	39,14	36,50	39,26	29,12	26,73	28,62
Erro Padrão da Média	18,66	12,56	5,89	15,13	10,06	4,77
Valor mínimo	116,50	82,24	36,42	143,14	100,59	45,59
Valor máximo	563,42	376,55	177,58	435,74	279,03	134,92
Erro absoluto*	38,51	25,92	12,15	31,23	20,76	9,85
Erro relativo (%)*	16,16	15,07	16,21	12,02	11,03	11,81
Total do fragmento estudado	116.316,6	83.938,5	36.589,8	126.752,1	91.812,0	40.680,8

* Nível de significância = 5%; Valor de t = 2,063.

Amaro (2013), estudando uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa-MG, quantificou os estoques de volume, biomassa e carbono do fuste com casca, encontrando valores de 226,07 m³ ha⁻¹, 188,16 Mg ha⁻¹ e 90,01 Mg ha⁻¹, respectivamente. Ao comparar os resultados deste autor com os valores encontrado no ano de 2017 deste estudo, podemos perceber que o estoque de volume foi 12,96% menor que o deste estudo, enquanto os estoques de biomassa e carbono foram 0,01% e 7,97% maiores, respectivamente.

Figueiredo et al. (2015), estudou a dinâmica do carbono no fuste das árvores em Floresta Estacional Semidecidual, no município de Viçosa-MG. Este autor encontrou estoque de carbono de 61,81 Mg ha⁻¹, valor inferior ao encontrado neste estudo.

Utilizando equações regionais em Floresta Estacional Semidecidual Montana, em Viçosa-MG, Torres et al. (2013) encontraram a biomassa total em 116,98 Mg ha⁻¹ e carbono total em 56,31 Mg ha⁻¹, considerando apenas as espécies arbóreas, os estoques acima do solo foram de 80,41 Mg ha⁻¹ e 38 Mg ha⁻¹, para biomassa e carbono, respectivamente. Sendo os valores encontrados por esse autor inferiores ao deste estudo, essa diferença pode ser ainda maior ao levar em consideração que este estudo se refere apenas a quantificação dos estoques do fuste.

É importante salientar que diferentes tipologias, ecossistemas, histórico de manejo, métodos de quantificação utilizados e intensidade amostral, são fatores que condicionam as diferenças existentes nos estoques de volume, biomassa e carbono (LIPINSKI et al., 2017). De forma geral, os valores de estoques encontrados neste estudo são superiores aos valores encontrados por outros autores para a mesma tipologia, e indicam o estágio avançado de sucessão florestal que o fragmento se encontra.

Conforme Tabela 10, que apresenta os estoques de volume, biomassa e carbono do fuste das espécies com maior percentual do volume total, houve aumento de 8,14%, 9,38% e 11,18% nos estoques de volume, biomassa e carbono no fuste das árvores, respectivamente, na RPPN Fazenda Boa Esperança. As espécies que apresentaram os maiores estoques de volume, biomassa e carbono no fuste das árvores, no levantamento realizado em 2017, foram as espécies *Astronium concinnum*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Gallesia integrifolia*, *Anadenanthera peregrina*, *Melicoccus oliviformis*, *Goniorrhachis marginata*, *Astronium graveolens*, *Guettarda viburnoides*, *Paratecoma peroba*, *Neoraputia alba*, *Barnebydendron riedelii*, *Copaifera lucens*, *Micropholis crassipedicellata* e *Ramisia brasiliensis*. O volume, a

biomassa e o carbono estocado no fuste destas espécies correspondeu a 59,59%, 58,53% e 58,83% no ano de 2007 e 60,56%, 59,61% e 59,48% em 2017. Os indivíduos ingressantes representam 2,09%, 2,12 % e 2,04% do volume, biomassa e carbono total, respectivamente, para os anos de 2007 e 2017. Os valores de estoques de volume, biomassa e carbono para todas as espécies, para cada ano de monitoramento encontram-se no Apêndice B.

Tabela 10 Estoque de volume, biomassa e carbono no fuste das espécies com maior percentual do volume total na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim, ES, entre 2007 e 2017.

Espécie	2007						2017						
	Volume		Biomassa		Carbono		Volume		Biomassa		Carbono		
	m ³ ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%	m ³ ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%	
<i>Astronium concinnum</i> Schott	21,63	9,07	17,01	9,89	6,88	9,18	26,42	10,17	20,91	11,11	8,62	10,34	
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	22,70	9,52	14,25	8,29	7,35	9,80	25,81	9,94	16,26	8,64	8,46	10,15	
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	18,66	7,83	9,99	5,81	5,75	7,66	18,84	7,25	10,10	5,37	5,84	7,01	
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	14,71	6,17	10,27	5,97	4,71	6,29	15,78	6,08	11,06	5,88	5,15	6,18	
<i>Melicoccus oliviformis</i> subsp. <i>intermedius</i> (Radlk.) Acev.-Rodr.	10,50	4,41	9,65	5,61	3,29	4,39	11,15	4,29	10,27	5,46	3,53	4,23	
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	9,34	3,92	8,15	4,74	2,99	3,99	10,13	3,90	8,88	4,72	3,31	3,97	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	8,19	3,43	5,95	3,46	2,60	3,46	9,38	3,61	6,86	3,64	3,04	3,65	
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltl.	6,13	2,57	4,19	2,43	1,98	2,64	7,94	3,06	5,48	2,91	2,66	3,20	
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	6,52	2,74	4,57	2,66	2,16	2,88	7,25	2,79	5,08	2,70	2,40	2,88	
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	5,29	2,22	3,95	2,29	1,59	2,12	5,85	2,25	4,39	2,33	1,80	2,16	
<i>Barnebydendron riedelii</i> (Tul.) J.H.Kirkbr.	6,47	2,71	4,78	2,78	2,14	2,85	5,44	2,09	4,02	2,14	1,80	2,16	
<i>Copaifera lucens</i> Dwyer	4,44	1,86	3,27	1,90	1,44	1,93	4,76	1,83	3,50	1,86	1,55	1,86	
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	3,96	1,66	2,88	1,67	1,23	1,64	4,42	1,70	3,23	1,72	1,41	1,70	
Sub-Total	142,03	59,59	100,67	58,53	44,11	58,83	157,31	60,56	112,15	59,61	49,58	59,48	
INGRESSO								5,43	2,09	3,99	2,12	1,70	2,04
Demais espécies	96,33	40,41	71,34	41,47	30,87	41,17	97,00	37,35	72,00	38,27	32,08	38,48	
Todas as espécies	238,35	100,00	172,01	100,00	74,98	100,00	259,74	100,00	188,14	100,00	83,36	100,00	

O alto grau de adaptação das espécies de maior IVI% às condições de sazonalidade da FES é relacionado aos altos valores de densidade básica da madeira encontrados para estas espécies, tendo em vista que maiores densidades condicionam maior tolerância aos períodos de seca (IBANEZ et al., 2017; NABAIS et al., 2018). Tais fatores de adaptação proporcionaram o crescimento das espécies, mesmo que a região tenha passado por um período de seca mais drástico durante os últimos anos de monitoramento, de forma que todas as espécies da Tabela 10 apresentaram mudanças positivas nos estoques de volume, biomassa e carbono do fuste durante o período de monitoramento.

Avaliando a dinâmica da serapilheira na RPPN Fazenda Boa Esperança entre os anos de 2014 e 2016, e comparando com estudos desenvolvidos na mesma área, Gomes Júnior (2017) constatou que o aporte de nutrientes e serapilheira apresentou redução de macronutrientes em $273,3 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. O autor também observou aumento da eficiência do uso de nutrientes, evidenciando a economia no uso pelas espécies. O aumento da eficiência de uso, pode estar relacionado as estratégias de adaptação das espécies para as condições da FES. Sendo assim, em cenários extremos de seca, que tendem a ser mais recorrentes, as espécies presentes na RPPN Fazenda Boa Esperança demonstraram possuir mecanismos de adaptação que as permitiram manter seu crescimento, evidenciado pelo aumento dos estoques de volume, biomassa e carbono do fuste.

As espécies *Anadenanthera peregrina* e *Pseudopiptadenia contorta* foram responsáveis pelos maiores estoque de volume, $56,12 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e $16,438 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, respectivamente, em estudo desenvolvido por Amaro (2011). Nesta mesma área de estudo, Figueiredo et al. (2015) identificaram que a espécie *Anadenanthera peregrina* foi responsável pelo maior estoque de carbono ($16,64 \text{ Mg ha}^{-1}$).

De acordo com as descrições das espécies por Lorenzi (2016), as espécies *Pseudopiptadenia contorta*, *Gallesia integrifolia*, *Melicoccus oliviformis* subsp. *Intermedius*, *Goniorrhachis marginata*, *Guettarda viburnoides*, *Neoraputia alba*, *Barnebydendron riedelii* e *Micropholis crassipedicellata*, são recomendadas para utilização em reflorestamentos com diversas finalidades. De acordo com este autor, essas espécies possuem madeira pesada, com utilidade na construção civil e movelearia. Essas formas de uso mantém o carbono estocado na madeira em forma de produtos de longa duração, impedindo o seu retorno imediato na forma de CO₂ para a atmosfera. Assim, considerando os estoques de carbono destas espécies e sua participação em relação ao total, essas espécies podem ser consideradas de

grande interesse em reflorestamentos que tem por finalidade o sequestro e estoque de carbono.

4.5 Ingresso, mortalidade e taxa de crescimento

4.5.1 Ingresso e mortalidade

A Tabela 11 apresenta as taxas de ingresso e mortalidade encontradas para o período entre 2007 e 2017. O ingresso foi de 258 fustes ha⁻¹ e a mortalidade de 331 fustes ha⁻¹. Estes valores indicam balanço negativo em relação ao número de fustes no período de monitoramento, resultando em uma perda líquida de 73 fustes ha⁻¹, com taxa de mortalidade anual superior a taxa de ingresso. As taxas de mortalidade também foram superiores as taxas de ingresso para as variáveis volume, biomassa e carbono do fuste, o que também indica balanço negativo para estas variáveis.

Tabela 11 Taxa de ingresso (%) e taxa de mortalidade (%) no período de monitoramento em fustes (%), volume (%) e biomassa (%), realizado na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim-ES.

Variável	Fustes (%)	Volume (%)	Biomassa (%)	Carbono (%)
Taxa de ingresso (10 anos)	14,32	2,47	2,44	3,47
Taxa de ingresso (anual)	1,43	0,25	0,24	0,35
Taxa de mortalidade (10 anos)	17,56	12,87	12,99	12,49
Taxa de mortalidade (anual)	1,76	1,29	1,30	1,25

No trabalho de Ferreira (1997), em uma área não desbastada, foram encontradas taxa anuais de ingresso e mortalidade do número de indivíduos de 3,18% e 1,22%, respectivamente. O resultado desse autor diferenciou deste estudo, pois apresentou mortalidade inferior ao ingresso, assim como Coraiola (2003), que encontrou taxas anuais de ingresso e mortalidade do número de indivíduos de 5,24% e 2,78%, respectivamente, em uma floresta estacional em Minas gerais.

Taxas de mortalidade superiores as taxas de ingresso encontradas neste estudo também foram verificadas por outros autores. Botezelli (2007), em estudo de dinâmica florestal, realizado em Lavras-MG, encontrou taxas anuais de mortalidade e ingresso de 2,4% e 2,2%, respectivamente, em relação ao número de indivíduos. Braga e Resende (2007) avaliaram a dinâmica da vegetação arbórea no Distrito

Federal e encontraram taxas anuais referentes ao número de indivíduos de 1,42% para ingresso e 5,55% de mortalidade.

Em estudo de dinâmica do estoque de carbono realizado em floresta estacional semidecidual em Minas Gerais, Figueiredo et al. (2015) verificou taxas anuais referentes ao carbono de 1,57% de ingresso e 1,87% de mortalidade. Valores superiores aos encontrados neste estudo, porém próximos entre si.

Cubas, Watzlawick e Figueiredo Filho (2016), concluem que o aumento da área basal, ainda que as taxas de mortalidade sejam superiores as de ingresso, indicando que a floresta está em buscando atingir seu estoque completo. Isto indica que as árvores mais velhas e de dossel estão mudando para classes diamétricas maiores, aumentando a competição e diminuindo as taxas de sobrevivência das árvores de classes diamétricas menores e de extratos inferiores.

Os resultados encontrados neste trabalho podem ser relacionados a mortalidade das árvores de menores diâmetros, pertencente a classe de 7,5 cm, que representaram 74,32% do total dos fustes que morreram conforme pode ser observado na Tabela 12.

Tabela 12 Mortalidade em número de fustes (N/ha) e volume (m³/ha) por classe diamétrica no período de monitoramento realizado na RPPN Fazenda Boa Esperança, Cachoeiro de Itapemirim-ES.

Classe Diamétrica	2007-2017			
	Fustes ha ⁻¹	Volume (m ³ ha ⁻¹)	Biomassa (Mg ha ⁻¹)	Carbono (Mg ha ⁻¹)
7,5	246	5,4004	4,01	1,65
12,5	45	3,5809	2,66	1,10
17,5	16	2,7471	1,97	0,86
22,5	8	2,3046	1,66	0,72
27,5	3	1,4367	1,07	0,45
32,5	2	1,6553	1,18	0,53
37,5	3	2,6892	1,90	0,84
42,5	1	1,8969	1,36	0,60
47,5	1	1,9043	1,14	0,61
52,5	0	0,0000	0,00	0,00
57,5	1	1,6537	1,20	0,51
62,5	1	0,9619	0,52	0,30
...	-	-	-	-
122,5	1	5,5376	4,66	1,85
127,5	-	-	-	-
132,5	1	1,6537	1,12	0,39
Total	331	33,4221	24,45	10,41

Tal fato, pode ser explicado devido a maior probabilidade dos indivíduos de classes menores serem suprimidos pelos de classes maiores. Uma vez que sem ter o espaço adequado para o seu crescimento, as árvores menores apresentam capacidade reduzida de competir por recursos e como consequência morrem, conforme o ecossistema florestal se aproxima da capacidade limite de coexistência de árvores de determinado tamanho (MEYER et al., 2015; CUBAS; WATZLAWICK; FIGUEIREDO FILHO, 2016).

Apesar da classe 7,5 cm representar o maior números de fustes mortos, e representar grande parte do estoque perdido em volume, biomassa e carbono do fuste, apenas 1 indivíduo da classe 122,5 cm foi responsável pela maior mortalidade para o estoque de volume, biomassa e carbono do fuste. As diferenças de volume, biomassa e carbono do fuste em relação as classes de 122,5 cm e 132,5 cm é devido a diferença de altura entre os individuos. Neste contexto, é possível perceber a importância das grandes árvores em relação a mortalidade. Além de causar uma grande perda no estoque devido suas grandes dimensões, ao cair ela mata árvores menores que estão no caminho e causa injúrias nas árvores que ficam de pé após seu tombamento.

Os valores médios mensais de temperatura do período de monitoramento (2007-2017) foram superiores as temperaturas médias mensais da série histórica (1961-1990) entre os meses de junho a fevereiro, sendo mais expressivo nos meses de setembro e outubro, período que aproximadamente encerra o período de seca e inicia o período de chuva. Quanto a precipitação, os valores médios mensais do período de estudo foram superiores aos valores médios mensais da série histórica, durante o período considerado chuvoso, e menores durante o período de seca. Isso quer dizer que choveu mais no período chuvoso e a seca foi mais intensa nos períodos de seca. No período de monitoramento (2007-2017), as médias de temperatura anual foram superiores à média anual histórica (1961-1990) em 8 dos 10 anos do período. Em relação as médias anuais de precipitação do período de estudo, elas foram superiores a média anual histórica nos primeiros anos até 2012, que apresentou precipitação abaixo da média histórica, no ano de 2013 a precipitação voltou a ser superior ao valor médio histórico, porém os anos subsequentes 2014 e 2015 apresentou precipitação abaixo da média histórica. Esses dois anos foram caracterizados como eventos de seca extrema em todo o Estado do Espírito Santo, sendo necessário a declaração de Cenário de Alerta pela Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH), por meio da Resolução 05/2015 (AGERH, 2015).

Tais aspectos climáticos podem ter influenciado significativamente na mortalidade apresentada pela floresta, uma vez que a água é um recurso indispensável para o crescimento e desenvolvimentos das plantas. Além dos fatores normais de competição existentes, a excesso do recurso hídrico prejudica principalmente os indivíduos menores, que devido suas dimensões, não possui sistema radicular profundo para que possa fazer uso mais eficiente deste recurso. Conforme citado anteriormente, Gomes Júnior (2017) verificou maior eficiência no uso de nutrientes pela floresta. Tal eficiência aumenta ainda mais a competição por recursos, de forma que os indivíduos maiores e bem estabelecidos suprimem os indivíduos menores.

4.5.2 Crescimento

A Tabela 13 apresenta as estimativas de crescimento para a RPPN Fazenda Boa Esperança, das variáveis analisadas (volume, biomassa e carbono), todas apresentaram estoques no final do período de monitoramento (2017) superiores aos estoques que apresentavam no início do monitoramento (2007). Apesar dos valores de mortalidade terem sido superiores aos de ingresso, os valores de incremento bruto e líquido foram positivos, evidenciando a compensação resultante do crescimento das árvores que se mantiveram vivas nas duas ocasiões de medição.

Tabela 13 Incremento total bruto, líquido e periódico anual em volume ($m^3 ha^{-1}$), biomassa ($Mg ha^{-1}$) e carbono ($Mg ha^{-1}$) para a floresta entre 2007 e 2017. Em que: Y_i = estoque em 2007 das árvores vivas na duas ocasiões, Y_f = estoque em 2017 das árvores vivas na duas ocasiões, M = mortalidade, I = ingresso, I_{bi} = incremento bruto incluindo ingresso, I_b = incremento bruto, IL = incremento líquido excluindo ingresso, IL_i = incremento líquido incluindo ingresso e IPA = incremento periódico líquido anual.

Período	Y_f	I	Y_i	M	I_{bi}	I_b	IL_i	IL	IPA
Volume ($m^3 ha^{-1}$)	259,74	5,88	238,35	33,42	54,81	48,92	21,38	15,50	2,14
Biomassa ($Mg ha^{-1}$)	188,14	4,19	172,01	24,45	40,58	36,39	16,13	11,95	1,61
Carbono ($Mg ha^{-1}$)	83,36	2,60	74,98	10,41	18,80	16,19	8,38	5,78	0,84

A Tabela 14 apresenta as estimativas por espécie de incremento bruto, incremento líquido e incremento periódico líquido anual, para a variável carbono. As espécies com maior incremento líquido em carbono no fuste das árvores, excluindo o ingresso durante o período de monitoramento foram: *Astronium concinnum*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Guettarda viburnoides*, *Astronium graveolens*, *Anadenanthera peregrina*, *Goniorrhachis marginata*, *Machaerium sp.1*, *Ormosia*

*arbórea, Paratecoma peroba, Melicoccus oliviformis subsp. *intermedius* e Trichilia hirta.* O incremento periódico líquido anual em carbono, excluindo o ingresso para a floresta foi de $0,578 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. No total, 43 espécies apresentaram incremento periódico líquido anual negativo, ou seja, os estoques dessas espécies diminuíram durante o período de monitoramento.

Os valores encontrados neste estudo, evidenciam o processo de dinâmica florestal e apesar de ser um fragmento florestal em estágio avançado de sucessão, a RPPN Fazendo Boa Esperança atuou como dreno de carbono, ao aumentar os estoques de volume, biomassa e carbono durante o período de 10 anos de monitoramento.

As estimativas de crescimento por espécie para as variáveis volume e biomassa estão apresentadas nos Apêndices D e E, respectivamente.

Tabela 14 Incremento total bruto, líquido e periódico anual, excluindo ingresso, em carbono ($Mg\ ha^{-1}$), para as espécies entre 2007 e 2017. Em que: Ci = estoque de carbono em 2007, Cf = estoque de carbono em 2017, M = mortalidade, I = ingresso, Ib = incremento bruto excluindo ingresso, IL = incremento líquido excluindo ingresso e $IPAc$ = incremento periódico líquido anual em carbono.

Espécies	<i>Cf</i>	<i>Ci</i>	<i>M</i>	<i>I</i>	<i>Ib</i>	<i>IL</i>	<i>IPAc</i>
<i>Astronium concinnum</i> Schott	8,619	6,883	0,283	0,000	2,019	1,736	0,174
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	8,462	7,345	0,864	0,000	1,981	1,116	0,112
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltl.	2,664	1,979	0,037	0,000	0,723	0,686	0,069
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	3,039	2,597	0,199	0,000	0,642	0,443	0,044
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	5,150	4,715	0,475	0,000	0,910	0,435	0,044
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	3,310	2,992	0,138	0,000	0,455	0,317	0,032
<i>Machaerium</i> sp.1	1,160	0,876	0,042	0,000	0,326	0,284	0,028
<i>Ormosia 93ntegri</i> (Vell.) Harms	0,505	0,236	0,000	0,000	0,270	0,270	0,027
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	2,397	2,157	0,221	0,000	0,461	0,240	0,024
<i>Melicoccus oliviformis</i> subsp. <i>intermedius</i> (Radlk.) Acev.-Rodr.	3,530	3,290	0,062	0,008	0,294	0,231	0,023
<i>Trichilia hirta</i> L.	0,875	0,611	0,014	0,034	0,245	0,231	0,023
<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	1,056	0,857	0,122	0,000	0,321	0,199	0,020
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	1,803	1,592	0,313	0,015	0,508	0,196	0,020
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	1,414	1,233	0,000	0,000	0,181	0,181	0,018
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	0,830	0,650	0,106	0,000	0,286	0,180	0,018
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv. <i>ni 25</i>	1,235	1,033	0,016	0,027	0,191	0,175	0,017
<i>Myroxylon peruferum</i> L.f.	0,722	0,558	0,000	0,000	0,164	0,164	0,016
<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	0,413	0,274	0,000	0,000	0,138	0,138	0,014
<i>Trigoniodendron spiritussanctense</i> E.F.Guim. & Miguel	0,620	0,485	0,002	0,000	0,137	0,135	0,014
<i>Chrysobalanaceae</i> 1	0,603	0,482	0,000	0,000	0,120	0,120	0,012
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	0,572	0,464	0,032	0,000	0,140	0,108	0,011
<i>Copaifera lucens</i> Dwyer	1,552	1,445	0,015	0,000	0,122	0,107	0,011
<i>Sloanea</i> sp.1	0,485	0,380	0,015	0,000	0,120	0,105	0,011
<i>Abarema limae</i> Iganci & M.P.Morim	0,453	0,348	0,032	0,000	0,137	0,105	0,010
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze.	0,731	0,627	0,081	0,000	0,186	0,105	0,010
<i>Alseis</i> sp.1	0,463	0,362	0,017	0,000	0,118	0,101	0,010
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,538	0,439	0,000	0,000	0,099	0,099	0,010
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	5,843	5,746	0,551	0,000	0,648	0,097	0,010
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	0,366	0,274	0,003	0,000	0,095	0,092	0,009
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	0,189	0,099	0,000	0,000	0,090	0,090	0,009
<i>Macrothumia kuhlmannii</i> (Sleumer) M. H. Alford	0,332	0,245	0,000	0,000	0,088	0,088	0,009
<i>Coussapoa curranii</i> S.F.Blake	0,533	0,449	0,000	0,000	0,084	0,084	0,008
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	0,320	0,231	0,036	0,005	0,120	0,084	0,008
<i>Ziziphus glaziovii</i> Warm.	0,165	0,092	0,000	0,000	0,073	0,073	0,007

Continua...

...Continuação

<i>Cnidoscolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	0,434	0,363	0,079	0,000	0,151	0,071	0,007
<i>Oxandra nitida</i> R.E.Fr.	0,258	0,190	0,002	0,000	0,069	0,068	0,007
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	0,131	0,064	0,000	0,000	0,068	0,068	0,007
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. subsp. <i>grandiflora</i>	0,312	0,244	0,019	0,002	0,085	0,066	0,007
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi.) A. Gray	0,267	0,195	0,004	0,010	0,067	0,062	0,006
<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev	0,239	0,177	0,004	0,000	0,066	0,062	0,006
<i>Handroanthus arianeae</i> (A.H.Gentry) S.Grose	0,368	0,310	0,026	0,000	0,084	0,058	0,006
<i>Ocotea mosenii</i> Mez	0,257	0,204	0,000	0,000	0,053	0,053	0,005
<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima ni 7	0,427	0,376	0,056	0,000	0,107	0,051	0,005
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,312	0,262	0,038	0,000	0,088	0,049	0,005
<i>Zanthoxylum</i> sp.	0,205	0,156	0,000	0,000	0,049	0,049	0,005
<i>Aspidosperma illustre</i> (Vell.) Kuhlm. & Pirajá	0,843	0,795	0,296	0,000	0,344	0,048	0,005
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	0,475	0,427	0,027	0,000	0,075	0,048	0,005
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	0,492	0,449	0,110	0,000	0,153	0,042	0,004
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist. subsp. <i>lucentifolium</i>	0,184	0,143	0,003	0,000	0,044	0,041	0,004
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	0,375	0,335	0,033	0,000	0,072	0,040	0,004
<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	0,222	0,183	0,055	0,000	0,094	0,039	0,004
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0,065	0,026	0,000	0,000	0,039	0,039	0,004
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0,401	0,364	0,002	0,000	0,039	0,037	0,004
<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) Pennington	0,115	0,081	0,002	0,000	0,036	0,034	0,003
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	0,265	0,231	0,000	0,000	0,034	0,034	0,003
<i>Myrsine</i> sp. 1	0,259	0,228	0,019	0,000	0,050	0,031	0,003
<i>Pouteria</i> sp.	0,065	0,035	0,000	0,000	0,030	0,030	0,003
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	0,260	0,234	0,003	0,000	0,029	0,027	0,003
<i>Poecilanthe falcata</i> (Vell.) Heringer	0,114	0,088	0,000	0,000	0,026	0,026	0,003
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	0,285	0,260	0,017	0,000	0,043	0,026	0,003
<i>Garcinia Gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	0,085	0,060	0,000	0,000	0,025	0,025	0,002
<i>Dalbergia elegans</i> A.M.Carvalho	0,061	0,037	0,000	0,000	0,024	0,024	0,002
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	0,048	0,024	0,000	0,000	0,024	0,024	0,002
<i>Batinga pera</i>	0,068	0,045	0,002	0,000	0,025	0,023	0,002
<i>Trichilia pallens</i> C.DC. ni 31	0,076	0,053	0,005	0,000	0,029	0,023	0,002
<i>Micrompholis cuneata</i> Pierre ex Glaziou	0,060	0,038	0,000	0,000	0,022	0,022	0,002
<i>Deguelia longeracemosa</i> (Benth.) Az.- Tozzi	0,070	0,048	0,005	0,000	0,027	0,022	0,002
<i>Leguminoseae</i> 1	0,231	0,212	0,019	0,000	0,038	0,019	0,002
<i>Leguminoseae</i> 2	0,081	0,064	0,007	0,000	0,025	0,018	0,002
	0,121	0,102	0,017	0,002	0,034	0,017	0,002

Continua...

...Continuação

<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	0,101	0,084	0,003	0,000	0,020	0,017	0,002
<i>Rhamnidium</i> sp. 1	0,059	0,043	0,002	0,000	0,019	0,016	0,002
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.Hil.	0,041	0,025	0,000	0,000	0,016	0,016	0,002
<i>Exostyles venusta</i> Schott	0,065	0,049	0,003	0,000	0,019	0,016	0,002
<i>Inga striata</i> Benth.	0,035	0,022	0,000	0,000	0,013	0,013	0,001
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	0,067	0,054	0,004	0,000	0,017	0,013	0,001
<i>Swartzia acutifolia</i> var. <i>ynesiana</i> Cowan	0,119	0,107	0,000	0,000	0,012	0,012	0,001
<i>Diplotropis incexitis</i> Rizzini & A.Mattos	0,048	0,036	0,000	0,000	0,012	0,012	0,001
<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Muell. Arg.	0,037	0,026	0,000	0,000	0,011	0,011	0,001
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	0,210	0,199	0,010	0,000	0,020	0,011	0,001
<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	0,084	0,069	0,005	0,004	0,016	0,010	0,001
<i>Calyptranthes lucida</i> var. <i>polyantha</i> (Berg) C.D.Legrand	0,044	0,034	0,004	0,000	0,015	0,010	0,001
<i>Trichilia</i> sp. 2	0,022	0,012	0,000	0,000	0,009	0,009	0,001
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	0,034	0,024	0,001	0,000	0,011	0,009	0,001
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,046	0,038	0,000	0,000	0,008	0,008	0,001
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta	0,044	0,035	0,002	0,000	0,010	0,008	0,001
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	0,030	0,022	0,004	0,000	0,011	0,008	0,001
<i>Zanthoxylon</i> sp. 1	0,016	0,008	0,000	0,000	0,008	0,008	0,001
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,022	0,015	0,000	0,000	0,008	0,008	0,001
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	0,076	0,068	0,000	0,000	0,008	0,008	0,001
<i>Annonaceae</i> 1	0,013	0,006	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Ocotea</i> sp.2	0,010	0,003	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Simira viridiflora</i> (Allemão & Saldanha) Steyermark	0,020	0,013	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Ficus</i> sp. 2	0,031	0,024	0,000	0,000	0,006	0,006	0,001
<i>Chomelia pubescens</i> Cham. & Schltdl.	0,041	0,035	0,000	0,000	0,006	0,006	0,001
<i>Actinostemon estrellensis</i> var. <i>latifolius</i> Pax	0,295	0,289	0,041	0,000	0,047	0,006	0,001
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth subsp. <i>quadrijuga</i>	0,085	0,079	0,008	0,000	0,014	0,006	0,001
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	0,022	0,016	0,000	0,000	0,006	0,006	0,001
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	0,015	0,009	0,000	0,000	0,006	0,006	0,001
<i>Paradrypetes ilicifolia</i> Kuhlm.	0,027	0,022	0,000	0,000	0,005	0,005	0,001
<i>Cathedra rubricaulis</i> Miers	0,069	0,063	0,003	0,000	0,009	0,005	0,001
<i>Machaerium nyctitans</i> var. <i>gardneri</i> (Benth.) Rudd	0,019	0,014	0,000	0,000	0,005	0,005	0,001
<i>Leguminosae</i> 4	0,008	0,003	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Prunus</i> sp.1	0,022	0,017	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Swartzia oblata</i> R.S.Cowan	0,017	0,012	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f	0,036	0,032	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000

Continua...

...Continuação

<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	0,051	0,045	0,000	0,001	0,005	0,005	0,000
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	0,012	0,007	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	0,008	0,004	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	0,010	0,006	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Pouteria</i> sp.2	0,012	0,007	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	0,071	0,067	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	0,034	0,030	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Casearia</i> sp. nov. 2	0,040	0,036	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	0,016	0,013	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu	0,007	0,004	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Sapotaceae</i> 1	0,025	0,022	0,003	0,000	0,006	0,003	0,000
<i>Ocotea elegans</i> Mez	0,027	0,024	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Marlieria tomentosa</i> Cambess	0,011	0,008	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Ruprechtia laurifolia</i> (Cham. & Schltl.) A.C.Meyer	0,011	0,008	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Cordia superba</i> Cham.	0,089	0,086	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Trichilia tetrapetala</i> C. DC.	0,015	0,013	0,002	0,000	0,004	0,003	0,000
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	0,016	0,013	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	0,012	0,010	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Amaioua intermedia</i> var. <i>brasiliiana</i> (A.Rich.) Steyermark	0,009	0,007	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	0,011	0,009	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.	0,005	0,002	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Margaritaria nobilis</i> Linn.f.	0,007	0,005	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Casearia oblongifolia</i> Cambess.	0,005	0,003	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	0,012	0,010	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
ni 4	0,008	0,006	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Annona acutiflora</i> Mart.	0,009	0,008	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Astronium</i> sp.	0,006	0,004	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
ni 27	0,007	0,005	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Ocotea nitida</i> (Meisn.) Rohwer	0,006	0,004	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	0,011	0,010	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Diospyros capreifolia</i> Mart. ex Hiern	0,007	0,005	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	0,018	0,017	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Cordia</i> sp.	0,020	0,019	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Machaerium</i> sp.2	0,064	0,063	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Melanoxyylon brauna</i> Schott	0,004	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Sapotaceae</i> 4	0,004	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Eugenia platyphylla</i> O.Berg	0,010	0,009	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Apocynaceae</i> 2	0,007	0,006	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000

Continua...

...Continuação

<i>Neomitranthes sctictophylla</i> (G.M.Barroso & Peixoto) M.Souza	0,006	0,005	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Zollernia modesta</i> A.M. Carvalho & R.C.Barneby	0,127	0,126	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Picramnia</i> sp.	0,021	0,020	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Crepidospermum atlanticum</i> Daly	0,008	0,007	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Swartzia apetala</i> Raddi var. <i>apetala</i>	0,007	0,006	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	0,062	0,058	0,016	0,003	0,017	0,001	0,000
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	0,007	0,006	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Casearia</i> sp. nov. 1	0,298	0,273	0,055	0,024	0,056	0,001	0,000
<i>Neomitranthes langsdorffii</i> (O.Berg) Mattos	0,007	0,006	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Maytenus samydaeformis</i> Reissek	0,005	0,004	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	0,004	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Erythroxylum</i> sp.2	0,003	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	0,008	0,007	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Cabralea</i> sp.	0,004	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>ni</i> 29	0,003	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Chrysobalanaceae</i> 2	0,004	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Liriosma</i> sp.	0,003	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Coccoloba</i> sp. 1	0,004	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Senedelfera</i> sp.1	0,003	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	0,004	0,004	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	0,006	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Jitó</i>	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez.	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Euphorbiaceae</i> 2	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) Kuntze.	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Myrtaceae</i> sp. 2	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Siparuna</i> sp. 1	0,003	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Rauvolfia mattfeldiana</i> Markgr.	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Conchocarpus</i> sp.	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galipea laxiflora</i> Engl.	0,118	0,118	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Leguminoseae</i> 3	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Plinia grandifolia</i> (Mattos) Sobral	0,011	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0,008	0,008	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl. ex Vent.	0,010	0,010	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000

Continua...

...Continuação

<i>Inga hispida</i> Schott. ex Benth.	0,013	0,014	0,004	0,000	0,003	-0,001	0,000
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	0,014	0,014	0,003	0,000	0,002	-0,001	0,000
<i>Rubiaceae</i> 1	0,004	0,005	0,002	0,000	0,001	-0,001	0,000
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	0,005	0,006	0,002	0,000	0,001	-0,001	0,000
<i>Simaba cedron</i> Planch.	0,004	0,005	0,003	0,000	0,001	-0,001	0,000
<i>Melanopsidium nigrum</i> Colla	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	-0,001	0,000
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	0,002	0,003	0,001	0,000	0,000	-0,001	0,000
<i>Capparis brasiliiana</i> Banks ex DC.	0,003	0,004	0,001	0,000	0,000	-0,001	0,000
<i>Eugenia</i> sp.	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	-0,002	0,000
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	0,061	0,062	0,023	0,000	0,021	-0,002	0,000
<i>Rutaceae</i> 1	0,008	0,010	0,002	0,000	0,000	-0,002	0,000
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	-0,002	0,000
<i>Myrtaceae</i> sp. 1	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	-0,002	0,000
<i>Albizia polyccephala</i> (Benth.) Killip ex Record	0,139	0,141	0,042	0,000	0,040	-0,002	0,000
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	0,042	0,044	0,028	0,000	0,025	-0,002	0,000
ni 5	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	-0,002	0,000
<i>Drypetes</i> sp. 1	0,000	0,003	0,003	0,000	0,000	-0,003	0,000
<i>Connarus detersus</i> Planch.	0,000	0,003	0,003	0,000	0,000	-0,003	0,000
<i>Maytenus cestrifolia</i> Reissek	0,034	0,033	0,011	0,003	0,008	-0,003	0,000
<i>Philyra brasiliensis</i> Klotzsch	0,027	0,030	0,011	0,000	0,008	-0,003	0,000
<i>Euphorbiaceae</i> 5	0,012	0,016	0,005	0,000	0,002	-0,003	0,000
<i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans</i> (Schott) R.S.Cowan	0,000	0,003	0,003	0,000	0,000	-0,003	0,000
<i>Lauraceae</i> 2	0,000	0,003	0,003	0,000	0,000	-0,003	0,000
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	0,007	0,011	0,004	0,000	0,001	-0,004	0,000
<i>Duguettia flagellaris</i> Huber.	0,021	0,025	0,008	0,000	0,004	-0,004	0,000
<i>Psychotria carthagensis</i> Jacq.	0,000	0,004	0,004	0,000	0,000	-0,004	0,000
<i>Myrcia lineata</i> (O.Berg) Nied.	0,005	0,009	0,004	0,000	0,000	-0,004	0,000
<i>Senna multijuga</i> subsp. <i>lindleyana</i> (Gardner) H.S.Irwin & Barneby	0,000	0,004	0,004	0,000	0,000	-0,004	0,000
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	0,000	0,004	0,004	0,000	0,000	-0,004	0,000
<i>Pouteria</i> sp. 1	0,000	0,005	0,005	0,000	0,000	-0,005	0,000
<i>Ficus</i> sp. 1	0,000	0,005	0,005	0,000	0,000	-0,005	0,000
<i>Micropholis</i> sp. 1	0,004	0,009	0,007	0,000	0,002	-0,005	0,000
ni 26	0,005	0,011	0,006	0,000	0,000	-0,006	-0,001
ni 20	0,005	0,011	0,007	0,000	0,001	-0,006	-0,001
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	0,000	0,006	0,006	0,000	0,000	-0,006	-0,001
<i>Plinia involucrata</i> (O.Berg) McVaugh	0,093	0,099	0,032	0,000	0,026	-0,006	-0,001
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	0,013	0,020	0,009	0,000	0,003	-0,006	-0,001
<i>Eugenia repanda</i> O.Berg	0,002	0,009	0,008	0,000	0,000	-0,008	-0,001
<i>Quararibea penduliflora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	0,014	0,022	0,010	0,000	0,002	-0,008	-0,001
<i>Aspidosperma dispermum</i> Müll.Arg.	0,000	0,008	0,008	0,000	0,000	-0,008	-0,001

Continua...

...Continuação

<i>Pouteria filipes</i> Eyma	0,003	0,012	0,009	0,000	0,000	-0,009	-0,001
<i>Piptocarpha ramiflora</i> (Spreng.) Baker	0,000	0,009	0,009	0,000	0,000	-0,009	-0,001
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg	0,004	0,013	0,010	0,000	0,000	-0,009	-0,001
<i>ni 10</i>	0,004	0,015	0,011	0,000	0,000	-0,011	-0,001
<i>Ampelocera glabra</i> Kuhlm.	0,025	0,038	0,017	0,000	0,004	-0,013	-0,001
<i>Euphorbiaceae</i> 4	0,002	0,015	0,013	0,000	0,000	-0,013	-0,001
<i>Pachystroma</i> sp.	0,915	0,930	0,230	0,000	0,215	-0,015	-0,001
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	0,143	0,160	0,044	0,000	0,027	-0,017	-0,002
<i>Acanthocladus pulcherrimus</i> (Kuhlm.) J.F.B.Pastore & D.B.O.S.Cardoso	0,014	0,031	0,020	0,000	0,002	-0,018	-0,002
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,085	0,103	0,033	0,000	0,015	-0,018	-0,002
<i>Euphorbiaceae</i> 6	0,473	0,493	0,108	0,000	0,088	-0,020	-0,002
<i>Sapotaceae</i> 3	0,056	0,073	0,024	0,005	0,003	-0,021	-0,002
<i>Malvaceae</i> 1	0,000	0,022	0,022	0,000	0,000	-0,022	-0,002
<i>ni 14</i>	0,013	0,035	0,022	0,000	0,000	-0,022	-0,002
<i>Ocotea confertiflora</i> (Meisn.) Mez	0,000	0,024	0,024	0,000	0,000	-0,024	-0,002
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	0,471	0,508	0,070	0,000	0,033	-0,037	-0,004
<i>Cupania rugosa</i> Radlk.	0,042	0,080	0,046	0,000	0,008	-0,039	-0,004
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	0,188	0,232	0,110	0,000	0,066	-0,044	-0,004
<i>Opuntia brasiliensis</i> (Willd.) Haw.	0,092	0,136	0,053	0,000	0,008	-0,044	-0,004
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	0,103	0,157	0,074	0,000	0,020	-0,054	-0,005
<i>Campomanesia</i> sp. 1	0,239	0,293	0,184	0,003	0,127	-0,057	-0,006
<i>Eugenia platysema</i> Berg	0,033	0,092	0,063	0,000	0,005	-0,058	-0,006
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	0,183	0,244	0,084	0,000	0,024	-0,061	-0,006
<i>Guazuma crinita</i> Mart.	0,052	0,117	0,070	0,000	0,005	-0,065	-0,007
<i>Luehea mediterranea</i> (Vell.) Angely	0,172	0,276	0,149	0,000	0,045	-0,104	-0,010
<i>Euphorbiaceae</i> 1	0,093	0,203	0,137	0,000	0,028	-0,109	-0,011
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.) K.Schum.	1,025	1,145	0,262	0,003	0,138	-0,123	-0,012
<i>Terminalia mame luco</i> Pickel	0,162	0,299	0,165	0,000	0,029	-0,137	-0,014
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum	0,141	0,298	0,171	0,000	0,013	-0,158	-0,016
<i>Poeppigia procera</i> C. Presl.	0,023	0,202	0,185	0,000	0,005	-0,179	-0,018
<i>Andradea floribunda</i> Allemao	0,525	0,741	0,334	0,021	0,097	-0,237	-0,024
<i>Barnebydendron riedelii</i> (Tul.) J.H.Kirkbr.	1,802	2,140	0,363	0,000	0,025	-0,338	-0,034
<i>Ficus longifolia</i> Schott	0,138	0,515	0,392	0,000	0,015	-0,378	-0,038
INGRESSO	1,701	0,000	0,000	2,433	-0,732	-0,732	-0,073
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	0,607	2,324	1,899	0,000	0,182	-1,717	-0,172
Total Geral	83,362	74,979	10,41	2,60	16,19	5,78	0,58

5 CONCLUSÕES

- A floresta apresentou redução no número de espécies e famílias entre os anos de 2007 e 2011. Entretanto, as espécies e famílias que não constaram na listagem de 2017 e novas espécies e famílias que não foram quantificadas em nenhuma das duas ocasiões do monitoramento podem estar contidas no ingresso.
- A equação ajustada pelo modelo de Schumacher e Hall (1933), utilizando DAP e altura do fuste como variáveis independentes apresentou melhor acurácia para estimar o volume e carbono do fuste. As equações referentes ao modelo de Chave et al. (2005), foram as que melhor se ajustaram aos dados de biomassa do fuste das árvores.
- Houve aumento nos estoques de volume, biomassa e carbono no fuste das árvores.
- As taxas de mortalidade foram superiores as taxas de ingresso. Mas, o crescimento das árvores vivas nas duas ocasiões compensou a mortalidade e houve crescimento dos estoques de volume, biomassa e carbono do fuste.
- A RPPN Fazenda Boa Esperança atuou como dreno de carbono;
- As espécies *Astronium concinnum*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Anadenathera peregrina*, *Melicoccus oliviformis* subsp. *Intermedius*, *Goniorrhachis marginata* e *Astronium graveolens* apresentaram os maiores estoques de carbono no fuste das árvores da RPPN Fazenda Boa Esperança, além de apresentarem as maiores estimativas de incremento periódico líquido anual.

6 REFERÊNCIAS

- ALLEN, M.R. et al. Warming caused by cumulative carbon emissions towards the trillionth tonne. **Nature**, v. 458, p. 1163-1166, 2009.
- AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 05**, de 06 de outubro de 2015. Diário Oficial do Espírito Santo, Vitória, 06 de outubro de 2015.
- ALVES, L.F. et al. Forest structure and live aboveground biomass variation along an elevational gradient of tropical Atlantic moist forest (Brazil). **Forest Ecology and Management**, v. 260, p. 679-691, 2010.
- AMARO, M.A. Estoque volumétrico, de biomassa e de carbono em uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.37, n.5, p.849-857, 2013.
- AMARO, M. A. **Quantificação do estoque volumétrico, de biomassa e de carbono em uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa-MG**. 2010. 168 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2010.
- ARCHANJO, K.M.P.A. **Análise florística e fitossociológica de fragmentos florestais de Mata Atlântica no sul do estado do Espírito Santo**. 2008. 136 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2008.
- ARCHANJO, K.M.P.A et al. Estrutura do componente arbóreo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Cafundó, Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo, Brasil. **Floresta**, v. 42, n. 1, p. 145-160, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR-11941**: Madeira determinação da densidade básica. Rio de Janeiro, 2003.
- AZEVEDO, G.B. et al. Woody biomass accumulation in a Cerrado of Central Brazil monitored for 27 years after the implementation of silvicultural systems. **Forest Ecology and Management**, v. 455, 2020.
- BARRETO, A.M.R. **Avaliação da regeneração natural em uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana no sul do estado do Espírito Santo**. 2016. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2016.
- BARROS, P.L.C. **Estudo das distribuições diamétricas da floresta do Planalto Tapajós - Pará**. 1980. 123p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.
- BIERMANN, F. et al. Navigating the Anthropocene: improving earth system governance. **Science**, v. 335, p. 1306-1307, 2012.
- BOINA, A. **Quantificação de estoques de biomassa e de carbono em Floresta Estacional Semidecidual, Vale do Rio Doce, Minas Gerais**. 2008. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- BOTEZELLI, L. **Dinâmica estrutural da comunidade arbórea de um fragmento de**

floresta semidecidual às margens do Rio Capivari, Lavras, MG. 2007. 113p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

BRAGA, F.M.S.; REZENDE, A.V. Dinâmica da vegetação arbórea da mata de Galeria do Catetinho, Brasília-DF. **Cerne**, v.13, n.2, p 138-148, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planaveg: Plano Nacional de Recuperação Da Vegetação Nativa.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Educação. 73p. 2017.

BROGGIO, I.S. **Dinâmica da biomassa arbórea em fragmentos de floresta estacional do Norte Fluminense, RJ.** 2018. 90 f. Dissertação (Mestrado Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Campos dos Goytacazes, 2018.

BROWN, S.L; GILLESPIE, A.J. R.; LUGO, A.E. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. **Forest Science**, v. 35, p. 881-902, 1989.

BROWN, S. L.; SCHOEIDER, P. e KERN, J. S. Spatial distribution of biomass in forests of the eastern USA. **Forest Ecology and Management**, v. 123, n. 1-3, p. 81-90, 1999.

BRUN, F.G.K. **Dinâmica do Carbono orgânico em espécies arbóreas de uma Floresta Estacional Decidual no Rio Grande do Sul.** 2007. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas.** Viçosa: UFV, 650 p. 2013.

CARVALHO, J.O.P. **Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain forest.** 1992. 215 f. Tese (Doutorado) - University of Oxford, Oxford, 1992.

CARVALHO, A. R.; SCHLITTLER, F. H. M.; TORNISIELO, V. L. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. **Química Nova**, v. 23, n. 5, p. 618-622, 2000.

CASSOL, H.L.G. **Estimativa de biomassa e estoque de carbono em um fragmento de floresta ombrófila mista com uso de dados ópticos de sensores remotos.** 2013. 143 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CHANG, M.Y. **Seqüestro de carbono no Brasil – Dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas.** 2004. 276 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Setor de Ciencias Agrarias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

CHAVE, J. et al. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. **Oecologia**, Berlin. v. 145, n. 1, p. 87-99, 2005.

CONEJERO, M.A. **Marketing de créditos de carbono: um estudo exploratório.** 2006. 243 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia,

Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

CONRADO, D. et al. Vulnerabilidade as Mudancas Climaticas. SANQUETTA, C. R.; ZILIOOTTO, M. A. B.; CORTE, A. P. **Carbono: desenvolvimento tecnologico, aplicacao e mercado global.** Curitiba: UFPR/Ecoplan, p. 80-92. 2006.

CORAIOLA, M. **Dinâmica de uma Floresta Estacional Semidecidual – MG: Abordagem com processos de amostragem em múltiplas ocasiões.** 2003. 183 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

CORTE, A. P. D. et al. Os projetos de redução de emissões do desmatamento e da degradação florestal (REDD). **Floresta.** v. 44. n. 1. p. 177-1888. 2012.

CORTE, A.P.D. et al. Dinâmica do crescimento, mortalidade e recrutamento na Floresta com Araucária. In: SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D.; RODRIGUES, A. L.; MOGNON, F. **Floresta com Araucária: pesquisas ecológicas de longa duração.** Curitiba, p. 60-82, 2014.

CUBAS, R.; WATZLAWICK, L.F.; FIGUEIREDO FILHO, A. Incremento, ingresso, mortalidade em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Três Barras - SC. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 3, p. 889-900, 2016.

CUNHA, J. P. Z. **Um estudo comparativo das técnicas de validação cruzada aplicadas a modelos mistos.** 2019. 58 f. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

DALLA LANA, M. et al. Biomass equations for caatinga species. **Nativa**, v.6, n. 5, p.517-525, 2018.

DAVIS, L.S. et al. **Forest management.** 4.ed. New York: McGraw-Hill, 816p. 2000.

DELARMELINA, W. M. **Fertilidade, estoque de carbono orgânico do solo e serapilheira em uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana.** 2015. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2015.

DELARMELINA, W.M. **Biomassa e carbono em plantios de Schizolobium parahyba var. amazonicum sob diferentes espaçamentos em área de pastagem.** 2019. 96 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2019.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solo.** Brasília, 42p. 1999.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Atlas da mata atlântica do estado do Espírito Santo:** 2007-2008/2012-2015. Cariacica: IEMA. 252 p.2018.

ESPÍRITO SANTO. **Lei nº 5361**, de 30 de dezembro de 1996. Diário Oficial do Espírito Santo, Vitória, 30 de dezembro de 1996.

FAO AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Manual of forest inventory, with special reference to mixed tropical forest.** Roma, 200p. 1973.

FELFILI, J. M. et al. Changes in floristic composition of cerrado *sensu stricto* in Brazil over a nine year period. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.16, n.4, p.579-590, 2000.

FERNANDES, M.R.M. **Estimação de área basal, volume e biomassa em um fragmento de Caatinga hiperxerófila densa no Alto Sertão Sergipano com base em dados MSI/Sentinel-2.** 2018. 200 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2018.

FERREIRA, R.L.C. **Estrutura e dinâmica de uma floresta secundária de transição, Rio Vermelho e Serro Azul de Minas Gerais.** 1997. 208 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

FIGUEIREDO, L. T. M. **Dinâmica do estoque de carbono do fuste das árvores de uma Floresta Estacional Semidecidual.** 2011. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

FIGUEIREDO, L. T. M. de. et al. Alterações florísticas em uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa, MG, entre 1994 e 2008. **Floresta**, v. 43, n. 2, p. 169-180, 2013.

FIGUEIREDO, L. T. M. de. et al. Dinâmica do estoque de carbono em fuste de árvores de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa, MG, entre 1994 e 2008. **Cerne**, v. 21, n. 1, p. 161-167, 2015.

FINEGAN, B. **Curso: Bases ecológicas para la silvicultura: los gremios de especies forestales.** Turrialba. Costa Rica: CATIE, 35p. 1993.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – (FAO). **Global Forest Resources Assessment 2010:** Country Report, Brazil. Roma, 111p. 2010.

FRAGA FILHO, C. **Modelagem para prognose do crescimento e produção de eucalipto em diferentes níveis de abordagem.** 2016. 280 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2016.

GASPAR, R.O. **Dinâmica e crescimento do estrato arbóreo em área de Mata Atlântica, na região do Vale do Rio Doce-MG.** 2008. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

GAUTO, O.A. **Análise da dinâmica e impactos da exploração sobre o estoque remanescente (por espécies e grupos de espécies similares) de uma Floresta Estacional Semidecidual em Misiones, Argentina.** 1997. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

GODINHO, T.O. et al. Biomassa, macronutrientes e carbono Orgânico na serapilheira depositada em trecho de floresta Estacional Semidecidual Submontana. **Scientia Forestalis**, v. 41, n. 97, p. 131-144. 2013.

GODINHO, T. de O. et al. Fertilidade do solo e nutrientes na serapilheira em fragmento

de Floresta Estacional Semidecidual. **Ecologia e Nutrição Florestal**, v.1, n.3, p.97-109, 2013.

GODOY, S.G.M. **O Protocolo de Kyoto e os países em desenvolvimento: uma avaliação da utilização do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**. 2011. 208 F. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

GOMES JÚNIOR, D. **Dinâmica da serapilheira em fragmento de Floresta Atlântica, ES**. 2017. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2017.

GONÇALVES, A.F.A. **Estimação de características dendrométricas para Floresta Sstacional Semidecidual Submontana com o uso de dados OLI e SRTM**. 2018. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2018.

HIGUCHI, N.; CARVALHO JUNIOR, J.A. de. Fitomassa e conteúdo de carbono de espécies arbóreas da Amazônia. In: EMISSAO x sequestro de CO₂: uma nova oportunidade de negócios para o Brasil. Rio de Janeiro: **Anais...** p. 125-153, 1994.

HIGUCHI, N. et al. Biomassa da parte aérea da vegetação de floresta tropical úmida de terra-firme da Amazônia Brasileira. **Acta Amazônica**, v. 28, p. 153-165, 1998.

HOUGHTON, R.A. As florestas e o ciclo de carbono global: armazenamento e emissões atuais. In: SEMINÁRIO EMISSÃO x SEQUESTRO DE CO₂ – UMA NOVA OPORTUNIDADE DE NEGOCIOS PARA O BRASIL, 1994. Rio de Janeiro. **Anais...** p. 38-76. 1994.

HOUGHTON, R. A. et al. Importance of biomass in the global carbon cycle. **Journal of Geophysical Research**. V. 114. 2009.

KERSHAW JR, J. A. **Forest mensuration**. 5. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 630 p. 2016.

IBANEZ, T. et al. Community variation in wood density along a bioclimatic gradient on a hyper-diverse tropical island. **Journal of Vegetation Science**, n. 28, p.19-33, 2017.

IBGE. **Projeto RADAM**. v.34. Folha SE 24 Rio Doce. Rio de Janeiro, 540p. 1987.

INCAPER **Sistemas de Informações Agrometeorológicas**. Disponível em: <<http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/>> Acesso em: 30 nov. 2016.

INMET. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em 20 de dezembro de 2019.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. About IPCC. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 10 set. 2018.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2007**. Physical Science Basis: Synthesis report. contribution of working group I, II, and III to the third assessment report of the IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme.** EGGLESTON, H.S.; BUENDIA, L.; MIWA, K.; NGARA, T.; TANABE, K. (Eds.). Published: IGES, 2006.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Summary for Policymakers.** In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.). World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 p. 2018

LAMLOM, S. H.; SAVIDGE, R. A. A reassessment of carbon content in wood: variation within and between 41 North American species. **Biomass Bioenergy**, v. 25, p. 381-388, 2003.

LEITE, H.G.; ANDRADE, V.C.L. Importância das variáveis altura dominante e altura total em equações hipsométricas e volumétricas. **Revista Árvore**, v. 27, n. 3, p. 301-310, 2003.

LIPINSKI, E.T. et al. Dinâmica da biomassa e carbono arbóreo entre 1995-2012 em Floresta Ombrófila Mista Montana. **Floresta**, v.47, n.2, p.197-206, 2017.

MACHADO, E. L. M. et al. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, v. 28, n. 4, p. 499–516, 2004

MARTINELLI, L.A. et al. Incertezas associadas às estimativas de biomassa em florestas tropicais. SEMINÁRIO EMISSÃO X SEQÜESTRO DE CO₂ – UMA NOVA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS PARA O BRASIL, 1994, Rio De Janeiro. **Anais...** p. 197-221, 1994.

MARTIN, A. R.; THOMAS, S. C. A reassessment of carbon content in tropical trees. **PLoS One**, v. 6, p. 1-9, 2011.

MEYER, P.B. et al. Dinâmica estrutural em um fragmento de floresta estacional semideciduifolia em lavras, MG, Brasil. **Cerne**, v. 21, n. 2, p. 259-265, 2015.

MININI, D. **Densidade da madeira de espécies da Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro, Brasil.** 2020. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES, 2020.

MIRANDA, D.L.C., JUNIOR, V.B., GOUVEIA, D.M. Fator de forma e equações de volume para estimativa volumétrica de árvores em plantio de *Eucalyptus urograndis*. **Scientia Plena**, v.11, n. 03, 2015.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Acordo de Paris.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 10 set. 2018.

MOGNON, F. **Dinâmica do estoque de carbono como serviço ambiental prestado por um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana localizada no sul do**

- estado do Paraná.** 2011. 142 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- MYERS, N. et al. Hotspots de biodiversidade para as prioridades de conservação. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.
- NABAIS, C. et al. The effect of climate on wood density: What provenance trials tell us? **Forest Ecology and Management**, v. 408, p. 148-156, 2018.
- NICOLETTI, M.F. et al. Exatidão de dendrômetros ópticos para determinação do volume de árvores em pé. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 2, p. 395-404, 2015.
- OLIVEIRA, L.T. et al. Determinação do volume de madeira em povoamento de eucalipto por escâner a laser aerotransportado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 9, p. 692-699. 2014.
- PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D.A. **Inventário florestal**. Curitiba, PR, 247p. 1997.
- POORTER, L. et al. Wet and dry tropical forests show opposite successional pathways in wood density but converge over time. **Ecology & Evolution**, v. 3, p. 928-934, 2019.
- PRODAN, M. et al. **Mensura forestal**. San José, Costa Rica: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GIZ) GmbH: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 586p. 1997.
- REDD+ BRASIL. **Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal +**. Disponível em: <<http://redd.mma.gov.br/>>. Acesso em: 10 set. 2019.
- REICH, P. B.. The World-Wide ‘fast-slow’ plant economics spectrum: a traits manifesto. **Journal of Ecology**, v. 102, n. 2, p. 275-301, 2014.
- REZENDE, A.V. **Diversidade, estrutura, dinâmica e prognose do crescimento de um cerrado Sensu stricto submetido a diferentes distúrbios por desmatamento**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2002.
- RIBEIRO, S. C. et al. Quantificação de biomassa e estimativa de estoque de carbono em uma floresta madura no município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.33, n.5, p.917-926. 2009.
- ROCHA, C.C.C. **Estimativa de volume, biomassa e carbono da vegetação lenhosa de Floresta Estacional no estado de Goiás**. 2008. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- ROCHA, S.J.S.S. et al. Drought effects on carbon dynamics of trees in a secondary Atlantic Forest. **Forest Ecology and Management**, v. 465, 2020.
- ROCHA, M.T. **Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT**. 2003. 196 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014.

RODRIGUES, A.C., VILLA, P.M., NERI, A.V. Fine-scale topography shape richness, community composition, stem and biomass hyperdominant species in Brazilian Atlantic forest. **Ecological Indicators**, v. 102, p. 208–217, 2019.

RODRIGUEZ, F. et al. Criterion™ RD1000: Una oportunidad para calcular el volumen de árboles en pie. In: **Congressos-carga final**. 2009.

SALATI, E. Sumario Executivo. In: EMISSAO × sequestro de CO₂: uma nova oportunidade de negócios para o Brasil. Rio de Janeiro: **Anais...** p. 13-37, 1994.

SANQUETTA, C.R. Métodos de determinação de biomassa florestal. In: SANQUETTA, C.R. et al. (Eds.). **As florestas e o carbono**. Curitiba, p. 119-140, 2002.

SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D.; EISFELD, R. L. Crescimento, mortalidade e recrutamento em duas florestas de Araucaria (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.) no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 5, n. 1, 2003.

SANQUETTA, C.R.; CORTE, A.P.D.; MAAS, G.C.B. The role of forests in climate change. **Quebracho**, v. 19, p.84-96, 2011.

SANTOS, A. C.; SALCEDO, I.H. Fertilidade nas áreas de várzea e topo de morro em função do uso do solo e posição do relevo. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v. 10, n. 2, p. 83- 90, 2010.

SCHUMACHER, F. X.; HALL, F. D. S. Logarithmic expression of timber-tree volume. **J. Agr. Res.**, v. 47, n. 9, p. 719-734. 1933.

SCOLFORO, J.R.S. et al. (ed.) **Inventário florestal de Minas Gerais: equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fitofisionomias da flora nativa**. Lavras: UFLA, 216 p. 2008.

SEDJO, R. A. Forest carbon sequestration:some issues for forest investments. **Discussion Paper** 01-34. Washington: Resourcers for the Future. 26 p. 2001.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. Inventário Florestal Nacional: principais resultados: Espírito Santo. Brasília, DF: MAPA, 2019. 80p. (Série Relatórios Técnicos - IFN). Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/publicacoes>. Acesso em: 10/03/2020.

SILVA, C. J. et al. Densidade básica da madeira de espécies arbóreas de Cerradão no estado de Tocantins. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 35, n. 82, p. 63-75, 2015.

SILVA, J. C. **Métodos de medição da altura e do volume comercial de árvores no bioma amazônico**. 2016. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES, 2016.

SILVA, L.D.C. **Dinâmica de uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana, em Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo**. 2017. 68 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2017.

SILVEIRA P. et al. O estado da arte na estimativa de biomassa e carbono em formações florestais. **Floresta**, v. 38, n. 1, p. 185-206. 2008.

SOS MATA ATLÂNTICA. Disponível em <<http://www.sosmatatlanica.org.br/index>>.

php>. Acesso em: 10 set. 2019.

SOUZA, A.L. et al. Estrutura fitossociológica, estoques de volume, biomassa, carbono e dióxido de carbono em Floresta Estacional Semidecidual. **Revista Árvore**, v. 36, n. 1, p. 169-179. 2012.

SOUZA, J. S. et al. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 2, p. 185-206. 2003.

TERRADAS, J. Forest dynamics: a broad view of the evolution of the topic, including some recent regional contributions. **Investigación Agraria: Sistema y Recursos Forestales**, v. 14, n. 3, p. 525-537. 2005.

TORRES, C.M.M.E. et al. Quantificação de biomassa e estocagem de carbono em uma floresta estacional semidecidual, no Parque Tecnológico de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, , v. 37, n. 4, p. 647-655. 2013.

VANCLAY, J.K. **Modelling forest growth and yield**: applications to mixed tropical forests. Wallingford: CAB International, 312 p. 1994.

VIEIRA, S. A., et al. Estimation of biomass and carbon stocks: the case of the Atlantic Forest. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 2, p. 21–29. 2008.

VITAL, B. R. **Métodos de determinação da densidade da madeira**. (Sociedade de Investigações Florestais, 1), Viçosa: UFV, 21 p. 1984.

WATZLAWICK, L.F. et al. Teores de carbono em espécies da Floresta Ombrófila Mista. In: SANQUETTA, C. R.; BALBINOT, R.; ZILITO, M. A. **Fixação de carbono: atualidades, projetos e pesquisas**. Curitiba, p. 65-80, 2004.

WATZLAWICK, L.F. et al. Estoque de biomassa e carbono na Floresta Ombrófila Mista Montana Paraná. **Scientia Forestalis**, v. 40, n. 95, p. 353-362, set. 2012.

WATZLAWICK, L.F. et al. Teores de carbono em espécies da Floresta Ombrófila Mista e efeito do grupo ecológico. **Cerne**, v. 20, n. 4, p. 613-620, 2014.

ZALASIEWICZ, J. et al. Are we now living in the Anthropocene. **GSA TODAY**. v. 18, n. 2, p. 4-8. 2008.

ZIEMMER, J.K. et al. Quantificação da biomassa e dos teores de carbono de pteridófitas arborecentes em floresta ombrófila mista. **BIOFIX Scientific Journal**. v.1, n.1, p.60-73. 2016.

ZORZANELLI, R.F. **Chuva de sementes de um trecho de floresta estacional semidecidual no sul do Espírito Santo**. 2014. 35 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2014.

7 APÊNDICES

Apêndice A - Densidade absoluta (DA) e relativa (DR); frequência absoluta (FA) e relativa (FR); dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); e valor de importância absoluto (VI) relativo (VI%) das espécies para os anos de 2007 e 2017.

Nome Científico	2007							2017								
	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)	
<i>Astronium concinnum</i>	230,00	12,27	100,00	2,10	2,67	8,84	23,21	7,74	202,40	11,22	100,00	2,31	3,12	10,21	23,74	7,91
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	88,40	4,71	68,00	1,43	2,60	8,61	14,75	4,92	70,80	3,92	52,00	1,20	2,76	9,05	14,17	4,72
<i>Neoraputia alba</i>	152,80	8,15	68,00	1,43	0,86	2,85	12,43	4,14	135,60	7,51	64,00	1,48	0,87	2,85	11,85	3,95
<i>Astronium graveolens</i>	91,20	4,86	92,00	1,94	1,03	3,42	10,22	3,41	70,00	3,88	92,00	2,12	1,08	3,53	9,53	3,18
<i>Gallesia integrifolia</i>	25,60	1,37	44,00	0,93	2,29	7,58	9,87	3,29	23,20	1,29	44,00	1,02	2,25	7,38	9,68	3,23
<i>Goniorrhachis marginata</i>	66,40	3,54	88,00	1,85	1,10	3,63	9,02	3,01	57,60	3,19	84,00	1,94	1,09	3,58	8,71	2,90
<i>Senefeldera verticillata</i>	88,80	4,73	68,00	1,43	0,43	1,41	7,57	2,52	74,00	4,10	68,00	1,57	0,47	1,55	7,22	2,41
<i>Anadenanthera peregrina</i>	18,00	0,96	56,00	1,18	1,63	5,38	7,52	2,51	14,00	0,78	56,00	1,29	1,62	5,32	7,38	2,46
<i>Melicoccus oliviformis</i>	18,40	0,98	84,00	1,77	1,22	4,03	6,78	2,26	17,60	0,98	80,00	1,85	1,24	4,06	6,89	2,30
<i>Pachystroma sp.</i>	57,60	3,07	60,00	1,26	0,53	1,76	6,09	2,03	45,20	2,50	56,00	1,29	0,46	1,52	5,32	1,77
<i>Actinostemon estrellensis</i>	65,60	3,50	80,00	1,68	0,18	0,60	5,78	1,93	56,80	3,15	80,00	1,85	0,18	0,58	5,58	1,86
<i>Trichilia silvatica</i>	37,60	2,01	76,00	1,60	0,22	0,73	4,33	1,44	31,60	1,75	72,00	1,66	0,22	0,73	4,15	1,38
<i>Machaerium sp. 1</i>	32,80	1,75	60,00	1,26	0,39	1,28	4,29	1,43	28,40	1,57	56,00	1,29	0,41	1,33	4,20	1,40
<i>Casearia sp. nov.</i>	49,20	2,62	40,00	0,84	0,16	0,53	4,00	1,33	41,60	2,31	40,00	0,92	0,16	0,53	3,76	1,25
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i>	29,60	1,58	72,00	1,52	0,19	0,62	3,71	1,24	26,40	1,46	68,00	1,57	0,20	0,65	3,69	1,23
<i>Guettarda viburnoides</i>	14,40	0,77	28,00	0,59	0,69	2,29	3,64	1,21	13,20	0,73	28,00	0,65	0,76	2,49	3,87	1,29
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	8,80	0,47	44,00	0,93	0,64	2,13	3,53	1,18	6,40	0,35	40,00	0,92	0,22	0,71	1,99	0,66
<i>Ramisia brasiliensis</i>	16,00	0,85	44,00	0,93	0,53	1,74	3,52	1,17	16,40	0,91	44,00	1,02	0,61	2,01	3,94	1,31
<i>Guapira opposita</i>	20,00	1,07	72,00	1,52	0,24	0,79	3,37	1,12	13,60	0,75	64,00	1,48	0,21	0,70	2,93	0,98
<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	14,40	0,77	56,00	1,18	0,39	1,29	3,23	1,08	14,40	0,80	52,00	1,20	0,34	1,11	3,11	1,04
<i>Paratecoma peroba</i>	6,40	0,34	32,00	0,67	0,63	2,09	3,11	1,06	5,60	0,31	28,00	0,65	0,70	2,29	3,24	1,08

Continua...

...Continuação

<i>Alseis</i> sp. 1	21,20	1,13	68,00	1,43	0,17	0,57	3,13	1,04	18,00	1,00	60,00	1,39	0,21	0,69	3,07	1,02
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	25,20	1,34	64,00	1,35	0,13	0,42	3,11	1,04	24,00	1,33	64,00	1,48	0,16	0,51	3,32	1,11
<i>Tabebuia roseoalba</i>	25,60	1,37	52,00	1,09	0,22	0,72	3,18	1,04	22,00	1,22	52,00	1,20	0,24	0,77	3,19	1,06
<i>Zanthoxylum</i> sp.	14,40	0,77	60,00	1,26	0,33	1,09	3,12	1,04	9,60	0,53	60,00	1,39	0,27	0,89	2,81	0,94
<i>Pseudima frutescens</i>	22,80	1,22	36,00	0,76	0,32	1,05	3,02	1,01	19,60	1,09	32,00	0,74	0,32	1,03	2,86	0,95
<i>Guapira noxia</i>	21,20	1,13	64,00	1,35	0,15	0,48	2,96	0,99	14,00	0,78	56,00	1,29	0,10	0,33	2,40	0,80
<i>Trichilia casaretti</i>	24,40	1,30	52,00	1,09	0,12	0,40	2,79	0,93	20,80	1,15	52,00	1,20	0,14	0,45	2,80	0,93
<i>Trichilia hirta</i>	16,00	0,85	36,00	0,76	0,29	0,96	2,57	0,86	14,40	0,80	32,00	0,74	0,34	1,11	2,65	0,88
<i>Copaifera lucens</i> D	5,60	0,30	36,00	0,76	0,45	1,50	2,56	0,85	5,20	0,29	36,00	0,83	0,48	1,57	2,69	0,90
<i>Barnebydendron riedelii</i>	3,20	0,17	16,00	0,34	0,61	2,03	2,53	0,84	2,80	0,16	16,00	0,37	0,51	1,68	2,20	0,73
<i>Handroanthus arianeae</i>	17,60	0,94	48,00	1,01	0,15	0,48	2,43	0,81	15,60	0,86	48,00	1,11	0,15	0,50	2,47	0,82
<i>Cariniana legalis</i>	8,80	0,47	56,00	1,18	0,21	0,70	2,35	0,78	7,60	0,42	52,00	1,20	0,23	0,75	2,37	0,79
<i>Euphorbiaceae</i> 1	32,40	1,73	12,00	0,25	0,11	0,37	2,35	0,78	11,20	0,62	12,00	0,28	0,05	0,15	1,05	0,35
ni 7	14,40	0,77	48,00	1,01	0,14	0,45	2,22	0,74	11,20	0,62	44,00	1,02	0,14	0,46	2,09	0,70
<i>Ficus longifolia</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,59	1,94	2,16	0,72	0,40	0,02	4,00	0,09	0,07	0,21	0,33	0,11
<i>Eugenia pisiformis</i>	11,20	0,60	64,00	1,35	0,04	0,13	2,07	0,69	11,20	0,62	56,00	1,29	0,04	0,14	2,06	0,69
<i>Capotroche brasiliensis</i>	15,60	0,83	40,00	0,84	0,10	0,34	2,01	0,67	15,20	0,84	40,00	0,92	0,13	0,42	2,19	0,73
<i>Acosmium lentiscifolium</i>	13,20	0,70	40,00	0,84	0,13	0,43	1,98	0,66	13,20	0,73	40,00	0,92	0,16	0,53	2,19	0,73
<i>Andradea floribunda</i>	8,80	0,47	20,00	0,42	0,33	1,10	1,99	0,66	7,20	0,40	16,00	0,37	0,20	0,64	1,41	0,47
<i>Oxandra nitida</i>	9,20	0,49	48,00	1,01	0,09	0,29	1,79	0,60	8,80	0,49	48,00	1,11	0,10	0,32	1,92	0,64
<i>Couratari asterotricha</i>	7,20	0,38	52,00	1,09	0,08	0,26	1,74	0,58	5,60	0,31	48,00	1,11	0,08	0,26	1,68	0,56
<i>Randia armata</i>	12,80	0,68	36,00	0,76	0,09	0,29	1,73	0,58	9,20	0,51	36,00	0,83	0,07	0,24	1,58	0,53
<i>Micropholis crassipedicellata</i>	1,60	0,09	4,00	0,08	0,47	1,55	1,72	0,57	1,60	0,09	4,00	0,09	0,47	1,53	1,72	0,57
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	7,20	0,38	40,00	0,84	0,14	0,46	1,69	0,56	6,80	0,38	40,00	0,92	0,16	0,52	1,82	0,61
<i>Zollernia glabra</i>	8,80	0,47	44,00	0,93	0,08	0,27	1,67	0,56	8,00	0,44	40,00	0,92	0,09	0,28	1,65	0,55
<i>Sloanea</i> sp. 1	8,40	0,45	32,00	0,67	0,16	0,52	1,64	0,55	7,20	0,40	32,00	0,74	0,18	0,60	1,74	0,58
<i>Machaerium fulvovenosum</i>	11,20	0,60	24,00	0,51	0,15	0,49	1,60	0,53	8,80	0,49	24,00	0,55	0,15	0,49	1,53	0,51
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i>	6,00	0,32	24,00	0,51	0,21	0,70	1,53	0,51	5,60	0,31	20,00	0,46	0,23	0,77	1,54	0,51

Continua...

...Continuação

<i>Plinia involucrata</i>	8,80	0,47	40,00	0,84	0,05	0,17	1,48	0,49	6,40	0,35	28,00	0,65	0,04	0,14	1,14	0,38
<i>Aspidosperma ilustre</i>	4,00	0,21	32,00	0,67	0,17	0,55	1,44	0,48	3,60	0,20	32,00	0,74	0,17	0,56	1,49	0,50
<i>Luehea mediterranea</i>	6,40	0,34	28,00	0,59	0,15	0,50	1,43	0,48	4,40	0,24	24,00	0,55	0,07	0,23	1,02	0,34
<i>Leguminoseae 2</i>	14,00	0,75	24,00	0,51	0,05	0,16	1,41	0,47	11,60	0,64	24,00	0,55	0,05	0,16	1,36	0,45
<i>Chrysobalanaceae 1</i>	2,40	0,13	20,00	0,42	0,24	0,79	1,34	0,45	2,40	0,13	20,00	0,46	0,26	0,86	1,46	0,49
<i>Rinorea bahiensis</i>	7,60	0,41	32,00	0,67	0,08	0,26	1,34	0,45	6,80	0,38	24,00	0,55	0,08	0,28	1,21	0,40
<i>Cnidoscolus oligandrus</i>	4,80	0,26	24,00	0,51	0,16	0,54	1,30	0,43	3,20	0,18	20,00	0,46	0,15	0,50	1,14	0,38
<i>Euphorbiaceae 6</i>	2,80	0,15	20,00	0,42	0,22	0,72	1,29	0,43	2,00	0,11	16,00	0,37	0,16	0,54	1,02	0,34
<i>Myroxylon peruferum</i>	4,80	0,26	20,00	0,42	0,18	0,58	1,26	0,42	4,80	0,27	20,00	0,46	0,21	0,70	1,43	0,48
<i>Cupania rugosa</i>	5,20	0,28	40,00	0,84	0,04	0,12	1,24	0,41	2,40	0,13	24,00	0,55	0,02	0,06	0,75	0,25
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	4,80	0,26	36,00	0,76	0,05	0,16	1,17	0,39	4,00	0,22	36,00	0,83	0,06	0,18	1,23	0,41
<i>Trichilia lepidota</i>	5,60	0,30	36,00	0,76	0,04	0,12	1,17	0,39	5,20	0,29	32,00	0,74	0,05	0,15	1,18	0,39
<i>Albizia polyccephala</i>	4,40	0,23	32,00	0,67	0,06	0,20	1,11	0,37	2,80	0,16	24,00	0,55	0,05	0,17	0,88	0,29
<i>Macrothymia kuhlmannii</i>	4,80	0,26	20,00	0,42	0,12	0,40	1,07	0,36	4,80	0,27	20,00	0,46	0,15	0,48	1,21	0,40
<i>Micropholis cuneata</i>	7,60	0,41	28,00	0,59	0,02	0,08	1,07	0,36	6,40	0,35	28,00	0,65	0,03	0,10	1,10	0,37
<i>Eugenia platysema</i>	4,80	0,26	32,00	0,67	0,04	0,12	1,05	0,35	2,80	0,16	24,00	0,55	0,02	0,06	0,77	0,25
<i>ni 25</i>	6,80	0,36	16,00	0,34	0,10	0,34	1,04	0,35	6,00	0,33	16,00	0,37	0,14	0,45	1,15	0,38
<i>Terminalia mame luco</i>	3,60	0,19	24,00	0,51	0,11	0,36	1,06	0,35	2,40	0,13	16,00	0,37	0,06	0,20	0,71	0,24
<i>Maytenus cestrifolia</i>	5,20	0,28	32,00	0,67	0,02	0,06	1,02	0,34	4,80	0,27	28,00	0,65	0,02	0,06	0,97	0,32
<i>Sapotaceae 3</i>	7,20	0,38	24,00	0,51	0,04	0,13	1,02	0,34	5,60	0,31	20,00	0,46	0,03	0,10	0,87	0,29
<i>Trichilia pallens</i>	6,40	0,34	28,00	0,59	0,03	0,09	1,03	0,34	5,20	0,29	24,00	0,55	0,04	0,12	0,96	0,32
<i>Acacia glomerosa</i>	4,40	0,23	32,00	0,67	0,02	0,07	0,98	0,33	2,00	0,11	16,00	0,37	0,02	0,06	0,54	0,18
<i>Duguetia flagellaris</i>	4,80	0,26	32,00	0,67	0,02	0,05	0,98	0,33	2,80	0,16	16,00	0,37	0,01	0,04	0,56	0,19
<i>Opuntia brasiliensis</i>	3,60	0,19	24,00	0,51	0,09	0,29	0,99	0,33	2,40	0,13	24,00	0,55	0,06	0,21	0,90	0,30
<i>Abarema limae</i>	3,60	0,19	16,00	0,34	0,13	0,42	0,95	0,32	2,80	0,16	16,00	0,37	0,13	0,43	0,96	0,32
<i>Deguelia longeracemosa</i>	6,40	0,34	16,00	0,34	0,09	0,29	0,96	0,32	4,80	0,27	16,00	0,37	0,08	0,28	0,91	0,30
<i>Campomanesia sp.1</i>	3,20	0,17	16,00	0,34	0,13	0,43	0,93	0,31	2,80	0,16	16,00	0,37	0,09	0,28	0,81	0,27
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	5,60	0,30	20,00	0,42	0,07	0,22	0,94	0,31	4,00	0,22	20,00	0,46	0,04	0,13	0,82	0,27

Continua...

...Continuação

<i>Myrsine sp. 1</i>	2,80	0,15	24,00	0,51	0,08	0,27	0,93	0,31	2,00	0,11	20,00	0,46	0,09	0,30	0,87	0,29
<i>Handroanthus heptaphyllum</i>	5,60	0,30	24,00	0,51	0,03	0,09	0,89	0,30	5,20	0,29	24,00	0,55	0,03	0,10	0,94	0,31
<i>Philyra brasiliensis</i>	6,00	0,32	24,00	0,51	0,02	0,07	0,89	0,30	3,60	0,20	24,00	0,55	0,02	0,05	0,81	0,27
<i>Protium heptaphyllum</i>	3,20	0,17	28,00	0,59	0,04	0,14	0,90	0,30	2,40	0,13	20,00	0,46	0,03	0,09	0,69	0,23
<i>Ziziphus glaziovii</i>	3,20	0,17	28,00	0,59	0,04	0,13	0,89	0,30	3,20	0,18	28,00	0,65	0,06	0,19	1,01	0,34
<i>Coccoloba warmingii</i>	4,80	0,26	24,00	0,51	0,03	0,10	0,86	0,29	4,40	0,24	20,00	0,46	0,03	0,10	0,80	0,27
<i>Garcinia gardneriana</i>	4,80	0,26	24,00	0,51	0,03	0,10	0,86	0,29	4,80	0,27	24,00	0,55	0,04	0,13	0,95	0,32
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	2,80	0,15	16,00	0,34	0,11	0,37	0,86	0,29	1,20	0,07	8,00	0,18	0,07	0,22	0,47	0,16
<i>Ampelocera glabra</i>	3,60	0,19	28,00	0,59	0,02	0,06	0,84	0,28	2,40	0,13	20,00	0,46	0,01	0,04	0,64	0,21
<i>Quararibea penduliflora</i>	3,60	0,19	28,00	0,59	0,01	0,04	0,83	0,28	2,40	0,13	20,00	0,46	0,01	0,03	0,62	0,21
<i>Exostyles venusta</i>	4,40	0,23	24,00	0,51	0,03	0,08	0,82	0,27	4,00	0,22	24,00	0,55	0,03	0,10	0,87	0,29
<i>Lecythis lurida</i>	2,80	0,15	16,00	0,34	0,10	0,34	0,82	0,27	1,60	0,09	12,00	0,28	0,10	0,32	0,69	0,23
<i>Plathymenia reticulata</i>	1,60	0,09	12,00	0,25	0,14	0,48	0,82	0,27	1,60	0,09	12,00	0,28	0,16	0,53	0,90	0,30
<i>Eugenia prasina</i>	4,40	0,23	24,00	0,51	0,01	0,04	0,78	0,26	4,00	0,22	20,00	0,46	0,02	0,05	0,74	0,25
<i>Ceiba glaziovii</i>	2,00	0,11	12,00	0,25	0,12	0,39	0,75	0,25	0,40	0,02	4,00	0,09	0,05	0,15	0,27	0,09
<i>Spondias venulosa</i>	2,00	0,11	16,00	0,34	0,10	0,32	0,76	0,25	1,60	0,09	12,00	0,28	0,08	0,27	0,64	0,21
<i>Calyptranthes lucida</i>	2,80	0,15	24,00	0,51	0,02	0,07	0,72	0,24	2,40	0,13	20,00	0,46	0,02	0,06	0,66	0,22
<i>Chomelia pubescens</i>	2,80	0,15	24,00	0,51	0,02	0,06	0,71	0,24	2,80	0,16	24,00	0,55	0,02	0,07	0,78	0,26
<i>Coussapoa curranii</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,19	0,62	0,73	0,24	0,40	0,02	4,00	0,09	0,19	0,62	0,73	0,24
<i>Lecythis pisonis</i>	1,20	0,06	12,00	0,25	0,11	0,38	0,69	0,23	0,80	0,04	8,00	0,18	0,12	0,40	0,63	0,21
<i>Sorocea guilleminiana</i>	2,80	0,15	24,00	0,51	0,01	0,03	0,68	0,23	2,40	0,13	24,00	0,55	0,01	0,02	0,71	0,24
<i>Ficus sp. 2</i>	2,40	0,13	20,00	0,42	0,01	0,05	0,60	0,20	2,40	0,13	20,00	0,46	0,02	0,05	0,65	0,22
<i>Licania kunthiana</i>	2,40	0,13	20,00	0,42	0,01	0,05	0,60	0,20	2,40	0,13	20,00	0,46	0,02	0,05	0,65	0,22
<i>Sapotaceae 1</i>	4,00	0,21	16,00	0,34	0,01	0,05	0,60	0,20	3,20	0,18	12,00	0,28	0,01	0,05	0,50	0,17
<i>Manilkara salzmannii</i>	1,20	0,06	8,00	0,17	0,11	0,35	0,59	0,19	0,80	0,04	4,00	0,09	0,12	0,39	0,53	0,18
<i>Naucleopsis oblongifolia</i>	2,00	0,11	20,00	0,42	0,02	0,06	0,58	0,19	1,60	0,09	16,00	0,37	0,02	0,06	0,52	0,17
<i>Pradosia lactescens</i>	2,40	0,13	20,00	0,42	0,01	0,03	0,58	0,19	2,40	0,13	20,00	0,46	0,01	0,03	0,63	0,21
<i>Trichilia sp. 2</i>	2,00	0,11	20,00	0,42	0,01	0,02	0,55	0,18	2,00	0,11	20,00	0,46	0,01	0,03	0,60	0,20

Continua...

...Continuação

<i>Acanthocladus pulcherrimus</i>	2,00	0,11	16,00	0,34	0,02	0,05	0,50	0,17	0,80	0,04	8,00	0,18	0,01	0,02	0,25	0,08
<i>Ormosia arborea</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,09	0,30	0,52	0,17	0,80	0,04	8,00	0,18	0,12	0,38	0,61	0,20
<i>Picramnia sp.</i>	2,40	0,13	16,00	0,34	0,01	0,04	0,50	0,17	2,40	0,13	16,00	0,37	0,01	0,04	0,54	0,18
<i>Poecilanthe falcata</i>	2,00	0,11	12,00	0,25	0,04	0,14	0,50	0,17	2,00	0,11	12,00	0,28	0,05	0,16	0,55	0,18
<i>Trichilia quadrijuga</i>	4,00	0,21	8,00	0,17	0,04	0,13	0,52	0,17	3,60	0,20	8,00	0,18	0,04	0,13	0,51	0,17
<i>Cathedra rubricaulis</i>	2,00	0,11	12,00	0,25	0,03	0,11	0,47	0,16	1,60	0,09	12,00	0,28	0,03	0,11	0,48	0,16
<i>Inga hispida</i>	2,00	0,11	16,00	0,34	0,01	0,03	0,47	0,16	1,20	0,07	12,00	0,28	0,01	0,02	0,37	0,12
<i>Batinga pera</i>	2,40	0,13	12,00	0,25	0,02	0,07	0,45	0,15	2,00	0,11	12,00	0,28	0,03	0,09	0,48	0,16
<i>Guazuma crinita</i>	2,00	0,11	8,00	0,17	0,06	0,18	0,46	0,15	1,60	0,09	8,00	0,18	0,03	0,09	0,37	0,12
<i>Sweetia fruticosa</i>	1,60	0,09	16,00	0,34	0,01	0,03	0,45	0,15	1,20	0,07	12,00	0,28	0,01	0,03	0,38	0,13
<i>Aspidosperma polyneuron</i> <i>ni 10</i>	1,20	0,06	12,00	0,25	0,03	0,11	0,43	0,14	1,20	0,07	12,00	0,28	0,04	0,12	0,46	0,15
<i>Ocotea mosenii</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,06	0,21	0,42	0,14	0,80	0,04	8,00	0,18	0,07	0,21	0,44	0,15
<i>Poeppigia procera</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,06	0,21	0,42	0,14	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,03	0,14	0,05
<i>Rhamnidium sp. 1</i>	2,00	0,11	12,00	0,25	0,02	0,07	0,43	0,14	1,60	0,09	12,00	0,28	0,02	0,08	0,45	0,15
<i>Eugenia excelsa</i>	2,00	0,11	12,00	0,25	0,01	0,03	0,39	0,13	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Eugenia ligustrina</i>	1,60	0,09	12,00	0,25	0,02	0,05	0,39	0,13	1,60	0,09	12,00	0,28	0,02	0,05	0,42	0,14
<i>Leguminoseae 1</i>	1,20	0,06	12,00	0,25	0,02	0,07	0,39	0,13	0,80	0,04	8,00	0,18	0,02	0,07	0,30	0,10
<i>Pouteria sp.</i>	2,80	0,15	8,00	0,17	0,02	0,06	0,38	0,13	2,80	0,16	8,00	0,18	0,03	0,09	0,43	0,14
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	1,20	0,06	12,00	0,25	0,01	0,04	0,35	0,12	1,20	0,07	12,00	0,28	0,02	0,05	0,40	0,13
<i>Eugenia repanda</i>	1,60	0,09	12,00	0,25	0,01	0,02	0,36	0,12	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04
<i>Eugenia subterminalis</i>	1,60	0,09	12,00	0,25	0,01	0,02	0,36	0,12	0,80	0,04	4,00	0,09	0,00	0,01	0,15	0,05
<i>Machaerium nyctitans</i>	1,60	0,09	12,00	0,25	0,01	0,03	0,36	0,12	1,60	0,09	12,00	0,28	0,01	0,03	0,40	0,13
<i>Marlierea excoriata</i>	1,60	0,09	12,00	0,25	0,01	0,02	0,36	0,12	1,60	0,09	12,00	0,28	0,01	0,02	0,39	0,13
<i>Ocotea lancifolia</i>	1,60	0,09	8,00	0,17	0,03	0,09	0,35	0,12	0,40	0,02	4,00	0,09	0,02	0,07	0,18	0,06
<i>Peltophorum dubium</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,07	0,24	0,35	0,12	0,40	0,02	4,00	0,09	0,09	0,28	0,40	0,13
<i>Zollernia modesta</i>	1,20	0,06	8,00	0,17	0,04	0,14	0,37	0,12	1,20	0,07	8,00	0,18	0,04	0,14	0,39	0,13
<i>Brosimum lactescens</i>	1,20	0,06	12,00	0,25	0,01	0,02	0,33	0,11	1,20	0,07	12,00	0,28	0,01	0,02	0,36	0,12

Continua...

...Continuação

<i>Euphorbiaceae</i> 4	1,20	0,06	12,00	0,25	0,01	0,02	0,34	0,11	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04
<i>Guarea guidonia</i>	1,20	0,06	12,00	0,25	0,00	0,01	0,33	0,11	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Micropholis</i> sp. 1	1,20	0,06	12,00	0,25	0,01	0,02	0,33	0,11	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Myrcia lineata</i>	1,20	0,06	12,00	0,25	0,01	0,02	0,34	0,11	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Neomitranthes sctictophylla</i>	1,20	0,06	12,00	0,25	0,00	0,01	0,33	0,11	1,20	0,07	12,00	0,28	0,00	0,01	0,35	0,12
<i>ni 26</i>	1,20	0,06	12,00	0,25	0,01	0,03	0,34	0,11	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Pouteria reticulata</i>	1,20	0,06	12,00	0,25	0,00	0,01	0,33	0,11	1,20	0,07	12,00	0,28	0,01	0,02	0,36	0,12
<i>Ficus gomelleira</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,03	0,08	0,30	0,10	1,20	0,07	8,00	0,18	0,03	0,09	0,34	0,11
<i>ni 14</i>	1,20	0,06	8,00	0,17	0,02	0,06	0,29	0,10	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,14	0,05
<i>Paradrypetes ilicifolia</i>	1,60	0,09	8,00	0,17	0,01	0,04	0,29	0,10	1,60	0,09	8,00	0,18	0,01	0,05	0,32	0,11
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,40	0,02	4,00	0,08	0,06	0,20	0,31	0,10	0,40	0,02	4,00	0,09	0,07	0,23	0,34	0,11
<i>Agonandra excelsa</i>	0,80	0,04	4,00	0,08	0,04	0,14	0,27	0,09	0,80	0,04	4,00	0,09	0,05	0,17	0,30	0,10
<i>Annona acutiflora</i>	1,60	0,09	8,00	0,17	0,01	0,02	0,27	0,09	1,60	0,09	8,00	0,18	0,01	0,02	0,29	0,10
<i>Casearia</i> sp. nov.	1,20	0,06	8,00	0,17	0,02	0,05	0,28	0,09	0,80	0,04	4,00	0,09	0,02	0,05	0,19	0,06
<i>Guettarda angelica</i>	1,20	0,06	8,00	0,17	0,01	0,04	0,27	0,09	1,20	0,07	8,00	0,18	0,02	0,05	0,30	0,10
<i>Heisteria ovata</i>	1,60	0,09	8,00	0,17	0,00	0,01	0,27	0,09	1,20	0,07	8,00	0,18	0,00	0,01	0,26	0,09
<i>Inga striata</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,02	0,05	0,26	0,09	0,80	0,04	8,00	0,18	0,02	0,05	0,28	0,09
<i>Jacaranda puberula</i>	1,20	0,06	8,00	0,17	0,01	0,02	0,26	0,09	1,20	0,07	8,00	0,18	0,01	0,03	0,28	0,09
<i>Marlieria tomentosa</i>	1,60	0,09	8,00	0,17	0,00	0,01	0,27	0,09	1,60	0,09	8,00	0,18	0,01	0,02	0,29	0,10
<i>Peltogyne angustiflora</i>	1,20	0,06	8,00	0,17	0,01	0,03	0,27	0,09	1,20	0,07	8,00	0,18	0,02	0,05	0,31	0,10
<i>Pouteria filipes</i>	1,20	0,06	8,00	0,17	0,01	0,02	0,26	0,09	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Swartzia acutifolia</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,05	0,16	0,27	0,09	0,40	0,02	4,00	0,09	0,06	0,18	0,30	0,10
<i>Capparis brasiliiana</i>	1,20	0,06	8,00	0,17	0,00	0,01	0,24	0,08	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Cordia superba</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,04	0,12	0,23	0,08	0,40	0,02	4,00	0,09	0,04	0,12	0,24	0,08
<i>Eugenia platyphylla</i>	1,20	0,06	8,00	0,17	0,01	0,02	0,25	0,08	1,20	0,07	8,00	0,18	0,01	0,02	0,27	0,09
<i>Galipea laxiflora</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,04	0,15	0,25	0,08	0,40	0,02	4,00	0,09	0,04	0,14	0,26	0,09
<i>ni 20</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,00	0,01	0,23	0,08	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Ocotea elegans</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,01	0,04	0,25	0,08	0,80	0,04	8,00	0,18	0,01	0,04	0,27	0,09

Continua...

...Continuação

<i>Rubiaceae</i> 1	1,20	0,06	8,00	0,17	0,00	0,01	0,24	0,08	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Rutaceae</i> 1	0,80	0,04	8,00	0,17	0,01	0,02	0,23	0,08	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,13	0,04
<i>Simira viridiflora</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,01	0,03	0,24	0,08	0,80	0,04	8,00	0,18	0,01	0,03	0,26	0,09
<i>Trichilia tetrapetala</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,01	0,02	0,23	0,08	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,14	0,05
<i>Allophylus petiolulatus</i>	1,60	0,09	4,00	0,08	0,01	0,03	0,20	0,07	0,80	0,04	4,00	0,09	0,01	0,02	0,16	0,05
<i>Amaioua intermedia</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,00	0,01	0,22	0,07	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Brosimum glaziovii</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,04	0,12	0,22	0,07	0,40	0,02	4,00	0,09	0,04	0,14	0,26	0,08
<i>Cariniana estrellensis</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,00	0,01	0,22	0,07	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Casearia ulmifolia</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,00	0,01	0,23	0,07	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,13	0,04
<i>Euphorbiaceae</i> 5	1,60	0,09	4,00	0,08	0,01	0,03	0,20	0,07	1,20	0,07	4,00	0,09	0,01	0,02	0,18	0,06
<i>Lauraceae</i> 2	0,80	0,04	8,00	0,17	0,00	0,01	0,22	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Machaerium</i> sp.2	0,80	0,04	4,00	0,08	0,03	0,08	0,21	0,07	0,80	0,04	4,00	0,09	0,03	0,09	0,22	0,07
<i>Myrciaria floribunda</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,00	0,01	0,22	0,07	0,80	0,04	8,00	0,18	0,01	0,02	0,25	0,08
<i>Neomitranthes langsdorffii</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,00	0,01	0,22	0,07	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Platymiscium floribundum</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,00	0,01	0,23	0,07	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Simaba cedron</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,00	0,01	0,22	0,07	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Swartzia apetala</i>	0,80	0,04	8,00	0,17	0,00	0,01	0,22	0,07	0,80	0,04	8,00	0,18	0,00	0,01	0,24	0,08
<i>Cordia</i> sp.	0,80	0,04	4,00	0,08	0,01	0,04	0,17	0,06	0,80	0,04	4,00	0,09	0,01	0,04	0,18	0,06
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	1,20	0,06	4,00	0,08	0,01	0,02	0,17	0,06	1,20	0,07	4,00	0,09	0,01	0,03	0,19	0,06
<i>Glycydendron amazonicum</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,03	0,09	0,19	0,06	0,40	0,02	4,00	0,09	0,03	0,10	0,21	0,07
<i>Piptocarpha ramiflora</i>	1,20	0,06	4,00	0,08	0,01	0,02	0,17	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bauhinia rufa</i>	0,80	0,04	4,00	0,08	0,01	0,02	0,15	0,05	0,80	0,04	4,00	0,09	0,01	0,03	0,17	0,05
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,02	0,05	0,16	0,05	0,40	0,02	4,00	0,09	0,02	0,07	0,18	0,06
<i>Dalbergia elegans</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,02	0,05	0,16	0,05	0,40	0,02	4,00	0,09	0,02	0,06	0,18	0,06
<i>Diplotropis incexis</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,01	0,04	0,15	0,05	0,40	0,02	4,00	0,09	0,02	0,06	0,17	0,06
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	0,80	0,04	4,00	0,08	0,01	0,02	0,14	0,05	0,80	0,04	4,00	0,09	0,01	0,02	0,15	0,05
<i>Ficus clusiifolia</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,01	0,03	0,14	0,05	0,40	0,02	4,00	0,09	0,02	0,05	0,17	0,06
<i>Ficus</i> sp. 1	0,80	0,04	4,00	0,08	0,00	0,01	0,14	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

...Continuação

<i>Malvaceae 1</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,01	0,03	0,14	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Margaritaria nobilis</i>	0,80	0,04	4,00	0,08	0,00	0,01	0,14	0,05	0,80	0,04	4,00	0,09	0,00	0,01	0,15	0,05	
<i>Maytenus ilicifolia</i>	0,80	0,04	4,00	0,08	0,00	0,01	0,14	0,05	0,80	0,04	4,00	0,09	0,00	0,01	0,15	0,05	
<i>ni 31</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,02	0,06	0,16	0,05	0,40	0,02	4,00	0,09	0,02	0,06	0,17	0,06	
<i>Ocotea confertiflora</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,01	0,04	0,14	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Trema micrantha</i>	0,80	0,04	4,00	0,08	0,00	0,01	0,14	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Actinostemon concolor</i>	0,80	0,04	4,00	0,08	0,00	0,01	0,13	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04	
<i>Annonaceae 1</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,13	0,04	
<i>Apocynaceae 2</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04	
<i>Aspidosperma discolor</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04	
<i>Aspidosperma dispermum</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Astronium sp.</i>	0,80	0,04	4,00	0,08	0,00	0,01	0,13	0,04	0,80	0,04	4,00	0,09	0,00	0,01	0,15	0,05	
<i>Brosimum guianense</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04	
<i>Cabralea sp.</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04	
<i>Campomanesia espiritosantensis</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04	
<i>Casearia commersoniana</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,13	0,04	
<i>Casearia oblongifolia</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04	
<i>Chrysobalanaceae 2</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04	
<i>Clarisia ilicifolia</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Coccoloba sp.1</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04	
<i>Conchocarpus sp.</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04	
<i>Connarus detersus</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Crepidospermum atlanticum</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,13	0,04	
<i>Cryptocarya saligna</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04	
<i>Dalbergia nigra</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04	
<i>Diospyros capreifolia</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04	
<i>Drypetes sp.1</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Erythroxylum sp.2</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04	

Continua...

...Continuação

<i>Eugenia melanogyna</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,13	0,04
<i>Eugenia sp.</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbiaceae 2</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04
<i>Humiriastrum dentatum</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Ixora brevifolia</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04
<i>Jitó</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04
<i>Leguminoseae 3</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04
<i>Leguminoseae 4</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,13	0,04
<i>Liriosma sp.</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Maytenus samydaeformis</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Melanopsisidium nigrum</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melanoxylon brauna</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,01	0,02	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,13	0,04
<i>Myrtaceae sp. 2</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04
<i>Myrtaceae sp. 1</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>ni 27</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,13	0,04
<i>ni 29</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>ni 4</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,13	0,04
<i>ni 5</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ocotea nitida</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Ocotea sp.2</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,13	0,04
<i>Plinia grandifolia</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,01	0,02	0,13	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,14	0,05
<i>Posoqueria latifolia</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pouteria sp. 1</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pouteria sp.2</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,13	0,04
<i>Prunus sp. 1</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,01	0,03	0,13	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,04	0,15	0,05
<i>Psychotria carthagensis</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Qualea megalocarpa</i>	0,80	0,04	4,00	0,08	0,00	0,01	0,13	0,04	0,80	0,04	4,00	0,09	0,00	0,01	0,15	0,05

Continua...

...Continuação

<i>Rauvolfia mattfeldiana</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04
<i>Ruprechtia laurifolia</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,01	0,02	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,13	0,04
<i>Sapotaceae 4</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Schoepfia brasiliensis</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,13	0,04
<i>Senedelfera sp. 1</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Senna multijuga</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siparuna sp. 1</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04
<i>Swartzia myrtifolia</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Swartzia oblata</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,01	0,02	0,13	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,14	0,05
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,01	0,12	0,04
<i>Terminalia glabrescens</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,01	0,02	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,14	0,05
<i>Vitex orinocensis</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,04
<i>Zanthoxylon sp. 1</i>	0,40	0,02	4,00	0,08	0,00	0,01	0,12	0,04	0,40	0,02	4,00	0,09	0,01	0,02	0,14	0,05
INGRESSO	-	-	-	-	-	-	-	-	246	13,63	100	2,31	0,796	2,61	18,55	6,18
Total	1875	100	4748	100	30,21	100	300	100	1805	100	4328	100	30,51	100	300	100

Apêndice B - Estoques de volume, biomassa e carbono da espécies, para cada ano de monitoramento.

Espécie	2007						2017					
	Volume		Biomassa		Carbono		Volume		Biomassa		Carbono	
	m ³ ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%	m ³ ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%
<i>Abarema limae</i> Iganci & M.P.Morim	1,092	0,46	0,801	0,47	0,348	0,46	1,362	0,52	1,009	0,54	0,453	0,54
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	0,144	0,06	0,105	0,06	0,044	0,06	0,132	0,05	0,097	0,05	0,042	0,05
<i>Acanthocladus pulcherrimus</i> (Kuhlm.) J.F.B.Pastore & D.B.O.S.Cardoso	0,103	0,04	0,075	0,04	0,031	0,04	0,045	0,02	0,033	0,02	0,014	0,02
<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	0,894	0,37	0,652	0,38	0,274	0,37	1,290	0,50	0,950	0,51	0,413	0,49
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	0,011	0,00	0,008	0,00	0,003	0,00	0,007	0,00	0,005	0,00	0,002	0,00
<i>Actinostemon estrellensis</i> var. <i>latifolius</i> Pax	0,979	0,41	0,767	0,45	0,289	0,39	0,991	0,38	0,779	0,41	0,295	0,35
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	0,321	0,13	0,233	0,14	0,099	0,13	0,556	0,21	0,414	0,22	0,189	0,23
<i>Albizia polyccephala</i> (Benth.) Killip ex Record	0,442	0,19	0,326	0,19	0,141	0,19	0,422	0,16	0,313	0,17	0,139	0,17
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	0,064	0,03	0,047	0,03	0,020	0,03	0,043	0,02	0,031	0,02	0,013	0,02
<i>Alseis</i> sp. 1	1,169	0,49	0,855	0,50	0,362	0,48	1,488	0,57	1,089	0,58	0,463	0,56
<i>Amaioua intermedia</i> var. <i>brasiliiana</i> (A.Rich.) Steyermark	0,023	0,01	0,017	0,01	0,007	0,01	0,030	0,01	0,022	0,01	0,009	0,01
<i>Ampelocera glabra</i> Kuhlm.	0,121	0,05	0,089	0,05	0,038	0,05	0,082	0,03	0,060	0,03	0,025	0,03
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	14,710	6,17	10,265	5,97	4,715	6,29	15,780	6,08	11,062	5,88	5,150	6,18
<i>Andradea floribunda</i> Allemao	2,411	1,01	1,751	1,02	0,741	0,99	1,650	0,64	1,210	0,64	0,525	0,63
<i>Annona acutiflora</i> Mart.	0,026	0,01	0,019	0,01	0,008	0,01	0,032	0,01	0,023	0,01	0,009	0,01
<i>Annonaceae</i> 1	0,019	0,01	0,014	0,01	0,006	0,01	0,040	0,02	0,029	0,02	0,013	0,02
<i>Apocynaceae</i> 2	0,020	0,01	0,014	0,01	0,006	0,01	0,023	0,01	0,017	0,01	0,007	0,01
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC	0,005	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,007	0,00	0,005	0,00	0,002	0,00
<i>Aspidosperma dispermum</i> Müll.Arg.	0,028	0,01	0,020	0,01	0,008	0,01	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00

Continua...

...Continuação

<i>Aspidosperma illustre</i> (Vell.) Kuhlm. &													
Pirajá	1,361	0,57	0,994	0,58	0,427	0,57	1,486	0,57	1,090	0,58	0,475	0,57	
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	0,221	0,09	0,160	0,09	0,067	0,09	0,235	0,09	0,170	0,09	0,071	0,08	
<i>Astronium concinnum</i> Schott	21,627	9,07	17,013	9,89	6,883	9,18	26,424	10,17	20,911	11,11	8,619	10,34	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	8,187	3,43	5,954	3,46	2,597	3,46	9,379	3,61	6,856	3,64	3,039	3,65	
<i>Astronium sp.</i>	0,012	0,01	0,009	0,01	0,004	0,01	0,018	0,01	0,013	0,01	0,006	0,01	
<i>Barnebydendron riedelii</i> (Tul.) J.H.Kirkbr.	6,469	2,71	4,780	2,78	2,140	2,85	5,440	2,09	4,021	2,14	1,802	2,16	
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.) K.Schum.	3,554	1,49	2,080	1,21	1,145	1,53	3,157	1,22	1,852	0,98	1,025	1,23	
<i>Batinga pera</i>	0,145	0,06	0,106	0,06	0,045	0,06	0,213	0,08	0,157	0,08	0,068	0,08	
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	0,042	0,02	0,030	0,02	0,013	0,02	0,054	0,02	0,039	0,02	0,016	0,02	
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	0,219	0,09	0,157	0,09	0,064	0,09	0,405	0,16	0,298	0,16	0,131	0,16	
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	0,020	0,01	0,015	0,01	0,006	0,01	0,023	0,01	0,017	0,01	0,007	0,01	
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	0,031	0,01	0,023	0,01	0,010	0,01	0,037	0,01	0,027	0,01	0,012	0,01	
<i>Cabralea sp.</i>	0,011	0,00	0,008	0,00	0,003	0,00	0,013	0,01	0,010	0,01	0,004	0,00	
<i>Calyptranthes lucida</i> var. <i>polyantha</i> (Berg) C.D.Legrand	0,115	0,05	0,083	0,05	0,034	0,05	0,141	0,05	0,103	0,05	0,044	0,05	
<i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum	0,005	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	0,281	0,12	0,204	0,12	0,084	0,11	0,335	0,13	0,243	0,13	0,101	0,12	
<i>Campomanesia sp. 1</i>	0,953	0,40	0,693	0,40	0,293	0,39	0,744	0,29	0,548	0,29	0,239	0,29	
<i>Capparis brasiliiana</i> Banks ex DC.	0,014	0,01	0,010	0,01	0,004	0,01	0,010	0,00	0,007	0,00	0,003	0,00	
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) Kuntze.	0,014	0,01	0,010	0,01	0,004	0,01	0,014	0,01	0,010	0,01	0,004	0,01	
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze.	1,921	0,81	1,419	0,83	0,627	0,84	2,209	0,85	1,638	0,87	0,731	0,88	

Continua...

...Continuação

Carpotroche brasiliensis (Raddi.) A.

Gray	0,643	0,27	0,468	0,27	0,195	0,26	0,868	0,33	0,634	0,34	0,267	0,32
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	0,018	0,01	0,013	0,01	0,005	0,01	0,019	0,01	0,014	0,01	0,006	0,01
<i>Casearia oblongifolia</i> Cambess.	0,011	0,00	0,008	0,00	0,003	0,00	0,018	0,01	0,013	0,01	0,005	0,01
<i>Casearia sp. nov. 1</i>	0,911	0,38	0,641	0,37	0,273	0,36	0,981	0,38	0,693	0,37	0,298	0,36
<i>Casearia sp. nov. 2</i>	0,115	0,05	0,084	0,05	0,036	0,05	0,126	0,05	0,092	0,05	0,040	0,05
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl. ex Vent.	0,031	0,01	0,023	0,01	0,010	0,01	0,030	0,01	0,022	0,01	0,010	0,01
<i>Cathedra rubricaulis</i> Miers	0,211	0,09	0,153	0,09	0,063	0,08	0,226	0,09	0,164	0,09	0,069	0,08
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum	0,954	0,40	0,696	0,40	0,298	0,40	0,436	0,17	0,321	0,17	0,141	0,17
<i>Chomelia pubescens</i> Cham. & Schldl.	0,115	0,05	0,084	0,05	0,035	0,05	0,136	0,05	0,099	0,05	0,041	0,05
<i>Chrysobalanaceae 1</i>	1,593	0,67	1,151	0,67	0,482	0,64	1,942	0,75	1,412	0,75	0,603	0,72
<i>Chrysobalanaceae 2</i>	0,011	0,00	0,008	0,00	0,003	0,00	0,014	0,01	0,010	0,01	0,004	0,00
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i>												
<i>Cronquist. subsp. lucentifolium</i>	1,116	0,47	0,826	0,48	0,335	0,45	1,239	0,48	0,918	0,49	0,375	0,45
<i>Chrysophyllum sp. 1</i>	0,911	0,38	0,660	0,38	0,274	0,37	1,179	0,45	0,861	0,46	0,366	0,44
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	0,014	0,01	0,010	0,01	0,004	0,01	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Cnidoscolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	1,178	0,49	0,858	0,50	0,363	0,48	1,345	0,52	0,991	0,53	0,434	0,52
<i>Coccoloba sp. 1</i>	0,011	0,00	0,008	0,00	0,003	0,00	0,013	0,00	0,009	0,00	0,004	0,00
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	0,193	0,08	0,141	0,08	0,058	0,08	0,201	0,08	0,147	0,08	0,062	0,07
<i>Conchocarpus sp.</i>	0,004	0,00	0,003	0,00	0,001	0,00	0,004	0,00	0,003	0,00	0,001	0,00
<i>Connarus detersus</i> Planch.	0,008	0,00	0,006	0,00	0,003	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,121	0,05	0,088	0,05	0,038	0,05	0,149	0,06	0,109	0,06	0,046	0,06
<i>Copaifera lucens</i> Dwyer	4,444	1,86	3,269	1,90	1,445	1,93	4,758	1,83	3,503	1,86	1,552	1,86
<i>Cordia sp.</i>	0,065	0,03	0,046	0,03	0,019	0,03	0,070	0,03	0,050	0,03	0,020	0,02
<i>Cordia superba</i> Cham.	0,282	0,12	0,205	0,12	0,086	0,12	0,289	0,11	0,210	0,11	0,089	0,11
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	0,634	0,27	0,464	0,27	0,199	0,27	0,662	0,26	0,486	0,26	0,210	0,25

Continua...

...Continuação

<i>Coussapoa curranii</i> S.F.Blake	1,479	0,62	1,067	0,62	0,449	0,60	1,695	0,65	1,234	0,66	0,533	0,64
<i>Crepidospermum atlanticum</i> Daly	0,024	0,01	0,017	0,01	0,007	0,01	0,027	0,01	0,020	0,01	0,008	0,01
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez.	0,005	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00
<i>Cupania rugosa</i> Radlk.	0,257	0,11	0,189	0,11	0,080	0,11	0,132	0,05	0,097	0,05	0,042	0,05
<i>Dalbergia elegans</i> A.M.Carvalho	0,118	0,05	0,086	0,05	0,037	0,05	0,184	0,07	0,136	0,07	0,061	0,07
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	0,005	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,005	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00
<i>Deguelia longeracemosa</i> (Benth.) Az.- Tozzi	0,670	0,28	0,492	0,29	0,212	0,28	0,716	0,28	0,528	0,28	0,231	0,28
<i>Diospyros capreifolia</i> Mart. ex Hiern	0,016	0,01	0,012	0,01	0,005	0,01	0,020	0,01	0,015	0,01	0,007	0,01
<i>Diplotropis incexis</i> Rizzini & A.Mattos	0,111	0,05	0,082	0,05	0,036	0,05	0,149	0,06	0,109	0,06	0,048	0,06
<i>Drypetes</i> sp. 1	0,008	0,00	0,006	0,00	0,003	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Duguettia flagellaris</i> Huber.	0,084	0,04	0,061	0,04	0,025	0,03	0,071	0,03	0,052	0,03	0,021	0,03
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	0,032	0,01	0,023	0,01	0,010	0,01	0,038	0,01	0,028	0,02	0,012	0,01
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.Hil.	0,081	0,03	0,059	0,03	0,025	0,03	0,129	0,05	0,095	0,05	0,041	0,05
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,048	0,02	0,035	0,02	0,015	0,02	0,071	0,03	0,052	0,03	0,022	0,03
<i>Erythroxylum</i> sp.2	0,008	0,00	0,006	0,00	0,002	0,00	0,009	0,00	0,007	0,00	0,003	0,00
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. subsp. <i>grandiflora</i>	0,804	0,34	0,586	0,34	0,244	0,33	1,022	0,39	0,746	0,40	0,312	0,37
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg	0,045	0,02	0,033	0,02	0,013	0,02	0,014	0,01	0,010	0,01	0,004	0,00
<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand)												
Sobral	0,020	0,01	0,015	0,01	0,006	0,01	0,032	0,01	0,023	0,01	0,010	0,01
<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	0,229	0,10	0,167	0,10	0,069	0,09	0,274	0,11	0,200	0,11	0,084	0,10
<i>Eugenia platyphylla</i> O.Berg	0,028	0,01	0,021	0,01	0,009	0,01	0,033	0,01	0,024	0,01	0,010	0,01
<i>Eugenia platysema</i> Berg	0,288	0,12	0,212	0,12	0,092	0,12	0,109	0,04	0,080	0,04	0,033	0,04
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	0,080	0,03	0,058	0,03	0,024	0,03	0,108	0,04	0,079	0,04	0,034	0,04
<i>Eugenia repanda</i> O.Berg	0,032	0,01	0,023	0,01	0,009	0,01	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00
<i>Eugenia</i> sp.	0,005	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00

Continua...

...Continuação

<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	0,035	0,01	0,026	0,02	0,011	0,01	0,024	0,01	0,018	0,01	0,007	0,01
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	0,100	0,04	0,073	0,04	0,030	0,04	0,110	0,04	0,080	0,04	0,034	0,04
<i>Euphorbiaceae</i> 1	0,670	0,28	0,489	0,28	0,203	0,27	0,302	0,12	0,221	0,12	0,093	0,11
<i>Euphorbiaceae</i> 2	0,005	0,00	0,003	0,00	0,001	0,00	0,005	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00
<i>Euphorbiaceae</i> 4	0,047	0,02	0,034	0,02	0,015	0,02	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00
<i>Euphorbiaceae</i> 5	0,053	0,02	0,038	0,02	0,016	0,02	0,042	0,02	0,030	0,02	0,012	0,01
<i>Euphorbiaceae</i> 6	1,608	0,67	1,167	0,68	0,493	0,66	1,475	0,57	1,083	0,58	0,473	0,57
<i>Exostyles venusta</i> Schott	0,161	0,07	0,118	0,07	0,049	0,07	0,209	0,08	0,153	0,08	0,065	0,08
<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	0,082	0,03	0,060	0,03	0,026	0,03	0,188	0,07	0,141	0,08	0,065	0,08
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	0,154	0,06	0,111	0,06	0,045	0,06	0,170	0,07	0,123	0,07	0,051	0,06
<i>Ficus longifolia</i> Schott	2,061	0,86	1,411	0,82	0,515	0,69	0,459	0,18	0,331	0,18	0,138	0,17
<i>Ficus</i> sp. 1	0,016	0,01	0,012	0,01	0,005	0,01	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Ficus</i> sp. 2	0,082	0,03	0,059	0,03	0,024	0,03	0,101	0,04	0,073	0,04	0,031	0,04
<i>Galipea laxiflora</i> Engl.	0,374	0,16	0,273	0,16	0,118	0,16	0,374	0,14	0,273	0,15	0,118	0,14
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	18,660	7,83	9,986	5,81	5,746	7,66	18,839	7,25	10,101	5,37	5,843	7,01
<i>Garcinia Gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	0,193	0,08	0,142	0,08	0,060	0,08	0,275	0,11	0,201	0,11	0,085	0,10
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	0,216	0,09	0,158	0,09	0,068	0,09	0,241	0,09	0,176	0,09	0,076	0,09
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	9,337	3,92	8,149	4,74	2,992	3,99	10,129	3,90	8,885	4,72	3,310	3,97
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	0,826	0,35	0,597	0,35	0,244	0,33	0,611	0,24	0,444	0,24	0,183	0,22
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1,676	0,70	1,028	0,60	0,508	0,68	1,547	0,60	0,949	0,50	0,471	0,56
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0,025	0,01	0,019	0,01	0,008	0,01	0,025	0,01	0,018	0,01	0,008	0,01
<i>Guazuma crinita</i> Mart.	0,384	0,16	0,279	0,16	0,117	0,16	0,174	0,07	0,126	0,07	0,052	0,06
<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Muell. Arg.	0,082	0,03	0,060	0,04	0,026	0,03	0,116	0,04	0,086	0,05	0,037	0,04
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schldl.	6,128	2,57	4,187	2,43	1,979	2,64	7,939	3,06	5,478	2,91	2,664	3,20

Continua...

...Continuação

Handroanthus arianeae (A.H.Gentry)

S.Grose	1,004	0,42	0,733	0,43	0,310	0,41	1,160	0,45	0,853	0,45	0,368	0,44
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.)												
Mattos	0,176	0,07	0,129	0,07	0,054	0,07	0,215	0,08	0,158	0,08	0,067	0,08
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	0,022	0,01	0,016	0,01	0,006	0,01	0,018	0,01	0,013	0,01	0,005	0,01
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.)												
Cuatrec.	0,008	0,00	0,006	0,00	0,002	0,00	0,015	0,01	0,011	0,01	0,005	0,01
<i>Inga hispida</i> Schott. ex Benth.	0,046	0,02	0,033	0,02	0,014	0,02	0,044	0,02	0,032	0,02	0,013	0,02
<i>Inga striata</i> Benth.	0,076	0,03	0,055	0,03	0,022	0,03	0,113	0,04	0,083	0,04	0,035	0,04
<i>INGRESSO</i>	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	5,429	2,09	3,989	2,12	1,701	2,04
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,006	0,00	0,005	0,00	0,002	0,00
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	0,051	0,02	0,037	0,02	0,016	0,02	0,069	0,03	0,051	0,03	0,022	0,03
<i>Jitó</i>	0,005	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00
<i>Lauraceae 2</i>	0,011	0,00	0,008	0,00	0,003	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	0,833	0,35	0,607	0,35	0,260	0,35	0,894	0,34	0,655	0,35	0,285	0,34
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	1,120	0,47	0,824	0,48	0,364	0,49	1,231	0,47	0,906	0,48	0,401	0,48
<i>Leguminoseae 1</i>	0,195	0,08	0,144	0,08	0,064	0,08	0,238	0,09	0,178	0,09	0,081	0,10
<i>Leguminoseae 2</i>	0,327	0,14	0,240	0,14	0,102	0,14	0,378	0,15	0,279	0,15	0,121	0,15
<i>Leguminoseae 3</i>	0,006	0,00	0,005	0,00	0,002	0,00	0,006	0,00	0,005	0,00	0,002	0,00
<i>Leguminoseae 4</i>	0,009	0,00	0,007	0,00	0,003	0,00	0,025	0,01	0,019	0,01	0,008	0,01
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f	0,101	0,04	0,074	0,04	0,032	0,04	0,115	0,04	0,085	0,05	0,036	0,04
<i>Liriosma</i> sp.	0,008	0,00	0,006	0,00	0,002	0,00	0,010	0,00	0,007	0,00	0,003	0,00
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.)												
A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	0,498	0,21	0,366	0,21	0,157	0,21	0,323	0,12	0,238	0,13	0,103	0,12
<i>Luehea mediterranea</i> (Vell.) Angely	0,934	0,39	0,673	0,39	0,276	0,37	0,543	0,21	0,399	0,21	0,172	0,21
<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	1,181	0,50	0,869	0,51	0,376	0,50	1,315	0,51	0,972	0,52	0,427	0,51
<i>Machaerium nyctitans</i> var. <i>gardneri</i>												
(Benth.) Rudd	0,046	0,02	0,034	0,02	0,014	0,02	0,062	0,02	0,045	0,02	0,019	0,02

Continua...

...Continuação

<i>Machaerium sp.1</i>	2,808	1,18	2,282	1,33	0,876	1,17	3,545	1,36	2,914	1,55	1,160	1,39
<i>Machaerium sp.2</i>	0,200	0,08	0,146	0,09	0,063	0,08	0,205	0,08	0,150	0,08	0,064	0,08
<i>Macrothumia kuhlmannii</i> (Sleumer)												
<i>M. H. Alford</i>	0,808	0,34	0,586	0,34	0,245	0,33	1,077	0,41	0,785	0,42	0,332	0,40
<i>Malvaceae 1</i>	0,071	0,03	0,051	0,03	0,022	0,03	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.)												
<i>H.J.Lam</i>	0,772	0,32	0,558	0,32	0,234	0,31	0,864	0,33	0,624	0,33	0,260	0,31
<i>Margaritaria nobilis</i> Linn.f.	0,017	0,01	0,012	0,01	0,005	0,01	0,023	0,01	0,017	0,01	0,007	0,01
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	0,042	0,02	0,031	0,02	0,013	0,02	0,050	0,02	0,036	0,02	0,016	0,02
<i>Marlieria tomentosa</i> Cambess	0,025	0,01	0,019	0,01	0,008	0,01	0,035	0,01	0,026	0,01	0,011	0,01
<i>Maytenus cestrifolia</i> Reissek	0,111	0,05	0,081	0,05	0,033	0,04	0,110	0,04	0,080	0,04	0,034	0,04
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	0,013	0,01	0,010	0,01	0,004	0,01	0,015	0,01	0,011	0,01	0,004	0,01
<i>Maytenus samydaeformis</i> Reissek	0,014	0,01	0,011	0,01	0,004	0,01	0,017	0,01	0,012	0,01	0,005	0,01
<i>Melanopsisidium nigrum</i> Colla	0,004	0,00	0,003	0,00	0,001	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	0,009	0,00	0,006	0,00	0,003	0,00	0,013	0,01	0,010	0,01	0,004	0,00
<i>Melicoccus oliviformis</i> subsp. <i>intermedius</i> (Radlk.) Acev.-Rodr.	10,504	4,41	9,652	5,61	3,290	4,39	11,148	4,29	10,274	5,46	3,530	4,23
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	3,964	1,66	2,880	1,67	1,233	1,64	4,421	1,70	3,235	1,72	1,414	1,70
<i>Micropholis cuneata</i> Pierre ex Glaziou	0,153	0,06	0,113	0,07	0,048	0,06	0,221	0,09	0,163	0,09	0,070	0,08
<i>Micropholis</i> sp. 1	0,030	0,01	0,021	0,01	0,009	0,01	0,012	0,00	0,009	0,00	0,004	0,00
<i>Myrciogenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	0,032	0,01	0,023	0,01	0,010	0,01	0,036	0,01	0,026	0,01	0,011	0,01
<i>Myrcia lineata</i> (O.Berg) Nied.	0,032	0,01	0,023	0,01	0,009	0,01	0,018	0,01	0,013	0,01	0,005	0,01
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	0,013	0,01	0,009	0,01	0,004	0,01	0,030	0,01	0,021	0,01	0,008	0,01
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	1,712	0,72	1,261	0,73	0,558	0,74	2,181	0,84	1,613	0,86	0,722	0,87
<i>Myrsine</i> sp.1	0,710	0,30	0,522	0,30	0,228	0,30	0,805	0,31	0,592	0,31	0,259	0,31

Continua...

...Continuação

<i>Myrtaceae sp. 2</i>	0,004	0,00	0,003	0,00	0,001	0,00	0,004	0,00	0,003	0,00	0,001	0,00
<i>Myrtaceae sp. 1</i>	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.)												
Carauta	0,115	0,05	0,084	0,05	0,035	0,05	0,138	0,05	0,101	0,05	0,044	0,05
<i>Neomitrantes langsdorffii</i> (O.Berg)												
Mattos	0,019	0,01	0,014	0,01	0,006	0,01	0,021	0,01	0,016	0,01	0,007	0,01
<i>Neomitrantes sctictophylla</i> (G.M.Barroso & Peixoto) M.Souza	0,017	0,01	0,013	0,01	0,005	0,01	0,021	0,01	0,015	0,01	0,006	0,01
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.)												
Emmerich ex Kallunki	5,287	2,22	3,946	2,29	1,592	2,12	5,845	2,25	4,389	2,33	1,803	2,16
<i>ni 10</i>	0,050	0,02	0,037	0,02	0,015	0,02	0,015	0,01	0,011	0,01	0,004	0,01
<i>ni 14</i>	0,115	0,05	0,084	0,05	0,035	0,05	0,043	0,02	0,031	0,02	0,013	0,02
<i>ni 20</i>	0,034	0,01	0,025	0,01	0,011	0,01	0,016	0,01	0,012	0,01	0,005	0,01
<i>ni 25</i>	0,816	0,34	0,600	0,35	0,259	0,35	1,284	0,49	0,953	0,51	0,425	0,51
<i>ni 26</i>	0,038	0,02	0,027	0,02	0,011	0,01	0,017	0,01	0,013	0,01	0,005	0,01
<i>ni 27</i>	0,018	0,01	0,013	0,01	0,005	0,01	0,023	0,01	0,017	0,01	0,007	0,01
<i>ni 29</i>	0,009	0,00	0,006	0,00	0,003	0,00	0,011	0,00	0,008	0,00	0,003	0,00
<i>ni 31</i>	0,123	0,05	0,090	0,05	0,038	0,05	0,180	0,07	0,134	0,07	0,060	0,07
<i>ni 4</i>	0,021	0,01	0,015	0,01	0,006	0,01	0,028	0,01	0,020	0,01	0,008	0,01
<i>ni 5</i>	0,008	0,00	0,006	0,00	0,002	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>ni 7</i>	0,865	0,36	0,629	0,37	0,262	0,35	1,002	0,39	0,733	0,39	0,312	0,37
<i>Ocotea confertiflora</i> (Meisn.) Mez	0,078	0,03	0,057	0,03	0,024	0,03	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Ocotea elegans</i> Mez	0,080	0,03	0,058	0,03	0,024	0,03	0,090	0,03	0,065	0,03	0,027	0,03
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	0,201	0,08	0,147	0,09	0,062	0,08	0,188	0,07	0,139	0,07	0,061	0,07
<i>Ocotea mosenii</i> Mez	0,621	0,26	0,459	0,27	0,204	0,27	0,753	0,29	0,562	0,30	0,257	0,31
<i>Ocotea nitida</i> (Meisn.) Rohwer	0,013	0,01	0,009	0,01	0,004	0,01	0,018	0,01	0,013	0,01	0,006	0,01
<i>Ocotea</i> sp.2	0,010	0,00	0,007	0,00	0,003	0,00	0,030	0,01	0,022	0,01	0,010	0,01
<i>Opuntia brasiliensis</i> (Willd.) Haw.	0,473	0,20	0,339	0,20	0,136	0,18	0,324	0,12	0,231	0,12	0,092	0,11

Continua...

...Continuação

<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	0,757	0,32	0,551	0,32	0,236	0,31	1,467	0,56	1,095	0,58	0,505	0,61
<i>Oxandra nitida</i> R.E.Fr.	0,613	0,26	0,448	0,26	0,190	0,25	0,805	0,31	0,593	0,32	0,258	0,31
<i>Pachystroma</i> sp.	3,134	1,31	2,703	1,57	0,930	1,24	3,008	1,16	2,611	1,39	0,915	1,10
<i>Paradrypetes ilicifolia</i> Kuhlm.	0,073	0,03	0,053	0,03	0,022	0,03	0,090	0,03	0,065	0,03	0,027	0,03
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.)												
Brenan	7,022	2,95	5,907	3,43	2,324	3,10	1,891	0,73	1,587	0,84	0,607	0,73
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	6,523	2,74	4,569	2,66	2,157	2,88	7,254	2,79	5,079	2,70	2,397	2,88
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	0,076	0,03	0,056	0,03	0,024	0,03	0,146	0,06	0,109	0,06	0,048	0,06
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	0,711	0,30	0,523	0,30	0,231	0,31	0,821	0,32	0,603	0,32	0,265	0,32
<i>Philyra brasiliensis</i> Klotzsch	0,102	0,04	0,074	0,04	0,030	0,04	0,090	0,03	0,065	0,03	0,027	0,03
<i>Picramnia</i> sp.	0,068	0,03	0,049	0,03	0,020	0,03	0,071	0,03	0,052	0,03	0,021	0,03
<i>Piptocarpha ramiflora</i> (Spreng.)												
Baker	0,031	0,01	0,022	0,01	0,009	0,01	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	1,347	0,57	0,993	0,58	0,439	0,59	1,630	0,63	1,206	0,64	0,538	0,65
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	0,024	0,01	0,017	0,01	0,007	0,01	0,026	0,01	0,019	0,01	0,008	0,01
<i>Plinia grandifolia</i> (Mattos) Sobral	0,038	0,02	0,027	0,02	0,011	0,01	0,038	0,01	0,027	0,01	0,011	0,01
<i>Plinia involucrata</i> (O.Berg) McVaugh	0,324	0,14	0,236	0,14	0,099	0,13	0,299	0,12	0,219	0,12	0,093	0,11
<i>Poecilanthe falcata</i> (Vell.) Heringer	0,289	0,12	0,210	0,12	0,088	0,12	0,366	0,14	0,267	0,14	0,114	0,14
<i>Poeppigia procera</i> C. Presl.	0,618	0,26	0,456	0,27	0,202	0,27	0,071	0,03	0,052	0,03	0,023	0,03
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	0,005	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Pouteria filipes</i> Eyma	0,040	0,02	0,029	0,02	0,012	0,02	0,011	0,00	0,008	0,00	0,003	0,00
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	0,029	0,01	0,021	0,01	0,009	0,01	0,036	0,01	0,026	0,01	0,011	0,01
<i>Pouteria</i> sp.	0,114	0,05	0,083	0,05	0,035	0,05	0,206	0,08	0,151	0,08	0,065	0,08
<i>Pouteria</i> sp. 1	0,015	0,01	0,011	0,01	0,005	0,01	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Pouteria</i> sp. 2	0,024	0,01	0,018	0,01	0,007	0,01	0,036	0,01	0,027	0,01	0,012	0,01
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	0,056	0,02	0,041	0,02	0,017	0,02	0,061	0,02	0,044	0,02	0,018	0,02
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.)												
Marchand	0,323	0,14	0,237	0,14	0,103	0,14	0,259	0,10	0,192	0,10	0,085	0,10

Continua...

...Continuação

<i>Prunus</i> sp. 1	0,057	0,02	0,042	0,02	0,017	0,02	0,075	0,03	0,054	0,03	0,022	0,03
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	2,126	0,89	1,548	0,90	0,650	0,87	2,574	0,99	1,899	1,01	0,830	1,00
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	0,767	0,32	0,556	0,32	0,232	0,31	0,583	0,22	0,429	0,23	0,188	0,23
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	22,699	9,52	14,253	8,29	7,345	9,80	25,812	9,94	16,255	8,64	8,462	10,15
<i>Psychotria carthagensis</i> Jacq.	0,013	0,01	0,010	0,01	0,004	0,01	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu	0,013	0,01	0,009	0,01	0,004	0,01	0,023	0,01	0,017	0,01	0,007	0,01
<i>Quararibea penduliflora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	0,075	0,03	0,054	0,03	0,022	0,03	0,047	0,02	0,034	0,02	0,014	0,02
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	3,486	1,46	1,766	1,03	1,033	1,38	4,140	1,59	2,101	1,12	1,235	1,48
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	0,533	0,22	0,387	0,23	0,160	0,21	0,470	0,18	0,343	0,18	0,143	0,17
<i>Rauvolfia mattfeldiana</i> Markgr.	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00
<i>Rhamnidium</i> sp. 1	0,141	0,06	0,103	0,06	0,043	0,06	0,186	0,07	0,137	0,07	0,059	0,07
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	0,481	0,20	0,348	0,20	0,143	0,19	0,596	0,23	0,435	0,23	0,184	0,22
<i>Rubiaceae</i> 1	0,017	0,01	0,012	0,01	0,005	0,01	0,014	0,01	0,010	0,01	0,004	0,01
<i>Ruprechtia laurifolia</i> (Cham. & Schltdl.) A.C.Meyer	0,027	0,01	0,019	0,01	0,008	0,01	0,034	0,01	0,025	0,01	0,011	0,01
<i>Rutaceae</i> 1	0,034	0,01	0,024	0,01	0,010	0,01	0,028	0,01	0,020	0,01	0,008	0,01
<i>Sapotaceae</i> 1	0,074	0,03	0,053	0,03	0,022	0,03	0,083	0,03	0,060	0,03	0,025	0,03
<i>Sapotaceae</i> 3	0,239	0,10	0,174	0,10	0,073	0,10	0,186	0,07	0,136	0,07	0,056	0,07
<i>Sapotaceae</i> 4	0,008	0,00	0,006	0,00	0,003	0,00	0,013	0,00	0,009	0,00	0,004	0,00
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	0,025	0,01	0,018	0,01	0,007	0,01	0,039	0,02	0,029	0,02	0,012	0,01
<i>Senedelfera</i> sp. 1	0,008	0,00	0,006	0,00	0,002	0,00	0,010	0,00	0,007	0,00	0,003	0,00
<i>Senefflera verticillata</i> (Vell.) Croizat	2,782	1,17	2,368	1,38	0,857	1,14	3,367	1,30	2,877	1,53	1,056	1,27
<i>Senna multijuga</i> subsp. <i>lindleyana</i> (Gardner) H.S.Irwin & Barneby	0,013	0,01	0,010	0,01	0,004	0,01	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00

Continua...

...Continuação

<i>Simaba cedron</i> Planch.	0,016	0,01	0,012	0,01	0,005	0,01	0,012	0,00	0,009	0,00	0,004	0,00
<i>Simira viridiflora</i> (Allemão & Saldanha) Steyermark	0,044	0,02	0,032	0,02	0,013	0,02	0,065	0,03	0,047	0,03	0,020	0,02
<i>Siparuna</i> sp. 1	0,008	0,00	0,006	0,00	0,002	0,00	0,008	0,00	0,006	0,00	0,003	0,00
<i>Sloanea</i> sp. 1	1,206	0,51	0,883	0,51	0,380	0,51	1,515	0,58	1,114	0,59	0,485	0,58
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	0,047	0,02	0,034	0,02	0,014	0,02	0,044	0,02	0,032	0,02	0,014	0,02
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	0,616	0,26	0,444	0,26	0,183	0,24	0,700	0,27	0,513	0,27	0,222	0,27
<i>Swartzia acutifolia</i> var. <i>yenesiana</i> Cowan	0,353	0,15	0,256	0,15	0,107	0,14	0,397	0,15	0,287	0,15	0,119	0,14
<i>Swartzia apetala</i> Raddi var. <i>apetala</i>	0,021	0,01	0,015	0,01	0,006	0,01	0,024	0,01	0,018	0,01	0,007	0,01
<i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans</i> (Schott) R.S.Cowan	0,011	0,00	0,008	0,00	0,003	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Swartzia oblata</i> R.S.Cowan	0,040	0,02	0,029	0,02	0,012	0,02	0,053	0,02	0,039	0,02	0,017	0,02
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	0,070	0,03	0,052	0,03	0,022	0,03	0,091	0,03	0,068	0,04	0,030	0,04
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	1,501	0,63	1,097	0,64	0,464	0,62	1,798	0,69	1,323	0,70	0,572	0,69
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00	0,006	0,00	0,004	0,00	0,002	0,00
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	0,030	0,01	0,022	0,01	0,009	0,01	0,048	0,02	0,035	0,02	0,015	0,02
<i>Terminalia mame luco</i> Pickel	0,932	0,39	0,686	0,40	0,299	0,40	0,509	0,20	0,374	0,20	0,162	0,19
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	0,018	0,01	0,013	0,01	0,006	0,01	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	0,758	0,32	0,553	0,32	0,231	0,31	1,008	0,39	0,742	0,39	0,320	0,38
<i>Trichilia hirta</i> L.	1,998	0,84	1,454	0,85	0,611	0,81	2,744	1,06	2,018	1,07	0,875	1,05
<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) Pennington	0,258	0,11	0,190	0,11	0,081	0,11	0,362	0,14	0,267	0,14	0,115	0,14
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	0,175	0,07	0,127	0,07	0,053	0,07	0,248	0,10	0,181	0,10	0,076	0,09
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth subsp. <i>Quadrijuga</i>	0,260	0,11	0,189	0,11	0,079	0,11	0,275	0,11	0,201	0,11	0,085	0,10
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	1,460	0,61	1,106	0,64	0,449	0,60	1,573	0,61	1,197	0,64	0,492	0,59
<i>Trichilia</i> sp. 2	0,039	0,02	0,029	0,02	0,012	0,02	0,067	0,03	0,050	0,03	0,022	0,03

Continua...

...Continuação

<i>Trichilia</i> sp. 1	0,500	0,21	0,365	0,21	0,156	0,21	0,639	0,25	0,469	0,25	0,205	0,25
<i>Trichilia tetrapetala</i> C. DC.	0,043	0,02	0,031	0,02	0,013	0,02	0,051	0,02	0,037	0,02	0,015	0,02
<i>Trigoniodendron spiritussanctense</i>												
E.F.Guim. & Miguel	1,576	0,66	1,146	0,67	0,485	0,65	1,954	0,75	1,432	0,76	0,620	0,74
<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	0,011	0,00	0,008	0,00	0,003	0,00	0,012	0,00	0,009	0,00	0,004	0,00
<i>Zanthoxylon</i> sp. 1	0,026	0,01	0,019	0,01	0,008	0,01	0,051	0,02	0,037	0,02	0,016	0,02
<i>Zanthoxylum</i> sp.	2,534	1,06	1,855	1,08	0,795	1,06	2,556	0,98	1,894	1,01	0,843	1,01
<i>Ziziphus glaziovii</i> Warm.	0,295	0,12	0,216	0,13	0,092	0,12	0,502	0,19	0,372	0,20	0,165	0,20
<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev	0,575	0,24	0,419	0,24	0,177	0,24	0,739	0,28	0,545	0,29	0,239	0,29
<i>Zollernia modesta</i> A.M. Carvalho & R.C.Barneby	0,390	0,16	0,287	0,17	0,126	0,17	0,393	0,15	0,289	0,15	0,127	0,15
Total Geral	238,354	100,00	172,005	100,00	74,979	100,00	259,738	100,00	188,139	100,00	83,362	100,00

Apêndice C Estoques de volume, biomassa e carbono das famílias, para cada ano de monitoramento.

Família	2007						2017					
	Volume		Biomassa		Carbono		Volume		Biomassa		Carbono	
	m ³ ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%	m ³ ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%	Mg ha ⁻¹	%
ACHARIACEAE	0,64	0,27	0,47	0,27	0,20	0,26	0,87	0,33	0,63	0,34	0,27	0,32
ANACARDIACEAE	30,44	12,77	23,42	13,62	9,67	12,89	36,52	14,06	28,29	15,04	11,89	14,26
ANNONACEAE	0,74	0,31	0,54	0,31	0,23	0,30	0,95	0,36	0,70	0,37	0,30	0,36
APOCYNACEAE	1,65	0,69	1,20	0,70	0,51	0,68	1,76	0,68	1,29	0,69	0,56	0,67
ASTERACEAE	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BIGNONIACEAE	9,25	3,88	6,57	3,82	3,00	4,00	10,50	4,04	7,46	3,97	3,43	4,11
BORAGINACEAE	0,35	0,15	0,25	0,15	0,11	0,14	0,36	0,14	0,26	0,14	0,11	0,13
BURSERACEAE	0,35	0,15	0,25	0,15	0,11	0,15	0,29	0,11	0,21	0,11	0,09	0,11
CACTACEAE	0,47	0,20	0,34	0,20	0,14	0,18	0,32	0,12	0,23	0,12	0,09	0,11
CANNABACEAE	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAPPARACEAE	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
CELASTRACEAE	0,14	0,06	0,10	0,06	0,04	0,06	0,14	0,05	0,10	0,06	0,04	0,05
CHRYSOBALANACEAE	1,70	0,72	1,23	0,72	0,52	0,69	2,07	0,80	1,51	0,80	0,64	0,77
CLUSIACEAE	0,19	0,08	0,14	0,08	0,06	0,08	0,27	0,11	0,20	0,11	0,08	0,10
COMBRETACEAE	0,96	0,40	0,71	0,41	0,31	0,41	0,56	0,21	0,41	0,22	0,18	0,21
CONNARACEAE	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EBENACEAE	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
ELAEOCARPACEAE	1,21	0,51	0,88	0,51	0,38	0,51	1,52	0,58	1,11	0,59	0,48	0,58
ERYTHROXYLACEAE	0,14	0,06	0,10	0,06	0,04	0,06	0,21	0,08	0,15	0,08	0,07	0,08
EUPHORBIACEAE	10,79	4,53	8,67	5,04	3,27	4,36	10,89	4,19	8,85	4,71	3,39	4,07
FABACEAE	80,89	33,94	58,74	34,15	26,09	34,80	83,15	32,01	59,89	31,83	27,20	32,62
HUMIRIACEAE	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
LAMIACEAE	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
LAURACEAE	1,02	0,43	0,75	0,44	0,33	0,44	1,09	0,42	0,81	0,43	0,36	0,43
LECYTHIDACEAE	4,52	1,90	3,32	1,93	1,45	1,94	5,01	1,93	3,69	1,96	1,63	1,96

Continua...

...Continuação

MALVACEAE	6,74	2,83	4,39	2,55	2,11	2,82	4,94	1,90	3,16	1,68	1,59	1,91
MELIACEAE	5,53	2,32	4,07	2,37	1,70	2,26	7,00	2,70	5,19	2,76	2,22	2,66
MORACEAE	2,84	1,19	1,98	1,15	0,75	1,00	1,56	0,60	1,14	0,61	0,49	0,59
MYRTACEAE	2,92	1,22	2,12	1,24	0,89	1,19	2,70	1,04	1,98	1,05	0,84	1,01
NÃO IDENTIFICADO	2,10	0,88	1,53	0,89	0,65	0,86	8,05	3,10	5,92	3,15	2,54	3,05
NYCTAGINACEAE	8,40	3,52	5,14	2,99	2,53	3,37	7,95	3,06	4,70	2,50	2,41	2,89
OLACACEAE	0,24	0,10	0,17	0,10	0,07	0,10	0,25	0,10	0,18	0,10	0,08	0,09
OPILIACEAE	0,32	0,13	0,23	0,14	0,10	0,13	0,56	0,21	0,41	0,22	0,19	0,23
PHYLLANTHACEAE	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
PHYTOLACCACEAE	18,66	7,83	9,99	5,81	5,75	7,66	18,84	7,25	10,10	5,37	5,84	7,01
PICRAMNIACEAE	0,07	0,03	0,05	0,03	0,02	0,03	0,07	0,03	0,05	0,03	0,02	0,03
POLYGALACEAE	0,10	0,04	0,08	0,04	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02
POLYGONACEAE	0,23	0,10	0,17	0,10	0,07	0,09	0,25	0,10	0,18	0,10	0,08	0,09
PRIMULACEAE	0,71	0,30	0,52	0,30	0,23	0,30	0,81	0,31	0,59	0,31	0,26	0,31
PUTRANJIVACEAE	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RHAMNACEAE	0,44	0,18	0,32	0,19	0,13	0,18	0,69	0,27	0,51	0,27	0,22	0,27
RHIZOPHORACEAE	0,07	0,03	0,05	0,03	0,02	0,03	0,09	0,03	0,07	0,03	0,03	0,03
ROSACEAE	0,06	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,07	0,03	0,05	0,03	0,02	0,03
RUBIACEAE	8,14	3,41	5,65	3,29	2,60	3,46	10,27	3,95	7,18	3,82	3,38	4,06
RUTACEAE	9,06	3,80	6,71	3,90	2,77	3,69	9,88	3,80	7,36	3,91	3,10	3,72
SALICACEAE	1,89	0,79	1,36	0,79	0,57	0,76	2,25	0,87	1,62	0,86	0,69	0,83
SAPINDACEAE	12,95	5,43	11,44	6,65	4,04	5,39	13,90	5,35	12,30	6,54	4,41	5,29
SAPOTACEAE	7,58	3,18	5,52	3,21	2,32	3,10	8,61	3,31	6,30	3,35	2,70	3,23
SCHOEPFIAEAE	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01
SIMAROUBACEAE	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
SIPARUNACEAE	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
TRIGONIACEAE	1,58	0,66	1,15	0,67	0,49	0,65	1,95	0,75	1,43	0,76	0,62	0,74
ULMACEAE	0,12	0,05	0,09	0,05	0,04	0,05	0,08	0,03	0,06	0,03	0,03	0,03

Continua...

...Continuação

URTICACEAE	1,48	0,62	1,07	0,62	0,45	0,60	1,69	0,65	1,23	0,66	0,53	0,64
VIOLACEAE	0,48	0,20	0,35	0,20	0,14	0,19	0,60	0,23	0,43	0,23	0,18	0,22
VOCHysiaceae	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
(vazio)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Geral	238,35	100,00	172,01	100,00	74,98	100,00	259,74	100,00	188,14	100,00	83,36	100,00

Apêndice D - Incremento total bruto, líquido e periódico anual, excluindo ingresso, em volume (m³ ha⁻¹), para as espécies entre 2007 e 2017. Em que: Vi = estoque em volume em 2007, Vf = estoque em volume em 2017, M = mortalidade, I = ingresso, Ib = incremento bruto, IL = incremento líquido excluindo ingresso e IPA_V = incremento periódico líquido anual em volume.

Espécies	Vf	Vi	M	I	Ib	IL	IPA _V
<i>Astronium concinnum</i> Schott	26,424	21,627	0,915	0,000	5,711	4,797	0,480
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	25,812	22,699	2,663	0,000	5,776	3,113	0,311
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	7,939	6,128	0,122	0,000	1,934	1,811	0,181
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	9,379	8,187	0,647	0,000	1,839	1,192	0,119
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	15,780	14,710	1,482	0,000	2,552	1,071	0,107
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	10,129	9,337	0,465	0,000	1,258	0,793	0,079
<i>Machaerium</i> sp.1	3,545	2,808	0,139	0,000	0,876	0,737	0,074
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	7,254	6,523	0,660	0,000	1,391	0,732	0,073
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	1,467	0,757	0,000	0,000	0,709	0,709	0,071
<i>Trichilia hirta</i> L.	2,744	1,998	0,046	0,039	0,752	0,706	0,071
<i>Melicoccus oliviformis</i> subsp. <i>intermedius</i> (Radlk.) Acev.-Rodr.	11,148	10,504	0,204	0,012	0,835	0,631	0,063
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	4,140	3,486	0,054	0,033	0,675	0,621	0,062
<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	3,367	2,782	0,398	0,000	0,982	0,584	0,058
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	5,845	5,287	1,053	0,014	1,598	0,545	0,054
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f. <i>ni 25</i>	2,181	1,712	0,000	0,000	0,469	0,469	0,047
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	4,421	3,964	0,000	0,000	0,456	0,456	0,046
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	2,574	2,126	0,358	0,000	0,805	0,448	0,045
<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	1,290	0,894	0,000	0,000	0,396	0,396	0,040
<i>Trigoniiodendron spiritusanstense</i> E.F.Guim. & Miguel	1,954	1,576	0,008	0,000	0,386	0,378	0,038
<i>Chrysobalanaceae</i> 1	1,942	1,593	0,000	0,000	0,349	0,349	0,035
<i>Alseis</i> sp.1	1,488	1,169	0,058	0,000	0,377	0,319	0,032
<i>Copaifera lucens</i> Dwyer	4,758	4,444	0,048	0,000	0,362	0,314	0,031
<i>Sloanea</i> sp.1	1,515	1,206	0,049	0,000	0,358	0,309	0,031
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	1,798	1,501	0,109	0,000	0,406	0,297	0,030
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze.	2,209	1,921	0,252	0,000	0,540	0,288	0,029
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	1,630	1,347	0,000	0,000	0,283	0,283	0,028
<i>Macrothumia kuhlmannii</i> (Sleumer) M. H. Alford	1,077	0,808	0,000	0,000	0,270	0,270	0,027
<i>Abarema limae</i> Iganci & M.P.Morim	1,362	1,092	0,101	0,000	0,371	0,269	0,027
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	1,179	0,911	0,009	0,000	0,276	0,268	0,027
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	1,008	0,758	0,118	0,008	0,360	0,243	0,024
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	0,556	0,321	0,000	0,000	0,235	0,235	0,023
<i>Coussapoa curranii</i> S.F.Blake	1,695	1,479	0,000	0,000	0,216	0,216	0,022
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. subsp. <i>grandiflora</i>	1,022	0,804	0,062	0,007	0,274	0,212	0,021
<i>Ziziphus glaziovii</i> Warm.	0,502	0,295	0,000	0,000	0,208	0,208	0,021
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi.) A. Gray	0,868	0,643	0,014	0,021	0,219	0,205	0,020

Continua...

...Continuação

<i>Oxandra nitida</i> R.E.Fr.	0,805	0,613	0,005	0,000	0,196	0,191	0,019
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	0,405	0,219	0,000	0,000	0,186	0,186	0,019
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	18,839	18,660	1,747	0,000	1,926	0,179	0,018
<i>Cnidoscolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	1,345	1,178	0,261	0,000	0,428	0,167	0,017
<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev	0,739	0,575	0,013	0,000	0,177	0,164	0,016
<i>Handroanthus arianeae</i> (A.H.Gentry) S.Grose	1,160	1,004	0,083	0,000	0,239	0,156	0,016
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,639	0,500	0,000	0,000	0,139	0,139	0,014
<i>ni 7</i>	1,002	0,865	0,126	0,000	0,263	0,137	0,014
<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	1,315	1,181	0,182	0,000	0,316	0,134	0,013
<i>Ocotea mosenii</i> Mez	0,753	0,621	0,000	0,000	0,132	0,132	0,013
<i>Aspidosperma illustre</i> (Vell.) Kuhlm. & Pirajá	1,486	1,361	0,082	0,000	0,208	0,126	0,013
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist. subsp. <i>lucentifolium</i>	1,239	1,116	0,107	0,000	0,229	0,122	0,012
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	0,596	0,481	0,011	0,000	0,126	0,115	0,011
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	1,573	1,460	0,359	0,000	0,472	0,113	0,011
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	1,231	1,120	0,006	0,000	0,117	0,111	0,011
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	0,821	0,711	0,000	0,000	0,111	0,111	0,011
<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	0,188	0,082	0,000	0,000	0,107	0,107	0,011
<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) Pennington	0,362	0,258	0,005	0,000	0,109	0,104	0,010
<i>Myrsine</i> sp. 1	0,805	0,710	0,061	0,000	0,156	0,095	0,010
<i>Pouteria</i> sp.	0,206	0,114	0,000	0,000	0,092	0,092	0,009
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	0,864	0,772	0,009	0,000	0,100	0,092	0,009
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	0,700	0,616	0,187	0,000	0,271	0,084	0,008
<i>Garcinia Gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	0,275	0,193	0,000	0,000	0,081	0,081	0,008
<i>Poecilanthe falcata</i> (Vell.) Heringer	0,366	0,289	0,000	0,000	0,077	0,077	0,008
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	0,248	0,175	0,017	0,000	0,090	0,073	0,007
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	0,146	0,076	0,000	0,000	0,070	0,070	0,007
<i>Batinga pera</i>	0,213	0,145	0,006	0,000	0,074	0,069	0,007
<i>Micropholis cuneata</i> Pierre ex Glaziou	0,221	0,153	0,017	0,000	0,084	0,068	0,007
<i>Dalbergia elegans</i> A.M.Carvalho	0,184	0,118	0,000	0,000	0,066	0,066	0,007
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori ni 31	0,894	0,833	0,057	0,000	0,118	0,061	0,006
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	0,180	0,123	0,000	0,000	0,057	0,057	0,006
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.Hil.	0,335	0,281	0,011	0,000	0,065	0,054	0,005
<i>Exostyles venusta</i> Schott	0,129	0,081	0,000	0,000	0,048	0,048	0,005
<i>Exostyles venusta</i> Schott	0,209	0,161	0,012	0,000	0,059	0,048	0,005
<i>Deguelia longeracemosa</i> (Benth.) Az.- Tozzi	0,716	0,670	0,063	0,000	0,109	0,046	0,005
<i>Leguminoseae</i> 2	0,378	0,327	0,056	0,005	0,101	0,046	0,005
<i>Rhamnidium</i> sp. 1	0,186	0,141	0,007	0,000	0,052	0,045	0,005
<i>Swartzia acutifolia</i> var. <i>ynesiana</i> Cowan	0,397	0,353	0,000	0,000	0,044	0,044	0,004

Continua...

...Continuação

<i>Leguminoseae</i> 1	0,238	0,195	0,023	0,000	0,067	0,044	0,004
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	0,215	0,176	0,012	0,000	0,051	0,039	0,004
<i>Diplotropis incexitis</i> Rizzini & A.Mattos	0,149	0,111	0,000	0,000	0,037	0,037	0,004
<i>Inga striata</i> Benth.	0,113	0,076	0,000	0,000	0,037	0,037	0,004
<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Muell. Arg.	0,116	0,082	0,000	0,000	0,034	0,034	0,003
<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	0,274	0,229	0,017	0,011	0,051	0,034	0,003
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,149	0,121	0,000	0,000	0,029	0,029	0,003
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	0,662	0,634	0,032	0,000	0,061	0,029	0,003
<i>Trichilia</i> sp. 2	0,067	0,039	0,000	0,000	0,028	0,028	0,003
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	0,108	0,080	0,004	0,000	0,032	0,028	0,003
<i>Calyptanthes lucida</i> var. <i>polyantha</i> (Berg) C.D.Legrand	0,141	0,115	0,015	0,000	0,041	0,026	0,003
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	0,241	0,216	0,000	0,000	0,025	0,025	0,003
<i>Zanthoxylon</i> sp. 1	0,051	0,026	0,000	0,000	0,025	0,025	0,002
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,071	0,048	0,000	0,000	0,023	0,023	0,002
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta	0,138	0,115	0,006	0,000	0,029	0,023	0,002
<i>Zanthoxylum</i> sp.	2,556	2,534	0,944	0,000	0,966	0,022	0,002
<i>Chomelia pubescens</i> Cham. & Schltdl.	0,136	0,115	0,000	0,000	0,021	0,021	0,002
<i>Simira viridiflora</i> (Allemão & Saldanha) Steyermark	0,065	0,044	0,000	0,000	0,021	0,021	0,002
<i>Ocotea</i> sp.2	0,030	0,010	0,000	0,000	0,021	0,021	0,002
<i>Annonaceae</i> 1	0,040	0,019	0,000	0,000	0,021	0,021	0,002
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	0,091	0,070	0,012	0,000	0,032	0,020	0,002
<i>Ficus</i> sp. 2	0,101	0,082	0,000	0,000	0,019	0,019	0,002
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	0,048	0,030	0,000	0,000	0,018	0,018	0,002
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	0,069	0,051	0,000	0,000	0,018	0,018	0,002
<i>Prunus</i> sp. 1	0,075	0,057	0,000	0,000	0,017	0,017	0,002
<i>Paradrypetes ilicifolia</i> Kuhlm.	0,090	0,073	0,000	0,000	0,017	0,017	0,002
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	0,030	0,013	0,000	0,000	0,017	0,017	0,002
<i>Machaerium nyctitans</i> var. <i>gardneri</i> (Benth.) Rudd	0,062	0,046	0,000	0,000	0,016	0,016	0,002
<i>Leguminoseae</i> 4	0,025	0,009	0,000	0,000	0,016	0,016	0,002
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth subsp. <i>Quadrijuga</i>	0,275	0,260	0,027	0,000	0,042	0,015	0,002
<i>Cathedra rubricaulis</i> Miers	0,226	0,211	0,011	0,000	0,026	0,015	0,001
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f	0,115	0,101	0,000	0,000	0,015	0,015	0,001
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	0,039	0,025	0,000	0,000	0,014	0,014	0,001
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	0,235	0,221	0,000	0,000	0,013	0,013	0,001
<i>Swartzia oblata</i> R.S.Cowan	0,053	0,040	0,000	0,000	0,013	0,013	0,001
<i>Actinostemon estrellensis</i> var. <i>latifolius</i> Pax	0,991	0,979	0,137	0,000	0,150	0,013	0,001
<i>Casearia</i> sp. nov. 1	0,981	0,911	0,186	0,057	0,198	0,013	0,001
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	0,054	0,042	0,000	0,000	0,012	0,012	0,001

Continua...

...Continuação

<i>Pouteria</i> sp.2	0,036	0,024	0,000	0,000	0,012	0,012	0,001
<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	0,032	0,020	0,000	0,000	0,012	0,012	0,001
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	0,170	0,154	0,000	0,004	0,011	0,011	0,001
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	0,110	0,100	0,000	0,000	0,010	0,010	0,001
<i>Casearia</i> sp. nov. 2	0,126	0,115	0,000	0,000	0,010	0,010	0,001
<i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu	0,023	0,013	0,000	0,000	0,010	0,010	0,001
<i>Ocotea elegans</i> Mez	0,090	0,080	0,000	0,000	0,010	0,010	0,001
<i>Marlieria tomentosa</i> Cambess	0,035	0,025	0,000	0,000	0,009	0,009	0,001
<i>Sapotaceae</i> 1	0,083	0,074	0,010	0,000	0,019	0,009	0,001
<i>Ruprechtia laurifolia</i> (Cham. & Schltld.) A.C.Meyer	0,034	0,027	0,000	0,000	0,008	0,008	0,001
<i>Trichilia tetrapetala</i> C. DC.	0,051	0,043	0,005	0,000	0,013	0,008	0,001
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	0,050	0,042	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.	0,015	0,008	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Amaioua intermedia</i> var. <i>brasiliiana</i> (A.Rich.) Steyermark	0,030	0,023	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Cordia superba</i> Cham.	0,289	0,282	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Casearia oblongifolia</i> Cambess.	0,018	0,011	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma ni 4	0,036	0,029	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Margaritaria nobilis</i> Linn.f.	0,028	0,021	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Astronium</i> sp.	0,023	0,017	0,000	0,000	0,006	0,006	0,001
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	0,018	0,012	0,000	0,000	0,006	0,006	0,001
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	0,037	0,031	0,000	0,000	0,006	0,006	0,001
<i>Annona acutiflora</i> Mart.	0,032	0,026	0,000	0,000	0,006	0,006	0,001
<i>Cordia</i> sp.	0,070	0,065	0,000	0,000	0,006	0,006	0,001
<i>Ocotea nitida</i> (Meisn.) Rohwer ni 27	0,018	0,013	0,000	0,000	0,005	0,005	0,001
<i>Machaerium</i> sp.2	0,023	0,018	0,000	0,000	0,005	0,005	0,001
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	0,025	0,020	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Melanoxyylon brauna</i> Schott	0,061	0,056	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Sapotaceae</i> 4	0,013	0,009	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	0,036	0,032	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Eugenia platyphylla</i> O.Berg	0,033	0,028	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Diospyros capreifolia</i> Mart. ex Hiern	0,020	0,016	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Neomitrantes sctictophylla</i> (G.M.Barroso & Peixoto) M.Souza	0,021	0,017	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Picramnia</i> sp.	0,071	0,068	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Apocynaceae</i> 2	0,023	0,020	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Swartzia apetala</i> Raddi var. <i>apetala</i>	0,024	0,021	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Zollernia modesta</i> A.M. Carvalho & R.C.Barneby	0,393	0,390	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Crepidospermum atlanticum</i> Daly	0,027	0,024	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000

Continua...

...Continuação

<i>Maytenus samydaeformis</i> Reissek	0,017	0,014	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Neomitrantes langsdorffii</i> (O.Berg) Mattos	0,021	0,019	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	0,201	0,193	0,053	0,005	0,055	0,002	0,000
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	0,023	0,020	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Chrysobalanaceae</i> 2	0,014	0,011	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Cabralea</i> sp.	0,013	0,011	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Liriosma</i> sp.	0,010	0,008	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Coccoloba</i> sp. 1	0,013	0,011	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	0,015	0,013	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Senedelfera</i> sp. 1 <i>ni</i> 29	0,010	0,008	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	0,026	0,024	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Erythroxylum</i> sp. 2	0,009	0,008	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	0,012	0,011	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	0,019	0,018	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC	0,007	0,005	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Jitó</i>	0,006	0,005	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum	0,006	0,005	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez.	0,006	0,005	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Euphorbiaceae</i> 2	0,005	0,005	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) Kuntze.	0,014	0,014	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Myrtaceae</i> sp. 2	0,004	0,004	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Siparuna</i> sp. 1	0,008	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Rauvolfia mattfeldiana</i> Markgr.	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Conchocarpus</i> sp.	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galipea laxiflora</i> Engl.	0,374	0,374	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Leguminoseae</i> 3	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Plinia grandifolia</i> (Mattos) Sobral	0,038	0,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0,025	0,025	0,006	0,000	0,005	-0,001	0,000
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl. ex Vent.	0,030	0,031	0,007	0,000	0,006	-0,001	0,000
<i>Inga hispida</i> Schott. ex Benth.	0,044	0,046	0,012	0,000	0,010	-0,003	0,000
<i>Rubiaceae</i> 1	0,014	0,017	0,005	0,000	0,002	-0,003	0,000
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	0,044	0,047	0,010	0,000	0,007	-0,003	0,000
<i>Melanopsisidium nigrum</i> Colla	0,000	0,004	0,004	0,000	0,000	-0,004	0,000
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	0,018	0,022	0,006	0,000	0,002	-0,004	0,000
<i>Simaba cedron</i> Planch.	0,012	0,016	0,008	0,000	0,004	-0,004	0,000
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	0,007	0,011	0,005	0,000	0,000	-0,004	0,000
<i>Capparis brasiliiana</i> Banks ex DC.	0,010	0,014	0,004	0,000	0,000	-0,005	0,000
<i>Eugenia</i> sp.	0,000	0,005	0,005	0,000	0,000	-0,005	0,000
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	0,000	0,005	0,005	0,000	0,000	-0,005	-0,001

Continua...

...Continuação

<i>Rutaceae</i> 1	0,028	0,034	0,006	0,000	0,001	-0,005	-0,001
<i>Myrtaceae</i> sp. 1	0,000	0,006	0,006	0,000	0,000	-0,006	-0,001
<i>Drypetes</i> sp. 1	0,000	0,008	0,008	0,000	0,000	-0,008	-0,001
<i>Connarus detersus</i> Planch.	0,000	0,008	0,008	0,000	0,000	-0,008	-0,001
<i>ni</i> 5	0,000	0,008	0,008	0,000	0,000	-0,008	-0,001
<i>Maytenus cestrifolia</i> Reissek	0,110	0,111	0,034	0,010	0,023	-0,011	-0,001
<i>Euphorbiaceae</i> 5	0,042	0,053	0,016	0,000	0,005	-0,011	-0,001
<i>Lauraceae</i> 2	0,000	0,011	0,011	0,000	0,000	-0,011	-0,001
<i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans</i> (Schott) R.S.Cowan	0,000	0,011	0,011	0,000	0,000	-0,011	-0,001
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	0,024	0,035	0,014	0,000	0,002	-0,012	-0,001
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	0,132	0,144	0,089	0,000	0,077	-0,012	-0,001
<i>Philyra brasiliensis</i> Klotzsch	0,090	0,102	0,037	0,000	0,025	-0,012	-0,001
<i>Duguettia flagellaris</i> Huber.	0,071	0,084	0,025	0,000	0,012	-0,013	-0,001
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	0,188	0,201	0,074	0,000	0,061	-0,013	-0,001
<i>Senna multijuga</i> subsp. <i>lindleyana</i> (Gardner) H.S.Irwin & Barneby	0,000	0,013	0,013	0,000	0,000	-0,013	-0,001
<i>Psychotria carthagenaensis</i> Jacq.	0,000	0,013	0,013	0,000	0,000	-0,013	-0,001
<i>Myrcia lineata</i> (O.Berg) Nied.	0,018	0,032	0,014	0,000	0,000	-0,014	-0,001
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	0,000	0,014	0,014	0,000	0,000	-0,014	-0,001
<i>Pouteria</i> sp. 1	0,000	0,015	0,015	0,000	0,000	-0,015	-0,002
<i>Ficus</i> sp. 1	0,000	0,016	0,016	0,000	0,000	-0,016	-0,002
<i>Micropholis</i> sp. 1	0,012	0,030	0,023	0,000	0,006	-0,017	-0,002
<i>ni</i> 20	0,016	0,034	0,022	0,000	0,004	-0,018	-0,002
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	0,000	0,018	0,018	0,000	0,000	-0,018	-0,002
<i>ni</i> 26	0,017	0,038	0,021	0,000	0,001	-0,020	-0,002
<i>Albizia polyccephala</i> (Benth.) Killip ex Record	0,422	0,442	0,132	0,000	0,111	-0,021	-0,002
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	0,043	0,064	0,030	0,000	0,008	-0,021	-0,002
<i>Plinia involucrata</i> (O.Berg) McVaugh	0,299	0,324	0,105	0,000	0,081	-0,025	-0,002
<i>Eugenia repanda</i> O.Berg	0,006	0,032	0,027	0,000	0,001	-0,026	-0,003
<i>Quararibea penduliflora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	0,047	0,075	0,034	0,000	0,007	-0,027	-0,003
<i>Aspidosperma dispermum</i> Müll.Arg.	0,000	0,028	0,028	0,000	0,000	-0,028	-0,003
<i>Pouteria filipes</i> Eyma	0,011	0,040	0,030	0,000	0,001	-0,029	-0,003
<i>Piptocarpha ramiflora</i> (Spreng.) Baker	0,000	0,031	0,031	0,000	0,000	-0,031	-0,003
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg	0,014	0,045	0,033	0,000	0,001	-0,031	-0,003
<i>ni</i> 10	0,015	0,050	0,036	0,000	0,000	-0,035	-0,004
<i>Ampelocera glabra</i> Kuhlm.	0,082	0,121	0,053	0,000	0,014	-0,039	-0,004
<i>Euphorbiaceae</i> 4	0,006	0,047	0,042	0,000	0,001	-0,041	-0,004
<i>Acanthocladus pulcherrimus</i> (Kuhlm.) J.F.B.Pastore & D.B.O.S.Cardoso	0,045	0,103	0,065	0,000	0,006	-0,058	-0,006
<i>Sapotaceae</i> 3	0,186	0,239	0,079	0,007	0,020	-0,060	-0,006
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	0,470	0,533	0,144	0,000	0,081	-0,063	-0,006
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,259	0,323	0,106	0,000	0,043	-0,064	-0,006

Continua...

...Continuação

<i>Malvaceae</i> 1	0,000	0,071	0,071	0,000	0,000	-0,071	-0,007
<i>ni</i> 14	0,043	0,115	0,072	0,000	0,000	-0,072	-0,007
<i>Ocotea confertiflora</i> (Meisn.) Mez	0,000	0,078	0,078	0,000	0,000	-0,078	-0,008
<i>Cupania rugosa</i> Radlk.	0,132	0,257	0,147	0,000	0,022	-0,125	-0,012
<i>Pachystroma</i> sp.	3,008	3,134	0,781	0,000	0,655	-0,125	-0,013
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1,547	1,676	0,229	0,000	0,100	-0,129	-0,013
<i>Euphorbiaceae</i> 6	1,475	1,608	0,376	0,000	0,243	-0,133	-0,013
<i>Opuntia brasiliensis</i> (Willd.) Haw.	0,324	0,473	0,176	0,000	0,027	-0,149	-0,015
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	0,323	0,498	0,230	0,000	0,055	-0,175	-0,018
INGRESSO	5,429	0,000	0,000	5,605	-0,176	-0,176	-0,018
<i>Eugenia platysema</i> Berg	0,109	0,288	0,193	0,000	0,014	-0,179	-0,018
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	0,583	0,767	0,360	0,000	0,176	-0,185	-0,018
<i>Guazuma crinita</i> Mart.	0,174	0,384	0,227	0,000	0,017	-0,210	-0,021
<i>Campomanesia</i> sp. 1	0,744	0,953	0,600	0,005	0,386	-0,214	-0,021
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	0,611	0,826	0,288	0,000	0,073	-0,215	-0,021
<i>Euphorbiaceae</i> 1	0,302	0,670	0,451	0,000	0,083	-0,368	-0,037
<i>Luehea mediterranea</i> (Vell.) Angely	0,543	0,934	0,516	0,000	0,125	-0,391	-0,039
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.) K.Schum.	3,157	3,554	0,787	0,007	0,383	-0,404	-0,040
<i>Terminalia mameluco</i> Pickel	0,509	0,932	0,509	0,000	0,086	-0,423	-0,042
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum	0,436	0,954	0,556	0,000	0,037	-0,518	-0,052
<i>Poeppigia procera</i> C. Presl.	0,071	0,618	0,561	0,000	0,014	-0,547	-0,055
<i>Andradea floribunda</i> Allemao	1,650	2,411	1,106	0,031	0,313	-0,793	-0,079
<i>Barnebydendron riedelii</i> (Tul.) J.H.Kirkbr.	5,440	6,469	1,110	0,000	0,081	-1,029	-0,103
<i>Ficus longifolia</i> Schott	0,459	2,061	1,654	0,000	0,052	-1,602	-0,160
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	1,891	7,022	5,693	0,000	0,561	-5,132	-0,513
Total Geral	259,74	238,35	33,42	5,88	48,92	15,50	1,55

Apêndice E - Incremento total bruto, líquido e periódico anual, excluindo ingresso, em biomassa ($Mg\ ha^{-1}$), para as espécies entre 2007 e 2017. Em que: Bi = estoque de biomassa em 2007, Bf = estoque de biomassa em 2017, M = mortalidade, I = ingresso, Ib = incremento bruto excluindo ingresso, IL = incremento líquido excluindo ingresso e IPA_b = incremento periódico líquido anual em biomassa.

Espécies	Bf	Bi	M	I	Ib	IL	IPA _b
<i>Astronium concinnum</i> Schott	20,911	17,013	0,717	0,000	4,615	3,898	0,390
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	16,255	14,253	1,674	0,000	3,676	2,002	0,200
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltl.	5,478	4,187	0,082	0,000	1,374	1,291	0,129
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	6,856	5,954	0,469	0,000	1,370	0,901	0,090
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	11,062	10,265	1,036	0,000	1,833	0,797	0,080
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	8,885	8,149	0,399	0,000	1,135	0,736	0,074
<i>Machaerium</i> sp.1	2,914	2,282	0,113	0,000	0,745	0,633	0,063
<i>Melicoccus oliviformis</i> subsp. <i>intermedius</i> (Radlk.) Acev.-Rodr.	10,274	9,652	0,187	0,009	0,800	0,613	0,061
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	1,095	0,551	0,000	0,000	0,544	0,544	0,054
<i>Trichilia hirta</i> L.	2,018	1,454	0,033	0,030	0,567	0,534	0,053
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	5,079	4,569	0,464	0,000	0,974	0,510	0,051
<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	2,877	2,368	0,339	0,000	0,848	0,509	0,051
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	4,389	3,946	0,782	0,010	1,215	0,433	0,043
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	3,235	2,880	0,000	0,000	0,355	0,355	0,035
<i>ni</i> 25	0,953	0,600	0,046	0,000	0,399	0,353	0,035
<i>Myroxylon peruferum</i> L.f.	1,613	1,261	0,000	0,000	0,352	0,352	0,035
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	1,899	1,548	0,258	0,000	0,609	0,351	0,035
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	2,101	1,766	0,028	0,024	0,338	0,311	0,031
<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	0,950	0,652	0,000	0,000	0,299	0,299	0,030
<i>Trigoniodendron spiritussanctense</i> E.F.Guim. & Miguel	1,432	1,146	0,006	0,000	0,292	0,286	0,029
<i>Chrysobalanaceae</i> 1	1,412	1,151	0,000	0,000	0,261	0,261	0,026
<i>Alseis</i> sp.1	1,089	0,855	0,042	0,000	0,276	0,234	0,023
<i>Copaifera lucens</i> Dwyer	3,503	3,269	0,035	0,000	0,269	0,233	0,023
<i>Sloanea</i> sp.1	1,114	0,883	0,036	0,000	0,267	0,231	0,023
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	1,323	1,097	0,079	0,000	0,305	0,226	0,023
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze.	1,638	1,419	0,186	0,000	0,404	0,218	0,022
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	1,206	0,993	0,000	0,000	0,213	0,213	0,021
<i>Abarema limae</i> Iganci & M.P.Morim	1,009	0,801	0,075	0,000	0,283	0,208	0,021
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	0,861	0,660	0,006	0,000	0,207	0,201	0,020
<i>Macrothumia kuhlmannii</i> (Sleumer) M. H. Alford	0,785	0,586	0,000	0,000	0,199	0,199	0,020
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	0,742	0,553	0,086	0,005	0,270	0,184	0,018
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	0,414	0,233	0,000	0,000	0,181	0,181	0,018
<i>Coussapoa curranii</i> S.F.Blake	1,234	1,067	0,000	0,000	0,167	0,167	0,017
<i>Ziziphus glaziovii</i> Warm.	0,372	0,216	0,000	0,000	0,156	0,156	0,016

Continua...

...Continuação

<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. subsp. <i>grandiflora</i>	0,746	0,586	0,045	0,005	0,200	0,155	0,016
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi.) A. Gray	0,634	0,468	0,010	0,015	0,162	0,151	0,015
<i>Oxandra nitida</i> R.E.Fr.	0,593	0,448	0,004	0,000	0,149	0,145	0,014
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	0,298	0,157	0,000	0,000	0,141	0,141	0,014
<i>Cnidoscolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	0,991	0,858	0,190	0,000	0,322	0,133	0,013
<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev	0,545	0,419	0,009	0,000	0,135	0,126	0,013
<i>Handroanthus arianeae</i> (A.H.Gentry) S.Grose	0,853	0,733	0,061	0,000	0,181	0,120	0,012
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	10,101	9,986	0,943	0,000	1,057	0,115	0,011
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,469	0,365	0,000	0,000	0,104	0,104	0,010
<i>ni</i> 7	0,733	0,629	0,092	0,000	0,195	0,104	0,010
<i>Ocotea mosenii</i> Mez	0,562	0,459	0,000	0,000	0,103	0,103	0,010
<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	0,972	0,869	0,133	0,000	0,236	0,103	0,010
<i>Aspidosperma illustre</i> (Vell.) Kuhlm. & Pirajá	1,090	0,994	0,061	0,000	0,158	0,097	0,010
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist. subsp. <i>lucentifolium</i>	0,918	0,826	0,079	0,000	0,172	0,092	0,009
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	1,197	1,106	0,271	0,000	0,362	0,090	0,009
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	0,435	0,348	0,008	0,000	0,095	0,087	0,009
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0,906	0,824	0,004	0,000	0,087	0,082	0,008
<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	0,141	0,060	0,000	0,000	0,081	0,081	0,008
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	0,603	0,523	0,000	0,000	0,080	0,080	0,008
<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) Pennington	0,267	0,190	0,004	0,000	0,081	0,077	0,008
<i>Myrsine</i> sp. 1	0,592	0,522	0,045	0,000	0,115	0,070	0,007
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	0,513	0,444	0,134	0,000	0,204	0,069	0,007
<i>Pouteria</i> sp.	0,151	0,083	0,000	0,000	0,069	0,069	0,007
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	0,624	0,558	0,006	0,000	0,072	0,065	0,007
<i>Garcinia Gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	0,201	0,142	0,000	0,000	0,059	0,059	0,006
<i>Poecilanthe falcata</i> (Vell.) Heringer	0,267	0,210	0,000	0,000	0,057	0,057	0,006
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	0,181	0,127	0,013	0,000	0,067	0,054	0,005
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	0,109	0,056	0,000	0,000	0,053	0,053	0,005
<i>Batinga pera</i>	0,157	0,106	0,004	0,000	0,055	0,051	0,005
<i>Dalbergia elegans</i> A.M.Carvalho	0,136	0,086	0,000	0,000	0,050	0,050	0,005
<i>Micropholis cuneata</i> Pierre ex Glaziou	0,163	0,113	0,012	0,000	0,062	0,050	0,005
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori ni 31	0,655	0,607	0,041	0,000	0,089	0,048	0,005
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	0,134	0,090	0,000	0,000	0,044	0,044	0,004
<i>Zanthoxylum</i> sp.	1,894	1,855	0,691	0,000	0,730	0,039	0,004
<i>Deguelia longeracemosa</i> (Benth.) Az.- Tozzi	0,528	0,492	0,046	0,000	0,082	0,036	0,004

Continua...

...Continuação

<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.Hil.	0,095	0,059	0,000	0,000	0,036	0,036	0,004
<i>Leguminoseae</i> 2	0,279	0,240	0,041	0,004	0,076	0,036	0,004
<i>Exostyles venusta</i> Schott	0,153	0,118	0,008	0,000	0,044	0,035	0,004
<i>Rhamnidium</i> sp. 1	0,137	0,103	0,005	0,000	0,040	0,034	0,003
<i>Leguminoseae</i> 1	0,178	0,144	0,017	0,000	0,051	0,034	0,003
<i>Swartzia acutifolia</i> var. <i>ynesiana</i>	0,287	0,256	0,000	0,000	0,031	0,031	0,003
Cowan							
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	0,158	0,129	0,009	0,000	0,038	0,029	0,003
<i>Inga striata</i> Benth.	0,083	0,055	0,000	0,000	0,028	0,028	0,003
<i>Diplotropis incexitis</i> Rizzini & A.Mattos	0,109	0,082	0,000	0,000	0,027	0,027	0,003
<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	0,200	0,167	0,012	0,008	0,038	0,026	0,003
<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Muell. Arg.	0,086	0,060	0,000	0,000	0,025	0,025	0,003
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	0,486	0,464	0,023	0,000	0,045	0,022	0,002
<i>Trichilia</i> sp. 2	0,050	0,029	0,000	0,000	0,021	0,021	0,002
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	0,079	0,058	0,003	0,000	0,024	0,021	0,002
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,109	0,088	0,000	0,000	0,021	0,021	0,002
<i>Calyptranthes lucida</i> var. <i>polyantha</i> (Berg) C.D.Legrand	0,103	0,083	0,011	0,000	0,031	0,020	0,002
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	0,176	0,158	0,000	0,000	0,018	0,018	0,002
<i>Zanthonoxylon</i> sp. 1	0,037	0,019	0,000	0,000	0,018	0,018	0,002
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta	0,101	0,084	0,005	0,000	0,022	0,017	0,002
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,052	0,035	0,000	0,000	0,017	0,017	0,002
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	0,068	0,052	0,009	0,000	0,024	0,016	0,002
<i>Annonaceae</i> 1	0,029	0,014	0,000	0,000	0,015	0,015	0,002
<i>Chomelia pubescens</i> Cham. & Schltldl.	0,099	0,084	0,000	0,000	0,015	0,015	0,002
<i>Simira viridiflora</i> (Allemão & Saldanha) Steyermark	0,047	0,032	0,000	0,000	0,015	0,015	0,002
<i>Ocotea</i> sp.2	0,022	0,007	0,000	0,000	0,015	0,015	0,002
<i>Ficus</i> sp. 2	0,073	0,059	0,000	0,000	0,014	0,014	0,001
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	0,035	0,022	0,000	0,000	0,014	0,014	0,001
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	0,051	0,037	0,000	0,000	0,013	0,013	0,001
<i>Prunus</i> sp.1	0,054	0,042	0,000	0,000	0,012	0,012	0,001
<i>Paradrypetes ilicifolia</i> Kuhlm.	0,065	0,053	0,000	0,000	0,012	0,012	0,001
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	0,123	0,111	0,000	0,000	0,012	0,012	0,001
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth subsp. <i>Quadrijuga</i>	0,201	0,189	0,020	0,000	0,032	0,012	0,001
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	0,021	0,009	0,000	0,000	0,012	0,012	0,001
<i>Machaerium nyctitans</i> var. <i>gardneri</i> (Benth.) Rudd	0,045	0,034	0,000	0,000	0,012	0,012	0,001
<i>Leguminoseae</i> 4	0,019	0,007	0,000	0,000	0,011	0,011	0,001
<i>Casearia</i> sp. nov. 1	0,693	0,641	0,135	0,040	0,146	0,011	0,001

Continua...

...Continuação

<i>Actinostemon estrellensis</i> var. <i>latifolius</i> Pax	0,779	0,767	0,108	0,000	0,119	0,011	0,001
<i>Cathedra rubricaulis</i> Miers	0,164	0,153	0,008	0,000	0,019	0,011	0,001
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f	0,085	0,074	0,000	0,000	0,011	0,011	0,001
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	0,029	0,018	0,000	0,000	0,011	0,011	0,001
<i>Swartzia oblata</i> R.S.Cowan	0,039	0,029	0,000	0,000	0,010	0,010	0,001
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	0,170	0,160	0,000	0,000	0,010	0,010	0,001
<i>Pouteria</i> sp.2	0,027	0,018	0,000	0,000	0,009	0,009	0,001
<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	0,023	0,015	0,000	0,000	0,009	0,009	0,001
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	0,039	0,030	0,000	0,000	0,009	0,009	0,001
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	0,080	0,073	0,000	0,000	0,008	0,008	0,001
<i>Casearia</i> sp. nov. 2	0,092	0,084	0,000	0,000	0,008	0,008	0,001
<i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu	0,017	0,009	0,000	0,000	0,008	0,008	0,001
<i>Ocotea elegans</i> Mez	0,065	0,058	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Sapotaceae</i> 1	0,060	0,053	0,007	0,000	0,014	0,007	0,001
<i>Marlieria tomentosa</i> Cambess	0,026	0,019	0,000	0,000	0,007	0,007	0,001
<i>Ruprechtia laurifolia</i> (Cham. & Schltdl.) A.C.Meyer	0,025	0,019	0,000	0,000	0,006	0,006	0,001
<i>Trichilia tetrapetala</i> C. DC.	0,037	0,031	0,004	0,000	0,010	0,006	0,001
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	0,036	0,031	0,000	0,000	0,005	0,005	0,001
<i>Cordia superba</i> Cham.	0,210	0,205	0,000	0,000	0,005	0,005	0,001
<i>Amaioua intermedia</i> var. <i>brasiliiana</i> (A.Rich.) Steyerm.	0,022	0,017	0,000	0,000	0,005	0,005	0,001
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.	0,011	0,006	0,000	0,000	0,005	0,005	0,001
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	0,026	0,021	0,000	0,000	0,005	0,005	0,001
<i>Casearia oblongifolia</i> Cambess. ni 4	0,013	0,008	0,000	0,000	0,005	0,005	0,001
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	0,020	0,015	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Margaritaria nobilis</i> Linn.f.	0,028	0,023	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	0,017	0,012	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Astronium</i> sp.	0,027	0,023	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Annona acutiflora</i> Mart.	0,013	0,009	0,000	0,000	0,005	0,005	0,000
<i>Cordia</i> sp.	0,023	0,019	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Ocotea nitida</i> (Meisn.) Rohwer ni 27	0,050	0,046	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Machaerium</i> sp.2	0,013	0,013	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	0,017	0,013	0,000	0,000	0,004	0,004	0,000
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	0,150	0,146	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	0,044	0,041	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Melanoxyylon brauna</i> Schott	0,026	0,023	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Diospyros capreifolia</i> Mart. ex Hiern	0,010	0,006	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Sapotaceae</i> 4	0,015	0,012	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Eugenia platyphylla</i> O.Berg	0,009	0,006	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
	0,024	0,021	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000

Continua...

...Continuação

<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	0,147	0,141	0,038	0,004	0,041	0,003	0,000
<i>Neomitranthes sctictophylla</i> (G.M.Barroso & Peixoto) M.Souza	0,015	0,013	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Apocynaceae</i> 2	0,017	0,014	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Picramnia</i> sp.	0,052	0,049	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000
<i>Swartzia apetala</i> Raddi var. <i>apetala</i>	0,018	0,015	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Zollernia modesta</i> A.M. Carvalho & R.C.Barneby	0,289	0,287	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Crepidospermum atlanticum</i> Daly	0,020	0,017	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Maytenus samydaeformis</i> Reissek	0,012	0,011	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Neomitranthes langsdorffii</i> (O.Berg) Mattos	0,016	0,014	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Brosmum guianense</i> (Aubl.) Huber	0,017	0,015	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Chrysobalanaceae</i> 2	0,010	0,008	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Cabralea</i> sp.	0,010	0,008	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000
<i>Liriosma</i> sp.	0,007	0,006	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Coccoloba</i> sp. 1	0,009	0,008	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel ni 29	0,019	0,017	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
0,008	0,006	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	0,011	0,010	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Erythroxylum</i> sp.2	0,007	0,006	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	0,009	0,008	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Senedelfera</i> sp. 1	0,007	0,006	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC	0,005	0,004	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess. Jitó	0,014	0,013	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
0,004	0,004	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	
<i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum	0,004	0,004	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez.	0,004	0,004	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Euphorbiaceae</i> 2	0,004	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) Kuntze.	0,010	0,010	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000
<i>Myrtaceae</i> sp. 2	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	0,005	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Siparuna</i> sp. 1	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Rauvolfia mattfeldiana</i> Markgr.	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Conchocarpus</i> sp.	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galipea laxiflora</i> Engl.	0,273	0,273	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
INGRESSO	3,989	0,000	3,989	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Leguminoseae</i> 3	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Plinia grandifolia</i> (Mattos) Sobral	0,027	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0,018	0,019	0,004	0,000	0,004	-0,001	0,000
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl. ex Vent.	0,022	0,023	0,005	0,000	0,004	-0,001	0,000

Continua...

...Continuação

<i>Inga hispida</i> Schott. ex Benth.	0,032	0,033	0,009	0,000	0,007	-0,002	0,000
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	0,032	0,034	0,007	0,000	0,005	-0,002	0,000
<i>Rubiaceae</i> 1	0,010	0,012	0,004	0,000	0,002	-0,002	0,000
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	0,013	0,016	0,004	0,000	0,001	-0,003	0,000
<i>Melanopsisidium nigrum</i> Colla	0,000	0,003	0,003	0,000	0,000	-0,003	0,000
<i>Simaba cedron</i> Planch.	0,009	0,012	0,006	0,000	0,003	-0,003	0,000
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	0,005	0,008	0,003	0,000	0,000	-0,003	0,000
<i>Capparis brasiliiana</i> Banks ex DC.	0,007	0,010	0,003	0,000	0,000	-0,003	0,000
<i>Eugenia</i> sp.	0,000	0,004	0,004	0,000	0,000	-0,004	0,000
<i>Rutaceae</i> 1	0,020	0,024	0,005	0,000	0,001	-0,004	0,000
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	0,000	0,004	0,004	0,000	0,000	-0,004	0,000
<i>Myrtaceae</i> sp. 1	0,000	0,004	0,004	0,000	0,000	-0,004	0,000
<i>Drypetes</i> sp. 1	0,000	0,006	0,006	0,000	0,000	-0,006	-0,001
<i>ni</i> 5	0,000	0,006	0,006	0,000	0,000	-0,006	-0,001
<i>Connarus detersus</i> Planch.	0,000	0,006	0,006	0,000	0,000	-0,006	-0,001
<i>Maytenus cestrifolia</i> Reissek	0,080	0,081	0,025	0,007	0,018	-0,007	-0,001
<i>Euphorbiaceae</i> 5	0,030	0,038	0,012	0,000	0,004	-0,008	-0,001
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	0,097	0,105	0,065	0,000	0,057	-0,008	-0,001
<i>Lauraceae</i> 2	0,000	0,008	0,008	0,000	0,000	-0,008	-0,001
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	0,139	0,147	0,054	0,000	0,046	-0,008	-0,001
<i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans</i> (Schott) R.S.Cowan	0,000	0,008	0,008	0,000	0,000	-0,008	-0,001
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	0,018	0,026	0,010	0,000	0,002	-0,008	-0,001
<i>Philyra brasiliensis</i> Klotzsch	0,065	0,074	0,027	0,000	0,018	-0,009	-0,001
<i>Duguettia flagellaris</i> Huber.	0,052	0,061	0,018	0,000	0,009	-0,009	-0,001
<i>Psychotria carthagrenensis</i> Jacq.	0,000	0,010	0,010	0,000	0,000	-0,010	-0,001
<i>Senna multijuga</i> subsp. <i>lindleyana</i> (Gardner) H.S.Irwin & Barneby	0,000	0,010	0,010	0,000	0,000	-0,010	-0,001
<i>Myrcia lineata</i> (O.Berg) Nied.	0,013	0,023	0,010	0,000	0,000	-0,010	-0,001
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	0,000	0,010	0,010	0,000	0,000	-0,010	-0,001
<i>Pouteria</i> sp. 1	0,000	0,011	0,011	0,000	0,000	-0,011	-0,001
<i>Ficus</i> sp. 1	0,000	0,012	0,012	0,000	0,000	-0,012	-0,001
<i>Micropholis</i> sp. 1	0,009	0,021	0,017	0,000	0,004	-0,013	-0,001
<i>Albizia polyccephala</i> (Benth.) Killip ex Record	0,313	0,326	0,097	0,000	0,084	-0,013	-0,001
<i>ni</i> 20	0,012	0,025	0,016	0,000	0,003	-0,013	-0,001
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	0,000	0,013	0,013	0,000	0,000	-0,013	-0,001
<i>ni</i> 26	0,013	0,027	0,015	0,000	0,001	-0,014	-0,001
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	0,031	0,047	0,022	0,000	0,006	-0,016	-0,002
<i>Plinia involucrata</i> (O.Berg) McVaugh	0,219	0,236	0,077	0,000	0,059	-0,017	-0,002
<i>Eugenia repanda</i> O.Berg	0,004	0,023	0,020	0,000	0,001	-0,019	-0,002
<i>Quararibea penduliflora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	0,034	0,054	0,025	0,000	0,005	-0,020	-0,002
<i>Aspidosperma dispermum</i> Müll.Arg.	0,000	0,020	0,020	0,000	0,000	-0,020	-0,002
						Continua...	

...Continuação

<i>Pouteria filipes</i> Eyma	0,008	0,029	0,022	0,000	0,001	-0,021	-0,002
<i>Piptocarpha ramiflora</i> (Spreng.) Baker	0,000	0,022	0,022	0,000	0,000	-0,022	-0,002
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg	0,010	0,033	0,024	0,000	0,001	-0,023	-0,002
<i>ni 10</i>	0,011	0,037	0,026	0,000	0,000	-0,026	-0,003
<i>Ampelocera glabra</i> Kuhlm.	0,060	0,089	0,039	0,000	0,010	-0,029	-0,003
<i>Euphorbiaceae 4</i>	0,004	0,034	0,031	0,000	0,000	-0,030	-0,003
<i>Acanthocladus pulcherrimus</i> (Kuhlm.) J.F.B.Pastore & D.B.O.S.Cardoso	0,033	0,075	0,047	0,000	0,005	-0,042	-0,004
<i>Sapotaceae 3</i>	0,136	0,174	0,058	0,005	0,014	-0,043	-0,004
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	0,343	0,387	0,105	0,000	0,060	-0,045	-0,004
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,192	0,237	0,077	0,000	0,032	-0,045	-0,005
<i>Malvaceae 1</i>	0,000	0,051	0,051	0,000	0,000	-0,051	-0,005
<i>ni 14</i>	0,031	0,084	0,053	0,000	0,000	-0,053	-0,005
<i>Ocotea confertiflora</i> (Meisn.) Mez	0,000	0,057	0,057	0,000	0,000	-0,057	-0,006
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	0,949	1,028	0,141	0,000	0,063	-0,079	-0,008
<i>Euphorbiaceae 6</i>	1,083	1,167	0,268	0,000	0,184	-0,084	-0,008
<i>Cupania rugosa</i> Radlk.	0,097	0,189	0,108	0,000	0,017	-0,091	-0,009
<i>Pachystroma</i> sp.	2,611	2,703	0,672	0,000	0,580	-0,092	-0,009
<i>Opuntia brasiliensis</i> (Willd.) Haw.	0,231	0,339	0,127	0,000	0,020	-0,108	-0,011
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	0,429	0,556	0,262	0,000	0,135	-0,127	-0,013
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	0,238	0,366	0,169	0,000	0,042	-0,127	-0,013
<i>Eugenia platysema</i> Berg	0,080	0,212	0,143	0,000	0,010	-0,133	-0,013
<i>Campomanesia</i> sp. 1	0,548	0,693	0,435	0,004	0,286	-0,149	-0,015
<i>Guazuma crinita</i> Mart.	0,126	0,279	0,165	0,000	0,012	-0,153	-0,015
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	0,444	0,597	0,208	0,000	0,054	-0,154	-0,015
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.) K.Schum.	1,852	2,080	0,464	0,005	0,231	-0,233	-0,023
<i>Euphorbiaceae 1</i>	0,221	0,489	0,329	0,000	0,062	-0,267	-0,027
<i>Luehea mediterranea</i> (Vell.) Angely	0,399	0,673	0,369	0,000	0,095	-0,274	-0,027
<i>Terminalia mame luco</i> Pickel	0,374	0,686	0,376	0,000	0,064	-0,312	-0,031
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum	0,321	0,696	0,404	0,000	0,028	-0,376	-0,038
<i>Poeppigia procera</i> C. Presl.	0,052	0,456	0,415	0,000	0,011	-0,404	-0,040
<i>Andradea floribunda</i> Allemao	1,210	1,751	0,799	0,023	0,235	-0,564	-0,056
<i>Barnebydendron riedelii</i> (Tul.) J.H.Kirkbr.	4,021	4,780	0,818	0,000	0,059	-0,759	-0,076
<i>Ficus longifolia</i> Schott	0,331	1,411	1,117	0,000	0,037	-1,080	-0,108
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	1,587	5,907	4,792	0,000	0,472	-4,320	-0,432

Total Geral

188,14 172,01 24,45 4,19 36,39 11,95 1,19