



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

TELDES CORRÊA ALBUQUERQUE

**ANÁLISE EMERGÉTICA DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL:
SÍTIO CATAVENTO, INDAITUBA, SP**

**TESE DE DOUTORADO APRESENTADA À FACULDADE DE
ENGENHARIA DE ALIMENTOS UNICAMP PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR EM
ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**ENRIQUE ORTEGA RODRÍGUEZ
ORIENTADOR**

Este exemplar corresponde à versão final da tese Análise Emergética de um Sistema Agroflorestal: Sítio Catavento, Indaiatuba, SP, defendida por Teldes Corrêa Albuquerque, aprovada pela comissão julgadora em 27/02/2012 e orientada pelo Prof. Dr. Enrique Ortega Rodríguez.

Assinatura do Orientador

CAMPINAS, 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
LUCIANA P. MILLA – CRB8/8129- BIBLIOTECA DA FACULDADE DE
ENGENHARIA DE ALIMENTOS – UNICAMP

AL15a Albuquerque, Teldes Corrêa
Análise emergética de um sistema agroflorestal: Sítio
Catavento, Indaiatuba, SP. / Teldes Corrêa Albuquerque. --
Campinas, SP: [s.n], 2012.

Orientador: Enrique Ortega Rodríguez
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de
Campinas.Faculdade de Engenharia de Alimentos.

1. Agrofloresta. 2. Sustentabilidade. 3. Emergia. 4.
Recuperação florestal. I. Rodríguez, Enrique Ortega. II.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Engenharia de Alimentos. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Energy analysis of na agroforestry system

Palavras-chave em inglês (Keywords):

Agroforestry

Sustainability

Emergy

Foresty recovery

Área de concentração: Engenharia de Alimentos

Titulação: Doutor em Engenharia de Alimentos

Banca examinadora:

Enrique Ortega Rodríguez [Orientador]

Mário Vito Comar

Manoel Baltasar Baptista da Costa

Maria ângela Fagnani

João Alfredo de Carvalho Mangabeira

Data da defesa: 27/02/2012

Programa de Pós Graduação: Engenharia de Alimentos

Dedico esta pesquisa aos corajosos pesquisadores de Agroflorestas que acreditam que juntos podemos fazer um planeta melhor:

Howard T. Odum, Elizabeth Odum, Mark Brown, Enrique Ortega, Enrique Murgueitio, Ernst Götsch, Jorge Luiz Vivan, Ana Primavesi, Miguel Altieri, Paulo Kageyama, Maristela Simões do Carmo, Denise Amador, Fabiana Peneireiro, Patrícia Vaz, Maria Ângela Fagnani, Ricardo Schiavinato, Guaraci Diniz e principalmente ao agricultor orgânico Fernando Ataliba que gentilmente me cedeu o espaço de agrofloresta de sua propriedade e seu tempo para que fosse possível a realização desta pesquisa, a ele minha eterna gratidão.

Agradecimentos

Ao mestre e orientador Enrique Ortega, sem ele seria impossível conseguir pensar em fazer esta pesquisa, desde o início apoiou a idéia e mostrou o caminho necessário.

Ao meu companheiro Erio Fernando Flandoli, pela paciência, dedicação, amizade e carinho, nesse período nada fácil de final de Tese.

Ao amigo Victor Salek Bosso, aluno de TCC do LEIA, além de amigo, professor de *Origin*, *Excel* e Biologia. Companheiro de estudo e grande auxiliar na realização dessa pesquisa.

Aos amigos Guaraci Diniz e sua esposa Cecília (agricultores agroecológicos) pela amizade e pela oportunidade de estagiar no Sítio Duas Cachoeiras e ter conhecimento de ensinamentos valiosos para a vida, caminhos esclarecedores que guardarei sempre.

À Ornella Flandoli, amiga querida, que se propôs a entender um SAF a fim de executar melhor e com precisão os desenhos em aquarela desta pesquisa.

Aos novos amigos Fernando Ataliba, sua esposa Taís Cerasoli, seus filhos (Tainá Ataliba, Tobias Ataliba e Tácio Ataliba), pois também participaram deste trabalho quando eu fazia entrevista ao pai e pelas diversas vezes que estive com eles inclusive na Agrofloresta.

Aos amigos do Laboratório (LEIA), Feni, Fábio, Sayoko, Lucas, Alexandre, Mariana, Marcos e Larissa, pelo companheirismo.

À Selene, amiga querida, que tanta força me deu quando em curso nos EUA.

Ao Thiago Roncon, pelo auxílio nas pesquisas no Sítio Duas Cachoeiras e por ter estudado “Valoração Ambiental”, tão útil para esta pesquisa.

Aos amigos da secretaria da Graduação e da Pós (em especial o querido Cosme).

À Monica Rocha pela amizade e auxílio na revisão dos artigos em Inglês..

Às amigas e também orientadoras de agroecologia, Maria Angela Fagnani e Maristela Simões do Carmo que, com suas aulas valiosas, facilitaram esta escolha, fazendo com que eu acreditasse que é possível acreditar em um mundo melhor.

À amiga querida Maria José de Moraes Pupo Nogueira que está sempre me apoiando nas horas difíceis.

Ao José Roberto (Beto), fiel gatinho, pela companhia de todas as noites que passei escrevendo este trabalho

A todos da banca que aceitaram corrigir este trabalho nas férias, Baltazar, Angela Fagnani, Vito Comar, João Mangabeira, Maristela Simões do Carmo e Paulo Kageyama, muito grata.

À CAPES pela oportunidade de bolsa, sem isso teria sido impossível realizar o sonho.

SUMÁRIO

1	- ANTECEDENTES E INTRODUÇÃO.....	1
2	- HIPÓTESE	3
2.1	- <i>Pergunta geradora.....</i>	3
2.2	- <i>Hipótese.....</i>	3
3	- OBJETIVOS.....	3
3.1	- <i>Geral.....</i>	3
3.2	- <i>Específicos.....</i>	3
4	- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
4.1	- <i>Desmatamento x Sistemas Agroflorestais (SAFs)</i>	4
4.2	- <i>Sistemas agrícolas mais adaptados ao ambiente</i>	6
4.3	- <i>Sistemas Agroflorestais (SAFs)</i>	7
4.4	- <i>Princípios dos Sistemas Agroflorestais.....</i>	8
4.5	- <i>Sucessão florestal, sucessão natural e regeneração natural</i>	10
4.6	- <i>Classificação dos Sistemas Agroflorestais (SAFs).....</i>	16
4.7	- <i>Espécies arbóreas e arbustos de maior potencial utilizados em SAFs.....</i>	19
4.8	- <i>O que altera para um SAF o novo Código Florestal.....</i>	23
4.9	- <i>Energia.....</i>	27
4.9.1	- <i>Conceito e definição.....</i>	27
4.9.2	- <i>Fatores na Análise Emergética de Projetos Agroecológicos.....</i>	28
4.9.3	- <i>Estudo da Análise Emergética.....</i>	29

4.9.4 - Interpretações dos valores dos Índices Emergéticos.....	31
4.9.5 - Rentabilidade (R) calculada atualmente:	33
4.9.6 - Índices emergéticos calculados neste Sistema Agroflorestal.....	34
4.9.7 - Modelagem e simulação.....	35
4.9.7 - a. Modelagem e Simulação aplicada em sistemas:	35
4.9.7 - b. Aplicação do estudo de Mark Brown para recuperação florestal.....	36
5. MATERIAIS E MÉTODOS	38
5.1 - Descrição da área de estudo.....	38
5.2 - Metodologia emergética para análise de SAFs.....	40
5.2.1 - Modelos de Agricultura convencional, produtiva e agroecológica.	40
5.2.2 - Sistema de produção agrícola de alguns produtores no Brasil	41
5.2.3 - Sistema Agroflorestal (SAF).....	42
5.2.4 - O que difere no cálculo emergético de uma agrofloresta?	43
5.2.5 - Funções ecológicas das espécies do Sítio Catavento	45
5.2.6 - Classificação das espécies plantadas no Sítio Catavento.....	52
5.2.7 - Cálculo da estimativa da produtividade das espécies do Sítio Catavento.....	53
5.2.8 - Cálculo da estimativa do estoque de biomassa das espécies do Sítio Catavento	55
5.2.9 - Estimativa da variação do Albedo do Sítio Catavento em cinquenta anos	57
5.3 - Cálculo da estimativa da perda de solo do Sítio Catavento	58
6.0 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
A - RESULTADOS	60

6.1 - Considerações sobre as variáveis de entradas e resultados obtidos	60
6.2 - Todos os valores de biomassa	75
6.3 - Estimativa da produção de Biomassa das espécies Pioneiras Não Comerciais do Sítio Catavento (Figura 44)	75
6.4 - Estimativa do volume de madeira considerada comercialmente aproveitável do Sítio Catavento	80
7 - CONCLUSÕES	95
8 - RECOMENDAÇÕES	96
9 - REFERÊNCIAS	97
10 - APÊNDICE	103
Apêndice 1 - Albedo Sítio Catavento	103
Apêndice 2 - Tabela Geral das Árvores Frutíferas	104
Apêndice 3 - Tabela Geral das Pioneiras Comerciais	106
Apêndice 4 - Tabela Geral das Pioneiras Não Comerciais.....	107
Apêndice 5 - Tabela Geral das Árvores Não Frutíferas	108
Apêndice 6 - Tabela dos valores anuais da perda de solo (Dados de Roncon, 2011)	111
Apêndice 7 - Produção e acúmulo de Serapilheira de 1 a 24 anos.....	113
Apêndice 8 - Produção e acúmulo de Serapilheira de 25 a 38 anos.....	113
Apêndice 9 - Produção e acúmulo de Serapilheira de 39 a 50 anos.....	113
Apêndice 10 - Estimativa do volume de madeira comercialmente aproveitável	114
Apêndice 11 - Planilha de Cálculos feitos neste trabalho de 1 a 10 anos *.....	117

Apêndice 12 - Planilha de Cálculos deste trabalho de 10, 20,30, 40 e 50 anos	122
Apêndice 13 - Biomassa das árvores frutíferas do Sítio Catavento de 1 a 20 anos.....	126
Apêndice 14 - Biomassa das árvores frutíferas do Sítio Catavento de 21 a 38 anos.....	127
Apêndice 15 - Biomassa das árvores frutíferas do Sítio Catavento de 39 a 50 anos.....	128
Apêndice 16 - Biomassa das não frutíferas do Sítio Catavento de 1 a 20 anos.....	129
Apêndice 17 - Biomassa das Não Frutíferas do Sítio Catavento de 21 a 36 anos.....	130
Apêndice 18 - Biomassa das Não Frutíferas do Sítio Catavento de 37 a 50 anos.....	131
Apêndice 19 - Biomassa das Pioneiras Comerciais do Sítio Catavento de 1 a 18 anos..	133
Apêndice 20 - Biomassa das Pioneiras Comerciais do Sítio Catavento de 19 a 36 anos	134
Apêndice 21 - Biomassa das Pioneiras Comerciais do Sítio Catavento de 37 a 50 anos	135
10. ANEXOS	136
Anexo 1 - Glossário de imagens -	136
Anexo 2 - Símbolos usados neste trabalho.....	137
Anexo 3 - Transformidades usadas	138
Anexo 4 - Tipos de espécies e a melhor época de plantar.(PENEIREIRO, 1999).....	141
Anexo 5 - Espécies e suas características Fonte IBAMA 2008	143
Anexo 6 - Época de plantio das Espécies segundo IBAMA, 2008	175

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Araribá, amora, mamão e uvaia no SAF do Sítio Catavento, 2011	9
Figura 2 - Sucessão florestal: pioneiras, secundárias e clímax.....	10
Figura 3 - Desenho das espécies de ciclo curto consideradas de três meses a três anos plantadas no Sítio Catavento. (Espécies I e II).....	13
Figura 4 - Desenho das espécies de ciclo intermediário consideradas de três anos a dez anos plantadas no Sítio Catavento, a maioria frutíferas. (Espécies III).....	13
Figura 5 - Desenho das espécies consideradas acima de dez anos e algumas no Clímax, plantadas no Sítio Catavento, a maioria frutíferas. (Espécies IV e V) (Anexo 1).....	13
Figura 6 - Canteiro inicial de implantação de um SAF, curso ministrado por Ernst Götsch, em 2009 no Centro Tibá, Rio de Janeiro.....	14
Figura 7 - Consórcio de espécies como leucena, araribá, pau-formiga, tamarindo, fumo-bravo e tefrósia, na área de SAF do Sítio Catavento, 2011	15
Figura 8 - Diversos arranjos de espécies (bananeira, tamarindo, manga, amora, leucena mamona e outras) no Sítio Catavento, Indaiatuba, SP	16
Figura 9 - Sistema Agroflorestal – Sítio Catavento, Indaiatuba, SP. 2011	17
Figura 10 - SAF Catavento: mandioca, cana-de-açúcar, margaridão, manga, banana e tamarindo	17
Figura 11 - Paisagem de várias regiões no sul do Brasil , antes e depois da implantação de monoculturas de soja e cana-de-açúcar	18
Figura 12 - No quadrado da aquarela têm-se a representado área de APP, Reserva Legal e produção agrícola familiar	19
Figura 13 - Sítio Catavento com paisagem idealizada para 2020.....	19
Figura 14 - Leucena entre outras espécies, Sítio Catavento, 2011	21
Figura 15 - Espécies usadas no Centro de Pesquisa da Produção de Cacau no município de Alta Floresta, Estado de Mato Grosso, Brasil. (CEPLAC). Fonte: Alves et al, 2011	22
Figura 16 - Ciclo da água: Precipitação, evaporação, evapotranspiração e percolação	23
Figura 17 - Modelo de uma sela antes e depois da destruição	26

Figura 18 – Reflexão sobre o futuro da humanidade.....	26
Figura 19 - Diagrama de um SAF. Fonte: Odum, 1996 Simbologia (Anexo 2)	29
Figura 20 - Esquema da organização da tabela para o cálculo dos fluxos de energia.....	30
Figura 21 - Tabela dos fluxos agregados (ODUM, 1996). Adaptado de Ortega, 1998.....	31
Figura 22 - Emdólar utilizado no Brasil.	32
Figura 23 - Fonte: Odum, 1996; Brown e Ulgiati, 2004; Ortega et al., 2002.....	34
Figura 24 - Modelo de Agrofloresta em um fluxograma energético adaptado de Ortega et al., 2006	35
Figura 25 - Recuperação de uma floresta nativa no estado da Florida, EUA, (BROWN e TILLEY, 1994	36
Figura 26 - Gráfico da proposta de recuperação florestal no Sítio Catavento.....	37
Figura 27 - Localização de Indaiatuba, no Município de São Paulo.....	38
Figura 28 - Localização do Sítio Catavento. Fonte www.googlemaps.com	39
Figura 29 - Área de SAF do Sítio Orgânico Catavento. Fonte www.googlemaps.com	39
Figura 30 - Modelo de monocultura, Ortega (2011)	40
Figura 31 - Fluxograma de um modelo agroindustrial com monocultura, adaptado de Ortega et al., 2002.....	41
Figura 32 - Modelo agrícola familiar mais comum no Brasil (pequenos produtores)	41
Figura 33 - Fluxograma do Sistema Agrícola mais comum no Brasil. Adaptado de Ortega et al., 2002.....	42
Figura 34 - Modelo de Sistema Agroflorestal (SAF), Adaptado de Ortega et al., 2002	43
Figura 35 - Fluxograma de uma propriedade rural com área agrícola, Reserva Legal (RL), Área de Preservação Permanente (APP) e um Sistema Agroflorestal (SAF).....	44
Figura 36 - Fluxograma de uma área de agrofloresta.....	45
Figura 37 - Modelo de Agrofloresta Sítio Catavento, Indaiatuba, S.P, 2011	55
Figura 38 - Estimativa do valor do Albedo em 50 anos	58
Figura 39 - Gráfico da formação e perda de solo em 50 anos de SAF.....	58

Figura 40 - Estimativa da produção e do acúmulo de Serapilheira	59
Figura 41 - Fluxograma das espécies do Sítio Catavento que foram plantadas em 2006	60
Figura 42 - Fluxograma das espécies do Sítio Catavento que foram plantadas em 2007	61
Figura 43 - Fluxograma das espécies do Sítio Catavento em 2009.....	61
Figura 44- Estimativa da Biomassa produzida pelas espécies Pioneiras Não comerciais.....	76
Figura 45 – Curvas que expressam o valor de Biomassa das espécies consideradas Pioneiras Comerciais na área de SAF do Sítio Catavento.....	77
Figura 46 – Curvas que expressam a Estimativa da Taxa de Produção da Biomassa das Árvores Não Frutíferas do SAF no Sítio Catavento.....	78
Figura 47 - Curvas que expressam o valor de Biomassa das espécies consideradas Frutíferas na área de SAF do Sítio Catavento.	79
Figura 48 - Volume de madeira das espécies com estimativa para cinquenta anos	81
Figura 49 - Biomassa de todas as espécies do SAF Catavento	83
Figura 50 - Taxa de produção anual de estoques internos, em energia	84
Figura 51 - Energia total acumulada por todas as espécies do SAF do Sítio Catavento	84
Figura 52 - Energia armazenada nas Pioneiras comerciais do SAF	85
Figura 53 - Energia armazenada nas Pioneiras não comerciais do SAF	85
Figura 54 - Energia armazenada na biomassa viva das espécies de todas as frutíferas	86
Figura 55 - Energia armazenada na biomassa viva das espécies não frutíferas	86
Figura 56 - Energia total dos produtos do SAF do Sítio Catavento	86
Figura 57 - Energia dos produtos das Pioneiras Comerciais do SAF Catavento	87
Figura 58 - Energia dos produtos de todas as espécies não frutíferas do SAF Catavento	87
Figura 59 - Energia dos produtos das Árvores não frutíferas (Madeiráveis) do SAF Catavento.....	87
Figura 60 - Gráfico dos fluxos agregados no SAF.....	88
Figura 61 - Gráfico da Transformidade do sistema.....	89

Figura 62 - Gráfico do valor de EYR no decorrer de 50 anos.....	90
Figura 63 - Gráfico dos valores de EIR no decorrer de 50 anos	90
Figura 64 - Gráfico da Renovabilidade	91
Figura 65 - Gráfico dos valores de EER no decorrer de 50 anos	92
Figura 66 - Receita anual simulada para o SAF Catavento em 100anos.....	92
Figura 67 - Custo total do SAF do sítio Catavento em 50 anos para Agricultura Patronal e Familiar	93
Figura 68 - Receita total do Agricultor Patronal SAF considerando um trabalhador por hectare em tempo integral.....	93
Figura 69 - Estimativa da receita do SAF Catavento em 50 anos de SAF	94
Figura 70 - Estimativa da Receita anual das espécies do SAF do sítio Catavento.....	94

ÍNDICE DAS TABELAS

Tabela 1 - Classificação ecofisiológica e econômica do SAF do Sítio Catavento.....	48
Tabela 2 - Classificação ecofisiológica e econômica do SAF do Sítio Catavento.....	49
Tabela 3 - Classificação ecofisiológica e econômica do SAF do Sítio Catavento.....	50
Tabela 4 - Classificação ecofisiológica e econômica do SAF do Sítio Catavento.....	51
Tabela 5- Espécies do SAF Catavento por ciclo de vida.....	52
Tabela 6 - Entradas do SAF do Sítio Catavento de 1 a 50 anos.....	62
Tabela 7- Tabela da entrada em Emergia do SAF do Sítio Catavento de 1 a 10 anos.....	63
Tabela 8 - Entrada em Emergia de 10 a 50 anos do SAF do Sítio Catavento.....	64
Tabela 9- Estimativa da produção das Espécies Pioneiras do SAF do Sítio Catavento em 50 anos.....	65
Tabela 10 – Estimativa da produção máxima possível das árvores madeiráveis do Sítio Catavento em 50 anos.....	66
Tabela 11 – Produtividade das Frutíferas do Sítio Catavento em 50 anos.....	68
Tabela 12– Fluxos de Emergia Agregados , Índices Emergéticos, Econômicos e Sociais.....	69
Tabela 13 – Receita Estimada das Árvores Frutíferas de 1 a 10 anos.....	70
Tabela 14 - Receita estimada das Árvores Frutíferas de 10 a 50 anos.....	71
Tabela 15 - Receita estimada para as Árvores não frutíferas de 1 a 10 anos.....	72
Tabela 16 - Receita estimada para as Árvores Não frutíferas de 10 a 50 anos.....	73
Tabela 17 - Receita estimada para as Pioneiras Comerciais de 1 a 10 anos.....	74
Tabela 18 – Receita estimada para as Pioneiras Comerciais de 10 a 50 anos.....	74

RESUMO

A forma de produção da agricultura em larga escala, intensiva em defensivos agrícolas, tem demonstrado ser destrutiva quanto à preservação da biodiversidade e de outros fatores de produção como solo e água. Neste sentido, novas alternativas de produção agrícola têm sido estudadas e aplicadas objetivando a recuperação dos solos, entre as quais se destaca a metodologia de sistemas agroflorestais (SAFs). A presente pesquisa tem como objetivo estudar o processo de recuperação de uma área degradada por meio da implantação de um sistema agroflorestal no Sítio Catavento, localizado no município de Indaiatuba, São Paulo, para evidenciar a viabilidade econômica dos SAFs para pequenos produtores rurais, assim como mostrar a eficiência dessa técnica na recuperação de solo degradado. Foram utilizadas neste trabalho as seguintes ferramentas científicas: (a) metodologia emergética proposta por Howard T. Odum, (b) metodologia de consórcio de espécies com sucessão vegetal e ciclagem de nutrientes desenvolvida por Ernst Götsch. Foram feitos: o levantamento dos dados sobre cobertura do solo, espécies vegetais existentes e a classificação das mesmas, bem como a identificação de suas funções ecológicas e econômicas e seus ciclos de vida. Foi equacionado e calculado o crescimento de cada uma das espécies do sistema agroflorestal. Foi estimado o valor da percolação de água de chuva. Foram obtidos os indicadores emergéticos para um ciclo completo de recuperação florestal (cinquenta anos). Os índices emergéticos calculados foram: Transformidade (Tr), Renovabilidade (%R), Razão de Rendimento Emergético (EYR), Razão de Investimento de Emergia (EIR) e a Razão de Intercâmbio de Emergia (EER). Foram encontrados os seguintes valores: a Transformidade se mantém entre 8000 e 12000, o valor inicial de EYR é 2 e depois cresce (6,5 no ano 10 e 13 no ano 50), EIR inicia com 0,17 e chega aos 40 anos com o valor de 0,10 pois o investimento é mínimo, EER inicia com 1,0 e depois decresce rapidamente (0,2 no ano 4) e a seguir decresce lentamente com o valor mínimo de 0,1 no ano 40 e depois se recupera um pouco (chegando a 0,2 no ano 50) e a Renovabilidade inicia em 52% e chega a 81% no terceiro ano, depois cresce lentamente até atingir 93% no ano 50. O lucro anual foi calculado para o caso da agricultura patronal e da agricultura familiar considerando uma área de 1 ha. A patronal tem rentabilidade negativa nos primeiros 4anos, a partir do ano 5 o lucro é US\$ 550 / ha.ano, no ano 6 é 900 US\$ ha.ano e no ano 40 chega a US\$ 17000/ ha.ano. Para o agricultor familiar os resultados são melhores.

Palavras-chave: Agrofloresta, Sustentabilidade, Emergia e Recuperação florestal

ABSTRACT

The large-scale agricultural production system with intensive use of pesticides has been questioned by not preserving the biodiversity, the soil and the water. In this sense, new alternatives for agricultural production have been studied and implemented aiming at recovering the soil through farming techniques, among which stands out the agroforestry systems (AFS). This research aims to study the recovery of a degraded area through the establishment of an agroforestry system in Catavento farm, located at Indaiatuba county, São Paulo, in order to demonstrate either the economic viability of agroforestry systems for small farmers and the high ecological efficiency of this agricultural practice for recovering degraded environments. The method used in this study is based in: (a) ecosystems assessment using emergy methodology, as proposed by H. T. Odum (1996); (b) species consortium with vegetable succession and nutrients cycling, methodology developed by Ernst Götsch. A data survey has been done on soil covering, existing species and their classifications, as well as the identification of their ecological and economic functions and their life cycles. By applying the mentioned methodologies, a prediction of the agroforestry system behavior and a diagnosis of the dynamic process of ecological restoration have been done, using emergy indicators calculated for one complete cycle of forest recovery (fifty years). The emergy indices obtained were: Transformity (Tr), Renewability (% R), Emergy Yield Ratio (EYR), Emergy Investment Ratio (EIR) and Emergy Exchange Ratio (EER). There were found the following indices: Transformity remains between 8000 and 12000; the initial value of EYR is 2 and then it grows to 6.5, in year 10 and to 13, in year 50; the value of EIR starts at 0.17 and, after 40 years it decreases to 0.10 because the investment is minimum; the value of EER (1.0) at first decreases rapidly (0.2 in year 4) and then decreases slowly (minimum value of 0.1 in 40 years) and then it shows a slight recovery (up to 0.2 years in 50), Renewability starts at 52% and reaches 81% in the third year, then grows slowly up to 93% in 50 years. The annual profit has been calculated for the cases of employer and familiar agricultures. In the employer-employee case, the profitability is negative in the first 4 years; in the year 5, the profit is \$550/ha.year, goes to US \$ 900/ha in year 6 and reaches a maximum in year 40 (US\$ 17.000). For the family managed farm without employees, results are better. The Catavento SAF results are promising and show, besides the recovery of biodiversity, greater valuation of rural activity, with improved socioeconomic conditions for families of small farmers.

Keywords: Agroforestry, Sustainability, Emergy and forest recovery.

1 - ANTECEDENTES E INTRODUÇÃO

Na pesquisa de mestrado de Albuquerque (2006) sobre sistemas agrossilvipastoris (SASPs) foram levantadas algumas questões para estudos posteriores, tanto em (SASPs) como em sistemas agrofloretais (SAFs). Para dar seguimento à pesquisa foi procurada uma propriedade próxima à cidade de Campinas que pudesse ser útil como objeto de pesquisa. Considerou-se da maior importância para a área rural de Campinas promover a recuperação ecológica e econômica de áreas degradadas a partir da implantação de SASPs e de SAFs. Com a participação da Equipe técnica da Prefeitura de Municipal de Campinas escolheu-se uma propriedade no Jardim Miriam com 70 hectares (vizinha próxima do Condomínio Alphaville) onde a proprietária se dispôs a desenvolver um SASP e aplicar a metodologia emergética nos 20 hectares de área. Depois de oito meses de trabalho a proprietária desistiu do empreendimento por motivos particulares. Para resolver a situação criada, procurou-se contato com produtores comprometidos com a visão agroecológica para se evitar o risco de parar a pesquisa novamente. Realizaram-se visitas a algumas propriedades e finalmente foi escolhido o Sítio Catavento no município de Indaiatuba, São Paulo, especialmente pelo fato de a propriedade possuir uma área reservada a Sistema Agroflorestal.

Foram apresentados ao proprietário, o Sr. Fernando Ataliba, os conceitos de interpretação sistêmica de unidades de produção rural desenvolvida por Odum (2000) e também a possibilidade de análise emergética da parte da propriedade onde o produtor implantou um SAF. O proprietário conhecia a metodologia emergética porque ela tinha sido usada na tese de mestrado de Albuquerque (2006) para analisar o sistema agrossilvipastoril da Fazenda Nata da Serra em Serra Negra que é propriedade de Ricardo José Schiavinato, seu primo.

O Sr. Fernando Ataliba concordou com o estudo de uma área pequena de sua propriedade (um hectare) onde iniciou, em 2006, a implantação de um sistema de produção agroflorestal inspirado nos trabalhos de pesquisa do agricultor Ernst Götsch. O agricultor havia visitado a Associação dos Agricultores Agroflorestais (COOPERAFORESTA) na Barra do Turvo, no Estado de São Paulo e pode certificar-se dos resultados positivos de um sistema agroflorestal, o que o incentivou a participar da pesquisa.

Foram traçadas as principais linhas mestras do projeto, juntamente com o produtor que se dispôs fornecer todas as informações do sistema, a fim de obter os seguintes cálculos:

- (a) variação da biomassa e da quantidade de nutrientes

- (b) captura de carbono;
- (c) variação dos estoques;

Para realizar este trabalho foi desenvolvida uma variante da metodologia emergética para poder analisar Sistemas Agroflorestais (SAFs) que diferem das outras formas por apresentar questões características para agroflorestas, tais como: a produção de alimentos em conjunto com a de biomassa das árvores, considerando-se o tempo máximo de produção de todas as espécies e a taxa de crescimento individualmente em diferentes etapas do desenvolvimento dos Sistemas Agroflorestais (SAFs). No cálculo emergético convencional usam-se as entradas e as saídas do sistema. Já no Agroflorestal têm fundamental importância as mudanças dos diversos estoques internos.

A maior dificuldade encontrada no trabalho foi em relação à obtenção de dados na literatura científica e técnica, pois a mesma apresenta dados agrícolas específicos para agricultura de parcelas ou monoculturas. Esta pesquisa é pioneira no cálculo emergético e na simulação de um SAF. O SAF é um sistema misto, onde no mesmo espaço têm-se espécies frutíferas, árvores madeiráveis (madeira que o agricultor não necessariamente vende, mas que deixa de gastar), árvores com função ecossistêmica e árvores nobres do clímax.

Esta pesquisa atende algumas das metas sugeridas pela Sociedade Científica Latino-Americana de Agroecologia (SOCLA) (2011) para a implantação de agroflorestas, como a promoção do manejo eficiente dos recursos hídricos e minerais do solo, as práticas conservacionistas do solo e o uso de indicadores que mostrem os benefícios da agricultura agroecológica.

Dessa forma espera-se contribuir ao conhecimento da recuperação florestal por meio de sistemas agroflorestais, analisando sua viabilidade ecológica-energética utilizando os índices emergéticos e econômicos através do cálculo da variação da rentabilidade ao longo do processo sucessional.

2 - HIPÓTESE

2.1 - Pergunta geradora

É viável a implantação de Sistemas Agroflorestais para recuperar áreas com solos degradados visando restabelecer as funções ecológicas e ainda proporcionar alimentos e ganho econômico?

2.2 - Hipótese

Os Sistemas Agroflorestais melhoram o desempenho ambiental, social e econômico dos estabelecimentos rurais e ainda podem colaborar com a recuperação do ecossistema original.

3 - OBJETIVOS

3.1 - Geral

Estudar a recuperação de áreas rurais degradadas utilizando Sistemas Agroflorestais por intermédio da metodologia emergética, tendo como finalidade melhorar o desempenho ambiental, social e econômico do agricultor agroecológico e conseqüentemente do meio ambiente.

3.2 - Específicos

1. Entender o processo de recuperação de áreas degradadas estudando a implantação de um sistema agroflorestal no Sítio Catavento, localizado no município de Indaiatuba, região de Campinas, São Paulo.
2. Estudar a possibilidade de políticas públicas voltadas para a recuperação florestal usando sistemas agroflorestais.
3. Mostrar a importância do planejamento dos consórcios agroflorestais com o intuito de garantir a produção contínua e geração de renda durante todo o desenvolvimento do SAF.

4 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 - Desmatamento x Sistemas Agroflorestais (SAFs)

No Brasil, as florestas remanescentes continuam sendo destruídas. As razões são as mais diversas, entre elas a implantação de pecuária e monocultura motivadas pela lucratividade rápida e a especulação imobiliária (INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS DA AMAZÔNIA, 2009).

A Amazônia Brasileira compreende os seguintes Estados: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parcialmente Maranhão e Goiás; a área total é próxima a cinco milhões de quilômetros quadrados. As regiões críticas de intenso desmatamento e queimas de biomassa nesses estados têm sido responsáveis pelo desflorestamento de 600.000 quilômetros quadrados da Amazônia

A história do desmatamento na Floresta Amazônica pode ser seguida a partir das informações oficiais oferecidas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2001) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2000, 2003), com base em imagens do satélite Landsat e de estudos de campo.

Um relatório da agência da Organização das Nações Unidas (ONU) para a Agricultura e a Alimentação (FAO, 2007) indica que o Brasil continua sendo o maior desmatador da América do Sul e responde por 73% das perdas florestais da mesma.

Barreto et al. (2005) afirmam que no mundo, durante um ano, 4 milhões a 5 milhões de hectares de florestas são completamente destruídos, significando que, a cada minuto aproximadamente 20 hectares de floresta são destruídos.

Nesta vertente, Santos et al. (2000) ressaltam que, com o uso impróprio dos recursos naturais, a ocupação de áreas com maior suscetibilidade natural e o desmatamento são, no Brasil, os principais fatores que potencializam a ocorrência de desastres naturais como, por exemplo, as enchentes. Recomendam a utilização de SAF para restauração de paisagens fragmentadas em assentamentos como no Pontal do Paranapanema (SP), como forma de garantir a existência de um fluxo mínimo entre remanescentes de vegetação natural, de forma a viabilizar a manutenção de uma biodiversidade relativamente alta em paisagens produtivas. Com tudo isso, poderá ser criada uma ferramenta de gestão valiosa, que contribuirá para a redução dos impactos negativos sobre o bem-estar da população.

A importância de se implantar sistemas agroflorestais em agroecossistemas, segundo Dubois et al. (1996), contempla tanto o aspecto das variáveis socioeconômicas quanto das

ambientais, visando à sustentabilidade do sistema produtivo e da família rural. Os componentes arbóreos dos SAFs promovem estabilidade e diversidade das fontes de renda, assegurando, ao mesmo tempo, as funções ambientais que permitem a manutenção da fertilidade (proteção contra erosão) e o incremento nas características produtivas do solo, fornecendo matéria orgânica que reduz a compactação, aumenta a disponibilidade de nutrientes às plantas cultivadas, e conserva a umidade.

A Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2011) afirma que as florestas naturais fornecem serviços ambientais de importância vital que permitem a preservação da qualidade do clima do planeta, pois regulam os fluxos hídricos, além de preservarem a riqueza biológica do meio ambiente, manterem a produtividade natural e reduzirem os impactos ambientais, absorvendo os efluentes e as emissões de efeito estufa.

A organização Global Assessment of Soil Degradation (GLASOD, 2008) constata que as áreas degradadas, verificadas por imagens de satélite, mostram que a região tropical é a que tem maior área de solos degradados.

Mazoyer e Rodart (2010) consideram que a maior degradação dessa área se deve a um uso prolongado do ambiente tropical de uma forma inadequada, pois a agricultura tem sido feita no molde da agricultura europeia na qual os solos e o clima não causam tanto dano, porém pode ser catastróficas com alguns séculos de uso numa região tropical.

O solo degradado necessita de um tempo para recuperação que, em muitos casos, demora até cem anos para readquirir a fertilidade original, isto se não houver a colaboração do homem no sentido do reflorestamento.

O uso de insumos industriais (agroquímicos, maquinários, sementes transgênicas, drenagens ou até mesmo irrigação) são recursos e ações não renováveis e insustentáveis (ORTEGA et al., 2005).

Segundo cálculos da FAO (2007) com relação ao setor pecuário, todo rebanho mundial responde por, aproximadamente, 18% de todas as emissões de gases do efeito estufa, devido à liberação de metano (CH₄) por arrotos e emissão de gases.

A cobertura vegetal nativa é considerada nos SAFs porque proporciona à cobertura do solo, defesa contra a erosão, protegendo contra o impacto da chuva, dispersa a água antes de atingir o solo, aumenta a infiltração de água, melhora a estrutura do solo com a adição de matéria orgânica e aumenta a capacidade de retenção de água, além é claro de se tratar de espécies perfeitamente adaptadas ao ambiente da intervenção (VIVAN, 1998).

4.2 - Sistemas agrícolas mais adaptados ao ambiente

No dicionário da Língua Portuguesa, o termo Agroecologia apresenta a definição etimológica (agro + ecologia). Dessa forma, a Agroecologia seria a “ecologia dos sistemas agrícolas” de maneira a adaptá-los melhor a um ecossistema, por serem mais sustentáveis.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2006) traz um debate sobre o conceito de Agroecologia constatando que não tem a pretensão de proporcionar um conceito definitivo sobre o mesmo. Alguns autores inspirados no próprio funcionamento dos ecossistemas naturais, nos manejos tradicional e indígena dos agroecossistemas e no conhecimento científico, produziram sínteses e se acercaram mais claramente do conceito moderno de Agroecologia. Neste sentido, o (re) nascimento da Agroecologia vem como resposta a situações objetivas e interesses convergentes hoje na sociedade. O termo Agroecologia foi usado para demarcar um novo foco de necessidades humanas, quais sejam orientar a agricultura à sustentabilidade nos diversos âmbitos do desenvolvimento humano: agrícola (segurança alimentar); cultural (respeito às culturas tradicionais); política (movimento organizado para a mudança) e ética (mudança direcionada a valores morais transcendentais). A Agroecologia somente pode ser entendida em sua plenitude quando relacionada diretamente aos conceitos de sustentabilidade e justiça social (SOARES et. al, 2006).

O termo Agroecologia para a Empresa de Pesquisas Agropecuárias (2006) traz frequentemente idéias sobre um enfoque da agricultura mais ligado ao meio ambiente, mais sensível socialmente e centrado no solo, na produção e também na sustentabilidade ecológica. Em um sentido mais restrito define Agroecologia como o estudo de fenômenos puramente ecológicos dentro do campo de culturas, tais como relações predador/presa, ou competição, cultura/erva “daninha”.

Gliessman (2000) cita três níveis de transição ou conversão para os agroecossistemas sustentáveis: - redução dos usos dos insumos externos, - substituição dos insumos e das práticas convencionais e o - redesenho geral dos sistemas. Nesse redesenho se aplicam os conceitos e princípios da Ecologia no manejo de agroecossistemas sustentáveis.

Segundo Gusman (2006) a Agroecologia propõe novas alternativas para eliminar o uso de agroquímicos do ambiente natural pela agricultura. Apresenta uma série de princípios e metodologias para estudar, analisar, dirigir e avaliar agroecossistemas. Utiliza-se um enfoque científico, que tem suas próprias ferramentas, teorias e hipóteses, o que lhe permite trabalhar

no âmbito dos agroecossistemas e no desenvolvimento de sistemas agrícolas complexos e diversificados.

A sustentabilidade a partir do enfoque agroecológico não deve ser encarada como um conceito absoluto, como muitas empresas o fazem em seus programas de *marketing*; pelo contrário, deve ser construída localmente pelos próprios atores sociais, estando, portanto, em sintonia com suas especificidades socioculturais, ambientais e econômicas locais (MOREIRA, 2003, 2004).

Em resumo, a agroecologia traz uma nova possibilidade de transformação da base produtiva e também da inclusão humana na modificação de agroecossistemas, em uma visão co-evolutiva da sociedade e da Natureza. Os sistemas agroecológicos têm demonstrado que é possível produzir gêneros agrícolas possibilitando a renovação natural do solo reciclando os nutrientes e racionalizando a utilização de recursos naturais, sem a perda da biodiversidade (CAPORAL; COSTABEBER; CARMO, 2008).

4.3 - Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Götsch (1995) se baseia na dinâmica dos fenômenos naturais, como o consórcio de espécies, a sucessão vegetal e a ciclagem de nutrientes. Apresenta um sistema de produção agroflorestal no sul da Bahia, que possibilita a recuperação de áreas degradadas com a produção de alimentos em um espaço de tempo relativamente curto.

Considera-se que os sistemas agroflorestais conduzidos sob a visão agroecológica transcendem a qualquer modelo pronto e sugerem sustentabilidade a partir de conceitos básicos fundamentais, aproveitando os conhecimentos locais e visualizando sistemas adaptados para o potencial natural do lugar.

De acordo com Vivan (1998), em todos os locais onde existir uma clareira a Natureza dará o exemplo de como proceder para resolver e como evitar os problemas criados pelo próprio homem, sendo de suma importância recuperar as áreas degradadas. Ele destaca que a partir do estudo prático de Ernst Götsch é possível direcionar o manejo das unidades rurais, a fim de se ter a produção de alimentos, preservando os princípios da vida e da sucessão natural de espécies. O uso de SAFs para a recuperação de áreas degradadas pode ser uma das alternativas para contribuir para a regeneração natural dos biomas.

Segundo o Manual Agroflorestal (2008), os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são formas de uso da terra em que há um consórcio de espécies arbóreas, cultivos agrícolas e/ou criação de animais numa mesma área de maneira simultânea ou ao longo do tempo. Alguns

sistemas são práticas antigas de produção e representam um grande desafio para o campo científico. Na Amazônia, os SAFs vêm sendo utilizados há anos pelos índios, na forma de capoeiras enriquecidas e por agricultores que praticam a agricultura itinerante.

Entre outros conceitos, os sistemas agroflorestais podem ser entendidos como um nome coletivo para todos os sistemas e práticas do uso de terras, onde as espécies perenes-lenhosas são deliberadamente plantadas na mesma unidade de manejo de terra com cultivos agrícolas e/ou animais, tanto em mistura espacial quanto sequencial temporal, com interações ecológicas e econômicas significativas entre os componentes lenhosos e não lenhosos (LUNDGREN, 1987).

Dubois et al. (1996) consideram que a introdução de árvores e arbustos em solos degradados ou em vias de degradação pode contribuir, de maneira decisiva, para a recuperação da capacidade produtiva desses solos. Uma vez recuperado os solos, as árvores e os arbustos continuarão a render um valioso serviço na manutenção em longo prazo, da fertilidade natural do solo.

De acordo com Gliessmann (2000), quando se fala em sustentabilidade, quanto maior a diversidade de espécies, maior será a estabilidade do sistema de produção, tanto do ponto de vista ecológico, como econômico e social. Muitas vezes para um agricultor individual é mais difícil a realização de um SAF devido ao tempo de espera na colheita, mas associações de agricultores e ou/ cooperativas podem facilitar a abordagem econômica, favorecendo a produção diversificada para o mesmo.

4.4 - Princípios dos Sistemas Agroflorestais

Sistemas Agroflorestais (SAFs) são definidos como “formas de uso e de manejo da terra nas quais árvores ou arbustos são utilizados em associação com cultivos agrícolas e/ou com animais, numa mesma área, de maneira simultânea ou numa sequência temporal. A função adubadora das árvores e dos arbustos, por si só, justifica o uso de SAFs, onde se associam árvores com cultivos agrícolas ou com a criação de animais” (DUBOIS, et al., 1996; MANUAL AGROFLORESTAL (2008); LUNDGREN, 1987; OLIVEIRA e SCHREINER (1987)).

Para Oliveira (2009), os Sistemas Agroflorestais (SAFs) surgem então, como uma alternativa de desenvolvimento ambiental e sócio-econômico, que busca beneficiar o sistema produtivo por meio do enriquecimento de espécies dentro de uma mesma área, aumentando tanto a vida útil das culturas como gerando renda para o produtor.

De acordo com Götsch (2009), estas definições e ensinamentos provam que é perfeitamente possível desenvolver uma agricultura que harmoniza o trabalho do homem com os processos da Natureza, conseguindo dela o que é necessário para viver (Figura 1).



Figura 1 - Araribá, amora, mamão e uvaia no SAF do Sítio Catavento, 2011

Santos & Paiva (2002) consideram que os Sistemas Agroflorestais (SAFs) constituem uma alternativa de uso da terra para aliar a estabilidade do ecossistema visando à eficiência e otimização de recursos naturais na produção de forma integrada e sustentada e demonstram que o sistema agroflorestal apresenta rentabilidade econômica positiva, se comparada com sistemas agroquímicos, mas sem o prejuízo ambiental inerente a esse modelo, podendo assim serem adotados por pequenos agricultores familiares.

Na Natureza, a recuperação de solos degradados pode levar muito tempo, e sua abreviação é um dos objetivos dos projetos de restauração (GÖTSCH, 1995, apud AMADOR, 2003).

O Sistema Agroflorestal é capaz de preservar os solos, preservar a biodiversidade, produzir alimentos em tempos diferentes, trazer nutrientes com a formação da serapilheira e outros. A experiência mostra que os SAFs são capazes de controlar a erosão dos solos, devido a diferentes arquiteturas de copas que reduzem o impacto da chuva e a insolação direta, promovendo o acúmulo de matéria orgânica na superfície e contribuindo com melhor fertilidade. Além disso, há a presença de diferentes espécies de plantas fazendo com que camadas diversas de solo sejam exploradas pelos diferentes sistemas radiculares, otimizando a absorção de nutrientes e água. Por promoverem uma ciclagem de nutrientes eficientes, geradas por seus diversos componentes, os SAFs são responsáveis pela manutenção da capacidade produtiva da terra ao longo do tempo. Sob o aspecto econômico, oferecem

diversidade de produtos e várias fontes de renda para o produtor durante todo o ano, proporcionando melhor qualidade de vida e contribuindo para reduzir o êxodo rural.

4.5 - Sucessão florestal, sucessão natural e regeneração natural

Sucessão florestal é um processo de modificação progressiva na proporção e composição dos indivíduos de uma comunidade vegetal até que esta atinja um estado de equilíbrio dinâmico com o ambiente (Figura 2¹). As modificações são causadas por alterações das condições abióticas e bióticas decorrentes de atividades dos próprios componentes da comunidade ou em virtude de fatores externos, com consequências na probabilidade de estabelecimento e sobrevivência de cada espécie (MEGURO, 1994).

Thurston (1992, apud ALTIERI 1998) comprovam que para o controle de sucessão e proteção de cultivos, os agricultores desenvolveram uma gama de estratégias para enfrentar a competição com organismos indesejáveis. Cultivos mistos evitam ataques catastróficos de insetos e pragas e as coberturas podem efetivamente inibir o crescimento de ervas daninhas e diminuir a necessidade de controlá-las; além disso, as práticas culturais como a cobertura morta, mudanças nos períodos de plantio e na densidade, uso de variedades resistentes e de inseticidas botânicos e/ou repelentes podem diminuir a interferência das “pragas”.



Figura 2 - Sucessão florestal: pioneiras, secundárias e clímax

A sucessão é natural na floresta, algumas espécies sucedem as outras. Existem espécies que crescem rapidamente, que são as chamadas espécies pioneiras e existem aquelas que crescem mais devagar mesmo no sol e há ainda aquelas que crescem devagar e necessitam de sombra quando jovens, que são conhecidas como secundárias (PENEIREIRO et al., 2006).

¹ Todos os desenhos de aquarela deste trabalho foram produzidos por Ornella Flandoli

Vivan (1998) diz que existem várias etapas de sucessão, em que os ciclos ou etapas da sucessão são de diferentes escalas de tempo, por exemplo, colônias de algas e bactérias podem durar horas enquanto árvores da mata primária podem chegar até mais de mil anos. A ampliação desses ciclos ou consórcio de espécies não mostraria uma trajetória linear, mas sim acompanhando os eventos climáticos até mesmo no nível global. O grande desafio é encontrar o ponto ótimo de utilização da intervenção, propiciando os recursos sem comprometer sua geração.

A agricultura, para ser sustentável, deverá estar fundamentada em fortes bases ecológicas. Nesta pesquisa parte-se da premissa admitida por Götsch (1995), de que mais sustentável será um agroecossistema quanto mais semelhante for, em estrutura e função, ao ecossistema original do lugar, pois replicará os mesmos mecanismos ecológicos existentes, adaptados evolutivamente para que a vida seja perpetuada sob aquelas condições. Portanto, o primeiro passo para a construção de agroecossistemas mais sustentáveis é buscar, no ecossistema do lugar, os fundamentos para a construção dos agroecossistemas, (PENEIREIRO, 1999).

Segundo Götsch (2002) sucessão natural é um processo que pressupõe mudança da fisionomia e das populações no espaço e no tempo, que aumentam a quantidade e a qualidade da vida das espécies, além de ter energia consolidada no sistema. Afirma que os sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural além de produzirem matérias-primas de interesse para o homem conservam os recursos naturais, inclusive a biodiversidade, sem a necessidade de insumos externos (principalmente fertilizantes e agrotóxicos), indo ao encontro da tão almejada agricultura sustentável. Os ecossistemas naturais estão sempre mudando, numa dinâmica de sucessão das espécies, caminhando sempre para o aumento da qualidade e da quantidade de vida consolidada. Essas mudanças se dão numa via dupla: os seres vivos alterando o ambiente e o ambiente atuando sobre os seres vivos. Cada indivíduo é determinado pelo antecessor e determina o seu sucessor. O processo sucessional, para sua melhor compreensão, pode ser dividido em subsistemas sucessionais, caracterizados por diferentes consórcios (para cada formação vegetal varia a combinação das espécies), que incluem plantas pioneiras, secundárias e clímax (Anexo 1). Os representantes de todas as fases crescem juntos, no entanto, em cada fase da sucessão haverá uma comunidade dominando, direcionando a sucessão. Para cada consórcio, os indivíduos das espécies mais avançadas na sucessão não se desenvolvem enquanto as iniciais não dominam (PENEIREIRO et al., 2006).

Para Götsch (2002) um dos princípios é a biodiversidade aliada à alta densidade de indivíduos, que garantem uma boa cobertura do solo e uma eficiente ciclagem de nutrientes; outro é o uso dinâmico da estratificação e da sucessão natural. No mesmo dia e local em que se plantasse o arroz, plantar-se-iam milho, banana, mandioca, guandu e mamão, todos em densidade como se fossem para monocultivo e árvores de todo tipo, em alta densidade, cerca de dez sementes por metro quadrado. A Agrofloresta é um ser vivo que tem relações de criadores e criados; os que têm ciclo de vida curto são criadores, como milho, feijão e mandioca. Os criados são os de ciclo longo - as árvores, por exemplo. Usa-se uma estratégia revertida, principalmente em terrenos que não estão preparados. Inicia-se com as espécies menos exigentes, ao contrário do processo habitual, que parte da queima e do uso da terra até seu esgotamento.

As queimadas levam a uma escala descendente de aproveitamento do solo, com plantio de espécies exigentes nos primeiros anos, um esgotamento rápido do solo e o plantio de espécies cada vez menos exigentes. Sem as queimadas, o processo é inverso, enriquece-se o solo com as espécies menos exigentes e inicia-se a capitalização para o plantio posterior das espécies que mais exigem.

Neste trabalho consideraram-se as espécies de ciclo curto (I) Espécies de ciclo geralmente de até seis meses (milho, feijão, abóbora); (II) Ciclo intermediário: espécies que produzem entre seis meses a três anos (mamona, mandioca, mamão); (III) Secundárias: espécies que nascem entre três e dez anos (a maioria dos frutais); (IV) Clímax: espécies que prosperam no espaço de dez anos a cinquenta anos (madeiras úteis na lavoura); (V) Espécies que rendem após cinquenta anos (madeiras nobres). Foram colocadas as espécies utilizadas no Sítio Catavento e uma projeção da área do SAF para até cinquenta anos nas figuras, 3, 4 e 5.

As frutíferas mais utilizadas em SAFs são: banana-prata, cítricos, jaqueira, mangueira, pupunha, açaí, cacau, cupuaçu, araçá e outras espécies.



Figura 3 - Desenho das espécies de ciclo curto consideradas de três meses a três anos plantadas no Sítio Catavento. (Espécies I e II)



Figura 4 - Desenho das espécies de ciclo intermediário consideradas de três anos a dez anos plantadas no Sítio Catavento, a maioria frutíferas. (Espécies III)



Figura 5 - Desenho das espécies consideradas acima de dez anos e algumas no Clímax, plantadas no Sítio Catavento, a maioria frutíferas. (Espécies IV e V) (Anexo 1)

Para Götsch (1995) os abacaxizeiros quando bem desenvolvidos, ou seja, já considerados fortes, quando recebem um pouco a mais de luz, começarão a frutificar. Após a colheita do abacaxi a área, que antes era degradada, se recupera e adquire uma nova vida; com prosperidade e biodiversidade, abrindo espaço para uma nova floresta.

Götsch (2009) explica em seu curso sobre agroflorestas a importância de se fazer um canteiro com diversas espécies, inclusive o abacaxi (Figura 6).



Figura 6 - Canteiro inicial de implantação de um SAF, curso ministrado por Ernst Götsch, em 2009 no Centro Tibá, Rio de Janeiro

Peneireiro (apud Götsch, 2009) sistematizou o processo sucessional a partir de suas observações, considerando árvores, arbustos, herbáceas, lianas (ou cipós), epífitas (vicejam sobre o tronco das árvores e dispõem de raízes superficiais que se espalham pela casca da árvore) incluindo espécies nativas e exóticas e correlacionou suas características ecofisiológicas com os recursos locais como condições de solo, disponibilidade de matéria orgânica e umidade. Basicamente a sucessão resume-se no estabelecimento de consórcios sucessivos e cada um chega a dominar na área até que se transforme e transforme o ambiente de tal forma que o próximo consórcio, já convivendo com aquele, chegue, por sua vez, a dominar e assim sucessivamente, numa progressão em que os consórcios, com espécies cada vez com ciclo de vida maior, vão caracterizando, um após o outro, a fisionomia de cada um dos estádios, até que uma nova perturbação dê início novamente a outro ciclo, começando com o consórcio das espécies pioneiras, porém, já em condições ambientais mais propícias a espécies mais exigentes, pois a vida acaba por transformar o local onde atua, levando a uma melhoria da qualidade do ambiente, em razão do acúmulo de matéria orgânica e interações bióticas.

A caracterização dos grupos sucessionais, segundo a leitura de Ernst Götsch (1995), baseia-se fundamentalmente na exigência das espécies pelas condições edafoclimáticas temporais, pois o sucesso ou o fracasso de um SAF não depende das condições iniciais do solo ou do clima regional, mas sim do bom planejamento e do manejo eficiente do sistema e no seu ciclo de vida, e, para que os consórcios estejam completos, condição esta fundamental para a sustentabilidade do sistema, é importante considerar, além das características ecofisiológicas das espécies, o estrato que cada uma ocupa no consórcio, para que o espaço

vertical seja ocupado da melhor maneira possível (identificando espécies de estratos baixo, médio, alto e emergente em cada consórcio).

Outro aspecto diz respeito à diversidade e densidade das espécies no sistema, durante todo o processo sucessional, bem como a sincronia de crescimento entre as espécies dos consórcios (GÖTSCH, 1995).

A regeneração florestal é um processo natural, caracterizado pelo conjunto de espécies que formam o sistema (Figura 7), assim o desenvolvimento dessa regeneração depende dos consórcios de espécies utilizados, em perfeita harmonia com as condições do meio. A dinâmica natural permitiu a perpetuação ou extinção das espécies vegetais e animais durante os tempos em virtude de alterações graduais do ambiente durante milhares de anos (SEITZ, 1994).

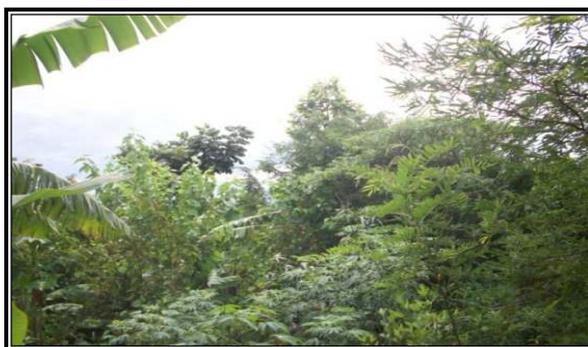


Figura 7 - Consórcio de espécies como leucena, araribá, pau-formiga, tamarindo, fumo-bravo e tefrósia, na área de SAF do Sítio Catavento, 2011

Para Firkowski (1990) a vegetação é uma das características mais relevantes do *habitat* para os animais e, mudanças nesta, produzem efeitos diretos sobre a fauna, alterando dois fatores básicos: alimento e abrigo. Neste sentido, a escolha das espécies que darão novo início à sucessão local é extremamente importante. As espécies selecionadas deverão ser adequadas às restrições locais condicionadas pelo clima e pelo solo, que após distúrbios é geralmente pobre em minerais e fisicamente inadequados para o crescimento da maioria das plantas. A seleção também deve avaliar as espécies que apresentam um grau máximo de interação biótica - por exemplo, dever-se-ia optar por uma espécie vegetal cujos frutos atraíam muitos e diversificados pássaros, dando-lhes alimento e abrigo, e cujas flores sustentem diferentes tipos de insetos polinizadores. Quanto maior o nível de interação, maior a capacidade de diversificar as espécies envolvidas e conseqüentemente favorecer a resiliência.

Götsch (1995) afirma que o sucesso de um SAF não depende das condições iniciais, mas sim do consórcio empregado.

No sítio Catavento (Figura 8) tem-se diversos tipos de consórcios no mesmo espaço.



Figura 8 - Diversos arranjos de espécies (bananeira, tamarindo, manga, amora, leucena mamona e outras) no Sítio Catavento, Indaiatuba, SP

4.6 - Classificação dos Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Nair (1985), de uma forma similar, classifica os sistemas em: Agrossilviculturais (combinação das árvores com as culturas), Agrossilvipastoris (árvores com culturas e gado) e Silvipastoris (árvores com gado).

Sistema Agroflorestal (SAF) é um nome de origem relativamente recente que é dado para práticas antigas, desenvolvidas por comunidades tradicionais em várias partes do mundo, especialmente nos trópicos, considerado comum na Europa pré-mecanização agrícola. Há uma grande ambiguidade e muitas definições, como visto anteriormente para sistemas agroflorestais (AMADOR, 1999, 2003). A definição adotada pelo International Center for Research in Agroforestry (ICRAF) é: “Sistema agroflorestal é um nome coletivo para sistemas e tecnologias de uso da terra onde lenhosas e perenes são usadas deliberadamente na mesma unidade de manejo da terra com cultivares agrícolas e/ou animais em alguma forma de arranjo espacial e sequência temporal”(Figura 9) (NAIR, 1993).



Figura 9 - Sistema Agroflorestal – Sítio Catavento, Indaiatuba, SP. 2011

Na cartilha “Planejando Propriedades e Paisagens”, os sistemas agroflorestais podem ser classificados em: Sistemas Silviagrícolas (SSAs), - combinação de árvores ou arbustos com espécies agrícolas, Sistemas Silvipastoris (SSPs) é combinação de árvores ou arbustos com plantas forrageiras herbáceas e animais e Sistemas Agrossilvipastoris (SASPs), criação ou manejo de animais em consórcios de frutas e produção agrícola (CASANOVA et al., 2005). Conseqüentemente, os sistemas silvipastoris são um tipo de sistema agroflorestal. Para Simon et al, (1995) um tipo de sistema agroflorestal é aquele em que se combinam produção agrícola com árvores para diferentes propósitos.

Os SAFs representam uma alternativa agroecológica de produção, sob regime sustentável, para os agricultores familiares na região amazônica, principalmente no que se refere ao manejo florestal, à diversidade de produtos e à geração de renda (COSTA, 2008).

No Sítio Catavento estudou-se um Sistema Agroflorestal Multiestratificado (Sistema Silviagrícola) dirigido pela sucessão natural (Figura 10).



Figura 10 - SAF do Sítio Catavento: mandioca, cana-de-açúcar, margaridão, manga, banana e tamarindo²

² Anexo 4

Este trabalho tem como proposta classificar algumas espécies agroflorestrais (herbáceas, arbustivas e arbóreas) em grupos sucessionais, tendo por base o ciclo de vida e a altura relativa das espécies, caracterizando os estratos e melhorando a serapilheira.

Essa pesquisa valoriza os Sistemas Agroflorestrais principalmente pelo fato de além de melhorar a serapilheira, ter uma paisagem com várias espécies diferentes ocupando uma mesma área e diferenciando-se da paisagem hoje predominada por monoculturas de soja e cana-de-açúcar, principalmente no sul do país (Figura 11).

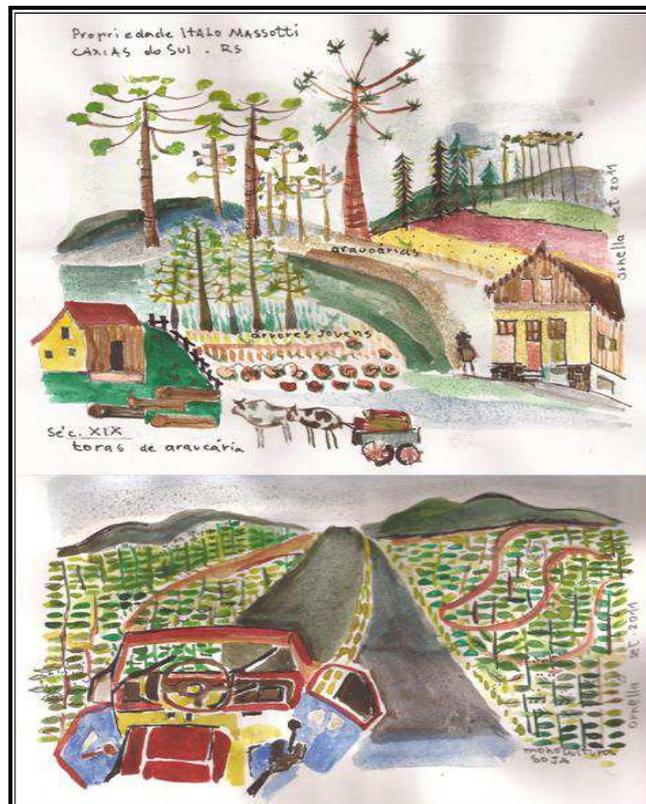


Figura 11 - Paisagem de várias regiões no sul do Brasil , antes e depois da implantação de monoculturas de soja e cana-de-açúcar

O Sistema Agroflorestral responde à necessidade de produzir alimentos enquanto se recupera a mata nativa (áreas de reserva legal e preservação permanente ou de produção florestal usando mata nativa) (Figura 12). Alguns agricultores familiares que foram para cidade, hoje estão voltando para o campo para uma vida de qualidade melhor.

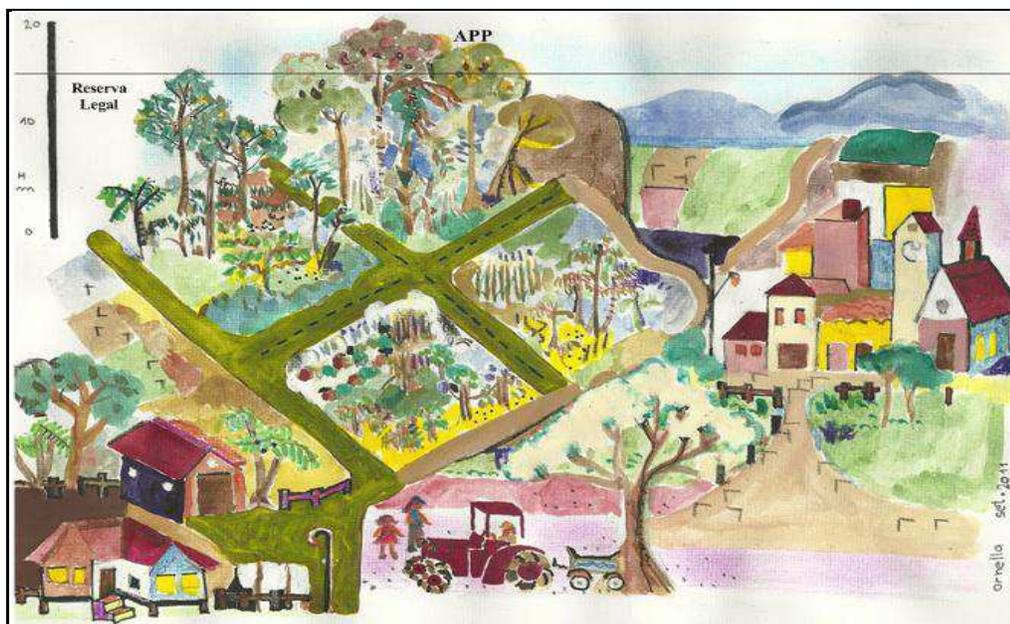


Figura 12 - No quadrado da aquarela têm-se a representado área de APP, Reserva Legal e produção agrícola familiar

Este trabalho tem uma proposta futurista para o Sítio Catavento, projetando-se uma paisagem com todas as características sustentáveis e o cenário sonhado por esta pesquisadora como na figura 13.

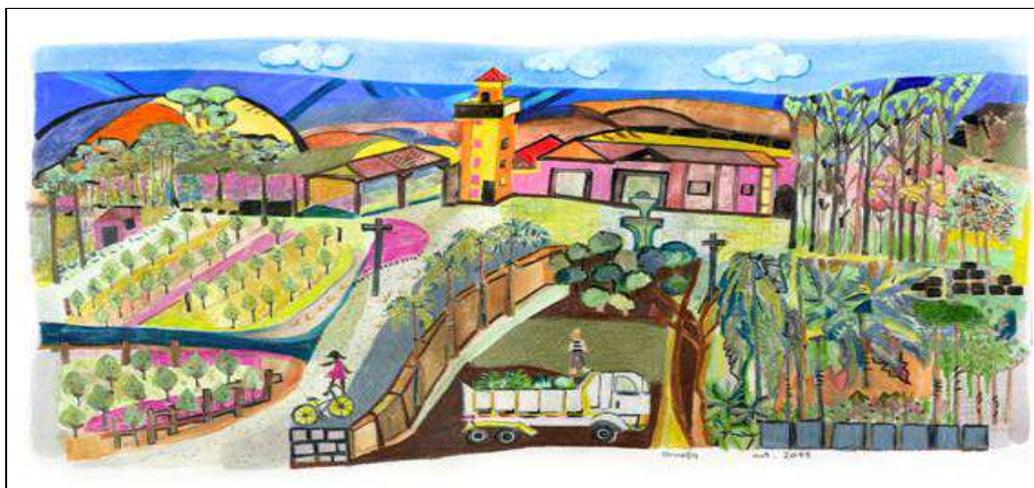


Figura 13 - Sítio Catavento com paisagem idealizada para 2020

4.7 - Espécies arbóreas e arbustos de maior potencial utilizados em SAFs

Na cartilha “Paisagens rurais” (ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E DA VIDA, 2005) os SAFs apresentados são semelhantes à floresta, sendo o aspecto diversificação a essência de seu fundamento, favorecendo a recuperação da produtividade de solos degradados por meio de espécies arbóreas implantadas, que adubam

naturalmente o solo, reduzindo a utilização de insumos externos e, com isso, os custos de produção e aumentando a eficiência econômica da unidade produtiva. Além disso, a diversificação gera mais produtos comercializáveis e importantes na alimentação do agricultor e sua família, favorecendo a geração de renda e os processos de reprodução social.

Apesar de a seleção das espécies ser determinada por uma grande extensão de fatores socioeconômicos e ambientais, bem como hábitos de dieta e demanda do mercado local, Nair (1993) ressalta que há uma similaridade notável com respeito à composição de espécies entre diferentes quintais agroflorestais distribuídos na região tropical, especialmente com relação aos componentes herbáceos. Essa similaridade se deve ao fato de a produção de alimentos revelar-se como a função predominante da maioria das espécies herbáceas. Em contrapartida, a presença de um subdossel requer que as espécies sejam tolerantes à sombra, sendo selecionado, assim, um grupo restrito de espécies que apresenta características ecológicas de adaptação a esse ambiente (BRITO e COELHO, 2002).

Segundo Kageyama et al. (1989) e Faria et al. (1984), o recobrimento de áreas a serem vegetadas deve ser efetuado utilizando espécies com habilidade de capturar e utilizar os nutrientes disponíveis de maneira eficaz, destacando-se neste aspecto as leguminosas, pela alta porcentagem de espécies fixadoras de nitrogênio e de rápido crescimento.

O nitrogênio do solo, por exemplo, pode ser incrementado com a incorporação de leguminosas à mistura de cultivos, e a assimilação de fósforo pode ser intensificada com o plantio de espécies que estimulem as associações com micorrizas (VANDERMEER, 1989).

Bertalot (1997) em sua pesquisa avaliou a competição entre quatro leguminosas arbóreas fixadoras de nitrogênio, sendo três exóticas (*Leucaena leucocephala* [Lam.] de Wit, *Leucaena diversifolia* (Schlecht) Bentham e *Acacia melanoxylon* (R. Brown) e uma nativa (*Mimosa scabrella* Bentham), em um experimento na região de Botucatu-SP. Dentre as espécies estudadas, a *A. melanoxylon* e a *M. scabrella* são as espécies mais recomendáveis para serem utilizadas na revegetação de áreas degradadas e em sistemas agroflorestais, pelo seu rápido crescimento, sua elevada produção de biomassa e adaptabilidade às condições locais. A *L. diversifolia* teve um desenvolvimento intermediário, enquanto a *L. leucocephala* não foi uma espécie recomendada para a região de Botucatu.

Já na região de Amparo o pesquisador Diniz (2002) plantou *L. leucocephala* em conjunto com feijão e a experiência foi bem-sucedida.

No Sítio Catavento o agricultor Fernando Ataliba iniciou a formação de um SAF em sua propriedade plantando no mesmo espaço várias espécies; dentre elas: *L. leucocephala* (leucena) conforme a figura 14.



Figura 14 - Leucena entre outras espécies, Sítio Catavento, 2011

Alves et al. (2011) sugerem adotar sistemas agroflorestais (SAFs) e para tal realizaram estudos dos SAFs da Estação Experimental “Ariosto da Riva” do Centro de Pesquisa da Produção de Cacau (CEPLAC) no município de Alta Floresta, Estado de Mato Grosso (Brasil). Aplicada a metodologia emergética em dois sistemas agroflorestais: o SAF1 formado por árvores de seringueira (*Hevea brasiliensis*), café (*Coffea arabica*), cacau (*Theobroma cacao*), e o SAF2 com “cupuaçu” (*Theobroma grandiflorum*), café (*Coffea arabica*), cacau (*Theobroma cacao*), “glirícidia” (*Gliricidia sepium*), pinho-cuiabano (*Schizolobium amazonicum*) e pupunha (*Bactis gasipaes kunth*)³, cada um deles com 12 anos de implantação. O objetivo foi avaliar o desempenho ecossistêmico e emergético desses sistemas, dada a importância dos SAFs para a agricultura familiar da região. Tanto um SAF como outro apresentaram Renovabilidade de 99% (Figura 15).

³ Anexo 6



Figura 15 - Espécies usadas no Centro de Pesquisa da Produção de Cacau no município de Alta Floresta, Estado de Mato Grosso, Brasil. (CEPLAC). Fonte: Alves et al, 2011

Bolfe et al. (2010) citam o Protocolo de Kyoto como sendo o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) que possibilita a remuneração por serviços ambientais, como a elevação da biodiversidade, a fixação de carbono vegetal, infiltração de água e aumento da matéria orgânica no solo. Os sistemas agroflorestais (SAF) são uma relevante estratégia de uso da terra com vistas à produção de alimentos e fibras e apresentam-se ainda como importantes acumuladores de biomassa, podendo contribuir significativamente no processo de sequestro de CO₂ e a redução do efeito estufa, indicando sustentabilidade ambiental e econômica por meio do mercado mundial de créditos de carbono.

A recuperação via SAF favorece a proteção do solo devido ao incremento na cobertura vegetal, tanto viva quanto morta, o que implica no favorecimento dos processos de infiltração e percolação da água de chuva, e assim evita a erosão nas encostas e otimiza os laços locais do ciclo da água (Figura 16) na região; através do supracitado favorecimento dos processos de infiltração e percolação de água da chuva, aumentando a disponibilidade das reservas hídricas regionais.

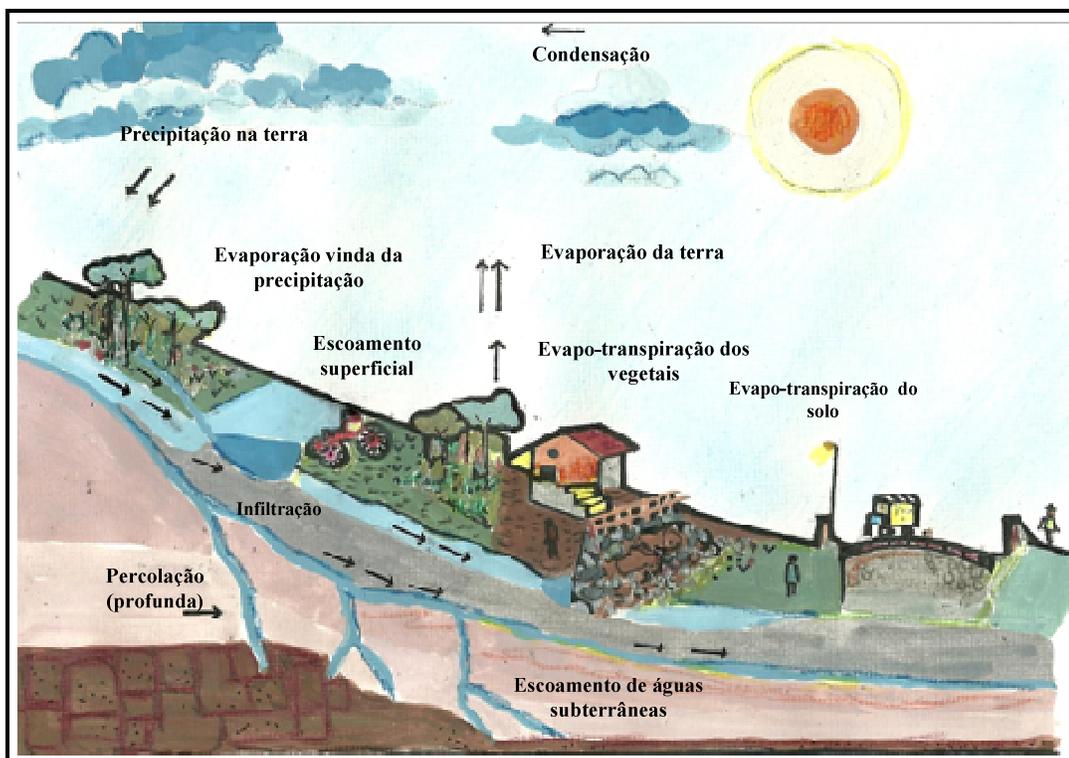


Figura 16 - Ciclo da água: Precipitação, evaporação, evapotranspiração e percolação

4.8 - O que altera para um SAF o novo Código Florestal

Segundo a cartilha do Ministério da Agricultura quanto ao Código Florestal, pode parecer, mas este Código tem relação com a qualidade de vida de todos os brasileiros, pois desde 1934, quando surgiu, o Código parte do pressuposto de que a conservação das florestas e dos outros ecossistemas naturais interessa a toda a sociedade. Afinal, são eles que garantem, para todos nós, serviços ambientais básicos – como a produção de água, a regulação do ciclo das chuvas e dos recursos hídricos, a proteção da biodiversidade, a polinização, o controle de pragas, o controle do assoreamento dos rios e o equilíbrio do clima – que sustentam a vida e a economia de todo o país. É o código que determina a obrigação de se preservar as áreas sensíveis e de se manter uma parcela da vegetação nativa no interior das propriedades rurais. São as chamadas áreas de preservação permanente (APPs) e Reserva legal (RL) (Figura 17). Pelo Ministério da Agricultura encontram-se as seguintes definições:

- *APPs, ou áreas de preservação permanente* são em margens de rios, cursos d'água, lagos, lagoas e reservatórios, topos de morros e encostas com declividade elevada, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a

estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, e de proteger o solo e assegurar o bem estar da população humana. São consideradas áreas mais sensíveis e sofrem riscos de erosão do solo, enchentes e deslizamentos.

- *Reserva Legal* é uma área localizada no interior da propriedade ou posse rural que deve ser mantida com a sua cobertura vegetal original. Essa área tem a função de assegurar o uso econômico sustentável dos recursos naturais, proporcionar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos, promover a conservação da biodiversidade, abrigar e proteger a fauna silvestre e a flora nativa. O tamanho da área varia de acordo com a região onde a propriedade está localizada. Na Amazônia, é de 80% e, no Cerrado localizado dentro da Amazônia Legal é de 35%. Nas demais regiões do país, a Reserva Legal é de 20%.

O Ministério da Agricultura afirma que a legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais completas do mundo e um dos seus principais pilares é o Código Florestal. De uma forma geral, o substitutivo apresentado no ano de 2011 pelo Congresso Nacional, não representa ganhos em termos ambientais e sociais. Pelo contrário, continua a apresentar diversos conceitos equivocados, que levarão a um quadro de extrema insegurança jurídica, além de propiciar o aumento do desmatamento de forma generalizada, atingindo todos os biomas. O Código Florestal nunca foi tão importante, atual e necessário. Seu cumprimento é essencial à execução das metas internacionais de redução de emissões assumidas pelo Brasil, além de ser uma medida fundamental de adaptação às mudanças climáticas. Não há mais espaço nem tempo para falsas dicotomias entre produção e conservação, entre agricultura e biodiversidade, entre Natureza e sociedade.

A proposta de reforma do Código Florestal mudará a história de avanços na legislação sobre meio ambiente no país, com riscos de danos permanentes ao patrimônio brasileiro. Um dos aspectos do Código Florestal que afetam diretamente os SAFs segundo manifestação dos técnicos da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, é a ***omissão de considerações em relações às mudanças climáticas*** prognosticadas com o planejamento da ocupação do ambiente a médio e longo prazo. Em várias regiões do Brasil, já vem sendo detectado um significativo aumento nas temperaturas médias medidas em anos recentes, associadas ao aumento na frequência de eventos extremos de precipitação, o que demonstra a necessidade de se adotar medidas preventivas e adequações nas formas de ocupação territorial tanto no meio urbano como no rural, a fim de reduzir a erosão e assoreamento em cursos d'água por falta de vegetação ciliar e diminuir os deslizamentos nas encostas. Principalmente pela

mudança drástica onde todos os cursos d'água considerados intermitentes não terão a obrigatoriedade de ter mata ciliar.

Um outro aspecto negativo para os SAFs diz respeito às APPs, matas ciliares e cobertura vegetal dos topos de morros e encostas íngremes. Falando assim, parece que se está apenas querendo aumentar a quantidade de vegetação, em detrimento da área produtiva. Não é isso. Recompôr a vegetação nativa, sem usar exóticas (isto é, espécies que não são nativas do local), proteger encostas e topos de morro está relacionado com a quantidade e a qualidade da água. O desmatamento torna as nascentes mais vulneráveis, diminui o volume de água, permite o assoreamento e a poluição dos rios. Em outras palavras, estamos falando em ter água, abundante e boa, fator essencial para a própria agricultura.

A maior preocupação está relacionada aos possíveis efeitos negativos da mudança da lei sobre a conservação e a qualidade dos recursos naturais e dos serviços ambientais providos pela biodiversidade, com conseqüências diretas para a sobrevivência humana e em conflito com os compromissos assumidos pelo País em acordos e tratados internacionais, cujo marco referencial é a Convenção da Diversidade Biológica. Outro aspecto relevante é que a obrigatoriedade da versão original do Código Florestal em relação a áreas de mata de encostas existirá agora apenas para áreas acima da “sela”⁴ mais alta. Nas selas mais baixas não haverá obrigatoriedade de se manter a **vegetação nativa** original, logo, cai a obrigação de reserva legal nestas áreas. Simulações desenvolvidas por alguns centros de pesquisa mostram que na maioria dos casos a vegetação é reduzida a 20% da original prevista na versão antiga do Código florestal (Figuras 17a e 17b) (Vito Comar, comunicação pessoal).

Esta pesquisa sugere uma reflexão sobre o futuro de nossas florestas e conseqüentemente da preservação da biodiversidade) (Figura 18).

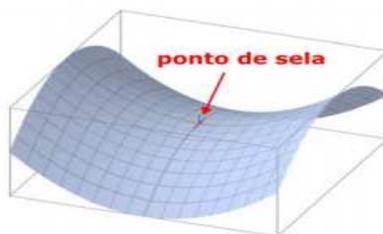


Figura 17a – Em perspectiva típica de um ponto de sela (base dos morros ou montanhas) Fonte: <http://www.dcs.ufla.br>

⁴ Sela: área de depressão entre dois picos

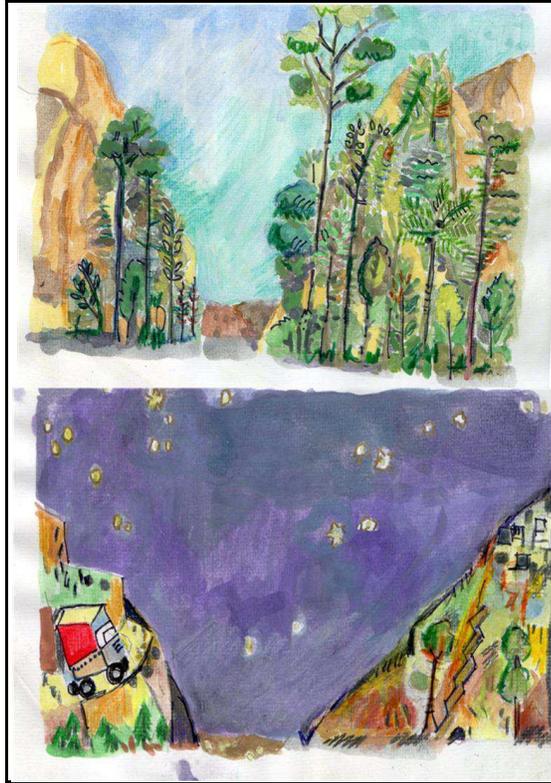


Figura 17b - Modelo de uma sela antes e depois da destruição

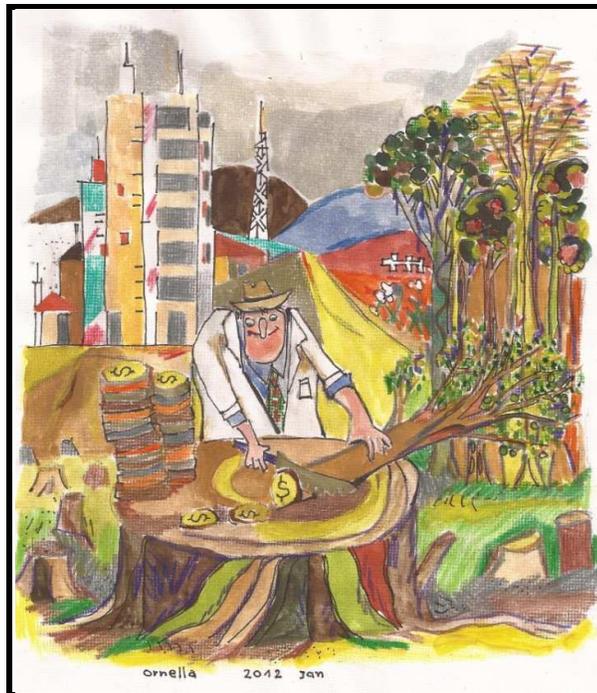


Figura 18 – Reflexão sobre nosso futuro

4.9 - Emergia⁵

4.9.1 - Conceito e definição

Segundo Ortega (2002), na economia convencional, o preço de um produto corresponde aproximadamente à somatória das despesas realizadas com insumos, mão de obra, mais a margem de lucro. De certa forma o preço econômico mede o trabalho humano agregado, porém não considera a contribuição da Natureza na formação dos insumos utilizados nem o custo das externalidades negativas no sistema regional e tampouco as despesas resultantes da exclusão social gerada pelo empreendimento e pagas pela sociedade local.

Para Odum (2001) considerando o princípio da hierarquia universal de energia, o trabalho, incluindo o trabalho que se realiza na economia, pode ser comparado em uma base comum, expressando os produtos e os serviços em unidades de emergia ou de memória energética para reconhecer a qualidade e a funcionalidade diferente de cada tipo de energia, que depende do trabalho prévio de geração desse recurso. Assim definiu-se um fator de conversão chamado de transformidade, que é um tipo de energia transformada em uma unidade de energia de outro tipo agregado embutido nele.

A metodologia emergética (ODUM, 1996) se propõe a medir todas as contribuições (moeda, massa, energia, informação) em termos equivalentes (emergia) e para tal faz uso da Teoria de Sistemas, da Termodinâmica, da Biologia e de novos princípios do funcionamento de sistemas abertos que estão sendo propostos por diversos pesquisadores, entre eles o da hierarquia universal de energia e o da auto-organização e do estabelecimento do maior fluxo possível de energia disponível no sistema. Emergia é a energia disponível (exergia) de um mesmo tipo, por exemplo, energia solar equivalente, que foi previamente requerida, de forma direta ou indireta, para produzir um determinado produto ou serviço. A emergia mede a riqueza real; a qualidade de uma espécie é medida por sua emergia (unidade), podendo a base unitária ser: massa, energia, dinheiro, informação, área ou região, pessoa, país e biosfera.

A emergia por unidade monetária mede a capacidade de compra de riqueza real. É uma taxa que se usa para converter os fluxos de emergia em seu valor econômico equivalente, denominado *emdólares*⁶.

⁵ Emergia (escrita com "M") – Toda a energia disponível que foi usada, direta ou indiretamente, na fabricação de um produto, expressada em unidades de um tipo de energia disponível.

⁶ De acordo com Odum (2001) como as pessoas não pensam em unidades de emergia, é recomendado o uso de seu equivalente econômico denominado emdólar, obtido através da razão [emergia/dinheiro] da economia local. Os emdólares indicam o dinheiro circulante cujo poder de compra está estabelecido pelo uso de uma quantidade de emergia. Os emdólares são equivalentes de emergia.

Por um lado as razões [energia/dinheiro em circulação] variam muito entre as nações e esse fato ajuda a aumentar a falta de equidade no comércio internacional de recursos e investimentos. Por outro lado, a energia expressada por *emdólares* consegue indicar a verdadeira contribuição da Natureza e da economia humana no recurso. Existe outra situação possível: quando os recursos do ecossistema passam a ser escassos, o preço aumenta e nesse caso a pressão da demanda poderá pôr em risco a sustentabilidade do recurso. As políticas públicas, independentemente do tamanho do sistema e do local podem ter êxito, aumentando ao máximo os emdólares ou o fluxo de energia. Em outras palavras, isso significa que o trabalho da Natureza deve ser bem reconhecido e devidamente valorizado no mercado. O dinheiro extra obtido assim poderá ser empregado para ajudar a repor o que foi extraído, manter a fertilidade e alcançar a sustentabilidade. Todos os componentes do sistema devem ser beneficiados, especialmente a parte que sustenta a produção e não somente, a parte do consumo. Os valores expressos em energia ou emdólares representam os verdadeiros valores dos recursos, sejam estes naturais ou humanos. Convém discutir essa idéia com as pessoas para que elas comecem a acostumar com os novos conceitos de contabilidade sócioambiental (ODUM, 2001).

Ortega (2011) ressalta que uma metodologia capaz de prover uma análise tanto ambiental quanto econômica, considerando a contribuição da Natureza, além de possibilitar a estimativa dos custos encobertos dos sistemas econômicos, ou daqueles sistemas pretendidos, poderia ser de grande valor para esse movimento.

4.9.2 - Fatores na Análise Emergética de Projetos Agroecológicos.

Ortega et al. (2002, 2007) sugerem mudanças específicas na metodologia emergética, entre elas o uso da renovabilidade específica dos insumos e subdividir a contribuição da economia em matérias e serviços renováveis e não renováveis. Eles concluem após o estudo dos sistemas de produção de soja do Brasil: (a) que o uso de herbicida e sementes transgênicas aumenta o êxodo rural, a concentração de renda, o impacto ambiental e a dependência tecnológica e política; (b) que é necessário discutir a política de preços considerando os custos das externalidades e subsídios; (c) que se devem taxar produtores que danificam o meio ambiente e não geram postos de trabalho; (d) que é necessário estimular, em diversas formas, a produção agroecológica; (e) que deve discutir-se o efeito da adoção de preços justos no mercado internacional, em termos de impacto sócioambiental. Finalmente, afirmam que o desenvolvimento de processos técnicos demanda tempo e deve ser feito passo

a passo com o apoio consciente da sociedade. O gerenciamento ambiental eventualmente aumentará em consequência do uso de selos de garantia e o reforço da legislação ambiental. Para contribuir com tudo isso, as diferentes escolas de agricultura devem interagir para estabelecer uma base de procedimentos visando este objetivo .

4.9.3 - Estudo da Análise Emergética

A análise emergética foi utilizada como ferramenta para realizar o diagnóstico de SAFs, e pode ser estudada detalhadamente em Odum (1996) e outros autores (BROWN e ULGIATI, 2004, ULGIATI e BROWN, 1998). Para a aplicação desta ferramenta são necessárias três etapas: (a) elaborar o diagrama (Figura 19) agroecossistêmico; (b) obter os valores dos fluxos de energia de entrada e de saída para construir a tabela de avaliação emergética; (c) calcular os indicadores emergéticos e discuti-los.

A seguir apresenta-se o diagrama com os circuitos de energia do agroecossistema sob estudo usando os símbolos da linguagem simbólica dos fluxos de energia e materiais.

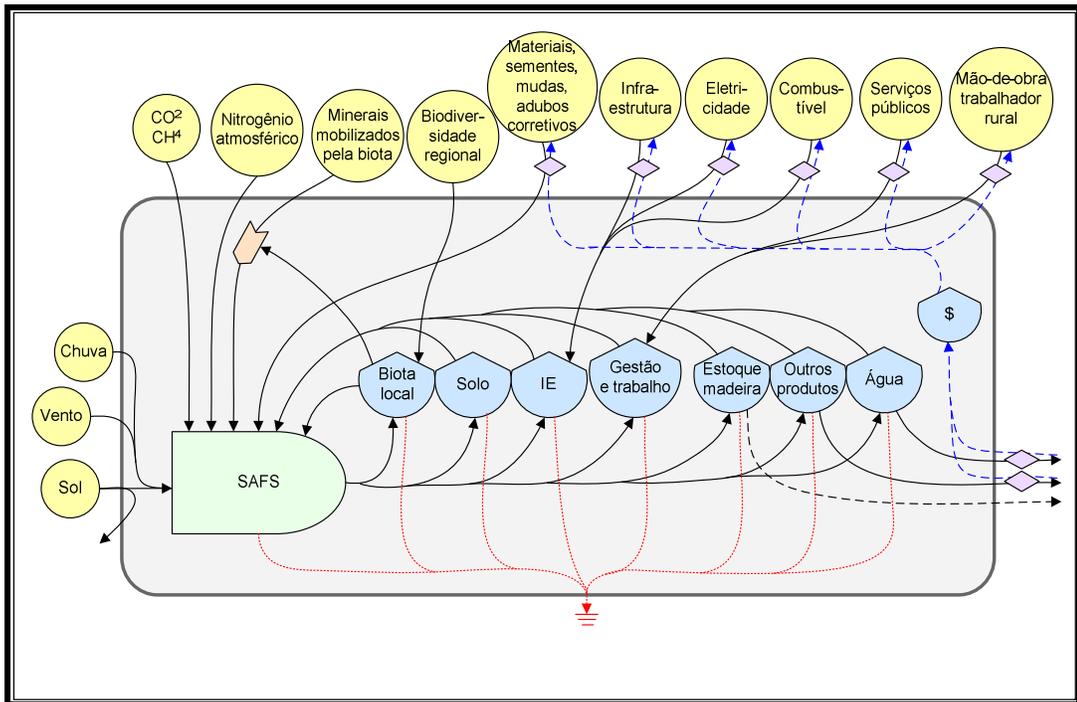


Figura 19 - Diagrama de um SAF. Fonte: Odum, 1996 Simbologia (Anexo 2)

Para se obter os valores dos Índices Emergéticos, de acordo com o procedimento recomendado por ODUM (1999) é preciso converter cada linha dos fluxos de entrada do

diagrama em uma linha de cálculo na tabela de avaliação de energia. Os cálculos emergéticos são feitos seguindo a tabela da figura 20; a coluna (1) consiste em uma nota para referenciar os detalhes dos cálculos de cada um dos fluxos de energia, enquanto a coluna (2) fornece o nome dos insumos do sistema; a coluna (3) contém o valor numérico de cada fluxo e a coluna (4) mostra as unidades dos valores da coluna (3). A coluna (5) contém o valor da transformidade ou energia por unidade (seJ^7/kg , seJ/J ou $seJ/US\$$) para cada fluxo da coluna (3). A unidade da transformidade depende da unidade da coluna (4). A coluna (6) contém o fluxo de energia total, que é calculado multiplicando-se a coluna (3) pela coluna (5). Como se observa na figura 20, também há divisões na horizontal para facilitar a identificação dos tipos de recursos usados.

		Nota	1	Contribuições	2	Números	3	Unidades	4	Transformidade	5	Fluxo de energia	
												6	
Y	F	R	Recursos da Natureza renováveis										
	N	Recursos da Natureza não renováveis											
	I	M	Materiais da economia										
	S	Serviços da economia											

Figura 20 - Esquema da organização da tabela para o cálculo dos fluxos de energia

Os primeiros fluxos colocados são os relativos à contribuição da Natureza (I), que inclui os recursos naturais renováveis (R) e os não-renováveis (N). Depois são colocados os recursos da economia (F), que são divididos em materiais (M) e serviços (S). No final, tem-se o total de energia utilizado pelo sistema (Y), que é a soma de I com F. Com os valores desses fluxos agregados, é possível obter o valor dos índices emergéticos, os quais permitirão comparar sistemas (Figura 21).

⁷ seJ (Solar emery) ou em português *emjoules* solares.

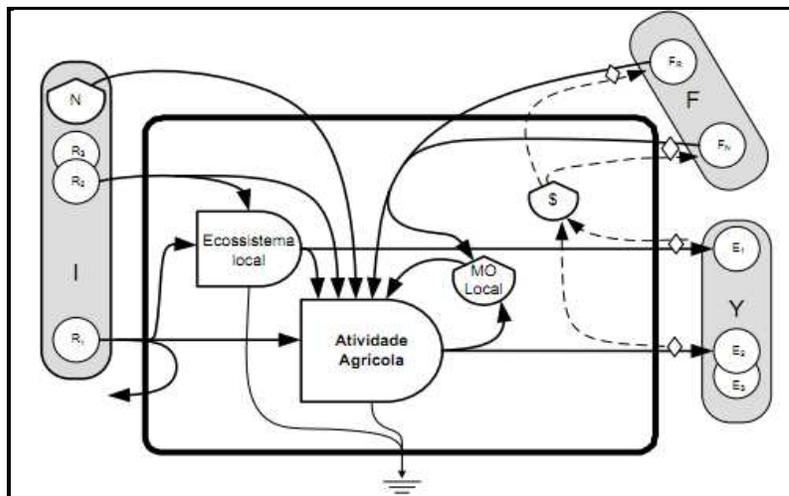


Figura 21 - Tabela dos fluxos agregados (ODUM, 1996). Adaptado de Ortega, 1998

4.9.4 - Interpretações dos valores dos Índices Emergéticos

Com os valores desses fluxos agregados, é possível obter o valor dos índices emergéticos, pois eles permitem a análise e a comparação dos sistemas e apontam os esforços que devem ser feitos para aprimorá-los.

Os índices são os seguintes (CAVALLET, 2004):

(a) Transformidade (Tr): esse índice denominado transformidade ($Tr=Y/E_p$) avalia a *qualidade*⁸ do fluxo de energia e permite realizar as comparações com outras formas de energia de outros sistemas, além de ser uma medida da posição do produto final (Y) pela energia produzida pelo sistema (E_p), ou seja, $Tr=Y/E_p$. Sua unidade é expressa em emergia por unidade de energia, massa ou dinheiro, usualmente seJ/J, seJ/kg ou seJ/US\$.

(b) Renovabilidade emergética ou sustentabilidade (%R) é utilizada para avaliar a sustentabilidade dos sistemas de produção. O índice de Renovabilidade (Re) é expresso em porcentagem e é definido como a razão entre a emergia dos recursos naturais renováveis empregados (R) e a emergia total utilizada pelo sistema (Y), ou seja, $\% Re = R/Y \cdot 100$.

(c) Razão de rendimento emergético (EYR): é medida da incorporação de emergia da Natureza e é expresso como a relação do total de emergia investida (Y) por unidade de retorno econômico (F), ou seja, $EYR=Y/F$. Indica quanta emergia da Natureza retorna ao setor econômico.

⁸ *O conceito de "qualidade" na metodologia emergética, considera as externalidades positivas e negativas, contrapondo a teoria da termodinâmica clássica, onde toda energia é igual, não tendo qualidade diferenciada.

* Anexo 3

d) Razão de Investimento Emergético (EIR): mede o investimento da sociedade para produzir determinado bem em relação à contribuição da Natureza. O EIR é obtido através da divisão dos recursos da economia (F) pelos recursos provenientes da Natureza (I), ou seja, $EIR=F/I$. Pode ser interpretado como um índice de competitividade.

(e) Taxa de Intercâmbio Emergético (EER): De acordo com Odum (2001) como as pessoas não estão acostumadas a pensar em unidades de energia, é recomendado o uso de seu equivalente econômico denominado *emdólar*. Ele é obtido por intermédio da razão energia/dinheiro, em que a energia contabiliza todas as fontes energéticas usadas pelo sistema Natureza-economia humana do país em determinado ano, e o dinheiro é o produto nacional bruto (PNB ou PIB) expresso em dólares na taxa média anual. Em Odum (1996) encontra-se o valor do *emdólar* para diversos países que varia geográfica e temporalmente.

(f) A taxa de Intercâmbio Emergético (EER) é a energia do produto (Y) dividida pelo valor de energia recebido pela venda do produto, que é encontrado por meio da multiplicação da relação energia/dinheiro (chamado de *emdólar* e cuja unidade é seJ/US\$) pelo dinheiro recebido pela venda (US\$), ou seja, $EER=Y/ [US\$ \times seJ/US\$]$. É a relação da energia recebida pela energia fornecida nas transações econômicas (vendas no comércio). Esse índice avalia se o produtor está recebendo na venda dos produtos, toda a energia necessária para a produção. Pelo gráfico da figura 22 calculou-se a curva de evolução do valor da energia por dólar no Brasil.

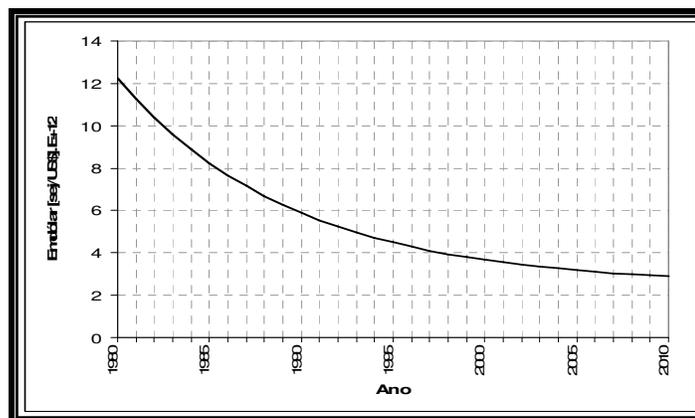


Figura 22 - Emdólar utilizado no Brasil.

Fonte: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/curso/transformid.htm> (acesso: 20/06/2010)

Os índices avaliam a sustentabilidade do sistema, verificando qual o nível de dependência do sistema com relação aos insumos da economia, serviços, recursos naturais renováveis e não renováveis. Através dos índices, pode-se analisar se a sobrevivência do sistema está relacionada à utilização excessiva de recursos não-renováveis ou se está

baseada na utilização racional de recursos da Natureza, garantindo maior sustentabilidade (AGOSTINHO, 2005).

(g) Índice Econômico de Rentabilidade

Além dos cinco índices emergéticos, também será calculado um índice econômico, denominado rentabilidade econômica. Segundo Ortega (2004), a rentabilidade de um produto é o valor da somatória das vendas menos os custos, dividido pela somatória dos custos de produção (Equação 1), que incluem somente os insumos e a mão-de-obra.

Se houver mudanças de acordo com novas políticas públicas, a metodologia de cálculo da rentabilidade poderia ser melhorada, incluindo nos custos de produção o valor das externalidades negativas*⁹(Equação 2) e incluindo o serviço ambiental (Biomassa formada) e a água percolada.

4.9.5 - Rentabilidade (R) calculada atualmente:

$$R = \frac{Vendas - Custos}{Custo} = \frac{\sum (produtos * preço) - (\sum Insumos + \sum Mão-de-Obra)}{\sum Insumos + \sum Mão-de-Obra} \quad \text{(Equação 1)}$$

Rentabilidade (R): cálculo considerando as externalidades negativas:

$$R = \frac{Vendas - Custos}{Custo} = \frac{\sum (produtos * preço) - (\sum Insumos + \sum Mão-de-Obra + \sum Externalidades)}{\sum Insumos + \sum Mão-de-Obra + \sum Externalidades} \quad \text{(Equação 2)}$$

As obtenções do valor das externalidades negativas neste trabalho buscou-se a obtenção dos valores das externalidades negativas e se calculou a rentabilidade com as equações (1) e (2) considerando os estudos de Pretty et al. (2000, 2001).

Nesta pesquisa utilizou-se pela primeira vez o cálculo da energia armazenada pelas plantas e serapilheira e a biomassa das espécies. Calculou-se também a água percolada.

Outros trabalhos que utilizaram análise emergética em pesquisas no Brasil são: o de Comar (1998) que utilizou a análise emergética para comparar a produção de hortaliças pelo modelo convencional e pelo modelo orgânico na região de Botucatu; os de Ortega et al. (2003) e Lanzotti et al. (2000) que realizaram a análise emergética da produção de álcool de

⁹ As externalidades negativas de um sistema agrícola são definidas como o custo dos impactos sociais, ambientais e climáticos que um empreendimento pode gerar. Entre eles: erosão e poluição do solo, contaminação do lençol freático e dos cursos d'água, emissão de gases de efeito estufa, êxodo rural, etc...

cana-de-açúcar do estado de São Paulo e utilizaram os índices energéticos para qualificar as tendências que afetarão esta indústria; o de Cavalett (2004) que avaliou os aspectos energéticos e sócio-ambientais de dois importantes sistemas aquícolas: a piscicultura integrada à criação de suínos no Estado de Santa Catarina e os pesque-pagues no Estado de São Paulo, procurando identificar quais pontos devem ser focados pela administração, objetivando proporcionar a redução dos custos de produção e aumentar a competitividade das propriedades.

4.9.6 - Índices energéticos calculados neste Sistema Agroflorestal

Na figura 23 tem-se a síntese da definição dos índices energéticos utilizados nesse trabalho.

Indicadores	Expressão	Significado
Transformidade solar (Tr)	Y/E	Razão entre a energia total e a energia produzida pelo sistema
Renovabilidade (%R)	$100x(R+MR+SR) / Y$	Razão entre os recursos renováveis e a energia total
Razão de rendimento energético (EYR)	$Y / (MN+SN)$	Razão entre a energia total e os recursos não-renováveis provenientes da economia
Razão de investimento energético (EIR)	$(MN+SN) / (R+FR+N)$	Razão entre os recursos não-renováveis provenientes da economia e dos recursos provenientes da Natureza mais os renováveis da economia
Razão de intercâmbio de energia (EER)	$Y/\text{Produção unitária} \cdot \text{preço} \cdot (\text{energia/dólar})$	Razão de energia recebida em relação a energia fornecida em uma troca.

Figura 23 - Fonte: Odum, 1996; Brown e Ulgiati, 2004; Ortega et al., 2002

Depois de definidos os Índices Energéticos calculados, elabora-se um Fluxograma Energético com todas as linhas de cálculo para o sistema que neste estudo é de um SAF (Sistemas AgroFlorestal), indica-se as linhas de fluxos das energias renováveis, não renováveis, materiais, serviços e neste trabalho também os estoques, conforme a figura 24.

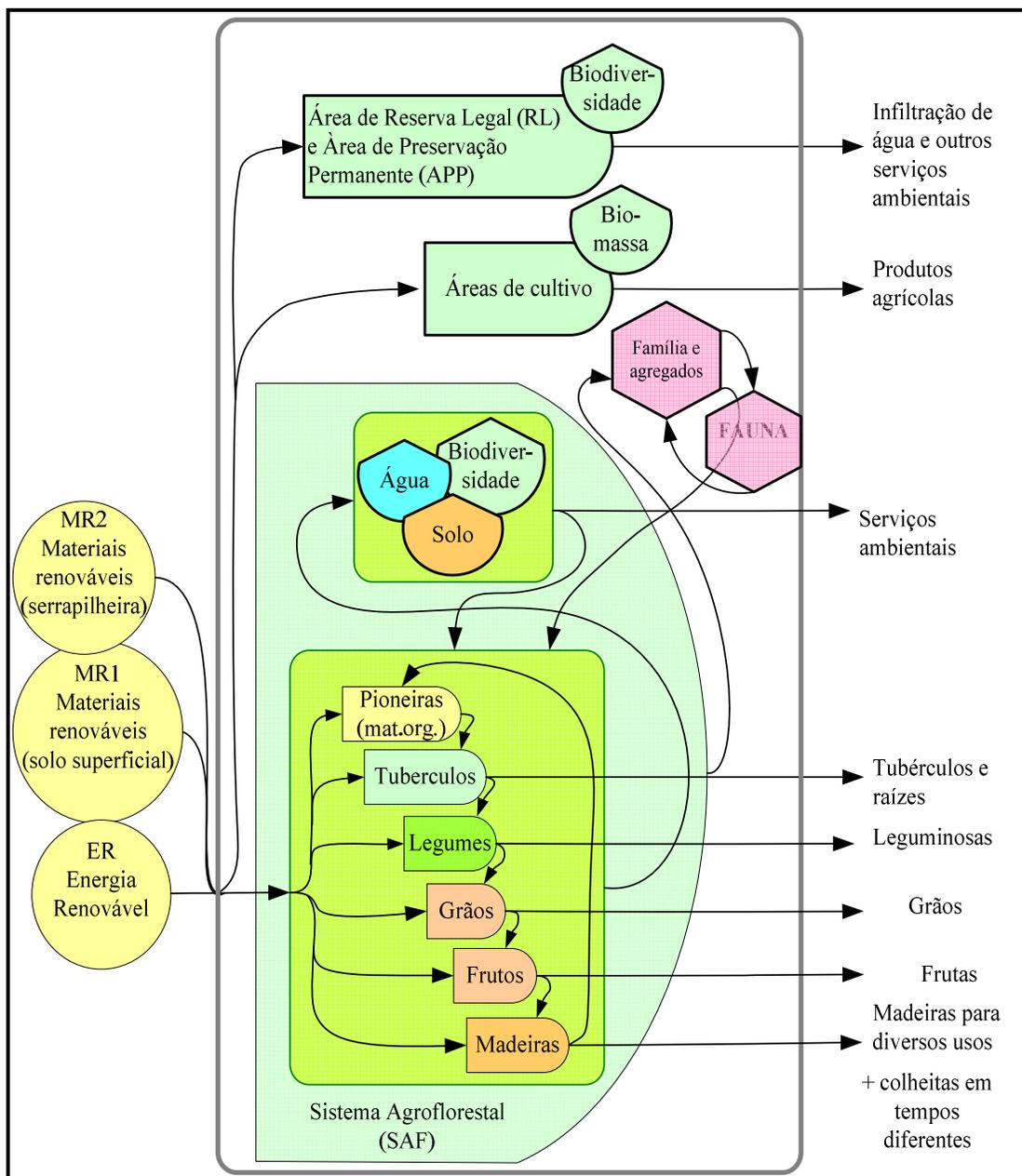


Figura 24 - Modelo de Agrofloresta em um fluxograma energético adaptado de Ortega et al., 2006

4.9.7 - Modelagem e simulação

4.9.7 - a. Modelagem e Simulação aplicada em sistemas:

Os pesquisadores H. T Odum e E. C. Odum prepararam uma apostila para o ensino de ecologia de sistemas para estudantes de graduação das diversas unidades de ensino e pesquisa da Universidade da Florida, mostrando diversos modelos de modelagem e simulação. (ODUM e ODUM 1994), que serviu de base para este trabalho.

Usa-se um diagrama dos fluxos criados para criar e simular o modelo através de ferramentas computacionais. Para fazer a simulação de ecossistemas e agroecossistemas é necessário conhecer:

- (a) as **leis de energia e os princípios dos sistemas abertos**;
- (b) os **diversos tipos de fontes de energia** que se relacionam com o sistema;
- (c) as **interações** que ocorrem;
- (d) as **funções** usadas para descrever os processos no ecossistema.
- (e) definir os **limites** dos sistemas

4.9.7 - b. *Aplicação do estudo de Mark Brown para recuperação florestal*

O conhecimento de recuperação de floresta da Flórida do Centro de Políticas Ambientais da Universidade da Flórida pode ser aproveitado junto com a proposta do professor Odum de produção agroflorestal sustentável com base na rotação de áreas de florestas e cultivo. Brown e Tilley (1994) estudaram a extração de fosfato nas florestas da Florida e sua recuperação natural e também a induzida pelo ser humano.

De forma natural a floresta se recompõe em 500 anos e se existir biorremediação o tempo de recuperação se reduz a 100 anos.

Apresenta-se o gráfico obtido por esses pesquisadores que mostra as duas alternativas num prazo de quinhentos anos (figura 25).

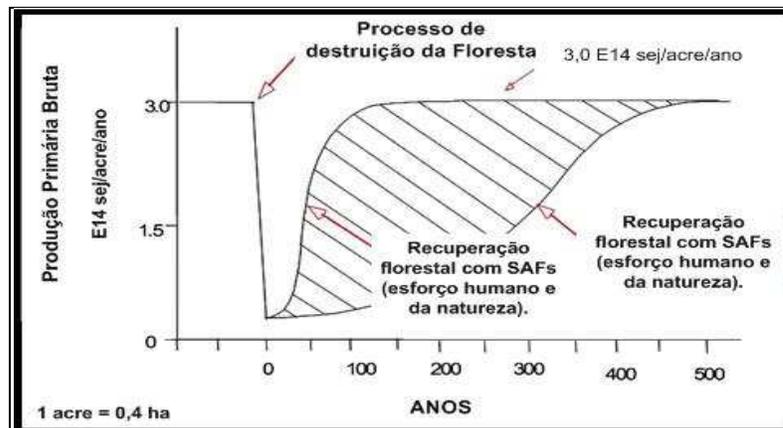


Figura 25 - Recuperação de uma floresta nativa no estado da Florida, EUA, (BROWN e TILLEY, 1994)

Esta tese tem como modelo o trabalho citado acima realizado por Brown e Tilley (1994) onde realizaram a modelagem da estimativa de recuperação de uma floresta. Traçou-se um gráfico

para simular o comportamento da floresta antes degradada e agora reflorestada em suas várias etapas que é a proposta deste trabalho com relação ao Sítio Catavento (Figura 26).

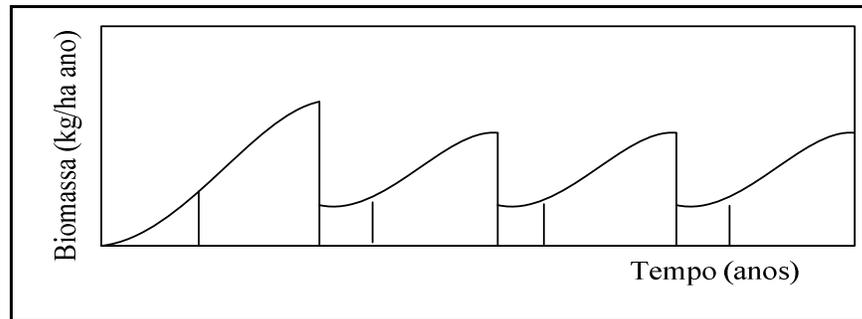


Figura 26 - Gráfico da proposta de recuperação florestal no Sítio Catavento

Após o processo de recuperação florestal podem ser estabelecidos ciclos menores de aproveitamento agrícola e florestal

Para Comar (1998) é possível fazer uma modelagem onde um sistema pode ser simulado, gerando sua configuração em intervalos de tempo, onde a simulação mostrará como um sistema se comporta com o tempo. A variação dos valores associados a cada componente indicará certas tendências implícitas em cada sistema observado podendo auxiliar na sua otimização.

A comparação dos vários modelos e suas tendências leva à constituição de modelos alternativos de políticas públicas e privadas de investimento que deveriam incorporar as melhores características presentes nos sistemas estudados assim propondo novas áreas de pesquisa e, possivelmente, algumas soluções práticas para os agricultores. *Neste trabalho foram usados os programas de Excel® e Origin® para modelar o sistema. (Cálculos no apêndice deste trabalho)*

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 - Descrição da área de estudo

O sítio Catavento apresenta um total de 36 hectares dos quais um hectare foi cedido pelo proprietário para o estudo de Sistemas Agroflorestais. Foi adquirido por Luiz Siqueira Matheus (avô do atual proprietário), na década de cinquenta.

O agricultor, Fernando Ataliba é militante do movimento orgânico brasileiro e atual proprietário do Sítio Catavento, onde começou a produção orgânica em 1979, em área de solo degradado proveniente da plantação de café e pastos mal manejados desde o século 19. A implantação do sistema agroflorestal no sítio Catavento se iniciou em janeiro de 2006. O sítio encontra-se situado no Município de Indaiatuba, São Paulo (Figura 27) e apresenta as seguintes coordenadas 23° 05'22''S e 47° 05' 11''W, com elevação de 770 m acima do nível do mar conforme imagem do Google (Figuras 28 e 29). O tipo de vegetação da região em que o SAF está localizado é “Floresta estacional semidecidual”, em área de Mata Atlântica.



Figura 27 - Localização de Indaiatuba, no Município de São Paulo



Figura 28 - Localização do Sítio Catavento. Fonte www.googlemaps.com



Figura 29 - Área de SAF do Sítio Orgânico Catavento. Fonte www.googlemaps.com

5.2 - Metodologia emergética para análise de SAFs

5.2.1 - Modelos de Agricultura convencional, produtiva e agroecológica.

Nos Estados Unidos a maior parte da agricultura é do sistema convencional consistindo em monoculturas (Figura 30,) com poucos espaços de vegetação nativa diferentemente do que existe no Brasil e alguns países da Europa.

Para Ortega, 2003 a agricultura química (faz uso de agrotóxicos) é vista como uma caixa preta, ou seja um sistema fechado que não leva em consideração as interações naturais do ambiente obtendo uma resposta linear.

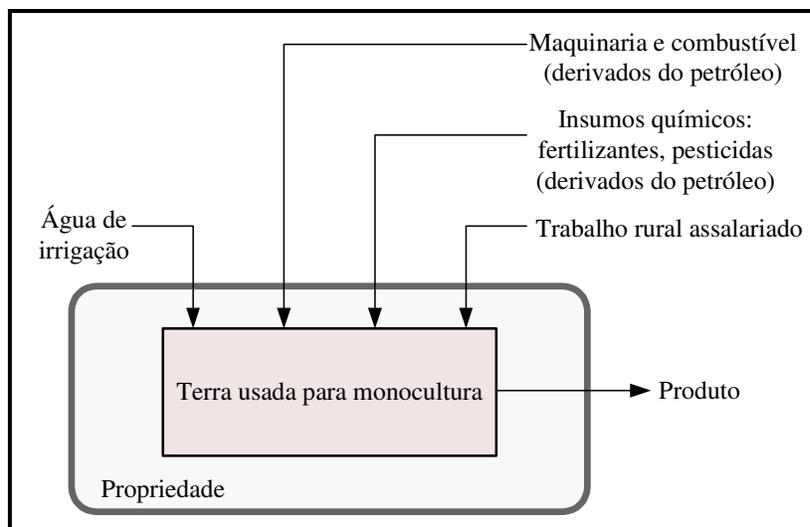


Figura 30 - Modelo de monocultura, Ortega (2011)

Para representar este modelo em fluxos de energia, se faz diagramas com as entradas, e saídas em agroflorestas e encontram-se principalmente os estoques internos (Figura 31).

Há as externalidades negativas como, por exemplo, a erosão que provoca a degradação do solo e da sua camada orgânica, que também é a sua camada fértil, aumentando a necessidade de fertilização, o que pode ocorrer em poluição dos lençóis freáticos. As contaminações por agroquímicos são uma constante nas propriedades agrícolas e produzem impactos sobre a saúde humana, poluindo as águas, o solo e o ar, prejudicando a flora e a fauna.

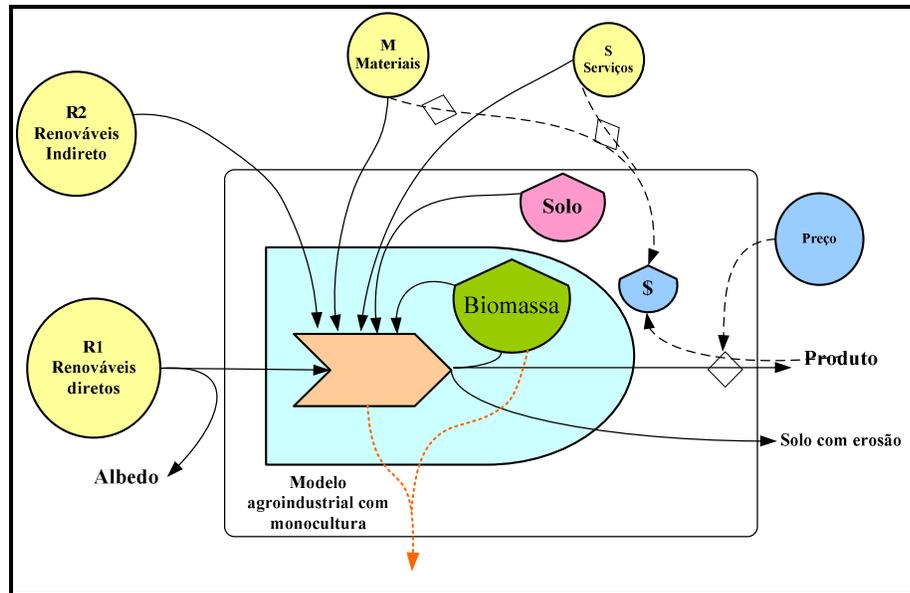


Figura 31 - Fluxograma de um modelo agroindustrial com monocultura, adaptado de Ortega et al., 2002

5.2.2 - Sistema de produção agrícola de alguns produtores no Brasil

Ilustrando o modelo agrícola familiar de pequenos produtores brasileiros tem-se a Figura 32. Normalmente apresenta-se com dois outros tipos de culturas agrícolas (normalmente milho, soja ou cana-de-açúcar), com as áreas de Reserva Legal (RL) e de Preservação Permanente (APP).

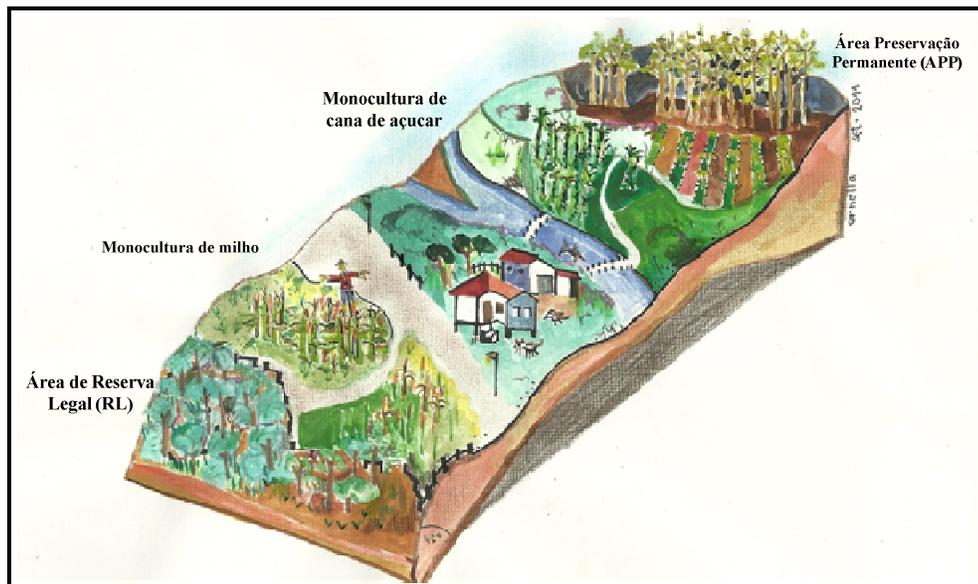


Figura 32 - Modelo agrícola familiar mais comum no Brasil (pequenos produtores)

A figura 33 mostra os fluxos de entradas e saídas de um dos sistemas agrícolas mais comumente usado no Brasil.

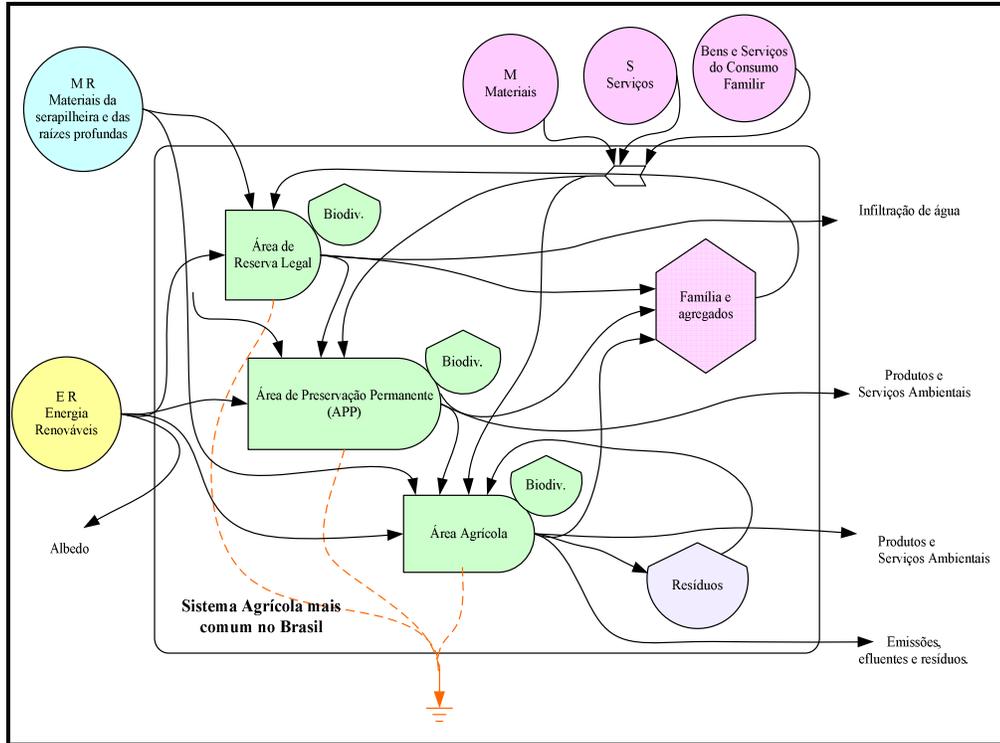


Figura 33 - Fluxograma do Sistema Agrícola mais comum no Brasil. Adaptado de Ortega et al., 2002

5.2.3 - Sistema Agroflorestal (SAF)

O SAF é uma modalidade de agricultura ecológica. O sistema mostrado acima conta com diferentes culturas intercaladas no mesmo espaço e aproveita o princípio da sucessão de espécies rumo ao clímax produtivo natural. Sua característica mais importante é que nele as plantas produzem anualmente biomassa de interesse para o agricultor e diversos estoques de carbono e outros minerais vindo das folhas para o solo (Figura 34).

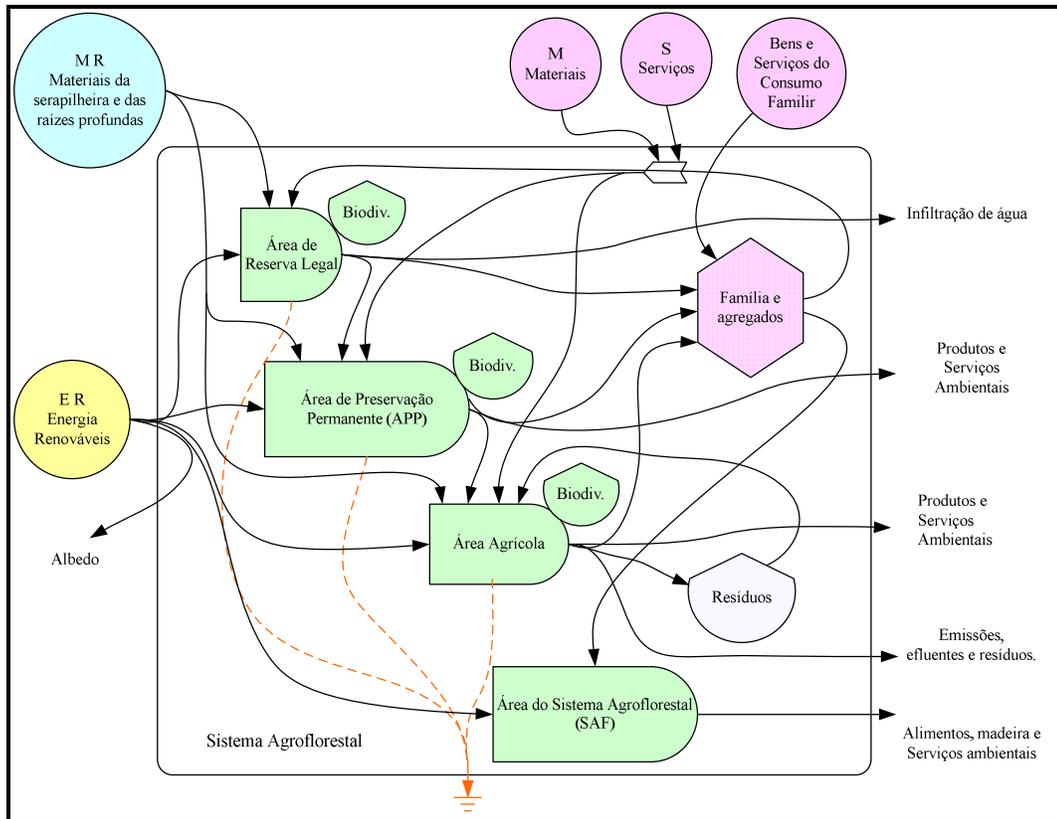


Figura 34 - Modelo de Sistema Agroflorestal (SAF), Adaptado de Ortega et al., 2002

No Brasil existem muitos espaços geográficos que foram ocupados originalmente por florestas e outros tipos de vegetação nativa, cobertura vegetal original que foi dizimada e substituída por pastagens ou monoculturas. Muitas destas áreas sofreram perda de solo e da biota responsável pela fertilidade da terra com potencial agrícola. Em muitos casos houve corte raso sem deixar espaços para as áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente, que legalmente devem ser repostas.

5.2.4 - O que difere no cálculo emergético de uma agrofloresta?

Considerando apenas a parte relativa ao sistema agroflorestal como um todo (Figura 35) pode-se ver que o sistema possui várias plantas atuando em série e em paralelo, como uma rede, pois nesta pesquisa não temos parcelas, mas sim plantas intercalares, formando-se uma rede de produção vegetal, composta por vários componentes, os quais são citados de cima para baixo. Na parte superior estão as plantas pioneiras que vão contribuir com sua biomassa e seu trabalho para melhorar o solo, entre elas as plantas de adubação verde (leguminosas), as plantas que criam raízes, troncos, galhos e folhas que cederão sua matéria orgânica para o

solo. Em seguida tem-se as plantas que irão produzir produtos para consumo do agricultor e venda no mercado, entre elas: leguminosas, grãos, raízes e frutas. Finalmente as árvores cuja madeira será aproveitada durante as diversas etapas do desenvolvimento do sistema agroflorestal, e as árvores de madeira nobre cujo crescimento é mais demorado.

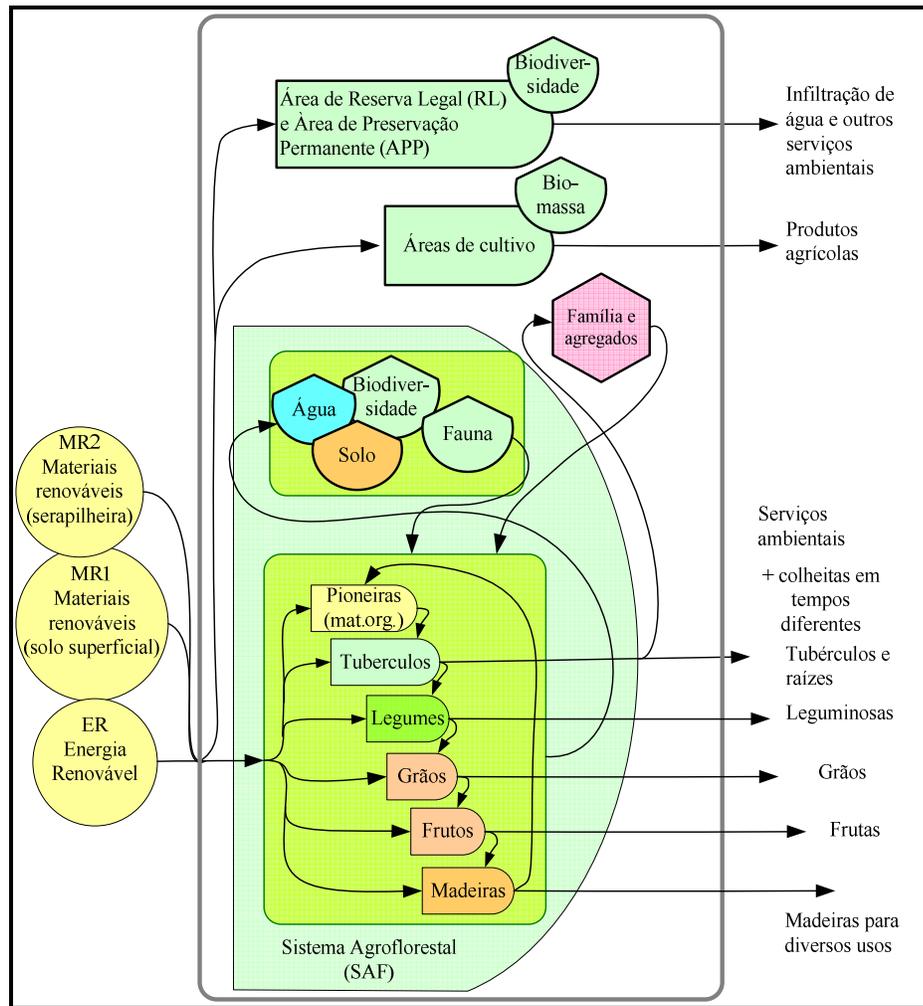


Figura 35 - Fluxograma de uma propriedade rural com área agrícola, Reserva Legal (RL), Área de Preservação Permanente (APP) e um Sistema Agroflorestal (SAF)

Na figura 36 observa-se o fluxograma considerando-se somente a área que é exclusiva da área do Sistema Agroflorestal do Sítio Catavento.

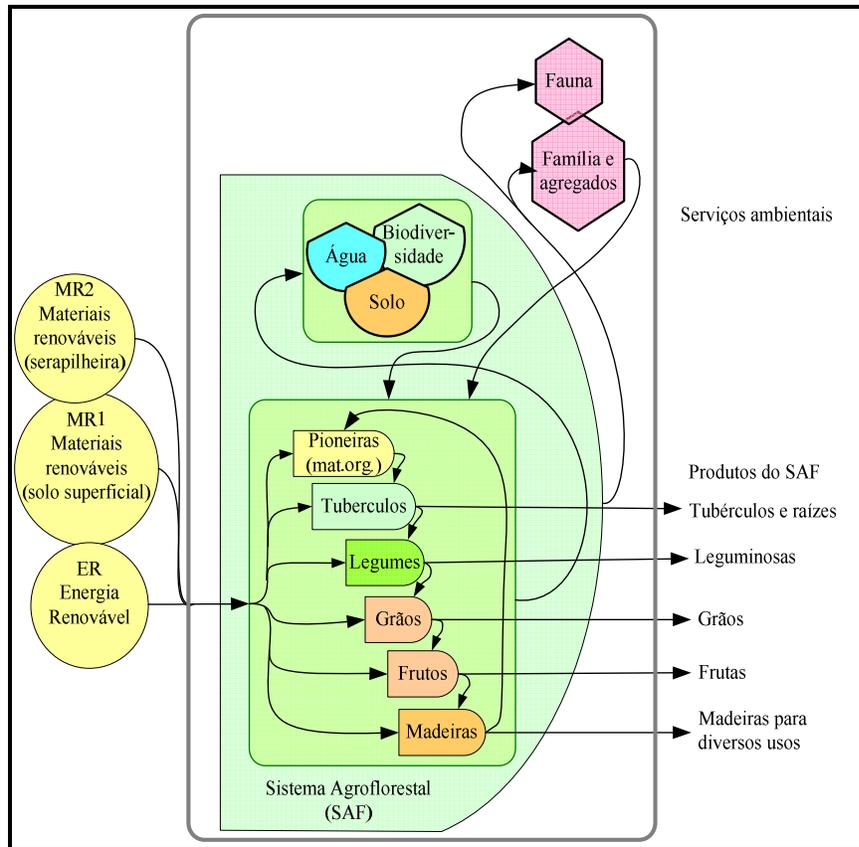


Figura 36 - Fluxograma de uma área de agrofloresta

5.2.5 - Funções ecológicas das espécies do Sítio Catavento

Cabe indicar que a estrutura vegetal e animal de um SAF é o resultado de um planejamento proposital que combina funções econômicas e ecológicas dos diversos componentes do sistema. A organização das plantas visa aproveitar as inter-relações que se estabelecem na sucessão natural e algumas plantas dessa sucessão são escolhidas a proporcionar benefícios econômicos ao longo do desenvolvimento do SAF.

As espécies do SAF Catavento foram caracterizadas a partir de critérios econômicos e ecofisiológicos. O critério econômico é baseado na função que a espécie desempenha no sistema e o critério ecofisiológico em função do porte e das características de ciclo de vida das espécies.

Dessa forma foram divididas em quatro grupos de classificação simples e direta, considerando-se:

1. *Pioneiras Comerciais*: as espécies que apresentam um ciclo de vida curto e apresentam produtos de interesse econômico, podendo ser comercializadas, utilizadas na alimentação dos agricultores ou animal;

2. *Pioneiras não-comerciais*: as espécies de ciclo de vida curto que não apresentam destacado interesse econômico, cuja função econômica ecossistêmica é a de produzir matéria orgânica, cobrir e proteger o solo, mas que também podem ser usadas na alimentação animal, na decoração e para alimentar a fauna silvestre, entre outras funções;

3. *Árvores frutíferas*: espécies de porte arbóreo cuja principal função econômica é a produção de frutas, para consumo *in natura* ou com processamento;

4. *Árvores não-frutíferas*: as espécies de porte arbóreo cuja principal função econômica é a produção de madeira, medicamentos, matéria orgânica para o sistema, sombra para outras espécies alimento para a fauna, entre outros.

Nas tabelas 1, 2, 3 e 4 são apresentados os dados das espécies utilizadas no SAF Catavento relativas a ciclo de vida, tipo de estrato, função ecológica e função econômica. Foram considerados os seguintes ciclos de vida neste trabalho, considerando especificamente o sistema agroflorestal (SAF) do Sítio Catavento:

- (I) Espécies de ciclo geralmente até seis meses (milho, feijão, abóbora);
- (II) Espécies que produzem entre seis meses e três anos (mamona, mandioca, mamão);
- (III) Espécies que nascem entre três e dez anos (a maioria dos frutais);
- (IV) Espécies que prosperam no espaço de dez a cinquenta anos (madeiras úteis na lavoura);
- (V) Espécies que rendem após cinquenta anos (madeiras nobres).

Quanto aos estratos que as espécies ocupam em seus consórcios sucessionais classificou-se em

R = Rasteiro;

B = Baixo;

M = Médio;

A = Alto;

E = Emergente.

Para a função ecológica que a espécie desempenha em um ecossistema tem-se os tipos:

N = Fixadora de nitrogênio;

M.O = Grande produção de matéria orgânica;

AF = Alimento para a macrofauna;

P = Atração de polinizadores;

C = Ciclagem de nutrientes;

E = Controle da erosão;

A= Adaptáveis a regiões áridas ou alagadas;

MP = Retiram do solo metais pesados como alumínio;

PR = Potencial de rebrota.

Finalmente considerou-se a função econômica da espécie no agroecossistema:

Al = Alimentação;

M = Madeiras nobres;

U = Madeiras utilitárias;

F = Fibra;

O = Ornamental;

P= Pigmentos, tinturas, temperos ou medicinais;

Mel= Interesse apícola (Mel).

Nas tabelas a seguir estão as classificações das espécies encontradas no Sítio Catavento.

Tabela 1 - Classificação ecofisiológica e econômica do SAF do Sítio Catavento

Pioneiras Comerciais						
Classificação Botânica			Classificação Funcional			
Nome Popular	Nome Científico	Família	Ciclo de Vida	Estrato	Função Ecológica	Função Econômica
Abacaxi	<i>Ananás comosus</i>	Bromeliaceae	II	B	AF/MO	A
Abóbora	<i>Corcubita sp.</i>	Curcubitaceae	I	B	AF/MO	A
Açafrão	<i>Curcuma longa</i>	Iridáceas	II	B	MO/C	P
Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	II	R	MO/E	A
Cana- de - açúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	II	E	MO/C/E	A/F
Cará	<i>Dioscorea trifida</i>	Dioscoreaceae	II	M	MO	A
Feijão-arroz	<i>Vigna angularis</i>	Fabaceae	I	B/R	N/MO	A
Feijão-azuki	<i>Vigna angularis</i>	Fabaceae	I	A	N/MO	A
Feijão-de-corda	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	I	A	N/MO	A
Feijão-carioquinha	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	I	A	N/MO	A
Inhame	<i>Dioscorea villosa</i>	Dioscorea	II	B	MO/AF/A/E	A
Mandioca	<i>Manihot sculenta</i>	Euphorbiaceae	II	A	MO	A
Milho- crioulo	<i>Zea mays</i>	Poaceae	I	E	MO/AF	A/F
Taioba	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Araceae	III	M/B	MO/AF/A/E	A

I até 6 meses, II de 6 meses a 3 anos, III de 3 a 10 anos, IV de 10 a 50 anos e V mais de 50 anos; R= Rasteiro, B= Baixo, M= Médio, A= alto e E= emergente; N= fixadora de nitrogênio, M. O= Grande produção de matéria orgânica, AF= Alimento para a macrofauna, P = Atração de polinizadores, C = Ciclagem de nutrientes, E= Controle da erosão, A= Adaptáveis a regiões áridas ou alagadas, MP = Retiram do solo metais pesados como alumínio e apresentar PR= Potencial de rebrota e na ultima coluna Al, = Alimentação, M = Madeira, U = Madeiras utilitárias, F = Fibra, O = Ornamental, P= Pigmentos, tinturas, temperos ou medicinais e Mel = Interesse apícola (Mel) .Baseado na Cartilha Liberdade e vida com Agrofloresta e Cartilha 'Y Ikatu Xingu

Tabela 2 - Classificação ecofisiológica e econômica do SAF do Sítio Catavento

Pioneiras Não comerciais						
Classificação Botânica			Classificação Funcional			
Nome Popular	Nome Científico	Família	Ciclo de Vida	Estrato	Função Ecológica	Função Econômica
Alecrim-do-campo	<i>Baccharis sp.</i>	Asteraceae.	II	A	MO/AF/A/E	
Amendoim-forrageiro	<i>Arachis pintoi</i>	Fabaceae	II	R	N/MO/AF/A/E	O
Banana-de-jardim	<i>Musa sp</i>	Musaceae	III	E	MO/A/E/PR	O
Capim-napier	<i>Penisetum purpureum</i>	Poaceae	II	E	MO/C	
Cará-moela	<i>Dioscorea trifida</i>	Dioscoreaceae	III	A/E	MO	A
Cosmo	<i>Bidens sulphurea</i>	Arecaceae	II	M/B	MO	O
Crotalaria	<i>Crotalaria spectabilis</i>	Leguminosae	II	M	N/MO	
Feijão-guandu	<i>Cajanus cajan</i>	Fabaceae	III	A	N/MO	A
Feijão- porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	Fabaceae	II	A	N/MO/PR	
Fortuna	<i>Kalanchoe sp</i>	Crassulaceae	III	B	N/MO	O
Gergelim	<i>Sesamum indicum</i>	Pedaliaceae	I	A	N/MO/AF	A
Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae	I	A	MO/PR/AF/P	A
Hibisco	<i>Hibiscus spp</i>	Malvacea	III	M	MO/PR	O
Mamona	<i>Rhicinus communis</i>	Euphorbiaceae	II	E	MO/PR/C	P
Margaridão	<i>Tithonia diversifolia</i>	Asteraceae	III	E	MO/PR/AF/P	O
Soja-perene	<i>Glycine wightii</i>	Leguminosae	II	R	N/MO/PR	

I até 6 meses, II de 6 meses a 3 anos, III de 3 a 10 anos, IV de 10 a 50 anos e V mais de 50 anos; R= Rasteiro, B= Baixo, M= Médio, A= alto e E = emergente; N= fixadora de nitrogênio, M. O= Grande produção de matéria orgânica, AF= Alimento para a macrofauna, P = Atração de polinizadores, C = Ciclagem de nutrientes, E= Controle da erosão, A= Adaptáveis a regiões áridas ou alagadas, MP = Retiram do solo metais pesados como alumínio e apresentar PR= Potencial de rebrota e na ultima coluna Al, = Alimentação, M = Madeira, U = Madeiras utilitárias, F = Fibra, O = Ornamental, P= Pigmentos, tinturas, temperos ou medicinais e Mel = Interesse apícola (Mel) .Baseado na Cartilha Liberdade e vida com Agrofloresta e Cartilha 'Y Ikatu Xingu.

Tabela 3 - Classificação ecofisiológica e econômica do SAF do Sítio Catavento

Árvores Frutíferas						
Classificação Botânica			Classificação Funcional			
Nome Popular	Nome Científico	Família	Ciclo de Vida	Estrato	Função Ecológica	Função Econômica
Abacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	IV	A	AF	A
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	Arecaceae	IV	A	AF	A/F
Banana-maçã	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	III	A	AF/MO/E/PR	A/F
Banana-nanica	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	III	A	AF/MO/E/PR	A/F
Banana-ouro	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	III	A	AF/MO/E/PR	A/F
Banana-pão	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	III	A	AF/MO/E/PR	A/F
Banana-prata	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	IV	A	AF/MO/E/PR	A/F
Café	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	V	B	AF/P	A/Mel
Caqui	<i>Diospyros kaki</i>	Ebenaceae	IV	A	AF	A/F
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	V	E	AF	A/F
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	IV	A	AF/P	A
Guabiroba	<i>Eugenia variabilis</i>	Myrtaceae	V	A	AF	A
Jaboticaba	<i>Myciaria cauliflora</i>	Myrtaceae	V	B	AF/P	A/Mel
Jaca	<i>Arthocarpus heterofilus</i>	Moraceae	V	A	AF	A
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	IV	A	AF/P	A/Mel
Limão-cravo	<i>Citrus limonia</i>	Rutaceae	IV	A	AF/P	A/Mel
Limão-galego	<i>Citrus limon</i>	Rutaceae	IV	A	AF/P	A/Mel
Limão-siciliano	<i>Citrus limon</i>	Rutaceae	IV	A	AF/P	A/Mel
Mamão	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	III	E	AF/P	A/Mel
Manga enxertada	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	V	A	AF	A
Manga não enxertada	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	V	A	AF	A
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae	III	A	AF/P	A/Mel
Nêspera	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	IV	A	AF	A
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	V	A	AF/P	A/Mel
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmae	IV	E	AF	A/F
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	V	A	AF/N	A
Tangerina	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	IV	A	AF/P	A/Mel
Uvaia	<i>Eugenia uvalha</i>	Myrtaceae	V	M	AF	A

I até 6 meses, II de 6 meses a 3 anos, III de 3 a 10 anos, IV de 10 a 50 anos e V mais de 50 anos; R= Rasteiro, B= Baixo, M= Médio, A= alto e E = emergente; N= fixadora de nitrogênio, M. O= Grande produção de matéria orgânica, AF= Alimento para a macrofauna, P = Atração de polinizadores, C = Ciclagem de nutrientes, E= Controle da erosão, A= Adaptáveis a regiões áridas ou alagadas, MP = Retiram do solo metais pesados como alumínio e apresentar PR= Potencial de rebrota e na ultima coluna Al, = Alimentação, M = Madeira, U = Madeiras utilitárias, F = Fibra, O = Ornamental, P= Pigmentos, tinturas, temperos ou medicinais e Mel = Interesse apícola (Mel) .Baseado na Cartilha Liberdade e vida com Agrofloresta e Cartilha 'Y Ikatu Xingu.

Tabela 4 - Classificação ecofisiológica e econômica do SAF do Sítio Catavento

Árvores Não Frutíferas						
Classificação Botânica			Classificação Funcional			
Nome Popular	Nome Científico	Família	Ciclo de Vida	Estrato	Função Ecológica	Função Econômica
Amora	<i>Morus nigra</i>	Moraceae	IV	A	MO/PR/AF	A
Andá-açu	<i>Joannesia princeps</i>	Euphorbiaceae	V	A	AF/MO	U/P/M
Araribá	<i>Centrolobium microchaete</i>	Fabaceae	V	A	N/MO	M/U/O
Araticum	<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae	IV	A	AF/P/C	A/M
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	V	A	AF/P	AF/M/Mel
Árvore-do-pinguço	<i>Vernonia condensata</i>	Asteraceae	IV	B	MO/PR/P	U
Babosa-branca	<i>Cordia superba</i>	Boraginaceae	IV	B	AF/MO	M/U/O
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Caesalpinaceae	V	A	N/MO/PR/P	M/O
Capixingui	<i>Croton floribunbus</i>	Euphorbiaceae	IV	A	MO/PR/AF	M
Chicha	<i>Sterculia chicha</i>	Sterculiaceae	IV	A	MO/PR/AF	M/U/O
Copaíba	<i>Copaifera landesdorffi</i>	Fabaceae	V	A	N/AF/P	M/P
Embaúba	<i>Cecropia hololeuca</i>	Cecropiaceae	IV	E	MO/AF/C	O/U
Escova-de-macaco	<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae	V	M	AF/MO/C	M
Fedegoso	<i>Senna occidentalis</i>	Fabaceae	III	B	N/MO/PR	U/O/P
Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i>	Solanaceae	IV	B	AF/P/C	U
Gliricidea	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	V	A	N/MO/PR	U/O
Grandiúva	<i>Trema micrantha</i>	Cannabaceae	IV	B/M	AF/P	A/U
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Myrtaceae	IV	B	AF/P/PR	A/M/Mel
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	Fabaceae	V	E	N/MO/C	M
Ingá	<i>Ingá sp.</i>	Mimosaceae	IV	A	N/MO/AF	A/U/O/Mel
Ipê-rosa	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	V	A/E	P/C	A/M
Jacarandá	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Bignoniaceae	V	M	AF	M
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril L</i>	Caesalpinaceae	V	E	N/AF/P	A/P/M
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	IV	M	N/MO/PR/C	U
Louro	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	V	M	AF/PR	P/U
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	IV	A	MO/AF	M/U/O/P
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	Bombacaceae	V	A	MO/AF	M/F/O/U
Pau-formiga	<i>Triplaris brasiliana</i>	Polygonaceae	V	E	AF/MO	M/O
Pau-viola	<i>Citharexylum myrianthum</i>	Verbenaceae	IV	B	P/MO	M/O
Sabão-de-soldado	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	V	B	MO/PR	P/M/O
Santa-bárbara	<i>Melia azedarch</i>	Meliaceae	V	M	MO/AF	M/P
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	V	A	AF/MO	M/P
Sibipiruna	<i>Cesalpinia peltophoroides</i>	Fabaceae	V	A	N/P/MO	M/O
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Fabaceae	V	B	N/MO	U/O
Tefrósia	<i>Tephrosia candida</i>	Leguminosae	IV	B	N/MO/PR	U/O/P
Timburí	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Mimosoideae	V	A	N/MO	M/U
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	III	M	C/AF	P/A

I até 6 meses, II de 6 meses a 3 anos, III de 3 a 10 anos, IV de 10 a 50 anos e V mais de 50 anos; R= Rasteiro, B= Baixo, M= Médio, A= alto e E = emergente; N= fixadora de nitrogênio, M. O= Grande produção de matéria orgânica, AF= Alimento para a macrofauna, P = Atração de polinizadores, C = Ciclagem de nutrientes, E= Controle da erosão, A= Adaptáveis a regiões áridas ou alagadas, MP = Retiram do solo metais pesados como alumínio e apresentam PR= Potencial de rebrota e na última coluna Al, = Alimentação, M = Madeira, U = Madeiras utilitárias, F = Fibra, O = Ornamental, P= Pigmentos, tinturas, temperos ou medicinais e Mel = Interesse apícola (Mel) .Baseado na Cartilha Liberdade e vida com Agrofloresta e Cartilha 'Y Ikatu Xingu.

5.2.6 - Classificação das espécies plantadas no Sítio Catavento

Depois de feita a classificação ecofisiológica e econômica do SAF, as espécies foram identificadas por ciclo de vida na área de Sistemas Agroflorestal (SAF) do Sítio Catavento (Tabela5).

Tabela 5- Espécies do SAF Catavento por ciclo de vida

GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV	GRUPO V
0 a 6 meses	6 meses a 3 anos	3 anos a 10	10 anos a 50	Mais de 50
Abóbora	Abacaxi	Banana-maçã	Abacate	Andá-açu
Feijão-arroz	Açafrão	Banana-nanica	Açaí	Araribá
Feijão-azuki	Batata-doce	Banana-ouro	Banana-prata	Aroeira
Feijão-de-corda	Cana-de-açúcar	Banana-pão	Caqui	Canafístula
Feijão-carioquinha	Cará	Mamão	Goiaba	Escova-de-macaco
Milho-criolo	Inhame	Maracujá	Laranja	Café
Gergelim	Mandioca	Taioba	Limão-cravo	Coco
Girassol	Alecrim-do-campo	Cará-moela	Limão-galego	Copaíba
	Amendoim-forageiro	Banana-de-jardim	Limão-siciliano	Gliricidea
	Capim-napier	Feijão-guandu	Nêspera	Guabiroba
	Cosmo	Fortuna	Pupunha	Guapuruvu
	Crotalaria	Hibisco	Tangerina	Ipê-rosa
	Mamona	Margaridão	Amora	Jacarandá
	Soja-perene	Fedegoso	Araticum	Jatobá
		Urucum	Árvore-do-pinguço	Jabuticaba
			Babosa-branca	Jaca
			Chicha	Manga Enxertada
			Grandiuva	Manga Não Enxe
			Grumixama	Pitanga
			Ingá	Tamarindo
			Leucena	Uvaia
			Tefrósia	Louro
			¹⁰ Fumo-bravo	Paineira
			Mutambo	Pau-viola
			Pau-formiga	Sabão-de-soldado
			Embaúba	Santa-bárbara
			Capixingui	Seringueira
				Sibipiruna
				Sombreiro
				Timburí

¹⁰ Anexo 5

5.2.7 - Cálculo da estimativa da produtividade das espécies do Sítio Catavento

Não foram encontrados na literatura dados confiáveis da produtividade individual de plantas; daí se utilizar os valores de produtividade de parcelas homogêneas por número de plantas para estimar a produtividade por planta. Assim é suficiente fazer o reconhecimento do terreno para identificar o número de espécies e de indivíduos na área.

Inicialmente a produtividade das árvores foi calculada considerando a produtividade média alcançada pela espécie de acordo com a literatura técnica (AgraFNP, 2008, IAC, 2000, Lorenzi, 2006) para o período da vida produtiva. Porém considerando que o adensamento em um sistema agroflorestal diminui a possibilidade de expansão total das árvores o valor da produtividade foi multiplicada por um valor de correção de 0,5. Esse valor resultou da comparação da produtividade do SAF considerando o potencial total de crescimento das árvores com o valor da produtividade de um floresta nativa recuperada usando dados experimentais de Roncon (2011). De acordo com este autor a biomassa de uma floresta de Mata Atlântica Decidual é 45 toneladas de matéria seca por hectare por ano e nos cálculos para o SAF Catavento com crescimento completo das árvores sem impedimentos o valor obtido foi de 90 toneladas de matéria seca por hectare por ano. O fator de 50% foi aplicado às frutíferas, pioneiras não comerciais e árvores madeiráveis. Foi considerado neste trabalho que as pioneiras comerciais não eram afetadas pelo sombreamento e assim sendo o valor da produtividade delas não foi dividido por dois.

No caso das pioneiras não comerciais, quando não foi possível achar um valor de produtividade, foi utilizado o valor médio das espécies das quais se dispunha de dados de produtividade de biomassa na literatura.

O valor 3223¹¹ kg/ha. ano colocado para algumas espécies corresponde ao valor médio da produtividade das pioneira comerciais cujos valores de produtividade foi encontrado na literatura.

Na literatura foram encontrados os valores da produtividade de Amendoim-forrageiro (5000 kg/ha.ano), Gergelim (1269 kg/ha.ano) e Girassol (3400 kg/ha.ano).

¹¹ Esta quantidade representa o peso úmido e não seco.

Outras características das espécies estudadas no Sítio Catavento como produtividade, densidade, início e duração da produção assim como o diâmetro na altura do peito e altura máxima são apresentadas nas tabelas 19, 20, 21 e 22, no apêndice deste trabalho.

No caso das árvores madeiráveis, foi considerado apenas a produtividade de biomassa de madeiras de interesse comercial e não foram considerados o néctar e pólen, extratos vegetais medicinais ou aromáticos, fibras vegetais (cipós). Algumas espécies arbóreas oferecem produtos e serviços de interesse ao ecossistema pois geram uma melhoria das propriedades físico-químicas do solo e interações positivas entre espécies.

O cálculo da produtividade anual foi feito ao longo de seu crescimento. A produtividade foi baseada na equação de cálculo da estimativa de estoque de biomassa (em ton/ha), conforme será explicado a seguir.

Como todas as plantas são colocadas no mesmo terreno e às vezes desde o início do sistema, a metodologia emergética deve ser modificada, pois até agora ela considera sistemas homogêneos ou sistemas com parcelas diferentes, porém homogêneas.

Para calcular a produtividade de uma área de SAF foram identificadas as plantas existentes e medido o número de plantas que se desenvolvem na área de estudo. Após saber quantas plantas existem, esse valor foi multiplicado pela produtividade da planta de cada espécie. A somatória das produtividades fornece o valor da produtividade anual do SAF. Os cálculos consideraram as curvas de crescimento de cada espécie para achar a taxa de produção anual.

Em relação às entradas de energia e materiais o sistema de cálculo também apresenta características diferentes. Com o aumento da matéria orgânica aumenta a biodiversidade e consequentemente aumentam alguns fluxos de entrada. Por exemplo: nitrogênio atmosférico fixado biologicamente, minerais do solo superficial que passam da forma insolúvel para formas solúveis por ação da biota do solo superficial, nutrientes do solo profundo transportados pelas plantas de raízes profundas que depois se depositam na serapilheira e que pela ação da biota do solo são incorporados como matéria orgânica.

Ao aumentar a cobertura vegetal arbórea do solo, *diminui* o albedo (reflexão) e aumenta a energia solar absorvida pelo sistema. Por outro lado ao se estruturar o solo e mantê-lo protegido com cobertura vegetal, diminuem as perdas por erosão do solo e infiltra mais água no solo.

Como resultado de todas estas ações, o SAF consegue obter boa parte do potencial de recursos disponíveis na região (Figura 37).

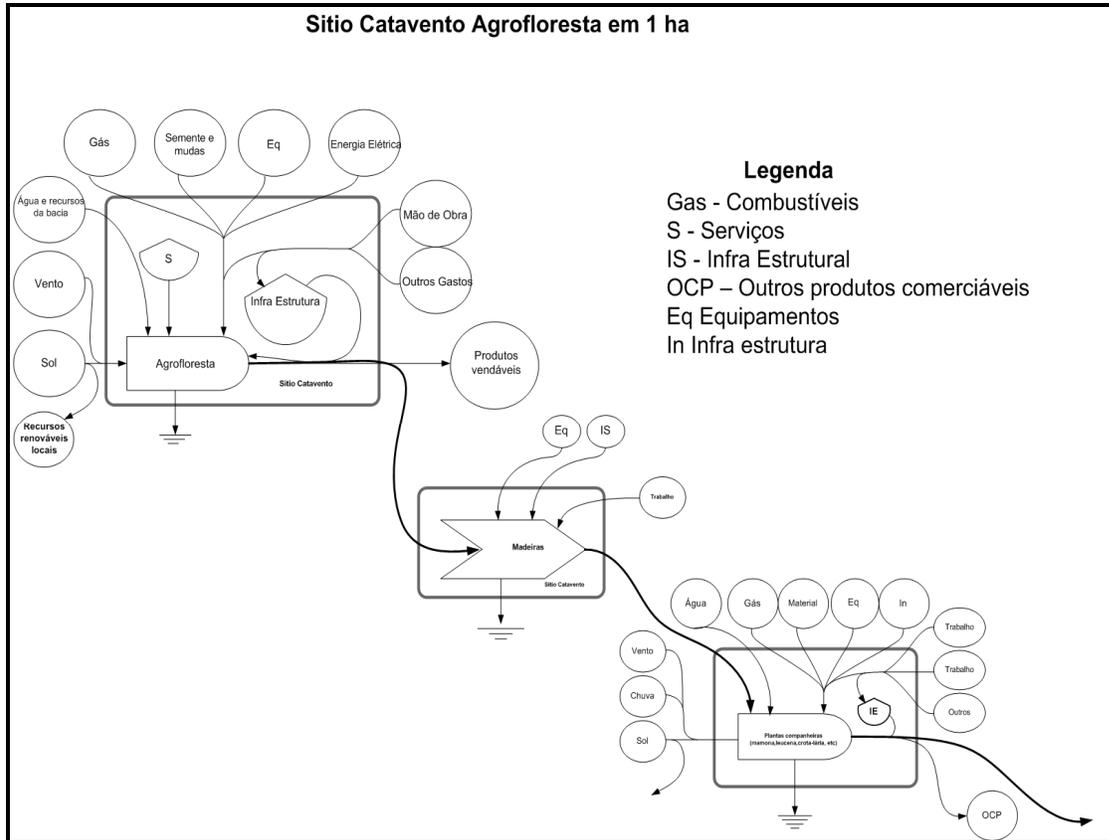


Figura 37 - Modelo de Agrofloresta Sítio Catavento, Indaiatuba, S.P, 2011

5.2.8 - Cálculo da estimativa do estoque de biomassa das espécies do Sítio Catavento

As estimativas de estoque de biomassa (em ton/ha) na área de Sistema Agroflorestal do Sítio Catavento, foram feitas com base em cálculos de equações alométricas para as áreas de regeneração de floresta estacional semidecidual (característica da região), descritos por Nelson et al. (1999), Alves et al. (1997) e Saldarriaga et al. (1988), completando com dados da literatura sobre ecossistemas brasileiros com classificação similar ao Sítio Catavento.

A biomassa total (Equação 3) do sistema foi estimada a partir de um modelo logístico de crescimento de uma árvore:

$$B(t) = K / (1 + A \cdot e^{-k \cdot t}) \quad \text{(Equação 3)}$$

B = biomassa estimada em um tempo t;

K = capacidade genofenotípica da árvore, que foi considerada como a biomassa total que uma árvore dessa espécie pode atingir em seu tempo de vida médio (T);

A = corresponde ao potencial a ser desenvolvido;

k = coeficiente de velocidade logarítmica;

Ambos são fatores que indicam o quão rápido e até onde a árvore irá crescer.

$$A = (K - B_i) / B_i,$$

Onde B_i é a biomassa inicial da árvore plantada no sistema. No caso estudado, cada árvore tinha uma biomassa inicial de 0,1 kg.

$$k = (\ln (K / B_i)) / T;$$

T corresponde ao tempo máximo de vida da espécie arbórea individual.

Além da equação 3 usamos a equação 4 para o cálculo da Biomassa aérea uma vez que o dado disponível é o Diâmetro à altura do peito das espécies citadas.

$$B = 0,749 (D^{2,011}) \quad \text{(Equação 4)}$$

Onde:

D = diâmetro à altura do peito (cm),

B = biomassa aérea (peso seco) (kg/árvore),

A biomassa total foi calculada com base na equação de Cairns et al. (1997) (Equação 5):

$$BT = (B + \exp (-1,085 + 0,926 \ln(B))) \dots \dots \dots \quad \text{(Equação 5)}$$

Onde:

BT = biomassa total (kg matéria seca/árvore)

B = biomassa aérea (kg de matéria seca/árvore)

Substituindo B (equação 4) na expressão de BT (equação 5) encontra-se a equação 6:

$$BT = 0,749 (D^{2,011}) + \exp (-1,085 + 0,926 \cdot \ln(0,749 (D^{2,011}))) \dots \dots \dots \quad \text{(Equação 6)}$$

BT = biomassa total (kg matéria seca/árvore)

Atribuindo o valor máximo do DAP à variável D da equação 6 obtém-se o valor de K para ser substituído na equação 3.

$$BT_{max} = K \quad \text{(Equação 7)}$$

Esse valor de K da equação 7 é utilizado para encontrar-se o coeficiente k através da expressão da equação 8:

$$k = \ln(K/B_i)/T \quad (\text{Equação 8})$$

Todas estas equações fazem parte do conjunto de equações que permite modelar o fenômeno de crescimento de uma árvore no sistema agroflorestal do Sítio Catavento.

Porém a experiência nos mostrou que o resultado obtido desta forma deve ser multiplicado por um fator de ajuste da produtividade para considerar os efeitos de impedimento do crescimento por sombreamento, competição pelos nutrientes do solo e outros fatores que diminuem a produtividade no caso de sistemas adensados como a agrofloresta estudada.

5.2.9 - Estimativa da variação do Albedo do Sítio Catavento em cinquenta anos

O albedo é a fração da energia solar que é refletida pelo sistema. Como as florestas se organizam para aproveitar o máximo de energia solar então o albedo diminui ao longo da recuperação florestal. A refletividade do terreno é alta nas áreas desmatadas, então, durante um processo de recuperação da floresta original o albedo diminui. Roncon (2011) obteve dados da literatura científica que confirmam esta dinâmica. Na área estudada, se conhece e se pode prever os valores do albedo nos dois pontos extremos do ciclo do sistema: 0 e 50 anos.

Com esses valores extremos, considerando uma equação de ajuste de tipo exponencial foram calculados os valores intermediários que mostram a diminuição do albedo. O albedo apresenta um valor inicial grande devido ao fato de ser um terreno com pouca vegetação que absorve pouca radiação comparado-se com um terreno arborizado. Como a vegetação cresce de forma logística podemos denominar o comportamento do albedo como um decaimento logístico. Considerou-se a equação 9, similar à equação de crescimento:

$$A(t) = F - (F-I)/(1+\exp(t-T/2)), \quad (\text{Equação 9})$$

Onde: F é o albedo final do sistema agroflorestal adulto e I é o albedo inicial do sistema agroflorestal em sua implantação, T é o período do ciclo do SAF (50 anos), e t é o tempo em anos (Figura 38).

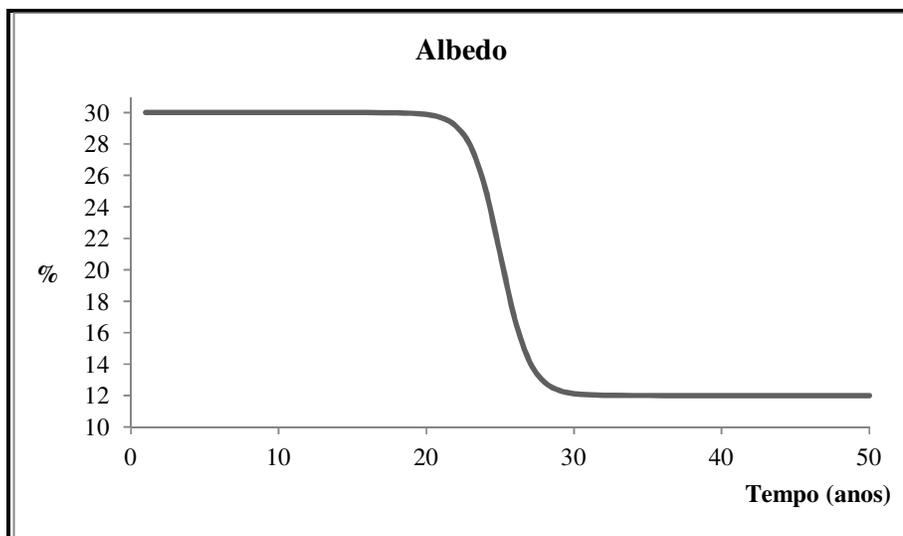


Figura 38 - Estimativa do valor do Albedo em 50 anos¹²

5.3 - Cálculo da estimativa da perda de solo do Sítio Catavento

A seguir são apresentados os gráficos que mostram a taxa de variação da perda e da formação de solo (como matéria orgânica) ao longo do desenvolvimento do SAF e a energia produzida pelo total de indivíduos do sistema nesse mesmo período de 50 anos (Figura 39).¹³

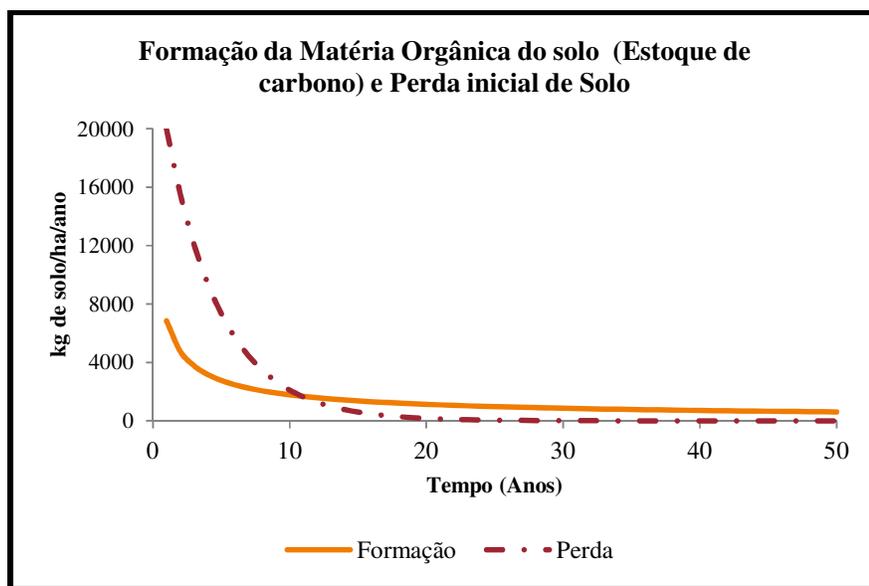


Figura 39 - Gráfico da formação e perda de solo em 50 anos de SAF

A perda de solo no SAF diminui pelo aumento da cobertura vegetal viva e na forma de serapilheira, além de ter maior estrutura do solo pelo aumento da matéria orgânica. A

¹² Apêndice 1

¹³ Apêndice 6

formação de solo diminui pois a matéria orgânica não se acumula indefinidamente no solo de um floresta natural, assim como não o faz em um SAF.

Ainda que o aporte anual de serapilheira aumente logisticamente, a maturidade de um sistema florestal fornece condições ambientais mais favoráveis à decomposição da matéria orgânica se comparadas com sua fase inicial - processo este fundamental para a ciclagem de nutrientes.

Portanto o acúmulo de matéria orgânica no solo aumenta, prosseguindo o crescimento mesmo que em taxas cada vez menores, análogo a um processo de saturação. Esse comportamento é observado na figura 40, onde nota-se que nos primeiros anos após a implantação do sistema ainda ocorre perda de solo (valores negativos), que diminui até o ano 11, a partir do qual os processos de acúmulo superam os de perda, tendendo a se estabilizar a partir do ano 20¹⁴.

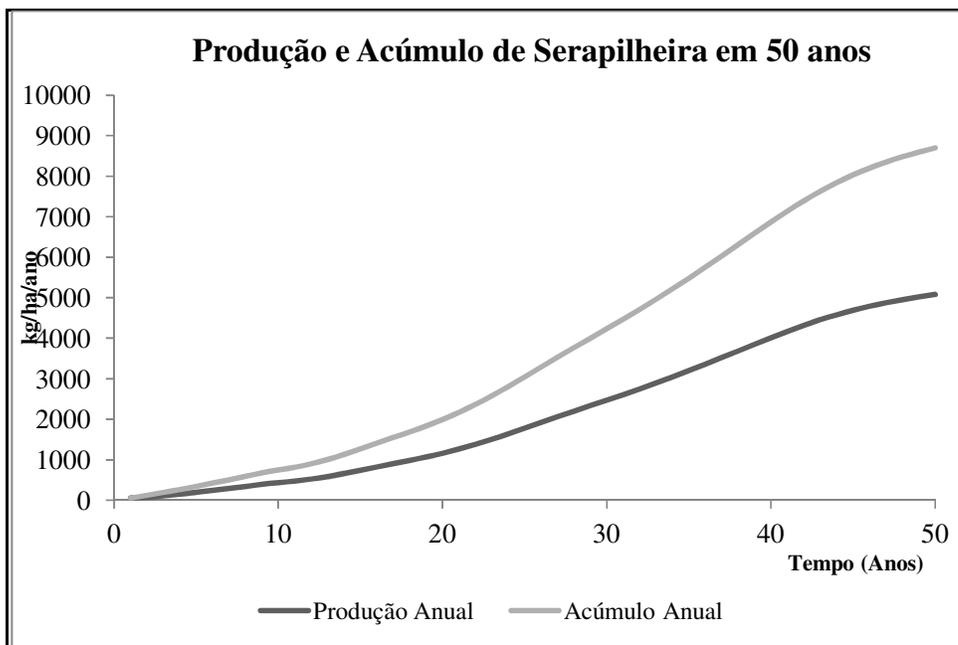


Figura 40 - Estimativa da produção e do acúmulo de Serapilheira

¹⁴ Apêndices 7, 8, e 9

6.0 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A - RESULTADOS

6.1 - Considerações sobre as variáveis de entradas e resultados obtidos

Todos os resultados bem como as tabelas da Análise Emergética completas estão apresentados nos Apêndices 1, 2, 3, 4 e 5 e os resultados estão expressos nos gráficos a seguir. Na metodologia emergética se faz o fluxograma de todas as entradas e saídas do sistema e como nesse estudo priorizou-se os estoques nas figuras 41, 42 e 43, tem-se as espécies dos seguintes anos de plantação: 2006, 2007 e 2009. No ano 2008 não foram feitas plantações de novas espécies.

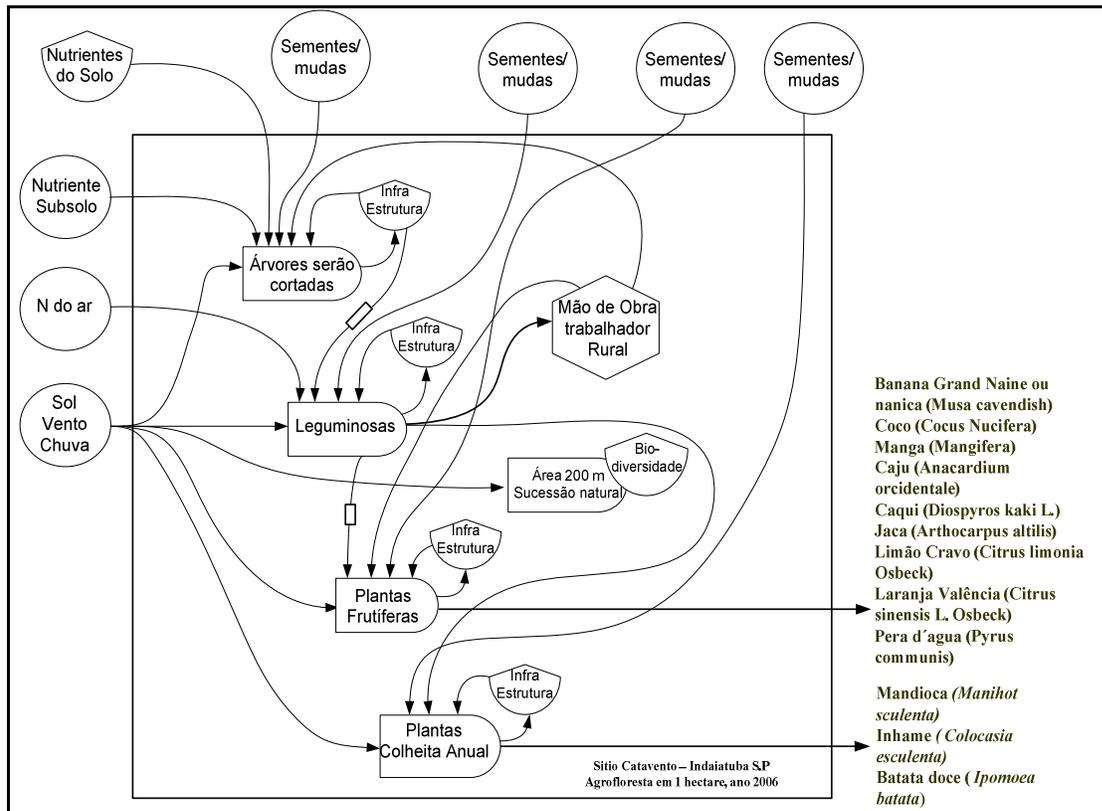


Figura 41 - Fluxograma das espécies do Sítio Catavento que foram plantadas em 2006

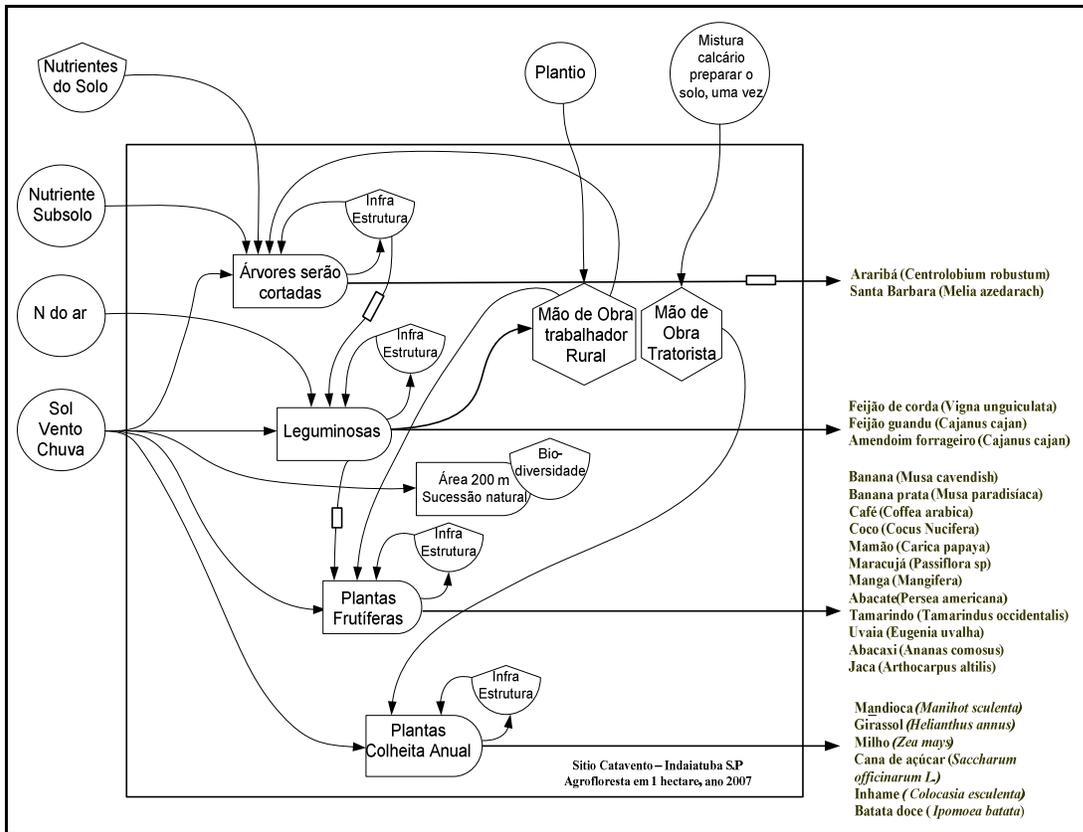


Figura 42 - Fluxograma das espécies do Sítio Catavento que foram plantadas em 2007

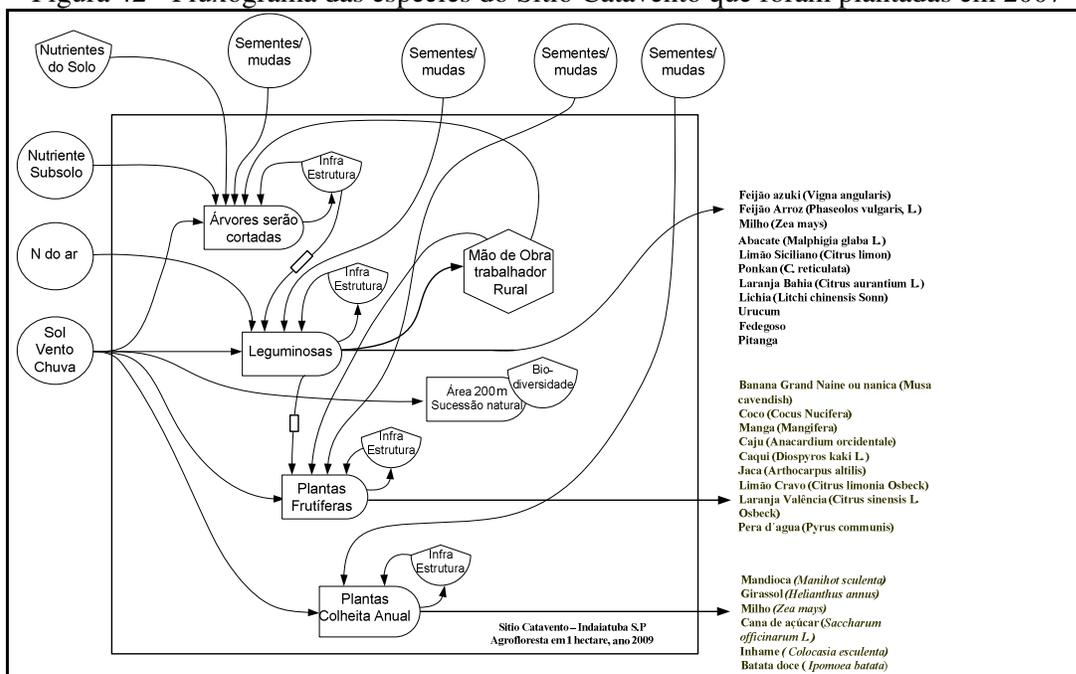


Figura 43 - Fluxograma das espécies do Sítio Catavento em 2009

Depois de realizados os fluxogramas, obtiveram-se os valores das entradas e saídas do SAF do Sítio Catavento.

Tabela 6 - Entradas do SAF do Sítio Catavento de 1 a 50 anos

	Unidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50
Sol	kWh/m²/dia	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32
Vento	m/s	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
Chuva	m3/m2.ano	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Nitrogênio fixado atmosfera	kg/ ha.ano	15,9	17,2	18,7	20,1	21,6	23,2	24,9	26,6	28,4	30,2	53,3	87,1	135,8	204,7
Nitrogênio disponibilizado do solo	kg/ ha.ano	26,6	27,5	28,5	29,6	30,7	31,8	33,0	34,3	35,6	37,0	54,8	82,6	125,5	190,0
Fósforo disponibilizado através do solo	kg/ ha.ano	33,7	35,4	37,1	39,0	40,9	43,0	45,1	47,4	49,7	52,2	85,1	138,6	225,7	367,7
Potássio disponibilizado através do solo	kg/ ha.ano	17,8	44,4	73,9	103,4	129,7	151,0	166,8	178,0	185,5	190,4	331,4	341,4	351,4	361,4
Outros nutrientes disponibilizado do solo	kg/ ha.ano	17,8	44,4	73,9	103,4	129,7	151,0	166,9	178,0	185,5	190,4	198,8	198,9	198,9	198,9
Nitrogênio disponibilizado através da serapilheira	kg/ ha.ano	0,6	1,5	2,5	3,5	4,4	5,1	5,6	6,0	6,3	6,4	6,7	6,7	6,7	6,7
Fósforo disponibilizado através da serapilheira	kg/ ha.ano	1,7	4,3	7,3	10,2	12,8	14,9	16,4	17,5	18,2	18,7	19,5	19,5	19,5	19,5
Potássio disponibilizado através da serapilheira	kg/ ha.ano	17,8	44,4	73,9	103,4	129,7	151,0	166,8	178,0	185,5	190,4	198,8	198,9	198,9	198,9
Outros nutrientes disponibilizado através da serapilheira	kg/ ha.ano	17,8	44,4	73,9	103,4	129,7	151,0	166,9	178,0	185,5	190,4	198,8	198,9	198,9	198,9
Perda de solo	kg/ ha.ano	20000	15577	12133	9450	7360	5733	4465	3478	2709	2110	173	14	1,2	0,1
Estoque de solo	kg/ ha.ano	26,5	27,5	28,5	29,5	30,6	31,8	33,0	34,2	35,6	36,9	54,8	82,6	125,5	190,1
Acumulo de matéria orgânica serapilheira	kg/ ha.ano	63,9	74,2	114,2	155,3	202,3	250,9	297,0	345,4	397,0	439,4	477,3	527,1	589,6	663,1
Acúmulo da Biomassa das árvores	kg/ ha.ano	6219	8227	7798	7992	9172	9462	8981	9411	10053	8252	18202	26462	31596	11928
Cálculo de carbono (Biomassa/2)	kg/ ha.ano	263	348	330	338	388	401	380	399	426	349	771	1121	1338	505
Diesel trator	L/ha.ano	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Termofosfato de Yonin (Insumos orgânicos)	US\$/ ha/ano	286	286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mudas e sementes	US\$/ ha/ano	238	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conservação e depreciação	US\$/ ha/ano	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Mão de obra temporária	US\$/ ha/ano	150	150	150	150	135	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Administrador	US\$/ ha/ano	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Impostos e Taxas	US\$/ ha/ano	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Operário fixo	US\$/ ha/ano	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800
Receitas	US\$/ ha/ano	1411	1812	2528	3385	4468	4872	4847	4808	4795	4387	6050	11443	20861	11926
Custos	US\$/ ha/ano	8509	7833	7833	7833	7833	7833	7833	7833	7833	7833	7833	7833	7833	7833

Tabela 7- Tabela da entrada em Energia do SAF do Sítio Catavento de 1 a 10 anos

		Unidade	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
1	Sol	seJ/ha.ano	1,3E+11									
2	Vento	seJ/ha.ano	3,6E+13									
3	Chuva	seJ/ha.ano	2,0E+15									
4	Nitrogênio fixado atmosfera	seJ/ha.ano	1,2E+14	1,3E+14	1,4E+14	1,6E+14	1,7E+14	1,8E+14	1,9E+14	2,1E+14	2,2E+14	2,3E+14
5	Nitrogênio disponibilizado pelo solo	seJ/ha.ano	4,3E+12	5,2E+12	7,0E+12	1,1E+13	1,9E+13	3,7E+13	7,0E+13	1,2E+14	1,9E+14	2,6E+14
6	Fósforo disponibilizado pelo solo	seJ/ha.ano	1,0E+12	2,3E+12	3,7E+12	5,2E+12	6,8E+12	8,7E+12	1,1E+13	1,3E+13	1,5E+13	1,8E+13
7	Potássio disponibilizado do solo	seJ/ha.ano	5,4E+14	5,4E+14	5,5E+14	5,5E+14	5,5E+14	5,6E+14	5,6E+14	5,6E+14	5,7E+14	5,7E+14
8	Outros nutrientes disponibilizados do solo	seJ/ha.ano	6,4E+11	2,0E+12	3,9E+12	6,3E+12	9,1E+12	1,2E+13	1,5E+13	1,7E+13	1,9E+13	2,2E+13
9	Nitrogênio disponibilizado pela serapilheira	seJ/ha.ano	1,3E+11	3,2E+11	5,4E+11	7,6E+11	9,5E+11	1,1E+12	1,2E+12	1,3E+12	1,4E+12	1,4E+12
10	Fósforo disponibilizado pela serapilheira	seJ/ha.ano	3,7E+11	9,4E+11	1,6E+12	2,2E+12	2,8E+12	3,3E+12	3,6E+12	3,9E+12	4,1E+12	4,2E+12
11	Potássio disponibilizado pela serapilheira	seJ/ha.ano	8,7E+14	1,2E+15	1,1E+15	1,1E+15	1,3E+15	1,3E+15	1,3E+15	1,4E+15	1,6E+15	1,4E+15
12	Outros nutrientes disponibilizados pela serapilheira	seJ/ha.ano	6,4E+11	2,0E+12	3,9E+12	6,3E+12	9,1E+12	1,2E+13	1,5E+13	1,7E+13	1,9E+13	2,2E+13
13	Calagem/ Termofosfato de Yonin 500kg	seJ/ha.ano	9,4E+14	9,4E+14	0,0E+00							
14	Estoque de solo	seJ/ha.ano	8,5E+16	8,8E+16	9,1E+16	9,4E+16	9,8E+16	1,0E+17	1,1E+17	1,1E+17	1,1E+17	1,2E+17
15	Acumulo de matéria orgânica serapilheira	seJ/ha.ano	1,2E+13	1,4E+13	2,2E+13	3,0E+13	3,9E+13	4,9E+13	5,8E+13	6,9E+13	8,0E+13	9,1E+13
16	Acúmulo da Biomassa das árvores	seJ/ha.ano	1,4E+15	1,8E+15	1,7E+15	1,8E+15	2,0E+15	2,1E+15	2,1E+15	2,2E+15	2,5E+15	2,3E+15
17	Cálculo de carbono (Biomassa/2)	seJ/ha.ano	8,7E+16	9,1E+16	9,4E+16	9,7E+16	1,0E+17	1,1E+17	1,1E+17	1,1E+17	1,2E+17	1,2E+17
18	Diesel trator	seJ/ha.ano	9,9E+12									
19	Depreciação	seJ/ha.ano	2,0E+15	1,9E+15	1,6E+14							
20	Mudas e sementes	seJ/ha.ano	8,8E+14	7,9E+14	0,0E+00							
22	Mão de obra temporária	seJ/ha.ano	5,0E+14	5,0E+14	5,0E+14	5,0E+14	4,5E+14	4,0E+14	4,0E+14	4,0E+14	4,0E+14	4,0E+14
23	Administrador	seJ/ha.ano	5,0E+13									
24	Impostos e Taxas	seJ/ha.ano	9,9E+12									
25	Operário fixo	seJ/ha.ano	2,6E+16									
26	Receitas	seJ/ha.ano	4,7E+15	6,0E+15	8,3E+15	1,1E+16	1,5E+16	1,6E+16	1,6E+16	1,6E+16	1,6E+16	1,5E+16
27	Custos	seJ/ha.ano	3,1E+18	2,9E+18								

Tabela 8 - Entrada em Emergia de 10 a 50 anos do SAF do Sítio Catavento

	Unidade	10anos	20anos	30anos	40anos	50anos
Sol	seJ/ha.ano	1,3E+11	1,3E+11	1,7E+11	1,7E+11	1,7E+11
Vento	seJ/ha.ano	3,6E+13	3,6E+13	3,6E+13	3,6E+13	3,6E+13
Chuva	seJ/ha.ano	2,0E+15	2,0E+15	2,0E+15	2,0E+15	2,0E+15
Nitrogênio fixado atmosfera	seJ/ha.ano	2,3E+14	4,1E+14	6,7E+14	1,0E+15	1,6E+15
Nitrogênio disponibilizado do solo	seJ/ha.ano	2,6E+14	5,2E+14	7,8E+14	1,2E+15	1,8E+15
Fósforo disponibilizado através do solo	seJ/ha.ano	3,4E+11	7,1E+11	1,1E+12	1,5E+12	2,0E+12
Potássio disponibilizado através do solo	seJ/ha.ano	5,7E+14	6,1E+14	6,7E+14	7,3E+14	8,2E+14
Outros nutrientes disponibilizado do solo	seJ/ha.ano	2,2E+13	4,1E+13	6,1E+13	8,2E+13	1,0E+14
Nitrogênio disponibilizado através da serapilheira	seJ/ha.ano	1,4E+12	1,6E+12	3,4E+02	3,5E+02	3,6E+02
Fósforo disponibilizado através da serapilheira	seJ/ha.ano	4,2E+12	4,6E+12	2,0E+02	2,0E+02	2,0E+02
Potássio disponibilizado através da serapilheira	seJ/ha.ano	3,4E+14	3,7E+14	3,9E+14	4,2E+14	4,5E+14
Outros nutrientes disponibilizado através da serapilheira	seJ/ha.ano	3,5E+15	4,1E+13	6,1E+13	8,2E+13	1,0E+14
Termofosfato Yonin	seJ/ha.ano	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Estoque de solo	seJ/ha.ano	1,2E+17	1,8E+17	2,6E+17	4,0E+17	6,1E+17
Acumulo de matéria orgânica serapilheira	seJ/ha.ano	9,8E+13	2,7E+14	6,1E+14	1,1E+15	1,5E+15
Acúmulo da Biomassa das árvores	seJ/ha.ano	1,8E+15	4,3E+15	6,6E+15	8,4E+15	3,5E+15
Cálculo de carbono (Biomassa/2)	seJ/ha.ano	1,2E+17	1,8E+17	2,8E+17	4,2E+17	6,1E+17
Diesel trator	seJ/ha.ano	6,6E+13	6,6E+13	6,6E+13	6,6E+13	6,6E+13
Depreciação	seJ/ha.ano	1,6E+14	1,6E+14	1,6E+14	1,6E+14	1,6E+14
Mudas e sementes	seJ/ha.ano	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Mão de obra temporária	seJ/ha.ano	4,0E+14	4,0E+14	4,0E+14	4,0E+14	4,0E+14
Administrador	seJ/ha.ano	5,0E+13	5,0E+13	5,0E+13	5,0E+13	5,0E+13
Impostos e Taxas	seJ/ha.ano	9,9E+12	9,9E+12	9,9E+12	9,9E+12	9,9E+12
Operário fixo	seJ/ha.ano	2,6E+16	2,6E+16	2,6E+16	2,6E+16	2,6E+16
Receitas	seJ/ha.ano	1,4E+16	2,0E+16	3,8E+16	6,9E+16	3,9E+16
Custos	seJ/ha.ano	2,9E+18	2,9E+18	2,9E+18	2,9E+18	2,9E+18

Tabela 9– Estimativa da produção das Espécies Pioneiras do SAF do Sítio Catavento em 50 anos

Tempo (anos)	Produtividade das pioneiras (kg/ha.ano) x Tempo (anos)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50
Abacaxi	0,89	0,01	0	0	0	0	0	0	0	5,2E-17	0	0	0	0
Abóbora	27,98	24,52	21,49	18,84	16,51	14,47	12,68	11,12	9,74	8,5E+00	0	0	0	0
Açafrão	0,88	0,01	0	0	0	0	0	0	0	3,8E-17	0	0	0	0
Batata doce	3,50	1,22	0,42	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	2,6E-04	0	0	0	0
Cana de açúcar	11,66	8,50	6,19	4,51	3,29	2,40	1,75	1,27	0,93	6,8E-01	0	0	0	0
Cará	4,08	1,65	0,67	0,27	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00	1,2E-03	0	0	0	0
Feijao - arroz	0,96	0,02	0	0	0	0	0	0	0	9,8E-16	0	0	0	0
Feijão azuki	0,96	0,02	0	0	0	0	0	0	0	9,8E-16	0	0	0	0
Feijão carioquinha	57,70	54,13	50,78	47,63	44,68	41,92	39,32	36,89	34,60	3,2E+01	0	0	0	0
Feijão de Corda	57,70	54,13	50,78	47,63	44,68	41,92	39,32	36,89	34,60	3,2E+01	0	0	0	0
Inhame	2,48	0,42	0,07	0,01	0	0	0	0	0	3,1E-07	6,5E-15	0	0	0
Mandioca	11,54	8,38	6,09	4,42	3,21	2,33	1,70	1,23	0,89	6,5E-01	0	0	0	0
Milho Criolo	4,79	2,21	1,02	0,47	0,22	0,10	0,05	0,02	0,01	4,6E-03	0	0	0	0
Taioba	3,50	1,00	0,29	0,08	0,02	0,01	0	0	0	4,4E-05	1,6E-10	0	0	0

Tabela 10 – Estimativa da produção máxima possível das árvores madeiráveis do Sítio Catavento em 50 anos

Tempo (anos)	Produtividade das Madeiras (m ³ /ha.ano) versus tempo (anos)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	
Amora	0,0002	0,0001	0,0002	0,0004	0,0007	0,0013	0,0023	0,0040	0,0068	0,0116	0,0192	0,0001	0,0000	0,0000	
Anda assu	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0015	0,0130	0,0732	0,0816	
Araribá	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0031	0,0330	0,1281	0,0406	
Araticum	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	0,0006	0,0008	0,0166	0,0208	0,0011	0,0000	
Aroeira	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0019	0,0164	0,0537	0,0198	
Árvore do Pinguço	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Babosa branca	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	0,0006	0,0095	0,0116	0,0008	0,0000	
Canafistula	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0030	0,0309	0,1180	0,0380	
Capixingui	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0005	0,0007	0,0010	0,0015	0,0226	0,0022	0,0000	0,0000	
Chichá	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0005	0,0008	0,0011	0,0017	0,0687	0,0923	0,0025	0,0000	
Copaiba	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0011	0,0078	0,0485	0,1269	
Embauba	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0003	0,0005	0,0006	0,0114	0,0140	0,0009	0,0000	
Escova de macaco	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	0,0007	0,0010	0,0014	0,0526	0,0697	0,0021	0,0000	
Fedegoso	0,0002	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	0,0008	0,0013	0,0021	0,0034	0,0053	0,0081	0,0001	0,0000	0,0000	
Fumo bravo	0,0003	0,0005	0,0012	0,0032	0,0079	0,0179	0,0325	0,0406	0,0325	0,0179	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Gliricidea	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0045	0,0213	0,0057	0,0004	
Grandiuva	0,0002	0,0001	0,0002	0,0004	0,0007	0,0013	0,0023	0,0040	0,0068	0,0116	0,0192	0,0001	0,0000	0,0000	
Grumixama	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0031	0,0253	0,0290	0,0040	
Guapuruvu	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0005	0,0007	0,0009	0,0295	0,5250	0,2035	0,0075	
Ingá	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	0,0006	0,0095	0,0116	0,0008	0,0000	
Ipê-rosa	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0033	0,0329	0,0742	0,0141	
Jacarandá	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	0,0006	0,0008	0,0166	0,0208	0,0011	0,0000	
Jatobá	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006	0,0038	0,0221	0,1072	
Leucena	0,0002	0,0002	0,0003	0,0006	0,0010	0,0018	0,0030	0,0047	0,0066	0,0079	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	
Louro	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0013	0,0040	0,0016	0,0002	
Mutambo	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0006	0,0009	0,0012	0,0397	0,0519	0,0018	0,0000	

Produtividade das Madeiras (m ³ /ha.ano) versus tempo (anos)														
Tempo (anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50
Paineira	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0003	0,0005	0,0084	0,1418	0,8167	0,1840
Pau formiga	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0004	0,0005	0,0008	0,0012	0,0018	0,0597	0,0181	0,0004	0,0000
Pau Viola	0,0002	0,0002	0,0003	0,0007	0,0013	0,0025	0,0047	0,0090	0,0172	0,0322	0,0590	0,0001	0,0000	0,0000
Sabão de Soldado	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0,0007	0,0150	0,0187	0,0010	0,0000
Santa Bárbara	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0006	0,0009	0,0012	0,0397	0,0519	0,0018	0,0000
Seringueira	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	0,0006	0,0009	0,0254	0,2392	0,0350	0,0012
Sibipiruna	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0033	0,0270	0,0311	0,0042
Sombreiro	0,0002	0,0001	0,0001	0,0002	0,0004	0,0006	0,0009	0,0014	0,0023	0,0036	0,1109	0,0056	0,0001	0,0000
Tefrósia	0,0002	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	0,0007	0,0012	0,0018	0,0028	0,0039	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000
Timburí	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0,0008	0,0011	0,0400	0,4588	0,0564	0,0016
Urucum	0,0004	0,0011	0,0038	0,0117	0,0240	0,0239	0,0117	0,0038	0,0011	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Tabela 11 – Produtividade das Frutíferas do Sítio Catavento em 50 anos

	Produtividade das Frutíferas em Base úmida (kg/ ha.ano) versus Tempo (anos)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50
Abacate	0,04	0,27	2,03	13,70	58,36	102,99	114,64	116,39	116,63	116,66	116,67	116,67	116,67	116,67
Açai	0,02	0,40	5,44	22,09	27,10	27,48	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	0
Banana Maçã	0	7,53	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0	0	0
Banana Nanica	0	7,53	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0	0	0
Banana Ouro	0	7,53	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0	0	0
Banana Pão	0	11,28	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	0	0	0
Banana Prata	0	12,53	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	0	0	0
Café	0,08	0,13	0,19	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Caqui	0,04	0,23	1,24	5,23	12,35	16,32	17,31	17,50	17,54	17,54	17,54	17,54	17,54	17,54
Coco	0,02	0,44	7,18	31,87	38,59	39,00	39,02	39,02	39,02	39,02	39,02	39,02	0	0
Goiaba	0,07	0,14	0,26	0,43	0,62	0,78	0,88	0,94	0,97	0,99	1,00	1,00	0	0
Guabiroba	0,07	0,14	0,26	0,43	0,62	0,78	0,88	0,94	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00
Jabuticaba	0,07	0,13	0,23	0,37	0,53	0,68	0,81	0,89	0,94	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
Jaca	0,09	0,11	0,15	0,19	0,25	0,31	0,38	0,45	0,53	0,60	0,98	1,00	1,00	1,00
Laranja	0,03	0,35	4,09	27,57	51,00	54,73	55,05	55,08	55,08	55,08	0	0	0	0
Limão Cravo	0,03	0,35	4,09	27,57	51,00	54,73	55,05	55,08	55,08	55,08	0	0	0	0
Limão Galego	0,03	0,35	4,09	27,57	51,00	54,73	55,05	55,08	55,08	55,08	0	0	0	0
Limão Siciliano	0,03	0,35	4,09	27,57	51,00	54,73	55,05	55,08	55,08	55,08	0	0	0	0
Mamão	0	38,79	38,89	38,89	38,89	38,89	38,89	38,89	38,89	38,89	0	0	0	0
Manga Enxertada	0,04	0,28	2,10	12,67	35,44	45,98	47,80	48,04	48,07	48,08	48,08	48,08	48,08	48,08
Manga Não Enxertada	0,05	0,22	0,99	4,33	15,22	32,90	43,77	47,09	47,86	48,03	48,08	48,08	48,08	48,08
Maracujá	0,00	5,65	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	0	0	0	0
Nêspera	0,00	2,33	56,50	58,82	58,82	58,82	58,82	58,82	58,82	58,82	58,82	58,82	0	0
Pitanga	0,04	0,24	1,26	5,35	12,69	16,76	17,77	17,96	17,99	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Pupunha	0,05	0,18	0,56	1,43	2,62	3,47	3,83	3,95	3,98	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Tamarindo	0,07	0,13	0,23	0,37	0,53	0,68	0,81	0,89	0,94	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
Tangerina	0,03	0,36	4,37	30,66	56,91	60,92	61,25	61,27	61,27	61,27	61,27	61,27	61,27	61,27
Uvaia	0,04	0,24	1,26	5,35	12,69	16,76	17,77	17,96	17,99	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00

Tabela 12– Fluxos de Emergia Agregados , Índices Emergéticos, Econômicos e Sociais ¹⁵

Fluxos de emergia		Tempo anos	10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
Y=I+F=	Energia Total:	Y	4,1E+15	4,70E+15	5,43E+15	6,54E+15	8,23E+15
R=	Recursos Renováveis:	R	3,5E+15	4,09E+15	4,82E+15	5,93E+15	7,62E+15
M=	Materiais:	M	1,6E+14	1,56E+14	1,56E+14	1,56E+14	1,56E+14
S=	Serviços:	S	4,6E+14	4,55E+14	4,55E+14	4,55E+14	4,55E+14
N=	Recursos Não Renováveis:	N	4,0E+07	1,90E+06	1,06E+05	6,95E+03	5,06E+02
I=R+N=	Contribuição da Natureza:	I=R+N=	3,5E+15	4,09E+15	4,82E+15	5,93E+15	7,62E+15
Est	Mudanças nos estoques internos	Est	1,2E+17	1,80E+17	2,73E+17	4,12E+17	6,13E+17
F=M+S=	Contribuição da Economia:	F=M+S=	6,1E+14	6,11E+14	6,11E+14	6,11E+14	6,11E+14
	Energia dos produtos	Ep	3,2E+09	2,13E+09	2,31E+09	2,16E+09	1,93E+09
Estoques internos	Estoques internos	Es	2,0E+11	4,23E+11	6,43E+11	6,99E+11	2,84E+11
Saidas Ep+Es			2,1E+11	4,25E+11	6,45E+11	7,02E+11	2,86E+11
Y/energia dos produtos	Tr Transformidade	Tr	2,0E+04	1,11E+04	8,41E+03	9,32E+03	2,88E+04
	EYR Taxa de Rendimento	EYR=Y/F	6,7E+00	7,69E+00	8,88E+00	1,07E+01	1,35E+01
	EIR Taxa de Investimento	EIR=F/I	1,7E-01	1,50E-01	1,27E-01	1,03E-01	8,02E-02
R=R/Y*100		%R Renovabilidade	8,5E+01	8,70E+01	8,87E+01	9,07E+01	9,26E+01
Fluxos de Emergia Agregados:		Tempo anos	10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	EER Intercâmbio Emergético	Y/receita*3,7E+12	2,5E-01	2,06E-01	1,26E-01	8,44E-02	1,86E-01
Econômicos e Sociais		Tempo anos	10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Rentabilidade Econômica		-4,3E-01	-2,13E-01	4,88E-01	1,67E+00	5,24E-01
	Trabalhadores/ha		1,0E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
US\$/ha/ano		Receita	4,5E+03	6,16E+03	1,17E+04	2,09E+04	1,19E+04
			0,0E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
US\$/ha/ano		Custos	7,8E+03	7,83E+03	7,83E+03	7,83E+03	7,83E+03
		Lucro	-3,4E+03	-1,67E+03	3,82E+03	1,31E+04	4,10E+03
		Custos	8,0E+02	7,96E+02	7,96E+02	7,96E+02	7,96E+02

¹⁵ Apêndices 11 e 12

As tabelas 13, 14, 15 e 16 correspondem aos valores das receitas de todas espécies que seriam vendidas de 10 anos a 50 anos.

Tabela 13 – Receita Estimada das Árvores Frutíferas de 1 a 10 anos

Tempo (Anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Árvores Frutíferas	4,1	469,9	1272,3	2120,3	3093,1	3518,8	3643,1	3671,6	3678,0	3679,7
Abacate	0,1	0,8	6,1	41,1	175,1	309,0	343,9	349,2	349,9	350,0
Açaí	0,1	2,0	27,2	110,5	135,5	137,4	137,5	137,5	137,5	137,5
Banana Maçã	0,0	33,9	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5
Banana Nanica	0,0	33,9	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5
Banana Ouro	0,0	33,9	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5
Banana Pão	0,0	50,7	101,2	101,2	101,2	101,3	101,3	101,3	101,3	101,3
Banana Prata	0,0	56,4	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
Café	0,4	0,6	1,0	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Caqui	0,2	1,2	6,2	26,2	61,8	81,6	86,6	87,5	87,7	87,7
Coco	0,1	1,1	18,0	79,7	96,5	97,5	97,6	97,6	97,6	97,6
Goiaba	0,2	0,5	0,9	1,5	2,2	2,7	3,1	3,3	3,4	3,5
Guabiroba	0,2	0,5	0,9	1,5	2,2	2,7	3,1	3,3	3,4	3,5
Jabuticaba	0,3	0,5	0,8	1,3	1,8	2,4	2,8	3,1	3,3	3,4
Jaca	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1
Laranja	0,1	1,2	14,3	96,5	178,5	191,6	192,7	192,8	192,8	192,8
Limão Cravo	0,1	0,9	11,0	74,4	137,7	147,8	148,6	148,7	148,7	148,7
Limão Galego	0,1	1,8	20,5	137,8	255,0	273,6	275,3	275,4	275,4	275,4
Limão Siciliano	0,1	1,8	20,5	137,8	255,0	273,6	275,3	275,4	275,4	275,4
Mamão	0,0	193,9	194,4	194,4	194,4	194,4	194,4	194,4	194,4	194,4
Manga Enxertada	0,2	1,4	10,5	63,4	177,2	229,9	239,0	240,2	240,4	240,4
Manga Não Enxertada	0,2	1,1	5,0	21,6	76,1	164,5	218,8	235,4	239,3	240,2
Maracujá	0,0	28,3	56,2	56,2	56,2	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3
Nêspera	0,0	17,5	423,7	441,1	441,2	441,2	441,2	441,2	441,2	441,2
Pitanga	0,2	1,2	6,3	26,8	63,4	83,8	88,8	89,8	90,0	90,0
Pupunha	0,3	0,9	2,8	7,1	13,1	17,3	19,1	19,7	19,9	20,0
Tamarindo	0,4	0,7	1,1	1,8	2,6	3,4	4,0	4,4	4,7	4,8
Tangerina	0,1	1,8	21,9	153,3	284,6	304,6	306,2	306,4	306,4	306,4
Uvaia	0,2	1,2	6,3	26,8	63,4	83,8	88,8	89,8	90,0	90,0

Tabela 14 - Receita estimada das Árvores Frutíferas de 10 a 50 anos

Receita Frutíferas/Tempo	10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
Abacate	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0
Açaí	137,5	137,5	137,5	137,5	0,0
Banana Maçã	67,5	67,5	0,0	0,0	0,0
Banana Nanica	67,5	67,5	0,0	0,0	0,0
Banana Ouro	67,5	67,5	0,0	0,0	0,0
Banana Pão	101,3	101,3	0,0	0,0	0,0
Banana Prata	112,5	112,5	0,0	0,0	0,0
Café	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Caqui	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7
Coco	97,6	97,6	97,6	0,0	0,0
Goiaba	3,5	3,5	3,5	0,0	0,0
Guabiroba	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Jabuticaba	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Jaca	2,1	3,4	3,5	3,5	3,5
Laranja	192,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Limão Cravo	148,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Limão Galego	275,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Limão Siciliano	275,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Mamão	194,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Manga Enxertada	240,4	240,4	240,4	240,4	240,4
Manga Não Enxertada	240,2	240,4	240,4	240,4	240,4
Maracujá	56,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Nêspera	441,2	441,2	441,2	0,0	0,0
Pitanga	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
Pupunha	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Tamarindo	4,8	5,0	5,0	5,0	5,0
Tangerina	306,4	306,4	306,4	306,4	306,4
Uvaia	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0

Tabela 15 - Receita estimada para as Árvores não frutíferas de 1 a 10 anos

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Anda - assu	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Araribá	3,2	0,9	1,2	1,5	1,9	2,4	3,1	4,0	5,1	6,6
Araticum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Aroeira	2,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0
Árvore do Pinguço	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Babosa branca	0,9	0,3	0,4	0,6	0,8	1,1	1,5	2,0	2,7	3,7
Canafistula	1,6	0,4	0,6	0,7	0,9	1,2	1,5	2,0	2,5	3,2
Capixingui	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4
Chichá	1,8	0,9	1,3	1,9	2,8	4,1	6,1	9,1	13,5	19,9
Copaiba	0,9	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0
Embauba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Escova de macaco	0,5	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	2,1	3,1	4,5
Fedegoso	0,3	0,2	0,3	0,5	0,8	1,2	2,0	3,3	5,3	8,3
Fumo bravo	0,4	0,7	1,9	4,9	12,4	28,0	50,8	63,5	50,8	28,0
Gliricidea	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
Grandiuva	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,8	1,4	2,5	4,3	7,3
Grumixama	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Guapuruvu	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,6	0,9
Ingá	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7
Ipê-rosa	2,9	0,8	1,1	1,4	1,8	2,3	2,9	3,7	4,8	6,2
Jacarandá	2,1	0,8	1,2	1,6	2,3	3,1	4,4	6,1	8,5	11,8
Jatobá	5,4	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,6	3,2	3,8	4,6
Leucena	0,4	0,4	0,7	1,2	2,2	3,9	6,5	10,3	14,5	17,4
Louro	0,9	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	1,1	1,3
Mutambo	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,7	1,1	1,6
Paineira	1,3	0,5	0,6	0,8	1,1	1,4	1,9	2,6	3,5	4,6
Pau - formiga	1,3	0,7	1,0	1,5	2,2	3,3	4,9	7,4	11,0	16,3
Pau Viola	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	1,2	2,4	4,5	8,6	16,1
Sabão de Soldado	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,2
Santa Bárbara	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,8
Seringueira	0,6	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,4	1,9	2,7	3,9
Sibipiruna	1,8	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,9	2,4	3,1	4,0
Sombreiro	0,2	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,1	1,8	2,9	4,5
Tefrósia	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,2	1,7	2,4
Timburí	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6
Urucum	3,6	9,9	35,7	110,0	224,6	224,4	109,8	35,6	9,9	2,6

Tabela 16 - Receita estimada para as Árvores Não frutíferas de 10 a 50 anos

Receitas Não	10	20	30	40	50
Frutíferas	anos	anos	anos	anos	anos
Anda assu	0,2	1,5	12,2	68,6	76,5
Araribá	6,6	78,2	823,8	3.203,7	1.016,2
Araticum	0,1	2,1	2,7	0,1	0,0
Aroeira	4,0	39,0	328,7	1.073,4	395,9
Árvore do Pinguço	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Babosa branca	3,7	59,5	72,7	5,0	0,2
Canafistula	3,2	37,4	385,8	1.475,5	474,9
Capixingui	1,4	21,2	2,1	0,0	0,0
Chichá	19,9	824,4	1.107,9	29,5	0,6
Copaiba	1,0	7,9	58,2	363,5	951,7
Embauba	0,2	3,6	4,4	0,3	0,0
Escova de macaco	4,5	164,3	217,8	6,6	0,1
Fedegoso	8,3	12,7	0,1	0,0	0,0
Fumo bravo	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gliricidea	0,4	5,7	26,6	7,2	0,6
Grandiuva	7,3	12,0	0,0	0,0	0,0
Grumixama	0,2	2,4	19,0	21,8	3,0
Guapuruvu	0,9	27,6	492,2	190,8	7,0
Ingá	0,7	11,9	14,5	1,0	0,0
Ipê-rosa	6,2	75,2	740,3	1.669,2	316,2
Jacarandá	11,8	249,2	312,5	16,4	0,6
Jatobá	4,6	27,9	169,2	994,0	4.826,1
Leucena	17,4	0,2	0,0	0,0	0,0
Louro	1,3	10,0	30,1	11,8	1,6
Mutambo	1,6	49,6	64,9	2,2	0,1
Paineira	4,6	84,4	1.418,4	8.167,5	1.840,3
Pau formiga	16,3	537,0	162,8	3,3	0,0
Pau Viola	16,1	29,5	0,0	0,0	0,0
Sabão de Soldado	1,2	23,5	29,3	1,6	0,1
Santa Bárbara	0,8	24,8	32,4	1,1	0,0
Seringueira	3,9	111,2	1.046,4	153,0	5,4
Sibipiruna	4,0	47,2	388,5	446,8	60,0
Sombreiro	4,5	138,6	7,0	0,1	0,0
Tefrósia	2,4	0,5	0,0	0,0	0,0
Timburí	0,6	20,0	229,4	28,2	0,8
Urucum	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabela 17 - Receita estimada para as Pioneiras Comerciais de 1 a 10 anos

Tempo	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Pioneiras Comerciais	1109,3	973,4	874,0	792,3	722,6	661,9	608,4	560,7	517,9	167,4
Abacaxi	15,5	7,6	3,7	1,8	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	1,7
Abóbora	130,2	119,6	109,9	100,9	92,7	85,1	78,2	71,8	66,0	14,2
Açafrão	9,0	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Batata doce	54,3	45,8	38,6	32,6	27,5	23,2	19,6	16,5	13,9	5,9
Cana de açúcar	316,5	303,8	291,7	280,0	268,8	258,1	247,8	237,9	228,4	34,6
Cará	57,0	46,9	38,6	31,8	26,2	21,6	17,8	14,6	12,0	6,2
Feijao - arroz	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Feijão azuki	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Feijão de Corda	156,7	139,3	123,8	110,0	97,8	87,0	77,3	68,7	61,1	17,1
Feijão carioquinha	156,7	139,3	123,8	110,0	97,8	87,0	77,3	68,7	61,1	17,1
Inhame	44,2	27,0	16,4	10,0	6,1	3,7	2,3	1,4	0,8	0,5
Mandioca	139,6	129,0	119,2	110,1	101,7	94,0	86,8	80,2	74,1	68,4
Milho Criolo	8,8	2,5	0,7	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Taioba	19,0	12,0	7,5	4,8	3,0	1,9	1,2	0,8	0,5	0,3

Tabela 18 – Receita estimada para as Pioneiras Comerciais de 10 a 50 anos

Receitas Pioneiras	10	20	30	40	50
Comerciais	anos	anos	anos	anos	anos
Abacaxi	1,7	0,00	0,0	0,0	0,0
Abóbora	14,2	0,00	0,0	0,0	0,0
Açafrão	1,0	0,00	0,0	0,0	0,0
Batata doce	5,9	0,00	0,0	0,0	0,0
Cana de açúcar	34,6	0,00	0,0	0,0	0,0
Cará	6,2	0,00	0,0	0,0	0,0
Feijao - arroz	0,1	0,00	0,0	0,0	0,0
Feijão azuki	0,1	0,00	0,0	0,0	0,0
Feijão de Corda	17,1	0,00	0,0	0,0	0,0
Feijão carioquinha	17,1	0,00	0,0	0,0	0,0
Inhame	0,5	0,00	0,0	0,0	0,0
Mandioca	68,4	0,00	0,0	0,0	0,0
Milho Criolo	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
Taioba	0,3	0,00	0,0	0,0	0,0

6.2- Todos os valores de Biomassa - Estimativa da produção de Biomassa das espécies Pioneiras Não Comerciais do Sítio Catavento (Figura 44)

O cálculo da biomassa de todas as espécies já foi explicado na metodologia, e a equação utilizada (Equação 10) para descrever a produção de biomassa durante o período em que se considera que a produção da espécie é economicamente rentável, corresponde a um modelo logístico de crescimento proposto por Stewart (2007):

$$B(t) = \frac{K \cdot C}{(1 + A \cdot e^{kt})} \quad \text{(Equação 10)}$$

$$\text{Onde: } A = \frac{(K - B_f)}{B_f}, \quad e \quad k = \frac{\ln\left(\frac{K}{B_f}\right)}{T},$$

sendo T o período em que se considera que a produção é economicamente viável, K é a produção inicial, que ocorre a pleno sol, e B_f é a produção final, quando a produção não é mais viável economicamente. Além disso considera-se que a produção é nula transcorrido o período T, o coeficiente de ajuste C para o crescimento das espécies pioneiras comerciais encontrado foi de 2,2

Todavia, dessa vez K recebe o valor da produção de biomassa/hectare para o cálculo da biomassa produzida por uma dada espécie pioneira em sistema de monocultivo quando este dado foi encontrado na literatura. Quando não, considerou-se o valor médio das espécies que apresentavam esse dado na literatura, ou o valor da produtividade, em kg de produto/ha de área plantada, para cada cultura.

O período de desenvolvimento do SAF no qual pode-se utilizar as pioneiras não comerciais para recuperar a matéria orgânica do solo, proporcionar cobertura ao solo, mobilizar nutrientes e criar condições nutricionais para as plantas mais exigentes que compõem o estágio seguinte de evolução se limita ao período de de 0 a 10 anos. A restrição considera o fato de que cada espécie tem uma tolerância específica para a diminuição de luminosidade, o que determina o tempo de permanência de uma espécie no sistema, seja ela pioneira ou de que qualquer outra sucessional.

As espécies pioneiras decrescem muito lentamente no período inicial, podendo-se dizer que se mantêm constantes se a análise for gráfica, mas sofrem uma queda abrupta por volta do décimo ano, pois é justamente nesse período que ocorre o maior crescimento inicial das espécies arbóreas, tanto frutíferas, como não frutíferas o mesmo comportamento é observado tanto para as espécies comerciais como não comerciais.

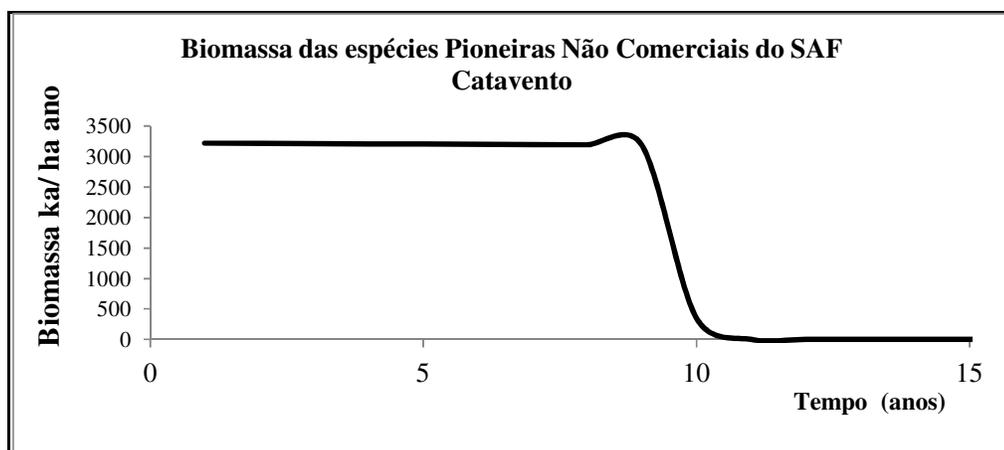


Figura 44- Estimativa da Biomassa produzida pelas espécies Pioneiras Não comerciais

Este cálculo também difere do cálculo da biomassa das árvores não frutíferas conforme a figura 46, pois o valor de k é considerado para os dois estudos voltados para as pioneiras como sendo: $k = \ln(P/T)$, onde P é fração da produção inicial até ser viável manter uma espécie pioneira no sistema, e T é o tempo em anos decorrido desde a implantação do sistema até a eliminação da espécie do sistema; B representa a quantia de biomassa produzida em um dado ano ou de produtos, dependendo do contexto, pois a equação é a mesma, só se altera a produtividade por produtividade de matéria orgânica. O mesmo cálculo foi feito para outras espécies como se pode observar nas figuras 45 (Pioneiras comerciais), 46 (Árvores Não frutíferas) e 47 (Árvores Frutíferas).

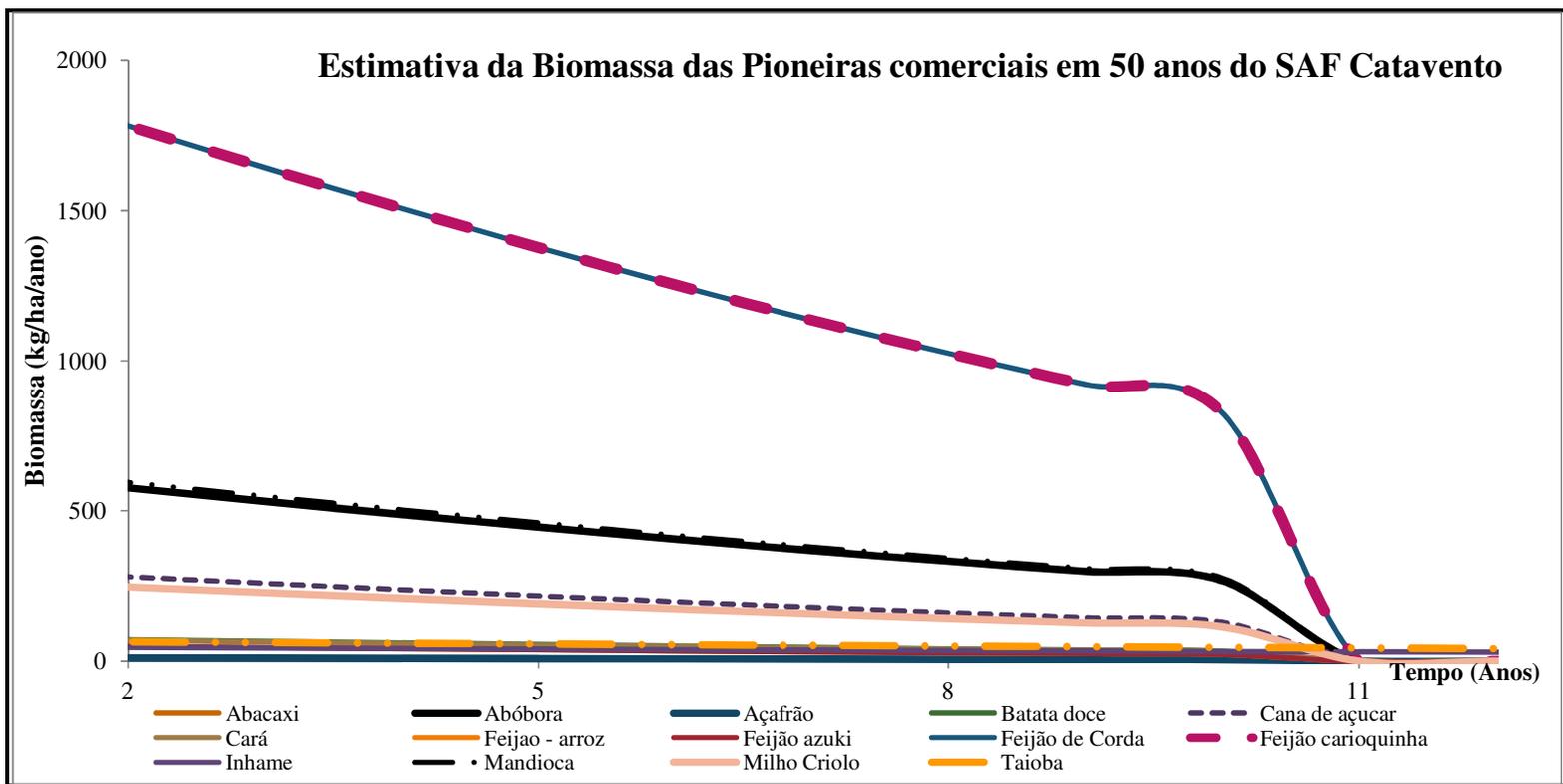


Figura 45 – Curvas que expressam o valor de Biomassa das espécies consideradas Pioneiras Comerciais na área de SAF do Sítio Catavento

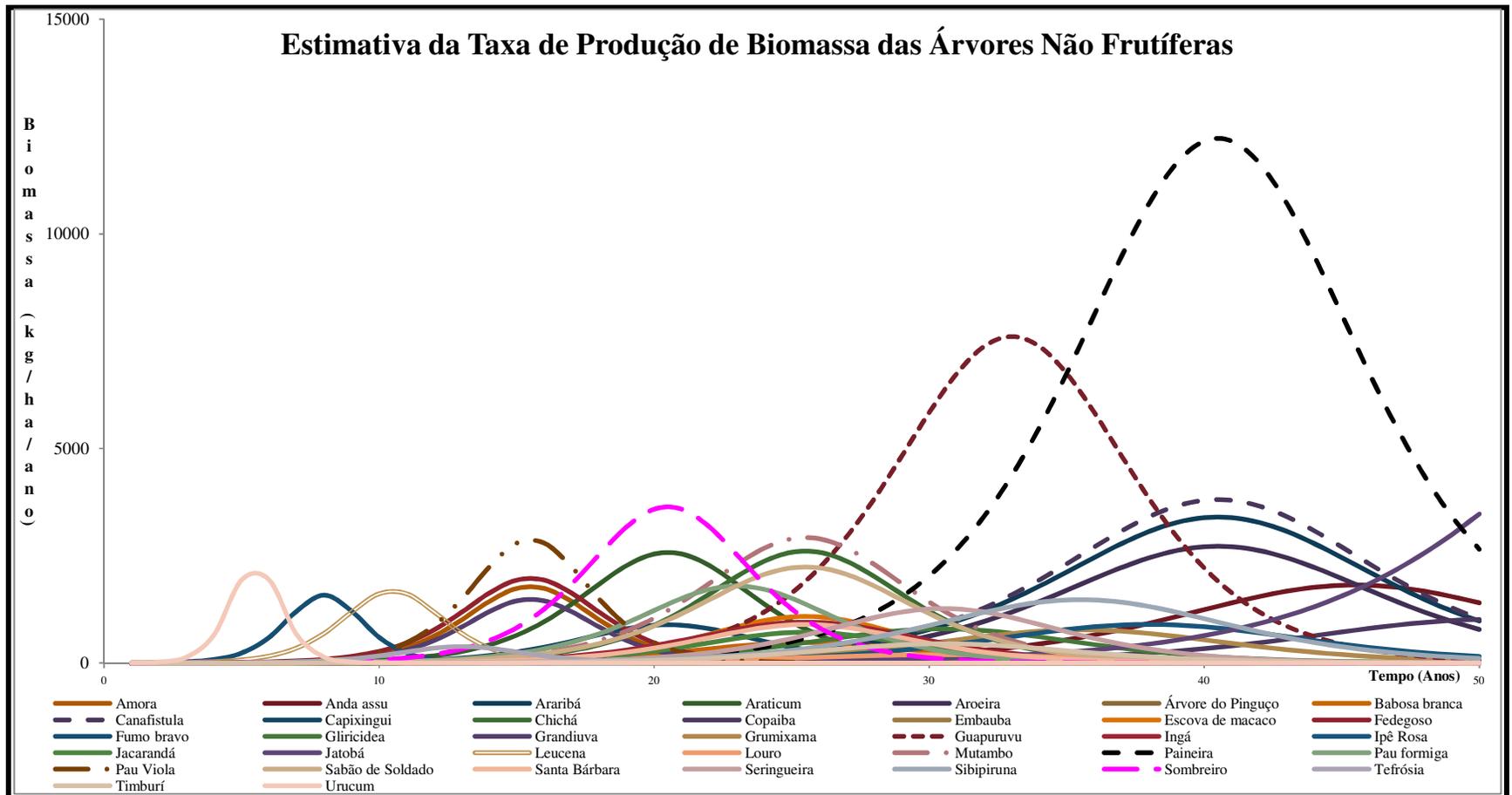


Figura 46 – Curvas que expressam a Estimativa da Taxa de Produção da Biomassa das Árvores Não Frutíferas do SAF no Sítio Catavento¹⁶

¹⁶ Apêndices 16, 17 e 18

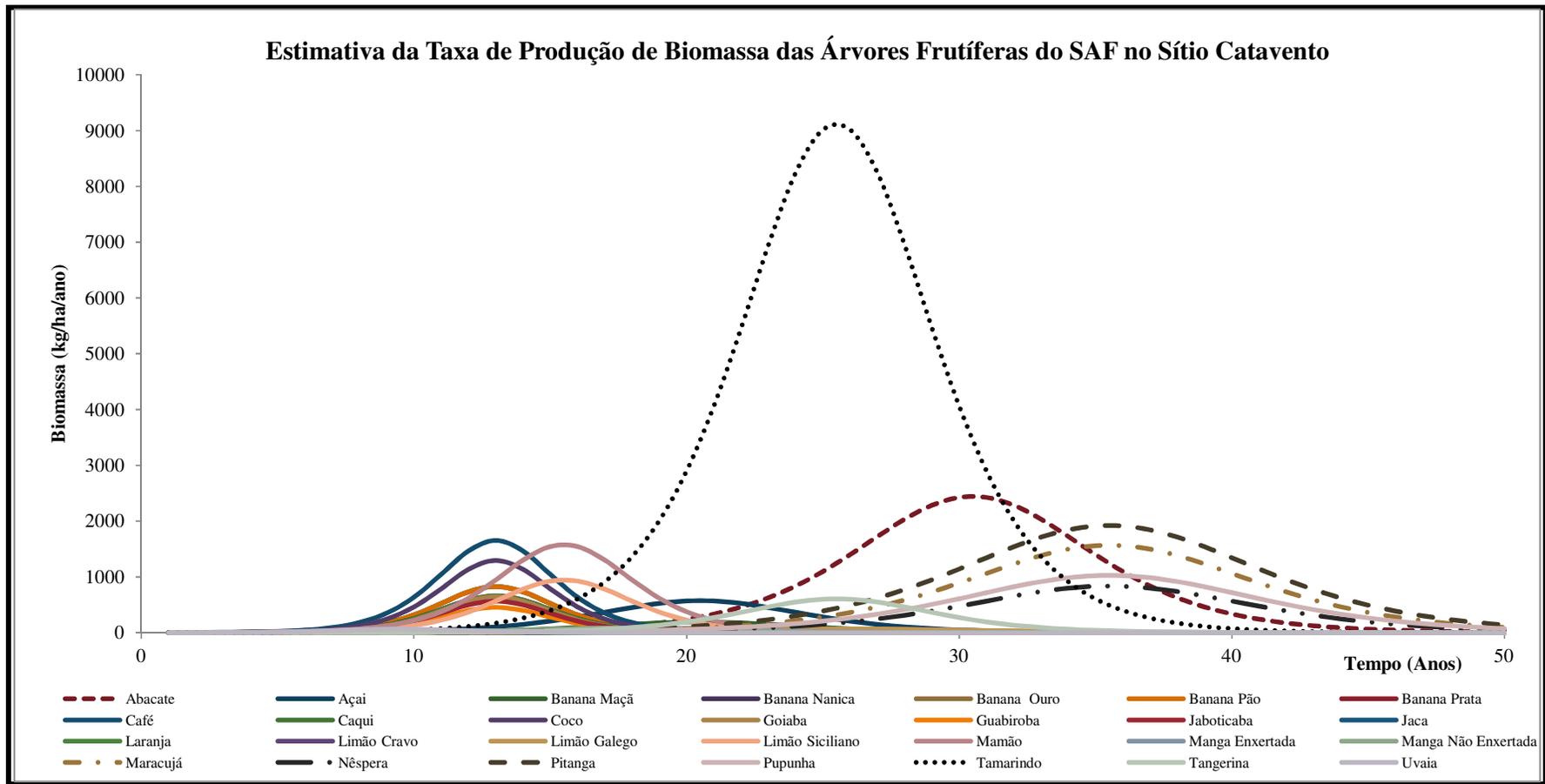


Figura 47 - Curvas que expressam o valor de Biomassa das espécies consideradas Frutíferas na área de SAF do Sítio Catavento¹⁷

¹⁷ Apêndice 13, 14 e 15

6.3 - Estimativa do volume de madeira considerada comercialmente aproveitável do Sítio Catavento

Considerando-se a quantidade de madeira comercial de cada espécie florestal e a densidade de plantio de cada espécie pioneira, pode-se obter uma estimativa para a biomassa total do sistema em cada ano e a produção de cada espécie no decorrer do tempo.

O volume de madeira disponível para a venda ou para uso interno na propriedade é modelado considerando-se o modelo cônico de volume de madeira comercialmente aproveitada, cone esse que é descrito pelo Diâmetro a altura do peito (DAP) e pela altura da árvore (H). Foi considerado o diâmetro maior que a espécie pode alcançar e a maior altura que a espécie pode atingir. O volume de madeira comercialmente aproveitada é dado pela equação 11, (Figura 48) é:

$$V_c = (\pi/12) H (DAP)^2 \quad \text{(Equação 11)}$$

Aplica-se ainda a mesma idéia para o aporte de bens monetários no sistema através das mesmas relações comerciais que exportam a biomassa, considerando a massa de produtos exportados e o respectivo preço de cada produto. Neste caso, como a madeira é vendida em unidades de volume (m³) usou-se esse parâmetro como variável dependente.

Nesse caso utilizou-se novamente a equação logística considerando K como o maior volume de madeira que uma determinada espécie possa produzir em sua vida, a partir de seu diâmetro máximo e de sua altura máxima. Os coeficientes são mostrados na Tabela 22.

Pode-se conhecer a quantidade de energia solar que o sistema armazena na forma de biomassa anualmente, com o valor da produção anual de biomassa. Então só necessitamos conhecer o poder calorífico da biomassa seca das árvores. A quantidade de carbono seqüestrado é um cálculo simples, pois metade do peso seco da matéria orgânica das árvores é carbono. A energia que pode ser exportada do sistema através de relações comerciais é calculada considerando-se a massa de cada produto exportado do sistema e seus respectivos poderes caloríficos.

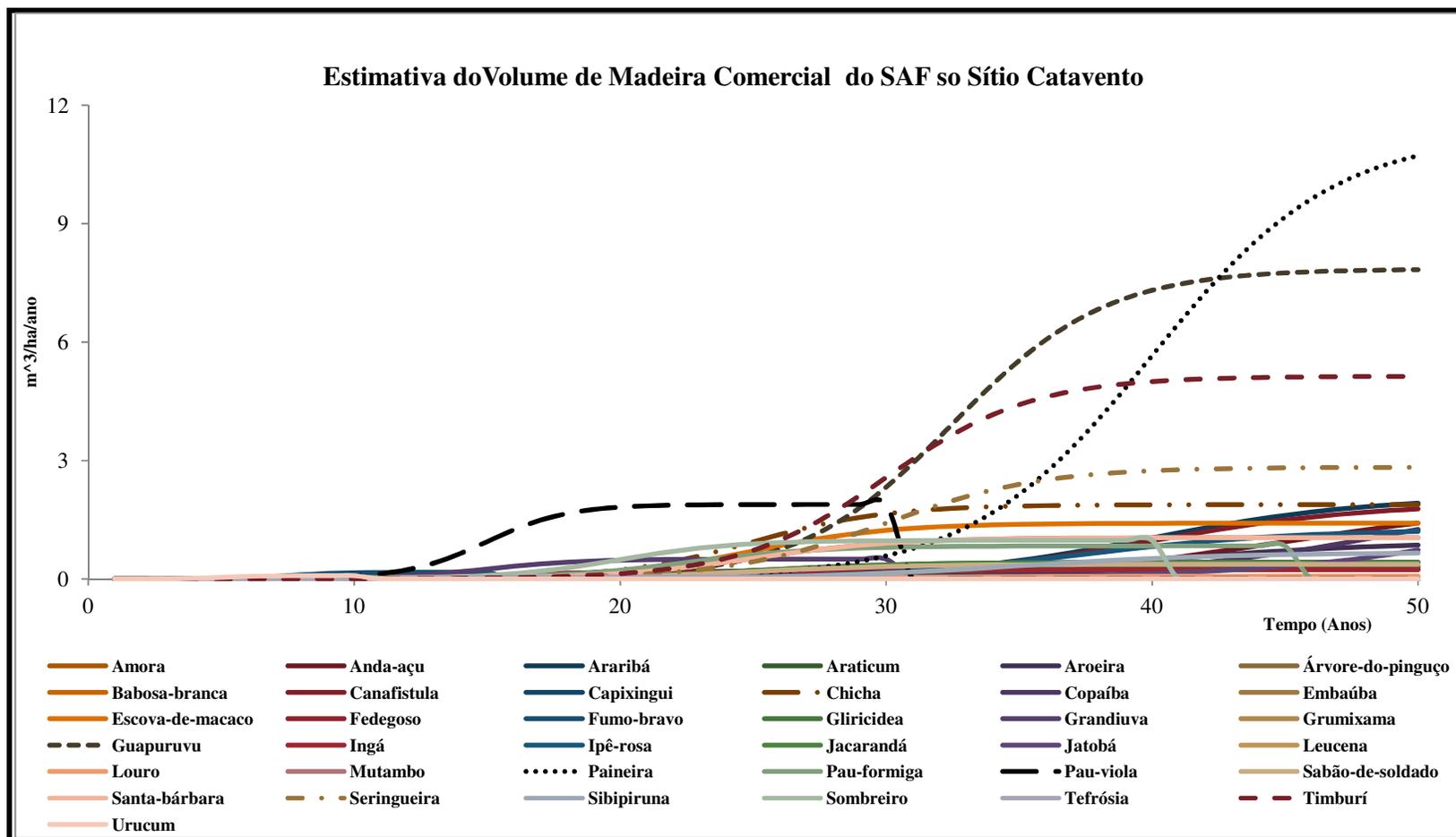


Figura 48 - Volume de madeira das espécies com estimativa para cinquenta ano

Alguns dados no cálculo emergético, como nitrogênio atmosférico, minerais do solo, erosão e matéria orgânica e suas respectivas transformidades, foram extraídos da tese *Evolução dos serviços ambientais durante a recuperação uma floresta nativa em área de preservação permanente* (RONCON, 2011), que calculou os valores para os fluxos acima citados para a regeneração florestal secundária de Mata Atlântica.

Segundo o IPCC a conversão de biomassa total de toneladas de matéria seca por hectare, para toneladas de carbono por hectare pode ser feita utilizando-se o coeficiente 0,5, ou seja, metade da massa seca de uma árvore é composta por carbono (SOARES, 1968).

Todos os fluxos agregados nos três primeiros anos usam uma considerável quantidade de energia externa proveniente da economia industrial, na forma de materiais e serviços para a implantação do sistema, sendo que essa energia é de caráter não-renovável. A partir de então, o sistema começa a mostrar que deixou de utilizar a energia da economia e passa a utilizar cada vez mais energias de fluxos renováveis, demonstrando a otimização da absorção desses recursos. Observa-se que a energia de todos os estoques alcançam o máximo valor no ano quarenta e a seguir inicia-se o decréscimo natural para esse modelo de desenvolvimento agroflorestal.

B – DISCUSSÃO

Na continuação apresentam-se os gráficos que mostram o comportamento da produção do sistema e da quantidade total dos estoques que são produzidos durante o desenvolvimento do SAF. O comportamento da biomassa total pode ser visto no gráfico da figura 49. Observa-se que a maior curva é a das Árvores Não Frutíferas, seguido das Árvores Frutíferas. Já as pioneiras como o próprio nome diz serão de muito valor nos primeiros anos (até 10 anos).

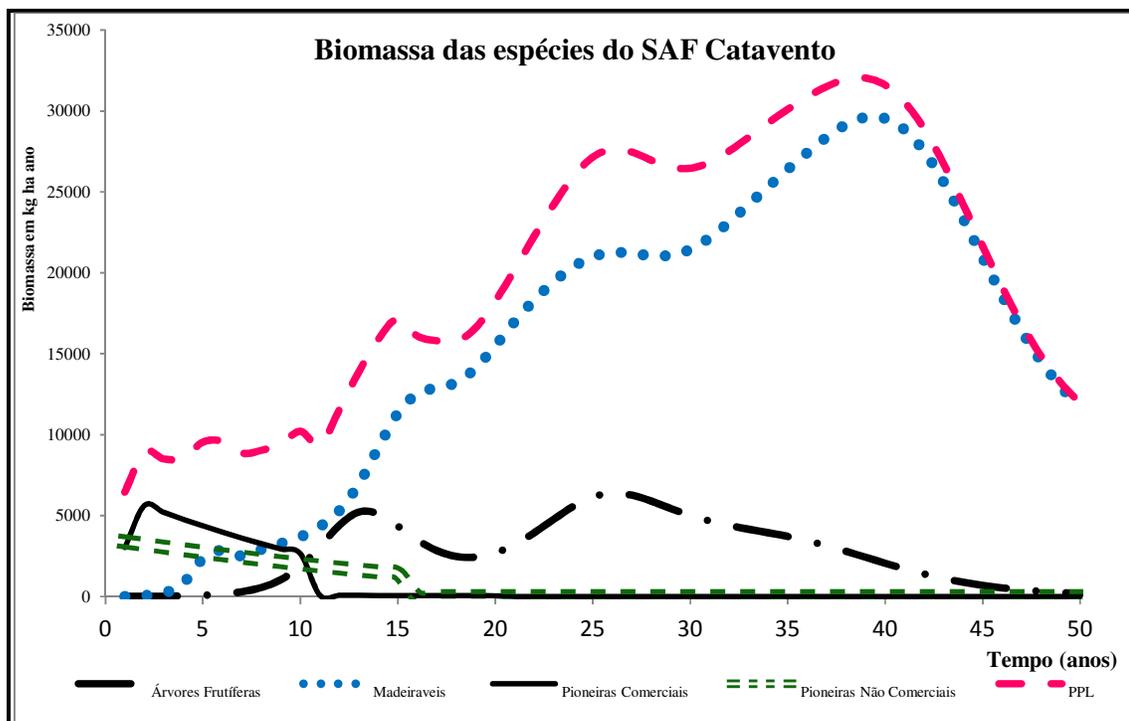


Figura 49 - Biomassa de todas as espécies do SAF Catavento

A figura 50 apresenta os estoques internos oscilando, como é de se esperar no desenvolvimento de um SAF sucessional, mas apresenta uma queda a partir do ano 40, pois o sistema não apresenta espécies com ciclos de vida muito longos (mais de 100 anos). Para o cálculo de biomassa total de todas as plantas deve-se considerar também a biomassa da serapilheira e da matéria orgânica do solo.

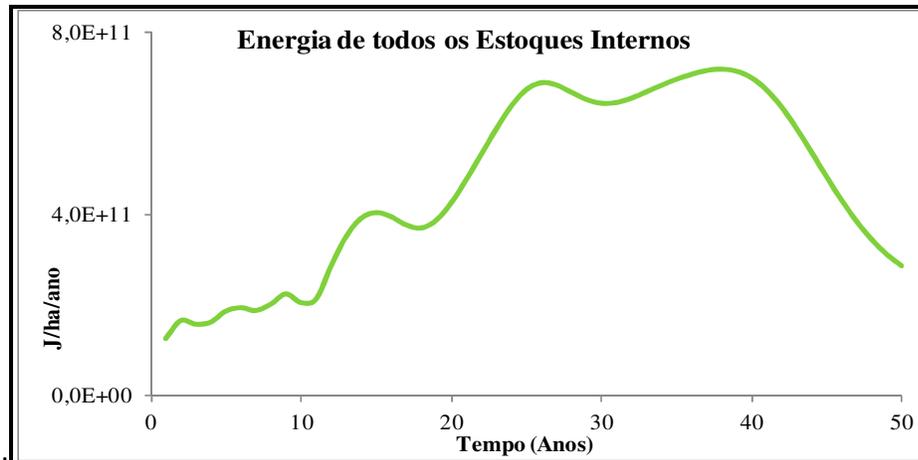


Figura 50 - Taxa de produção anual de estoques internos, em energia

Quanto à taxa de produção de biomassa total de todas as espécies do sistema, como pode ser observado na figura 50 exibe um pico próximo ao trigésimo sétimo ano, que se explica pelo fato de a maioria das espécies arbóreas que compõem o sistema apresentarem um pico em sua curva de crescimento por volta desse ano, ou seja, o sistema apresenta seu ponto ótimo com relação à produção de biomassa nesse período (Figura 51).

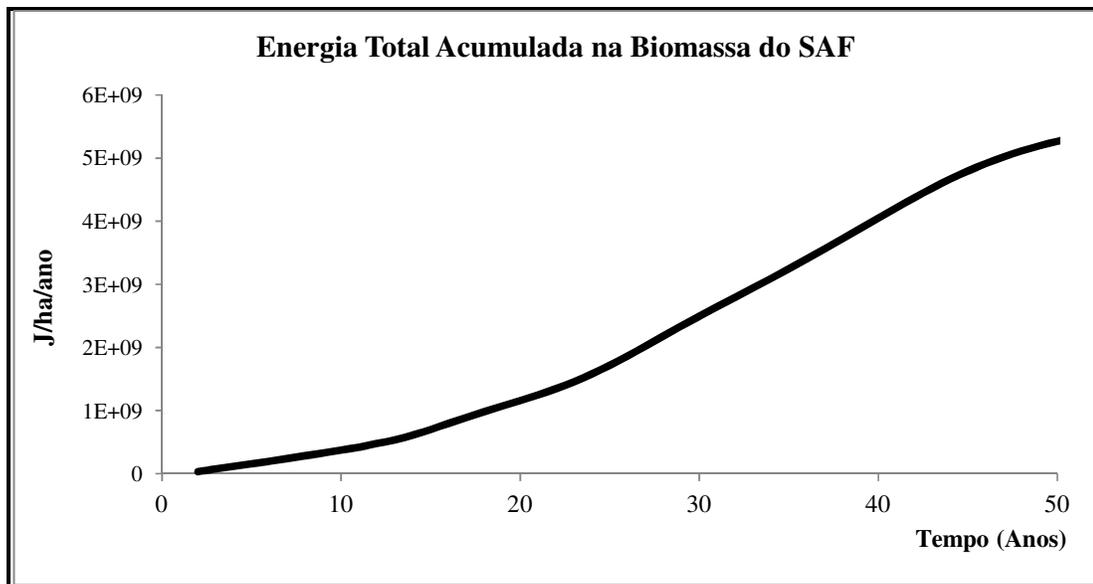


Figura 51 - Energia total acumulada por todas as espécies do SAF do Sítio Catavento

As figuras 52, 53, 54 e 55 apresentam o gráfico da energia armazenada nas espécies: Pioneiras comerciais, Pioneiras não comerciais, Frutíferas e Não frutíferas (Madeiráveis),

apresentando-se os valores da energia armazenada na biomassa das espécies do SAF no Sítio Catavento.

As árvores apresentam um modo de crescimento logístico, ou seja, caracterizado por uma taxa de crescimento inicialmente baixa, porém crescente, atingindo um máximo aproximadamente no meio de sua vida, e o desenvolvimento no período final de sua vida útil uma taxa decrescente. Assim, observando as taxas de crescimento, pode-se verificar a classificação das espécies, com relação ao porte e ciclo de vida, a partir do valor máximo alcançado por cada grupo de espécies. Desta forma explica-se os dois picos apresentados no gráfico da energia armazenada nas árvores frutíferas (Figura 54), pois estas estão distribuídas em dois estágios sucessoriais bem definidos.

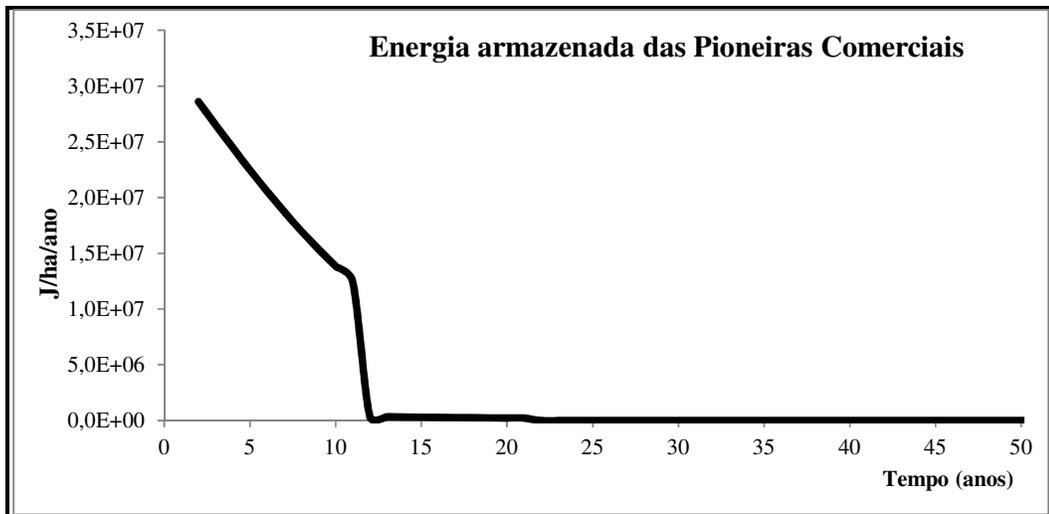


Figura 52 - Energia armazenada nas Pioneiras comerciais do SAF

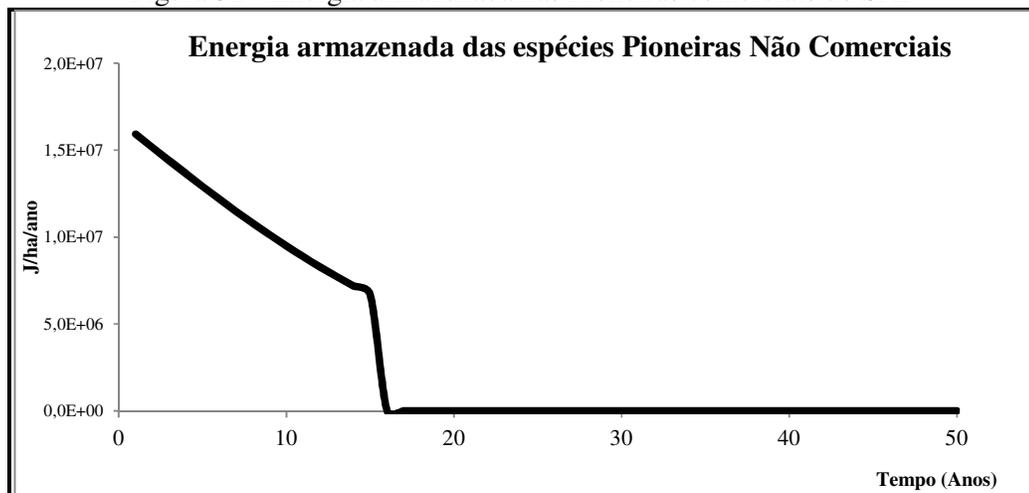


Figura 53 - Energia armazenada nas Pioneiras não comerciais do SAF

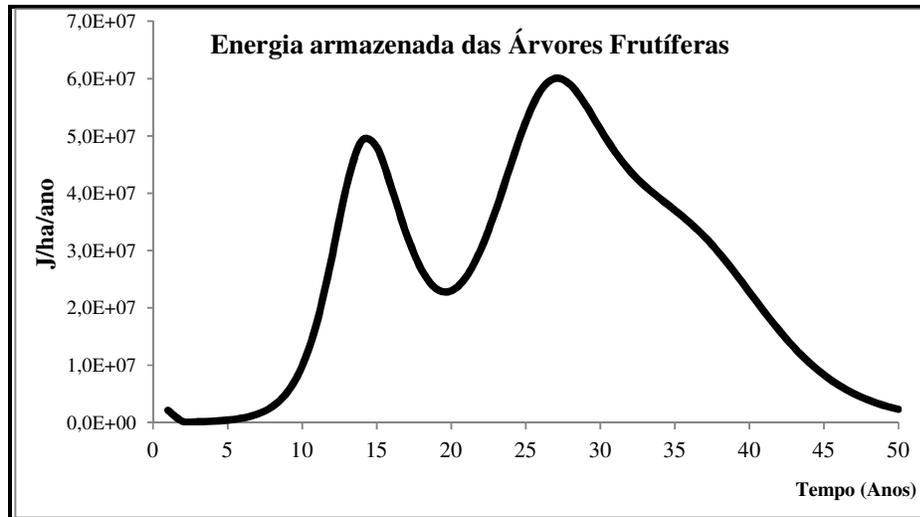


Figura 54 - Energia armazenada na biomassa viva das espécies de todas as frutíferas

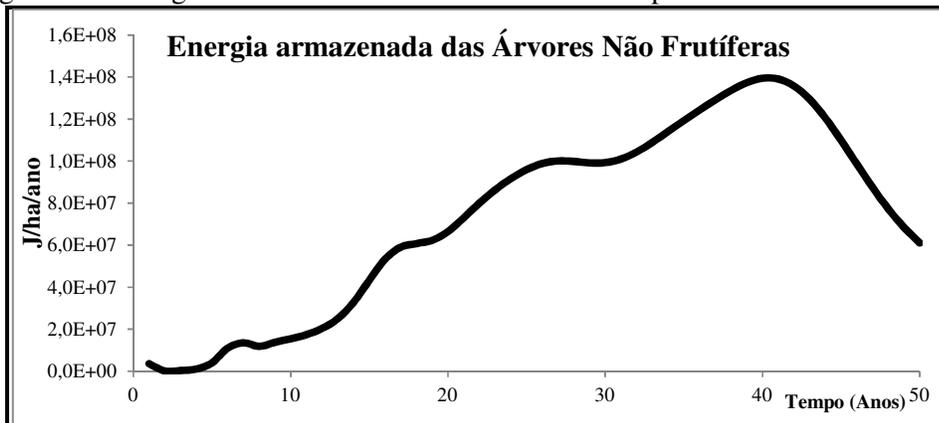


Figura 55 - Energia armazenada na biomassa viva das espécies não frutíferas

Na figura 56 observa-se que a energia total dos produtos do Sistema Agroflorestal tem um pico máximo no oitavo ano, decrescendo até o ano vigésimo e depois se mantém quase constante.

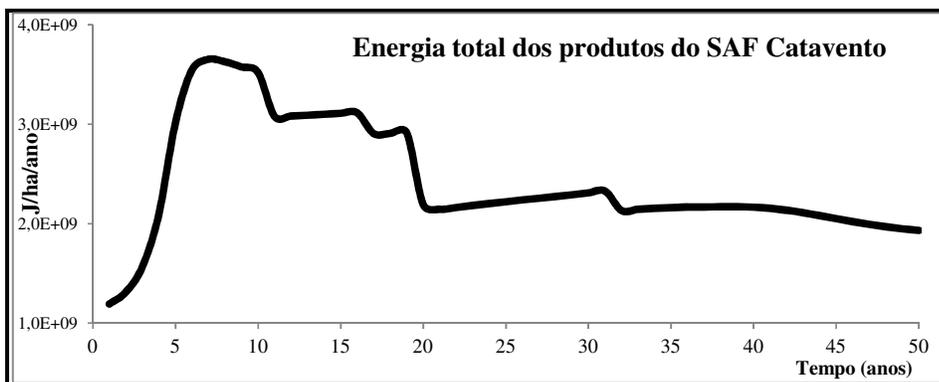


Figura 56 - Energia total dos produtos do SAF do Sítio Catavento

As figuras 57, 58, e 59 mostram os gráficos da Energia produzidas dos produtos das espécies: Pioneiras Comerciais, Frutíferas e não Frutíferas (Maderáveis). Nesta pesquisa, não foi considerada no cálculo, a energia dos produtos das Pioneiras Não comerciais.

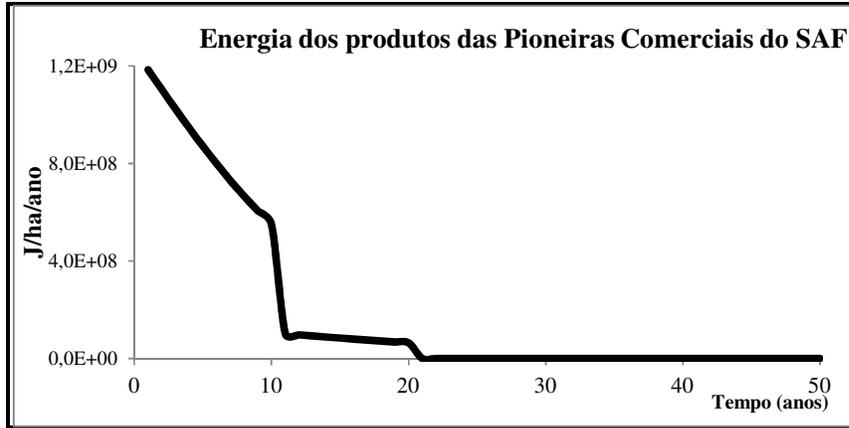


Figura 57 - Energia dos produtos das Pioneiras Comerciais do SAF Catavento

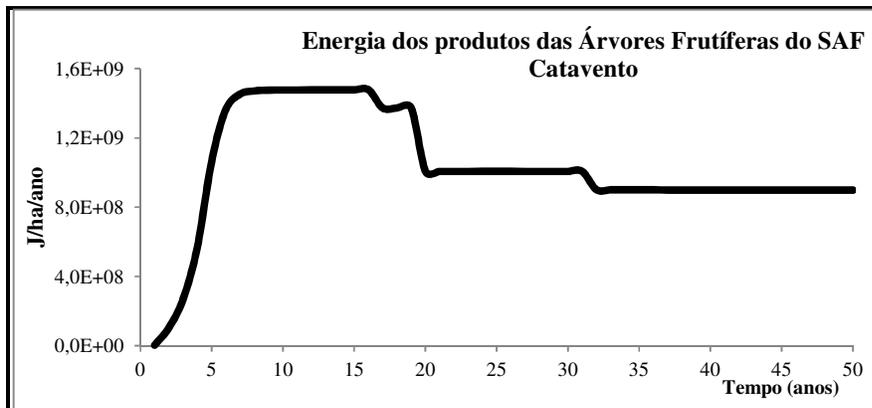


Figura 58 - Energia dos produtos de todas as espécies não frutíferas do SAF Catavento

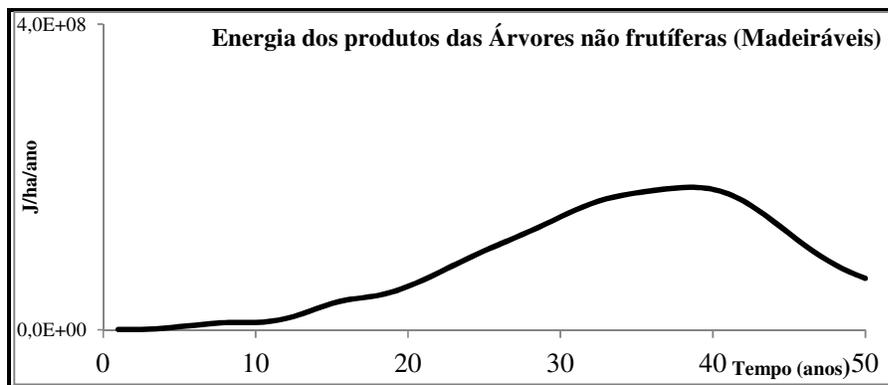


Figura 59 - Energia dos produtos das Árvores não frutíferas (Maderáveis) do SAF Catavento

Na figura 60 tem-se os valores dos fluxos agregados de energia no desenvolvimento do SAF e pode-se verificar que o valor de recursos renováveis são maiores que os recursos não renováveis uma vez que em um SAF usa-se o mínimo de recursos não renováveis.

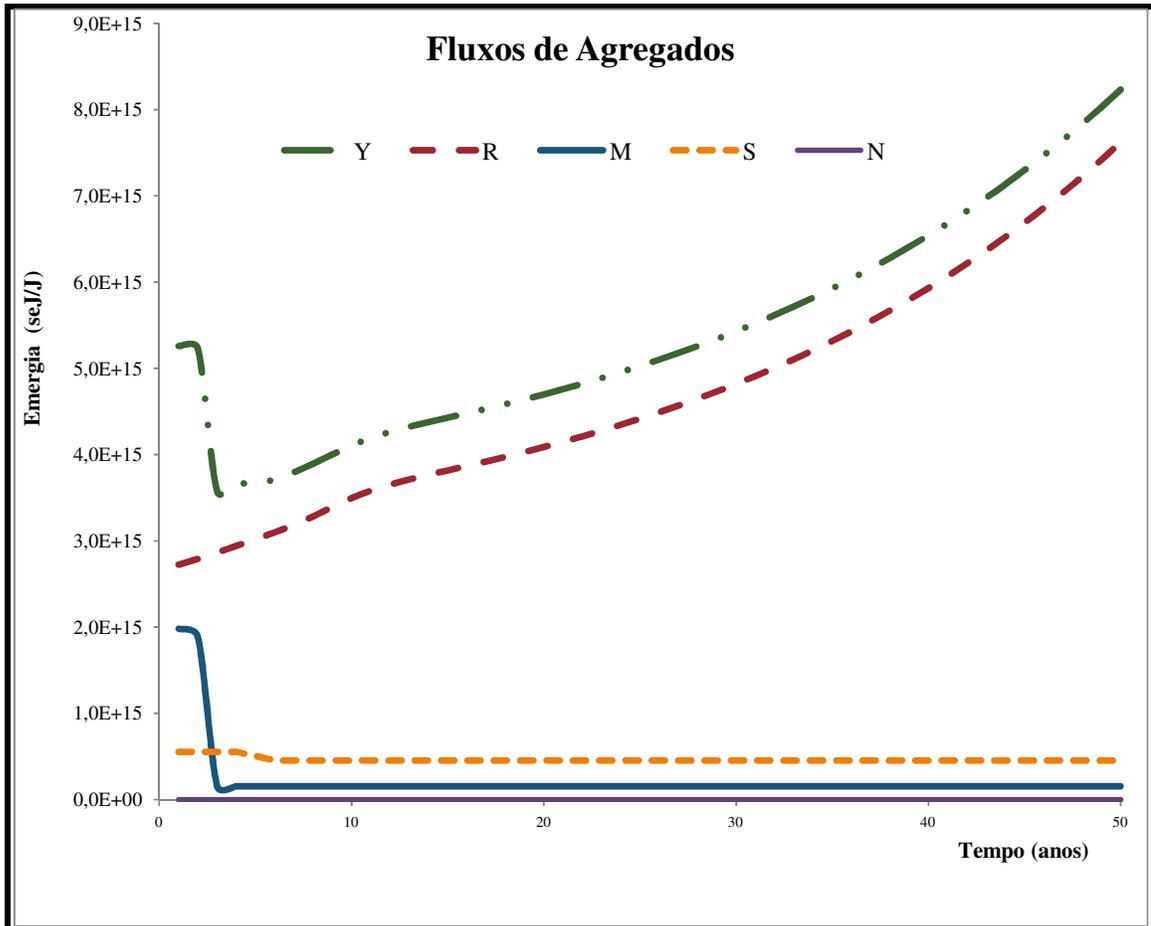


Figura 60 - Gráfico dos fluxos agregados no SAF

A seguir tem-se os cálculos dos Índices energéticos durante todo o processo de desenvolvimento do SAF.

Por definição a Transformidade ($Tr=Y/Ep$) avalia a qualidade do fluxo de energia e permite fazer comparações com outros sistemas, além de ser uma medida da posição do produto na hierarquia universal de energia. A transformidade apresenta um comportamento em U , decresce até o ano 15, fica constante 25 anos e a partir do ano 40 cresce (Figura 61).

Nos primeiros anos o sistema está sendo implantado e usa insumos da economia humana e apresenta uma produção pequena; depois, do ano 15 ao 42 apresenta pequeno uso

de recursos econômicos externos e alto desempenho produtivo. Do ano 42 até o 50 a produção diminui, porém se trata de madeiras nobres de alta transformidade e alto preço. No vale da curva mostra valores baixos de transformidade o que significam alta eficiência ecossistêmica, entre os anos 25 e 40.

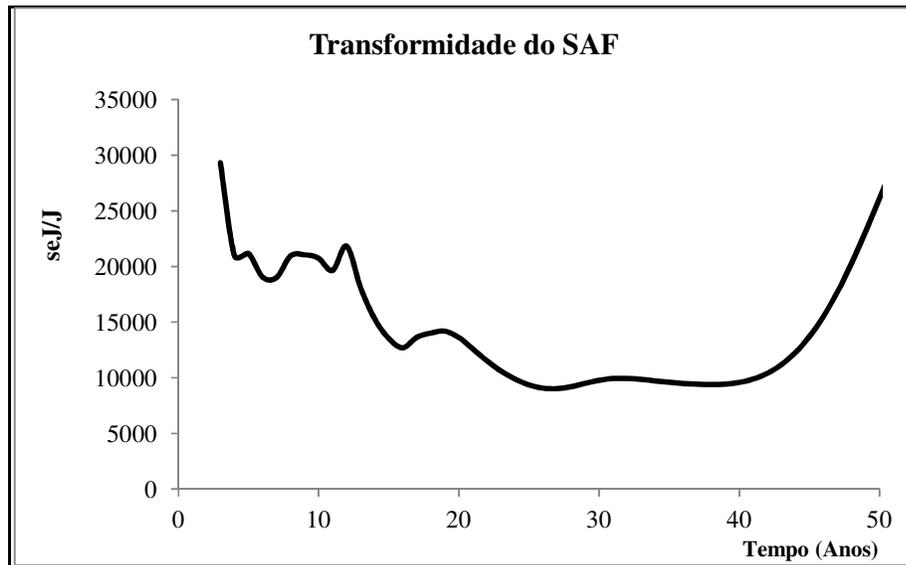


Figura 61 - Gráfico da Transformidade do sistema

O índice de rendimento energético representado por EYR é a relação do total de energia investida (Y) por unidade de investimento econômico (F) ou seja:

$EYR = Y/F = ((R+N)+F)/F$. Fornece uma medida da incorporação de recursos da Natureza por unidade de aporte do setor econômico. O valor de EYR da agricultura química convencional está entre 1,05 até 1,35.

O SAF mostra valores altos de rendimento energético que crescem durante todo seu desenvolvimento. Isso significa que o SAF transfere energia líquida à região circundante, fato importante para políticas públicas que considerem tanto a diminuição da oferta de petróleo como a mitigação das mudanças climáticas (Figura 62).

Assim, se o desenvolvimento futuro da humanidade estará determinado a valer-se de fontes renováveis de energia e materiais, este modelo de sistema agroflorestral é uma proposta adequada para ser aplicada regionalmente em uma economia baseada no desenvolvimento sustentável.

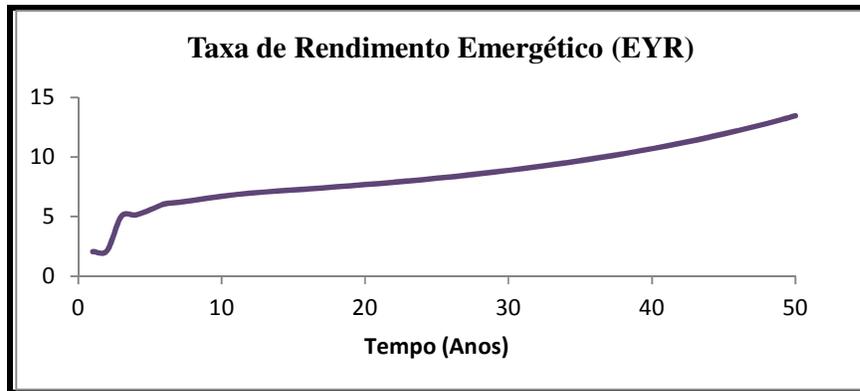


Figura 62 - Gráfico do valor de EYR no decorrer de 50 anos

O valor de EIR mede o investimento da sociedade para produzir determinado bem em relação à contribuição da Natureza. Pode ser interpretado como um índice de competitividade que mostra a quantidade de recursos da Economia (F) que é necessária para obter recursos da Natureza (I) ou seja: $EIR = F/I$ (Figura 63). O valor de EIR da agricultura química convencional está entre 5 e 8. Valores menores são considerados ótimos. O gráfico da figura 63 mostra que os SAF podem ser uma ótima opção de investimento de recursos públicos em projetos de longo prazo usando poucos recursos econômicos. O sistema agroflorestal requer um investimento inicial considerável, mas é um investimento que gera autossuficiência e independência de recursos da economia industrial.

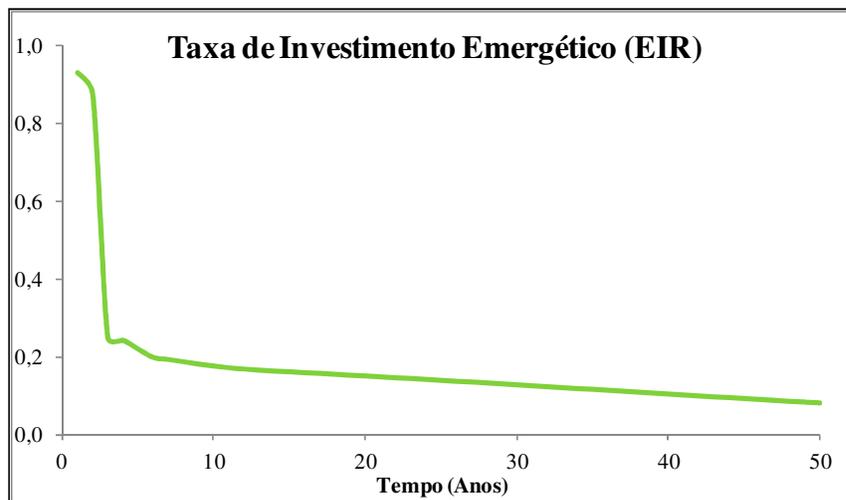


Figura 63 - Gráfico dos valores de EIR no decorrer de 50 anos

Renovabilidade é a razão entre a energia dos recursos naturais renováveis empregados (R) e a energia total utilizada pelo sistema (Y). Ela avalia a sustentabilidade dos sistemas de produção. O gráfico mostra que a renovabilidade cresce rapidamente nos

primeiros quatro anos de 53% até 80% depois cresce lentamente até o ano 26 e atinge 93% no ano 50. (Figura 64). Estes números demonstram como este é um sistema baseado em recursos naturais renováveis, portanto sustentável do ponto de vista ecológico, fato que aliado aos benefícios econômicos e de qualidade de vida, tornam este um ótimo modelo de desenvolvimento rural sustentável.

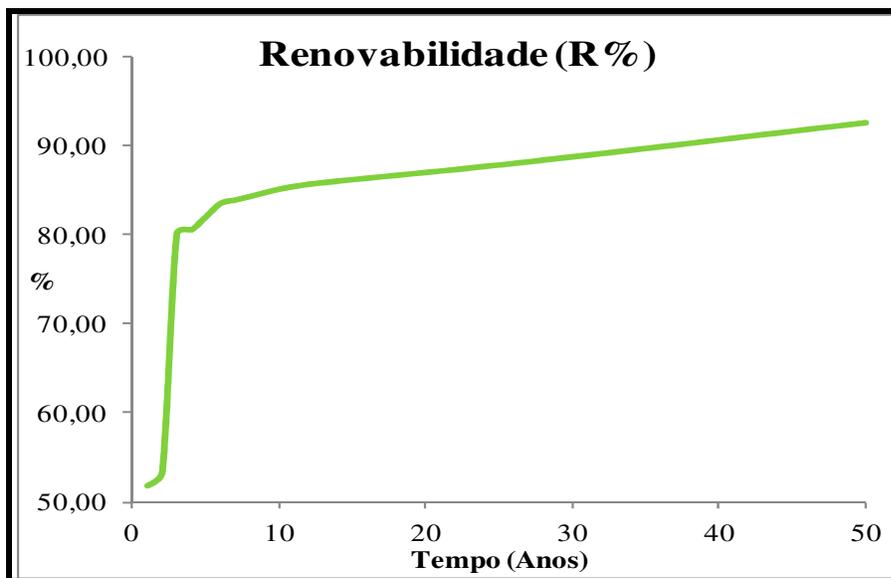


Figura 64 - Gráfico da Renovabilidade

A taxa de intercâmbio EER é a energia do produto e dos estoques (Y) dividida pelo valor de energia recebida pela venda do produto, que é encontrado multiplicando o valor do produto pelo preço e pela relação energia/dinheiro (chamado de *emdólar* e cuja unidade é seJ/US\$) (Figura 65).

O gráfico mostra que a relação de intercâmbio de energia é satisfatória durante todo o processo. Ela se torna rapidamente favorável ao produtor até o quinto ano, depois a relação se mantém em patamar conveniente. Provavelmente na última década o preço da madeira não seja adequado. Uma possível explicação é que os produtos orgânicos possuem um preço mais favorável ao agricultor e outra seria que o SAF desenvolve sua capacidade de obter nutrientes sem custo econômico pela ação da microbiota e das raízes profundas.

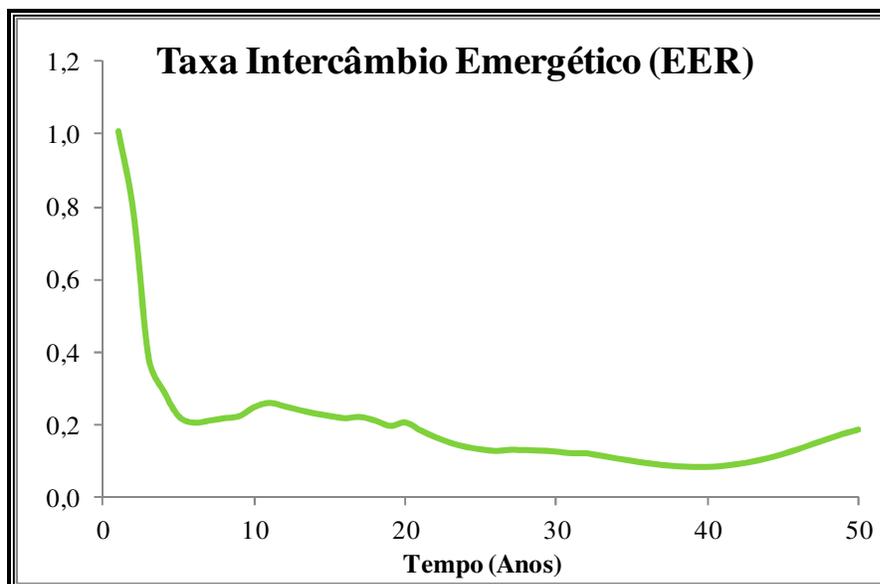


Figura 65 - Gráfico dos valores de EER no decorrer de 50 anos

Em termos econômicos o arranjo estabelecido no SAF Sítio Catavento pode ser cada vez mais favorável para o produtor, mesmo sem considerar o pagamento de serviços ambientais, mas nos primeiros cinco anos é necessário paciência e manter a visão de longo prazo. A partir do quinto ano o projeto se torna muito atrativo financeiramente.

Se considerarmos a venda dos produtos do SAF em 100 anos podemos ter o as curvas simuladas de rendimento conforme a figura 66.

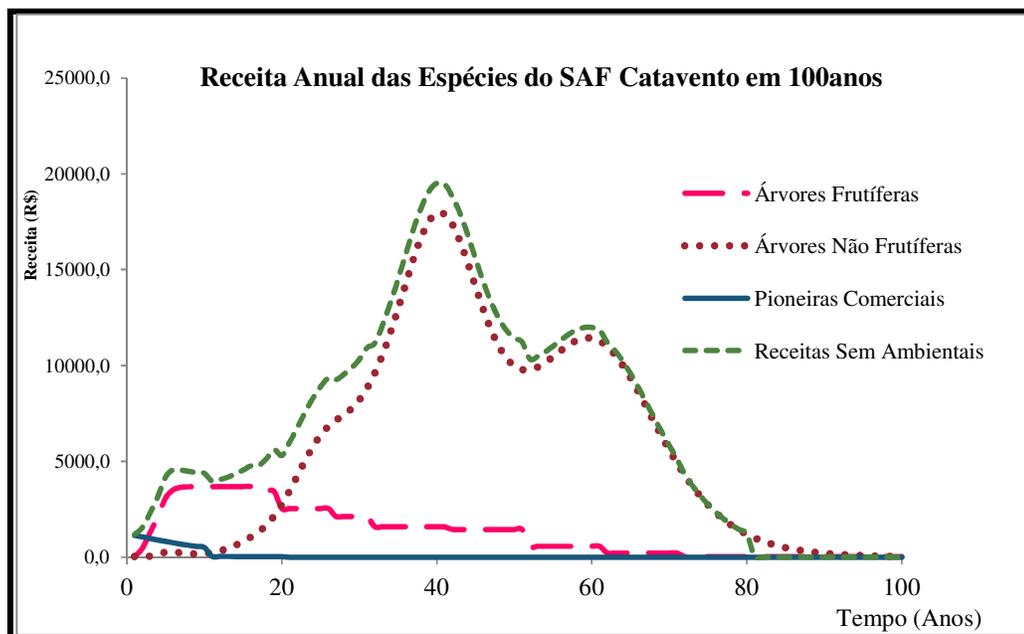


Figura 66 - Receita anual simulada para o SAF Catavento em 100anos

O custo apresenta-se alto apenas nos três primeiros anos, pois esse é o período de implantação do sistema (quando é feito o investimento fixo), depois desse período os custos operacionais são bem mais baixos em torno de US\$ 654 no caso da agricultura patronal e US\$ 849 no familiar.

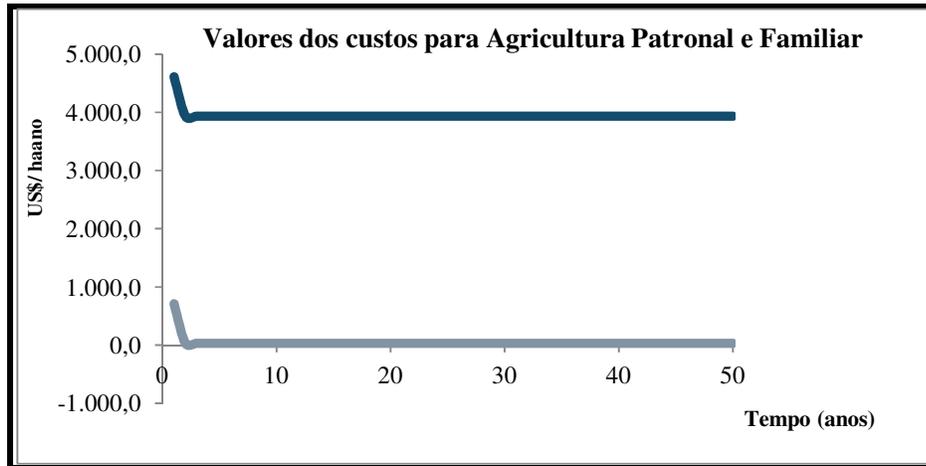


Figura 67 - Custo total do SAF do sítio Catavento em 50 anos para Agricultura Patronal e Familiar

Na figura 68 tem-se os valores das receitas estimadas em 50 anos considerando o pagamento de um funcionário fixo que recebe o valor de US\$ 300 dólares ao mês e simulando para 13 meses de pagamento (anual), enquanto a figura 69 tem-se os valores das receitas estimadas em 50 anos considerando-se que o agricultor é seu próprio funcionário, e portanto sua receita será maior.



Figura 68 - Receita total do Agricultor Patronal SAF considerando um trabalhador por hectare em tempo integral.

Para o agricultor familiar não se considera o valor de mão de obra externa. Neste caso o valor da renda anual média é US\$ 849 ha mês (Figura 69).

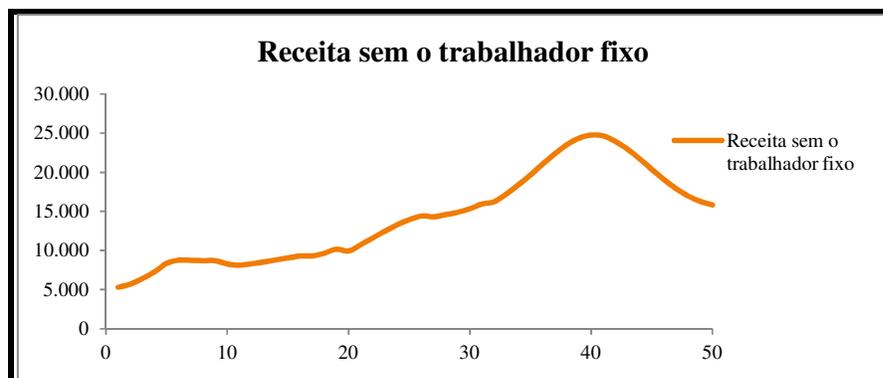


Figura 69 - Estimativa da receita do SAF Catavento em 50 anos de SAF

A receita cresce durante 40 anos (Figura 70) e a seguir apresenta um forte decréscimo. Os custos de implantação são relativamente altos, mas apenas nos três primeiros anos, a partir de então mantém-se constante em uma patamar bem menor, vale ressaltar que durante o desenvolvimento do SAF o principal insumo que compõe o custo de manutenção do sistema é a mão de obra, sendo esse um fato importante para a geração de empregos de qualidade e renda nas comunidades rurais. Os valores de receita média anual tanto da patronal quanto a familiar são muito atraentes, no entanto deve-se considerar no caso da agricultura patronal que o projeto de um SAF demora 20 anos para dar uma receita alta. Em ambientes de agricultura familiar as questões de renda se tornam ainda mais atraentes, pois esse principal componente do custo, que é a mão de obra, será suprido pela família pelo menos parcialmente, colaborando ainda mais nos processos de reprodução da população campesina.

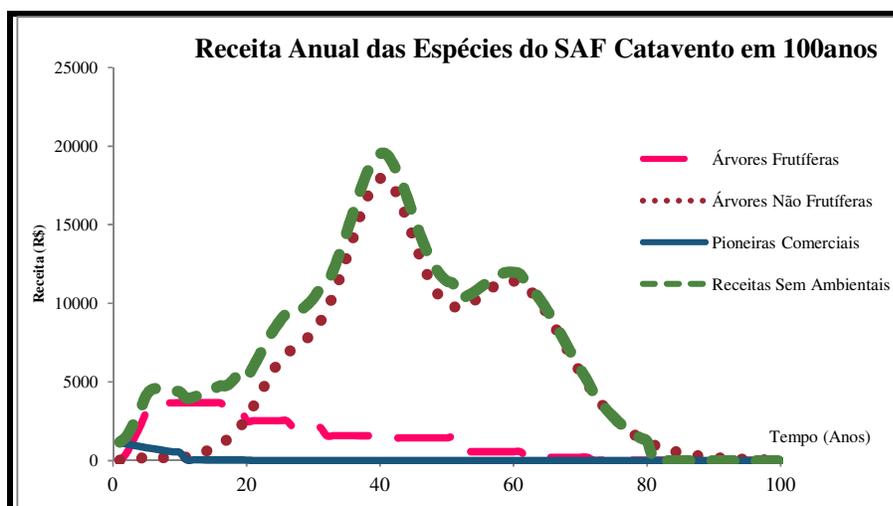


Figura 70 - Estimativa da Receita anual das espécies do SAF do sítio Catavento

7. - CONCLUSÕES

A análise emergética e o cálculo do lucro anual unitário do empreendimento permitem tirar as seguintes conclusões:

1. O Sistema Agroflorestal é um tipo de empreendimento agrícola que exige um agricultor previdente e disposto a fazer um investimento que exige o tempo de uma vida (50 anos). Não é qualquer pessoa nem qualquer governo que assumem este tipo de negócio mesmo que o valor do lucro médio anual seja muito bom.
2. Outra questão crítica importante é o conhecimento de como implantar e manejar um SAF, uma vez que é preciso ter conhecimentos técnicos aliados a uma visão holística e de preferência com apoio estratégico do governo, desejavelmente como políticas públicas estaduais e como políticas de gestão de bacias hidrográficas.
3. O agricultor deve associar-se a cooperativas de produção e comercialização de produtos rurais orgânicos.
4. Como o período de desenvolvimento do SAF é longo, as questões de manutenção e reprodução do modelo produtivo do campesinato e da agricultura familiar se tornam críticas e até este momento não se visualizaram estratégias adequadas para garantir a sobrevivência deste tipo de projeto a não ser quando se formam cooperativas de produtores agroflorestais.
5. Todos os índices emergéticos apresentam valores considerados ótimos quando se compara com os índices emergéticos do sistema convencional, provando que a implantação de um SAF pode ser um bom investimento social e ecológico.
6. Do ponto de vista econômico os SAFS mostram ser um investimento muito bom com rendimentos de 654/mês no patronal e 849 /mês no sistema familiar, comparados com o modelo convencional de agricultura de oferecer uma receita menor. No caso da agricultura familiar o projeto pode ser menos problemático se o agricultor conhece o funcionamento de um SAF e recebe assistência técnica durante a implantação. O agricultor pode encarar o SAF como uma poupança de médio a longo prazo. Já o agricultor convencional teria problemas de adaptação pois está acostumado com lucros imediatos.
7. Apresenta sinais de que será um **projeto promissor do ponto de vista econômico** mesmo sem considerar o pagamento de serviços ambientais, e gerar trabalho de boa qualidade em proporção de um trabalhador por hectare.

8. Com este estudo compreende-se o processo de **recuperação de áreas degradadas** com a implantação de um SAF no Sítio Catavento, região Campinas. A partir desta pesquisa podemos apresentar uma proposta de recuperação florestal por meio de implantação de SAF com a ferramenta da análise emergética e modelagem de sistemas.
9. Confirma-se a importância **do planejamento técnico** dos sistemas agrícolas utilizando a alternativa de consórcios agroflorestais, para garantir a produção contínua e diversificada além da geração de renda para o sucesso do sistema, como no Sítio Catavento.
10. A opção tecnológica e social dos sistemas agroflorestais é adequada para **a transição ao desenvolvimento sustentável**, em um mundo onde os recursos não renováveis não mais poderão ser utilizados de maneira inconsequente e que deverá cuidar da mitigação das mudanças climáticas e incluir os custos das dívidas sociais e ambientais.
11. A implantação de Sistemas Agroflorestais **Sucessionais Multiestratificados** pode ajudar na reconstrução de ambientes naturais e recuperar solos degradados, pois melhora o desempenho ambiental, social e econômico.

8 - RECOMENDAÇÕES

1. A **continuidade deste estudo é recomendável** para acompanhar o desenvolvimento deste projeto pioneiro e conseguir apoios de pesquisa para conhecer os valores dos parâmetros de qualidade do solo, água e atmosfera no decorrer do projeto. Muitas suposições feitas nos cálculos deste estudo precisam ser confirmadas através de pesquisas.
2. É importante **compreender o processo de recuperação de áreas degradadas** com SAFs, colaborando com o reflorestamento ambiental e reconstruindo a paisagem natural.

9 - REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, F. D. R. **Uso de análise emergética e sistema de informações geográficas no estudo de pequenas propriedades agrícolas.** 2005. 252 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- ALBUQUERQUE, T. C. **Avaliação emergética de propriedades Agrosilvipastoris do Brasil e da Colômbia.** 2006. 213f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- ALMEIDA, A.C., SOARES, J.V. Comparação entre o uso de água em plantações de *Eucalyptus grandis* e floresta ombrófila densa (Mata Atlântica) na costa leste do Brasil. **Revista Árvore**, n. 27. p. 159-170, 2003.
- ALTIERI M. **Bases científicas para uma agricultura sustentável.** Montevideo: Nordan Comunidad, 1999. 315 p.
- ALVES, M. M., Albuquerque Teldes, Ortega R. Enrique **Avaliação Emergética de Sistema Agroflorestal – um estudo de caso - Estação Ariosto da Riva CEPLAC - Alta Floresta MT**, 2011 Trabalho apresentado no VII Congresso Brasileiro de SAFs (Tese de Pós Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.
- ALVES, D.S., et al. [Biomass of Primary and Secondary Vegetation in Rondônia, Western Brazilian Amazonia.](#) **Global Change Biology**, v.3, p. 451-461, 1997.
- AMADOR, D. B. **Recuperação de um fragmento florestal com sistemas agroflorestais.** 1999. 114 f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- _____. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. 2003. In: KAGEYAMA, P. et al. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais.** Botucatu (SP), Ed. FEPAF, 2003. 340 p.
- AMADOR, D. B. **Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais.** In: KAGEYAMA, P. et al. (Org.). Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu (SP): FEPAF, 2003. 340 p.
- ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E DA VIDA. Planejamento de paisagens rurais, 2005, 52 p. Disponível em: < <http://www.apremavi.org.br/>> Acesso em: 27 jul. 2009.
- ARACRUZ. **Estimativa da biomassa e estoque de carbono em áreas nativas da Aracruz.** 2006. Disponível em: http://www.aracruz.com.br/doc/pdf/amb_mudancas_relatorio_030506.pdf> Acesso em: 20 jun. 2011.
- BARRETO, P. et al. **Pressão humana na floresta amazônica brasileira.** Tradução de Gláucia Barreto e Tatiana Veríssimo, Belém, IMAZON, 2005. 84 p.
- BERTALOT, M. J. A. **Crescimento e avaliação nutricional de leguminosas arbóreas potenciais para ecossistemas agroflorestais num solo de cerrado.** 1997. 69 f(. Dissertação nove Mestrado em Agronomia – área de concentração em Agricultura), Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, UNESP, Botucatu, 1997.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo.** 2. ed. São Paulo: Editora Ícone, 1993. 352 p.

BOLFE, E. L. et al. **Sistemas agroflorestais e sua potencialidade como serviços ambientais na agricultura familiar**, 2010. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/783301/1/03tema07.pdf>> Acesso Janeiro de 2011.

BRITO, M. A.; COELHO, M. F. B. **Os Quintais Agroflorestais em Regiões Tropicais – Unidades Auto-Sustentáveis** Disponível em: <<http://www.ufmt.br/agtrop/Revista4/doc/01%20.zip>> Acesso em : 22 jun. 2009.

BROWN, M.T.; ULGIATI, S. Emergy Analysis and Environmental Accounting, **Encyclopedia of Energy**, Vol. 2: 329-354, 2004.

BROWN, M.T. and J. ARDING. 1991. Transformities Working Paper. Center for Wetlands, Univ. of Florida, Gainesville.

BROWN, M.T. e TILLEY 1994, Brown, M.T., G.R. Best, D. Clayton, T. Howington, and S. Vince. 1994. "An Evaluation of Constructed Wetlands on Phosphate mined Lands in Florida: Vegetation Component." A Research Report to the FL. Inst. of Phos.Research. Center for Wetlands and Water Resources, University of Florida, 1994.

CAIRNS, M.A., BROWN, S., HELMER, E.H., BAUMGARDNER, G.A., 1997. **Root biomass allocation in the world's upland forests. ecologica**, 111: 1–11.

CAIRNS, M.A., et al. Root biomass allocation in the world's upland forests. **Oecologica**, n.111, p.1–11, 1997.

CASANOVA, R, L; PROCHNOW, M; PROCHNOW, R. **Cartilha de Planejando Propriedades e Paisagens**. Rio do Sul, Ed. APREMAVI, 2005, 52 p. Disponível em: <http://www.apremavi.org.br/cartilha-planejando/como-fazer-sistemasagroflorestais/> Acesso em: 27 jul. 2009.

COMAR M. V. **Avaliação Emergética de Projetos Agrícolas e Agro-Industriais do Estado de São Paulo para identificar prioridades de pesquisa para o Desenvolvimento Sustentável**. 1998. Unicamp

COSTA, R. C. **Pagamentos por serviços ambientais : limites e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da agricultura Família r na Amazônia Brasileira**. 2008 246f. Dissertação (Doutorado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo.

CAVALLET, O. **Análise emergética da piscicultura integrada à criação de suínos e de pesque-pagues**. 156f. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia de Alimentos – UNICAMP. 2004.

DUBOIS, J.; C. L.; VIANA, V. M. ANDERSON, A. B. **Manual Agroflorestal para a Amazônia**, Rio de Janeiro: REBRA, v 1. 1996, 228p.

EMPRESA BRASILEIRA PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA.

Disponível em: <http://www.florestasnaembrapa.com.br/pesquisas/mostrar/id/113> Acesso fevereiro 2011.

FARIA, S. M. de, MOREIRA, V. C. G., FRANCO, A. A. Seleção de estirpes de *Rhizobium* para espécies leguminosas florestais. **Pesquisa. Agropecu. Bras.**, v.19, p.175-79, 1984.

FIRKOWSKI, C. O habitat para a fauna. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, n. 6, **Anais ...** Campos do Jordão, 1990, p. 139 – 144.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. 2.Ed.-. Porto Alegre: Editora Universidade /UFRGS, 2001, 637p.

GLOBAL ASSESSMENT OF SOIL DEGRADATION Disponível em: http://gcmd.nasa.gov/records/GCMD_GNV00018_171.html> Acesso em novembro de 2010.

GÖTSCH, E. **O Renascer da Agricultura**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995, 22p.

_____. Importância dos SAFs na recuperação de áreas degradadas, Pirai do Norte, Bahia. In: CONGRESSO BRAILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, n. 4, Ilhéus – BA, **Anais** 2002

Disponível em:<www.agrofloresta.net/.../importancia_safs_gotsch.htm.> Acesso 22 jul de 2009.

_____. Curso de agroflorestas- Tecnologia Intuitiva e Bio-Arquitetura (TIBA), 2009.

Disponível em: http://www.agrofloresta.net/static/cursos/curso_tiba_2009.htm. Acesso em outubro de 2009.

GUZMAN, J. M. F. **Agroecologia**. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agricultura_e_meio_ambiente/arvore/CONTAG01_8_299200692526.html > Acesso em: 26 jun. 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS DA AMAZÔNIA. Disponível em: <http://www.ipam.org.br/mais/noticias?Page=108> Acesso em : 27 jul. 2009.

KAGEYAMA, P. Y., CASTRO, C. F. A., CARPANEZZI, A. A. **Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária**. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, São Paulo. **Anais**, Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 130-143.

LUNDGREN, B. ICRAF'S; The first ten years. **Agroforestry systems** (5), p.97-217. 1987.

MANUAL AGROFLORESTAL, Peter Herman May Cassio, Murilo Moreira Trovatto Organizadores Guilherme dos Santos Floriani Jean Clement Laurent Dubois Jorge Luiz Vivan, Brasília, 2 de outubro de 2008.

MAY, P. H. et al. **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**, Brasília, Ministério do Desenvolvimento Agrário, MDA, 2008, 196p.

MAZOYER, M.; ROUDART, L; **História das agriculturas do mundo: do Neolítico à crise contemporânea**. Tradução: Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010, 568 p.

MEGURO, M. **Métodos em ecologia vegetal**. Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia Geral, 1994. 118p.

MOREIRA, R. **Bases para o Desenvolvimento Rural Sustentável**. 114 f. *Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)* Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2003.

_____; CARMO, M. S. do. **Agroecologia na construção desenvolvimento rural sustentável**.: Agricultura em São Paulo, São Paulo, v. 51, t. 2, p. 37-56, jul./dez. 2004.

NAIR, P.K.R.. **Fruit trees in tropical agroforestry systems**. Nairobi, ICRAF, 1985. 89 p.

_____. **An introduction to Agroforestry**. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers with ICRAF. 1993. p. 496.

NELSON, B.W., et al. Allometric regressions for improved estimate of secondary forest biomass in central Amazon. **Forest ecology and Management**, v.117, p. 149-167, 1999.

OLIVEIRA, E. B.; SCHREINER, H. G. Caracterização e análise estatística de experimentos de agrossilvicultura. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, v. 15, p. 19-40, 1987.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO). Disponível em: <https://www.fao.org.br/> Acesso em: 29 de julho de 2009.

OLIVEIRA, T. K. **Caracterização, Índices Técnicos e Indicadores de Viabilidade Financeira de Consórcios Agroflorestais**. 2009. 82f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2009.

ODUM, H.T. An Energy Hierarchy Law for Biogeochemical Cycles. pp. 235-247

Emergy Synthesis, Center for Environmental Policy, Univ. of Florida, Gainesville, p. 235-247, 2001, in press.

ODUM, H.T.1996. Environmental Accounting, Emergy and Decision Making. Wiley, NY.

ODUM, H.T. 2000. Folio #2: Emergy of global Processes. Handbook of Emergy Evaluation: A compendium of data for emergy computation issued in a series of folios Center for Environmental Policy, Univ. of Florida, Gainesville.

ODUM, H.T., M.T. BROWN, AND S. L. BRANDT-WILLIAMS. 2000. Folio #1: Introduction and global budget. Handbook of Emergy Evaluation: A compendium of data for emergy computation issued in a series of folios. Center for Environmental Policy, Univ. of Florida, Gainesville.

ODUM, H.T. **Environmental Accounting: emergy and decision making**. John Wiley, NY, 1996, 370 pp.

ODUM, H.T. Emergy Accounting. **Environmental Engineering Sciences**. University of Florida, Gainesville, Florida, USA. april 2000. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/fea/ortega/ecologia/desafio-8.htm>> Acesso em 16 de junho de 2010.

ORTEGA, E, 2002, 2004, 2007 extraídos do site <http://www.unicamp.br/fea/ortega/>

ORTEGA, E. Tabela de Transformidades. 2011 Disponível em:

<<http://www.unicamp.br/fea/ortega/curso/transformid.htm>>. Acesso em: 20 set. 2009.

ORTEGA, E. **Ecologia de sistemas**. Disponível em: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/ecologia/desafio-8.htm>. Acesso em 4 de agosto de 2010.

ORTEGA, E.; CAVALETT, O.; BONIFACIO, R.; WATANABE, M. Brazilian soybean production: Emergy Analysis With and Expanded Scope. Bulletin of Science, Tecnology & Society, v. 25, n. 4, p. 1-11. 2005.

Ortega E, Diniz, M.H Anami G, 2002 **3^o Biennial International Workshop Advances in Energy Studies**. Reconsidering the importance of Energy. Porto Venere, Italy September 24/28 2002, Editoriali Padova.

PENEIREIRO, M. F. **Sistemas Agroflorestais dirigidos pela Sucessão Natural: Um Estudo de Caso**. 1999, 149 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Área de Concentração : Ciências Florestais) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

- PENEIREIRO, F. M. et al. **Apostila do educador agroflorestal** – Introdução aos sistemas agroflorestais – um guia técnico. Arboreto, UFAC, Rio Branco. 77p.
- PEREIRA, Consuelo de Lima Fernandez, 2008. **Avaliação de sustentabilidade aplicada a produtos agroindustriais**. 2008 Dissertação de Doutorado Universidade Estadual de Campinas., São Paulo.
- PRETTY, J.N. et al.; **An assessment of the total external costs of UK agriculture**. ELSEVIER - Agricultural Systems. 2000.
- PRETTY, J.N. et al.; Policy and Practice: Policy Challenges and Priorities for Internalizing the Externalities of Modern Agriculture. **Journal of Environmental Planning and Management**, v.44 (2), p. 263-283, 2001.
- RONCON, T. J., 2009 **Evolução dos serviços ambientais durante a recuperação uma floresta nativa em área de preservação permanente**. 2009-2010. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS.
- SALDARRIAGA, J.G.; WEST, D.C.; THARP, M.L.; UHL, C. Long-term chronosequence of forest succession in the upper Rio Negro of Colômbia and Venezuela. **Journal of Ecology**, v.76, p. 938-958, 1988.
- SANTOS, M. C.; PAIVA, S. N. Os Sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 1, n. 12, p. 135-141, 2002.
- SANTOS, J. D.; KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B.; CULLEN, L. Uso de SAFs na restauração de paisagens fragmentadas, em assentamentos no Pontal do Paranapanema (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOSSISTEMAS AGROFLORESTAIS: Manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural, 3-, 2000, Manaus, AM. Resumos Expandidos..., Manaus: Embrapa-Amazônia Ocidental, 2000. p.400-402. (Documentos, 7)
- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: < <http://www.ambiente.sp.gov.br/>>10 de maio de 2010.
- SEITZ, R. A. **A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas**. In: SIMPÓSIO SUL – AMERICANO, 1; SIMPÓSIO NACIONAL DE ÁREAS DEGRADADAS, 2, 1994, Foz do Iguaçu, Anais, Curitiba: FUPEF, p. 103 – 110, 1994.
- SIMÓN, L., HERNANDÉZ, I., DUQUESNE, P. Efecto del pastoreo de *Albizia lebbek* Benth. (Algarrobo de olor) en el comportamiento de hembras bovinas en crecimiento. **Pastos y Forrajes**, v.18, n.1, p.67-72, 1995.
- STEWART, James, 2007 Livro de Cálculo II página 622 -628
- SOARES, J. P. G. et al. Agroecologia e sistemas de produção orgânica para pequenos ruminantes. **Embrapa Agrobiologia**, Seropédica (RJ), 40p. 2006.
- THURSTON, D.H. Sustainable practices for plant disease management in traditional farming systems. In: ALTIERI, M.; **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 1 ed. Porto Alegre, ed. UFRGS, 1998, 120p.
- UHL, C.; BUSCHBACHER, R.; SERRÃO, E.A.S. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. I. Patterns of plant succession. **Journal of Ecology**, v.76, p.663-681, 1988.
- ULGIATI, S. ; BROWN, M.T. Monitoring patterns of sustainability in natural and man-made ecosystems. **Ecol. Model.**, 108: 23-36. 1998.

VACCARO, S.; **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual, no município de Santa Tereza – RS.** 1997, 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal – área de concentração em Silvicultura), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria (RS), 1997.

VANDERMEER, J. The Ecology of Intercropping. In: ALTIERI, M.; **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** 1 ed. Porto Alegre, ed. UFRGS, 1998, 120p.

VEIGA FILHO, L. De volta ao passado: Agropecuária terá que retomar práticas abandonadas nas últimas décadas para enfrentar mudanças climáticas e evitar novos danos ambientais. **Safra**, n.88, p.14-20, out. 2007.

VIVAN, J. L. **Agricultura & Floresta** – Princípios de uma Interação Vital. AS-PTA/Editora Agropecuária, 1998, 207p.

WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D.; **Predicting rainfall erosion losses** – a guide to conservation planning. U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook n°537. 1978.

10 - APÊNDICE

Apêndice 1 - Albedo Sítio Catavento

Tempo	Albedo
1 a 21 anos	30
22	29
23	28
24	25
25	21
26	17
27	14
28	13
29 a 50	12

Apêndice 2 - Tabela Geral das Árvores Frutíferas

	NOME POPULAR	Nome Científico Árvores Frutíferas	Produt kg/ha.ano	Densid Indiv/há	Produtiv Indiv kg/indiv ano	Densid SAF Sítio Ind/parcela	Densidad e SAF Sítio Ind/há	Produt i SAF Sítio kg/ha.ano	Inicio Prod Comer Anos	Dur Prod Comer Anos	DAP máx cm	Altur amáx metros	Bioma ssa Total/ kg/ha.ano	%agu a	Ener gia kcal/ kg	Energi a /kgkJ	Energia/ massa seca /kg kcal	Energia/ massa seca KJ/kg	Preço R\$/kg	US\$/kg
1	Abacate	<i>Persea americana</i>	17.500	150	117	13	16	1.896	7	60	61	20	-	83,8	960	4.020	59.259	248.148	3	1,4
2	Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	11.000	400	28	30	38	1.031	4	40	18	20	-	73,9	1.100	4.610	42.146	176.628	5	2,4
3	Banana Maçã	<i>Musa paradisiaca</i>	30.000	2.000	15	10	13	188	1	25	-	-	750	72	980	4.110	34.875	146.263	4,5	2,1
4	Banana Nanica	<i>Musa paradisiaca</i>	30.000	2.000	15	10	13	188	1	25	-	-	750	72	980	4.110	34.875	146.263	4,5	2,1
5	Banana Ouro	<i>Musa paradisiaca</i>	30.000	2.000	15	10	13	188	1	25	-	-	750	72	980	4.110	34.875	146.263	4,5	2,1
6	Banana Pão	<i>Musa paradisiaca</i>	45.000	2.000	23	10	13	281	1	25	-	-	1.125	72	980	4.110	34.875	146.263	4,5	2,1
7	Banana Prata	<i>Musa paradisiaca</i>	50.000	2.000	25	8	10	250	1	25	-	-	1.000	73,8	920	3.830	35.115	146.183	4,5	2,1
8	Café	<i>Coffea arabica</i>	2.325	4.800	0	20	25	12	5	18	1	7	-	97,4	90	380	34.615	146.154	5	2,4
9	Caqui	<i>Diospyros kaki</i>	5.000	285	18	8	10	175	6	50	12	12	-	73,7	860	4.000	32.700	152.091	5	2,4
10	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	8.000	205	39	10	13	488	4	30	30	15	-	42,2	2.000	17.180	34.602	297.232	2,5	1,2
11	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	1	1	1	5	6	6	6	35	15	6	-	85	540	2.570	36.000	171.333	3,5	1,7
12	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	1	1	4	5	5	6	70	50	20	-	89,2	380	1.580	35.185	146.296	3,5	1,7
13	Jabuticaba	<i>Myciaria cauliflora</i>	1	1	1	5	6	6	7	70	40	6	-	83,6	580	2.430	35.366	148.171	3,5	1,7
14	Jaca	<i>Arthocarpus heterofilus</i>	1	1	1	4	5	5	15	50	70	25	-	75,1	880	3.680	35.341	147.791	3,5	1,7

15	Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	22.473	408	55	21	26	1.446	5	18	5	10	-	85,4	630	2.150	43.151	147.260	3,5	1,7
16	Limão Cravo	<i>Citrus limonia</i>	22.473	408	55	6	8	413	5	18	5	6	-	87,4	320	1.330	25.397	105.556	2,7	1,3
17	Limão Galego	<i>Citrus limon</i>	22.473	408	55	12	15	826	5	18	5	6	-	87,4	320	1.330	25.397	105.556	5	2,4
18	Limão Siciliano	<i>Citrus limon</i>	22.473	408	55	12	15	826	5	18	5	6	-	87,4	320	1.330	25.397	105.556	5	2,4
19	Mamão	<i>Carica papaya</i>	52.500	1.350	39	20	25	972	1	15	7	6	-	86,9	450	1.900	34.351	145.038	5	2,4
20	Manga Enxertada	<i>Mangifera indica</i>	10.000	208	48	6	8	361	6	50	40	18	-	82,3	640	2.660	36.158	150.282	5	2,4
21	Manga Não Enxer	<i>Mangifera indica</i>	10.000	208	48	6	8	361	8	50	40	18	-	85,8	510	2.120	35.915	149.296	5	2,4
22	Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	18.000	1.600	11	15	19	211	1	15	-	-	3.223	82,9	680	2.860	39.766	167.251	5	2,4
23	Nêspera	<i>Eriobotrya japonica</i>	15.000	255	59	8	10	588	2	30	20	10	-	87,8	430	1.780	35.246	145.902	7,5	3,6
24	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	9.000	500	18	30	38	675	6	70	40	12	-	89,2	380	1.580	35.185	146.296	5	2,4
25	Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>	20.000	5.000	4	16	20	80	6	100	14	6	-	55,7	3.510	14.693	79.233	331.667	5	2,4
26	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	1	1	1	30	38	38	7	70	90	30	-	35	2.130	8.916	32.769	137.172	5	2,4
27	Tangerina	<i>Citrus reticulata</i>	25.000	408	61	2	3	153	5	50	5	5	-	89,4	290	1.230	27.358	116.038	5	2,4
28	Uvaia	<i>Eugenia uvalha</i>	9.000	500	18	30	38	675	6	70	50	15	-	89,2	380	1.580	35.185	146.296	5	2,4

Apêndice 3 - Tabela Geral das Pioneiras Comerciais

	NOME POPULAR	Nome Científico Árvores Pioneiras Comerciais	Produção kg/ha.ano	Densidade Individuos/há	Produção Individual kg/individuo ano	Densidade SAF Sítio Ind/parelha	Densidade SAF Sítio Ind/há	Produção SAF Sítio kg/ha.ano	Início Produção Comercial Anos	Duração Produção Comercial Anos	DAP máximo cm	Altura máxima metros	Biomassa Total/kg/ha.ano	%água	Energia kcal/kg	Energia /kgkJ	Energia/massa seca /kg kcal	Energia/massa seca KJ/kg	Preço R\$/kg	US\$/kg
1	Abacaxi	<i>Ananas comosus</i>	18.750	42.000	0,4	9	12	5	1	10	-	-	3.223	86,3	460	2.020	33.577	147.445	3	1
2	Abóbora	<i>Corcubita sp.</i>	5.000	2.500	2	17	22	43	1	10	-	-	3.223	88,5	390	1.610	33.913	140.000	3	1
3	Açafrão	<i>Curcuma longa</i>	5.500	47.619	0	10	13	2	1	10	-	-	3.223	11,4	3.540	14.818	39.937	167.176	6	3
4	Batata doce	<i>Ipomoea batatas</i>	20.000	20.000	1	17	22	22	1	10	-	-	3.223	69,5	1.180	4.950	38.689	162.295	3	1
5	Cana de açúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	25.000	7.000	4	20	25	90	1	10	-	-	3.223	81,7	650	2.721	35.519	148.683	4	2
6	Cará	<i>Dioscorea trifida</i>	15.000	14.286	1	14	18	19	1	10	-	-	3.223	73,8	390	3.830	14.885	146.183	3	1
7	Feijão Arroz	<i>Vigna angularis</i>	625	181.818	0	43	54	0	0	10	-	-	3.223	80,2	770	3.220	38.889	162.626	5	2
8	Feijão azuki	<i>Vigna angularis</i>	625	181.818	0	43	54	0	0	10	-	-	3.223	80,2	770	3.220	38.889	162.626	5	2
9	Feijão de Corda	<i>Phaseolus vulgaris</i>	1.750	1.818	1	26	33	31	0	10	-	-	3.223	80,2	770	3.220	38.889	162.626	5	2
10	Feijão carioquinha	<i>Phaseolus vulgaris</i>	1.750	1.818	1	26	33	31	0	10	-	-	3.223	80,2	770	3.220	38.889	162.626	5	2
11	Inhame	<i>Dioscorea villosa</i>	11.500	23.500	0	14	18	9	1	20	-	-	3.223	73,3	970	4.050	36.330	151.685	5	2
12	Mandioca	<i>Manihot sculenta</i>	13.000	15.152	1	43	54	47	1	10	-	-	3.223	61,8	1.510	6.340	39.529	165.969	3	1
13	Milho Criolo	<i>Zea mays</i>	3.000	55.556	0,1	43	54	3	1	10	-	-	4.900	63,5	1.680	5.380	46.027	147.397	3	1
14	Taioba	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	8.750	16.667	1	14	18	9	0	20	-	-	3.223	22	2.760	11.540	35.385	147.949	2	1

Apêndice 4 - Tabela Geral das Pioneiras Não Comerciais

		Pioneiras Não Comerciais	Produção kg/ha.ano	Densidade Indivíduos/há	Produção Indiv kg/individ.ano	Densidade SAF Sítio Ind/parcela	Densidade SAF Sítio Ind/há	Produção SAF Sítio kg/ha.ano	Início Produção Comercial Anos	Duração Produção Comercial Anos	DAP máximo cm	Altura máxima metros	Biomassa Total kg/ha.ano	%água	Energia kcal/kg	Energia /kgkJ	Energia/massa seca /kg kcal	Energia/massa seca KJ/kg	Preço R\$/kg	US\$/kg
1	Alecrim do Campo	<i>Baccharis sp.</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	3.223							-	
2	Amendoim Forrageiro	<i>Arachis pintoi</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	5.000	6,4	5.440	22.760	58.145	243.266		-	
3	Banana de Jardim	<i>Musa sp</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	3.223							-	
4	Capim Napier	<i>Penisetum purpureum</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	45.000	97,4	90	380	34.615	146.154		-	
5	Cará moela	<i>Dioscorea trifida</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	3.223							-	
6	Cosmo	<i>Bidens sulphurea</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	3.223							-	
7	Crotalaria	<i>Crotalaria spectabilis</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	3.223							-	
8	Feijão guandu	<i>Cajanus cajan</i>	-	510		-	-	0	6	-	-	3.223							-	
9	Feijão Porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	-	14.000	4.000	seca	-	0	6	-	-	3.223	14	3.290	13.770	38.256	160.116		-	
10	Fortuna	<i>Kalanchoe sp</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	3.223							-	
11	Gergelim	<i>Sesamum indicum</i>	-	-	-	-	-	0	1	-	-	1.269	3,9	5.840	24.420	60.770	254.110		-	
12	Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	3.400		0	0	0	0		-	
13	Hibisco	<i>Hibiscus spp</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	3.223		0	0	0	0		-	
14	Mamona	<i>Rhücinus communis</i>	-	-	-	-	-	1	2	-	-	6.723	63,9	1.280	5.360	35.457	148.476		-	
15	Margaridão	<i>Tithonia diversifolia</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	3.223		0	0	0	0		-	
16	Soja perene	<i>Glycine wightii</i>	-	-	-	-	-	0	6	-	-	3.223							-	

Apêndice 5 - Tabela Geral das Árvores Não Frutíferas

	NOME POPULAR	Nome Científico Árvores Não Frutíferas	Produção kg/ha.ano	Densidade Individuos/há	Produção kg/individuo.ano	Densidade SAF Sítio Ind/parcela	Densidade SAF Sítio Ind/há	Produção SAF Sítio kg/ha.ano	Início Prod Comercial Anos	Duração Prod Comercial Anos	DAP máximo cm	Altura máxima metros	Biomassa Total/Cultura kg/ha.ano	%água	Energia kcal/kg	Energia /kgkJ	Energia/massa seca /kg kcal	Energia/massa seca KJ/kg	Preço R\$/kg	US\$/kg
1	Amora	<i>Morus nigra</i>	-	-	-	12	15	-	-	30	40	12	-	79	0	0	0	0	50	24
2	Anda assu	<i>Joannesia princeps</i>	-	-	-	15	19	-	-	90	60	20	-	89,2	380	1.580	35.185	146.296	50	24
3	Araribá	<i>Centrolobium microchaete</i>	-	-	-	25	31	-	-	80	60	22	-	89,4	290	1.230	27.358	116.038	800	381
4	Araticum	<i>Annona crassiflora</i>	-	-	-	23	29	-	-	50	40	10	-	74	0	0	0	3.00E+03	800	381
5	Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	-	-	-	20	25	-	-	80	60	10	-		0	0	0		800	381
6	Árvore do Pinguço	<i>Vernonia condensata</i>	-	-	-	20	25	-	-	20	5	3	-						50	24
7	Babosa branca	<i>Cordia superba</i>	-	-	-	10	13	-	-	50	30	10	-		0	0	0		500	238
8	Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	-	-	-	20	25	-	-	80	70	15	-	84	630	0	39.375		500	238
9	Capixingui	<i>Croton floribunbus</i>	-	-	-	15	19	-	-	40	30	10	-		0	0	0		50	24
10	Chichá	<i>Sterculia chicha</i>	-	-	-	12	15	-	-	50	60	20	-	75,1	880	3.680	35.341	147.791	800	381
11	Copaiba	<i>Copaifera landesdorffii</i>	-	-	-	5	6	-	-	100	80	15	-	87,4	320	1.330	25.397	105.556	1200	571
12	Embauba	<i>Cecropia hololeuca</i>	-	-	-	5	6	-	-	50	30	12	-	87,4	320	1.330	25.397	105.556	50	24
13	Escova de macaco	<i>Apeiba tiburou</i>	-	-	-	5	6	-	-	50	60	15	-						500	238
14	Fedegoso	<i>Senna occidentalis</i>	-	-	-	25	31	-	-	30	30	8	-		0	0	0		50	24

	NOME POPULAR	Nome Científico Árvores Não Frutíferas	Produção kg/ha.ano	Densidade Indivíduos/há	Produção Individual kg/individuo	Densidade SAF Sítio Ind/parcela	Densidade SAF Sítio Ind/há	Produção SAF Sítio kg/ha.ano	Início Produção Comercial Anos	Duração Produção Comercial Anos	DAP máximo cm	Altura máxima metros	Biomassa Total/Cultura kg/ha.ano	%água	Energia kcal/kg	Energia /kgkJ	Energia/massa seca /kg kcal	Energia/massa seca KJ/kg	Preço R\$/kg	US\$/kg
15	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum</i>	-	-	-	25	31	-	-	15	20	16	-		0	0	0		50	24
16	Gliricídia	<i>Gliricidia sepium</i>	-	-	-	20	25	-	-	60	30	14	-	42,2	4.110	17.180	71.107	297.232	50	24
17	Grandiúva	<i>Trema micrantha</i>	-	-	-	10	13	-	-	30	40	12	-						50	24
18	Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>	-	-	-	12	15	-	-	70	40	15	-						50	24
19	Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	-	-	-	15	19	-	-	65	100	30	-						50	24
20	Ingá	<i>Ingá sp.</i>	-	-	-	20	25	-	-	50	30	10	-		0	0	0	0	50	24
21	Ipê-rosa	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	-	-	-	15	19	-	-	75	40	30	-						1200	571
22	Jacarandá	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	-	-	-	8	10	-	-	50	40	10	-						1500	714
23	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	-	-	-	30	38	-	-	120	100	20	-	82,3	640	2.660	36.158	150.282	1200	571
24	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	-	-	-	35	44	-	-	20	20	5	-	79	0	0	0	0	50	24
25	Louro	<i>Laurus nobilis</i>	-	-	-	12	15	-	-	60	20	7	-						500	238
26	Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	-	-	-	20	25	-	-	50	50	16	-		0	0	0	0	5	2
27	Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	-	-	-	20	25	-	-	80	120	30	-	85	530	2.230	35.333	148.667	400	190
28	Pau formiga	<i>Triplaris brasiliensis</i>	-	-	-	18	23	-	-	45	40	20	-						400	190
29	Pau Viola	<i>Citharexylum myrianthum</i>	-	-	-	8	10	-	-	30	60	20	-						50	24
30	Sabão de Soldado	<i>Sapindus saponaria</i>	-	-	-	25	31	-	-	50	40	9	-						50	24

	NOME POPULAR	Nome Científico Árvores Não Frutíferas	Produção kg/ ha.ano	Densidade Indiv duos/h á	Produção Indiv kg/ indiv ano	Densidade SAF Sítio Ind/parcela	Densidade SAF Sítio Ind/há	Produção SAF Sítio kg/ ha.ano	Início Prod Comercial Anos	Duração Prod Comercial Anos	DAP máx cm	Altura máx metros	Biomassa Total/ Cultura kg/ ha.ano	%água	Energia kcal/kg	Energia /kgkJ	Energia/ massa seca /kg kcal	Energia/m assa seca KJ/kg	Preço R\$/kg	US\$/kg
31	Santa Bárbara	<i>Melia azedarach</i>	-	-	-	10	13	-	-	50	40	25	-		0	0	0	0	50	24
32	Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>	-	-	-	7	9	-	-	60	60	30	-		0	0	0	0	500	238
33	Sibipiruna	<i>Cesalpinia peltophoroides</i>	-	-	-	23	29	-	-	70	40	16	-						500	238
34	Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	-	-	-	20	25	-	-	40	50	15	-		0	0	0	0	50	24
35	Tefrósia	<i>Tephrosia candida</i>	-	-	-	10	13	-	-	25	20	5	-		0	0	0	0	50	24
36	Timburí	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	-	-	-	8	10	-	-	60	35	160	-		0	0	0	0	500	238
37	Urucum	<i>Bixa orellana</i>	-	-	-	15	19	-	-	10	25	5	-	88	400	0	33.333	0	50	24

Apêndice 6 - Tabela dos valores anuais da perda de solo (Dados de Roncon, 2011)

Anos	Produção	Perda	Mudança no Estoque
1	586	3,41E+05	-3,41E+05
2	597	3,41E+05	-3,41E+05
3	608	3,41E+05	-3,41E+05
4	619	3,41E+05	-3,41E+05
5	630	3,41E+05	-3,41E+05
6	641	3,42E+05	-3,41E+05
7	652	3,42E+05	-3,41E+05
8	663	3,42E+05	-3,41E+05
9	674	3,42E+05	-3,41E+05
10	685	3,42E+05	-3,41E+05
11	695	3,42E+05	-3,41E+05
12	706	3,42E+05	-3,41E+05
13	717	3,42E+05	-3,41E+05
14	728	3,42E+05	-3,41E+05
15	738	3,42E+05	-3,41E+05
16	749	3,42E+05	-3,41E+05
17	759	3,42E+05	-3,42E+05
18	770	3,42E+05	-3,42E+05
19	780	3,42E+05	-3,42E+05
20	790	3,42E+05	-3,42E+05
21	799	3,43E+05	-3,42E+05
22	809	3,43E+05	-3,42E+05
23	819	3,43E+05	-3,42E+05
24	828	3,43E+05	-3,42E+05
25	837	3,43E+05	-3,42E+05
26	846	3,43E+05	-3,42E+05
27	854	3,43E+05	-3,42E+05
28	862	3,43E+05	-3,42E+05
29	870	3,43E+05	-3,42E+05
30	878	3,43E+05	-3,42E+05

31	886	3,43E+05	-3,42E+05
32	893	3,43E+05	-3,42E+05
33	900	3,43E+05	-3,42E+05
34	906	3,43E+05	-3,43E+05
35	912	3,44E+05	-3,43E+05
36	918	3,44E+05	-3,43E+05
37	924	3,44E+05	-3,43E+05
38	929	3,44E+05	-3,43E+05
39	933	3,44E+05	-3,43E+05
40	938	3,44E+05	-3,43E+05
41	942	3,44E+05	-3,43E+05
42	945	3,44E+05	-3,43E+05
43	948	3,44E+05	-3,43E+05
44	951	3,44E+05	-3,43E+05
45	953	3,44E+05	-3,43E+05
46	955	3,44E+05	-3,43E+05
47	957	3,44E+05	-3,43E+05
48	958	3,44E+05	-3,43E+05
49	959	3,44E+05	-3,44E+05
50	959	3,45E+05	-3,44E+05

Apêndice 7 - Produção e acúmulo de Serapilheira de 1 a 24 anos

Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Produção Anual	41	78	113	153	205	261	314	374	440	505	576	668	782	915	1058	1204	1347	1491	1640	1803	1984	2184	2401	2635
Acumulado Anual	35	67	97	131	175	223	269	320	377	432	493	572	670	783	906	1030	1153	1276	1403	1543	1698	1869	2055	2255

Apêndice 8 - Produção e acúmulo de Serapilheira de 25 a 38 anos

Ano	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Produção Anual	2883	3142	3411	3688	3977	4282	4606	4953	5321	5707	6106	6510	6913	7308
Acumulado Anual	2467	2690	2919	3157	3404	3665	3942	4239	4554	4885	5226	5572	5916	6254

Apêndice 9 - Produção e acúmulo de Serapilheira de 39 a 50 anos

Ano	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Produção Anual	7689	8050	8388	8696	8974	9221	9436	9624	9787	9929	10054	10165
Acumulado Anual	6581	6890	7179	7443	7681	7892	8076	8237	8376	8498	8604	8700

Apêndice 10 - Estimativa do volume de madeira comercialmente aproveitável

	Biomassa Inicial	Tempo de Vida Máximo	DAP Max	Altura Max	$(\pi \cdot (\text{DAP})^2 \cdot (\text{H}) / 12)$	$(\ln(\text{K}/\text{Bo})) / \text{T}$	$(\text{K}-\text{Bo}) / \text{Bo}$
Amora	Bi	T	D	H	K	k	A
Amora	1,E-01	3,E+01	4,E+01	1,E+01	5,E+02	3,E-01	5,E+03
Andá-açu	Bi	T	D	H	K	k	A
Andá-açu	1,E-01	9,E+01	6,E+01	2,E+01	2,E+03	1,E-01	2,E+04
Araribá	Bi	T	D	H	K	k	A
Araribá	1,E-01	8,E+01	6,E+01	2,E+01	2,E+03	1,E-01	2,E+04
Araticum	Bi	T	D	H	K	k	A
Araticum	1,E-01	5,E+01	4,E+01	1,E+01	4,E+02	2,E-01	4,E+03
Aroeira	Bi	T	D	H	K	k	A
Aroeira	1,E-01	8,E+01	6,E+01	1,E+01	9,E+02	1,E-01	9,E+03
Árvore-do-pinguço	Bi	T	D	H	K	k	A
Árvore-do-pinguço	1,E-01	2,E+01	5,E+00	3,E+00	2,E+00	1,E-01	2,E+01
Babosa-branca	Bi	T	D	H	K	k	A
Babosa-branca	1,E-01	5,E+01	3,E+01	1,E+01	2,E+02	2,E-01	2,E+03
Canafistula	Bi	T	D	H	K	k	A
Canafistula	1,E-01	8,E+01	7,E+01	2,E+01	2,E+03	1,E-01	2,E+04
Capixingui	Bi	T	D	H	K	k	A
Capixingui	1,E-01	4,E+01	3,E+01	1,E+01	2,E+02	2,E-01	2,E+03
Chicha	Bi	T	D	H	K	k	A
Chicha	1,E-01	5,E+01	6,E+01	2,E+01	2,E+03	2,E-01	2,E+04
Copaíba	Bi	T	D	H	K	k	A
Copaíba	1,E-01	1,E+02	8,E+01	2,E+01	3,E+03	1,E-01	3,E+04
Embaúba	Bi	T	D	H	K	k	A
Embaúba	1,E-01	5,E+01	3,E+01	1,E+01	3,E+02	2,E-01	3,E+03
Escova-de-macaco	Bi	T	D	H	K	k	A
Escova-de-macaco	1,E-01	5,E+01	6,E+01	2,E+01	1,E+03	2,E-01	1,E+04
Fedegoso	Bi	T	D	H	K	k	A

Fedegoso	1,E-01	3,E+01	3,E+01	8,E+00	2,E+02	3,E-01	2,E+03
Fumo-bravo	Bi	T	D	H	K	k	A
Fumo-bravo	1,E-01	2,E+01	2,E+01	2,E+01	2,E+02	5,E-01	2,E+03
Gliricidea	Bi	T	D	H	K	k	A
Gliricidea	1,E-01	6,E+01	3,E+01	1,E+01	3,E+02	1,E-01	3,E+03
Grandiuva	Bi	T	D	H	K	k	A
Grandiuva	1,E-01	3,E+01	4,E+01	1,E+01	5,E+02	3,E-01	5,E+03
Grumixama	Bi	T	D	H	K	k	A
Grumixama	1,E-01	7,E+01	4,E+01	2,E+01	6,E+02	1,E-01	6,E+03
Guapuruvu	Bi	T	D	H	K	k	A
Guapuruvu	1,E-01	7,E+01	1,E+02	3,E+01	8,E+03	2,E-01	8,E+04
Ingá	Bi	T	D	H	K	k	A
Ingá	1,E-01	5,E+01	3,E+01	1,E+01	2,E+02	2,E-01	2,E+03
Ipê-rosa	Bi	T	D	H	K	k	A
Ipê-rosa	1,E-01	8,E+01	4,E+01	3,E+01	1,E+03	1,E-01	1,E+04
Jacarandá	Bi	T	D	H	K	k	A
Jacarandá	1,E-01	5,E+01	4,E+01	1,E+01	4,E+02	2,E-01	4,E+03
Jatobá	Bi	T	D	H	K	k	A
Jatobá	1,E-01	1,E+02	1,E+02	2,E+01	5,E+03	9,E-02	5,E+04
Leucena	Bi	T	D	H	K	k	A
Leucena	1,E-01	2,E+01	2,E+01	5,E+00	5,E+01	3,E-01	5,E+02
Louro	Bi	T	D	H	K	k	A
Louro	1,E-01	6,E+01	2,E+01	7,E+00	7,E+01	1,E-01	7,E+02
Mutambo	Bi	T	D	H	K	k	A
Mutambo	1,E-01	5,E+01	5,E+01	2,E+01	1,E+03	2,E-01	1,E+04
Paineira	Bi	T	D	H	K	k	A
Paineira	1,E-01	8,E+01	1,E+02	3,E+01	1,E+04	1,E-01	1,E+05
Pau-formiga	Bi	T	D	H	K	k	A
Pau-formiga	1,E-01	5,E+01	4,E+01	2,E+01	8,E+02	2,E-01	8,E+03
Pau-viola	Bi	T	D	H	K	k	A
Pau-viola	1,E-01	3,E+01	6,E+01	2,E+01	2,E+03	3,E-01	2,E+04

Sabão-de-soldado	Bi	T	D	H	K	k	A
Sabão-de-soldado	1,E-01	5,E+01	4,E+01	9,E+00	4,E+02	2,E-01	4,E+03
Santa-bárbara	Bi	T	D	H	K	k	A
Santa-bárbara	1,E-01	5,E+01	4,E+01	3,E+01	1,E+03	2,E-01	1,E+04
Seringueira	Bi	T	D	H	K	k	A
Seringueira	1,E-01	6,E+01	6,E+01	3,E+01	3,E+03	2,E-01	3,E+04
Sibipiruna	Bi	T	D	H	K	k	A
Sibipiruna	1,E-01	7,E+01	4,E+01	2,E+01	7,E+02	1,E-01	7,E+03
Sombreiro	Bi	T	D	H	K	k	A
Sombreiro	1,E-01	4,E+01	5,E+01	2,E+01	1,E+03	2,E-01	1,E+04
Tefrósia	Bi	T	D	H	K	k	A
Tefrósia	1,E-01	3,E+01	2,E+01	5,E+00	5,E+01	3,E-01	5,E+02
Timburí	Bi	T	D	H	K	k	A
Timburí	1,E-01	6,E+01	4,E+01	2,E+02	5,E+03	2,E-01	5,E+04
Urucum	Bi	T	D	H	K	k	A
Urucum	1,E-01	1,E+01	3,E+01	5,E+00	8,E+01	7,E-01	8,E+02

Apêndice 11 - Planilha de Cálculos feitos neste trabalho de 1 a 10 anos*¹⁸

	CONTRIBUIÇÕES	UNIDADES	Ref	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Recursos Renováveis												
1	Sol			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Insolação =	kWh/m ² /dia	[a]	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32
	Albedo =	%	[a],[q]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Conversão =	(dia/ano) * (J/kWh) * (m ² /ha)		1,34E+11									
	Transformidade =	seJ/J	[t] Odum, 1996	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Emergia	seJ/ha/ano		1,34E+11									
2	Vento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Média anual =	m/s		5,31	5,31	5,31	5,31	5,31	5,31	5,31	5,31	5,31	5,31
	Densidade do ar =	kg/m ³	Folio #1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Média anual de velocidade =	Vento Geotrópico m/s 60% de 5,5	[d]	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	coeficiente de arraste =	adimensional	[d]	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	Fator de Conversão	(m/s) ³ *(área m ² /área há)*(kg/m ³) * coef arrast * (m ² /ha) * (s/ano)		1,5E+10									
	Transformidade =	seJ/J	[o]	2,5E+03									
	Emergia =	seJ/ha/ano		3,59E+13									
3	Chuva			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Pluviosidade =	m ³ /m ² .ano	[b]	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Energia da água =	J/kg	[k]	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
	Densidade da água =	kg/m ³		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	Energia =	(kg/m ³)*(J/kg)*(1E4m ² /ha)	J/ha.ano	6,50E+10									
	Transformidade =	seJ/J	[o] Odum et al., 2000.	3,06E+04									
	Emergia =	seJ/ha/ano		1,99E+15									
4	Nitrogênio fixado da atmosfera			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nitrogênio =	kg/ha/ano	[z] Roncon, 2011.	15,89	17,24	18,65	20,11	21,64	23,22	24,87	26,58	28,36	30,22
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon,	7,7E+12									

¹⁸ [a]Albedo NASA, [b]Bastianoni et al., 2005, [c] Coelho et al., 2003, [d]Soares et al.,2007, [o] Odum et al., 2000, [t]Odum, 1996, [z] Roncon, 2011

			2011.										
	Energia =	seJ/ha/ano		1,2E+14	1,3E+14	1,4E+14	1,6E+14	1,7E+14	1,8E+14	1,9E+14	2,1E+14	2,2E+14	2,3E+14
5	Nitrogênio disponibilizado no solo			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Consumo =	kg/ha	[z] Roncon, 2011.	26,57	27,52	28,52	29,57	30,67	31,82	33,02	34,27	35,59	36,97
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon, 2011.	1,60E+11	1,87E+11	2,46E+11	3,72E+11	6,35E+11	1,16E+12	2,12E+12	3,60E+12	5,40E+12	7,04E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		4,26E+12	5,16E+12	7,02E+12	1,10E+13	1,95E+13	3,69E+13	6,99E+13	1,23E+14	1,92E+14	2,60E+14
6	Fósforo disponibilizado no solo			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Consumo =	kg/ha/ano	[z] Roncon, 2011.	33,67	35,35	37,12	38,97	40,92	42,97	45,12	47,37	49,74	52,23
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon, 2011.	3,1E+10	6,5E+10	9,8E+10	1,3E+11	1,7E+11	2,0E+11	2,4E+11	2,7E+11	3,1E+11	3,4E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		1,04E+12	2,28E+12	3,66E+12	5,17E+12	6,84E+12	8,67E+12	1,07E+13	1,29E+13	1,53E+13	1,79E+13
7	Potássio disponibilizado no solo			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Consumo =	kg/ha	[z] Roncon, 2011.	312,4	313,4	314,4	315,4	316,4	317,4	318,4	319,4	320,4	321,4
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon, 2011.	2,E+12									
	Energia =	seJ/ha/ano		5,39E+14	5,43E+14	5,46E+14	5,49E+14	5,53E+14	5,56E+14	5,60E+14	5,64E+14	5,67E+14	5,71E+14
8	Outros nutrientes disponibilizados no solo			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Consumo =	kg/ha	[z] Roncon, 2011.	17,81	44,38	73,93	103,39	129,69	150,97	166,85	178,01	185,52	190,43
	Transformidade =	seJ/kg	[z]	3,6E+10	4,4E+10	5,3E+10	6,1E+10	7,0E+10	7,8E+10	8,7E+10	9,6E+10	1,0E+11	1,1E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		6,35E+11	1,96E+12	3,89E+12	6,33E+12	9,05E+12	1,18E+13	1,46E+13	1,71E+13	1,95E+13	2,17E+13
9	Nitrogênio disponibilizado através da serapilheira			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Consumo =	kg/ha	[z] Roncon, 2011.	0,60	1,50	2,49	3,47	4,36	5,08	5,62	6,00	6,26	6,43
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon, 2011.	2,16E+11	2,17E+11	2,18E+11	2,18E+11	2,19E+11	2,20E+11	2,21E+11	2,22E+11	2,23E+11	2,24E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		1,30E+11	3,24E+11	5,41E+11	7,58E+11	9,55E+11	1,12E+12	1,24E+12	1,33E+12	1,39E+12	1,44E+12
10	Fósforo disponibilizado através da serapilheira			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Consumo =	kg/ha/ano	[z] Roncon, 2011.	1,7	4,3	7,3	10,2	12,8	14,9	16,4	17,5	18,2	18,7
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon, 2011.	2,2E+11									
	Energia =	seJ/ha/ano		3,67E+11	9,39E+11	1,58E+12	2,22E+12	2,80E+12	3,27E+12	3,62E+12	3,88E+12	4,06E+12	4,18E+12
11	Potássio disponibilizado			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

	através da serapilheira												
	Consumo =	kg/ha	[z] Roncon, 2011.	17,8	44,4	73,9	103,4	129,7	151,0	166,8	178,0	185,5	190,4
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon, 2011.	1,7E+12	1,7E+12	1,7E+12	1,7E+12	1,7E+12	1,8E+12	1,8E+12	1,8E+12	1,8E+12	1,8E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		3,07E+13	7,68E+13	1,28E+14	1,80E+14	2,27E+14	2,65E+14	2,93E+14	3,14E+14	3,28E+14	3,38E+14
12	Outros nutrientes disponibilizados através da serapilheira			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Consumo =	kg/ha	[z] Roncon, 2011.	18	44	74	103	130	151	167	178	186	190
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon, 2011.	3,6E+10	4,4E+10	5,3E+10	6,1E+10	7,0E+10	7,8E+10	8,7E+10	9,6E+10	1,0E+11	1,1E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		6,35E+11	1,96E+12	3,89E+12	6,33E+12	9,05E+12	1,18E+13	1,46E+13	1,71E+13	1,95E+13	2,17E+13
	RENOVAVEIS		R	2,72E+15	2,79E+15	2,86E+15	2,94E+15	3,02E+15	3,10E+15	3,19E+15	3,28E+15	3,39E+15	3,50E+15
13	Perda de solo	Não RENOVAVEIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Perda de solo =	kg/ha/ano		2,0E+04	1,6E+04	1,2E+04	9,4E+03	7,4E+03	5,7E+03	4,5E+03	3,5E+03	2,7E+03	2,1E+03
	Transformidade =	seJ/J	Roncon, 2011	3,41E+04	3,18E+04	2,97E+04	2,77E+04	2,59E+04	2,43E+04	2,28E+04	2,13E+04	2,00E+04	1,88E+04
			N	6,82E+08	4,95E+08	3,60E+08	2,62E+08	1,91E+08	1,39E+08	1,02E+08	7,42E+07	5,43E+07	3,97E+07
	Mudanças nos estoques internos												
14	Estoque de solo			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Formação de solo (Serapilheira) =	kg/ha/ano		26,52	27,48	28,48	29,53	30,62	31,77	32,97	34,23	35,55	36,93
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon, 2011.	3,20E+15									
	Energia =	seJ/ha/ano		8,49E+16	8,79E+16	9,11E+16	9,45E+16	9,80E+16	1,02E+17	1,06E+17	1,10E+17	1,14E+17	1,18E+17
15	Acúmulo de matéria orgânica serapilheira			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Biomassa	kg/ha/ano	[T]	56,37	65,42	100,76	137,07	178,88	222,33	264,25	309,30	359,43	405,13
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon, 2011.	2,16E+11	2,17E+11	2,18E+11	2,18E+11	2,19E+11	2,20E+11	2,21E+11	2,22E+11	2,23E+11	2,24E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		1,22E+13	1,42E+13	2,19E+13	2,99E+13	3,92E+13	4,89E+13	5,84E+13	6,86E+13	8,00E+13	9,06E+13
16	Acumulo da Biomassa Árvores			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Biomassa	kg/ha/ano		6.237	8.240	7.821	8.035	9.253	9.616	9.276	9.969	11.094	10.114
	Transformidade =	seJ/kg	[z] Roncon, 2011.	2,17E+11	2,17E+11	2,18E+11	2,19E+11	2,20E+11	2,21E+11	2,21E+11	2,22E+11	2,23E+11	2,24E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		1,35E+15	1,79E+15	1,71E+15	1,76E+15	2,03E+15	2,12E+15	2,05E+15	2,22E+15	2,48E+15	2,27E+15
17	Calculo de Carbono (Biomassa/0,5)												
	1 Tonelada de Carbono é 16,5 euros	44/24(C*Biomassa Árvores)	Soares et al.,2007	264	349	331	340	392	407	393	422	470	428

		/1000*16,5*1,4											
	1 euro vale 1,4 dolares	RECEITA	Dolares	264	349	331	340	392	407	393	422	470	428
		seJ/US\$	[c] Coelho et al., 2003	3,30E+12									
		Dendometria e Inventario Florestal		8,72E+14	1,15E+15	1,09E+15	1,12E+15	1,29E+15	1,34E+15	1,30E+15	1,39E+15	1,55E+15	1,41E+15
			Estoque	8,71E+16	9,09E+16	9,39E+16	9,74E+16	1,01E+17	1,05E+17	1,09E+17	1,13E+17	1,18E+17	1,22E+17
18	Diesel para trator			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Diesel	40 l/ha/ano		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Conversão / Energia	(31* 0,85kg/l*1000kcal/cal* 4186J/kcal)		7,E+08									
	Transformidade	seJ/J	[b]Bastianoni et al., 2005	9,21E+04									
	Energia =	seJ/ha/ano		6,55E+13									
19	Termofosfato de Yonin (Insumos orgânicos)			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Calagem/ Termofosfato de Yonin 500kg	US\$/ ha/ano		286	286	0	0	0	0	0	0	0	0
	Transformidade dinheiro Brasil =	seJ/US\$	[c] Coelho et al., 2003	3,3E+12									
	Energia =	seJ/ ha/ano		9,E+14	9,E+14	0,E+00							
	142,8571429												
20	Mudas e sementes			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Em dólares	US\$/ha/ano		238	238	0	0	0	0	0	0	0	0
	Transformidade dinheiro Brasil =	seJ/US\$	[c] Coelho et al., 2003	3,3E+12									
	Energia =	seJ/ha/ano		8,81E+14	7,86E+14	0,00E+00							
21	Conserv./Deprec. Benf.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	facção /serrote /tesoura poda/ motosserra poda/ microtrator	US\$/ha/ano		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
		seJ/US\$	[c] Coelho et al., 2003	3,30E+12									
	Energia =	seJ/ha/ano		9,05E+13									
	Contribuição da Economia (S):		M	1,98E+15	1,88E+15	1,56E+14							
22	Mão de obra temporária			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Implantação	US\$/ha/ano		150	150	150	150	135	120	120	120	120	120
	Transformidade dinheiro Brasil =	seJ/US\$	[c] Coelho et al., 2003	3,3E+12									
	Em dólares	US\$/ha/ano		5,0E+14	5,0E+14	5,0E+14	5,0E+14	4,5E+14	4,0E+14	4,0E+14	4,0E+14	4,0E+14	4,0E+14
23	ADMINISTRAÇÃO			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Administrador	US\$/ano		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Transformidade dinheiro	seJ/US\$	[c] Coelho et	3,3E+12									

	Brasil =		al., 2003										
	Emergia =			4,95E+13									
24	Impostos/Taxas			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Porcentagem minima no SAF	US\$/ha/ano		3									
	IPR/terra	seJ/US\$	[c] Coelho et al., 2003	3,30E+12									
	Imposto sindicao contague/ cna confederacao nacional agrivt	seJ/ha/ano		9,90E+12									
25	Operário contratado			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		US\$/ha/ano		7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800
		seJ/US\$	[c] Coelho et al., 2003	3,30E+12									
	Emergia =	seJ/ha/ano		2,57E+16									
			S	2,64E+16	2,64E+16	2,64E+16	2,64E+16	2,63E+16	2,63E+16	2,63E+16	2,63E+16	2,63E+16	2,63E+16
26	Receita			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Receita	US\$/ha/ano		1412	1813	2529	3387	4471	4878	4859	4832	4839	4466
	Transformidade dinheiro Brasil =	seJ/US\$	[c] Coelho et al., 2003	3,30E+12									
	Emergia =	seJ/ha/ano		4,66E+15	5,98E+15	8,34E+15	1,12E+16	1,48E+16	1,61E+16	1,60E+16	1,59E+16	1,60E+16	1,47E+16
27	Total dos Custos Econômicos			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Custos em US\$ =	US\$/ha/ano		8509	7833	7833	7833	7833	7833	7833	7833	7833	7833
	Transformidade dinheiro Brasil =	seJ/US\$	[c] Coelho et al., 2003	3,30E+12									
	Emergia =	seJ/ha/ano		3,15E+18	2,90E+18								
28	Energia Total dos Produtos			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		kcal/kg		1,2E+09	1,1E+09	1,1E+09	1,3E+09	1,8E+09	2,0E+09	2,0E+09	2,0E+09	2,0E+09	1,7E+09
		J/ha.ano		1,16E+09	1,18E+09	1,40E+09	1,91E+09	2,83E+09	3,37E+09	3,50E+09	3,49E+09	3,46E+09	3,19E+09
	Emergia =	seJ/ha/ano	Unidade	1,1E+09	1,18E+09	1,4E+09	1,9E+09	2,8E+09	3,3E+09	3,0E+09	3,4E+09	3,4E+09	3,1E+09

Apêndice 12 - Planilhas de Cálculo deste trabalho de 10, 20, 30, 40 e 50 anos

CONTRIBUIÇÕES		UNIDADES	Ref					
Recursos Renováveis								
1	Sol			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Insolação =	kWh/m²/dia	[a]	5,32E+00	5,32E+00	5,32E+00	5,32E+00	5,32E+00
	Albedo =	%	[a],[q]	3,00E+01	2,99E+01	1,21E+01	1,20E+01	1,20E+01
	Conversão =	(dia/ano) * (J/kWh) * (m²/ha)		1,34E+11	1,34E+11	1,68E+11	1,69E+11	1,69E+11
	Transformidade =	seJ/J	[t]	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
	Energia	seJ/ha/ano		1,34E+11	1,34E+11	1,68E+11	1,69E+11	1,69E+11
2	Vento			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Média anual =	m/s		5,31E+00	5,31E+00	5,31E+00	5,31E+00	5,31E+00
	Densidade do ar =	kg/m³		1,30E+00	1,30E+00	1,30E+00	1,30E+00	1,30E+00
	Média annual de velocidade =	Vento Geotrópico m/s 60% de 5,5	[d]	3,30E+00	3,30E+00	3,30E+00	3,30E+00	3,30E+00
	coeficiente de arraste =	adimensional	[d]	1,00E-03	1,00E-03	1,00E-03	1,00E-03	1,00E-03
	Fator de Conversão	(m/s)³*(área m²/área há)*(kg/m³) * coef arrast * (m²/ha) * (s/ano)		1,47E+10	1,47E+10	1,47E+10	1,47E+10	1,47E+10
	Transformidade =	seJ/J	[o]	2,45E+03	2,45E+03	2,45E+03	2,45E+03	2,45E+03
	Energia =	seJ/ha/ano		3,59E+13	3,59E+13	3,59E+13	3,59E+13	3,59E+13
3	Chuva			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Pluviosidade =	m³/m².ano	[b]	1,30E+00	1,30E+00	1,30E+00	1,30E+00	1,30E+00
	Energia da água =	J/kg	[k]	5,00E+03	5,00E+03	5,00E+03	5,00E+03	5,00E+03
	Densidade da água =	kg/m³		1,00E+03	1,00E+03	1,00E+03	1,00E+03	1,00E+03
	Energia =	(kg/m³)*(J/kg)*(1E4m²/ha)	J/ha.ano	6,50E+10	6,50E+10	6,50E+10	6,50E+10	6,50E+10
	Transformidade =	seJ/J	[o] .	3,06E+04	3,06E+04	3,06E+04	3,06E+04	3,06E+04
	Energia =	seJ/ha/ano		1,99E+15	1,99E+15	1,99E+15	1,99E+15	1,99E+15
4	Nitrogênio fixado da atmosfera			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Nitrogênio =	kg/ha/ano	[z].	3,02E+01	5,33E+01	8,71E+01	1,36E+02	2,05E+02
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	7,73E+12	7,73E+12	7,73E+12	7,73E+12	7,73E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		2,34E+14	4,12E+14	6,73E+14	1,05E+15	1,58E+15
5	Nitrogênio disponibilizado no solo			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Consumo =	kg/ha	[z].	3,70E+01	5,48E+01	8,26E+01	1,25E+02	1,90E+02
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	7,04E+12	9,50E+12	9,50E+12	9,50E+12	9,50E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		2,60E+14	5,20E+14	7,85E+14	1,19E+15	1,81E+15
6	Fósforo disponibilizado no solo			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos

	Consumo =	kg/ha/ano	[z].	5,22E+01	8,51E+01	1,39E+02	2,26E+02	3,68E+02
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	3,42E+11	7,10E+11	1,10E+12	1,52E+12	1,96E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		1,79E+13	6,04E+13	1,53E+14	3,43E+14	7,22E+14
7	Potássio disponibilizado no solo			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Consumo =	kg/ha	[z].	3,21E+02	3,31E+02	3,41E+02	3,51E+02	3,61E+02
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	1,78E+12	1,85E+12	1,95E+12	2,09E+12	2,27E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		5,71E+14	6,14E+14	6,67E+14	7,34E+14	8,19E+14
8	Outros nutrientes disponibilizados no solo			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Consumo =	kg/ha	[z].	1,90E+02	1,99E+02	1,99E+02	1,99E+02	1,99E+02
	Transformidade =	seJ/kg	[z]	1,14E+11	2,07E+11	3,06E+11	4,13E+11	5,28E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		2,17E+13	4,11E+13	6,09E+13	8,22E+13	1,05E+14
9	Nitrogênio disponibilizado através da serapilheira			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Consumo =	kg/ha	[z].	6,43E+00	6,73E+00	6,73E+00	6,73E+00	6,73E+00
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	2,24E+11	2,34E+11	2,48E+11	2,67E+11	2,90E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		1,44E+12	1,58E+12	1,67E+12	1,80E+12	1,95E+12
10	Fósforo disponibilizado através da serapilheira			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Consumo =	kg/ha/ano	[z].	1,87E+01	1,95E+01	1,95E+01	1,95E+01	1,95E+01
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	2,24E+11	2,34E+11	2,48E+11	2,67E+11	2,90E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		4,18E+12	4,57E+12	4,85E+12	5,20E+12	5,65E+12
11	Potássio disponibilizado através da serapilheira			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Consumo =	kg/ha	[z].	1,90E+02	1,99E+02	1,99E+02	1,99E+02	1,99E+02
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	1,78E+12	1,85E+12	1,95E+12	2,09E+12	2,27E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		3,38E+14	3,68E+14	3,89E+14	4,15E+14	4,51E+14
12	Outros nutrientes disponibilizados através da serapilheira			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Consumo =	kg/ha	[z].	1,90E+02	1,99E+02	1,99E+02	1,99E+02	1,99E+02
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	1,14E+11	2,07E+11	3,06E+11	4,13E+11	5,28E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		2,17E+13	4,11E+13	6,09E+13	8,22E+13	1,05E+14
	RENOVAVEIS		R	3,50E+15	4,09E+15	4,82E+15	5,93E+15	7,62E+15
13	Perda de solo	Não RENOVAVEIS		10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Perda de solo =	kg/ha/ano		2,11E+03	1,73E+02	1,42E+01	1,17E+00	9,61E-02
	Transformidade =	seJ/J	[z]	1,88E+04	1,10E+04	7,47E+03	5,94E+03	5,26E+03
			N	3,97E+07	1,90E+06	1,06E+05	6,95E+03	5,06E+02

Mudanças nos estoques internos								
14	Estoque de solo			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Formação de solo (Serapilheira) =	kg/ha/ano		3,69E+01	5,48E+01	8,26E+01	1,25E+02	1,90E+02
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	3,20E+15	3,20E+15	3,20E+15	3,20E+15	3,20E+15
	Energia =	seJ/ha/ano		1,18E+17	1,75E+17	2,64E+17	4,02E+17	6,08E+17
15	Acúmulo de matéria orgânica serapilheira			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Biomassa	kg/ha/ano	[T]	4,05E+02	1,21E+03	2,60E+03	4,11E+03	5,08E+03
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	2,24E+11	2,34E+11	2,48E+11	2,67E+11	2,90E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		9,06E+13	2,83E+14	6,45E+14	1,10E+15	1,47E+15
16	Acumulo da Biomassa Árvores			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Biomassa	kg/ ha/ano		1,01E+04	2,09E+04	3,15E+04	3,37E+04	1,21E+04
	Transformidade =	seJ/kg	[z].	2,24E+11	2,35E+11	2,49E+11	2,67E+11	2,90E+11
	Energia =	seJ/ha/ano		2,27E+15	4,91E+15	7,82E+15	8,97E+15	3,51E+15
17	Calculo de Carbono (Biomassa/0,5)			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	1 Tonelada de Carbono é 16,5 euros	44/24(C*Biomassa Árvores /1000*16,5*1,4	[d]	4,28E+02	8,85E+02	1,33E+03	1,43E+03	5,13E+02
	1 euro vale 1,4 dolares	RECEITA	Dolares	4,28E+02	8,85E+02	1,33E+03	1,43E+03	5,13E+02
		seJ/US\$	[c]	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12
		Dendometria e Inventario		1,41E+15	2,92E+15	4,40E+15	4,70E+15	1,69E+15
			Estoque	1,22E+17	1,83E+17	2,77E+17	4,16E+17	6,15E+17
18	Diesel para trator			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Diesel	40 l/ha/ano		2,00E+01	2,00E+01	2,00E+01	2,00E+01	2,00E+01
	Conversão / Energia	(31* 0,85kg/l*1000kcal/cal*4186J/kcal)		7,12E+08	7,12E+08	7,12E+08	7,12E+08	7,12E+08
	Transformidade	seJ/J	[b]	9,21E+04	9,21E+04	9,21E+04	9,21E+04	9,21E+04
	Energia =	seJ/ha/ano		6,55E+13	6,55E+13	6,55E+13	6,55E+13	6,55E+13
19	Termofosfato de Yonin (Insumos orgânicos)			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Calagem/ Termofosfato de Yonin 500kg	US\$/ ha/ano		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Transformidade dinheiro Brasil =	seJ/US\$	[c]	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12
	Energia =	seJ/ ha/ano		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	1,43E+02							
20	Mudas e sementes			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Em dólares	US\$/ha/ano		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Transformidade \$Brasil =	seJ/US\$	[c]	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

21	Conserv./Deprec. Benf.			10 anos	20 anos	3,00E+01	4,00E+01	5,00E+01
	facão /serrote /tesoura poda/ motosserra poda/ microt	US\$/ha/ano		2,74E+01	2,74E+01	2,74E+01	2,74E+01	2,74E+01
		seJ/US\$	[c]	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		9,05E+13	9,05E+13	9,05E+13	9,05E+13	9,05E+13
	Contribuição da Economia (S):		M	1,56E+14	1,56E+14	1,56E+14	1,56E+14	1,56E+14
22	Mão de obra temporária			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Implantação	US\$/ha/ano		1,20E+02	1,20E+02	1,20E+02	1,20E+02	1,20E+02
	Transformidade dinheiro Brasil =	seJ/US\$	[c]	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12
	Em dólares	US\$/ha/ano		3,96E+14	3,96E+14	3,96E+14	3,96E+14	3,96E+14
23	ADMINISTRAÇÃO			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Administrador	US\$/ano		1,50E+01	1,50E+01	1,50E+01	1,50E+01	1,50E+01
	Transformidade dinheiro Brasil =	seJ/US\$	[c]	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12
	Energia =			4,95E+13	4,95E+13	4,95E+13	4,95E+13	4,95E+13
24	Impostos/Taxas			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Porcentagem minima no SAF	US\$/ha/ano		3,00E+00	3,00E+00	3,00E+00	3,00E+00	3,00E+00
	IPR/terra	seJ/US\$	[c]	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12
	Imposto sindicao contague/ cna confederacao nact	seJ/ha/ano		9,90E+12	9,90E+12	9,90E+12	9,90E+12	9,90E+12
25	Operário contratado			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
		US\$/ha/ano		7,80E+03	7,80E+03	7,80E+03	7,80E+03	7,80E+03
		seJ/US\$	[c]	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		2,57E+16	2,57E+16	2,57E+16	2,57E+16	2,57E+16
26	Receita			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Receita	US\$/ha/ano		4,47E+03	6,16E+03	1,17E+04	2,09E+04	1,19E+04
	Transformidade dinheiro Brasil =	seJ/US\$	[c]	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		1,47E+16	2,03E+16	3,85E+16	6,91E+16	3,94E+16
27	Total dos Custos Econômicos			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
	Custos em US\$ =	US\$/ha/ano		7,83E+03	7,83E+03	7,83E+03	7,83E+03	7,83E+03
	Transformidade dinheiro Brasil =	seJ/US\$	[c]	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12
	Energia =	seJ/ha/ano		2,90E+18	2,90E+18	2,90E+18	2,90E+18	2,90E+18
28	Energia Total dos Produtos			10 anos	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos
		kcal/kg		1,71E+09	1,06E+09	1,15E+09	1,08E+09	9,66E+08
		J/ha.ano		3,19E+09	2,13E+09	2,31E+09	2,16E+09	1,93E+09
	Energia =	seJ/ha/ano	Unidade	3,19E+09	2,13E+09	2,31E+09	2,16E+09	1,93E+09

Apêndice 13 - Biomassa das árvores frutíferas do Sítio Catavento de 1 a 20 anos

Individ/	Tempo (Anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
451	Árvores Frutíferas	68	48	85	155	283	516	924	1616	2773	4644	7325	10233	11955	11562	9783	7916	6618	6012	5408	5990
16	Abacate	2	1	1	2	3	4	5	8	11	16	22	31	44	62	88	124	175	247	346	482
38	Açafí	6	3	4	6	9	14	20	30	45	67	98	144	208	296	413	561	731	905	1053	1139
13	Banana-maçã	3	3	5	11	22	46	92	182	349	635	1046	1467	1655	1467	1045	635	349	182	92	46
13	Banana-nanica	3	3	5	11	22	46	92	182	349	635	1046	1467	1655	1467	1045	635	349	182	92	46
13	Banana Ouro	3	3	5	11	22	46	92	182	349	635	1046	1467	1655	1467	1045	635	349	182	92	46
13	Banana-pão	3	3	6	13	27	57	119	245	489	924	1576	2273	2594	2273	1576	923	489	245	119	57
10	Banana-prata	2	2	5	10	21	43	88	180	355	663	1120	1602	1822	1602	1119	663	355	180	88	43
25	Café	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Caqui	1	0	1	1	1	1	2	3	3	4	6	8	10	13	17	23	29	37	46	56
13	Coco	2	2	3	6	11	21	38	69	123	218	375	618	947	1302	1546	1546	1302	947	618	375
6	Goiaba	1	1	1	1	2	3	5	7	11	17	25	37	53	74	98	121	139	146	139	121
5	Guabiroba	1	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	4	5	7	9	12	16	22	29	38
6	Jaboticaba	1	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	4	5	7	9	12	16	21	27	35
5	Jaca	1	0	1	1	1	2	4	5	8	13	19	30	46	70	106	161	243	364	536	773
26	Laranja	5	9	16	29	51	88	145	225	319	413	492	549	585	608	620	628	631	634	0	0
8	Limão-cravo	1	1	2	4	6	11	16	23	27	27	23	16	11	6	4	2	1	1	0	0
15	Limão-galego	3	2	4	7	13	21	33	45	54	54	45	33	21	13	7	4	2	1	0	0
15	Limão-siciliano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Mamão	5	4	7	12	21	35	54	75	90	90	75	54	35	21	12	7	4	2	0	0
8	Manga Enxertada	2	2	5	10	21	40	61	72	61	40	21	10	5	2	1	0	0	0	0	0
8	Manga Não Enxertada	1	1	1	1	2	2	4	5	8	11	16	24	35	51	74	107	153	217	304	416
19	Maracujá	3	1	2	3	4	6	9	13	19	28	41	60	87	127	185	267	383	544	760	1039
10	Nêspera	2	1	2	4	7	11	19	33	56	93	150	232	335	439	506	506	439	335	232	150
38	Pitanga	5	2	2	3	4	5	6	8	11	14	18	24	32	42	55	72	95	124	163	213
20	Pupunha	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5	6
38	Tamarindo	5	2	3	4	5	7	10	13	18	25	35	48	66	92	126	174	239	328	451	620
3	Tangerina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
38	Uvaia	5	2	2	3	4	5	7	9	12	17	22	29	39	52	69	92	123	163	216	287

Apêndice 14 - Biomassa das árvores frutíferas do Sítio Catavento de 21 a 38 anos

Indiv	Tempo (Anos)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1045	Frutíferas	7029	8453	10187	12127	14159	16209	18318	20597	23163	26044	29129	32178	34832	36675	37321	36542	34355	31029
13	Abacate	669	920	1251	1675	2195	2800	3449	4072	4571	4851	4851	4571	4072	3449	2800	2195	1675	1251
9	Açaí	1139	1053	905	731	560	413	296	208	143	98	67	45	30	20	14	9	6	4
29	Banana-maçã	22	11	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Banana-nanica	22	11	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Banana Ouro	22	11	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Banana-pão	27	13	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Banana-prata	21	10	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Café	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Caqui	67	78	87	95	99	98	95	87	78	67	56	46	37	29	23	17	13	10
0	Coco	218	123	69	38	21	11	6	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Goiaba	98	74	53	37	25	17	11	7	5	3	2	1	1	1	0	0	0	0
0	Guabiroba	51	67	88	115	149	193	247	312	389	475	566	657	737	799	832	832	799	737
0	Jabuticaba	46	60	78	101	129	164	207	258	316	381	448	514	572	615	638	638	615	572
0	Jaca	1083	1456	1852	2199	2404	2404	2198	1852	1456	1083	773	536	364	243	161	106	70	46
0	Laranja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Limão-cravo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Limão-galego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Limão-siciliano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Mamão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Manga Enxertada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Manga Não Enxe	553	708	863	992	1066	1066	992	863	708	553	416	304	217	153	107	74	51	35

0	Maracujá	1382	1769	2157	2480	2665	2665	2480	2157	1769	1382	1039	760	543	383	267	185	127	87
0	Nêspera	93	56	33	19	11	7	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
920	Pitanga	278	361	468	604	775	986	1243	1548	1898	2285	2689	3083	3430	3690	3831	3830	3690	3430
0	Pupunha	6	7	9	10	12	13	15	18	20	23	27	31	35	40	45	51	58	64
Indiv	Tamarindo	849	1162	1586	2156	2916	3918	5218	6865	8890	11280	13947	16705	19262	21261	22363	22363	21260	19262
0	Tangerina	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
0	Uvaia	379	500	658	861	1121	1448	1853	2342	2915	3560	4245	4924	5530	5990	6239	6239	5990	5530

Apêndice 15 - Biomassa das árvores frutíferas do Sítio Catavento de 39 a 50 anos

Indiv/	Tempo (Anos)	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1140	Árvores Frutíferas	26.999	22.729	18.605	14.887	11.701	9.072	6.965	5.312	4.035	3.061	2.323	1.767
13	Abacate	920	669	482	346	246	175	124	88	62	44	31	22
10	Açaí	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Banana-maçã	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Banana-nanica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Banana Ouro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Banana-pão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Banana-prata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Café	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Caqui	8	6	4	3	2	2	1	1	1	1	0	0
26	Coco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Goiaba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Guabiroba	657	566	475	389	312	247	193	149	115	88	67	51
15	Jaboticaba	514	448	381	316	258	207	164	129	101	78	60	46
38	Jaca	30	19	13	8	5	4	2	1	1	1	0	0
8	Laranja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Limão-cravo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Limão-galego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Limão-siciliano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Mamão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Manga Enxertada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	Manga Não Enxer	24	16	11	8	5	4	2	2	1	1	1	0
3	Maracujá	60	41	28	19	13	9	6	4	3	2	1	1
186	Nêspera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	Pitanga	3.083	2.689	2.285	1.898	1.548	1.243	986	775	604	468	361	278
150	Pupunha	72	79	87	96	104	111	119	125	131	135	138	140
45	Tamarindo	16.705	13.947	11.279	8.889	6.864	5.218	3.918	2.916	2.156	1.586	1.162	849
150	Tangerina	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
188	Uvaia	4.924	4.245	3.559	2.915	2.342	1.853	1.448	1.120	861	657	500	379

Apêndice 16 - Biomassa das não frutíferas do Sítio Catavento de 1 a 20 anos

Individ/	Tempo (Anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
15	Amora	1	3	5	9	17	33	62	118	220	406	730	1258	2014	2870	3479	3479	2869	2014	1258	730
19	Andá-açu	0	1	1	1	1	2	2	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	31	40
31	Araribá	1	1	2	2	3	3	4	6	7	10	13	16	21	27	36	46	60	77	100	130
29	Araticum	2	3	5	7	12	20	32	51	82	132	213	339	537	841	1290	1921	2740	3674	4540	5074
25	Aroeira	1	1	1	2	2	3	4	5	6	8	10	13	17	22	28	37	48	62	80	104
25	Árvore-do-pinguço	2	3	5	9	15	24	37	54	70	81	81	70	54	37	24	15	9	5	3	2
13	Babosa-branca	1	1	1	2	2	3	5	7	10	14	20	29	41	58	82	116	162	224	304	405
25	Canafistula	1	1	1	2	2	3	4	5	7	9	11	15	19	25	33	43	56	73	95	124
19	Capixingui	1	2	3	4	7	10	16	25	39	62	96	148	227	344	511	735	1015	1321	1596	1762
15	Chicha	1	1	2	3	4	6	9	14	22	33	50	75	114	172	259	387	576	848	1232	1752
6	Copaíba	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	3	4	5	6	8	10	10
6	Embaúba	0	0	1	1	1	2	2	3	5	7	10	14	20	29	41	58	81	112	152	203
6	Escova-de-macaco	0	0	1	1	2	3	4	6	9	14	21	31	47	72	108	161	240	353	513	730
31	Fedegoso	3	5	9	16	29	52	95	172	308	545	939	1546	2369	3256	3865	3865	3255	2368	1546	938
31	Fumo-bravo	6	19	56	164	465	1195	2418	3165	2417	1195	465	164	56	19	6	0	0	0	0	0
25	Gliricidea	1	1	2	2	3	4	5	7	10	13	18	24	32	44	59	79	106	141	188	248
13	Grandiuva	1	2	4	8	15	28	52	98	183	338	609	1049	1678	2391	2899	2899	2391	1678	1049	608
15	Grumixama	0	1	1	1	1	2	2	3	4	6	7	10	13	17	22	29	38	50	65	85
19	Guapuruvu	1	1	2	2	3	5	7	9	13	19	27	38	54	76	109	154	219	310	439	620
25	Ingá	1	2	2	3	5	7	10	14	20	28	40	57	82	116	165	232	324	448	609	811
19	Ipê-rosa	1	1	1	1	2	2	3	3	4	5	7	9	12	15	20	25	33	42	54	70
10	Jacarandá	0	1	1	1	2	3	5	7	10	15	22	32	47	68	99	142	204	290	405	554
38	Jatobá	1	1	1	1	2	2	2	3	4	4	5	6	8	9	11	14	17	20	24	29
44	Leucena	6	13	29	66	148	327	697	1382	2374	3226	3226	2374	1382	697	326	147	66	29	13	6
15	Louro	0	1	1	1	1	2	2	3	4	6	7	10	13	16	22	28	37	47	61	78
25	Mutambo	1	2	3	4	6	9	14	21	31	46	69	102	153	227	336	495	724	1048	1496	2091
25	Paineira	1	1	2	2	3	4	5	7	9	12	16	22	30	40	53	71	96	129	173	232
23	Pau-formiga	1	2	3	4	7	10	16	24	36	56	85	129	197	297	445	659	960	1364	1871	2447
10	Pau-viola	1	2	4	8	16	32	64	128	254	497	952	1748	2977	4472	5594	5594	4471	2977	1748	952
31	Sabão-de-soldado	1	2	3	5	7	10	15	22	32	46	68	100	146	212	308	445	638	906	1266	1732
13	Santa-bárbara	1	1	1	2	3	4	6	9	13	19	27	40	58	85	123	178	255	362	506	693
9	Seringueira	0	1	1	1	1	2	3	4	6	8	12	17	23	33	47	66	92	130	182	253
29	Sibipiruna	1	1	2	2	3	4	5	6	8	11	14	19	24	32	42	55	73	95	125	163
25	Sombreiro	2	3	4	7	12	20	33	55	91	149	245	401	651	1044	1644	2515	3681	5053	6357	7178
13	Tefrósia	1	2	4	8	16	31	58	109	197	335	519	696	772	695	519	335	196	109	58	31
10	Timburí	0	0	1	1	1	2	2	3	4	6	8	11	15	21	28	38	52	70	94	126
19	Urucum	9	49	272	1321	3866	3865	1321	272	49	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Apêndice 17 - Biomassa das Não Frutíferas do Sítio Catavento de 21 a 36 anos

Ind/	Tempo (Anos)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
15	Amora	406	220	118	62	33	17	9	5	3	1	0	0	0	0	0	0
19	Andá-açu	50	63	79	99	124	156	196	245	306	381	474	587	724	888	1082	1308
31	Araribá	168	217	281	362	466	598	766	977	1239	1563	1956	2425	2968	3581	4243	4922
29	Araticum	5074	4539	3674	2740	1921	1290	840	537	339	213	132	82	51	32	20	12
25	Aroeira	134	174	224	289	373	478	613	781	992	1251	1565	1940	2375	2865	3394	3938
25	Árvore-do-pinguço	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Babosa-branca	525	656	783	887	945	945	887	783	656	525	405	304	224	162	116	82
25	Canafistula	162	211	275	358	465	602	777	1000	1280	1629	2058	2574	3180	3870	4625	5407
19	Capixingui	1762	1596	1321	1015	735	511	344	227	148	96	62	39	25	16	10	7
15	Chicha	2419	3208	4033	4743	5161	5161	4743	4033	3208	2419	1752	1232	848	576	387	259
6	Copaíba	12	15	19	24	30	37	46	57	71	88	109	135	167	206	254	311
6	Embaúba	262	328	392	443	473	473	443	392	328	262	203	152	112	81	58	41
6	Escova-de-macaco	1008	1337	1680	1976	2151	2151	1976	1680	1336	1008	730	513	353	240	161	108
31	Fedegoso	545	308	172	95	52	29	16	9	5	3	0	0	0	0	0	0
31	Fumo-bravo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Gliricidea	326	425	546	691	857	1038	1220	1385	1512	1581	1581	1511	1385	1220	1038	857
13	Grandiuva	338	183	98	52	28	15	8	4	2	1	0	0	0	0	0	0
15	Grumixama	111	144	187	242	310	394	497	619	759	914	1076	1233	1372	1476	1532	1532
19	Guapuruvu	873	1227	1714	2377	3266	4427	5893	7657	9643	11678	13490	14758	15216	14758	13490	11678
25	Ingá	1050	1311	1566	1773	1891	1891	1773	1566	1311	1050	811	609	448	324	232	165
19	Ipê-rosa	90	115	148	189	240	304	383	479	593	727	880	1048	1223	1397	1556	1684
10	Jacarandá	737	943	1150	1323	1422	1422	1323	1150	943	737	554	405	290	204	142	99
38	Jatobá	36	43	52	63	76	92	111	135	163	197	238	287	347	419	505	609
44	Leucena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Louro	100	126	156	192	231	272	311	346	373	387	387	373	346	311	272	231
25	Mutambo	2839	3705	4593	5347	5785	5785	5347	4593	3705	2839	2091	1496	1048	724	495	336
25	Paineira	311	416	558	746	996	1329	1768	2344	3096	4066	5301	6845	8732	10967	13507	16240
23	Pau-formiga	3007	3427	3584	3427	3007	2447	1871	1364	960	659	445	297	197	129	85	56
10	Pau-viola	497	254	128	64	32	16	8	4	2	1	0	0	0	0	0	0
31	Sabão-de-soldado	2303	2948	3595	4133	4442	4442	4133	3595	2948	2303	1732	1266	906	638	445	308
13	Santa-bárbara	921	1179	1438	1653	1777	1777	1653	1438	1179	921	693	506	362	255	178	123
9	Seringueira	351	482	655	875	1145	1459	1795	2117	2375	2520	2520	2375	2117	1795	1459	1145
29	Sibipiruna	213	277	359	463	594	756	953	1187	1455	1752	2062	2364	2630	2829	2937	2937
25	Sombreiro	7178	6357	5052	3681	2515	1644	1044	651	401	245	149	91	55	33	20	12
13	Tefrósia	16	8	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Timburí	168	221	288	369	463	567	673	770	846	887	887	846	770	673	567	463
19	Urucum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Apêndice 18 - Biomassa das Não Frutíferas do Sítio Catavento de 37 a 50 anos

Ind/	Tempo (Anos)	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
15	Amora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Andá-açu	1566	1853	2163	2485	2803	3097	3345	3525	3620	3620	3525	3345	3097	2803
31	Araribá	5573	6137	6556	6779	6779	6555	6137	5573	4922	4243	3581	2968	2424	1956
29	Araticum	7	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Aroeira	4458	4909	5244	5423	5423	5244	4909	4458	3938	3394	2864	2375	1940	1565
25	Árvore-do-pingüço	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Babosa-branca	58	41	29	20	14	10	7	5	3	2	2	1	1	1
25	Canafistula	6163	6824	7317	7582	7582	7317	6824	6163	5407	4625	3870	3180	2574	2058
19	Capixingui	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Chicha	172	114	75	50	33	22	14	9	6	4	3	2	1	1
6	Copaíba	380	462	559	672	800	945	1103	1272	1443	1611	1763	1891	1982	2030
6	Embaúba	29	20	14	10	7	5	3	2	2	1	1	1	0	0
6	Escova-de-macaco	72	47	31	21	14	9	6	4	3	2	1	1	0	0
31	Fedegoso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Fumo-bravo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Gliricidea	691	546	425	326	248	188	141	106	79	59	44	32	24	18
13	Grandiúva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Grumixama	1476	1372	1233	1076	914	759	619	497	394	310	242	187	144	111
19	Guapuruvu	9643	7656	5893	4427	3266	2377	1714	1227	873	620	439	310	219	154
25	Ingá	116	82	57	40	28	20	14	10	7	5	3	2	2	1
19	Ipê-rosa	1767	1796	1767	1684	1556	1397	1223	1048	880	727	593	479	383	304
10	Jacarandá	68	47	32	22	15	10	7	5	3	2	1	1	1	0
38	Jatobá	735	885	1064	1279	1534	1838	2198	2621	3117	3693	4359	5120	5980	6939
44	Leucena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Louro	192	156	126	100	78	61	47	37	28	22	16	13	10	7

25	Mutambo	227	153	102	69	46	31	21	14	9	6	4	3	2	1
25	Paineira	18972	21430	23308	24329	24329	23308	21430	18971	16240	13507	10967	8732	6845	5301
23	Pau-formiga	36	24	16	10	7	4	3	2	1	0	0	0	0	0
10	Pau-viola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Sabão-de-soldado	212	145	100	68	46	32	22	15	10	7	5	3	2	1
13	Santa-bárbara	85	58	40	27	19	13	9	6	4	3	2	1	1	1
9	Seringueira	875	654	482	351	253	182	130	92	66	47	33	23	17	12
29	Sibipiruna	2829	2630	2364	2062	1752	1455	1187	953	756	594	463	359	277	213
25	Sombreiro	7	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Tefrósia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Timburí	369	288	221	168	126	94	70	52	38	28	21	15	11	8
19	Urucum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Apêndice 19 - Biomassa das Pioneiras Comerciais do Sítio Catavento de 1 a 18 anos

Ind	Tempo (Anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
430	Pioneiras Comerciais	5929	4931	4343	3900	3540	3237	2974	2743	2537	2351	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Abacaxi	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Abóbora	607	532	466	409	358	314	275	241	211	185	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Açafrão	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Batata - doce	76	26	9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Cana-de-açúcar	295	215	157	114	83	61	44	32	23	17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Cará	74	30	12	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Feijão - arroz	52	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Feijão azuki	52	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Feijão - de-corda	1878	1762	1653	1551	1455	1364	1280	1201	1126	1057	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Feijão carioquinha	1878	1762	1653	1551	1455	1364	1280	1201	1126	1057	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Inhame	45	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Mandioca	626	455	330	240	174	127	92	67	49	35	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Milho Criolo	260	120	56	26	12	5	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Taioba	63	18	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5929																	
18	Pioneiras Não Comerciais	3223	3219	3216	3212	3208	3205	3201	3197	3194	352	0	0	0	0	0	0	0	0
1647	PPL	9272	8327	8078	8942	11716	12690	12123	13380	15067	14721	15972	20853	25865	29953	32432	33003	32427	32473
	Total	9272	17599	25676	34618	46335	59025	71148	84528	99595	114315	130288	151141	177006	206959	239390	272393	304820	337294

Apêndice 20 - Biomassa das Pioneiras Comerciais do Sítio Catavento de 19 a 36 anos

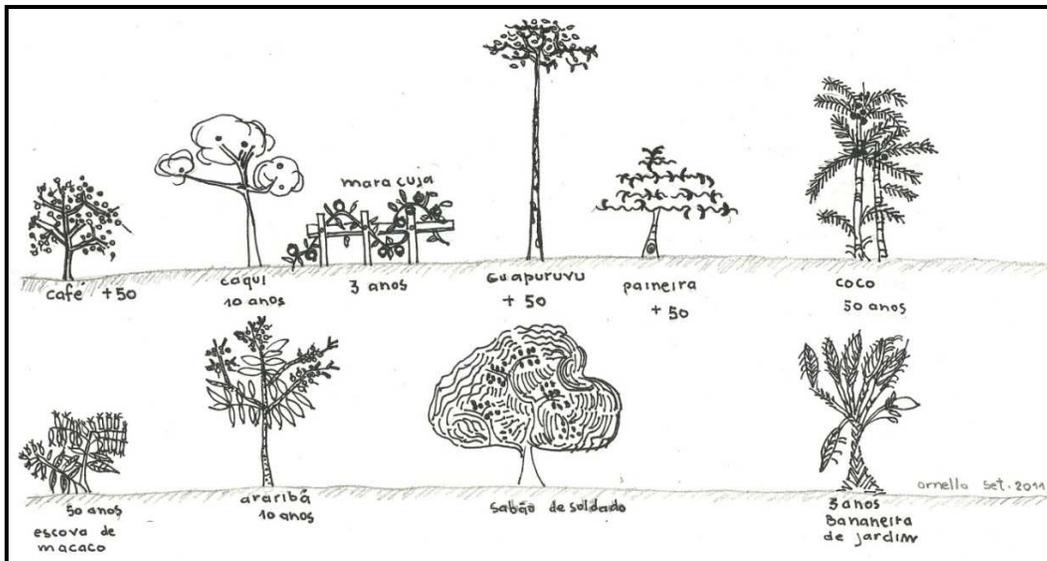
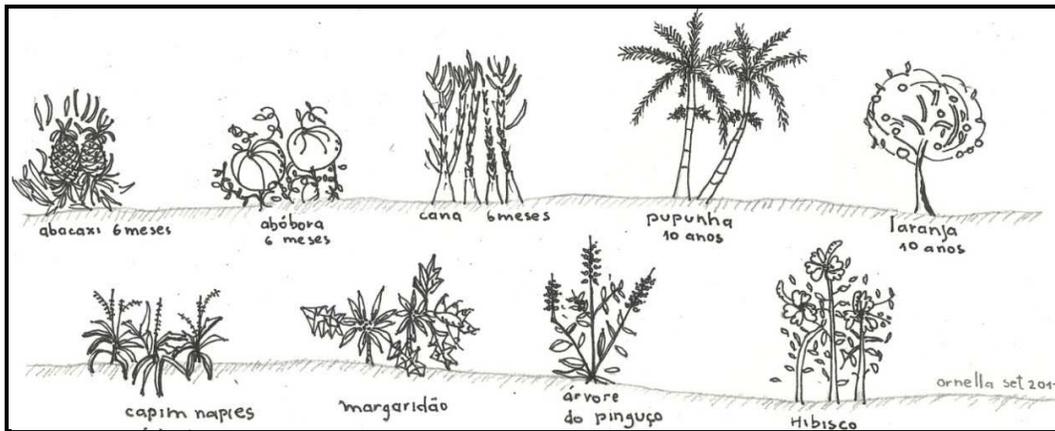
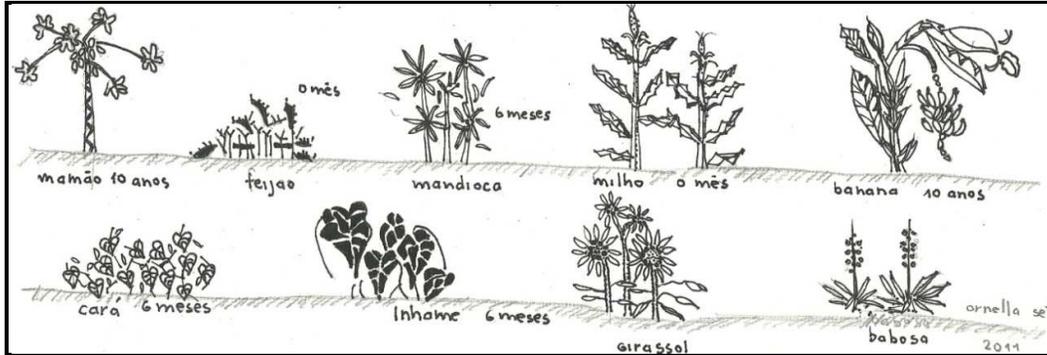
Ind/	Tempo (Anos)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
430	Pioneiras Comerciais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Abacaxi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Abóbora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Açafrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Batata - doce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Cana de açúcar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Cará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Feijão-arroz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Feijão azuki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Feijão - de-corda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Feijão carioquinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Inhame	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Mandioca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Milho Criolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Taioba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Pioneiras Não Comerciais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ano	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1647	PPL	33652	37003	41022	45118	49109	52883	56167	58732	60737	62726	65340	68948	73472	78472	83305	87346	90130	91411
	Total	370945	407948	448971	494089	543198	596081	652248	710980	771718	834443	899783	968731	1042203	1120675	1203980	1291325	1381456	1472866

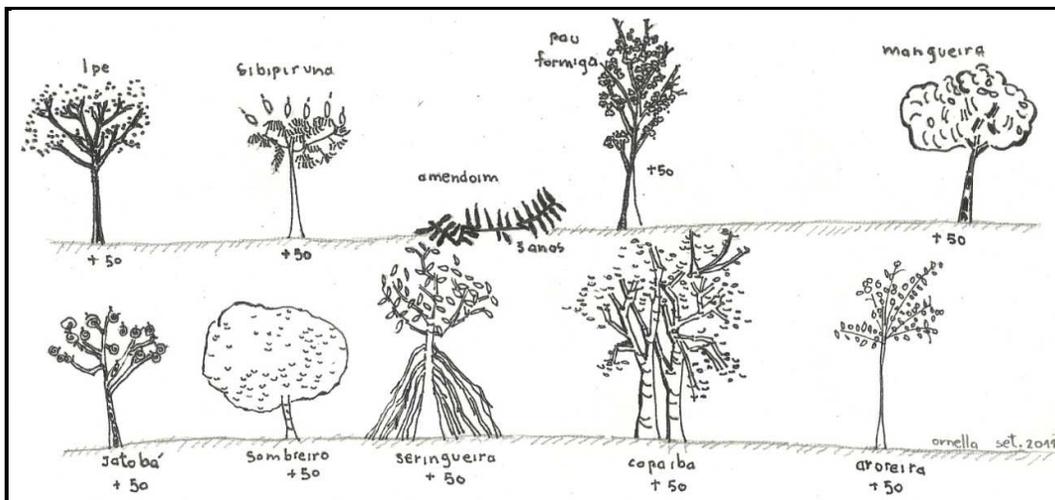
Apêndice 21 - Biomassa das Pioneiras Comerciais do Sítio Catavento de 37 a 50 anos

Ind/	Tempo (Anos)	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
430	Pioneiras Comerciais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Abacaxi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Abóbora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Açafrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Batata - doce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Cana de açúcar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Cará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Feijão-arroz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Feijão azuki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Feijão - de- corda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Feijão carioquinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Inhame	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Mandioca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Milho Criolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Taioba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Pioneiras Não Comerciais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ano	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1647	PPL	91136	89371	86224	81811	76277	69861	62882	55736	48814	42442	36836	32104	28259	25252
	Total	1564002	1653373	1739596	1821407	1897685	1967545	2030427	2086163	2134977	2177419	2214255	2246359	2274617	2299870

10. ANEXOS

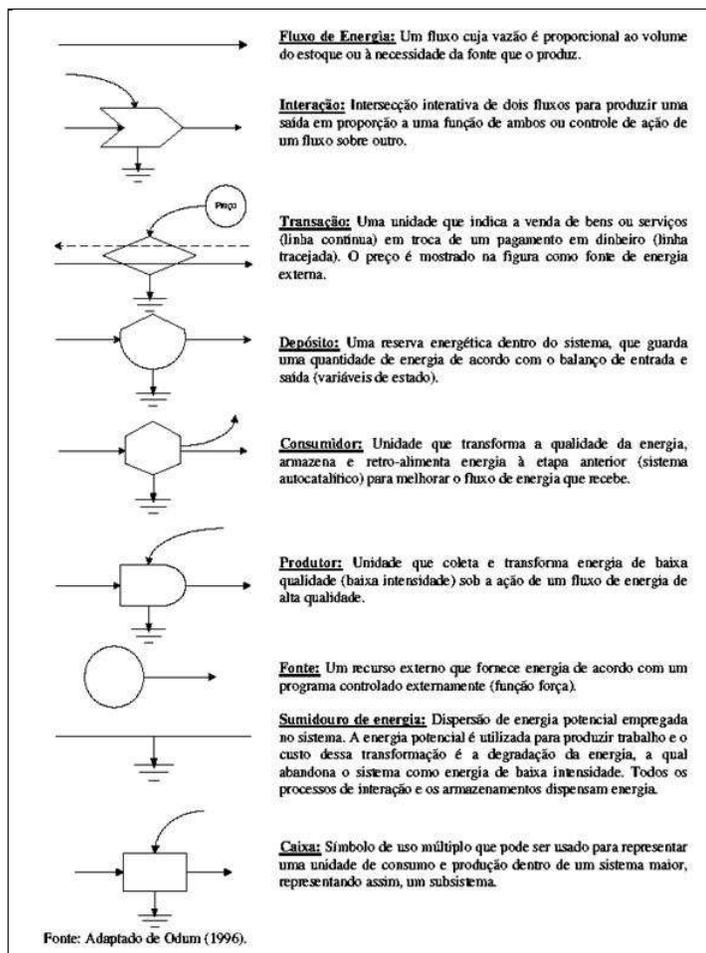
Anexo 1 - Glossário de imagens -





Aquarelas de Ornella Flandoli

Anexo 2 - Símbolos usados neste trabalho



Anexo 3 - Transformidades

Recurso	Transformidade	unidade		Referência
Sol	1	seJ/J		
Vento	2,45E+03	seJ/J		Folio #1
Chuva	3,06E+04	seJ/J		ODUM, H. T. Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision Making. New York: J.Wiley, 1996.
Água de Rio	184800	seJ/J		Página do LEIA (consuelo)
Cálcio Solúvel	1,68E+12	seJ/kg		LEIA
Potássio Solúvel	2,92E+12	seJ/kg		Leia
Fósforo Solúvel	2,99E+13	seJ/kg		LEIA
Nitrogênio Atmosférico	7,73E+12	seJ/kg		Brandt-Williams, S.L. (2002), "Handbook of emergy evaluation: a compendium of data for emergy computation issued in a series of folios. Folio no. 4 – Emergy of Florida agriculture", Center for Environmental Policy, Environmental Engineering Sciences, University of Florida, Gainesville, FL, 40 pp., available at: www.ees.ufl.edu/cep , .
Outros Nutrientes Solúveis	2,87E+12	seJ/kg		ODUM, H. T. Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision Making. New York: J.Wiley, 1996.
Nutrientes da Rocha Mãe	2,87E+12	sej?kg		ODUM, H. T. Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision Making. New York: J.Wiley, 1996.
Perda de Solo	1,24E+05	seJ/J		Brown, M.T. e Ulgiati, S. Emergy analysis and environmental accounting. Encyclopedia of Energy, 2, 329-354. 2004.
Perda de Biodiversidade	7,38E+04	seJ/J		ODUM, H. T. Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision Making. New York: J.Wiley, 1996.
Sementes	1,68E+12	seJ/kg		Ortega, E., Anami,M., Diniz,G. 2002. Certification of food products using emergy analysis. Proceedings of III International Workshop Advances in Energy Studies, Porto Venere, Itália, 227-237
Sementes (transgênicas)	1,68E+13	seJ/kg		Ortega, E., Anami,M., Diniz,G. 2002. Certification of food products using emergy analysis. Proceedings of III International Workshop Advances in Energy Studies, Porto Venere, Itália, 227-237
Mudas	1	sej/US\$		
Semen	1	sej/US\$		
Vacas e Reprodutores	1	sej/US\$		
Gado em pé	1	sej/US\$		
Pó de rocha	2,87E+12	sej/kg		ODUM, H. T. Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision Making. New York: J.Wiley, 1996.
Calcário	1,68E+12	sej/kg		Brandt-Williams, S.L. (2002), "Handbook of emergy evaluation: a compendium of data for emergy computation issued in a series of folios. Folio no. 4 – Emergy of Florida agriculture", CEP, Environmental Engineering Sciences, University of Florida, Gainesville, FL, 40 pp., available at: www.ees.ufl.edu/cep , .
Farinha de osso	1,68E+12		(mesma do calcário)	
Farinha de arroz	1,06E+12	seJ/kg	(arroz)	Tabela Leia (média dos 2 valores de arroz)
Farinha de milho	2,18E+12	seJ/kg	(milho)	Tabela Leia
Farinha de algodão	5,29E+13	seJ/kg	(anexo1)	Tabela Leia
Torta de Mamona				
Caroço de algodão	Transformidade		(anexo 2)	Tabela Leia
Concentrados				
Ração				
Cevada	4,21E+11	seJ/kg		Castellini et. Al Sustainability of poultry production using the emergy approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. Agriculture, Ecosystems & Environment v.

				114
Milho	2,18E+12	seJ/kg		site LEIA
Melaço	6,38E+12	sej/Kg		Borwn, M.T. e Ulgiati, S. Emery analysis and environmental accounting. Encyclopedia of Energy, 2, 329-354. 2004.
Sal	1,00E+12	sej/Kg		Castellini et. Al Sustainability of poultry production using the emery approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. Agriculture, Ecosystems & Environment v. 114 2006
Uréia	6,38E+12	sej/kg		<u>Odum and Odum, 1983</u> Odum, H.T., Odum, E.C., 1983. <u>Energy Analysis Overview of Nations: Concepts and Methods. Working paper. International Institute of Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. 468 p.</u>
Vitaminas	1,48E+13	sej/kg		Castellini et. Al Sustainability of poultry production using the emery approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. Agriculture, Ecosystems & Environment v. 114
Polpa Cítrica	1	sej/US\$		
Vinho	1	sej/US\$		
Silagem de Milho				
Sulfato de Zinco	7,20E+13	sej/kg		Cohen et al., 2007
Sulfato de Amônia	3,80E+11	sej/kg		Cuadra e Rydberg, 2000
Sulfato de Cobre	8,64E+13	sej/kg		
Sulfato de Magnésio	6,49E+12	sej/kg		
Bicarbonato de Sódio				
Ácido Bórico	3,80E+11	seJ/kg		Cuadra e Rydberg, 2000
Enxofre	1			
Cálcio Queletizado	1			
Inseticida Dipel(BT)	1			
Fertilizante Químico	6,38E+11	seJ/kg	(prod. Químico)	Coelho, Ortega
Inseticida Natural				
Herbicida	2,48E+13	seJ/kg		Borwn, M.T. e Ulgiati, S. Emery analysis and environmental accounting. Encyclopedia of Energy, 2, 329-354. 2004.
Fungicida	2,48E+13	seJ/kg		Borwn, M.T. e Ulgiati, S. Emery analysis and environmental accounting. Encyclopedia of Energy, 2, 329-354. 2004.
Inseticida	2,48E+13	seJ/kg		Borwn, M.T. e Ulgiati, S. Emery analysis and environmental accounting. Encyclopedia of Energy, 2, 329-354. 2004.
Formicida	2,48E+13	seJ/kg		Borwn, M.T. e Ulgiati, S. Emery analysis and environmental accounting. Encyclopedia of Energy, 2, 329-354. 2004.
Vacinas	1,48E+13	sej/kg		Castellini et. Al Sustainability of poultry production using the emery approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. Agriculture, Ecosystems & Environment v. 114
Medicamentos	1,48E+13	sej/kg		Castellini et. Al Sustainability of poultry production using the emery approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. Agriculture, Ecosystems & Environment v. 114
Hormônios				
Combustíveis Fósseis	1,01E+05	sej/J		Coelho, Ortega
Eletricidade	2,77E+05			Leia
Graxas	1	sej/US\$		
Material de Limpeza	1			

Equipamentos Simples		sej/US\$		
Materiais de Manutenção	1	sej/US\$		
Pintos de 1 dia	1	sej/US\$		
Farelo de soja	2,98E+12	seJ/kg		Cavallet
Trigo	114240	seJ/J		LEIA
Ostra	5040000	seJ/J		LEIA
Torta de soja ferm.	2,98E+12	seJ/kg		Cavallet (estimar um valor maior pois é fermentado...)
Palha de Arroz	7224	seJ/J		
Páprica	336000	seJ/J		Leia - Vegetais processados em geral
Metionina	1,48E+13	sej/kg		
Pedrisco	2,50E+11	sej/kg		basalto oceânico Fólio 2
Madeira de Poda	2,75E+11	seJ/kg		LEIA - madeira plantação Brasil
Embalagens de Papelão	6,55E+12	seJ/kg		LEIA
Depreciação de equipamento	1	sej/US\$		
Depreciação de instalações	1	sej/US\$		
Alcool	9,71E+11	seJ/L		Consuelo
Gasolina	3,25E+12	sej/L		
Diesel	1,11E+05	seJ/J	5,58E+12	Odum 1996
Bio-Diesel	3,90E+05	seJ/J		Cavalett
Bio-Diesel	1,10E+13	seJ/L		Cavalett
Bicarbonato de Cálcio	1,00E+12	sej/kg		Castellini et. Al Sustainability of poultry production using the emergy approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. Agriculture, Ecosystems & Environment v. 114
Antibióticos	1,48E+13	sej/kg		Castellini et. Al Sustainability of poultry production using the emergy approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. Agriculture, Ecosystems & Environment v. 114
Plástico	7,22E+12	sej/kg		Leia
Fosfato bicálcico	3,90E+12	sej/kg		Castellini et. Al Sustainability of poultry production using the emergy approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. Agriculture, Ecosystems & Environment v. 114
Vitaminas	1,48E+13	sej/kg		Castellini et. Al Sustainability of poultry production using the emergy approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. Agriculture, Ecosystems & Environment v. 114
Fertilizante Orgânico	1,27E+11	sej/kg		Bastianoni,S., Marchettini,N., Panzieir,M., Tiezzi,E. Sustainability assessment of a farm in the Chianti area (Italy) Journal of Cleaner Production 9, 365-373- 2001.
Ácido sulfúrico (20%)	1,53E+08	sej/g		Folio 4
superfosfato simples	3,32E+09	sej/g		Folio 4
Fertilizante Nitrogenado	6,38E+12	seJ/kg		
Fertilizante Potássico	1,85E+12	seJ/kg		
Vegetais processados (geral)	3,36E+05	seJ/J		
Mat. Compostagem	9,31E+11	seJ/kg		Brown & ULGIATI, 2004
Esterco seco	8,03E+12	seJ/kg		LEIA
Dinheiro (seJ/US\$)	3,70E+12	3,30E+12	3,30E+12	3,30E+12

Anexo 4 - Tipos de espécies e a melhor época de plantar.(PENEIREIRO, 1999)

Nome Popular	Nome científico	Família	Grupo sucessional (consórcio)	Estrato no consórcio a	Ciclo de Vida (aproximado)
Milho	<i>Zea mays</i>	Poaceae	P	A	4 meses
Arroz	<i>Oriza sativa</i>	Poaceae	P	B	4 meses
Feijão-de-porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	Fabaceae	P	B	6 meses
Abóbora	<i>Corcubita sp.</i>	Curcubitaceae	P	B	4 meses
Crotalária	<i>Crotalária sp.</i>	Fabaceae	P	M	6 meses
Gergelim	<i>Sesamum indicum</i>	Pedaliaceae	P	B-M	6 meses
Feijão-guandu	<i>Cajanus cajan</i>	Fabaceae	P	A	2 anos
Mandioca	<i>Manihot sculenta</i>	Euphorbiaceae	Sec I	A	1,5 ano
Abacaxi	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae	Sec I	B	1,5 ano
Banana comprida	<i>Musa cavendish</i>	Musaceae	Sec I	A	2 anos
Mamão	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Sec I	E	2 anos
Ingá de metro	<i>Inga edulis</i>	Mimosaceae	Sec II	M	6-8 anos
Mamona	<i>Rhiicinus communis</i>	Euphorbiaceae	Sec II	A	8 anos
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Sec II	M	15 anos
Banana prata	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	Sec III	A	20 anos
Embaúba	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae	Sec II	A	20 anos
Algodoeiro	<i>Ochroma pyramidae</i>	Bombacaceae	Sec III	E	20 anos
Capoeiro	<i>Columbrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	Sec II	A	20 anos
Freijó	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	Sec II	A	20 anos
Ingá ferro	<i>Ingá sp.</i>	Mimosaceae	Sec III	M	20 anos
Café	<i>Coffea arabica e Coffea</i>	Rubiaceae	Sec III	B	20 anos
Biriba	<i>Rollinia mucosa</i>	Anonaceae	Sec III	A	20 anos
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>	Arecaceae	Sec III	E	20 anos
Faveira	<i>Schyzolobium amazonicum</i>	Caesapineaceae	Sec III	E	40 anos
Mamuí	<i>Jacaratiá spinosa</i>	Caricaceae	Sec III	A-E	+ 40 anos
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflora</i>	Sterculiaceae	Pri	M	+ 40 anos
Abiu	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	Pri	A	+ 40 anos
Açaí solteiro	<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae	Pri	A	+ 40 anos

Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Pri	A	+ 40 anos
Cacau	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	Pri	B	+ 40 anos
Jaca	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	Pri	A	+ 40 anos
Jaca	<i>Artocarpus</i> sp	Moraceae	Pri	A	+ 40 anos
Pequi	<i>Carioca vilosun</i>	Cariocaceae	Pri	E	+ 40 anos
Cerejeira	<i>Thoresia acreana</i>	Fabaceae	Pri	A	+ 40 anos
Jatobá	<i>Hymenea courbaril</i>	Fabaceae	Pri	E	+ 40 anos
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	Pri	M-A	+ 40 anos
Samaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	Pri	E	+ 40 anos
Castanheira	<i>Bertholetia excelsa</i>	Lecytidaceae	Pri	E	+ 40 anos
Copaíba	<i>Copaifera multijuga</i>	Caesalpiniaceae	Pri	A	+ 40 anos
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Pri	A	+ 40 anos
Cumarú ferro	<i>Dypterix ferrea</i>	Fabaceae	Pri	A	+ 40 anos
Cajá	<i>Spondias mombim</i>	Anacardiaceae	Pri	A	+ 40 anos
Manga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Pri	A	+ 40 anos
Abacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Pri	M-A	+ 40 anos
Bacaba	<i>Oneocarpus mapora</i>	Arecaceae	Pri	M	+ 40 anos
Patauá	<i>Atallea pataua</i>	Arecaceae	Pri	M	+ 40 anos
Bacuri	<i>Rhedia</i> sp.	Clusiaceae	Pri	B-M	+ 40 anos

Anexo 5 - Espécies e suas características Fonte IBAMA 2008

Família	Nome Científico	Nome Popular	G.Ecológico	Altura	Tamanho Copa	Sem/Kg	Dias Germinação	Desenv	Ponto Colheita	Longevidade
Mimosácea	<i>Acacia Decurrens</i>	Acácia-- negra	Exótica/Ornamental	10-12	04-05	89.000	15-20	Rápido		
Mimosoideae	<i>Acacia Podalyriaefolia</i>	Acácia- mimosa	Exótica/Ornamental	08-10	02-04	6.400	10-15	Rápido		
Mimosaceae	<i>Acacia Polyphylla Dc.</i>	Monjoleiro	Nat/Si	15-20	07-09	14.127	04-05	Rápido	Ao iniciar abertura	Superior A 4 Meses
Myrtaceae	<i>Acmena Smitiiu</i>	Lilly-pilly	Exo/Or			5.245				
Fabaceae	<i>Acosmium Subelegans (Mohl.) Yakol.</i>	Peroba-do-campo	Nat/Si	04-07	05-07	44.917	15-30	Lento	Ao iniciar queda espontânea	
Palmae	<i>Acrocomia Aculeata (Jacq.) Lodd.</i>	Macaúba	Nat/Cl	10-15	03-05	35	50-00	Lento	Ao iniciar queda espontânea	Curta
Fabaceae	<i>Adenantha Pavonina</i>	Olho-de-pavão	Exo/Or	10-12	05-07	3.954	05-10	Rápido	Ao iniciar abertura	Superior A 12 Meses
Verbenaceae	<i>Aegiphilla Klotschiana</i>	Tamanqueiro-do-cerrado	Nat/Pioneiras			29.327				
Verbenaceae	<i>Aegiphilla Sellowiana Cham.</i>	Tamanqueiro	Nat/Pioneiras	04-07	03-04	28.071	50-90	Rápido	Cor alaranjada	Superior 6 Meses

Apocynaceae	<i>Alamanda Cathartica</i>	Alamanda	Exo/Or	00-00	00-00	48.000	00-00			
Mimosaceae	<i>Albisia Sp</i>	Albisia lebeque	Exo/Or	05-07	03-05	8.779	10-20	Médio	Ao iniciar queda espontânea	Inferior A 6 Meses
Mimosaceae	<i>Albisia Hasslerii</i>	Farinha-seca	Nat/St	00-00	00-00	40.085	00-00		Ao iniciar queda espontânea	Superior A 8 Meses
Mimosaceae	<i>Albisia Polycephala (Benth.) Killip</i>	Angico-branco, Albisia	Nat/Si	08-14	06-08	25.600	10-30	Médio	Ao iniciar abertura	Superior 6 Meses
Mimosaceae	<i>Albisia Sp</i>	Albisia africana	Exo/Or	10-12	08-10	12.500	20-30	Rápido	Ao iniciar queda espontânea	Superior A 12 Meses
Mimosaceae	<i>Albizzia Sp</i>	Albizzia	Exo/Or	02-03	01-02	1.000	10-15	Médio		
Euphorbiaceae	<i>Alchornea Glandulosa Poepp. & Endl.</i>	Tapiá; caixeta-preta	Nat/Pioneiras	05-08	05-06	18.810	20-30	Rápido	Ao iniciar queda espontânea	Curta
Euphorbiaceae	<i>Alchornea Triplinervia (Spreng.) M?El Arg.</i>	Tapiá	Nat/Si	15-20	05-07	49.819	20-40	Rápido	Ao iniciar abertura	Curta
Rutaceae	<i>Alleurites Mollucana</i>	Nogueira-de-iguape	Exo/Or	00-00	00-00	100	00-00			
Sapindaceae	<i>Allophylus Edulis (St. Hil.) Radlk.</i>	Murta-branca	Nat/Si	06-10	02-04	35.686	20-30	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Verbenaceae	<i>Aloysia Virgata (Ruiz Et Pav.)A. L. Juss</i>	Lixeira	Nat/Si	04-06	02-03	2.105.202	07-14	Médio	logo apos a secagem das flores	Superior 6 Meses
Palmae	<i>Alphanes Taeofolis</i>	Palmeira alphanes	Exo/Or	00-00	00-00	680	00-00			
Fabaceae	<i>Amburana Cearensis</i>	Amburana,cerejeira	Nat/St	03-20	04-06	1.800	10-20	Rápido		

Mimosaceae	<i>Anadenanthera Colubrina (Vell.) Brenan.</i>	Angico-branco	Nat/St	10-30	06-10	12.848	08-10	Médio	Ao iniciar abertura	Inferior A 4 Meses
Mimosaceae	<i>Anadenanthera Falcata</i>	Angico-do-cerrado;do-campo	Nat/Si	10-25	06-08	11.917	08-10	Rápido		
Mimosaceae	<i>Anadenanthera Macrocarpa (Benth.) Brenan</i>	Angico-vermelho; preto	Nat/Si	20-30	12-20	7.677	10-20	Rápido	Ao iniciar abertura	Inferior A 3 Meses
Leguminosae-Mimosoideae	<i>Anadenanthera Peregrina</i>	Angico-do-morro	Nat/Pi			5.884				
Fabaceae	<i>Andira Anthelmia (Vell.) Macbr.</i>	Angelim-amargoso	Nat/Si	14-18	10-12	60	15-35	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Annonaceae	<i>Annona Cacans Warm.</i>	Araticum-cagão; corticeira	Nat/St	12-15	07-09	4.356	40-80	Médio	ao iniciar queda espontânea	Inferior A 6 Meses
Tiliaceae	<i>Apeiba Tibourbou Aubl.</i>	Escova- de- macaco	Nat/St	00-00	00-00	200.000	00-00			
Caesalpinaceae	<i>Apuleia Leiocarpa (Vog.) Macbr.</i>	Grapia	Nat/St	25-35	06-09	20.000	20-40	Med/Lento	frutos maduros ficam na árvore	Superior A 2 Anos
Araucariaceae	<i>Araucaria Angustifolia</i>	Pinheiro-brasileiro	Nat/Cl	30-35	10-12	200	20-25	Lento	colher logo apos a queda	Curta
Araucariaceae	<i>Araucaria Excelsa</i>	Araucaria-excelsa	Exo/Or	20-30	01-03	3.648	10-12	Médio		
Palmae	<i>Archontophoenix Alexandre</i>	Palmeira-da-rainha	Exo/Or							
Palmae	<i>Archontophoenix Alexandre</i>	palmeira-beatriz	Exo/Or			2.321				
Palmae	<i>Archontophoenix Cunninghamiana</i>	Palmeira-seafortia	Exo/Or	10-15	03-05	1.677	30-40	Lento		

Apocynaceae	<i>Aspidosperma Cylindrocarpon M. Arg.</i>	Peroba-poca	Nat/St	10-15	04-05	7.056	10-12	Médio	Ao iniciar abertura	Superior A 5 Meses
Apocynaceae	<i>Aspidosperma Macrocarpon Mart.</i>	Guatambu-do- cerrado	Nat/St	15-20	05-07	700	10-25	Médio	Ao iniciar abertura	Curta
Apocynaceae	<i>Aspidosperma Olivaceum</i>	Guatambu	Nat/St	20-25	08-12	5.000	20-30	Médio	Ao iniciar abertura	Curta
Apocynaceae	<i>Aspidosperma Parvifolium A. Dc.</i>	Guatambu	Nat/St	20-30	08-10	6.272	10-15	Lento	Ao iniciar abertura	Superior A 4 Meses
Apocynaceae	<i>Aspidosperma Polyneuron Muell. Arg.</i>	Peroba-rosa	Nat/St	15-30	06-08	14.664	10-15	Lento	Ao iniciar abertura	Superior 6 Meses
Apocynaceae	<i>Aspidosperma Ramiflorum M. Arg.</i>	Guatambu-café Guatambu-amarelo	Nat/St	20-30	08-10	2.700	30-40	Lento	Ao iniciar abertura	Superior A 4 Meses
Anacardiaceae	<i>Astronium Graveolens Jacq.</i>	Guaritá	Nat/St	15-25	06-08	43.707	08-15	Médio	ao iniciar queda espontânea	Media
Palmae	<i>Attalea Dubia (Mart.) Bur.</i>	Palmeira-indaia	Nat/Cl	15-20	03-05	72	30-50	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Caesalpinaceae	<i>Bahinea Variegata</i>	Bauhinea lilas	Exo/Or	06-08	04-05	4.000	05-10	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior 6 Meses
Rutaceae	<i>Balfourodendron Riedelianum (Engl.) Engl</i>	Pau-marfim	Nat/St	25-35	06-08	2.645	20-25	Médio	ao iniciar queda espontânea	Superior 3 Meses
Sterculiaceae	<i>Basiloxylon Brasiliensi</i>	Pau-rei	Nat/St	00-00	00-00	1.500	00-00			
Caesalpinaceae	<i>Bauhinea Variegata</i>	Bauhinea rosa	Exo/Or	07-09	05-06	3.451	10-20	Médio	ao iniciar queda espontânea	Superior 6 Meses
Caesalpinaceae	<i>Bauhinea Variegata V. Variegata</i>	Bauhinea-roxa	Exo/Or	06-08	04-05	3.230	05-10	Rápido		

Caesalpinaceae	<i>Bauhinia Variegata</i> <i>Var. Candida</i>	Bauhinia-branca	Exo/Or	06-08	04-05	4.000	05-10	Rápido		Superior A 5 Meses
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia Forficata Link</i>	Bauhinia nativa	Nat/Si	05-09	03-05	12.125	15-25	Rápido	Ao iniciar abertura	Curta
Bixaceae	<i>Bixa Orelana L.</i>	Urucum	Nat/Si	05-07	03-05	22.000	10-20	Rápido	Ao iniciar abertura	Superior 6 Meses
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea Glabra Choisy</i>	Primavera-arbórea; Três-marias; ceboleira	Nat/Pi			22.103				
Fabaceae	<i>Bowdichia Virgilioides</i> <i>Kunth.</i>	Sucupira-do-cerrado	Nat/St	08-16	05-07	20.486	30-60	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior A 4 Meses
Apocynaceae	<i>Buchenavia Aff Tomentosa</i>	Mirindiba- de- porto- ferreira	Nat/St	00-00	00-00	314	00-00	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Palmae	<i>Buchenavia Sp</i>	Buchenavia	Exo/Or	00-00	00-00	0	00-00	Lento		
Combretaceae	<i>Buchenavia Tomentosa</i>	tarumarana	Nat/St			549				
Malpighiaceae	<i>Byrsonima Basiloba Juss.</i>	murici; murici-do- campo	Nat/St			650				
Magnoliaceae	<i>Byrsonima Corriacea</i>	pau-de-cortume	Nat/St			11.765				
Meliaceae	<i>Cabralea Canjerana (Vell.)</i> <i>Mart.</i>	canjarana	Nat/St	15-20	05-08	2.062	20-30	Lento	Ao iniciar abertura	Curta
Caesalpinaceae	<i>Caesalpineia Ferrea Var.</i> <i>Ferrea</i>	pau-ferro;	Nat/Cl	10-15	08-12	8.703	07-15	Médio/Le nto	ao iniciar queda espontânea	Superior A 8 Meses
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia Echinata</i>	pau-brasil	Nat/St	20-30	12-20	4.669	05-10	Médio	Ao iniciar abertura	Ate 30 Dias
Leguminosae - Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia Ferrea Mart. Ex</i> <i>Tull. Var. Leiostachya</i>	pau-ferro	Nat/Cl	10-15	08-12	9.443	10-15	Médio	cor escura e abertura espont.	Superior A 15 Meses

Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia Peltophoroides</i>	sibipiruna	Nat/Si	15-25	08-12	3.752	20-30	Médio	ao iniciar queda espontânea	Superior A 12 Meses
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia Pulcherrima</i>	barba-de-barata	Exo/Or	02-03	02-03	5.000	10-15	Rápido		
Fabaceae	<i>Caesalpinia Pulcherrima</i>	flamboyanzinho vermelho/amarelo	Exo/Or			7.863				
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia Sappan</i>	falso-pau-brasil	Exo/Or			1.848				
Mimosaceae	<i>Calliandra Dysantha</i>	calliandra; flor-do-cerrado	Nat/Pi	04-05	03-04	32.000	15-20	Lento		Curta
Mimosaceae	<i>Calliandra Parvifolia</i>	calliandra rosa	Exo/Or	00-00	03-04	32.000	00-00			
Myrtaceae	<i>Callistemon Viminalis</i>	escova-de-garrafa	Exo/Or							
Guttiferae	<i>Calophyllum Brasiliensis Camb.</i>	guanandi	Nat/Si	20-30	04-07	397	40-60	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Rubiaceae	<i>Calycophyllum Multiflorum</i>	castelo; pau-branco	Nat/Si			5.500.000				
Rubiaceae	<i>Calycophyllum Spruceanum Benth.</i>	pau-mulato; pau-mulato-de-varzea	Nat/Si	20-30	8 - 10	6.000.000	10-15	Médio	Ao iniciar abertura	
Myrtaceae	<i>Campomanesia Phaea (Berg.) Landr.</i>	cambuci	Nat/St	12-15	04-06	26.493	20-25	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Myrtaceae	<i>Campomanesia Xanthocarpa Berg</i>	gabirola-de-árvore	Nat/Si	10-20	04-06	13.000	15-20	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Lecythidaceae	<i>Cariniana Estrellensis (Raddi) O. Kuntze</i>	jequitiba-branco	Nat/St	30-40	10-20	10.253	15-20	Lento	Ao iniciar abertura	Ate 7 Meses
Lecythidaceae	<i>Cariniana Legalis (Mart.) Kuntze</i>	jequitiba-rosa	Nat/St	30-50	10-15	26.449	15-20	Lento	Ao iniciar abertura	Até 6 Meses
Caryocaraceae	<i>Caryocar Brasiliense</i>	piqui	Nat/St			145				
Palmae	<i>Caryota Urens</i>	palmeira-cariota	Exo/Or	00-00	00-00	749	00-00			
Flacourtiaceae	<i>Casearia Gossypiosperma</i>	cambroé; pau-de-espeto; espeteiro	Nat/Pi							
Flacourtiaceae	<i>Casearia Sylvestris Sw.</i>	lagarteira	Nat/St	06-10	05-06	84.000	20-30	Médio	Ao iniciar abertura	Curta

Caesalpinaceae	<i>Cassia Alata</i>	cafe-beirao;cassia-alata	Nat/Si	02-05	01-03	11.000	10-15	Rápido		
Caesalpinaceae	<i>Cassia Carnaval</i>	cassia-carnaval	Exo/Or							
Caesalpinaceae	<i>Cassia Ferruginea (Scharad. Ex) Dc.</i>	cassia-feruginea; chuva-de-ouro	Nat/Si	10-20	06-08	10.444	15-20	Médio	ao iniciar queda espontânea	Superior 6 Meses
Caesalpinaceae	<i>Cassia Fistula</i>	cassia imperial	Exo/Or	10-12	05-07	5.351	20-30			
Caesalpinaceae	<i>Cassia Grandis L.F.</i>	cassia-grandis;rosea	Nat/Si	15-20	10-12	2.750	10-15	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior A 1 Ano
Caesalpinaceae	<i>Cassia Javanica</i>	cassia-de-java	Exo/Or	00-00	00-00	4.489	20-30	Médio	ao iniciar queda espontânea	Superior A 12 Meses
Caesalpinaceae	<i>Cassia Leptophylla Vog.</i>	cassia-leptofila;falso-barbatimão	Nat/Si	08-12	05-07	5.000	10-15	Rápido	Ao iniciar abertura	Superior A 10 Meses
Apocynaceae	<i>Cassia Mangin</i>	cassia manguin	Exo/Or	06-08	07-08	72.000	15-30	Rápido		
Caesalpinaceae	<i>Cassia Siamea</i>	cassia siamesa	Exo/Or	00-00	00-00	60.000	00-00			
Casuarinaceae	<i>Casuarina Stricta</i>	casuarina	Exo/Or	00-00	00-00	1.600.000	00-00			
Palmae	<i>Cc</i>	palmeira-rafia	Exo/Or	15-20	03-06	32	40-60	Lento		Curta
Cecropiaceae	<i>Cecropia Hololeuca Miq.</i>	embaéba-prateada (hololeuca)	Nat/Pi	05-07	03-06	900.000	20-30	Rápido	frutos mordidos por pássaros	Ate 12 Meses
Cecropiaceae	<i>Cecropia Pachystachya Trec.</i>	embauba (pachistachia)	Nat/Pi	07-09	03-05	285.716	15-20	Rápido	frutos mordidos por pássaros	
Meliaceae	<i>Cedrela Fissilis Vell.</i>	cedro-rosa	Nat/St	20-30	10-15	13.506	05-10	Lento	Ao iniciar abertura	Ate 12 Meses
Meliaceae	<i>Cedrela Odorata L.</i>	cedro-do-brejo	Nat/St	00-00	00-00	6.125	00-00		Ao iniciar abertura	

Fabaceae	<i>Centrolobium Robustum</i>	arariba-amarelo	Nat/St	20-30	06-08	100	20-30	Médio	ao iniciar queda espontânea	Superior A 12 Meses
Fabaceae	<i>Centrolobium Tomentosum Guill. Ex Benth.</i>	arariba-vermelho; rosa	Nat/St	20-30	06-08	219	20-30	Médio	cor escura	3 Meses
Bombacaceae	<i>Chorisia Pubiflora (A. St. Hil.) E. Dawson</i>	paineira-barriguda-do-pantanal	Nat/Si			6.129				
Bombacaceae	<i>Chorisia Speciosa St. Hil.</i>	paineira	Nat/St	15-20	10-15	6.260	10-15	Rápido	Ao iniciar abertura	Superior A 5 Meses
Clethraceae	<i>Clethra Scabra</i>	carne-de-vaca	Nat/Si							
Clethraceae	<i>Clethra Scabra</i>	carne-de-vaca	Nat/Pi			4.000.000				
Fabaceae	<i>Clitoria Fairchildiana Howard</i>	sombreiro	Nat/Si	14-20	05-07	2.050	10-20	Rápido	Ao iniciar abertura	Superior A 4 Meses
Rhamnaceae	<i>Colubrina Glandulosa Perk.</i>	sobrasil, saguaraji	Nat/St	10-20	05-07	40.210	20-30	Rápido	Ao iniciar abertura	Superior A 12 Meses
Caesalpinaceae	<i>Copaifera Langsdorffii Desf.</i>	oleo-de-copaíba	Nat/Cl	10-15	06-08	1.901	15-18	Lento	Ao iniciar abertura	Superior 6 Meses
Boraginaceae	<i>Cordia Abyssinica</i>	babosa-branca	Exo/Or			4.236				
Boraginaceae	<i>Cordia Ecalyculata</i>	cafe-de-bugre	Nat/Si	08-12	08-10	3.131	20-40	Médio/Rápido	fruto com cor escura	Curta
Boraginaceae	<i>Cordia Glabrata (Mart.) Dc</i>	louro-preto	Nat/St	08-10	05-08	38.000	30-70	Lento	colher inflorescências secas	Curta
Boraginaceae	<i>Cordia Sellowiana Cham.</i>	cha-de-bugre; louro	Nat/Si	08-14	04-05	2.496	20-40	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Curta
Boraginaceae	<i>Cordia Spp</i>	freijo-cinza	Nat/St	00-00	00-00	3.000	00-00	Médio		

Boraginaceae	<i>Cordia Superba Cham.</i>	baba-de-boi	Nat/Si	08-12	08-10	4.083	30-40	Médio	ao atingir cor amarelada	Inferior A 5 Meses
Boraginaceae	<i>Cordia Trichotoma (Vell.) Arrab. Ex Steud.</i>	louro-pardo	Nat/Si	20-30	06-08	84.290	15-20	Rápido	cor marrom claro	Ate 5 Meses
Lecythidaceae	<i>Couroupita Guianensis</i>	abricó-de-macaco	Nat/Si			4.594				
Rubiaceae	<i>Coussarea Hydrangeaeifolia</i>	falsa-quina	Nat/Pi			7.330				
Rubiaceae	<i>Coutarea Hexandra</i>	murta-do-mato, quina	Nat/St			229.730				
Araucariaceae	<i>Criptomeria Japonica</i>	japonica-criptomeria	Exo/Or			339.394				
Euphorbiaceae	<i>Croton Floribundus Spreng.</i>	capixingui	Nat/Si	08-12	08-02	29.027	20-30	Rápido	Ao iniciar abertura	Media
Euphorbiaceae	<i>Croton Urucurana Baill</i>	sangra-d'água	Nat/Pi	03-05	05-09	110.740	20-30	Rápido	Ao iniciar abertura	Curta
Lauraceae	<i>Cryptocaria Aschersoniana</i>	canela-batalha	Nat/St	15-20	05-07	576	20-25	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Lauraceae	<i>Cryptocarya Saligna</i>	canela-sebosa; cryptocarya	Nat/St	20-30	08-10	120	20-30	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Taxodiaceae	<i>Cryptomeria Japonica</i>	criptomeria	Exo/Or	00-00	00-00	400.000	00-00			
Palmae	<i>Crysalidocarpus Lutescens</i>	palmeira-areca-bambu	Exo/Or	00-00	00-00	1.322	00-00			
Sapotaceae	<i>Crysophyllum Gonocarpum</i>	guatambu-de-sapo	Nat/St	10-20	07-10	3.759	20-30	Lento	ao iniciar queda espontânea	Superior 6 Meses
Taxodiaceae	<i>Cunninghamia Konishii</i>	cuningamia-konishii	Exo/Or	00-00	00-00	350.000	00-00			

Taxodiaceae	<i>Cunninghamia Lanceolata</i>	cuningamia-lanceolata	Exo/Or	00-00	00-00	206.604	00-00			
Sapindaceae	<i>Cupania Vernalis Camb.</i>	cuvanta, camboata	Nat/Pi	00-00	00-00	3.324	00-00			
Cupressaceae	<i>Cupressus Lusitanicum</i>	cipreste portugues	Exo/Or	00-00	00-00	232.843	00-00			
Bignoniaceae	<i>Cybistax Antisyphilitica</i>	Ipê-verde-do-cerrado	Nat/St	10-12	04-05	25.133	10-12	Médio	Ao iniciar abertura	Curta
Fabaceae	<i>Cyclolobium Vecchi A. Samp. Ex Hochne</i>	louveira	Nat/St	10-15	05-06	2.319	15-25	Médio	ao iniciar queda espontânea	Ate 3 Meses
Verbenaceae	<i>Cytharexylum Myrianthum</i>	pau-viola	Nat/Si	06-15	03-05	8.550	10-15	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior 6 Meses
Fabaceae	<i>Dalbergia Frutescens</i>	assapuva	Nat/Si	10-15	04-06	8.300	15-20	Médio	ao iniciar queda espontânea	Media
Fabaceae	<i>Dalbergia Miscolobium Benth.</i>	caviêna-do-cerrado	Nat/St	10-15	08-12	3.100	30-40	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Fabaceae	<i>Dalbergia Nigra (Vell.) Fr. All. Ex Benth.</i>	jacaranda-da-bahia	Nat/St	15-25	05-07	16.379	10-20	Médio/Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Fabaceae	<i>Delonix Regia</i>	flamboyant verm./amar	Exo/Or	10-15	06-08	2.247	08-10	Rápido		Superior A 12 Meses
Araliaceae	<i>Dendropanax Cuneatum (Dc.) Dcne. Et Planch.</i>	maria-mole	Nat/Pi	10-15	05-07	169.000	20-30	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Curta
Sapindaceae	<i>Diatenopterix Sorbifolia Radlk.</i>	sapuvá; maria-preta; pau-crioulo	Nat/Si	15-30	08-12	17.690	10-15	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior A 12 Meses
Rutaceae	<i>Dictyloma Vandellianum Adr. Juss</i>	tingui-preto	Nat/Si	05-07	03-05	461.697	20-30	Lento	Ao iniciar abertura espontânea	Curta

Araliaceae	<i>Didymopanax Morototonii</i> (Aubl.) D. Et P.	mandioqueiro; morototó	Nat/St	15-20	08-10	41.200	10-15	Lento	fruto cor roxo escuro	Inferior A 2 Meses
Sapindaceae	<i>Dilodendron Bipinnatum</i> Radkl.	maria-pobre; farinha- seca; mamona-pobre	Nat/Pi							
Mimosaceae	<i>Dimorphandra Mollis Benth.</i>	faveiro; falso- barbatimão; ferrugeira	Nat/Si	10-15	05-07	4.020	20-30	Lento	ao iniciar queda espontânea	Superior 6 Meses
Fabaceae	<i>Dipterix Alata Vog.</i>	cumbaru	Nat/St	10-15	04-08	56	10-15	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Apocynaceae	<i>Dipteryx Odorata</i>	cumbaru-da- amazonia	Nat/Cl	10-15	07-12	60	30-40	Lento	ao iniciar queda espontânea	Superior 6 Meses
Caesalpinaceae	<i>Diptychandra Aurantiaca</i>	olinho; balsaminho	Nat/Si	08-14	05-10	1.700	10-15	Médio	Ao iniciar abertura	Curta
Winteraceae	<i>Drymis Winteri</i>	casca-d'anta	Nat/Si	05-07	03-04	215.000	15-20	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Annonaceae	<i>Duguetia Lanceolata St. Hil.</i>	pindaiba	Nat/St	15-20	10-12	1.600	60-90	Lento		Curta
Laguminosae - Mimosaceae	<i>Enterolobium</i> <i>Contortisiliquum (Vell.)</i> <i>Morong</i>	tamboril;orelha-de- negro	Nat/St	20-30	10-15	2.863	05-10	Médio/R ápido	ao iniciar queda espontânea	Superior 3 Meses
Bombacaceae	<i>Eriotheca Gracilipes</i>	paineira-do-campo	Nat/St	04-17		5.471		Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Fabaceae	<i>Erythrina Crista-Galli L.</i>	suinã; corticeira-do- banhado	Nat/Si	10-12	05-07	3.800	30-40	Rápido	ao iniciar queda espontânea	3 Meses
Leguminosae - Papilionoideae	<i>Erythrina Crista-Galli</i>	mulungu	Nat/Pi			2.893				

Fabaceae	<i>Erythrina Falcata Benth.</i>	suinã-da-mata; suinã-do-banhado	Nat/Si	10-25	04-08	3.700	12-15	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Ate 3 Meses
Leguminosae - Papilionoideae	<i>Erythrina Speciosa</i>	mulungu-do-litoral	Nat/Pi			2.186				
Fabaceae	<i>Erythrina Speciosa Andrews</i>	suinã-canivete; suinã-reticulata	Nat/Si	05-09	03-07	2.600	10-20	Rápido	cor pardacenta	Ate 3 Meses
Fabaceae	<i>Erythrina Verna Vell.</i>	suina-mulungu	Nat/Si	08-10	05-07	3.093	05-10	Rápido	ao iniciar queda espontânea	3 Meses
Rutaceae	<i>Esenbeckia Leiocarpa Engl.</i>	guarantã	Nat/Cl	08-30	06-07	10.340	18-20	Lento	Ao iniciar abertura espontanea	Superior A 9 Meses
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Citriodora</i>	eucalipto citriodora	Exo/Eu	30-40	08-10	403.074	15-25	Rápido	Ao iniciar abertura espontânea	Superior A 24 Meses
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Camaldulensis</i>	eucalipto camaldulensis pbm	Exo/Eu	00-00	00-00	0	00-00			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Camaldulensis</i>	eucalipto camaldulensis	Exo/Eu	20-30	07-10	1.100.000	20-30	Rápido	Ao iniciar abertura espontânea	Superior A 24 Meses
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Citriodora</i>	eucalipto citriodora aps	Exo/Eu	20-30	05-10	162.029	10-20	Rápido	Ao iniciar abertura	Superior A 5 Anos
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Cloeziana</i>	eucalipto cloeziana	Exo/Eu	20-30	07-10	416.664	20-30	Rápido	Ao iniciar abertura espontânea	Superior A 24 Meses
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Dunii</i>	eucalipto dunii	Exo/Eu	00-00	00-00	0	00-00			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Globulus</i>	eucalipto globulus	Exo/Eu	20-30	07-10	447.000	20-30	Rápido	Ao iniciar abertura espontânea	Superior A 24 Meses

Myrtaceae	<i>Eucalyptus Grandis</i>	eucalipto grandis aps	Exo/Eu	00-00	00-00	675.000	00-00	Rápido	Ao iniciar abertura	Superior A 24 Meses
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Maculata</i>	eucalipto maculata aps	Exo/Eu	20-30	05-10	229.643	10-20	Rápido	Ao iniciar abertura	Superior A 5 Anos
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Microcorys</i>	eucalipto microcorys	Exo/Eu	00-00	00-00	245.000	00-00			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Paniculata</i>	eucalipto paniculata aps	Exo/Eu	00-00	00-00	155.000	00-00			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Pilularis</i>	eucalipto pilularis	Exo/Eu	00-00	00-00	155.000	00-00			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Propinqua</i>	eucalipto propinqua pbm	Exo/Eu	00-00	00-00	187.000	00-00			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Punctata</i>	eucalipto punctata	Exo/Eu	20-30	07-09	130.000	15-20	Rápido	Ao iniciar abertura espontânea	Superior A 24 Meses
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Resinifera</i>	eucalipto resinifera pbm	Exo/Eu	00-00	00-00	440.000	00-00			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Robusta</i>	eucalipto robusta pbm	Exo/Eu	20-30	05-10	200.000	10-15	Rápido	Ao iniciar abertura espontânea	Superior A 24 Meses
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Saligna</i>	eucalipto saligna aps	Exo/Eu	20-30	05-10	853.546	10-20	Rápido	Ao iniciar abertura espontânea	Superior A 5 Anos
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Saligna</i>	eucalipto saligna acs	Exo/Eu	00-00	00-00	300.000	00-00			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Tereticornis</i>	eucalipto tereticornis aps	Exo/Eu	00-00	00-00	359.994	00-00			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Umbra</i>	eucalipto umbra	Exo/Eu	00-00	00-00	773.015	00-00			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus Urophylla</i>	eucalipto urophylla	Exo/Eu	20-30	07-10	601.675	20-30	Rápido	Ao iniciar abertura espontânea	Superior A 24 Meses

Myrtaceae	<i>Eugenia Pyriformis</i>	uvaia	Nat/St	06-12	07-10	654	20-30	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Laguminosae - Mimosaceae	<i>Eugenia (Cf) Beure Paireana</i>	caropão	Nat/St			100				
Myrtaceae	<i>Eugenia Brasiliensis</i>	pitanga-preta	Nat/St	15-18	05-07	15.255	20-30	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Myrtaceae	<i>Eugenia Jambolana</i>	jambolao	Exo/Or	05-06	04-05	1.184	10-15	Rápido		
Myrtaceae	<i>Eugenia Leitonii</i>	arapá-piranga	Nat/St			153		Lento		
Myrtaceae	<i>Eugenia Spp</i>	piuna	Nat/St	12-15	05-07	385	10-15	Lento		
Myrtaceae	<i>Eugenia Uniflora L.</i>	pitanga	Nat/St	00-00	00-00	3.087	00-00		cor vermelho escuro	Curta Recalcitrante
Proteaceae	<i>Euplassa Cantareirae</i>	carvalho-nacional	Nat/Cl	13-15	04-06	330	20-30	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Curta
Palmae	<i>Euterpe Edulis Mart.</i>	palmito	Nat/Cl	10-20	05-10	1.109	20-30	Lento	ao iniciar queda espontânea	Inferior a3 Meses
Palmae	<i>Euterpe Oleraceae</i>	palmito apai	Nat/Cl			884				
Moraceae	<i>Ficus Guarantica Schodat</i>	figueira-branca	Nat/Cl	00-00	00-00	600.655	00-00		ao iniciar queda espontânea	
Moraceae	<i>Ficus Insipida Willd.</i>	figueira-do-brejo	Nat/Si	10-20		1.370.188				
Moraceae	<i>Ficus Sp</i>	figueira	Nat/St			1.200.000				
Phytolaccaceae	<i>Gallesia Integrifolia (Spreng.) Harms</i>	pau-d'alho	Nat/St	10-25	03-07	13.394	08-12	Lento	ao iniciar queda espontânea	Superior a 8 Meses
Rubiacea	<i>Genipa Americana L.</i>	jenipapo	Nat/St	20-25	06-08	18.463	10-15	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Inferior a4 Meses
Verbenaceae	<i>Gmelina Arborea</i>	gmelina	Exo/Or	00-00	00-00	21.000	00-00			

Compositae	<i>Gochmatia Polymorpha</i> (Less.) Cabr.	cambara	Nat/Si	08-08	05-08	986.341	15-25	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Curta
Proteaceae	<i>Grevilea Banksii</i>	grevilea-de-jardim	Exo/Or	00-00	00-00	51.227	00-00			
Proteaceae	<i>Grevilea Robusta</i>	grevilea-robusta	Exo/Or	15-20	07-12	62.398	15-20	Lento	Ao iniciar abertura espontânea	Curta
Meliaceae	<i>Guarea Guidonea L.</i> (Sleumer)	marinheiro	Nat/St	10-15	06-08	3.754	20-30	Lento	Ao iniciar abertura espontânea	Curta

Família	Nome Científico	Nome Popular	G Ecológico	Altura	Tamanho copa	Sem/kg	Dias germinação	Desenvolvimento	Ponto colheita	Longevidade
Sterculiaceae	<i>Guazuma Ulmifolia</i>	Mutambo	Nat/Pi			192.649				
Sterculiaceae	<i>Guazuma Ulmifolia Lam.</i>	Mutambo; marolinho	Nat/Pi	12-15	05-07	130.000	15-20	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior A 90 Dias
Rutaceae	<i>Helietta Apiculata Benth.</i>	Osso-de-burro; cuncun; canela-de-viado	Nat/Si							
Euphorbiaceae	<i>Hevea Brasiliensis M. Arg.</i>	seringueira	Nat/St	20-30	10-12	280	20-40	Médio	ao iniciar queda espontânea	90 Dias
Myrtaceae	<i>Hexachlamys Edulis</i>	pessegueiro-do-mato	Nat/Pi	04-06	02-05	343	30-50		ao iniciar queda espontânea	
Caesalpinaceae	<i>Holocalyx Balansae Mich.</i>	alecrim-de-campinas	Nat/Cl	10-25	06-06	400	20-25	Médio/Lento	retirados no chão ao cair	Curta
Rhamnaceae	<i>Hovenia Dulcis</i>	mata-fome	Exo/Or	00-00	00-00	54.908	00-00			
Caesalpinaceae	<i>Hymenaea Courbaril L. Var. Stilbocarpa</i>	jatoba	Nat/Cl	15-20	15-20	232	10-15	Lento	ao iniciar queda espontânea	Ate 4 Meses
Caesalpinaceae	<i>Hymenaea Stigonocarpa Mart. Ex Hayne</i>	jatoba-do-cerrado	Nat/Cl	06-09	04-07	260	15-25	Lento	ao iniciar queda espontânea	Superior 6 Meses
Leguminosae-	<i>Ignorado</i>	fava camuci	Nat/Si	00-00	00-00	250	00-00	Médio	ao iniciar queda espontânea	Superior A 4 Meses
Mimosaceae	<i>Inga Affinis</i>	inga affinis	Nat/Si	08-12	05-10	4.000	01-05	Rápido		
Mimosaceae	<i>Inga Affinis Var. Atriata</i>	inga atriata	Nat/Si	08-12	05-10	4.000	01-05	Rápido		Curta
Mimosaceae	<i>Inga Laurina</i>	inga-branco	Nat/Si	08-12	08-10	530	15-20	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Curta

Mimosaceae	<i>Inga Uruguensis</i>	inga-banana	Nat/Si	08-12	05-10	4.000	01-05	Rápido	cor amarelo pardo	Curta
Mimosaceae	<i>Inga Vera Willd.</i>	inga	Nat/Si	00-00	00-00	760	00-00	Rápido	ao iniciar queda espontânea	15 Dias
Rubiaceae	<i>Ixoria Sp</i>	rubiacea de porto ferreira	Nat/St	08-10	05-07	46.000	15-20	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Bignoniaceae	<i>Jacaranda Cuspidifolia Mart.</i>	caroba-roxa	Nat/Si	05-10	05-07	33.000	15-25	Médio	Ao iniciar abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Jacaranda Micrantha Cham.</i>	jacaranda-caroba, carobao	Nat/St	08-12	05-07	145.000	10-20	Rápido	Ao iniciar abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Jacaranda Mimosaefolia</i>	jacaranda-mimoso	Nat/St	00-00	00-00	82.418	00-00			
Caricaceae	<i>Jacaratia Spinosa (Aubl.) A. Dc.</i>	jaracatia	Nat/St	00-00	00-00	62.439	00-00	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Curta
Euphorbiaceae	<i>Joannesia Princepis</i>	anda-acu; boleira	Nat/St	05-10	04-10	181	18-20	Rápido		Até 6 Meses
Guttiferae	<i>Kielmeyera Variabilis Mart.</i>	pau-santo	Nat/St	07-10	05-06	11.054	30-60	Lento	Ao iniciar abertura espontanea	Inferior 60dias
Sapindaceae	<i>Koeleuteria Apiculata</i>	árvore-da-china	Exo/Or	08-10	07-08	16.084	05-10	Médio/Rápido	frut coloração	Curta
Lythraceae	<i>Lafoensia Glyptocarpa</i>	mirindiba-rosa	Nat/Si	08-10	05-07	47.445	20-30	Médio		
Lythraceae	<i>Lafoensia Pacari St. Hil.</i>	dedaleiro	Nat/Si	20-25	04-06	30.712	15-20	Médio	Ao iniciar abertura espontanea	Superior 4meses
Resedaciae	<i>Lagerstroemia Speciosa</i>	resedá-gigante	Exo/Or			148.013				
Cunoniaceae	<i>Lamanonia Ternata</i>	cangalheiro	Nat/Si			736.811				

Lecythidaceae	<i>Lecythis Lanceolata</i>	sapucaia-mirim	Nat/Cl			236				
Lecythidaceae	<i>Lecythis Pisonis Camb.</i>	sapucaia	Nat/St	20-30	12-15	186	40-70	Médio	Ao iniciar abertura espontanea	Inferior A 180 Dias
Mimosaceae	<i>Leucaena Leucocephalla</i>	leucena	Exo/Or	00-00	00-00	13.900	00-00			
Chrysobalanaceae	<i>Licania Tomentosa</i>	oiti	Nat/St	00-00	00-00	39	00-00			
Oleaceae	<i>Ligustrum Lucidum</i>	alfeneiro-do-japao	Exo/Or	10-12	04-06	8.500	20-25	Rápido		
Sweetgum	<i>Liquidambar Styraciflua L.</i>	liquidambar styraciflua l.	Exo/Or	00-00	00-00	0	20-30	Médio/Lento	amarelado	
Anacardiaceae	<i>Lithraea Molleoides</i>	aroeira-branca	Nat/Si	06-10	05-07	22.561	08-12	Rápido	cor clara	Superior 6 Meses
Palmae	<i>Livistona Chinensis</i>	palmeira-latanea	Exo/Or	00-00	00-00	821	00-00			
Fabaceae	<i>Lonchocarpus Guilhemianus Benth.</i>	feijão-crê; embira-de-sapo	Nat/St	10-20	04-06	4.819	10-20	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior 6 Meses
Fabaceae	<i>Lonchocarpus Muehlbergianus Hassl.</i>	embira-de-sapo	Nat/Si	15-25	04-06	1.143	15-25	Médio	ao iniciar queda espontânea	Até 6 Meses
Fabaceae	<i>Lonchocarpus Subglaucescens</i>	embira-de-sapo, timbo	Nat/St	10-20	00-00	1.309	07-15	Médio	ao iniciar queda espontânea	Media
Tiliaceae	<i>Luehea Divaricata</i>	apoita-cavalo	Nat/Si	15-25	06-08	168.238	12-14	Médio	Ao iniciar abertura espontanea	3 Meses
Rutaceae	<i>Mabea Fistulifera</i>	mamoninha-do-mato	Nat/Si			8.727				
Euphorbiaceae	<i>Mabea Fistulifera Mart.</i>	mamoninha-do-mato; canudo-de-cachimbo	Nat/Si	00-00	00-00	7.528	00-00		Ao iniciar abertura espontanea	Ate 5 Meses
Leguminosae - Papilionoideae	<i>Machaerium Aculeatum Raddi</i>	jacaranda-bico-de-pato	Nat/Pi			6.501				

Fabaceae	<i>Machaerium Acutifolium</i>	jacaranda-do-campo;cerrado	Nat/St	08-14	04-05	2.754	25-45	Médio/Lento	ao iniciar queda espontânea	Superior A 8 Meses
Leguminosae - Papilionoideae	<i>Machaerium Brasiliense</i>	sapuva	Nat/St			3.398				
Fabaceae	<i>Machaerium Nyctitans (Vell.) Benth.</i>	bico-de-pato	Nat/St	08-18	08-10	5.563	10-12	Médio	ao iniciar queda espontânea	Inferior A 6 Meses
Leguminosae - Papilionoideae	<i>Machaerium Paraguariense</i>	jacarandá-branco	Nat/St			3.312				
Fabaceae	<i>Machaerium Scleroxylon Tul.</i>	caviuna-vermelha	Nat/St	15-25	07-08	4.043	20-25	Médio/Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Fabaceae	<i>Machaerium Siptatum (Dc.) Vog.</i>	sapuva; sapuvinha	Nat/St	10-20	10-12	7.134	15-25	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Fabaceae	<i>Machaerium Villosum Vog.</i>	jacarandá-paulista	Nat/St	20-30	05-10	2.561	20-25	Médio	ao iniciar queda espontânea	Ate 7 Meses
Moraceae	<i>Maclura Tinctoria (L.) D. Don. Ex Steud</i>	taiuva	Nat/St	15-30	05-08	318.375	10-20	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Magnoliaceae	<i>Magnolia Grandiflora</i>	magnolia-branca	Exo/Or	00-00	00-00	8.000	00-00			
Sapindaceae	<i>Magonia Pubescens St. Hil.</i>	tingui-do-cerrado	Nat/St	05-09	04-06	450	15-25	Médio	ao iniciar queda espontânea	Inferior A 90 Dias
Euphorbiaceae	<i>Margaritaria Nobils</i>	figueirinha	Nat/Pi			47.835				
Myrtaceae	<i>Marlierea Edulis</i>	cambuca	Nat/St	05-10	06-08	400	40-99	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Sapindaceae	<i>Matayba Elaeagnoides Radlk.</i>	camboatã	Nat/Si	10-15	05-07	3.250	10-20	Médio	Ao iniciar abertura espontanea	Curta
Myrtaceae	<i>Melaleuca Leucadendron</i>	melaleuca	Exo/Or	00-00	00-00	440.600	00-00			
Caesalpinaceae	<i>Melanoxylum Brauna</i>	brauna	Nat/Si	20-25	08-10	30.000	15-20	Lento		

Meliaceae	<i>Melia Azedarach</i>	cinamomo	Exo/Or	12-15	06-08	1.309	20-22	Rápido		
Rutaceae	<i>Metrodorea Stipulares</i>	caputuna	Nat/Si	08-12	04-05	11.300	15-25	Lento	Ao iniciar abertura espontanea	Curta
Magnoliaceae	<i>Michelia Champaca</i>	magnolia-amarela	Exo/Or	00-00	00-00	7.993	00-00			
Melastomataceae	<i>Miconia Aff. Minutiflora</i>	jacatirão de furnas	Nat/Pi	07-09	05-07	1.900.000	20-30	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Curta
Melastomataceae	<i>Miconia Cinnamomifolia (Dc.) Naud.</i>	miconia, jacatirao	Nat/Si	15-22	05-07	1.900.000	15-20	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Mimosaceae	<i>Mimosa Aff. Glutinosa Malme</i>	mimosa; barreiro; espinilho	Nat/St	03-05	05-07	15.000	20-30	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Longa
Mimosaceae	<i>Mimosa Bimucronata</i>	espinho-de-maricá	Nat/Pi	06-10	04-06	69.245	10-20	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior A 12 Meses
Mimosaceae	<i>Mimosa Caesalpiniaefolia Benth.</i>	sansão-do-campo	Nat/Pi	10-12	05-07	14.376	05-20	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior A 1 Ano
Mimosaceae	<i>Mimosa Scabrella Benth.</i>	bracatinga	Nat/Pi	03-15	03-07	98.836	08-10	Rápido	Ao iniciar abertura espontanea	
Rutaceae	<i>Murraya Paniculata</i>	murta-de-jardim	Exo/Or	00-00	00-00	18.942	00-00			
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon Urundeuva</i>	aroeira-preta	Nat/St	05-15	02-10	55.497	15-20	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Inferior A 5 Meses
Myrtaceae	<i>Myrciaria Trunciflora Berg</i>	jabuticaba	Nat/St	10-15	07-08	3.900	30-50	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Fabaceae	<i>Myrocarpus Frondosus</i>	cabreuva-amarela	Nat/St	20-25	06-08	5.163	10-15	Médio	ao iniciar queda espontânea	Media

Fabaceae	<i>Myroxylon Peruiferum</i>	cabreuva-vermelha	Nat/St	20-25	06-08	3.360	10-15	Lento	ao iniciar queda espontânea	
Lauraceae	<i>Nectandra Lanceolata Nees Et Mart. Ex Nees</i>	canela-parda;amarela	Nat/St	15-25	10-12	540	20-25	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Lauraceae	<i>Nectandra Megapotamica (Spreng.) Mez.</i>	canelinha	Nat/St	00-00	00-00	7.069	00-00		cor arroxea	Inferior A 3 Meses
Lauraceae	<i>Nectandra Lanceolata Nees Et Martius Ex Nees</i>	canela-amarela	Nat/St	15-20	04-05	980	20-25	Médio/Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Bombacaceae	<i>Ochroma Pyramidale</i>	pau-de-balsa	Nat/Si			119.980				
Lauraceae	<i>Ocotea Corymbosa (Meissn.) Mez</i>	canela-do-cerrado; canelinha	Nat/St	10-20	05-10	3.500	30-60	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Lauraceae	<i>Ocotea Curucutuensis</i>	canela-curucutu	Nat/Si	05-08	01-03	110	20-30	Lento		Inferior A 6 Meses
Lauraceae	<i>Ocotea Minarum</i>	canela-vassoura	Nat/St	08-12	06-08	2.000	40-60	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Lauraceae	<i>Ocotea Odorifera (Vell.) Rohwer</i>	canela-sassafras	Nat/Cl	20-25	04-05	650	20-30	Médio/Lento	cor escura, queda espontanea	Curta
Lauraceae	<i>Ocotea Porosa (Nees) L. Barroso</i>	canela-imbuia	Nat/Cl	15-20	04-05	780	25-30	Lento	ao iniciar queda espontânea	Até 6 Meses
Lauraceae	<i>Ocotea Pulchella Mart.</i>	canela-lageana	Nat/Pi			3.000				
Lauraceae	<i>Ocotea Velutina</i>	canelão	Nat/Cl	15-25	10-12	1.953	25-40	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Palmae	<i>Orbignya Speciosa</i>	babau	Nat/Cl	00-00	00-00	10	00-00			

Fabaceae	<i>Ormosia Arborea (Vell.) Harms</i>	olho-de-cabra	Nat/Cl	18-20	06-08	1.240	20-25	Médio/Lento	Ao iniciar abertura espontânea	Superior A 12 Meses
Bombacaceae	<i>Pachira Aquatica</i>	monguba	Nat/St	00-00	00-00	110	00-00			
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma Longifolium</i>	canxim; guacá	Nat/St			2.190				
Mimosaceae	<i>Parapiptadenia Rigida</i>	angico-vermelho, amarelo	Nat/Si	10-30	06-10	47.542	08-10	Rápido		
Boraginaceae	<i>Patagonula Americana L.</i>	guaiuvira	Nat/St	00-00	00-00	69.254	00-00		ao iniciar queda espontânea	
Caesalpinaceae	<i>Peltophorum Dubium (Spreng.) Taub.</i>	canafistula/semente	Nat/Si	10-15	07-10	21.137	15-25	Médio	cor paleacea	Ate 12 Meses
Caesalpinaceae	<i>Peltophorum Dubium (Spreng.) Taub.</i>	canafistula/vagem	Nat/Si			4.122				
Euphorbiaceae	<i>Pera Glabrata</i>	sapateiro	Nat/Pi			40.861				
Lauraceae	<i>Persea Pyrifolia Nees Et Mart. Ex Neess</i>	maçaranduba	Nat/St	10-20	08-10	6.000	25-40	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Apocynaceae	<i>Peschiera Fuchsiaefolia Miers.</i>	leiteiro	Nat/Pi	04-06	03-05	13.851	30-40	Médio	Ao iniciar abertura espontânea	Superior A 10 Meses
Palmae	<i>Phoenix Canariensis</i>	palmeira-das-canarias	Exo/Or	00-00	00-00	900	00-00			
Palmae	<i>Phoenix Roebelenii</i>	palmeira-robelinea	Exo/Or	00-00	00-00	1.400	00-00			
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca Dioica L.</i>	cebolao	Nat/Pi	15-25	08-10	191.813	08-15	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior A 1 Ano
Rutaceae	<i>Pilocarpus Pennatifolium</i>	jaborandi; crista-branca	Nat/Si	05-10	03-05	30.464	10-20	Rápido		
Pinaceae	<i>Pinus Caribaea Var. Bahamensis</i>	pinus carib.bahamensis	Exo/Pi	00-00	00-00	70.000	00-00			

Pinaceae	<i>Pinus Caribaea Var. Bahamensis</i>	pinus carib.bahamens aps	Exo/Pi	00-00	00-00	64.683	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Caribaea Var. Bahamensis</i>	pinus carib.bahamens pc	Exo/Pi	00-00	00-00	60.000	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Caribaea Var. Caribaea</i>	pinus carib.caribaea aps	Exo/Pi	00-00	00-00	62.904	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Caribaea Var. Caribaea</i>	pinus carib.caribaea pc	Exo/Pi	20-30	05-07	70.000	20-30	Rápido		Superior A 24 Meses
Pinaceae	<i>Pinus Caribaea Var. Hondurensis</i>	pinus carib.honduren. aps	Exo/Pi	00-00	00-00	49.130	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Caribaea Var. Hondurensis</i>	pinus carib.honduren. pc	Exo/Pi	20-30	03-05	50.681	20-25	Lento		
Pinaceae	<i>Pinus Taeda</i>	pinus taeda pc	Exo/Pi	00-00	00-00	40.000	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Elliottii Var. Elliottii</i>	pinus elliotii ell. aps	Exo/Pi	00-00	00-00	26.601	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Elliottii Var. Elliottii</i>	pinus elliotii ell. res.	Exo/Pi	25-35	05-10	31.567	15-20	Rápido	abertura dos cones	Superior A 24 Meses
Pinaceae	<i>Pinus Elliottii Var. Elliottii</i>	pinus elliotii ell. pc	Exo/Pi	25-35	05-10	32.000	10-20	Rápido	abertura dos cones	Superior A 24 Meses
Pinaceae	<i>Pinus Kesiya</i>	pinus kesiya psc	Exo/Pi	00-00	00-00	80.000	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Kesiya</i>	pinus kesiya aps	Exo/Pi							
Pinaceae	<i>Pinus Oocarpa</i>	pinus oocarpa aps	Exo/Pi	00-00	00-00	60.000	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Oocarpa</i>	pinus oocarpa pc	Exo/Pi	00-00	00-00	55.000	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Palustris</i>	pinus palustris	Exo/Pi	00-00	00-00	100.000	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Patula</i>	pinus patula acs	Exo/Pi	00-00	00-00	60.000	00-00			
Pinaceae	<i>Pinus Taeda</i>	pinus taeda aps	Exo/Pi	15-20	02-04	49.543	10-15	Médio		Media

Mimosaceae	<i>Piptadenia Gonoacantha (Mart.) Macbr.</i>	pau-jacare	Nat/Si	00-00	00-00	19.454	00-00		Ao iniciar abertura espontanea	Ate 2 Meses
Compositae	<i>Piptocarpha Angustifolia Dusén</i>	vassourão; vassourão-branco; vassourão-	Nat/Pi							
Compositae	<i>Piptocarpha Rotundifolia (Less.) Baker</i>	candeia; paratudo; infalível	Nat/Pi	04-08		154.000	03-05			
Mimosaceae	<i>Pithecolobium Incuriale</i>	angico-rajado	Nat/Pi			13.261				
Pittosparaceae	<i>Pittosporum Undulatum</i>	pau-incenso	Exo/Or	00-00	00-00	70.000	00-00			
Mimosaceae	<i>Plathymenia Reticulata Benth.</i>	vinhatico; candeia; amarelinho	Nat/Si	06-12	07-10	99.630	10-30	Lento	Ao iniciar abertura espontanea	12 Meses
Fabaceae	<i>Platycyamus Regnellii Benth.</i>	pau-pereira	Nat/St	10-20	04-10	2.166	10-15	Médio	Ao iniciar abertura espontanea	Superior 6 Meses
Leguminosae - Papilionoideae	<i>Platymiscium Floribundum</i>	sacambu	Nat/St	00-00	00-00	1.200	00-00			
Fabaceae	<i>Platypodium Elegans Vog.</i>	amendoim-do-campo	Nat/Pi			730				
Podocarpaceae	<i>Podocarpus Lambertii</i>	pinheiro-bravo	Nat/Si	00-00	00-00	36.000	00-00			
Fabaceae	<i>Poecilanthe Parviflora Benth.</i>	coracao-de-negro	Nat/St	15-20	05-10	3.330	20-40	Médio	ao iniciar queda espontânea	Superior A 4 Meses
Rutaceae	<i>Poncirus Trifoliata</i>	poncirus	Exo/Or	00-00	00-00	9.000	00-00			
Rubiaceae	<i>Posoqueira Acutifolia</i>	laranja-de-macaco	Nat/St			1.788				
Rubiaceae	<i>Posoqueria Acutifolia Mart.</i>	fruto-de-macaco	Nat/Cl	04-08	02-05	1.700	40-50	Lento	ao atingir a cor	Superior A 12 Meses
Sapotaceae	<i>Pouteria Grandiflora</i>	bapeba	Nat/St			17.647				

Sapotaceae	<i>Pouteria Torta (Mart.) Radlk.</i>	grão-de-galo	Nat/St	08-14	07-10	330	25-50	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Curta
Rosaceae	<i>Prunus Selowoi</i>	pessegueiro-bravo	Nat/St	00-00	00-00	4.113	00-00			
Bombacaceae	<i>Pseudobombax Grandiflorum (Cav.) A. Rob.</i>	embirucu	Nat/Si	15-25	12-15	10.000	10-15	Rápido	Ao iniciar abertura espontanea	Até 6 Meses
Myrtaceae	<i>Psidium Cattleianum Sabine</i>	araça-amarelo	Nat/St	15-20	10-15	91.163	15-20	Lento	ao iniciar queda espontânea	Superior A 4 Meses
Myrtaceae	<i>Psidium Gajava</i>	goiabeira	Nat/St	00-00	00-00	80.661	00-00	Lento		Curta
Myrtaceae	<i>Psidium Myrtoides</i>	arapá-roxo	Nat/Cl			18.349				
Myrtaceae	<i>Psidium Sartorianum</i>	cambuí	Nat/St			74.189				
Myrtaceae	<i>Psidium Spp</i>	arapá-vermelho	Nat/St	03-05	04-06	25.000	20-30	Médio	ao iniciar queda espontânea	Curta
Fabaceae	<i>Pterocarpus Rohrii</i>	aldrago; pau-sangue	Nat/St	10-20	03-06	1.986	15-20	Médio		
Leguminosae - Papilionoideae	<i>Pterodon Emarginatus</i>	faveiro; sucupira-branca	Nat/St			1.116				
Fabaceae	<i>Pterodon Pubescens</i>	faveiro-sucupira	Nat/Si	00-00	00-00	1.058	00-00			
Caesalpinaceae	<i>Pterogyne Nitens Tul.</i>	amendoim-bravo	Nat/St	07-30	04-10	6.918	10-18	Rápido	cor paleacea	Superior 6 Meses
Rosaceae	<i>Pyracantha Sp</i>	piracanto	Exo/Or	00-00	00-00	15.900	00-00	Médio		
Vochysiaceae	<i>Qualea Dichotoma</i>	pau-terra	Nat/St	00-00	00-00	7.792	00-00			
Vochysiaceae	<i>Qualea Grandiflora Mart.</i>	pau-terra-do-campo	Nat/Si	07-12	00-00	4.944	25-50	Lento		
Myrsinaceae	<i>Rapanea Ferruginea (Ruiz Et Pav.) Mez</i>	capororoquinha	Nat/Si	06-12	04-06	37.513	30-60	Rápido	cor escura	Ate 3 Meses
Myrsinaceae	<i>Rapanea Guianensis</i>	pororoca de furnas	Nat/Si	00-00	00-00	843	00-00			

Myrsinaceae	<i>Rapanea Umbellata</i>	pororoca do cerrado	Nat/Si	15-20	10-12	45.992	60-90	Lento	ao iniciar queda espontânea	Curta
Resedaceae	<i>Reseda Odorata</i>	reseda	Exo/Or	00-00	00-00	196.933	00-00	Médio		
Apocynaceae	<i>Reseda Speciosa</i>	reseda speciosa	Exo/Or	00-00	00-00	118.120	00-00			
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium Elaeocarpum</i>	saguaraji-amarelo	Nat/St	00-00	00-00	16.150	00-00			
Guttiferae	<i>Rheedia Gardneriana</i>	bacupari	Nat/St			919				
Anacardiaceae	<i>Rhus Verniciflua</i>	charao	Exo/Or	00-00	00-00	18.700	00-00			
Annonaceae	<i>Rollinia Mucosa</i>	graviola-brava	Nat/St			3.027				
Annonaceae	<i>Rollinia Silvatca (St. Hil.) Mart.</i>	araticum-do-mato	Nat/Si	06-10	05-08	3.360	30-60	Médio	frutos cor amarelada	Infer A 90 Dias
Proteaceae	<i>Roupala Brasiliensis Klotz.</i>	carne-de-vaca	Nat/St	15-25	05-07	35.010	10-15	Médio/Lento	iniciando abertura espontanea	Sup A 10 Meses
Palmae	<i>Roystonea Oleracea</i>	palmeira-real	Exo/Or	05-08	00-00	2.742	30-40	Lento		
Palmae	<i>Roystonea Regia</i>	palmeira-imperial	Exo/Or	00-00	00-00	2.939	00-00			
Polygonaceae	<i>Ruprechtia Laxiflora</i>	marmeleiro, viraro	Nat/St			83.019				
Palmae	<i>Sabal Sp</i>	palmeira-sabal	Exo/Or	10-12	04-06	1.300	40-60	Lento		Curta
Vochysiaceae	<i>Salvertia Convallariaedora</i>	colher-de-vaqueiro/moliana	Nat/St	00-00	00-00	0	00-00			
Sapindaceae	<i>Sapindus Saponaria L.</i>	sabao-de-soldado; saboneteira	Nat/St	05-10	03-06	1.413	20-30	Médio	ao iniciar queda espontânea	Sup 12 Meses
Apocynaceae	<i>Schefflera Actinophylla</i>	chefflera gigante	Exo/Or	07-10	05-10	3.500	20-30	Médio		
Anacardiaceae	<i>Schinus Molle L.</i>	aroeira-salsa	Nat/Si	04-08	03-06	48.732	05-10	Rápido	alaranjado	
Anacardiaceae	<i>Schinus Terebinthifolius</i>	aroeira-pimenteira	Nat/Si	08-12	04-06	60.214	15-20	Rápido	cor vermelha	Sup 8 Meses
Caesalpinaceae	<i>Schizolobium Amazonicum</i>	parica	Nat/Si	10-12	05-09	110	10-20	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Sup 4 Meses

Caesalpinaceae	<i>Schizolobium Parahyba</i>	guapuruvu	Nat/Si	10-15	05-15	537	15-20	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Sup 12 Meses
Leguminosae - Caesalpinaceae	<i>Sclerolobium Aureum</i>	craveiro	Nat/St			2.589				
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania Commersoniana</i>	branquilho	Nat/Si	05-12	04-06	71.000	15-25	Médio	Ao iniciar abertura espontanea	Super 10 Mese
Euphorbiaceae	<i>Securinea Guaraiuva Kuhl.</i>	guaraiuva; arapazeiro	Nat/Si	20-25	05-07	41.600	30-40	Lento	Ao iniciar abertura espontanea	Infe 4 Meses
Caesalpinaceae	<i>Senna Macranthera (Colla) Irwin Et Barn.</i>	manduirana	Nat/Si	00-00	00-00	34.491	00-00		Ao iniciar abertura espontanea	
Caesalpinaceae	<i>Senna Macranthera (Collad.) Irwin Et Barn.</i>	cassia-especiosa	Nat/Si	06-08	04-06	27.500	10-15	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Curta
Leguminosae - Caesalpinaceae	<i>Senna Multijuga (Rich.) Irwin Et Barn.</i>	pau-cigarra	Nat/Si	00-00	00-00	79.857	00-00		Ao iniciar abertura espontanea	
Caesalpinaceae	<i>Senna Pendula</i>	fedegoso	Nat/Pi	08-10	04-05	30.000	20-30	Médio	ao atingir cor amarelada	Média
Palmae	<i>Senna Sp</i>	cassia	Exo/Or	10-12	05-07	560	20-30	Médio	ao iniciar queda espontânea	Sup A 12 Meses
Caesalpinaceae	<i>Senna Spectabilis (Dc.) Irwin Et Barn. Var. Excelsa</i>	cassia-excelsa	Nat/Si	08-10	05-07	31.536	10-30	Rápido	ao iniciar queda espontânea	Superior 6 Meses
Caesalpinaceae	<i>Senna Vellutina</i>	senna-vagem-fina	Nat/St							
Solanaceae	<i>Solanum Granuloso-Leprosus Dun.</i>	gravitinga	Nat/Pi	00-00	00-00	500.000	00-00			
Bignoniaceae	<i>Spathodea Nilotica</i>	espatodea	Exo/Or	00-00	00-00	160.000	00-00			

Anacardiaceae	<i>Spondias Lutea L.</i>	caja-mirim	Nat/Si	20-25	4 -06	407	20-40	Rápido	recolhidos apos sua queda	
Bignoniaceae	<i>Stenolobium Stans</i>	Ipê-amarelo-de-jardim	Nat/St	10-12	04-05	82.000	10-15	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Sterculiaceae	<i>Sterculia Chicha</i>	chicha	Nat/St	00-00	00-00	120	00-00		inicia abertura espontanea	Até 2 Meses
Loganiaceae	<i>Strychnos Pseudo-Quina</i>	quina-do-cerrado	Nat/St			8.374			inicia abertura espontanea	
Mimosaceae	<i>Stryphnodendron Adstringens</i>	barbatimao	Nat/Pi	05-10	05-06	5.740	14-15	Lento	inicia abertura espontanea	
Caesalpinaceae	<i>Swartzia Langsdorffii</i>	pacova-de-macaco	Nat/St	15-20	10-12	180	20-30	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Meliaceae	<i>Swietenia Macrophylla King</i>	mogno	Nat/St	25-30	10-15	2.300	15-20	Médio	inicia abertura espontanea	12 Meses
Palmae	<i>Syagrus Oleracea (Mart.) Becc.</i>	coqueiro-guariroba	Nat/St	12-15	04-05	60	60-90	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Palmae	<i>Syagrus Romanzoffiana (Cham.) Glassm.</i>	palmeira-jerivá	Nat/St	08-12	03-05	539	30-40	Lento	inicia abertura espontanea	Sup 12 Meses
Bignoniaceae	<i>T. Avellanadae Paulensis</i>	Ipê-rosa-anao	Nat/St	10-12	05-07	25.000	10-15	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Aurea</i>	Ipê-amarelo-do-posto; para-tudo-do-cerr	Nat/St	04-06	04-06	5.752	10-20	Lento	inicia abertura espontanea	Curta

Bignoniaceae	<i>Tabebuia Avellanadae</i>	Ipê-roxo	Nat/St	10-12	05-07	19.703	10-15	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Avellanadae</i> Lor. Ex Griseb.	Ipê-rosa-da-mata	Nat/St	08-10	04-06	35.000	10-12	Médio	inicia abertura espontanea	Inferior A 3 Meses
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Caraiba</i>	Ipê-amarelo-do-cerrado; craibeira	Nat/St	04-20		4.896	10-20	Lento		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Cassinoides</i>	caixeta do litoral	Nat/Si	07-08	03-04	37.000	07-15	Rápido	inicia abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Chrysotricha</i> (Mart Ex D.C.) St.	Ipê-amarelo-cascudo/anão	Nat/St	10-15	07-10	76.821	10-12	Médio	inicia abertura espontanea	Inf 6 Meses
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Heptaphylla</i>	Ipê-rosa	Nat/St	10-12	05-07	25.080	10-15	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Heptaphylla</i> (Vell.) Tol.	Ipê-roxo-de-7-folhas, Ipê-roxo-folhalar	Nat/St	08-10	04-06	31.074	10-12	Médio	inicia abertura espontanea	Até 6 Meses
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Ipê-roxo-de-bola	Nat/St	10-12	05-07	10.685	10-15	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Ochracea</i> (Cham.) Standl.	Ipê-amarelo-do-cerrado; do-campo	Nat/St	10-12	05-07	98.577	10-20	Médio	inicia abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Pentaphylla</i>	Ipê-das-canarias	Exo/Or	10-12	04-05	42.060	10-15	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Roseo-Alba</i> (Ridl.) Sand.	Ipê-branco	Nat/St	00-00	00-00	96.659	00-00		inicia abertura espontanea	Inferior A 3 Meses
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Serratifolia</i> (Vahl) Nich.	Ipê-amarelo-do-cerrado	Nat/St	10-12	05-07	22.181	20-30	Médio	inicia abertura espontanea	Curta

Bignoniaceae	<i>Tabebuia Sp</i>	Ipê-lilas	Nat/St	12-15	08-10	8.136	10-15	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Umbellata (Sond.) Sand.</i>	Ipê-amarelo-do-brejo	Nat/St	30-00	00-00	53.700	00-00	Lento	inicia abertura espontanea	Inferior A 4 Meses
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Vellosoi</i>	Ipê-amarelo-liso	Nat/St	00-00	00-00	34.785	00-00			
Magnoliaceae	<i>Talauma Ovata St. Hil.</i>	pinha-do-brejo	Nat/St	00-00	00-00	5.674	00-00		inicia abertura espontanea	
Rutaceae	<i>Tamarindus Indica</i>	tamarindo	Exo/Or	00-00	00-00	1.000	00-00			
Anacardiaceae	<i>Tapirira Guianensis Aubl.</i>	peito-de-pombo; tapiririca	Nat/Si	10-15	04-06	16.055	12-15	Rápido	inicia abertura espontanea	Superior A 3 Meses
Rutaceae	<i>Taxodium Distichum</i>	pinheiro-do-brejo	Exo/Or	00-00	00-00	13.700	00-00	Médio		Curta
Rutaceae	<i>Tectona Grandis</i>	teca	Exo/Or	00-00	00-00	987	00-00			
Combretaceae	<i>Terminalia Argentea Mart. Et Succ.</i>	cuiarana alada	Nat/St	08-16	05-08	2.800	40-50	Lento	inicia abertura espontanea	Superior A 8 Meses
Combretaceae	<i>Terminalia Argentea Mart. Et Succ.</i>	capitão-do-campo	Nat/Si	08-16	07-10	24.424	40-50	Médio	inicia abertura espontanea	Superior A 8 Meses
Combretaceae	<i>Terminalia Brasiliensis Camb.</i>	cerne-amarelo; capitão-do-campo	Nat/St	08-16	08-12	290.030	20-40	Rápido	inicia abertura espontanea	3 Meses
Cambretaceae	<i>Terminalia Catappa</i>	chapéu-de-sol	Exo/Or	00-00	00-00	175	00-00			
Combretaceae	<i>Terminalia Triflora</i>	capitãozinho	Nat/St			40.645				
Cupressaceae	<i>Thuja Sp</i>	tuia	Exo/Or	00-00	00-00	70.000	00-00			
Melastomaceae	<i>Tibouchina Granulosa</i>	quaresmeira-rosa,roxa	Nat/Pi	00-00	00-00	3.954.979	00-00			
Melastomaceae	<i>Tibouchina Mutabilis</i>	quaresmeira; manaca	Nat/Pi	00-00	00-00	3.500.000	00-00			

Melastomaceae	<i>Tibouchina Mutabilis Cong.</i>	manaca-da-serra	Nat/Pi	05-07	03-05	900.000	10-20	Rápido	inicia abertura espontanea	Superior A 12 Meses
Caesalpinaceae	<i>Tipuana Tipu</i>	tipuana	Exo/Or	15-20	06-08	1.817	10-20	Médio	inicia abertura espontanea	Superior A 9
Ulmaceae	<i>Trema Micrantha (L.) Blum.</i>	crindiuva	Nat/Pi	05-08	03-05	183.241	20-30	Rápido	cor vermelha	Vários Anos
Meliaceae	<i>Trichilia Hirta L.</i>	catiguá; carrapeta	Nat/Si	06-14	04-06	20.700	30-40	Médio	inicia abertura espontanea	Curta
Meliaceae	<i>Trichilia Pallida</i>	baga-de-morcego	Nat/St			5.721				
Meliaceae	<i>Trichilia Pallida Sw.</i>	marinheiro-rasteiro	Nat/Si	05-07	03-05	0	20-30	Médio	inicia abertura espontanea	Curta
Meliaceae	<i>Trichilia Sp.</i>	catiguá-vermelho	Nat/Si	05-07	05-07	8.327	15-20	Rápido	inicia abertura espontanea	Curta
Polygonaceae	<i>Triplaris Brasiliana Cham.</i>	pau-formiga	Nat/Si	00-00	00-00	22.182	00-00		inicia abertura espontanea	Superior A 4 Meses
Leguminosae - Papilionoideae	<i>Vatairea Macrocarpa</i>	angelim-do-cerrado	Nat/St	05-10	10-12	700	20-40	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Miristicaceae	<i>Virola Oleifera</i>	bicuiba (oleifera)	Nat/St	20-30	10-12	450	30-50	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Miristicaceae	<i>Virola Oleifera</i>	bocuva	Nat/St			636				
Miristicaceae	<i>Virola Sebifera</i>	virola	Nat/St			1.776				
Miristicaceae	<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	bicuiba (sebifera)	Nat/Si	10-12	05-07	1.700	30-50	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Verbenaceae	<i>Vitex Montevidensis Cham.</i>	tarumã-da-mata	Nat/Cl	10-20	06-10	2.901	40-60	Rápido	inicia abertura espontanea	Curta

Verbenaceae	<i>Vitex Polygama Cham.</i>	taruma; maria-preta	Nat/Cl	06-12	05-07	2.200	30-50	Rápido	inicia abertura espontanea	Curta
Vochysiaceae	<i>Vochysia Tucanorum Mart.</i>	cinzeiro	Nat/Pi			42.122				
Palmae	<i>Washingtonia Filifera</i>	palmeira-de-saia-da-california	Exo/Or	10-12	04-05	800	30-50	Lento	inicia abertura espontanea	Curta
Annonaceae	<i>Xylopia Aromatica</i>	pimenta-de-macaco	Nat/St			12				
Rutaceae	<i>Zanthoxylum Riedelianum Engl.</i>	mamica-de-porca	Nat/St	08-18	05-08	55.700	30-60	Médio	inicia abertura espontanea	Curta
Rutaceae	<i>Zanthoxylum Rhoifolium Lam.</i>	mamica-de-porca (miuda)	Nat/St	10-12	05-07	87.350	30-60	Médio	inicia abertura espontanea	Superior A 12meses
Rutaceae	<i>Zanthoxylum Sp.</i>	mamica-de-porca 2	Nat/Si	10-12	07-09	40.000	20-25	Médio	inicia abertura espontanea	Curta
Bignoniaceae	<i>Zeyheria Tuberculosa (Vell.) Bur.</i>	Ipê-felpudo	Nat/St	00-00	00-00	15.812	00-00		inicia abertura espontanea	
Rhamnaceae	<i>Ziypus Joaero Marti</i>	juazeiro	Nat/St			3.717				

Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i>	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Mimosaceae	<i>Anadenanthera falcata</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Mimosaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Leguminosae-Mimosoideae	<i>Anadenanthera peregrina</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Macbr.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F
Caesalpinaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F
Araucariaceae	<i>Araucaria excelsa</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Palmae	<i>Archontophoenix alexandre</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Palmae	<i>Archontophoenix alexandre</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Palmae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> M. Arg.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F

Apocynaceae	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> M. Arg.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F
Palmae	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Bur.	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	
Caesalpinaceae	<i>Bahinea variegata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	
Sterculiaceae	<i>Basiloxylon brasiliensi</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia variegata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia variegata</i> v. <i>variegata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia variegata</i> var. <i>candida</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	
Apocynaceae	<i>Buchenavia aff tomentosa</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Palmae	<i>Buchenavia</i> sp	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i> Juss.	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F
Magnoliaceae	<i>Byrsonima corriacea</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Meliaceae	<i>Cabranea canjerana</i> (Vell.) Mart.	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> var. <i>ferrea</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia echinata</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F
Leguminosae -	<i>Caesalpinia ferrea</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F

Caesalpinaceae	<i>Cassia grandis L.f.</i>	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Caesalpinaceae	<i>Cassia javanica</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Caesalpinaceae	<i>Cassia leptophylla Vog.</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F
Apocynaceae	<i>Cassia mangin</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Caesalpinaceae	<i>Cassia siamea</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Casuarinaceae	<i>Casuarina stricta</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Palmae	<i>cc</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Cecropiaceae	<i>Cecropia hololeuca Miq.</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya Trec.</i>	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis Vell.</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F
Meliaceae	<i>Cedrela odorata L.</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F
Fabaceae	<i>Centrolobium robustum</i>	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum Guill. ex Benth.</i>	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	V	V	F	F	F
Bombacaceae	<i>Chorisia pubiflora (A. St. hil.) E. Dawson</i>	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F
Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa St. Hil.</i>	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana Howard</i>	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa Perk.</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V
Caesalpinaceae	<i>Copaifera langsdorffii Desf.</i>	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F
Boraginaceae	<i>Cordia abyssinica</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Boraginaceae	<i>Cordia glabrata (Mart.) Dc</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana Cham.</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V

Boraginaceae	<i>Cordia spp</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Boraginaceae	<i>Cordia superba Cham.</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex Steud.</i>	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i>	V	V	V	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	
Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	
Araucariaceae	<i>Criptomeria japonica</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus Spreng.</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana Baill</i>	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	V	F	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	
Lauraceae	<i>Cryptocaria aschersoniana</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	
Lauraceae	<i>Cryptocarya saligna</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Taxodiaceae	<i>Cryptomeria japonica</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Palmae	<i>Crysalidocarpus lutescens</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Sapotaceae	<i>Crysophyllum gonocarpum</i>	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	
Taxodiaceae	<i>Cunninghamia konishii</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Taxodiaceae	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis Camb.</i>	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanicum</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i>	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	F	F	
Fabaceae	<i>Cyclolobium vecchi A. Samp. ex Hochne</i>	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	
Verbenaceae	<i>Cytharexylum myrianthum</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium Benth.</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	

Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Fr. All. ex Benth.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Araliaceae	<i>Dendropanax</i> <i>cuneatum</i> (DC.) Dcne. et Planch.	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F
Sapindaceae	<i>Diatenopterix</i> <i>sorbifolia</i> Radlk.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F
Rutaceae	<i>Dictyloma</i> <i>vandellianum</i> Adr. Juss	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F
Araliaceae	<i>Didymopanax</i> <i>morototonii</i> (Aubl.) D. et P.	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F
Sapindaceae	<i>Dilodendron</i> <i>bipinnatum</i> Radkl.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Mimosaceae	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F
Fabaceae	<i>Dipterix alata</i> Vog.	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Apocynaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Caesalpinaceae	<i>Diptychandra</i> <i>aurantiaca</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F
Winteraceae	<i>Drymis winteri</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> St. Hil.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F
Laguminosae - mimosaceae	<i>Enterolobium</i> <i>contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F
Bombacaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F
Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Leguminosae - papilionoideae	<i>Erythrina crista-gallii</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F
Leguminosae - papilionoideae	<i>Erythrina speciosa</i>	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F

Fabaceae	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F
Fabaceae	<i>Erythrina verna</i> Vell.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F
Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> <i>camaldulensis</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> <i>camaldulensis</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	F	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus cloeziana</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus dunii</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus maculata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus microcorys</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus paniculata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus pilularis</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus propinqua</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus punctata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus resinifera</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus robusta</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus saligna</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus saligna</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> <i>tereticornis</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus umbra</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eucalyptus urophylla</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Laguminosae - mimosaceae	<i>Eugenia (CF) beaure</i> <i>paireana</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V
Myrtaceae	<i>Eugenia jambolana</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eugenia leitonii</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Myrtaceae	<i>Eugenia spp</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V
Proteaceae	<i>Euplassa cantareirae</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Palmae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F
Palmae	<i>Euterpe oleraceae</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	V
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> <i>Schodat</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Moraceae	<i>Ficus</i> sp	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V
Verbenaceae	<i>Gmelina arborea</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Compositae	<i>Gochnatia</i> <i>polymorpha</i> (Less.) Cabr.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V
Proteaceae	<i>Grevilea banksii</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Proteaceae	<i>Grevilea robusta</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Meliaceae	<i>Guarea guidonea</i> L. (Sleumer)	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F
Rutaceae	<i>Heliotta apiculata</i> Benth.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F
Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i> <i>americanus</i> L.	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> M. Arg.	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F
Caesalpinaceae	<i>Holocalyx balansae</i> Mich.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Caesalpinaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F
Caesalpinaceae	<i>Hymenaea</i> <i>stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F
Leguminosae-	<i>Ignorado</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Mimosaceae	<i>Inga affinis</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Mimosaceae	<i>Inga affinis</i> var.	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Melastomataceae	<i>Miconia aff. minutiflora</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia (DC.) Naud.</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F
Mimosaceae	<i>Mimosa aff. glutinosa Malme</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F
Mimosaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F
Mimosaceae	<i>Mimosa caesalpiniaefolia Benth.</i>	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F
Mimosaceae	<i>Mimosa scabrella Benth.</i>	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Myrtaceae	<i>Myrciaria trunciflora Berg</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i>	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V
Fabaceae	<i>Myroxylon peruiferum</i>	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata Nees et Mart. ex Nees</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez.</i>	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata Nees et Martius ex Nees</i>	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F
Lauraceae	<i>Ocotea curucutuensis</i>	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Lauraceae	<i>Ocotea minarum</i>	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F
Lauraceae	<i>Ocotea porosa (Nees) L. Barroso</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F

Rutaceae	<i>Poncirus trifoliata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Rubiaceae	<i>Posoqueira acutifolia</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F
Rubiaceae	<i>Posoqueira acutifolia Mart.</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V
Sapotaceae	<i>Pouteria grandiflora</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V
Sapotaceae	<i>Pouteria torta (Mart.) Radklk.</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V
Rosaceae	<i>Prunus selowii</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F
Bombacaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Rob.</i>	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum Sabine</i>	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	V	V	V	V
Myrtaceae	<i>Psidium gajava</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V
Myrtaceae	<i>Psidium myrtoides</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V
Myrtaceae	<i>Psidium spp</i>	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F
Leguminosaeae - papilionoideae	<i>Pterodon emarginatus</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Fabaceae	<i>Pterodon pubescens</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Caesalpinaceae	<i>Pterogyne nitens Tul.</i>	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F
Rosaceae	<i>Pyracantha sp</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Vochysiaceae	<i>Qualea dichotoma</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora Mart.</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea (Ruiz et Pav.) Mez</i>	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i>	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i>	V	F	F	F	F	V	V	F	F	F	V	F	F	V	V	F	F	F	F	F	V	V	F	F
Resedaceae	<i>Reseda odorata</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Apocynaceae	<i>Reseda speciosa</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V
Guttiferae	<i>Rheedia gardneriana</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V
Anacardiaceae	<i>Rhus verniciflua</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i>	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V
Annonaceae	<i>Rollinia silvatica (St.</i>	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich.	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V
Bignoniaceae	<i>Tabebuia sp</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Bignoniaceae	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sand.	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F
Bignoniaceae	<i>Tabebuia vellosi</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata St. Hil.</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	
Rutaceae	<i>Tamarindus indica</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
Rutaceae	<i>Taxodium distichum</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Rutaceae	<i>Tectona grandis</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart. et Succ.	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart. et Succ.	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	
Combretaceae	<i>Terminalia</i> <i>brasiliensis Camb.</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Combretaceae	<i>Terminalia triflora</i>	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	
Cupressaceae	<i>Thuja sp</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Melastomaceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	V	V	V	F	F	V	V	V	F	F	F	V	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	
Melastomaceae	<i>Tibouchina mutabilis</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
Melastomaceae	<i>Tibouchina mutabilis</i> Cong.	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
Caesalpinaceae	<i>Tipuana tipu</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Ulmaceae	<i>Trema micrantha (L.)</i> Blum.	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	
Meliaceae	<i>Trichilia hirta L.</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	
Meliaceae	<i>Trichilia pallida Sw.</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	
Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Polygonaceae	<i>Triplaris brasiliiana</i> Cham.	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	
Leguminosae - papilionoideae	<i>Vatairea macrocarpa</i>	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	
Miristicaceae	<i>Virola oleifera</i>	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	F	
Miristicaceae	<i>Virola oleifera</i>	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	V	F	

Miristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	
Miristicaceae	<i>Virola sebifera Aubl.</i>	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	
Verbenaceae	<i>Vitex montevidensis Cham.</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
Verbenaceae	<i>Vitex polygama Cham.</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum Mart.</i>	V	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	
Palmae	<i>Washingtonia filifera</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum Engl.</i>	F	F	F	F	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	V
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium Lam.</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F	F	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bur.</i>	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	V	F	F	
Rhamnaceae	<i>Ziypus joaieiro marti</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	F	F	V	V	F	F	F	F	