



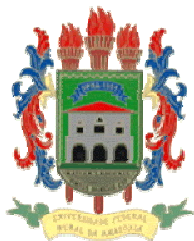
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
EMBRAPA – AMAZÔNIA ORIENTAL**



**SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUA UTILIZAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE
USO DA TERRA: O CASO DOS PEQUENOS AGRICULTORES DA ILHA DE
SANTANA, AMAPÁ, BRASIL**

JOÃO DA LUZ FREITAS

**BELÉM
2008**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
EMBRAPA – AMAZÔNIA ORIENTAL**



**SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUA UTILIZAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE
USO DA TERRA: O CASO DOS PEQUENOS AGRICULTORES DA ILHA DE
SANTANA, AMAPÁ, BRASIL**

JOÃO DA LUZ FREITAS

Tese apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa – Amazônia Oriental, como parte das exigências do Curso de Doutorado em Ciências Agrárias: área de concentração Agroecossistemas da Amazônia, para obtenção do título de **Doutor**.

Orientadora:

Engenheira Agrônoma Profª Drª. MARIA MARLY DE LOURDES SILVA SANTOS

**BELÉM
2008**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
EMBRAPA – AMAZÔNIA ORIENTAL



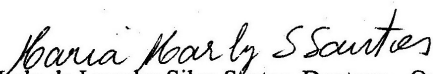
**SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUA UTILIZAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE
USO DA TERRA: O CASO DOS PEQUENOS AGRICULTORES DA ILHA DE
SANTANA, AMAPÁ, BRASIL**

JOÃO DA LUZ FREITAS

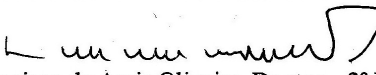
Tese apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e
Embrapa – Amazônia Oriental, como parte das exigências do Curso
de Doutorado em Ciências Agrárias: área de concentração
Agroecossistemas da Amazônia, para obtenção do título de **Doutor**.

Aprovada em 02 de maio de 2008

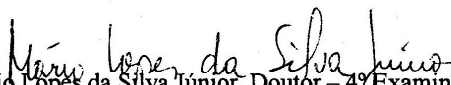
BANCA EXAMINADORA


Maria Máry de Lourdes Silva Santos, Doutora – Orientadora
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA


Paulo Júlio da Silva Neto, Doutor – 1º Examinador
COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA


Francisco de Assis Oliveira, Doutor – 2º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA


Rosana Cardoso Rodrigues, Doutora – 3ª Examinadora
ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE CASTANHAL


Mário Lopes da Silva Júnior, Doutor – 4º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

AOS HABITANTES DA ILHA DE SANTANA, ESPECIALMENTE, OS MEUS AMIGOS
AGRICULTORES E AGRICULTORAS, QUE NÃO MEDIRAM ESFORÇOS EM
CONTRIBUIR COM ESTE ESTUDO.

DEDICO.

A MINHA FAMÍLIA, PELO APOIO NOS MOMENTOS MAIS DIFÍCEIS, PELA
COMPREENSÃO E INCENTIVO: MARIA HELENA RAMOS DA SILVA FREITAS
(ESPOSA), AOS FILHOS HELENO, ALDHEMIR, ALINE E JULIANA, AOS MEUS PAIS
ARNALDO (*IN MEMÓRIA*) E JACIRA MESQUITA, JOÃO (*IN MEMÓRIA*) E LUCILA
FREITAS.

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, cuja bondade e força me fizeram superar todas as dificuldades neste caminho percorrido. Que seu nome seja louvado para sempre.

Foram muitas as pessoas que, contribuíram de forma direta e indireta para a realização deste trabalho. A estas, minhas cordiais desculpas pela omissão não proposital de seus nomes e estendo meus agradecimentos.

Ao Convênio Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e EMBRAPA – Amazônia Oriental, pela oportunidade da realização desta Pós-Graduação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão parcial da bolsa.

Aos professores do Convênio UFRA/EMBRAPA, pela harmoniosa convivência, amizade, atenção dispensada e pela transmissão do conhecimento ao longo do curso, meus sinceros agradecimentos.

Aos professores Dra. Leonilde Rosa, Dr. Antonio Cordeiro, Dr. Francisco Oliveira, Dr. Waldenei Queiroz e MSc. Manoel Tavares, pelas importantes sugestões apresentadas.

Aos colegas do curso pelos momentos alegres e trabalhosos que juntos compartilhamos: Paulo César, Margarida, Welliton, Aldecyr, Rosana, Varela, Alfredo e Djacy.

As bibliotecárias da UFRA (Sueli França, Nazaré Maria, Marly Sampaio, Risonilda Tavares, Celina), da EMBRAPA/CPATU (Zé Maria, Pelé) e aos demais funcionários destas bibliotecas, pelo apoio e amizade.

Ao pesquisador Raullyan Borja (IEPA) cujo companheirismo e colaboração foram fundamentais no desenvolvimento deste trabalho, meus agradecimentos.

Ao colega e funcionário Antonio Flexa, que enquanto teve saúde contribuiu com os trabalhos de campo, valeu!

Aos alunos Jaime Neto, Marisa Silva, Nélio Silva, Aline Farias e Felipe Souza, pela ajuda parcial nos levantamentos de campo.

O meu agradecimento ao Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá (IMAP) pelo apoio logístico na Ilha de Santana e também no repasse de informações. Dá mesma forma ao Instituto de extensão Rural do Amapá (RURAP) pela ajuda concedida através do meio de transporte (moto) para os trabalhos de campo.

Ao professor Dr. Paulo Luís Contente de Barros, pelo auxílio que dispensou quando solicitado na confecção do inventário florestal e outras sugestões.

Aos professores Dra. Selma Ohashi, Dra. Aliete de Barros e Paulo Eremita, pela amizade e disponibilidade de material bibliográfico obrigado.

Aos amigos de fé Engenheiro Florestal Ronaldo Aguiar (UFRA), ao Meteorologista Marcelo Malheiros e ao Prof., colega e companheiro Paulo César (PC) pela amizade e colaboração e o apoio irrestrito.

Ao amigo e Engenheiro Florestal Luís Fernando (dedo duro), pela colaboração e o apoio irrestrito, meus mais calorosos agradecimentos.

A minhas irmãs Maria Rita e Maria Lúcia por toda ajuda prestada.

A comunidade em geral da Ilha de Santana, especialmente, aos agricultores e seus familiares, que sempre me receberam com hospitalidade, respeito e carisma de um velho amigo, a todos meu muito obrigado.

Aos amigos Evando Rocha e a Ana da Ilha, que me abriram as portas e o coração da Ilha de Santana, para que eu pudesse desenvolver esse trabalho a contento.

Ao senhor Antonio Cordeiro parataxônomo (MPEG), cuja participação foi fundamental na identificação correta das espécies inventariadas, muito obrigado.

Aos amigos José Maria Borges e José Borges que tornaram possível o desenvolvimento do inventário florestal, alicerçando uma forte amizade entre nós.

As senhoritas Gislane Vieira e Jessiane Vieira pelos monitoramentos fenológicos, a estas pessoas um agradecimento especial, pela ajuda fornecida.

Aos funcionários do IMAP na Ilha de Santana: Fábio Lima, Mauro do Espírito Santo e Angelice de Souza; da CEA: Cardoso, Pedrinho, Carlos e Cabral, pela amizade, convivência e apoio irrestrito aos trabalhos de pesquisa na comunidade.

Aos amigos catraieiros pela cordialidade no transporte de ida e vinda até Ilha, meus calorosos agradecimentos.

Aos amigos e amigas de tantas datas (UFRA): Nazareno, Messias (branco), Messias (preto), mestre Dico, Shyrlei, Guilherme, Carlos, Raimunda, Socorro, Vavá, Jaime, Roberto, Rosângela, Aluízio, Cabral, Alfredo *“in memória”*.

Aos companheiros da segurança da UFRA, pela convivência e solidão de dias difíceis meu muito obrigado.

A todos os relacionados que contribuíram de forma direta e indiretamente com este trabalho:

Adélio Gomes Damasceno, Antônio dos Santos Lima, Adomires Antonelli, Acácio Freitas da Silva, Aldenor dos Santos Gama, Alzenita Boaventura de Freitas, Ana Lúcia Teles da Silva, André Lacerda de Almeida, Ângela Lisboa Palheta, Antonio Alves da Silva, Antonio Alves Meireles, Antonio Luis de Sá, Antonio Rivelino Dionísio da Silva, Antonio Rodrigues de Souza, Antonio dos Santos, Antonio Silva de Oliveira, Antonio Targino de Souza, Antero Dias dos Santos, Benedito Bento de Azevedo, Benedito Gomes Duarte, Benedito Vitorino dos Santos, Carlos Augusto dos Reis Soares, Carlos Cézar Lima Rodrigues, Cícero Diunísio da Silva, Celina Pelais de Araújo, Cenita Nunes de Oliveira, Cláudia dos Santos Tavares, Damião Diunísio da Silva, Diunísio Agostinho da Silva, Domingos Cardoso da Costa, Edival de Jesus de Lima Gonçalves, Edivaldo Antonio Alcolumbre da Silva, Edivaldo Araújo dos Santos, Elias Rabelo da Cunha, Eliene Lopes de Andrade, Elisabete Taylor Barbosa Nunes, Elisia Pelaes de Araújo Ribeiro, Erimar dos Santos Oliveira de Almeida, Evando Rocha da Silva, Erivaldo Souza Prado, Fausto Vieira de Souza, Félix Martins Rodrigues, Fernando Antônio Fonseca, Francialice de Souza Rufino, Francisco Alves da Silva, Francisco das Chagas Ferreira de Souza, Francisco Diunísio da Silva, Francisco do Carmo Correa, Francisco Martins, Francisco Nogueira da Silva, Francisco Primavera de Souza, Francisco Pereira Cruz, Frutuoso José da Silva, Inácio Ichuneak Ishikaya, Iracilda Bastos dos Santos, Isauro Moraes França, Izabel Maria Valente da Costa, Jaime Viana de Queiros, Jairo Facundes dos Santos, Jessé Oliveira de Almeida, João Alves, João da Silva Santos, João Gonçalves da Silva, João José Gomes, João Nunes Freitas, João Ramos Borges, João Santana Coutinho Aguiar, Joeli Pires de Souza, José Amiraldo Lacerda de Almeida, José Maria Borges, José Augusto Cardoso Campos, José Bezerra da Silva, José Cleudo da Silva, José Dias dos Santos, José França de Souza, José da Silva Rodrigues, José Gonçalves dos Santos, José Maria Pereira Marques, José Marcelino de Araújo Belém, José Nascimento Ferreira, José Paulo Ferreira Lopes, José Pinheiro dos Santos, José Ribamar Alves Pereira, José Ribamar Ferreira Silva, José Santos da Silva, José Silva de Oliveira, José Trindade Ferreira Picanço, Josias Agmina, Josias Barreto Guedes, Juliana Furtado de Souza, Lenilda Guimarães Pinto, Lucimar do Rosário de Lima, Luís Carlos do Espírito Santo da Silva, Manoel Carlos Ferreira de Azevedo, Manoel da Silva Gama, Manoel da Silva Pinheiro, Manoel da Silva Santos, Maria José do Espírito Santo, Manoel dos Santos Ferreira, Manoel Muniz Ferreira, Maria Anunciação da Conceição, Maria Costa dos Santos, Maria Dionísio da Silva Souza, Manoel das Graças Guedes Soares, Maria das Neves, Maria do Socorro Alberto dos Santos, Maria do Socorro Silva de Araújo, Maria Ginocinda da Silva Palheta, Maria Jacira de Souza, Maria Piedade de Araújo, Maria Raimunda do Espírito Santo, Maria Raimunda Marques Monteiro, Mario Lisboa Palheta, Martinho Barbosa Nunes, Moises Batista, Neucicléia dos Santos Ferreira, Odair José dos Santos, Olavo Esmelindo dos Santos, Osvaldo Ribeiro Foro, Paulo Silva, Pedro Castelo Ferreira, Pedro Mercês Cardoso, Pedro Pontes Pereira, Pedro Rabelo da Cunha, Pedro Videira dos Santos, Raimunda Gonçalves Gomes, Raimunda da Silva Soares, Raimunda T. dos Santos, Raimunda Gonçalves dos Santos, Raimundo Ataíde Lopes, Raimundo Benedito da Silva, Raimundo Cabral Sá, Raimundo Nunes Cardoso, Raimundo da Silva Soares, Raimundo dos Santos, Raimundo Guedes Pastana, Raimundo Tenório Gomes, Raimundo Waldir Mendes Pereira, Reginaldo Simas Filho, Rodolfo dos Santos Soares, Rodrigo Gilberto dos Santos Rodrigues, Ronaldo dos Santos Tavares, Rosilene dos Santos Viegas, Salete Fernandes Costa da Silva, Selino Pereira Baia, Valentim Barbosa Nunes.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas.....	12
Lista de Figuras.....	16
CAPÍTULO 1 SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUA UTILIZAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE USO DA TERRA: O CASO DOS PEQUENOS AGRICULTORES DA ILHA DE SANTANA, AMAPÁ, BRASIL.....	18
RESUMO.....	19
ABSTRACT.....	20
1.1 INTRODUÇÃO.....	22
1.2 ANTECEDENTES, JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS.....	23
1.3 REVISÃO DA LITERATURA.....	30
1.3.1 Os métodos participativos e o desenvolvimento local.....	30
1.3.2 Sistemas agroflorestais como alternativa de uso da terra.....	31
1.3.3 Ciclagem de nutrientes em sistemas agroflorestais.....	36
1.3.4 Inventário quantitativo: importante instrumento para o sucesso de sistemas agroflorestais.....	41
1.3.5 Fenologia reprodutiva: com enfoque para sistemas agroflorestais.....	43
1.3.5.1 Floração.....	45
1.3.5.2 Frutificação.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
CAPÍTULO 2 DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO DOS AGRICULTORES DA ILHA DE SANTANA-AMAPÁ.....	57
RESUMO.....	58
ABSTRACT.....	59
2.1 INTRODUÇÃO.....	60
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	61
2.2.1 A importância da escolha do caso.....	61
2.2.2 O processo de coleta das informações.....	62
2.2.3 Técnicas e instrumentos da pesquisa.....	64
2.2.4 A entrevista estruturada.....	65
2.2.5 A entrevista semi-estruturada.....	66
2.2.6 Análise das informações.....	67
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
2.3.1 Caracterização dos agricultores.....	68
2.3.2 Caracterização geral da unidade de exploração agrícola.....	73
2.3.3 Caracterização das UEA para fins comerciais.....	83
2.3.4 Forma de uso e a organização do processo produtivo na UEA.....	89
2.3.5 Caracterização das unidades de exploração agrícolas comerciais na contextualização da competitividade dos sistemas agroflorestais como forma de uso da terra.....	98

2.4 CONCLUSÃO.....	103
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	104
CAPÍTULO 3 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS PARA ARRANJO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NA ILHA DE SANTANA, AMAPÁ.....	106
RESUMO.....	107
ABSTRACT.....	108
3.1 INTRODUÇÃO.....	109
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	111
3.2.1 Estimativas de parâmetros florísticos.....	111
3.2.2 Seleção das áreas inventariadas.....	111
3.2.3 Amostragem e coleta de dados.....	112
3.2.4 Classificação das espécies por grupo de uso pela comunidade local.....	115
3.2.5 Análise da Diversidade, Uniformidade e Dominância de Espécies.....	116
3.2.6 Estimativas dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal.....	117
3.2.6.1 Densidade (D).....	117
3.2.6.2 Freqüência (F).....	117
3.2.6.3 Dominância (Do).....	118
3.2.6.4 Valor de Importância das espécies (VI _i).....	118
3.2.7 Distribuição espacial das espécies (agregação).....	118
3.2.7.1 Índice de Agregação de MacGuinnes.....	119
3.2.7.2 Índice de Payandeh.....	120
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	121
3.3.1 Composição florística dos fragmentos florestais de várzea e terra firme.....	121
3.3.2 Espécies e famílias.....	122
3.3.3 Análise da diversidade dos fragmentos florestais de várzea e terra firme.....	128
3.3.4 Análise dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal.....	130
3.3.5 Curva espécie/área.....	131
3.3.6 Distribuição espacial das espécies (agregação).....	132
3.4 CONCLUSÃO.....	137
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	139
CAPÍTULO 4 AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DO SOLO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS IMPLANTADOS POR PRODUTORES RURAIS NA ILHA DE SANTANA, AMAPÁ.....	141
RESUMO.....	142
ABSTRACT.....	143
4.1 INTRODUÇÃO.....	144
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	146
4.2.1 Identificação e classificação do mapa de solos na Ilha de Santana.....	146
4.2.2 Coleta e preparo de amostras do solo.....	147
4.2.3 Delineamento Experimental.....	149
4.2.4 Análise química dos nutrientes do solo.....	150

4.2.5 Análise Estatística	152
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	153
4.3.1 Análise química do solo de terra firme sob diferentes sistemas de uso da terra	153
4.3.1.1 Relação entre o pH e a saturação por bases (V%).....	153
4.3.1.2 Teor de carbono e matéria orgânica.....	155
4.3.2 Análise química do solo de várzea sob diferentes sistemas de uso da terra	156
4.3.2.1 pH em água.....	157
4.3.2.2 Matéria orgânica (MO).....	158
4.3.2.3 Relação entre o teor de Al trocável e a saturação por alumínio (m%).....	159
4.4 CONCLUSÃO	161
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	162
CAPÍTULO 5 FENOLOGIA REPRODUTIVA DE ESPÉCIES POTENCIAIS PARA ARRANJO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NA ILHA DE SANTANA, AMAPÁ	164
RESUMO	165
ABSTRACT	166
5.1 INTRODUÇÃO	167
5.2 MATERIAL E MÉTODOS	168
5.2.1 Área de estudo	168
5.2.2 Seleção das espécies	168
5.2.3 Monitoramento das fenofases	169
5.2.4 Procedimentos analíticos	171
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	172
5.3.1 Fenologia reprodutiva e a pluviometria	172
5.3.2 Floração	174
5.3.3 Frutificação	178
5.4 CONCLUSÃO	183
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	184
CAPÍTULO 6 SISTEMAS AGROFLORESTAIS IMPLANTADOS POR PRODUTORES RURAIS NA ILHA DE SANTANA, AMAPÁ: COMPONENTES ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS	187
RESUMO	188
ABSTRACT	189
6.1 INTRODUÇÃO	190
6.2 MATERIAL E MÉTODOS	192
6.2.1 Área de estudo	192
6.2.2 Fonte de informação e registro documental	193
6.2.3 Origem dos SAF nas unidades de exploração agrícola	194
6.2.4 Seleção, coleta e análise da composição dos SAF	195
6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	196
6.3.1 Arranjos agroflorestais identificados	196
6.3.2 Adoção de sistemas agroflorestais nas unidades de exploração agrícola	198

6.3.2.1 Sistemas agroflorestais de terra firme.....	199
6.3.2.1.1 Sistema agroflorestal - SAF-1.....	199
6.3.2.1.2 Sistema agroflorestal - SAF-2.....	201
6.3.2.1.3 Sistema agroflorestal - SAF-3.....	203
6.3.2.2 Sistemas agroflorestais de várzea.....	206
6.3.2.2.1 Sistema agroflorestal - SAF-4.....	206
6.3.2.2.2 Sistema agroflorestal - SAF-5.....	208
6.3.2.2.3 Sistema agroflorestal - SAF-6.....	210
6.4 CONCLUSÃO.....	213
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	214
APÊNDICES.....	216
APÊNDICE A - Roteiro das entrevistas realizadas com os agricultores da Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	217
APÊNDICE B - Registro da entrevista na unidade de exploração agrícola do agricultor Osvaldo Faro, Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	221
APÊNDICE C – Ficha de Inventário Florístico, Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	222
APÊNDICE D - Listagem das espécies com código, nome científico, nome vulgar e família para a amostra total no ambiente de várzea, Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	223
APÊNDICE E - Listagem das espécies com código, nome científico, nome vulgar e família para a amostra total no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	225
APÊNDICE F - Listagem das espécies e os respectivos números de indivíduos (ni), densidades absoluta (DA) e relativa (DR), frequências absoluta (FA) e relativa (FR), dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR) e valor de importância da espécie (VI) para a amostra total no ambiente de várzea, Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	228
APÊNDICE G - Listagem das espécies e os respectivos números de indivíduos (ni), densidades absoluta (DA) e relativa (DR), frequências absoluta (FA) e relativa (FR), dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR) e valor de importância da espécie (VI) para a amostra total no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	230
APÊNDICE H – Valores do teste F e os respectivos níveis de significância de atributos químicos do solo de terra firme, na Ilha de Santana-AP.....	233
APÊNDICE I – Valores do teste F e os respectivos níveis de significância de atributos químicos do solo de várzea, na Ilha de Santana-AP.....	234
APÊNDICE J – Conteúdo da ficha de monitoramento para a geração de dados fenológicos com código numérico para as fenofases estudadas.....	235
APÊNDICE K – Embarcação utilizada como meio de transporte para o município de Santana.....	236
APÊNDICE L – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 1.....	237
APÊNDICE M – Composição parcial do SAF-1.....	237
APÊNDICE N – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 2.....	238
APÊNDICE O – Composição parcial do SAF-2.....	238
APÊNDICE P – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 3.....	239
APÊNDICE Q- Aspecto parcial do SAF-3.....	239
APÊNDICE R – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 4.....	240
APÊNDICE S - Aspecto parcial do SAF-4.....	240

APÊNDICE T – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 5.....	241
APÊNDICE U - Aspecto parcial do SAF-5.....	241
APÊNDICE V – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 6.....	242
APÊNDICE W - Processo artesanal de polpa de fruta do SAF 6.....	242
APÊNDICE X- Aspecto parcial do SAF-6.....	243
SIGLÁRIO.....	244

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Origem dos agricultores da Ilha de Santana por região e estado da Federação.....	68
Tabela 2	População do Estado do Amapá, segundo a situação de domicílio no período de 1950 – 1996.....	69
Tabela 3	Distribuição por idade e sexo dos entrevistados na Ilha de Santana – Amapá.....	70
Tabela 4	Posição na propriedade e sexo dos entrevistados no momento da pesquisa.....	71
Tabela 5	Característica de escolaridade dos agricultores, na Ilha de Santana, Amapá.....	72
Tabela 6	Órgãos credenciados para emissão de documentos de terras na Ilha de Santana – Amapá.....	73
Tabela 7	Estrutura fundiária das propriedades rurais da Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	74
Tabela 8	Área total das UEA e o quantitativo utilizado em termos de hectares.....	75
Tabela 9	Principais infra-estruturas das UEA da Ilha de Santana, Santana, Amapá...	77
Tabela 10	Principais problemas da agricultura na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	79
Tabela 11	Caracterização do ambiente dominante na propriedade, Ilha de Santana, Amapá.....	80
Tabela 12	Faixas de idade e distribuição por sexo dos membros familiares que trabalham na unidade de exploração agrícola, Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	81
Tabela 13	Estoques de animais para o autoconsumo e comercialização nas UEA da Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	82
Tabela 14	Formas de implantação dos sistemas agrícola na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	84
Tabela 15	Principais fontes de financiamento de custeio agrícola na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	85

Tabela 16	Distribuição da renda bruta em salário mínimo, nas UEA da Ilha de Santana.....	87
Tabela 17	Dados estatísticos da renda mensal bruta das UEA, da Ilha de Santana.....	87
Tabela 18	Principais canais de comercialização da agricultura na Ilha de Santana, Amapá.....	88
Tabela 19	Distribuição dos sistemas de uso da terra nas UEA comerciais.....	90
Tabela 20	Disponibilidade de mão-de-obra nas UEA comerciais da Ilha de Santana.....	91
Tabela 21	Equipamentos utilizados nas UEA comerciais da Ilha de Santana.....	92
Tabela 22	Classificação por categoria das principais espécies comercializadas na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	93
Tabela 23	Principais produtos das UEA comercializados pelos agricultores da Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	94
Tabela 24	Resultados analíticos de produtividade das espécies comercializadas (kg/ano) nas UEA, Ilha de Santana.....	96
Tabela 25	Resultados analíticos de produção das espécies comercializadas nas UEA, Ilha de Santana.....	97
Tabela 26	Arrecadação dos sistemas de uso da terra, segundo a renda bruta em salário mínimo, das unidades de exploração agrícola comerciais.....	99
Tabela 27	Produção vegetal (kg/ha) dos principais produtos comercializados pelas UEA da Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	101
Tabela 28	Distribuição das propriedades por classe de tamanho e ecossistema florestal.....	113
Tabela 29	Síntese do método utilizado no levantamento florístico em matas de terra firme e várzea na Ilha de Santana, Santana – Amapá.....	115
Tabela 30	Número de indivíduos e táxons nos ambientes de várzea e terra firme presente no inventário florístico na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	122
Tabela 31	Listagem das espécies por família e as respectivas densidades absolutas para 1,6 hectares amostrados no ambiente de várzea, Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	124

Tabela 32	Listagem das espécies por família e as respectivas densidades absolutas para 1,6 hectares amostrados no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	125
Tabela 33	Número de indivíduos, de espécies, índices de diversidade de Shannon-Weaver (H'), uniformidade de Pielou (C) e dominância de Simpson (J), calculado por parcelas para os fragmentos florestais de várzea e terra firme na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	129
Tabela 34	Valores relativos de densidade, frequência, dominância e valor de importância (VI) entre as dez espécies mais importantes dentro de cada um dos ambientes na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	130
Tabela 35	Índice de agregação de MacGuinnes (IGA_i) e Payandeh (P_i) para as espécies do ecossistema de várzea na Ilha de Santana, Amapá.....	133
Tabela 36	Índice de agregação de MacGuinnes (IGA_i) e Payandeh (P_i) para as espécies do ecossistema de terra firme na Ilha de Santana, Amapá.....	135
Tabela 37	Identificação dos solos encontrados na Ilha de Santana, Santana, Amapá...	146
Tabela 38	Caracterização das amostras pelo ecossistema, categoria de uso, profundidade, idade e número de amostras.....	149
Tabela 39	Resultados médios de análises de solos de terra firme, na Ilha de Santana-AP.....	153
Tabela 40	Resultados médios das análises de solos de várzea, na Ilha de Santana-AP.	156
Tabela 41	Nome científico, nome comum, produto e uso das espécies monitoradas fenologicamente na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	169
Tabela 42	Descrição da fenofase, código e ocorrência das fases fenológicas.....	170
Tabela 43	Valores absolutos e percentuais das fenofases floração, frutificação e disseminação, segundo os períodos de menor e maior precipitação pluviométrica.....	172
Tabela 44	Dados fenológicos de floração, duração média e padrão de ocorrência de 12 espécies monitoradas na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	174
Tabela 45	Dados fenológicos de frutificação, período, duração média e padrão de ocorrência de 12 espécies monitoradas na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	178
Tabela 46	SAF identificados nas UEA comerciais no Distrito de Ilha de Santana.....	196
Tabela 47	Renda média mensal bruta em salário mínimo (sm) obtida pelas unidades de exploração agrícola na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	197

Tabela 48	Atributos das espécies utilizadas no SAF-1.....	200
Tabela 49	Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 1.....	201
Tabela 50	Atributos das espécies utilizadas no SAF-2.....	202
Tabela 51	Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 2.....	203
Tabela 52	Atributos das espécies utilizadas no SAF-3.....	204
Tabela 53	Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 3.....	205
Tabela 54	Atributos das espécies utilizadas no SAF-4.....	207
Tabela 55	Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 4.....	208
Tabela 56	Atributos das espécies utilizadas no SAF-5.....	209
Tabela 57	Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 5.....	210
Tabela 58	Atributos das espécies utilizadas no SAF-6.....	211
Tabela 59	Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 6.....	212

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização da área de estudo em relação aos municípios de Macapá, Santana e Mazagão.....	61
Figura 2	Disponibilidade de água para agricultura na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	77
Figura 3	Interesse em ter a propriedade com fins comerciais na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	84
Figura 4	Cobertura vegetal e o processo de antropização da Ilha de Santana, Amapá.....	89
Figura 5	Distribuição das propriedades inventariadas por ambiente na área de estudo.....	113
Figura 6	Esquematização das unidades amostrais utilizadas no inventário florístico nas propriedades, na Ilha de Santana, Santana-Amapá. Árvores com DAP ≥ 30 cm (A) e regeneração com $15 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 30$ cm (B).....	114
Figura 7	Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro, exceto palmeiras, encontradas nos fragmentos florestais de várzea e terra firme, Ilha de Santana, Amapá.....	121
Figura 8	Distribuição do número de espécies em função do número de indivíduos amostrados em cada um dos ambientes (várzea e terra firme) na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	123
Figura 9	Desempenho do índice de Shannon-Weaver, em relação ao incremento de área amostral para os ambientes de várzea e terra firme na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	128
Figura 10	Curva espécie/área para árvores com DAP ≥ 15 cm encontradas na área amostral do ambiente de várzea (A) e ambiente de terra firme (B), na Ilha de Santana, Santana, Amapá.....	132
Figura 11	Relação entre o pH e a saturação por bases entre os sistemas de uso da terra, a profundidade e o período de coleta no ecossistema de terra firme da Ilha de Santana, Amapá.....	154
Figura 12	Médias das concentrações de carbono orgânico ($C_{org.}$) e matéria orgânica (M.O.), de solos de terra firme em três sistemas de uso da terra, duas profundidade e dois períodos de coleta.....	155
Figura 13	Média dos valores de pH em água em solo de várzea com diferentes sistemas de uso da terra, profundidade de amostragem e período de coleta, Ilha de Santana, Amapá.....	157

Figura 14	Média dos valores de matéria orgânica em solo de várzea com diferentes sistemas de uso da terra, profundidade de amostragem e período de coleta, Ilha de Santana, Amapá.....	158
Figura 15	Médias das concentrações de Al trocável e saturação por alumínio (m%), de solos de várzea em três sistemas de uso da terra, duas profundidade e dois períodos de coleta.....	160
Figura 16	Precipitação pluviométrica do período de estudo (mai/2004 a abr/2006), comparada com a série normal (1968 a 2006).....	169
Figura 17	Floração das espécies fruteiras cultivadas, relacionada com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.....	175
Figura 18	Floração das espécies florestais de várzea, relacionada com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.....	176
Figura 19	Floração das espécies florestais de terra firme, relacionada com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.....	177
Figura 20	Frutificação para as espécies fruteiras cultivadas, relacionado com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.....	179
Figura 21	Frutificação das espécies florestais de várzea, relacionado com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.....	180
Figura 22	Frutificação das espécies florestais de terra firme, relacionado com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.....	181
Figura 23	Mapa de localização do Município de Santana e do Distrito de Ilha de Santana, Estado do Amapá.....	192
Figura 24	Número de SAF implantados por ecossistema, na Ilha de Santana, Amapá.	199

SIGLÁRIO

ADA – Agência de Desenvolvimento da Amazônia.
AGRIIS – Associação dos Agricultores da Ilha de Santana.
AMCEL – Amapá Florestal e Celulose
APROSAM – Associação dos Produtores Rurais do Município de Santana
BASA – Banco da Amazônia
CEA – Companhia de Eletricidade do Amapá
CPATU – Centro de Pesquisa do Trópico Úmido da Embrapa
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária
FCAP – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará
FNO – Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
FRAP - Fundo Rural do Amapá
FUNAI – Fundação Nacional do Índio
GEA – Governo do Estado do Amapá
GTFA – Governo do Território Federal do Amapá
HAMAB – Herbário Amapaense
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICOMI – Indústria Comércio e Mineração
IEPA – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
OGU – Orçamento Geral da União
ONG – Organização Não Governamental
PDSA – Programa de Desenvolvimento Sustentável do Amapá
PMS – Prefeitura Municipal de Santana
PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável
RURAP – Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Amapá
SAF – Sistemas Agroflorestais
SEAF – Secretaria de Agricultura, Floresta, Pesca e Abastecimento do Estado do Amapá
SEMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Amapá
SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
SUT – Sistema de Uso da Terra
TERRAP – Instituto de Terras do Amapá
UC – Unidade de Conservação
UFRA – Universidade Federal Rural da Amazônia
ZEE – Zoneamento Econômico Ecológico

CAPÍTULO 1

SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUA UTILIZAÇÃO
COMO INSTRUMENTO DE USO DA TERRA: O CASO
DOS PEQUENOS AGRICULTORES DA ILHA DE
SANTANA, AMAPÁ, BRASIL

RESUMO

Este trabalho estudou a emergência e a consolidação de sistemas agroflorestais (SAF) como alternativa de uso da terra em pequenas propriedades rurais no estado do Amapá. Situam-se no âmbito do estudo os antecedentes, a justificativa e os objetivos da pesquisa, alicerçados pelos conceitos de sistemas agroflorestais e as estratégias que vêm viabilizando esse modelo agrícola na Amazônia, especialmente, na pequena propriedade rural. A análise concentrou-se em um estudo de caso realizado na Comunidade de Ilha de Santana, situada no Município de Santana, no Estado do Amapá. Nessa comunidade, parte significativa das unidades de exploração agrícola (U.E.A.) depende exclusivamente do trabalho agrícola, pois, o orçamento familiar de seus membros depende diretamente da atuação realizada na unidade. As atividades agrícolas desenvolvidas são diversificadas, dependendo do contexto de uso da terra onde as unidades se inserem. A adesão ao cultivo de espécies agrícolas permanentes e anuais, com espécies florestais algumas vezes provoca modificações na organização da unidade de exploração agrícola, estimulando o uso da terra para implantação de sistemas agroflorestais. Por sua vez, os SAF concorrem com a produção agrícola, caracterizando-se basicamente como estratégia de emprego de mão-de-obra e garantia de renda familiar durante o ano todo. Para um melhor entendimento sobre a realidade desta comunidade, realizou-se uma pesquisa com abordagem multidisciplinar, enfatizando a necessidade de um estudo de caso. Para tanto, fez-se um estudo teórico dos SAF como alternativa agrícola de uso da terra na Amazônia, bem como, demonstrar a importância da composição florística de fragmentos florestais de terra firme e várzea existente na área de estudo visando a composição de arranjos agroflorestais. Também é realizada uma abordagem sobre a ciclagem de nutrientes em cultivos agrícolas associados com espécies florestais, e, vegetação natural mostrando a importância dos atributos do solo para os sistemas agroflorestais. Outro ponto relevante diz respeito à fenologia de espécies vegetais para o sucesso do empreendimento agroflorestal. Para isso, utilizou-se de pesquisa bibliográfica e documental; de metodologias comumente usadas em levantamentos rurais; de técnicas de amostragens utilizadas em inventários florestais, de métodos utilizados em coleta e análise química de atributos do solo e técnicas comumente usadas em estudos fenológicos tropicais. A adoção de SAF na pequena propriedade rural na Amazônia é uma necessidade sentida pela agricultura familiar para que seja assegurada a sua permanência no local, principalmente, quando esta proporciona segurança alimentar, fornecimento de renda continuada e melhor condição de trabalho com menor esforço físico. O estudo de caso realizado demonstra com clareza os reais motivos que levaram e estão levando muitos proprietários a adotarem SAF em suas unidades agrícolas, apesar das dificuldades (organizacionais, econômicas, fundiárias, tecnológicas, segurança, assistência técnica, financiamento, políticas, entre outras) obtidas pela pesquisa. Os estudos da composição florística revelaram que a diversidade de espécies na área de estudo está compatível com os padrões da Amazônia, tanto para os ambientes de várzea como terra firme. No entanto, por apresentar área pequena e populosa, a área florestal da Ilha de Santana, de um modo geral, não oferece condições para a execução de uma exploração florestal comercial, cujo, produto principal seja a madeira. Entretanto, é possível por meio de um plano integrado, o uso dos recursos florestais de forma não madeirável. Vale ressaltar, que os recursos florestais são importantes para a manutenção de muitas UEA, pois fornecem inúmeros benefícios sócio-econômicos e ambientais, sendo utilizados com muita racionalidade em muitas propriedades. As características químicas dos solos de terra firme e várzea foram influenciadas pelos sistemas de uso da terra, profundidade de amostragem e período de coleta com pH em água aumentando de acordo com a profundidade, enquanto que, no período chuvoso o pH mostrou ser mais elevado. O teor de matéria orgânica foi maior nos fragmentos florestais, na menor profundidade e ligeiramente superior no período chuvoso para o ecossistema de terra firme. No ecossistema de várzea os maiores teores de P, K e H+Al foram encontrados no fragmento florestal, o SAF4 apresentou as maiores concentrações de Ca e Mg e o SAF3 o maior teor de Al. Nos solos de terra firme a profundidade de amostragem de 0-10 cm foi superior a 10-20 cm na maioria dos atributos, com exceção do pH e m%. Na várzea, com exceção da m%, todos os atributos foram superiores no período chuvoso. Os estudos fenológicos indicaram que a diversificação de espécies (p.ex. SAF) na UEA, favorece a produção continuada de frutos durante o ano inteiro independentemente do período sazonal.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Sistema agroflorestal, sócio-econômico, composição florística, solo, fenologia.

ABSTRACT

This work studies the emergency and the consolidation of agroforestry systems (SAF) as alternative of use of the earth in small rural properties in the state of Amapá. Locates in the extent of the study the antecedents, the justification and the objectives of the research, found by the concepts of agroforestry systems and the strategies that are making possible that agricultural model in the Amazon region, especially, in the small rural property. The analysis concentrated on a case study accomplished in the Community of Island of Santana, located in the Municipal of Santana, in the State of Amapá. In that community, it leaves significant of the units of agricultural exploration (U.E.A.) it depends exclusively on the agricultural work, because, the family budget of their members depends directly on the performance accomplished in the unit. The developed agricultural activities are diversified, depending on the context of use of the earth where the units interference. The adhesion to the cultivation of permanent and annual agricultural species, with forest species sometimes provokes modifications in the organization of the unit of agricultural exploration, stimulating the use of the earth for implantation of agroforestry systems. For sometime, SAF compete with the agricultural production, being characterized basically as strategy of labor job and warranty of family income during the whole year. For a better understanding about this community's to take place a research with approach multidisciplinary, emphasizing the need of a case study. For so much, it was made a theoretical study of SAF as agricultural alternative of use of the earth in the Amazonian, as well as, to demonstrate the importance of the floristic composition of forest fragments of firm earth and existent meadow in the study area seeking the composition of arrangements agroforestry. Also an approach is accomplished on the nutrients cycling in agricultural cultivations associated with forest species, and, natural vegetation showing the importance of the attributes of the soil for the agroforestry systems. Another relevant point concerns the phenology of vegetable species for the success of the enterprise agroforestry. For that, it was used of bibliographical and documental research; of methodologies commonly used in rural risings; of techniques of samplings used in forest inventories, of methods used in collection and chemical analysis of attributes of the soil and techniques commonly used in studies tropical phenology. To the adoption of SAF in the small rural property in the Amazonian is a need felt by the family agriculture so that it is insured his permanence in the place, mainly, when this provides alimentary safety, supply of continuous income and better work condition with smaller physical effort. The study of accomplished case demonstrates with clarity the Real reasons that took and they are taking many proprietors to adopt the SAF in their agricultural units, in spite of the difficulties (organizations, economical, land problem, technological, safety, technical support, financing, politics, among other) obtained by the research. The studies of the floristic composition, revealed that the diversity of species in the study area, is compatible with the patterns of the Amazonian, so much, for the meadow atmospheres as firm land. However, for presenting small and populous area, the forest area of Santana Island, in a general way, her doesn't offer conditions for the execution of a commercial forest exploration, whose, main product is the wood. However, it is possible through an integrated plan, the use of the forest resources in way no wood. It is worth to emphasize, that the forest resources are important for the maintenance of a lot of UEA, because they supply countless socioeconomic and environmental benefits, being used with a lot of rationality in a lot of properties. The chemical characteristics of the soils of firm land and meadow were influenced by the systems of use of the land, sampling depth and collection period with pH in water increasing in agreement with the depth, while, in the rainy period the pH showed to be higher. The amounts of organic matter was larger in the forest fragments, in the smallest depth and lightly above in the rainy period for the ecosystem of firm land. In the meadow ecosystem the largest amounts of P, K and H+Al were found in the forest fragment, SAF4 presented the largest concentrations of Ca and Mg and SAF3 Al's

largest amount. In the earth soils it the depth of sampling of 0-10 cm was above to 10-20 cm in most of the attributes except for the pH and m%. In the meadow except for m% all of the attributes were above in the rainy period. The studies phenological indicated that the diversification of species (p.ex. SAF) in UEA, it favors the continuous production of fruits during the year complete independently of the seasonal period.

INDEX TERMS: Agroforestry system, socioeconomic, floristic composition, soil, phenology.

1.1 INTRODUÇÃO

Os solos da região amazônica, em grande parte, não possuem características fisiográficas e edáfoclimáticas ideais para a prática agrícola convencional. Por sua vez, a maioria dos modelos agrícolas utilizados é inadequada às condições amazônicas (pecuária e agricultura), caracterizando assim uma agricultura de subsistência para o pequeno produtor. Monocultivos extensivos e grandes projetos pecuários, em geral impactante aos agroecossistemas amazônicos, também não estão acessíveis à unidade familiar rural típica amazônica. Seja em razão dos altos custos ou das constantes dificuldades mercadológicas. Na tentativa de reverter este cenário buscam-se alternativas e novas pesquisas que contribuam significativamente para o desenvolvimento sustentável dessa região, proporcionando assim, custos ambientais, sociais e econômicos reduzidos.

Os sistemas agroflorestais (SAF) podem ser definidos como técnicas alternativas de uso da terra, que implicam na combinação de espécies florestais com culturas agrícolas, atividades pecuárias ou ambas. Trata-se de um sistema dinâmico baseado no manejo de recursos naturais, que por meio da integração nas propriedades rurais de árvores, cultivos agrícolas e animais, diversifica e contribui para a sustentabilidade da produção, promovendo o aumento significativo dos benefícios ambientais econômicos e sociais para as propriedades rurais (NAIR, 1993; LEÔNIDAS et al, 1998; ALEGRE; AREVALO, 1999).

Na Amazônia, a agricultura convencional, a expansão da pecuária extensiva, a mineração, e, mais recentemente o avanço da soja vêm causando profundas mudanças na paisagem florestal nativa (FERNANDES et al., 1994; ALVIM, 1999). Em razão do manejo inadequado, muitos solos da região tornam-se improdutivos em pouco tempo. Os resultados refletem na degradação dos solos, assoreamento dos rios e a destruição de áreas de floresta nativa com uma riqueza de recursos potencialmente úteis para o homem, que podem não ter sido conhecidos e identificados (SERRÃO et al., 1998).

Por sua vez, os sistemas agroflorestais estão sendo reconhecidos como uma importante alternativa de uso da terra em áreas alteradas e abandonadas, que pode desempenhar um papel fundamental nos planos de desenvolvimento das regiões tropicais úmidas Vergara (1987), principalmente, na Amazônia brasileira (DUBOIS et al., 1996; SANTOS, 2004; SENA, 2006; VIEIRA, 2006). No entanto, muito se têm esperado deste sistema de uso da terra como meio de resolver boa parte dos problemas ambientais, sociais e econômicos da região. Contudo, os sistemas agroflorestais não são e nem devem ser considerados como uma alternativa ao desmatamento, mas sim uma alternativa para as áreas já desmatadas.

1.2 ANTECEDENTES, JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS

Nas últimas décadas, alguns acontecimentos mundiais relacionados a desastres ambientais (efeito estufa, abertura da camada de ozônio, desertificação, etc.) provocados pelo mau uso dos recursos no planeta têm causado preocupação quanto ao futuro da existência humana em situações insuportavelmente adversa para a manutenção da vida. Recentemente informações sobre o aumento da escassez de água potável no mundo começaram a ganhar credibilidade e ao mesmo tempo preocupação por parte das principais potências mundiais. A necessidade pela sobrevivência das nações pobres e a manutenção de impérios econômicos dos países ricos têm ocasionado, nas últimas décadas, uma maior pressão sobre os recursos naturais, principalmente, pelas economias ditas em desenvolvimento ou ascensão. Nesse contexto, o Brasil faz parte dessa economia ascendente e, por conseguinte, utiliza seus recursos naturais exaustivamente no afã de sobreviver frente às grandes potências econômicas.

Com respeito às questões ambientais, a Amazônia brasileira vem sendo neste início de século alvo das atenções e cobiça mundial, principalmente, por parte dos países ricos, dado a sua dimensão territorial e, essencialmente, pela importância de seus ecossistemas para a manutenção do planeta, constituindo-se, dessa forma, num rico patrimônio do Brasil, tanto do ponto de vista ecológico como econômico. Dessa forma ganha cada vez mais destaque a importância das florestas tropicais para a manutenção e solução de muitos problemas ambientais no planeta, considerada como da mais alta relevância para o bem-estar da humanidade.

De modo geral, as políticas públicas e os interesses das comunidades locais pelo ambiente amazônico, são vistos mais como um bem disponível para suprir as necessidades imediatas desses atores (subsistência), do que, os benefícios ambientais prestados ao planeta. Hoje, a maioria das interpretações sobre o meio ambiente amazônico traz profundas discordâncias relacionadas aos interesses nacional e internacional, quanto a sua utilização, responsabilizando a degradação ambiental na Amazônia pelo desequilíbrio dos sistemas ecológicos globais, e colocando em plano secundário os interesses das comunidades locais.

As afirmações de que, a maior riqueza da Amazônia repousa sobre a sua biodiversidade, receberam um revés as suas pretensões quando os Estados Unidos recusaram a assinar os protocolos sobre a biodiversidade na Conferência realizada no Brasil-RIO 92.

Por sua vez, a biodiversidade para fins de desenvolvimento só tem valor quando gera riqueza. Para isso, é imprescindível a aplicação de investimentos e tecnologias, que promovam de maneira racional o uso desses recursos, pois, sem essas duas vertentes, não tem sentido apenas a guarda desse bem natural.

Nesse sentido, os interesses internacionais no momento estão direcionados para a importância do valor ambiental que região representa para o mundo. Esses interesses, quando não satisfeitos, poderão impor limites ao desenvolvimento da região, bem como estabelecer barreiras comerciais aos produtos oriundos da Amazônia, ocasionando sérios prejuízos para a economia, além de promover a estagnação do desenvolvimento da região. A ocupação e o desenvolvimento da Amazônia sempre foram pautados em modelos desenvolvimentistas vinculados a ciclos econômicos externos, alheios aos anseios da região, ignorando-se os modelos voltados para o uso racional dos recursos naturais e o desenvolvimento organizado da região.

Atualmente, entre as diversas atividades mal planejadas para a região cinco se destacam como as mais prejudiciais em termos de degradação ambiental, a saber: a atividade madeireira, agropecuária, a forma de agricultura praticada (migratória ou itinerante), exploração mineral e mais recentemente a expansão da soja. Sendo que a pastagem é mais danosa, pois a mesma precisa de grandes áreas para se estabelecer afetando de sobremaneira o ecossistema local, provocando um alto nível de degradação da biodiversidade (plantas e animais), além de promover alterações na hidrologia, no armazenamento de carbono, ciclo de nutrientes e altas probabilidades de incêndio (VIEIRA et al., 1993).

Não obstante, a agricultura tradicional praticada na Amazônia (itinerante) corrobora intensivamente com os danos ambientais na região, pelo fato de que a cada um ou dois anos novas áreas de florestas primárias ou secundárias são consumidas pelo fogo para dar lugar a novos cultivos agrícolas. Na maioria dos casos, a falta de alternativas conduz o pequeno agricultor amazônida a derrubar em média de dois a quatro hectares de floresta para implantar roças, garantindo assim a sua subsistência. A somatória desses pequenos desmatamentos, porém, acabam influenciando nos índices finais dos desmatamentos na Amazônia.

Porém, outras atividades de natureza não agrícola contribuem para a degradação dos ecossistemas amazônicos, é o caso da atividade mineradora que pode ser organizada ou não, e ainda, autorizada ou clandestina. Nesse contexto, outro aspecto importante diz respeito à falta de planejamento adequado na implantação de indústrias, obras de infra-estrutura e a expansão urbana consideradas potencialmente degradadoras dos ecossistemas amazônicos.

Mais recentemente duas frentes de desenvolvimento predatório têm estimulado o desmatamento na Amazônia os pólos siderúrgicos e o cultivo de grãos (NETO, 2001). A soja por sua vez, além de estimular o desmatamento, gera desemprego no campo e expulsa o agricultor de suas terras, pois utiliza tecnologia cada vez mais de ponta envolvida no agronegócio, não havendo espaço para o pequeno agricultor nesse tipo de agricultura cada vez mais elitizado.

Ultimamente, intensos debates, na Amazônia, relacionados com o mau uso dos recursos naturais, têm funcionado como um processo necessário e como eixo de uma discussão em torno da questão do uso da terra na Região. A modificação do comportamento, observada na região, está associada, principalmente, com a pressão exercida pela opinião pública. Essa pressão por sua vez, está relacionada com a divulgação e com a assimilação de informações. Esse fato está acontecendo simultaneamente na Amazônia e no Brasil em geral, e está pressionando os agentes econômicos que desmatam e os responsáveis pela política regional a mudarem suas posturas.

Hoje, pode-se considerar que existe um novo pensar dos atores econômicos, sociais e políticos da região em relação ao desmatamento. Essa nova forma de pensar está relacionada, em primeiro lugar, com o crescimento populacional, com os movimentos ambientalistas em favor da Amazônia, que denunciam de maneira aberta os seus agressores. De certa forma a ação desses movimentos tem surtido efeito, uma vez que ninguém quer ser acusado pelo desmatamento, ou seja, entre pequenos e grandes empreendimentos existe uma rejeição automática ao rótulo de responsável pelo desmatamento.

A solução para a redução no avanço sobre os recursos naturais, principalmente, provocado pela expansão da fronteira agrícola, está na elaboração e condução de políticas agrícolas que promovam a melhor utilização dos espaços já desmatados na região. O investimento em pesquisas para a recuperação de áreas degradadas, a ampliação do tempo de permanência e uso das terras pelos pequenos agricultores, conseqüentemente, o incentivo aos programas de irrigação das áreas secas extra-amazônica podem ter repercussão favorável na redução na taxa de desmatamento da Amazônia.

Não muito distante deste cenário encontra-se o Estado do Amapá, criado¹ a aproximadamente 20 anos. Este estado possui uma agricultura familiar fragilizada que não acompanhou às mudanças sociais e econômicas, dentro do padrão tecnológico, que ocorreram em outros estados da Amazônia.

¹ Em 5 de outubro de 1988, com promulgação da nova Constituição Federal, o Território Federal do Amapá, foi elevado à categoria de Estado. Mas o Estado do Amapá só foi instalado de fato no dia 1º de janeiro de 1991, com a posse do primeiro governador eleito: Annibal Barcellos (PFL).

No Amapá, a tentativa de encurtar o tempo perdido, por meio, de pacotes tecnológicos importados de outras regiões não surtiu o efeito desejado por seus idealizadores, pois, os mesmos não foram bem aceitos no meio rural local.

Mesmo assim, em razão do “isolamento geográfico”² o Amapá é atualmente um dos Estados da Região Norte com menor taxa de utilização de seus recursos naturais (2,4%) no que diz respeito à produção de madeira³, a qual contribui de forma modesta na economia do Estado (CAVALCANTI, 2002).

A situação fundiária do Estado apresenta um quadro bastante crítico no que diz respeito ao domínio das terras sob a jurisdição pública. De acordo com informações da Secretaria do Meio Ambiente (AMAPÁ, 2000) e do IBGE (Censo, 2000), o Amapá possui uma superfície de 143.453,7 km², dos quais 84,75% estão sob a jurisdição da União (Unidades de Conservação, Áreas Indígenas, Assentamentos Rurais e Incra) e 5,47% pertencem a particulares. Somente 9,78% das terras são jurisdicionadas pelo Estado, sendo 5,77% correspondente a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Iratapuru, restando apenas 4,01% das terras para o Estado gerenciar.

Ainda na parte que compete ao Estado administrar, existem outros fatores que comprometem a utilização das terras para o desenvolvimento agrário, pois, parte das mesmas é destinada às áreas de marinha, às áreas urbanas e rurais, com forte presença demográfica, decorrente do processo de ocupação histórica da região, restringindo, portanto, as iniciativas do governo em promover e planejar o desenvolvimento local.

No Amapá, anualmente, os principais ecossistemas naturais, floresta de terra firme, cerrado e floresta de várzea são convertidos para atender interesses econômicos organizados, infra-estrutura (expansão urbana das sedes municipais) e produção de alimentos (agricultura de subsistência e pecuária). Embora citadas como econômicas essas atividades apresentem, na maioria das vezes, viabilidade econômica, social e ambiental bastante questionada do ponto de vista sustentável para as comunidades locais.

Da mesma forma, o setor produtivo agrícola praticado atualmente com baixa tecnologia e conseqüentemente baixo rendimento, pouco ou quase nada contribui para o desenvolvimento e abastecimento dos estabelecimentos comerciais locais (feiras, mercados, etc), não corrobora para sustentação e geração de renda da agricultura familiar. Atualmente, muitos fatores são apontados como impedimento da evolução do sistema produtivo amapaense, porém os baixos preços dos produtos extrativista e agrícola, aliados a falta de

² O Estado do Amapá não possui nenhuma ligação por meio de rodovia com os demais estados brasileiros.

³ A atividade madeireira é um dos principais usos da terra na Amazônia, gera em torno de 350 mil empregos e proporciona uma renda bruta anual de US\$ 2,5 bilhões (Lentini et al. 2003)

perspectivas para que os agricultores se mantenham em suas terras, face às dificuldades do meio rural, tem se constituído num dos maiores problemas.

No caso da Ilha de Santana, alvo deste estudo, a agricultura teve início com a chegada de imigrantes nordestinos que se instalaram na comunidade no final dos anos oitenta, após a transformação do Amapá a categoria de Estado da Federação. Esta comunidade caracteriza-se pela predominância de pequenas unidades familiares, oriundas dos processos de desativação de duas indústrias madeireiras que se estabeleceram na Ilha de Santana no período 1973-1975, permanecendo em atividade até a década de 1980 (MORAES, 1996).

Inicialmente, os colonos migrantes começaram a encontrar facilidade para garantir sua reprodução social a partir dos ganhos obtidos exclusivamente com a produção agrícola. Os cultivos de ciclo curto e as hortaliças foram os mais trabalhados nas áreas deste produtores.

Essa atividade agrícola, baseado principalmente no conhecimento empírico, foi transformando a agricultura local, despertando nos moradores nativos o interesse em comercializar o excedente de sua produção, seguindo os agricultores migrantes. Através dos exemplos dados pelos migrantes, as unidades de exploração agrícolas (lotes) foram as grandes responsáveis pela expansão da agricultura local, impactando diretamente no modo de estruturação da agricultura familiar, que iniciou um processo de mudança de seus formatos organizacionais e produtivos.

Após a fase de adaptação e de estabelecimento, os migrantes passaram a cultivar espécies perenes intercaladas com cultivos de ciclo curto, especialmente fruteiras tendo como principal cultura a acerola (*Malpighia glabra*), muito difundida no nordeste brasileiro e de fácil aceitação pelo consumidor.

A convivência e a troca de experiências com os moradores nativos da Ilha de Santana, foram fundamentais para o cultivo das espécies regionais, especialmente, o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), a gravioleira (*Anona muricata*), taperebazeiro (*Spondias monbim*) e o açaizeiro (*Euterpe oleracea*), as quais possuem a preferência do consumidor local. O cultivo destas espécies denota, portanto, que os agricultores locais têm conhecimento dos benefícios da associação de espécies frutíferas.

A partir desta fase muitos agricultores colocaram em prática experiências agrícolas adquiridas de outros locais, e, assim, surgiram às primeiras propriedades com plantios de espécies fruteiras destinadas a comercialização na comunidade. Paralelamente, foi introduzida em algumas propriedades despolpadeiras artesanais para a produção de polpa, com vista a agregar valor aos frutos produzidos.

Atualmente, a agricultura itinerante praticada na Ilha de Santana tem ocasionado vários impactos no solo, nos recursos florísticos, levando o agricultor a buscar outros sistemas de uso da terra sustentáveis como, por exemplo, os sistemas agroflorestais. Estes sistemas têm, como a floresta raízes permanentes e muita biomassa por unidade de superfície, e protegem também o solo, o que faz uma opção interessante para o uso da terra, na Amazônia (VAN LEEUWEN et al, 1997).

No entanto, a viabilidade de sistemas agroflorestais está relacionada a fatores inerentes como mercados dos produtos, composição dos sistemas, capacidade organizacional dos produtores, infra-estrutura e manejo de uso da terra, entre outros.

Assim, a indicação de SAF, em qualquer circunstância, requer estudos sócio-econômicos minuciosos por meio de pesquisas participativas bem planejadas, que possibilitem a identificação de restrições e oportunidades ao desenvolvimento dos sistemas de produção. Na prática, no entanto, são realizados diagnósticos não participativos que contribuem para o fracasso da maioria dos projetos de desenvolvimento agrícola local, assim, é atribuído à falta de entendimento, por parte dos planejadores, sobre as reais condições que levam o produtor a proceder da maneira que lhe convém. Nestes diagnósticos o conhecimento, os objetivos e os interesses dos agricultores não são levados em consideração, apesar de serem fundamentais para a compreensão da lógica de funcionamento dos sistemas de produção. Dessa forma, tem sido cada vez mais reconhecida a necessidade de diagnósticos participativos na condução de políticas públicas, visando o entendimento e o desenvolvimento do setor agrícola em comunidades.

Nesse sentido, pretendeu-se com este trabalho analisar a viabilidade técnica de sistemas agroflorestais implantados empiricamente por pequenos agricultores rurais em dois ecossistemas amazônicos no Distrito de Ilha de Santana, Santana, Amapá, Brasil.

Para tanto, analisou-se: a) o diagnóstico sócio-econômico predominante na pequena agricultura local; b) a composição florística de fragmentos florestais remanescentes nas propriedades rurais; c) os atributos químicos do solo sob sistemas agroflorestais e vegetação natural nativa; d) os eventos fenológicos de espécies potenciais para a composição de arranjos em SAF; e e) a composição florística de SAF exitosos implantados por produtores rurais.

Os objetivos do presente trabalho foram elaborados a partir das seguintes hipóteses científicas:

- a) As condições sócio-econômicas predominantes dos agricultores da Ilha de Santana interferem na adoção de sistemas agroflorestais;
- b) Os SAF constituem-se numa estratégia da unidade de exploração agrícola para manter-se no meio rural e na atividade agrícola;
- c) Os SAF contribuem para melhoria da fertilidade dos solos;
- d) As espécies arbóreas que ocorrem nos fragmentos florestais nas unidades de exploração agrícola são potenciais para compor os sistemas agroflorestais.

Este estudo está organizado em seis capítulos. O primeiro capítulo aborda o problema, a relevância da pesquisa, os seus objetivos e as hipóteses trabalhadas. No mesmo capítulo, é apresentada a revisão da literatura sobre a dimensão da degradação ambiental na Amazônia causada pelo mal uso da terra. Ainda na revisão, é mencionada a importância dos métodos participativos para o desenvolvimento local. Paralelamente, é relatada a importância dos sistemas agroflorestais como alternativa de uso da terra e os benefícios proporcionados pela ciclagem de nutrientes em SAF. Finalmente, é abordada a relevância dos conhecimentos pertinentes a fitossociologia e a fenologia da vegetação na estruturação e composição de sistemas agroflorestais.

No Capítulo 2, descreve-se o procedimento de levantamento dos dados a nível sócio-econômico, avaliando a composição da unidade de exploração agrícola – UEA (propriedades) através da aplicação de questionários, em seguida, analisando a caracterização: dos agricultores, da unidade de exploração agrícola com fins comerciais e não comerciais, bem como, a forma de uso e o processo produtivo das UEA comerciais. Finalmente, a competitividade dos SAF como forma de uso da terra.

O Capítulo 3, apresenta o estudo da composição florística existente em fragmentos florestais dos ecossistemas de várzea e terra firme na Ilha de Santana, a fim de, subsidiar arranjos agroflorestais com espécies locais.

No Capítulo 4, é avaliado a fertilidade química do solo em dois ecossistemas (várzea e terra firme), duas profundidades de coleta (0-10 cm e 10-20 cm), dois períodos de amostragem (inverno e verão) e dois tipos de sistemas de uso da terra, a saber: sistemas agroflorestais e fragmento florestal maduro.

No Capítulo 5, são apresentados os estudos da biologia reprodutiva de espécies florestais nativas e espécies cultivadas em sistemas agroflorestais, monitoradas durante dois anos levando em consideração a análise dos resultados em relação à precipitação pluviométrica local.

Finalmente, no Capítulo 6, são descritos a composição, a forma de implantação e o manejo de seis sistemas agroflorestais exitosos implantados espontaneamente por agricultores locais.

1.3 REVISÃO DA LITERATURA

1.3.1 Os métodos participativos e o desenvolvimento local

No Brasil o trabalho com metodologias participativas para o desenvolvimento de comunidade é recente (TRIVIÑOS, 1987). As ONGs são as entidades que mais utilizam este tipo de ferramenta como instrumento inicial para orientar pesquisas de desenvolvimento local (PETERSEN; ROMANO, 1999). Nos últimos 20 anos, instituições financeiras (públicas ou não) investiram esforços, dinheiro e confiança na gestão participativa de recursos naturais, com o firme propósito de sugerir a melhor tomada de decisão para o desenvolvimento com sustentabilidade local. Na pesquisa participativa o monitoramento e avaliação são considerados prioritários para a maioria das organizações, porém, poucas são capazes de gerir as informações úteis aos envolvidos (GUIJT, 1999).

A forma de atuação isolada, na geração de conhecimentos, distancia-se do tratamento multidisciplinar exigido por qualquer problema a ser estudado. Segundo Santana (1990), a experiência tem mostrado que, a geração de “pacotes tecnológicos”, com o propósito de atender o setor de baixa renda, não foi incorporada aos processos produtivos, portanto não são adequados. Dessa forma conclui o autor: que uma das razões que evidencia o fato, é a distância que ocorre entre o mundo do pesquisador (gerador de inovações) e o mundo do agricultor (utilizador de inovações), ou seja, o pesquisador pouco conhece a realidade do problema investigado.

O objetivo de qualquer investigação e esforço de desenvolvimento é o de melhorar a eficiência e produtividade dos recursos básicos usados nos processos de produção, seja em nível de propriedade rural ou de todo o setor agrícola.

A consideração dos fatores econômicos juntos com os fatores biofísicos dentro do contexto de um sistema de produção provém de um marco conceptual lógico no qual o clima, solo, tecnologias, mercados e outros fatores interagem para determinar a conduta destes sistemas (KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999).

1.3.2 Sistemas agroflorestais como alternativa de uso da terra

No mundo a cada ano, aproximadamente, seis milhões de hectares de terras produtivas se desgastam pela erosão e passam à condição de deserto. Anualmente, são destruídos mais de 11 milhões de hectares de florestas tropicais em várias regiões do planeta. Grande parte dessas florestas é transformada em terra agrícola de baixa fertilidade, incapazes de prover o sustento dos que nela se estabelecem (CMMAD, 1988).

Segundo Andrade (2001) na Amazônia Legal as áreas alteradas de florestas e cerrados totalizam aproximadamente 150,36 milhões de hectares, as quais deverão se tornar, no futuro, as áreas mais adequadas para o desenvolvimento de sistemas tecnificados de uso da terra em escala comercial, entre os quais os sistemas agroflorestais, por serem de fácil adequação as condições edafo-climáticas da região (DUBOIS et al., 1996).

O uso inadequado dos recursos naturais e do meio ambiente no mundo apresenta uma relação direta com as desigualdades na distribuição dos benefícios do desenvolvimento. Segundo o relatório do (CMMAD, 1988): a violência e os conflitos oriundos da escassez de desenvolvimento; e outros problemas decorrentes, poderão ser no futuro próximo, uma grande ameaça à segurança mundial. Preocupados com essa ameaça, hoje parece existir um consenso entre países ricos e pobres a cerca da explicação dos problemas ambientais e sociais vividos, contudo, deverão ser adotadas medidas para um desenvolvimento mundial sustentável (KITAMURA, 1994_a).

O desenvolvimento agrícola tem sido motivo de crescentes preocupações mundiais, principalmente nos países subdesenvolvidos, onde a questão da segurança alimentar tem-se tornado crítica e decisiva para a manutenção de comunidades locais. Segundo Petersen e Romano (1999), as frustrações de inúmeros programas de desenvolvimento agrícola realizados em distintas regiões de países subdesenvolvidos, ocorrem por erros comuns como: postura paternalista; postura dos técnicos; inflexibilidade dos programas; rapidez na resposta dos resultados e escassez de alternativas tecnológicas.

No Brasil, o compromisso de desenvolvimento da Amazônia, no que concerne à utilização de seus recursos naturais, vai de encontro às políticas tomadas nas últimas cinco décadas, em nível de governo federal, estadual e municipal. É notório que a base do desenvolvimento da Amazônia, tem se caracterizado até os dias atuais, em função da atividade econômica puramente extrativista, seja pelo uso de seus recursos não renováveis, como pelo manuseio dos renováveis (FEARNSIDE, 1979; SANTOS, 1980; HOMMA, 1993). No caso dos recursos naturais renováveis, estes tendem a exaustão tão rapidamente quanto os recursos não renováveis, isto acontece devido ao mau uso do patrimônio natural, e, principalmente, pela precariedade de incentivos na geração de tecnologias capazes de minimizar a deterioração ambiental (FEARNSIDE, 1979; RICHARDS, 1979; FEARNSIDE, 1992).

A atividade extrativista, sempre foi um meio de sobrevivência da população rural da Amazônia (KITAMURA, 1994_b). Porém, esta prática na sua forma atual coloca em dúvida a sustentabilidade de longo prazo das atividades sócio-econômicas e ambientais na Amazônia (FEARNSIDE, 1983; HOMMA, 1993). Com relação ao desequilíbrio sócio-econômico, o problema pode ser institucional (micro ou macrorregião), mas, com respeito ao desequilíbrio ambiental, o problema passa a ser mundial uma vez que atinge diretamente o clima do planeta, o que mostra claramente o interesse de outras nações pela preservação e manutenção dos ecossistemas naturais amazônicos.

A Amazônia brasileira, por apresentar a exuberante floresta tropical úmida como cobertura vegetal, com elevado grau de diversidade biológica por hectare, leva a acreditar que seus solos sejam ricos em nutrientes com capacidade de manutenção deste importante celeiro vegetal, o que não corresponde à realidade. Segundo Alvim (1990), a maioria dos solos da Amazônia é muito pobre quimicamente, e apresenta baixa capacidade de retenção de nutrientes. O solo mineral da Amazônia pouco contribui para a manutenção de sua exuberante vegetação, pois a riqueza química dos ecossistemas Amazônicos encontra-se armazenada na biomassa da floresta e na água produzida na região (JORDAN, 1982; JUNK, 1983; SALATI, 1983).

O manejo da biomassa constitui um fator eficiente na ciclagem dos nutrientes no sentido de melhorar sua absorção e utilização. Segundo Mafongoya et al.(1997), o manejo da biomassa em sistemas agroflorestais estabelece duas estratégias: sendo que a primeira ajuda a regular as taxas de liberação dos nutrientes, para melhorar sua sincronização de acordo com a quantidade demandada pela planta e a segunda é proporcionar um ambiente mais favorável para o desenvolvimento do vegetal.

Segundo Kitamura (1994_a) a Amazônia não possui um ambiente apropriado para culturas anuais ou pastagem, devido à maioria dos solos de terra firme ser quimicamente pobre e possuir uma baixa capacidade de retenção de nutrientes. Nesse aspecto, os Sistemas Agroflorestais se constituem numa alternativa importante de uso da terra no que concerne a manutenção ou até mesmo melhorar os níveis de atividades biofísicas do meio.

Em decorrência da fragilidade dos solos da Amazônia, no que diz respeito à baixa fertilidade, as espécies arbóreas por apresentarem maior adaptação, são mais indicadas, sobretudo quando em plantios multiespecíficos, do que as culturas anuais e as pastagens. Para locais com escassez de recursos tecnológico e financeiro é recomendada a disseminação de projetos agrícolas em pequena escala, intensivamente manejados e diversificados, os quais apresentam maior possibilidade de sucesso do que grandes projetos baseados em monocultura (NAIR, 1993; HUXLEY, 1999; KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999). Convém lembrar que não se produz sem investimento de energia, e que estas indicações apontam para o equilíbrio tão procurado entre conservação da natureza e produção econômica (SCHUBART, 1982; VOGTMANN, 1986; CMMAD, 1988; VIEIRA, 1988; KITAMURA, 1994_b).

Os sistemas agrícolas rotativos (itinerante) utilizados por pequenos agricultores na maioria dos países tropicais, são praticados de maneira degenerativa do ponto de vista econômico, social e ambiental (KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999). Na visão econômica, a atividade agrícola por se tratar apenas de culturas para subsistência familiar não gera renda que satisfaça as necessidades do agricultor e sua família. Na área social, o agricultor não consegue elevar o padrão familiar e conseqüentemente, desanima-se na organização do meio em que vive migrando na maioria das vezes para a periferia dos centros urbanos. Na visão ambiental, o aumento da população traz como conseqüência a necessidade de produzir cada vez mais alimentos, o que tem conduzido a uma pressão cada vez maior sobre a utilização dos recursos naturais.

A história da colonização e do desenvolvimento da Amazônia, sempre esteve associada a uma agricultura com forte pressão antrópica. No processo de ocupação e uso da terra na região ocorreu a combinação da pecuária e da agricultura itinerante como atividades econômicas dominantes, causando imensos desequilíbrios sócio-econômicos e ambientais para a região. Segundo Fearnside (1995) as tentativas de desenvolvimento e ocupação da Amazônia têm ocasionado preocupação, para a comunidade científica, no que diz respeito aos altos índices de desmatamento e queimadas, provocando graves conseqüências ao meio ambiente.

A principal característica da agricultura familiar na região amazônica é a forma de uso da terra pelas populações de maneira itinerante, baseada no corte e queima da floresta, de menor custo e objetivando o aproveitamento dos nutrientes depositados nas cinzas. Esta forma de uso da terra, juntamente com a pecuária extensiva são os dois principais eixos da causa do desflorestamento na região (KITAMURA, 1994^b; SACHS, 1997).

Existe uma necessidade clara por novos sistemas de manejo da terra que permita cultivar mais intensivamente a terra, mantendo ao mesmo tempo a fertilidade do solo. Em decorrência das limitações dos solos tropicais amazônicos, frágeis e de baixa fertilidade, o uso de sistemas agroflorestais é recomendado como alternativa de uso da terra, principalmente em áreas antropizadas, durante ou logo após o abandono da área pela cultura anual. Contudo, o emprego da agrofloresta como atividade agrícola principal não adquiriu, ainda, a devida expressividade, na maioria das regiões tropicais (HUXLEY, 1999). Uma das razões, segundo o autor, para tal fato encontra-se na própria história da agrofloresta nos trópicos, que por sua vez é relativamente recente quando comparada com outras formas de uso da terra como o extrativismo e a agricultura itinerante.

A pressão demográfica demanda maior produção de alimentos, e o desmatamento produzido pelo pequeno agricultor no sistema tradicional (corte e queima) não permite que a vegetação remanescente do pousio realize a recuperação adequada do solo em nível nutricional. O encurtamento do tempo de pousio conduz a fracas colheitas obrigando o agricultor a desmatar novas áreas, a fim de suprir suas necessidades emergenciais, ocasionando o desequilíbrio ambiental e conseqüentemente, problemas sociais, quando a terra se torna praticamente irrecuperável, sem solução imediata o agricultor abandona ou vende a propriedade por preço irrisório e migra com a família para os centros urbanos ou outra área com floresta natural (KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999).

Segundo Sá (2005) a continuada política de integração da Amazônia por meio da abertura, na maioria das vezes mal planejada, de estradas e rodovias oficiais e clandestinas está entre os principais fatores estimuladores da degradação na região. Tais aberturas promovem a pilhagem dos recursos madeireiros, posteriormente, cedendo lugar para a agricultura migratória e finalmente cedendo espaço para a expansão da pecuária e recentemente a soja.

Estudos realizados na Amazônia Oriental evidenciam claramente que a agricultura de corte e queima vem mostrando sintomas de insustentabilidade em razão da redução do período de pousio, tendo como conseqüência à perda da capacidade de recuperação da

fertilidade do solo e a diminuição do acúmulo de nutrientes da vegetação secundária (DENICH; KANASHIRO, 1995; KATO et al., 1999).

Por conseguinte existe muita diferença entre a agricultura migratória praticada pelas populações tradicionais da Amazônia (indígenas e caboclos) e a praticada pelos produtores migrantes. As populações tradicionais da Amazônia praticam sistemas de subsistência com várias espécies e pousio prolongados para a recuperação da fertilidade do solo.

Nos sistemas implantados por produtores migrantes, o número de espécies é reduzido, as variedades não são adaptadas e as áreas de cultivo são maiores, mencionando ainda o curto período de pousio, o que contribui para diminuir a estabilidade e a própria capacidade de recuperação do solo, além de proporcionar pouco benefício para o agricultor (FAERNSIDE, 1989).

Os sistemas agroflorestais por apresentarem similaridade com a floresta são opções atrativas para o uso do solo na Amazônia. Outro fator importante a ser considerado é a capacidade desses sistemas de reduzir a necessidade de desmatar novas áreas (VAN LEEUWEN, 1994; DUBOIS et al., 1996). Os SAF atuam não só na diversificação de produtos, como também na proteção e fertilização dos solos, evitando a erosão e melhorando a ciclagem de nutrientes. Uma das vantagens dos SAF é, principalmente, a capacidade de manter bons níveis de produção a longo prazo, de melhorar a produtividade de forma sustentável e de reduzir os custos dos insumos, principalmente, no que diz respeito ao uso de adubos químicos (YOUNG, 1990; KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999).

Os sistemas agroflorestais são combinações permanentes, com elevado grau de biodiversidade, com estruturação vertical e horizontal muito próxima à estrutura de uma floresta nativa (NAIR, 1993). Na visão de Huxley (1999), os sistemas agroflorestais indicam a integração do cultivo de árvores com culturas agrícolas na mesma unidade de área proporcionando benefícios variados.

A indicação de SAF para pequenas propriedades é visto como uma alternativa para o uso otimizado das terras alteradas e abandonadas, uma vez que, proporciona o aproveitamento simultâneo da área para cultivos agrícolas e florestais, além de proteger e melhorar as propriedades físicas, químicas e microbiológicas do solo.

Ainda que a agrofloresta não seja uma solução ideal para todos os problemas do desenvolvimento rural, as associações entre árvores, cultivos agrícolas e/ou animais, oferecem muitos benefícios que ajudarão na solução de problemas bem conhecidos nas principais zonas agroecológicas dos trópicos (SERRÃO, 1992; BARBOSA et al., 1994; ALVIM, 1999). Este ponto favorável deve-se, especialmente, ao fato de que as espécies utilizadas devem atender,

entre outras, as funções de adubar, proteger e conservar o solo, além da manutenção de todo e qualquer tipo de fauna que deles se beneficie (YOUNG, 1990; KITAMURA, 1994b; DUBOIS et al., 1996).

É importante reconhecer que os SAF produzem benefícios fundamentais para os produtores, entretanto, não são facilmente quantificados (ex. conservação do solo, biodiversidade e paisagem), entretanto, sendo integrados nas análises pelo menos quantitativamente (KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999). Segundo Nair (1993), os SAF atenuam o conflito uso humano x conservação da biodiversidade, otimizando o uso e potencializando a renda por área.

1.3.3 Ciclagem de nutrientes em sistemas agroflorestais

A ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais, plantados ou naturais, tem sido amplamente estudada com o intuito de se obter maior conhecimento da dinâmica dos nutrientes nestes ambientes, não só para o entendimento do funcionamento dos ecossistemas, mas também buscando informações para o estabelecimento de práticas de manejo florestal para recuperação de áreas degradadas e manutenção da produtividade de sítios degradados em recuperação (SOUZA; DAVIDE, 2001).

A implantação de sistemas agroflorestais como forma de uso da terra, nas regiões tropicais, está ganhando cada vez mais força e convencimento para ser a principal opção de manejo para áreas alteradas, principalmente, pelo pequeno agricultor. Estudos realizados em solos tropicais com baixa fertilidade têm demonstrado que o plantio de algumas espécies de leguminosas tem a capacidade de devolver ao solo nutriente como nitrogênio, fósforo e potássio, além de, exercerem funções de multipropósito (SZOTT et al., 1991; KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999; HUXLEY, 1999; CALDEIRA et al, 2003).

A adoção de sistemas de uso da terra como os agroecossistemas, sistemas silviculturais e/ou agroflorestais bem manejados, podem estocar até 228 t/ha de C, incluindo o retido no solo (DIXON, 1995). Segundo Caldeira et al. (2001), o acúmulo de biomassa num povoamento florestal ou agroflorestal é afetado por fatores ambientais, bem como por fatores inerentes a natureza da própria planta. Entretanto, com respeito à fixação de carbono, Murillo (1997), considera inadequada às comparações entre qual o tipo de floresta fixa mais carbono, as artificiais ou as naturais, pois, se por um lado às florestas artificiais fixam mais carbono,

principalmente nos primeiros anos após sua implantação, as naturais o retém em forma permanente e em grande quantidade, além de propiciar a manutenção da biodiversidade.

Da mesma forma para Demattê e Demattê (1993), ao analisarem as propriedades químicas de solos da floresta amazônica comparando com os do cerrado do Brasil Central constataram haver diferenças significativas entre eles, principalmente, entre a saturação de bases, o pH, Al trocável e constaram que para recuperar quimicamente os solos da Amazônia os custos são mais elevados do no cerrado.

Nas florestas tropicais, a serrapilheira exerce importância fundamental na ciclagem de nutrientes, devido à intensa atividade biológica que nela se processa, ocorrendo à decomposição da matéria orgânica e a conseqüente mineralização dos nutrientes. Kato e Ferraz (1998) estudando a decomposição de serrapilheira em plantios de castanheira em ecossistemas de pastagem degradada e de floresta primária da Amazônia Central observaram uma maior decomposição durante a estação chuvosa, com apenas 25% da serrapilheira remanescente, equivalente a uma taxa de decomposição $K = 4,11$. Enquanto que na estação seca em área de pastagem degradada o valor de K foi de 0,52 equivalendo a 86% do material remanescente. Segundo Selle (2007), ao estudar a ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais constatou que a serrapilheira é a principal fonte fornecedora de matéria orgânica para o solo, sendo que, às folhas estão entre os resíduos as que mais contribuem na formação da mesma.

Nas áreas rurais de elevada densidade demográfica, em que o sistema agrícola é migratório, o processo de uso da terra está cada vez mais intensificado em razão da necessidade de produzir mais alimento e da redução do espaço agrícola (KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999), acarretando no empobrecimento acelerado do solo o que leva a uma baixa produtividade agrícola e culminando com o abandono definitivo da área, dessa maneira a agricultura migratória deixa de ser sustentável.

Para Dubois et al. (1996) o pousio de curta duração somente é recomendável para locais onde o solo apresenta alta fertilidade como, por exemplo, “terra roxa ou terra preta”, as quais são raras na Amazônia.

A introdução de espécies com características de rápido crescimento, alta produção de biomassa e com interação simbiótica em capoeira tem promovido a fertilização e a recuperação de muitos solos na Amazônia.

Estudo desenvolvido por Furtado e Franke (2002), concluiu que a utilização de leguminosas arbustivas e arbóreas, como capoeira melhorada, demonstra ser uma prática de manejo eficiente para o plantio misto de culturas agrícolas anuais, porém, essa técnica ainda é

pouco difundida no meio rural. Por outro lado, os trabalhos visando à recomposição vegetal nas áreas impactadas ainda são escassos, considerando a crescente demanda de informações sobre o comportamento das espécies tropicais e suas respostas frente ao novo cenário criado após os impactos sobre os ambientes.

A capoeira melhorada ou pousio melhorado consiste em restabelecer a fertilidade do solo, após o término do cultivo agrícola, mediante a introdução de espécies vegetais de multipropósito. Algumas espécies, principalmente, leguminosas apresentam-se como potenciais na manutenção da fertilidade do solo e controle de erosão, por meio de características como: rápido crescimento, elevada produção de biomassa, fixação e transferência de nutrientes (YOUNG, 1990; DUBOIS et al., 1996; BRIENZA JÚNIOR et al., 1998), além de proporcionar subprodutos como: alimento (humano e animal), lenha e madeira (NAIR, 1993; KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999).

O enriquecimento da capoeira pode ser feito de acordo com a função da espécie no sistema. Conforme a função do componente (espécie) no sistema a capoeira pode ser enriquecida para fim econômico ou biológico (RAINTREE; WARNER, 1986). A capoeira melhorada economicamente, apresenta na sua composição espécies arbóreas destinadas aos comércios como: madeira, fruta, látex e medicinal. Para que a capoeira seja melhorada biologicamente, geralmente, são introduzidas espécies que têm como principal função elevada produção de biomassa, além de fixar e reciclar nutrientes para favorecer a fertilidade do solo (KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999). A melhoria da capoeira com a finalidade biológica possui real importância no aspecto econômico, pois implica na redução de insumos através de fertilizantes, possibilitando com isso diminuição dos custos de produção (GAMA-RODRIGUES, 2002).

Mendonça et al. (2001), estudando o cultivo do café em sistema agroflorestal, como opção para recuperação de solos degradados, verificaram que no solo como um todo, os teores de argila não diferiram entre os sistemas de manejo. Enquanto que houve tendência, no solo sob monocultivo de café, de diminuição nos teores de C com a profundidade, indicando que está havendo perda de C por lixiviação, entretanto, ocorreu tendência de aumento nos teores de C do solo sob agrofloresta. Esse aumento nos teores de C está relacionado com o maior aporte de material orgânico no solo pelo sistema agroflorestal, o que é confirmado pelos maiores valores da matéria orgânica livre neste sistema. Como consequência do aumento do teor de C do solo, o sistema agroflorestal induziu, em geral, maiores valores de N total e CTC. Esses resultados corroboram com a posição de alguns pesquisadores de que a implantação de sistemas agroflorestais deve ser estimulada para não só, recuperar parte da vegetação nativa,

como também para recuperar solos degradados (LIMA et al., 2004; MOREIRA; COSTA, 2004).

Atualmente vem crescendo a utilização de sistemas agroflorestais nas propriedades agrícolas, em virtude de propiciarem um aproveitamento simultâneo da área para cultivos agrícolas e florestais, além de proteger e melhorar as propriedades físicas, químicas e microbiológicas do solo, fator primordial para o crescimento, desenvolvimento e produção das plantas. Segundo Oliveira (2000), os sistemas agroflorestais, além de se apresentarem como formas de sustentabilidade, propiciam também a manutenção da biodiversidade da comunidade edáfica.

As espécies arbóreas melhoram os solos por numerosos processos, principalmente quando são usadas em SAF, onde as espécies são cultivadas na mesma área. As árvores influenciam na quantidade e na disponibilidade de nutrientes dentro da zona de atuação do sistema radicular das culturas associadas, através do acréscimo de nitrogênio pela fixação biológica de N_2 , da recuperação de nutrientes abaixo do sistema radicular das culturas agrícolas e/ou pastagens, da redução das perdas de nutrientes por processos como lixiviação e erosão e do aumento da disponibilidade de nutrientes pela sua maior liberação na matéria orgânica do solo. As raízes profundas das árvores podem interceptar os nutrientes que foram lixiviados das camadas superficiais e se acumularam no subsolo, geralmente fora do alcance dos sistemas radiculares das culturas agrícolas e/ou pastagens, e retorná-los à superfície na forma de serrapilheira.

A utilização de leguminosas arbustivas e arbóreas, como capoeira melhorada, demonstra ser uma prática de manejo eficiente para o plantio misto de culturas agrícolas anuais.

De acordo com Faria et al. (2002), a maioria das espécies da família Leguminosae é capaz de se associar com bactérias que conseguem capturar o nitrogênio atmosférico (N_2) e repassa a planta em forma de amônio, forma assimilável pelos vegetais, enquanto que, as plantas fornecem açúcares as bactérias. Esta simbiose em conjunto com fungos micorrizicos que também se associam com a maioria das plantas, auxiliam na absorção de outros elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas, mas, principalmente o fósforo e água, permitindo, dessa maneira, que elas se estabeleçam e cresçam em ambientes impróprios para a maioria das plantas.

Pesquisas na parte ocidental do Quênia, na África, mostraram que árvores de crescimento rápido como *Calliandra calothyrsus*, *Sesbania sesban* e *Eucalyptus grandis*, com

alta exigência em nitrogênio, retiraram nitrato do subsolo, que estava acumulado sob o sistema radicular de culturas agrícolas anuais (BURESH; TIAN, 1998).

Também na África, árvores dispersas, particularmente em regiões semi-áridas, são reconhecidas e difundidas como ilhas de solos melhorados (RHOADES, 1997). A espécie *Faidherbia albida* é conhecida pelo seu “efeito albida”, que se refere ao maior crescimento/rendimento das culturas ou plantas herbáceas debaixo da copa das árvores quando comparado ao crescimento/rendimento dessas plantas em campo aberto (BURESH; TIAN, 1998).

As árvores também podem contribuir para o processo de restabelecimento da fauna do solo, fator importante para a decomposição de resíduos de plantas. A decomposição de M.O. é amplamente controlada pela biota do solo, particularmente a macrofauna (TIAN et al., 1992). Esses microrganismos são importantes para disponibilizar os nutrientes nos sistemas de baixo “input”, onde as culturas, em grande parte, dependem de nutrientes liberados de materiais orgânicos ao invés de fertilizantes inorgânicos.

Na Índia, estudos realizados para determinar os efeitos das árvores (*Prosopis juliflora*) de 5, 7 e 30 anos de idade, sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, mostraram que o crescimento das árvores alterou o microclima e a umidade do solo, e aumentaram a concentração de M.O. e os teores dos nutrientes potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) trocáveis, melhorando a fertilidade do solo (BHOJVAID; TIMMER, 1998).

Os modelos de desenvolvimento implantados na Amazônia nas últimas décadas incentivaram o desmatamento, a queima e outras atividades antrópicas extremamente danosas à manutenção e conservação dos ecossistemas locais. A formação de áreas alteradas aumentou consideravelmente ao longo dos anos. Na Amazônia, os solos de terra-firme geralmente apresentam baixa fertilidade natural e são taxonomicamente classificados como latossolos (VIEIRA, 1988). Nesses solos, a disponibilidade de nutrientes para as plantas depende fundamentalmente da decomposição de resíduos de origem animal e, principalmente vegetal (SELLE, 2007).

Wandelli et al (2000), utilizando sistemas agroflorestais na recuperação de área degradada de pastagens, verificaram que os SAF contribuíram para a maior atividade microbiológica do solo, o que proporcionou maior recuperação dos solos, além de disponibilizar K, P e Mg. Segundo os autores, a quantidade de nitrogênio e cálcio que entrou através da adubação verde e da serrapilheira, originadas do próprio sistema, foi equivalente ao exportado através da colheita dos produtos agroflorestais.

Na associação do cultivo de feijão e milho com bracatinga (*Mimosa scabrella*), Carpanezzi e Carpanezzi (1992) constataram que a espécie florestal fornece ao solo quantidades consideráveis de N, K, Ca, Mg e P. Admitindo-se que 75% do nitrogênio total, oriundo da biomassa decídua, seja assimiláveis em relação ao nitrogênio fornecido pela adubação mineral, a bracatinga seria capaz de complementar a aplicação do fertilizante químico na ordem de 49 kg/ha.

Os “inputs” orgânicos também têm importante vantagem sobre os fertilizantes inorgânicos, com relação ao efeito residual e à sustentabilidade. Grande parte do nitrogênio que existe na cobertura morta e que não é aproveitado pelas culturas, fica incorporada de forma ativa ou pouco ativa dentro da matéria orgânica do solo, enquanto que parte considerável do nitrogênio proveniente dos fertilizantes químicos, não aproveitado pelas culturas, fica sujeito a perdas por lixiviação e por desnitrificação.

Nos SAF, a sombra produzida pelas árvores é um dos fatores responsáveis pelo aumento da disponibilidade de nitrogênio no solo, pois evidências mostram que a taxa de mineralização é estimulada pelo sombreamento. De acordo com Wilson (1990), a melhoria do ambiente do solo sob a copa das árvores, possibilita atividade microbiana mais efetiva na decomposição da matéria orgânica, o que resulta numa maior liberação do nitrogênio mineralizado. Esta influência é particularmente importante na agricultura onde o nível de nitrogênio do solo constitui em limitação ao desenvolvimento das culturas agrícolas ou pastagens.

1.3.4 Inventário quantitativo: importante instrumento para o sucesso de sistemas agroflorestais

O mais antigo inventário quantitativo de árvores de uma floresta neotropical foi realizado, em Moraballi Creek na Guiana Inglesa, por Davis e Richards (1934). Para cada um dos cinco tipos de florestas primárias, identificadas pelos autores, foram inventariadas todas as árvores com mais de 10 cm de DAP (diâmetro a altura do peito) em uma área de 1,5 hectares (122 x 122 m), obtendo entre 59-94 espécies e 460-919 indivíduos para cada uma das parcelas. Nesse levantamento os autores verificaram que cada formação florestal estava limitada por algum tipo de solo e a uma estrutura peculiar, apesar da grande proporção de espécies encontradas em mais de um tipo de floresta. O método para identificação das espécies foi baseado no nome comum fornecido a partir do conhecimento dos auxiliares locais, que utilizavam principalmente as características do tronco e do corte da madeira.

Na Amazônia brasileira, um dos mais antigos estudos quantitativos da vegetação foi realizado por Bastos (1948). Utilizou para isso uma amostragem de 1 hectare dividido em parcelas descontínuas de 20 x 50 m, totalizando 891 árvores com mais 15 cm de DAP e para árvores com $DAP \geq 30$ cm, identificou 46 espécies entre 124 indivíduos. O objetivo desse levantamento foi de obter informações a cerca das potencialidades da floresta para a produção de carvão.

O trabalho realizado por Cain et al. (1956) marca o início da utilização, na Amazônia, de parâmetros fitossociológicos como densidade, frequência e valor de importância seguindo os procedimentos de Curtis e McIntosh (1951) e da metodologia de classificação da vegetação de Raunkiaer (1934), a qual se baseia na parte viva responsável pelo crescimento do vegetal, que mais tarde foi adaptado por Veloso et al. (1991) para classificar a vegetação brasileira.

Os estudos de composição florística da vegetação realizados por meio dos inventários florestais são de fundamental importância para o entendimento dos ambientes florestais, assim como, servindo de referência para outros estudos (PETERS et al., 1989). O uso da ferramenta inventário florestal é o primeiro procedimento para se alcançar as primeiras informações referentes a recursos naturais assim como para a tomada de qualquer decisão relacionada ao uso da terra (HIGUCHI et al., 1982; PÉLICO NETO; BRENDA, 1993). Os inventários quantitativos nas regiões tropicais permitem ainda inferências que dizem respeito às relações entre a densidade de espécies e fatores ambientais (GENTRY, 1988).

Atualmente existe consenso no meio científico de que os recursos naturais das florestas tropicais como a Amazônia precisam ser utilizados com fundamentos em uma nova conduta, por meio da adoção de procedimentos sensatos que levem ao desenvolvimento econômico e a conservação ambiental concomitantemente. Nesse sentido, vários trabalhos foram realizados em diversos ambientes na região com o intuito de conhecer e explicar os parâmetros estruturais e a composição florística da vegetação amazônica (BLACK et al., 1950; RODRIGUES, 1963; ANDERSON; BENSON, 1980; CAMPBELL et al., 1986; YARED, 1996; OLIVEIRA, 1997; RABELO, 1999).

Apesar do grande esforço de pesquisa concentrado em diversos pontos do estado do Amapá, nenhuma esta direcionada para as imediações da sede do município de Santana, fazendo com que muitas questões sobre a composição e estrutura de suas matas permaneçam desconhecidas. Atualmente muito pouco pode ser mencionado quanto a esses fragmentos vegetacionais, no que diz respeito á diversidade, composição e estrutura do componente arbóreo.

Uma das causas que inviabiliza o bom manejo, precedido é claro de um inventário florestal de qualidade como preceitua as recomendações técnicas, são os altos custos operacionais envolvidos no processo.

O estudo realizado por Barreto et al. (1998) estimou que o custo operacional de uma exploração florestal é de aproximadamente US\$ 72.00/ha ou cerca de US\$ 2.00/m³. Os autores chegaram à conclusão de que mais de 90% dos custos se referem às operações de campo (mapeamento, inventário florestal, manutenção, derruba e araste).

No entanto, se for levando em consideração apenas os procedimentos de identificação, corte e arraste das árvores os custos ficam em torno de US\$ 33.00 e US\$ 45.00 para cada metro cúbico de madeira serrada produzido na Amazônia Legal (GERWING; UHL, 1997; STONE, 1997). Segundo Homma (1998), o manejo sustentado implica no aumento de custo em todos os sentidos desde o planejamento até a comercialização, sem que haja atualmente garantias de políticas governamentais que ampare os adotantes do processo.

O direcionamento dos sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira é voltado, principalmente, para a recuperação de áreas alteradas por atividade agrícola migratória, pastagem abandonada ou pela ação do extrativismo madeireiro. Por sua vez, este direcionamento tem como função resgatar a alta estima do empreendedor, de forma que, sejam observados por ele os benefícios sociais, ambientais e econômicos advindos dessa atividade. Por essa razão, o sucesso de um empreendimento agroflorestal, segundo Nair (1993) passa pelo conhecimento de seu idealizador de todos os critérios pertinentes a ele, sendo que a indicação do componente arbóreo é parte fundamental para que o empreendimento tenha o efeito desejado.

1.3.5 Fenologia reprodutiva: com enfoque para sistemas agroflorestais

Fenologia pode ser definida como o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua ocorrência em relação às forças seletivas bióticas e abióticas e da inter-relação entre fases caracterizadas por estes eventos, numa mesma e em diferentes espécies (LEITH, 1974).

No reino vegetal os eventos fenológicos mais importantes são a floração e a frutificação das angiospermas, pois, além de serem estes os principais mecanismos de perpetuação da espécie, são, também, importantes alvos da seleção natural (PIRES-O'BRIEN; O'BRIEN, 1995).

O estudo da fenologia está diretamente ligado ao conhecimento da biologia reprodutiva e estrutura genética das espécies, sendo de grande importância para o sucesso dos sistemas agroflorestais. Segundo Bawa e Krugman (1991) o insucesso dos métodos de manejo baseados na regeneração e período de disseminação é, em grande parte, devido ao desconhecimento sobre as características básicas das espécies utilizadas no manejo.

Atualmente, além de suas aplicações agronômicas e silviculturais, a fenologia é reconhecida como uma das mais importantes linhas da pesquisa ecológica, sendo considerada como um dos melhores parâmetros a ser utilizado para caracterizar ecossistemas (LEITH, 1974). Apesar de sua grande importância, estudos de fenologia em ambientes florestais tropicais, especialmente nos neotrópicos, não são muito comuns (MORELLATO, 1991).

Em ecologia e evolução, a fenologia contribui para o entendimento da regeneração e reprodução das plantas, interações planta-animal, evolução histórica da vida dos animais que dependem de plantas para alimentação (herbívoros, polinizadores e dispersores) e organização temporal dos recursos dentro das comunidades e ecossistemas, necessárias para se conhecer o funcionamento dos ecossistemas e evolução de comunidades (NEWSTRON et al., 1994).

A fase produtiva corresponde ao período da vida do vegetal mais susceptível às variações no ambiente. Diferentes aspectos, tais como fotoperíodo, umidade, temperatura, polinizadores e dispersores, podem estar envolvidos nas variações apresentadas pelas florações e frutificações de um ano para outro. No que se refere à comunidade vegetal, o processo reprodutivo se manifesta de modo rítmico e sazonal, sendo considerado uma adaptação de grande importância para agentes polinizadores e dispersores, e também uma condição para a eficácia da germinação e desenvolvimento das plântulas (JANZEN, 1976).

Vale ressaltar, que o conhecimento dos padrões de florescimento e de frutificação de uma espécie, fornecido por levantamentos fenológicos, é básico para compreender, tanto o seu processo, quanto o seu sucesso reprodutivo.

Normalmente são levantamentos mais comuns para as espécies cultivadas em plantios do que para as populações naturais em florestas. O estudo da fenologia, em ecossistemas florestais amazônicos, constitui-se na ação de pesquisa necessária na medida em que são necessárias informações fenológicas otimizadas, a fim de dar sustentação aos planos de silvicultura baseados na regeneração artificial e natural (FREITAS, 1996).

Com o conhecimento das diversas fenofases pode-se intervir em benefício do aumento da produção de frutos, mediante práticas culturais, como plantio, adubação, manutenção, desrama e desbastes, podas e raleios e polinização artificial (LIMA JUNIOR, 1992).

1.3.5.1 Floração

A floração compreende quatro fases de desenvolvimento, que são: 1) indução floral: caracterizada pela transição, no meristema apical, do desenvolvimento vegetativo para o reprodutivo; 2) início da diferenciação dos botões florais; 3) desenvolvimento dos botões florais; e 4) antese: que vai da abertura dos botões florais ao desabrochar das flores (BORCHERT, 1983).

Em espécies de árvores tropicais, a floração é controlada por fatores internos da planta, sendo que os fatores externos influenciam de forma indireta (BAWA; KRUGMAN, 1991). Para Alencar et al. (1979), a floração é consequência da combinação dos fatores climáticos e fisiológicos, podendo ser diretamente influenciada pela interação de fatores bióticos e abióticos.

Na Amazônia Brasileira, estudos fenológicos de populações ou comunidades, envolvendo várias espécies, mostraram que durante todo o ano pode ocorrer floração (ALENCAR et al., 1979; CARVALHO, 1980; PIRES, 1991).

Em plantas encontradas em regiões tropicais, existem vários fatores que podem explicar a quebra de dormência dos botões que comanda a antese. Estes, segundo a ordem de importância são: a redução do estresse hídrico, o aumento da temperatura, o aumento do fotoperíodo, e condições de seca (OPLER, et al., 1980). Estudos realizados por Morellato e Leitão-Filho (1990) confirmam esta tendência em floresta mesófila, enunciando que os fatores ambientais, principalmente precipitação e temperatura, são os que mais influenciam na definição de estratégias fenológicas pelas plantas, sendo que a precipitação é o principal fator de indução da floração após um período de estresse hídrico. A redução da temperatura e início da estação das chuvas ocorrendo após um período de seca (redução do já mencionado “estresse” hídrico), parece explicar melhor o desenvolvimento da fase de floração para a maioria das espécies tropicais (JANZEN, 1967).

Há espécies também que não apresentam nítida relação entre o padrão fenológico e fatores ambientais. Muitos arbustos tropicais e árvores sempreverdes de crescimento contínuo dos trópicos, especialmente as espécies polinizadas por morcegos, florescem o ano todo, embora com diferentes padrões a cada ano (LONGMAN; JENIK, 1987).

As plantas tropicais também podem ser classificadas, segundo Larcher (2000), pela periodicidade da floração, são elas: espécies sempre, ocasionalmente, gregariamente, sazonalmente floridas e uma última categoria, as que florescem a intervalos de vários anos.

A teoria evolutiva corrente defende a hipótese de que os padrões de floração e de frutificação das plantas estão ligados não apenas ao tempo, à duração e à frequência da floração, mas, também, ao tipo de reprodução de cada espécie (PIRES-O'BRIEN; O'BRIEN, 1995).

As visitas de polinizadores às flores, nas regiões tropicais, são distribuídas quase uniformemente entre os principais grupos de animais sendo, morcegos, pássaros, mariposas, borboletas, moscas, vespas e abelhas, todos importantes. Frequentemente os polinizadores são específicos para cada espécie vegetal (JANZEN, 1976). A necessidade de se garantir a visita destes polinizadores é assegurada por, entre outras formas, resultados coevolucionários entre espécies de plantas. Algumas espécies possuem a época de floração superpostas com espécies próximas que possuem polinizadores similares, havendo ocorrência de padrões temporais de época de floração, em sintonia com a época de maior atividade de polinizadores (OPLER et al., 1980; REICH; BORCHERT, 1984).

1.3.5.2 Frutificação

As fases do processo reprodutivo de qualquer vegetal obedecem às normas estabelecidas geneticamente, coordenadas por hormônios e modificadas por influências ambientais (LARCHER, 2000).

O processo de frutificação abrange: iniciação, crescimento, amadurecimento e a exposição dos frutos aos agentes dispersores (PIRES-O'BRIEN; O'BRIEN, 1995). Todos os frutos que contém sementes, essencialmente, têm importância biológica por três motivos: 1) protegem a semente; 2) servem de alimento à semente; e 3) ajudam a dispersão das sementes (GEMMEL, 1981).

Para Morellato e Leitão-Filho (1990), o deslocamento temporal das fases de floração, frutificação e mudança foliar pode ser devido à assimilação, reserva e alocação de recursos endógenos da planta, a fim de efetuar a produção de flores e frutos. Rathcke e Lacey (1985) salientam que os processos reprodutivos das plantas necessitam da entrada de energia e nutrientes, assim, a capacidade que a planta possui de alocação desses recursos pode influenciar nos padrões fenológicos das espécies.

Em função da variação do tipo de fruto e estratégias para a disseminação de sementes, várias são as maneiras que a abscisão envolve a disseminação de sementes. Frutos carnosos são atrativos para vários animais, e freqüentemente caem quando se tornam maduros e comestíveis, enquanto que os frutos secos usualmente ficam retidos na copa e nos galhos das árvores. Os pássaros, dentre outros, são agentes dispersores adaptados à estratégia dos frutos e a dispersão de sementes (ADDICOTT, 1978). Devido à grande necessidade de utilização de dispersores pelas árvores na floresta tropical, acredita-se que poderia haver competição entre as árvores por estes dispersores, se estes, se tornassem escassos (PIRES-O'BRIEN e O'BRIEN, 1995), esta competição poderia gerar modificações na fenologia destas árvores.

Cerca de 40% das espécies na Amazônia Central perdem seus frutos antes de amadurecerem. O clima em determinadas regiões é o principal responsável pela ocorrência deste fenômeno, assim como os pássaros e outros animais que vivem nas copas das árvores (ARAÚJO, 1970). Para Larcher (2000) os fatores mais comuns causadores da abscisão dos frutos nas regiões tropicais é a alta temperatura e o estresse hídrico prolongado, a que as plantas ficam submetidas.

De acordo com o estudo de Carvalho (1980), cerca de 60% das espécies por ele estudadas na Floresta Nacional do Tapajós (PA) mostraram frutificação e disseminação durante o período de maior precipitação pluviométrica, dados estes, também confirmados para outras regiões da Amazônia por Araújo (1970) e Alencar et al. (1979).

A maioria das espécies com sementes grandes, disseminadas por animais, amadurece no final da estação seca e no início da estação chuvosa. Isto se explica, uma vez que, nesta época, as sementes podem ser beneficiadas com água, no início da estação chuvosa e com os nutrientes liberados pela decomposição da matéria orgânica, acumulada durante a estação seca (SMITHE, 1970).

A ocorrência de flores e frutos pode apresentar variação entre períodos em diferentes espécies, porém, uma árvore pode ter exibido flor numa época sem, contudo, ter apresentado fruto posteriormente. Frutos e sementes necessitam, para amadurecer, de muito calor, assim, as plantas tropicais germinam otimamente entre temperaturas de 15°C e 30°C. Isso explica a ocorrência de frutos durante todo o ano nas regiões tropicais (LARCHER, 2000).

Nesta seção será apresentado o estudo da fenologia reprodutiva de árvores de fragmentos florestais de terra firme e várzea, e, fruteiras cultivadas em uma comunidade agrícola no Estado do Amapá. Serão analisadas as fenofases de floração e frutificação relacionados com a precipitação pluviométrica, bem como, os padrões fenológicos de cada espécie monitorada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADDICOTT, F.T. Abscission strategies in the behavior of tropical trees. **In:** TOMLINSON, P.B. & ZIMMERMANN M.H. (eds.): Tropical trees as living systems. Cambridge, Cambridge University Press, p. 352-381, 1978.
- ALEGRE, J.C.; AREVALO, L. Manejo sostenible del suelos com sistemas agroforestales em los trópicos húmedos. **In:** CONGRESO DE LA SOCIEDAD BOLIVIANA DEL SUELOS, 1, 1999.
- ALENCAR, J.C.; ALMEIDA, R.A.; FERNANDES, N.P. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical úmida de terra firme na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v.9, n.1, p.163-198, 1979.
- ALVIM, P. de T. Agricultura apropriada para uso contínuo dos solos na região amazônica. **Espaço, Ambiente Planejamento**, Rio de Janeiro, 1990, 11 (2): 1-72.
- ALVIM, P. de T. **Agricultura e ecologia na Amazônia: um depoimento**. Fundação Pau Brasil, CEPLAC, Bahia, 1999, 22p.
- AMAPÁ (Estado). Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação. **Anuário Estatístico do Estado do Amapá** 1998-2000. Macapá, 2000. 1 CD-Rom.
- ANDERSON, A.B.; BENSON, W.W. On the number of tree species in Amazonian forests. **Biotropica**, v. 12, p. 235-237, 1980.
- ANDRADE, E.B. Desmatamento, solos e agricultura na Amazônia Legal. **In:** **Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia**. Brasília: MMA, 2001. p. 235-257.
- ARAÚJO, V.C. **Fenologia de essências florestais amazônicas**. Boletim do INPA. Série Pesquisas Florestais, v.4, p.1-25, abr., 1970.
- BARBOSA, F.R.A.; MACEDO, M.N.C.; CABRAL, W.G.; NOBRE, F.R.C.; MOTA, N.L.C. Metodologia de pesquisa e extensão em sistemas agroflorestais para comunidades de pequenos produtores rurais. **In:** CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 303 – 308.
- BARRETO, P.; AMARAL, P. VIDAL, E.; Uhl, C. Cost and benefits of forest management for timber production in the eastern Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 108, p. 9-26, 1998.
- BASTOS, A.M. As matas de Santa Maria do Vila Nova. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura. Serviço Florestal, Setor de Inventários Florestais, v.1, 1948. p. 281-288.
- BAWA, K.S.; KRUGMAN, S.L. Reproductive biology and genetics of tropical trees in relation to conservation and management. **In:** GOMEZ-POMPA, A.(ed.), WHITMORE, T.C. (ed.) HADLEY, M. (ed.). Rain forest regeneration and management, London: UNESCO, 1991.

BHOJVAID, P.P.; TIMMER, V.R. Soil dynamics in age sequence of *Proposopis juliflora* planted for sordic soil restoration in India. **Forest Ecology and Management**, v. 106, n. 2-3, p. 181-193, 1998.

BLACK, G.A.; DOBZHANSKY, T.H.; PAVAN, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests. **Botanical Gazette**, v. 111, n. 4, p. 413-425, 1950.

BORCHERT, R. Phenology and controlo of flowering in tropical trees. **Biotropica**, v.15, n.2, p. 81-89, 1983.

BRIENZA JUNIOR, S.; COSTA, W.O.; SANTOS, W.E.; PANTOJA, R.F.R.; SÁ, T.D.A.; VIELHAUER, K.; DENICH, M.; VLEK, P.L.G. Enriched fallow with leguminous trees: possibilities tho improve the slash and burn agriculture in Eastern brasilian Amazonia. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS: No contexto da qualidade ambiental e competitividade, 2. 1998. Belém, Pará. EMBRAPA – CPATU, p.17-19, 1998.

BURESH, R.J.; TIAN, G. Soil improvement by trees in sub-Saharan Africa. **Agroforestry Systems**, v. 38, p. 51-76, 1998.

CAIN, S.A.; CASTRO, G.M.O.; PIRES, J.M.; SILVA, N.L. Aplication of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. **American Journal Botanical**, v. 43, p. 911-941, 1956.

CALDEIRA, M.V.W., SCHUMAKER, M.V., NETO, R.M.R, WATZLAWICK, L.F.; SANTOS, E.M. Quantificação da biomassa acima do solo de *Acácia mearnsii* Wild., procedência Batemans Bay - Austrália. **Ciência Florestal**, v.11, n. 2, p. 79-91, 2001.

CALDEIRA, M.V.W., SCHUMAKER, M.V., BARICHELLO, L.R, VOGEL, H.L.M. Determinação de carbono orgânico em povoamentos de *Acácia mearnsii* Wild., plantados no Rio Grande do Sul. **Revista Acadêmica**, v.1, n. 2, p. 47-54, 2003.

CAMPBELL, D.G.; DALY, D.C.; PRANCE, MACIEL, U.N. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the rio Xingu, Brazilian Amazon. **Brittonia**, v. 38, n. 4, p. 369-393, 1986.

CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B. Cultivo da bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) no Brasil e prioridades para o seu aperfeiçoamento. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v. 2, p. 640-655.

CARVALHO, J.O.P. **Fenologia de espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: EMBRAPA-CPATU. 15p. 1980. (EMBRAPA-CPATU Boletim de Pesquisa, 20).

CAVALCANTI, F. J. de B. Manejo Florestal Sustentável na Amazônia, ano 2002: Relatório Técnico. Brasília: Edições Ibama, 2002.

Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento-CMMAD. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1988. 430 p. 1ª ed.

CURTIS, J.T.; McINTOSH, G. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. **Ecology**, Durham, v.32, n. 3, p. 476-496, 1951.

DAVIS, T.A.W.; RICHARDS, P.W. The vegetation of Moraballi Creek, British Guiana: an ecological study of a limited area of tropical rain forest II, **Journal Ecology**, v. 22, p. 106-155, 1934.

DEMATTE, J.L.I.; DEMATTE, J.A.M. Comparações entre as propriedades químicas de solos das regiões da floresta amazônica e do cerrado do Brasil Central. **Scientia Agrícola**, v. 50, n. 2 p. 272-286, 1993.

DENICH, M.; KANASHIRO, M. Secondary vegetation in the agricultural landscape of Northeastern Pará, Brasil. **In:** J. PARROTA e M. KANASHIRO (ed.) Management and rehabilitation of degraded lands and secondary forests in Amazonia. Proc. Symposium, Santarém, PA. IITF-USAID/Forest Service. Rio das Pedras, Puerto Rico. p. 12-21. 1995.

DIXON, R.K. Agroforestry systems: Sources or sinks of greenhouse gases? **Agroforestry Systems**, v. 31, p. 99-116. 1995.

DUBOIS, J.C.L.; VIANA, V.M.; ANDERSON, B.A. **Manual Agroflorestal para Amazônia**. REBRAF. Rio de Janeiro. 1996. 228p. ilustr.

FARIA, S.M.; SILVA, M.G.; GRAIG, J.; DIAS, S.L.; LIMA, H.C.; NARA, M. Revegetação com espécies arbóreas fixadoras de nitrogênio em taludes de exploração de ferro na samarco minerações, Mariana, MG. **In:** V SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2002. Belo Horizonte, Minas Gerais 2002. CD-Rom.

FEARNSIDE, P.M. Desenvolvimento da floresta amazônica: problemas prioritários para formulação de diretrizes. **Acta Amazonica**, sup. v. 9, n. 4, p.123 - 129, 1979.

FEARNSIDE, P.M. Development alternatives in the Brazilian Amazon: an ecological evaluation. **Interciência**, v.8, n.2, p.65-78, 1983.

FEARNSIDE, P.M. Agricultura na Amazônia. Tipos de agricultura: padrão e tendências. **In:** CASTRO, E.M.; HEBETTE, J. Na trilha dos grandes projetos. Modernização e Conflito na Amazônia. Belém: UFPA/NAEA, 1989. (Caderno NAEA, 10).

FEARNSIDE, P.M. Avaliação e identificação das causas e dos agentes de desmatamento. **In:** SIMDAMAZÔNIA, Belém, 1992. Anais...Belém, 1992. p. 177-184.

FEARNSIDE, P.M. **Queimadas e desmatamento na Amazônia**. Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas (INPA). Rio de Janeiro-RJ, 1995. 68p.

FERNANDES, E.C.M.; NEVES, E.J.M.; MATOS, J.C.S. Agroforestry, manager fallows and forest plantations for rehabilitation deforested areas in the brazilian amazon. **In:** Forestry development: POLICY, ENVIROMENT, TECHNOLOGY AND MARKETS. PANAMERICAN FORESTRY CONGRESS, BRAZILIAN FORESTRE CONGRESS, 1994. Brazilian society of Silvicultura and Brazilian Society of Forestry, SP. Brasil, 1994. p.96-101.

FREITAS, J. da L. **Fenologia de espécies arbóreas tropicais na Ilha do Pará-pará, no estuário do rio Amazonas**. Belém, PA.: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1996. 103p. (Dissertação de Mestrado).

FURTADO, S.C.; FRANKE, I.D. Dinâmica da fitomassa em sistema agroflorestal capoeira melhorada na Amazônia Ocidental. In: V SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2002. Belo Horizonte, Minas Gerais 2002. CD-Rom.

GAMA-RODRIGUES, A.C. Ciclagem de nutrientes em sistemas agroflorestais: funcionalidade e sustentabilidade. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS. SISTEMAS AGROFLORESTAIS, TENDÊNCIA DA AGRICULTURA ECOLÓGICA NOS TRÓPICOS: SUSTENTO DA VIDA E SUSTENTO DE VIDA, 2002. Ilhéus, Bahia. 2002. p. 1-36.

GEMMEL, A.R. **Antomia vegetal em desenvolvimento**. São Paulo: EPU (EDUSP), v. 30, 1981, 100p. (Temas de Biologia).

GENTRY, A.H. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 75, n. 1, p. 1-34, 1988.

GERWING, J.; UHL, C. Conversion efficiency and opportunities for waste reduction in the log processing industries of eastern Pará State, Amazon. **Journal of Tropical Forest Products**, v. 3, n. 1, p. 70-80, 1997.

GUIJT, I. **Monitoramento participativo**: conceitos e ferramentas práticas para a agricultura sustentável. Rio de Janeiro: AS-PTA/Actionaid-Brasil, 1999. 143p.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; JARDIM, F.C.S. Tamanho de parcelas amostrais para inventários florestais. **Acta Amazônica**, v. 12, n. 1, p. 91-103, 1982.

HOMMA, A.K.O. **Extrativismo vegetal na Amazônia**: limites e possibilidades. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA – SPI, 1993. 202p.

HOMMA, A.K.O. **Amazônia**: meio ambiente e desenvolvimento agrícola. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA – SPI, 1998. 412p.

HUXLEY, P. **Tropical agroforestry**. Oxford: Backwell. 1999. 371p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. Amapá 2000.

JANZEN, D.H. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America, **Evolution**, v. 21, p. 620-637, 1967.

JANZEN, D.H. Seeding patterns of tropical trees. In: Tropical trees as living systems. (P.B. Tomlinson & M.N. Zimmermann (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, 1976. p. 88-128.

JORDAN, C.F. The nutrient balance of an Amazonian rain forest, **Ecology**, v.63, p. 647-654. 1982.

JUNK, W.T. As águas da região amazônica. **In:** CNPq. Amazônia desenvolvimento, integração, ecologia. Brasília: Brasiliense, 1983. p.45 – 100.

KATO, A.K.; FERRAZ, J.B. Decomposição de liteira em plantio de castanheira do Brasil (Bertholletia excelsa Humb.& Bonpl.) em ecossistemas de pastagens degradadas e de floresta primária da amazônia central. **In:** CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 4. Belém. Resumo: FCAP/Sociedade de ecologia do Brasil, 1998. p.323.

KATO, M.S.A.; KATO, O.R.; DENICH, M.; VLEK, P.L.G. Fire-free alternatives to slash-and-burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: the role of fertilizers. *Field Crops Research*. 62, p. 225-237. 1999.

KITAMURA, P.C. **Desenvolvimento Sustentável: uma abordagem para as questões ambientais da Amazônia**. Campinas, SP: Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, 1994a. 297f. (Tese (Doutorado) - Universidade de Campinas, 1994).

KITAMURA, P.C. **Amazônia e o desenvolvimento sustentável**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994b, 182p.

KRISSHNAMURTHY, L. & ÁVILA, M. **Agroforesteria básica**. México. PNUMA, 1999, 340p. (Série Textos Básicos para la Formación Ambiental, N. 3).

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos. RiMa Artes e Textos, 2000. 531p.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; SOBRAL, L. **Fatos Florestais da Amazônia 2003**. Belém: Imazon, 2003. 110p.

LEÔNIDAS, F.C.; COSTA, N.L.; LOCATELLI, M.; TOWNSEND, C.R.; VIEIRA, A.H. Leguminosas arbóreas e arbustivas de múltiplo uso em Rondônia. **In:** CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS: No contexto da qualidade ambiental e competitividade, 2. 1998, Belém, Pará. Embrapa – CPATU, p.46-48, 1998.

LIETH, H. Purposes of a phenology book. **In:** Phenology and sazonality modeling. Berlin, Springer-Verlag, 1974. p. 3-19 (Ecological Studies, 8).

LIMA JUNIOR, M.J.V. **Fenologia de cinco espécies de Lecythidaceae na Reserva Florestal Ducke, Manaus-Am**. Manaus: INPA, Fundação Universidade do Amazonas, 1992. 71p. (Dissertação (mestrado) INPA-FUA-1992).

LIMA, T.R.; NUNES, D.D.; MENDES, A.M.; SILVA, J.M. Análise da fertilidade natural (K^+ ; Ca^{+2} ; Mg^{+2} ; Al^{+3}) do solo na faixa de influência do rio Madeira, Porto Velho-RO a Humaitá-AM. Porto Velho: UNIR, 2004. Disponível em: <<http://www.unir.br/htm/pesquisa/pibic/Arquivo%20em%20HTML/Artigo%20PIBIC>> . Acesso em: 30 mar.2008.

LOGMAN, K.A.; JENIK, J. **Tropical forest and its environment**. 2 ed. New York: Logman scientific & Techninal, 1987. 347 p.

MAFONGOYA, P.L.; GILLER, K.E.; PALM, C. A., Decomposition and nutrient release patterns of pruning and litter of agroforestry trees. **Agroforestry Systems**, 30:351-362, 1997.

MENDONÇA, E. S.; LEITE, L. F. C.; FERREIRA NETO, P. S. Cultivo de café em sistema agroflorestal: uma opção para recuperação de solos degradados. **Revista Árvore**, v. 25, n. 3, p. 375-383, 2001.

MORAES, M.J.S. coord. **Cadastramento e levantamento sócio-econômico e ambiental da gleba “Ilha de Santana”**. Macapá: Instituto de Terras do Amapá, 1996. Não paginado.

MOREIRA, A.; COSTA, D.G. Dinâmica da matéria orgânica na recuperação de clareiras da floresta amazônica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 10, p. 1013-1019, 2004.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H.F. **Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na serra do Japi, Jundiá, São Paulo**. Revista Brasileira de Biologia, v. 50, n. 1, p. 163-173, 1990.

MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. Campinas, SP.: Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, 1991. 176f. (Tese (Doutorado)- Univ. de Campinas, 1991).

MURILLO, M.A. Almacenamiento y fijación de Carbono en ecosistemas forestales. **Revista Forestal Centroamericana**, v.6 n. 19, p.9-12, 1997.

NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforestry**. Kluwer Academic Press. The Neatherlands, 1993. 449p.

NETO, A.M. Impactos do crescimento econômico no desmatamento da Amazônia. In: **Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia**. Brasília: MMA, 2001. p. 29-50.

NEWSTROM, L.E., FRANKIE, G.W., BAKER, H.G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, v.26, n.2, p. 141-159, 1994.

OLIVEIRA, A.A. **Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas**. São Paulo. 1997. 198 p. Tese (Doutorado em Ciências – Área Botânica). Universidade de São Paulo, 1997.

OLIVEIRA, E.P. A diversidade da mesofauna do solo em sistemas agroflorestais em áreas de Manacapuru. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS: Manejando a Biodiversidade e Compondo a Paisagem Rural, 3., 2000, Manaus. **Anais**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 17-18.

OPLER, P.A.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. Comparative phonological studies of treelet and shub species in tropical wet and dry forest in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, v. 68, p. 167-188, 1980.

PELLICO NETO, S.; BRENA, D.A. **Inventário florestal**. Curitiba: UFPR, 1993. 271p.

PETERS, C.M.; GENTRY, A.H.; MENDELSON, R.O. Valuation of an Amazonian rainforest. **Nature**, v. 339, p. 655 – 656, 1989.

PETERSEN, P.; ROMANO, J.O. **Abordagens participativas para o desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: AS-PTA/Actionaid-Brasil, 1999. 144p.

PIRES, M.J. **Phenology of tropical trees from Jari, Lower Amazon, Brazil**. London: University of London, 1991. 322p. (Tese (Doutorado)- Univ. of London. 1991).

PIRES O'BRIEN, M.J.; O'BRIEN, C.M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1995. 400 p.

RABELO, F.G. **Composição florística, estrutura e regeneração de ecossistemas florestais na região estuarina do rio Amazonas, Amapá, Brasil**. Belém. 1999. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1999.

RAINTREE, J.B.; WARNER, K. Agroforestry pathways for the intensification of shifting cultivation. **Agroforestry Systems**, v. 4, p. 39-54, 1986.

RATHCKER, B.; LACEY, E.P. Phenological patterns of terrestrial plants. **Annual Review of Ecology and Systematics**. Palo Alto, v. 16, p. 179 – 214, 1985.

RAUNKIAER, C. The live forms of plants and statistical plant geography. Oxford. Clarendon Press. 1934.

REICH, P.B.; BORCHERT, R. Water stress and the phenology in tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. **Journal Ecology**, v. 72, p. 61-74, 1984.

RICHARDS, P.W. **The tropical rain forest: an ecological study**. Cambridge: Cambridge University Press, 1979. 450 p.

RODRIGUES, W.A. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Navio, território do Amapá. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 19, p. 1-42, 1963.

RHOADES, C. C. Single-tree influences on soil properties in agroforestry: lessons from natural forest and savanna ecosystems. **Agroforestry Systems**, v. 35, p. 71-94, 1997

SÁ, T.D.A. Processos de degradação de recursos naturais na Amazônia: prioridades para intervenção. In: **Iniciativas promissoras e fatores limitantes para o desenvolvimento de sistemas agroflorestais como alternativa à degradação ambiental na Amazônia**. Belém, Tomé-Açú, 2005. p.7.

SACHS, I. Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização descentralizada e novas configurações rural-urbanas: o caso da Índia e do Brasil. In: VIEIRA, P.F.; WEBER, J. (Org.). **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental**. São Paulo: Cortez, 1997. p. 469-493.

SALATI, E. O clima atual depende da floresta. In: CNPq. **Amazônia desenvolvimento, integração, ecologia**. Brasília: Brasiliense, 1983. p.15 – 44.

SANTANA, A.C. Diagnóstico sócio-econômico da pequena agricultura de Igarapé-Açu. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará: Belém, 1990. 60 p. (Relatório de pesquisa).

SANTOS, R.A.O. **História econômica da Amazônia: 1800-1920**. São Paulo: Hucitec, 1980. 358p.

SANTOS, M.J.C. Viabilidade econômica de sistemas agroflorestais nos ecossistemas de terra firme e várzea no Estado do Amazonas: um estudo de caso. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 2004. 142p. (Tese de Doutorado).

SCHUBART, H.O.R. Fundamentos ecológicos para o manejo florestal na Amazônia. **Anais... DO CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS**, parte 2, v.16A, p. 713 - 731, 1982.

SELLE, G.L. Ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, n. 4, p. 29-39, 2007.

SENA, W.L. Avaliação dos atributos químicos e carbono microbiano de um latossolo amarelo sob diferentes sistemas agroflorestais em comparação com a floresta secundária, Marituba, Pará. Belém, PA: UFRA/EMBRAPA, 2006. 103p. (Tese de Doutorado).

SERRÃO, E.A.S. Possibilites for sustainable agricultural and forestry development in the Brazilian Amazon; an EMBRAPA proposal. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1992. Trabalho apresentado na “Conference on Environ mentally Saind Scioeconomic Development in the Humid tropics”. Manaus-AM. 1992.

SERRÃO, E.A.; NEPSTAD, D.C.; WALKER, R.T. Desenvolvimento agropecuário e florestal de terra firme na Amazônia: sustentabilidade, criticalidade e resiliência. In: HOMMA, A.K.O. (Ed.). **AMAZÔNIA: meio ambiente e desenvolvimento agrícola**. Brasília: EMBRAPA, 1998. cap. 14, p.367-386.

SMITHE, N. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. **American Naturalist**, v. 104, p. 25-35, 1970.

STONE, S. Economic trends in the timber industry of the Brazilian Amazon: evidence from Pará State – 1990-1995. **The Journal of Developing Areas**, v. 32, p. 97-122, 1997.

SZOTT, L.T.; FERNANDES, E.C.M.; SANCHEZ, P.A. Soiel-plant interactions in agroforestry systems. *Forest Ecology mananger*, v.45, p. 127-152. 1991.

TIAN, G.; KANG, B.T. & BRUSSAARD, L. Biological effects of plant residues with contrasting chemical compositions under humid tropical conditions - decomposition and nutrient release. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 24, p. 1051-1060, 1992.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. 137p.

VAN LEEUWEEN, J. Planejamento de ensaios com sistemas agroflorestais. **Anais**, I Congresso Brasileiro sobre Sistemas Agroflorestais e I Encontro sobre Sistemas Agroflorestais nos Países do Mercosul, Porto Velho, RO. Colombo: EMBRAPA, PR, v.1, 1994. p. 463-473.

VAN LEEUWEEN, J.; MENEZES, J.M.T.; MOREIRA GOMES, J.B.; IRIARTE-MARTEL, J.H.; CLEMENT, C.R. Sistemas agroflorestais para Amazônia: importância e pesquisas realizadas. **In**: NODA, H.; GOMES, L.A.S.; FONSECA, O.J.M. Duas Décadas de Contribuição do INPA à Pesquisa Agrônômica no Trópico Úmido. Manaus, 1997. p. 131-146.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE/DRNEA, 1991. 124p.

VERGARA, N.T. Agroforestry: a sustainable land use for fragile ecosystems in the humid tropics. **In**: GHOLZ, H.L. (Ed.) AGROFORETRY: realities, possibilities and potentials. Netherlands: NIJHOFF, 1987. p.7-20.

VIEIRA, I.C.C.; NEPSTAD, D.C.; BRIENZA Jr., S.; PEREIRA, C. A importância de áreas degradadas no contexto agrícola e ecológico da Amazônia. **In**: FERREIRA, E.J.G.; SANTOS, G.M.; LEÃO, E.L.M.; OLIVEIRA, L.A.O. Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia. INPA, Manaus, 1993, v.2, p. 43-53.

VIEIRA, L.S. Manual da Ciência do Solo: com ênfase aos solos tropicais. 2ª edição. São Paulo, Ed. Agronomica Ceres, 1988. 464 p. il.

VIEIRA, T.A. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares no município de Igarapé-Açu, Pará: Adoção, composição florística e gênero. Belém, PA: UFRA/EMBRAPA, 2006. 103p. (Dissertação de Mestrado).

VOGTMANN, H. Sistemas integrados de produção e a necessidade de uma agricultura alternativa. **In**: PESQUISAS SOBRE UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NA AMAZÔNIA ORIENTAL; relatório final do Convênio EMBRAPA - CPATU/GTZ. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1986. 291p. p. 263-272. (Documento, 40).

YARED, J.A.G. **Efeitos de sistemas silviculturais na florística e na estrutura de florestas secundária e primária, na Amazônia Oriental**. Viçosa. 1996. 179 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, 1996.

YUONG, A. Agroforestry for soil conservation. CAB International, Wallingford, UK. 1990. 276p

WANDELLI, E.V.; FERNANDES, E.C.M.; PERIN, R.; SOUZA, S.G.A.. MATOS, J.C.S.; TAPIA CORAL, S.; GALLARDO, J. Aspectos biofísicos da recuperação de áreas de pastagens degradadas através de sistemas agroflorestais. **In**: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3, 2000, Manaus. **Anais**. Manaus: EMBRAPA Amazônia Ocidental, 2000, p. 32-35.

WILSON, J.R. Agroforestry and soil fertility. The eleven hypothesis: shade. **Agroforestry Today**, Nairobi, v. 2, n. 1, p. 14-15, 1990.

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO DOS AGRICULTORES DA ILHA DE SANTANA - AMAPÁ

RESUMO

Este trabalho examinou a emergência e a consolidação de atividades agrícolas no espaço rural e a formação de unidades de exploração agrícolas (UEA) crescentemente identificadas com os sistemas de uso da terra de seus membros. O estudo focalizou as UEA localizadas no Distrito de Ilha de Santana, no Estado do Amapá. Nesse distrito, parte significativa dessas unidades depende exclusivamente do trabalho agrícola, pois seus membros obtêm o orçamento doméstico advindo das atividades realizadas na propriedade, em tempo integral ou parcial. O trabalho visou realizar um estudo sócio-econômico dos produtores rurais que possuem propriedades com atividade agrícola, com foco nos arranjos de produtividade dos sistemas de uso da terra identificados na pesquisa. Os dados foram obtidos por meio de questionários apropriados e adaptados à realidade local, aplicados aos proprietários em 90 unidades rurais, que no momento da pesquisa se encontravam exercendo algum tipo de atividade agrícola, visando a caracterização dos sistemas de uso da terra, existentes, bem como o estudo sócio-econômico proposto. Após a aplicação dos questionários, os dados foram tabulados e sintetizados através do programa Microsoft Office Excel 2003. O local de origem da maioria dos entrevistados é o Estado do Pará com 46%, a idade média dos produtores é de 48 anos, com baixo nível de escolaridade (totalizando 74,7% entre analfabeto e ensino fundamental incompleto), 98% possuem documentação de propriedade emitida por órgãos oficiais, a concentração de terras é mal distribuída 71,11% das UEA possuem até 5 ha para trabalhar. No que diz respeito à infra-estrutura existe deficiência de equipamentos de irrigação, somente 33,3% contam com esse benefício. Casa sede, poço e energia elétrica foram às infra-estruturas mais indicadas com 90%, 84,4% e 80%, respectivamente. Entre os vários problemas identificados nas unidades, a deficiência da assistência técnica foi a mais apontada com 51,1%, seguida do furto de equipamento e produtos com 44,4%, água para irrigação 33,3% e crédito rural com 25,6%. Dos membros familiares que ajudam na UEA 67,91% são do sexo masculino e 32,01% do sexo feminino. Com relação à mão-de-obra familiar observou-se uma média de 2,72 pessoas por unidade de produção agrícola. No que diz respeito à criação de animais para o autoconsumo e/ou comercialização, galinhas e patos juntos totalizam 82,1% das indicações. Das 90 unidades levantadas 83,3% (75) indicaram que parte de suas produções são destinadas à comercialização, dessas, nenhum projeto de plantio foi implantado com crédito agrícola, sendo que 98,7% (74) foram projetados e executados com recursos próprios. Pequenas adaptações em algumas unidades foram implementadas com financiamentos agrícolas sendo que 21% tiveram como origem o FNO/BASA, 19% FRAP/GEA, 5% PRONAF/BB e 60,5% sem financiamento. A renda média obtida pelas UEA foi de 1,8 salários mínimos, sendo o máximo de 4 e o mínimo de 0,5 sm; o principal canal de comercialização é a venda direta dos produtos ao consumidor, com 44% dos entrevistados; o tamanho médio das unidades com fins comerciais é de 6,61 hectares, sendo que até 50% das unidades possuem área média de 3 hectares e os sistemas agroflorestais representam 18,43% dos sistemas de uso da terra utilizados no local. Das 31 espécies comercializadas pelas unidades, 64% são de fruteiras perenes, enquanto que cultivos temporários, hortaliças e extrativismo completam os outros percentuais com 16%, 10% e 10%, respectivamente. Os SAF participam com 57,03% da renda obtida pelas unidades comerciais, com média de 1,9 salários mínimos, seguido da lavoura permanente com 34,22% (1,8 sm), extrativismo 4,18% (1,1 sm) e lavoura temporária com 4,56% (0,8 sm).

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Ilha de Santana; Diagnóstico; sistema de uso da terra; unidade de exploração agrícola; sistema agroflorestal.

ABSTRACT

This work examines the emergency and the consolidation of agricultural activities in the rural area and the formation of agricultural exploration units (AEU) increasingly identified with the land use systems of their members. The study focuses AEU located in the Island of Santana District, in the Amapá State. In that district, significant part of those units depends exclusively on the agricultural work, because their members obtain domestic budget from activities developed in the property, in integral or partial time. The work aims to accomplish a socioeconomic study of the rural producers that possess properties with agricultural activity, with focus in the productivity arrangements of the land use systems identified in the research. The data were obtained from appropriate questionnaires adapted to the local reality, applied to the householders in 90 rural units, that in the moment of the research were found exercising some type of agricultural activity, aiming the characterization of the land use systems, existents, as well as the proposed socioeconomic study. After the application of the questionnaires, the data were tabulated and synthesized through the Microsoft Office Excel 2003 program. Most of the interviewees are from Pará State with 46%, the medium age of the producers is 48 years, with low education level totaling 74,7% among illiterate and incomplete basic learning, 98% possess land property documentation emitted by official institutions, the land concentration is badly distributed 71,11% of AEU possess until 5 ha available to work. Concerning to the infrastructure there is deficiency of irrigation equipments, only 33,3% count with that benefit. Household, well and electric power were the most suitable infrastructures with 90%, 84,4% and 80%, respectively. Among the several pointed problems for the units, the deficient technical support was more pointed with 51,1%, following by equipment and products thefts with 44,4%, water for irrigation 33,3% and rural credit with 25,6%. Of the family members that help in AEU 67,91% are male and 32,01% female. Regarding the family labor, an average of 2,72 people by unit of agricultural production, was observed. Concerning to the animals creation for the subsistence and/or commercialization, chickens and ducks represents 82,1% of the indications. From the 90 units surveyed, 83,3% (75) indicated that part of their productions are destined to the commercialization, of those, no planting project was implanted with agricultural credit, and 98,7% (74) were projected and executed by the own farmer's initiative. Small adaptations in some units were implemented with agricultural financings and 21% had as origin FNO/BASA, 19% FRAP/GEA, 5% PRONAF/BB and 60,5% without financing. The medium income obtained by AUE was of 1,8 minimum salary, being the maximum of 4 and the minimum of 0,5 ms; the main commercialization channel is the direct sale of the products to the consumer, with 44% of the interviewees; the medium size of the units with commercial proposes is 6,61 hectares, and until 50% of the units possess medium area of 3 hectares and the agroforestry systems represent 18,43% of the land use systems. From the 31 species marketed by the units, 64% are of perennial fruit, while temporary cultivations, vegetables and extractive activity complete the other percentile ones with 16%, 10% and 10%, respectively. SAF participate with 57,03% of the income obtained by the commercial units, with average of 1,9 minimum salary, following by the permanent farming with 34,22% (1,8 ms), extractive activity 4,18% (1,1 ms) and temporary farming with 4,56% (0,8 ms).

INDEX TERMS: Island of Santana; diagnosis; land use systems; agricultural exploration unit; agroforestry system.

2.1 INTRODUÇÃO

A exuberante floresta amazônica descrita no passado como “celeiro do mundo” ainda é considerada por muitos, nos dias atuais como uma região de elevada potencialidade agrícola capaz de suprir a necessidade alimentar de uma grande porção da população mundial. Por sua vez estas afirmações não estão respaldadas em informações consolidadas. As dificuldades de abastecimento das principais cidades regionais e a falência de muitos projetos agropecuários na região parecem provar o contrário, ou, no mínimo, que os modelos de desenvolvimento propostos para a prática agrícola são inadequados.

A proposta de modelos agrícolas que alcancem os objetivos de uma produção suficiente a custos sociais, econômicos e ecológicos sustentáveis, depende antes de tudo, de um diagnóstico preciso a cerca da realidade dos agricultores de uma região ou comunidade, decorrente do estudo e compreensão de seus sistemas de produção e modo de vida.

A Ilha de Santana localizada no município de Santana está situada a 15 km a sudeste de Macapá, e está separado por uma faixa do Rio Amazonas, de 500 metros, que a separa da sede do município, sendo que o rio é o único meio de acesso a localidade.

O Distrito de Ilha de Santana é resultado da soma de colonização “espontânea”, que se deu ao longo dos anos desde a chegada dos portugueses na Amazônia e de colonização dirigida. Sendo que esta última foi motivada, principalmente, pela implantação da Zona de Livre Comércio no Estado do Amapá, a qual incentivou a vinda maciça de migrantes, causando sérios problemas sociais, no final dos anos 80. Em 1992, visando amenizar as questões fundiárias decorrentes do processo migratório na Ilha de Santana, o governo estadual implantou um projeto de assentamento por meio de distribuições de lotes, principalmente, para famílias de origem local e de migrante em situação de risco social na comunidade.

A compreensão das formas de utilização da terra no Distrito de Ilha de Santana pode orientar os trabalhos técnicos para a introdução e/ou melhoramento das práticas agroflorestais. Assim, no presente trabalho, além das informações e observações levantadas junto aos produtores rurais, caracterizou-se os aspectos sócio-econômicos predominantes na agricultura local. Para alcançar este objetivo partiu-se do pressuposto de que as condições sócio-econômicas dos agricultores nas unidades de produção agrícolas predominantes no Distrito de Ilha de Santana interferem na adoção dos sistemas de uso da terra.

A partir da consulta aos documentos de PROGRAMA (1997) e PROPOSTA (2001), ambos com baixo fundamento técnico-científico, mencionam a implantação, não bem sucedida, de sistemas agroflorestais no Estado do Amapá. Assim, reconheceu-se que a realidade dos agricultores do distrito de Ilha de Santana, revelava ser de fato, uma situação semelhante em alguns aspectos estruturais a grande maioria dos pequenos agricultores do Amapá. Convém lembrar que a geração de tais documentos foi com base em um programa de governo denominado Programa de Desenvolvimento Sustentável do Amapá (PDSA), implantado no período de 1995-2002.

2.2.2 - O processo de coleta das informações

Conforme apontado, a pesquisa centrou-se empiricamente em uma área do Norte do Brasil. Nessa área foi escolhida a comunidade rural do Distrito de Ilha de Santana, no município de Santana, Estado do Amapá.

O procedimento metodológico inicialmente adotado foi visitar a área escolhida. O levantamento de dados foi facilitado devido à estrutura física do Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá (IMAP) na área de estudo, bem como, a boa receptividade das lideranças locais e, principalmente, da comunidade agrícola que logo pôde perceber os benefícios da pesquisa para a agricultura local.

O primeiro contato direto com os agricultores foi mantido em janeiro de 2004, durante uma reunião da Associação dos Agricultores da Ilha de Santana (AGRIIS). Nesse primeiro contato com os principais atores envolvidos no processo da investigação foram explicados os objetivos da pesquisa e a sua importância para os agricultores na tomada de decisões e reivindicações necessárias perante instituições gestoras. Em seguida a explanação foi colocada em votação para a platéia, se, os agricultores concordariam ou não com a realização da pesquisa. Antes, porém, alguns associados pediram a palavra e fizeram desabafos de desconfiança, uma vez que, outras investigações participativas teriam sido realizadas sem que houvesse o retorno da informação para a comunidade. Foi um momento tenso, pois, em nenhum momento anterior o autor teve contato com os agricultores dessa comunidade. A surpresa veio em instantes seguintes quando por humanidade os agricultores concordaram em contribuir de forma integral com a proposição da pesquisa, e, diga-se de passagem, que sem essa aprovação a pesquisa não seria possível.

A partir da concordância buscaram-se informações com os agentes locais, especialmente os dirigentes de sindicatos, associações de trabalhadores rurais e os profissionais das agências de extensão rural (RURAP) e IMAP do governo local, além de técnicos ligados à Prefeitura do Município de Santana.

As informações contidas neste estudo foram obtidas, através de consultas bibliográficas, pesquisa documental de domínio público e informações avulsas. Tanto a pesquisa bibliográfica quanto a documental são instrumentos muito utilizados na investigação científica, sendo que a consulta bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, enquanto que a consulta documental consiste no esclarecimento da especificidade e o campo de análise do conteúdo, objetivando na rerepresentação condensada da informação (LAKATOS; MARCONI, 2001; GIL 2002).

Neste estudo, as pesquisas bibliográfica e documental estiveram centralizadas nas publicações do Zoneamento Ecológico e Econômico do estado do Amapá (ZEE), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Projeto RADAM e do Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá (IMAP), onde foram obtidas informações referentes aos aspectos demográficos, populacionais, produtivos, formas de ocupação e utilização da terra.

Outras informações, também importantes, foram obtidas por meio de documentos oficiais e visitas a locais estratégicos como: prefeitura, agência distrital, instituições governamentais, instituições não governamentais e entidades ligadas ao setor agrícola.

Para a realização da coleta de dados foi utilizada a entrevista estruturada, baseada em um questionário previamente elaborado, contendo as questões consideradas importantes, abordando aspectos como: situação fundiária, sistema de uso da terra, composição dos sistemas de produção, valor da renda agrícola, principais problemas relacionados ao sistema produtivo, utilização da mão-de-obra, quantitativo da produção agrícola, período de produção e forma de comercialização.

No total, foram identificadas 150 propriedades, as quais foram denominadas nesse estudo de Unidades de Exploração Agrícola (UEA), cadastradas oficialmente por instituições atuantes permanentemente na Ilha de Santana, como: IMAP, RURAP. Outra fonte importante de informação foi a Associação dos Agricultores da Ilha de Santana (AGRIIS).

Desse total, 90 unidades possuíam atividades agrícolas no momento da visita (2004/2005). Os atores entrevistados fazem parte ativamente das tarefas rotineiras na UEA, sendo considerados aptos para o fornecimento das informações. Todas as entrevistas foram realizadas nas unidades dos 90 entrevistados, conforme questionário (Apêndice A).

A etapa de identificação dos sistemas de uso da terra foi realizada por meio de observação direta, descrição e quantificação do arranjo dos componentes nas 150 propriedades. Todas as espécies foram colocadas na forma de *ranking*, mediante um valor de importância no entendimento do agricultor (por quê? É importante).

2.2.3 - Técnicas e instrumentos da pesquisa

Ao se projetar um estudo de caso, primeiramente deve-se assegurar de que o problema formulado seja passivo de verificação por meio desse tipo de delineamento. Sendo recomendados para estudos exploratórios e descritivos, principalmente, quando o objetivo da pesquisa é determinar os motivos que conduzem as preferências por estilos diferenciados dos atores envolvidos, proporcionando um maior nível de detalhamento (GIL, 2002).

Segundo Yin (2005), em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, recomendadas quando o pesquisador possui pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco da pesquisa se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. Em síntese, o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real.

O principal instrumento da pesquisa do estudo de caso foi a realização de um levantamento, com a aplicação de um questionário estruturado (ou direto), com perguntas a serem respondidas objetivamente pelos entrevistados. O principal direcionamento do levantamento foi a composição de um quadro de informações que tornasse possível a verificação qualitativa e quantitativa dos sistemas de produção existentes e suas interações com o uso de sistemas agroflorestais.

Além do questionário estruturado, também foram realizadas entrevistas semi-estruturadas, que segundo Yin (2005), é provavelmente, a técnica mais forte de um levantamento, pois consiste em linhas de questionamento que surgem durante a entrevista, normalmente associadas com visitas às propriedades agrícolas. Essa técnica permite ao entrevistado a organização de explicações sobre sua condição e a realidade em que vive.

Não obstante a esse esforço, acredita-se que a melhor estratégia metodológica é sempre aquela que consegue captar as informações e os dados pretendidos pelo investigador em relação a uma determinada investigação. Portanto, o que existe são sugestões de procedimentos, as quais não podem ser seguidas como receitas ou indicações universais

capazes de ser utilizadas em qualquer tipo de pesquisa de campo. Todavia, em razão da complexidade e a variação excessiva do objeto de estudo, acredita-se que a combinação de técnicas de investigação seja a melhor maneira de procedimento.

Várias foram às dificuldades encontradas na execução dos trabalhos de campo, principalmente com respeito aos questionários estruturados cujas informações podem ser mascaradas pelo grau de incertezas quanto à confiabilidade das informações e respostas obtidas perante aos entrevistados, sobretudo no diz respeito ao item declaração de rendimentos. Na verdade, a subdeclaração ou mesmo a omissão dos rendimentos consiste em um problema comum em pesquisas do tipo declaratória. Este fato é relatado por Hoffmann (1988), quando afirma que o problema da subestimação da renda é prática universal entre as populações entrevistadas, sendo mais acentuado nas classes com padrão mais alto de renda.

2.2.4 - A entrevista estruturada

Os resultados da caracterização sócio-econômico e ambiental foram obtidos mediante a aplicação de um questionário estruturado dividido em quatro subitens: i) a identificação do entrevistado (trabalhador (a) atuante na propriedade; ii) a identificação da propriedade; iii) o uso da terra no período da entrevista e iv) as condições ambientais da propriedade no período da visita (Apêndice B). Dessa forma foi possível obter ganhos significativos não somente no levantamento da caracterização socioeconômica e ambiental da comunidade agrícola da área de estudo, mas também na confrontação dos benefícios e desvantagens na aplicação de um determinado tipo de sistema de uso da terra, contrapondo grupo de agricultores que utilizam sistema agroflorestal com outros grupos que não fazem uso.

Após a etapa de coleta de informações de natureza sócio-econômico e ambiental das unidades de exploração agrícola da Ilha de Santana procedeu-se a identificação e a composição dos sistemas de uso da terra na UEA.

A seleção dos sistemas de uso da terra na UEA foi baseada em quatro critérios a seguir especificada: primeiramente levou-se em consideração que todas as unidades de exploração deveriam possuir pelo menos um tipo de sistema de produção; em segundo lugar, que as unidades de exploração deveriam estar distribuídas nos dois principais ambientes da área de estudo terra firme e várzea.

Assim foi possível classificar os sistemas de uso da terra nas unidades de exploração agrícola em quatro tipos:

- Lavoura temporária (LT), apresenta o arranjo composto por culturas de curta duração (via de regra, menor que um ano) e que necessita, geralmente de novo plantio após cada colheita, tais como: arroz, algodão, milho, trigo, flores e hortaliças (IBGE, 1998);
- Lavoura permanente (LP), apresenta o arranjo espacial composto por culturas de longa duração, tais como: cupuaçu, graviola, cacau, banana, acerola, etc., que após a colheita não necessita de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos sem a presença do componente arbóreo florestal (IBGE, 1998);
- Sistema agroflorestal (SAF), apresenta o arranjo espacial composto por duas ou mais espécies agrícolas intercaladas com uma ou mais espécies arbóreas florestais na mesma unidade de área (NAIR, 1993);
- Sistema extrativista vegetal (Extrat.) são fragmentos de floresta nativa, cujos produtos (madeireiro e não madeireiro) os membros da unidade de exploração se beneficiam (HOMMA, 1993).

2.2.5 - A entrevista semi-estruturada

Nenhuma entrevista estruturada é perfeita o bastante, a ponto de se abrir mão em campo de uma entrevista semi-estruturada. Por outro lado a entrevista semi-estruturada é provavelmente a técnica mais comumente usada nos estudos de DRP (Diagnóstico Rápido Participativo) e DRR (Diagnóstico Rápido Rural). Ela tem lugar em sessões informais onde apenas algumas questões são predeterminadas e as novas questões surgem durante a entrevista em resposta às perguntas dos entrevistados. A importância dessa técnica reside no fato de podermos captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, uma vez que observados diretamente na própria realidade, transmitem o que há de mais importante e evasivo na vida real (MINAYO, 1994).

As entrevistas foram normalmente associadas com visitas às propriedades agrícolas. As entrevistas foram registradas em anotações avulsas e um vasto material fotográfico, seguindo sempre um roteiro de questões pré-elaboradas, com temas pertinentes à realidade local do agente entrevistado.

2.2.6 - Análise das informações

Após as entrevistas, as informações foram transcritas para o Programa Microsoft Office Excel 2003, onde foram produzidos tabelas e gráficos analisados posteriormente. Este procedimento resultou num total de 90 propriedades agrícolas investigadas, cujos titulares e/ou pessoas de referência, foram submetidos à aplicação de um questionário estruturado, o qual propiciou a montagem de um banco de dados (formato EXCEL).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 Caracterização dos agricultores

O conhecimento sobre a origem geográfica dos agricultores está na maioria das vezes, diretamente relacionado com a forma com que ele utiliza a terra. Independentemente de onde esteja estabelecido (local) o agricultor, seus hábitos e costumes adquiridos ao longo de sua vida são determinantes na condução de uso da terra.

No estudo em questão, a naturalidade dos agricultores foi realizada levando-se em consideração o local de origem com relação ao Estado do Amapá. Dos 90 entrevistados a maioria é originária da região norte com 69 (76,6%) desse total 41 (45,5%) são naturais do Estado do Pará, enquanto que 28 (31,1%) são oriundos do Amapá, seguida da região nordeste com 18 (20,1%) dos entrevistados e finalmente as regiões sudeste e sul com 2,2% e 1,1%, respectivamente (Tabela 1).

As fortes relações de proximidade histórica entre os Estados do Pará e Amapá contribuem de maneira decisiva na formação da origem dos moradores locais. A explicação para o número expressivo de agricultores de outras regiões, principalmente do nordeste, se dá pelo fato da transformação do Amapá em Estado e pela busca de melhores condições de vida.

Tabela 1 - Origem dos agricultores da Ilha de Santana por região e Estado da Federação.

Região	Estados da Federação	Número de agricultores	
		Frequência	Percentual (%)
Norte	Pará	41	45,5
	Amapá	28	31,1
Nordeste	Maranhão	5	5,6
	Pernambuco	5	5,6
	Piauí	5	5,6
	Bahia	1	1,1
	Ceará	1	1,1
	Paraíba	1	1,1
Sudeste	Minas Gerais	2	2,2
Sul	Rio Grande do Sul	1	1,1
Total		90	100

Fonte: Pesquisa de campo.

A Ilha de Santana tem sua origem fortemente relacionada com o início das primeiras expedições de ocupação e colonização que chegaram na Amazônia brasileira pelo rio Amazonas (SANTOS, 2001). Todavia, a atividade agrícola de subsistência sempre esteve presente no cotidiano de seus habitantes. Com a transformação do Território Federal em Estado do Amapá, no início de sua criação, o mesmo foi alvo de forte processo migratório, principalmente, de migrantes oriundos da região nordeste do País. Tal processo motivou no início dos anos 90, a chegada das primeiras famílias de agricultores nordestinos à Ilha de Santana, vindos na sua maioria, de assentamentos da rodovia Transamazônica (Sr. Diunísio, comunicação pessoal).

Esta dinâmica demográfica dentro do Estado do Amapá pode ser mais bem evidenciada pelos dados apresentados na Tabela 2, que demonstra a evolução da população amapaense no período de 1950 a 1996.

Tabela 2 - População do Estado do Amapá, segundo a situação de domicílio no período de 1950 – 1996.

RECENSEAMENTOS	TOTAL	URBANA	RURAL
1950	37.477	13.900	25.577
1960	68.520	35.241	33.279
1970	114.359	62.451	51.908
1980	175.257	103.735	71.522
1991	289.397	234.131	52.266
1996	379.459	333.893	45.566

Fonte: IBGE Censo Demográfico 1998. Sinopse preliminar do Censo demográfico 2000.

A experiência agrícola dessas famílias na Amazônia foi fundamental para desenvolver uma agricultura que fosse capaz de manter a subsistência desses grupos de pessoas e ao mesmo tempo promover renda. E assim, com o advento da instalação do Estado do Amapá no início da década de 1990, foram iniciadas as primeiras práticas agrícolas comerciais na Ilha de Santana, com o cultivo de hortaliças (coentro, alface, couve, cebolinha, pepino) e culturas de ciclo curto (mandioca, milho, feijão).

Vale ressaltar, que antes da chegada desses migrantes, grande parte da área da Ilha de Santana no período de 1950 a 1980, foi utilizada por duas empresas que exploravam e comercializavam produtos florestais, especialmente, madeiras da região. Com a desativação dessas empresas muitos funcionários permaneceram residindo no local, onde predominava a agricultura de subsistência e o extrativismo sazonal do açaizeiro.

A trajetória da migração nordestina na região norte, baseada, principalmente, no empirismo agrícola foi também relatada por Rosa (2002), ao estudar os aspectos populacionais e demográficos de um assentamento rural no município do Moju, no estado do Pará.

A distribuição etária dos 90 entrevistados é apresentada na Tabela 3, a seguir. Observa-se que a idade média dos proprietários rurais da Ilha de Santana é de 48 anos, com desvio de +/- de 13,8 anos, evidenciando uma dispersão ao redor da média geral. Tal fato sugere afirmar que a posse das propriedades está sob o domínio de pessoas voltadas aos sistemas agrícolas tradicionais e mais avessos a inovações tecnológicas e investimentos, no entanto, foram encontrados grande amplitude de idades variando entre 21 e 82 anos. A idade média do grupo feminino é de 44 anos, enquanto que do grupo masculino foi de 50 anos.

Tabela 3 - Distribuição por idade e sexo dos entrevistados na Ilha de Santana – Amapá.

Estatísticas	Idade (anos)		
	feminino	masculino	geral
Média	44	50	48
Máximo	61	82	82
Mínimo	26	21	21
Moda	-	56	48
Mediana	45	49	48
Desvio Padrão	12,3	13,9	13,8
Coeficiente de Variação	28,2	28,2	28,5
Total	16	74	90

Fonte: Pesquisa de campo

Estudos realizados no meio rural brasileiro revelaram que o maior contingente de trabalhadores da agricultura está na faixa de idade entre 40 a 69 anos, e, que apenas 2,5% possuem menos de 30 anos (WALKER et al., 1997; EMBRAPA, 1998; GALVÃO et al., 1999; QUIRINO et al., 2002).

A Tabela 4 apresenta especificamente, a posição de domínio dos entrevistados no momento da pesquisa. Conforme se pode notar, os proprietários representam algo em torno de 97%, o que qualifica o conteúdo das informações obtidas em campo. A maioria dos informantes a posição de proprietário é ocupada por pessoas do sexo masculino (78,9%). Essa superioridade como já foi mencionado anteriormente dá-se pela condição patriarcal dominante no meio rural. Apesar da supremacia masculina, nota-se que as mulheres representam 17,8% da condição de proprietárias, o que se pode concluir, é que a participação feminina é importante e reconhecida no meio rural. As demais posições (ocupante e caseiro) totalizam apenas com 3,3%.

Tabela 4 – Posição na propriedade e sexo dos entrevistados no momento da pesquisa.

Posição	Sexo		Nº. de entrevistados	
	Masculino	Feminino	Frequência	Percentual (%)
Proprietário	71	16	87	96,7
Ocupante	2	–	2	2,2
Caseiro	1	–	1	1,1
Total	74	16	90	100

Fonte: Pesquisa de campo.

A superioridade do membro familiar masculino à frente das decisões nas propriedades rurais brasileiras, é reflexo de uma sociedade organizada sob o domínio do sistema patriarcal, no qual o homem é o principal provedor da família (QUIRINO et al., 2002). Segundo o mesmo autor, os elevados níveis percentuais do sistema patriarcal entre as regiões do Brasil, são maiores nas regiões norte e nordeste com 89,7% e 89,4%, respectivamente.

Outro indicador importante para a caracterização dos agricultores é o nível de escolaridade e instrução, o qual é muito importante para a compreensão, ao entendimento e na tomada de decisão sobre tudo que lhe diz respeito. Por sua vez, o grau de instrução dos agricultores pode ser um fator limitante na obtenção de financiamentos e busca de inovações tecnológicas, uma vez que poucos teriam condições de entender os contratos de financiamento e as normas bancárias, bem como, o repasse de tecnologias.

Na comunidade agrícola de Ilha de Santana, foram encontrados agricultores que nunca freqüentaram os bancos escolares. Os dados da pesquisa de campo revelaram a dura realidade por que passa o agricultor local, a maior parcela freqüentou a escola apenas por poucos anos, em geral, o ensino fundamental incompleto (antigo primeiro grau). Foram poucos os agricultores que completaram o ensino médio (antigo segundo grau) e dentre os entrevistados, apenas um possui formação de nível superior. Uma das razões que talvez explique os baixos níveis de escolarização dos agricultores está relacionada ao fato dos mesmos serem oriundos de comunidades afastadas de locais onde pudessem oferecer oportunidades de freqüentarem uma escola.

Entre as classes de escolaridade observou-se que os níveis de instrução são bastante baixos, a maior parcela, 43,3% freqüentou a escola por poucos anos em geral até a 4ª série. Infelizmente, cerca de 34,4% dos agricultores (31) entrevistados estão inseridos no nível dos analfabetos, ou seja, não lêem e nem escrevem. Este realmente é um fator de grande preocupação quando se procura estabelecer programas de capacitação que exigem conhecimento de leitura, escrita e operações de matemática básica. Apenas 7,8% concluíram o ensino médio e somente um entrevistado que trabalha como professor, reside no local e desempenha também atividade agrícola possui nível superior (Tabela 5).

Entre os indivíduos do sexo masculino e feminino 50% freqüentaram o ensino fundamental (em geral o primário). Apenas uma pequena parcela do sexo masculino (9,5%) concluiu os estudos até o ensino médio (segundo grau).

Tabela 5 – Característica de escolaridade dos agricultores, na Ilha de Santana, Amapá.

Escolaridade	Sexo				Nº de entrevistados	
	Masculino		Feminino			
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Analfabeto	26	35,1	5	31,3	31	34,4
Ensino fundamental parcial	33	44,6	6	37,5	39	43,3
Ensino fundamental completo	4	5,4	2	12,5	6	6,7
Ensino médio parcial	3	4,1	3	18,7	6	6,7
Ensino médio completo	7	9,5	–	–	7	7,8
Ensino superior	1	1,3	–	–	1	1,1
Total	74	100	16	100	90	100

Fonte: Pesquisa de campo.

O nível de escolaridade do agricultor na região norte é considerado um dos mais baixos do Brasil. Estudo realizado por Quirino et al. (2002) demonstraram que o ensino fundamental (antigo primeiro grau) é o nível máximo de escolaridade para a maioria dos trabalhadores rurais da região, alcançando o índice de 65,1%.

Segundo Rocha et al. (1997), ao estudarem o comportamento humano em dois assentamentos no Estado do Pará, observaram que a elevada taxa de evasão escolar no meio rural está relacionada a três fatores principais: o primeiro está associado ao calendário escolar, o qual não está adequado ao calendário agrícola, uma vez que existem muitos alunos envolvidos nas atividades agrícolas. O segundo diz respeito à falta de estrutura (escolas dignas e profissionais de modo geral). O último fator relaciona-se a falta de material, principalmente no que diz respeito à merenda escolar, componente essencial de motivação para muitas famílias, além da precariedade do material didático ofertado aos alunos.

Muitos autores têm relacionado o mal uso dos recursos naturais no mundo a um conjunto de ações generalizadas, que conduzem ao empobrecimento humano, entre essas ações, a falta de instrução é um dos principais vetores que direcionam a degradação ambiental, sem contudo dá o retorno esperado a quem o pratica (NAIR, 1993; KITAMURA, 1994; KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999).

2.3.2 – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola

Além das características e informações sobre a naturalidade, a distribuição etária, a posição na propriedade e a escolaridade dos agricultores da Ilha de Santana, a pesquisa de campo possibilitou o conhecimento de outros aspectos relacionados à unidade de exploração agrícola (propriedade). Nesse sentido buscou-se agregar informações sobre o tipo de documentação da terra, tamanho da propriedade, infra-estrutura existente, disponibilidade de água na propriedade e os principais obstáculos (problemas) enfrentados, cujos dados são apresentados a seguir.

O documento da propriedade é um instrumento fundamental para o agricultor, para que ele possa conseguir um financiamento agrícola. Nesse contexto, a pesquisa procurou saber quais os tipos de documentos que os agricultores possuem, e o órgão emissor. Verificou-se que a maioria das propriedades envolvidas na atividade agrícola (76,7%) possui a documentação fornecida pelo Instituto de Terras do Amapá (TERRAP⁴) denominada “Licença de Ocupação” (L.O.), quando o lote é doado pelo citado órgão, a qual serve como instrumento de posse provisória da área e tem validade para fins de obtenção de crédito agrícola. A proporção dos indivíduos que possuem documentação fornecida pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) atinge 13,3% indicando que as propriedades pertenciam a esses proprietários mesmo antes da implantação do Estado do Amapá. Os poucos casos em que os proprietários possuem a documentação emitida tanto pelo TERRAP como pelo INCRA são de 7,8%, e apenas 2,2% ocupam lotes sem nenhum tipo de documentação legal, contudo, estão cadastrados para as futuras doações do TERRAP (Tabela 6).

Tabela 6 - Órgãos credenciados para emissão de documentos de terras na Ilha de Santana – Amapá.

Tipo de Instituição	Número de agricultores	
	Frequência	Percentual (%)
TERRAP (IMAP)	69	76,7
INCRA	12	13,3
TERRAP/INCRA	7	7,8
Não possui	2	2,2
Total	90	100

Fonte: Pesquisa de campo.

⁴ Com a reformulação em 2007 do organograma do Estado, o TERRAP, passou a se chamar IMAP (Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá).

A limitação do espaço físico da comunidade é o principal fator que norteia a forma de agricultura local. Com o crescimento populacional da Ilha de Santana e a distribuição de lotes rurais não há mais espaço para a agricultura migratória. Devido o número excessivo de pedidos e requerimentos de lotes rurais e urbanos, o IMAP não dispõe de alternativa se não reduzir o tamanho das áreas a serem loteadas.

Observa-se na Tabela 7, que as terras agrícolas na Ilha de Santana estão mal distribuídas para as dimensões locais. Verifica-se um alto domínio de terras em poder de poucas pessoas, contrastando com a realidade local. Das 90 propriedades levantadas 14 (15,56%) possuem áreas superiores a 10 hectares, distribuídas nas seguintes classes: acima de 50 hectares 1 (1,11%), entre 20 e 50 hectares 5 (5,56%) e de 10 e 20 hectares 8 (8,89%). Observa-se que em 66,67% (60) das propriedades a concentração de terras é de no máximo 5 ha, considerando a faixa compreendida entre 1 e 5 hectares, enquanto que 4,44% (4) trabalham a terra com menos de 1 hectare.

Segundo Guanzirolli et al. (2002), no Brasil 39,8% dos estabelecimentos familiares possuem sob qualquer condição, menos de 5 ha, o que na maioria dos casos inviabiliza sua sustentabilidade econômica através da agricultura, com exceção de algumas atividades econômicas, sua localização e/ou seu grau de capitalização.

Dessa forma, é explicada a manutenção da agricultura praticada na Ilha de Santana, em função de suas atividades e a proximidade dos centros consumidores (localização).

Tabela 7 – Estrutura fundiária das propriedades rurais da Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Classe de tamanho das propriedades	Frequência	Percentual (%)
Menos de 1 ha	4	4,44
De 1 a 5 ha	60	66,67
Mais 5 a 10 ha	12	13,33
Mais de 10 a 20 ha	8	8,89
Mais de 20 ha	6	6,67
Total	90	100

Fonte: pesquisa de campo.

Uma característica já revelada anteriormente e confirmada na pesquisa de campo, diz respeito à forma de utilização do solo pelas unidades de exploração agrícola em relação a distribuição do uso da terra na unidade. Dessa forma, foram encontradas oito situações de uso da terra nas UEA no momento da pesquisa.

A área total levantada nas 90 propriedades foi de 570,60 ha, sendo que os fragmentos florestais remanescentes da vegetação primária (terra firme e várzea) totalizam uma área de 263,40 ha, representando 46,16% da área total.

O uso da terra com cultivos perenes (lavoura permanente e SAF) totaliza de 187 ha, equivalendo em proporções percentuais a 32,75% da área total. Os demais usos da terra (lavoura temporária, pastagem, pousio e viveiro para peixe) totalizam 120,31 ha correspondendo a 21,09% do total. Com exceção do sistema de uso da terra com pastagem, que foi no momento da pesquisa identificado em apenas uma unidade de exploração agrícola, os demais usos da terra se apresentaram distribuídos entre as unidades e em muitos casos dentro das unidades.

A área média das unidades foi de 6,34 +/- 8,34 ha, com uma frequência de até 50% das unidades apresentando 3 ha de área total. Em média as UEA possuem 1,62 ha de lavoura permanente, 0,97 ha de lavoura temporária, 12 ha de pastagem, 3,88 ha de mata de terra firme, 1,04 ha de pousio, 4,19 ha de mata de várzea, 0,07 ha com viveiro para criação de peixes e 1,95 ha com sistema agroflorestal (Tabela 8).

Tabela 8 - Área total das UEA e o quantitativo utilizado em termos de hectares.

Estatísticas	Tipo de Uso e área usada em hectare								
	LP	LT	Pa	MTF	Po/Cp	MV	Vp	SAF	Total
Área	89,3	58,19	12	112,5	49,86	150,8	0,26	97,5	570,60
Participação (%)	15,6	10,20	2,10	19,72	8,74	26,44	0,05	17,0	100,00
Média	1,62	0,97	12,0	3,88	1,04	4,19	0,07	1,95	6,34
Mediana	1,00	0,73	12,0	1,59	0,50	2,00	0,08	1,78	3,00
Máximo	5,87	5,00	12,0	17,00	6,00	25,00	0,10	8,00	50,00
Mínimo	0,10	0,04	12,0	0,16	0,125	0,25	0,01	0,50	0,25
Moda	1,00	1,00	—	0,50	0,50	0,50	0,10	1,00	3,00
Desvio Padrão	1,21	0,94	—	4,74	1,23	5,34	0,04	1,46	8,34
Coef. de Variação(%)	74,7	97,15	—	122,2	118,2	127,4	67,1	74,8	131,56
Nº de UEA	55	60	1	29	48	36	4	50	90

Observação: LP= lavoura permanente; LT= lavoura temporária; Pa= pastagem; MTF= mata de terra firme; Po/Cp= pousio/capoeira; MV= mata de várzea; Vp= viveiro peixe; SAF= sistema agroflorestal.

Fonte: Pesquisa de campo

A utilização de ocupação do solo é importante para o desenvolvimento da agricultura local, porque ao se manejar com sustentabilidade os recursos disponíveis, facilitam a longevidade do sistema agrícola em prática, atributo que é levado em consideração dado as condições locais por uma parcela significativa das UEA que utilizam a maior parte da terra disponível para cultivos perenes.

Com respeito à infra-estrutura presente na UEA, o item casa sede foi o de maior presença com indicação de 90% dos entrevistados afirmando possuir residência na unidade agrícola, conforme apontado na Tabela 9, indicando que partilhar em uma única habitação ainda constitui-se como uma das características centrais das unidades de exploração agrícola dessa comunidade. Nos poucos casos em que a UEA não possui casa sede, ocorre quando os proprietários possuem residência na zona urbana da comunidade.

O segundo item destacado pelos entrevistados diz respeito à frequência elevada de 84,4% de poços presentes nas unidades, ou seja, a água pode ser um fator limitante para a produção agrícola na comunidade no período de estiagem, os restantes 16,6% acessam o recurso água diretamente do rio ou igarapés. Outro item importante levantado pela pesquisa está relacionado ao acesso e utilização de energia elétrica, 80% das UEA usufruem desse benefício o que significa dizer que 20% não têm acesso, este fato pode ser explicado pela dificuldade que algumas UEA possuem em adquirir materiais, os quais não são fornecidos pela empresa concessionária de energia elétrica.

Outra explicação diz respeito às propriedades localizadas nas áreas em litígios, que por sua vez a concessionária de energia elétrica não possui autorização para estender seus serviços a estas unidades agrícolas. O período de estiagem (em geral de agosto a dezembro) é marcante na Ilha de Santana e somente em 33,3% das propriedades há registro de irrigação, sendo considerado baixo percentual em função da forte atividade agrícola existente na comunidade. Dentre outros itens importantes na questão de infra-estrutura é observada a baixa presença de locais para armazenamento da produção, apenas 10%.

No contexto geral, a criação de pequenos animais é destinada basicamente para suprir as necessidades das propriedades, é observado quando da presença de 6,7% de currais, sendo a maioria destinada a criação de suínos. Da mesma forma para a criação de aves, especialmente, patos e galinhas com 44,4% de presença nas propriedades. Registrou-se também a ocorrência de tanques para criação de peixes em 6,7% em algumas UEA, muitos dos quais motivados por iniciativa própria, porém, sem muito sucesso em razão da deficiência de acompanhamento técnico em toda a fase do processo e também motivado pela falta de tradição proprietário com o empreendimento.

Tabela 9 - Principais infra-estruturas das UEA da Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Discriminação	Frequência	Percentual (%)
Casa sede	81	90,00
Energia Elétrica	72	80,00
Poço	76	84,40
Irrigação	30	33,30
Galpão/Armazém	9	10,00
Curral animal	6	6,70
Abrigo p/ aves	40	44,40
Tanque p/ peixe	6	6,70

Fonte: pesquisa de campo.

Outro aspecto importante diz respeito à disponibilidade da água destinada para a atividade agrícola na propriedade. Para isso foram utilizados três níveis de acesso (fácil, deficiente e regular) levando em consideração o período de estiagem na região. Em 42% das propriedades entrevistadas, a água é facilmente adquirida em qualquer época do ano, o que deve ser levado em consideração o fato dos entrevistados possuírem propriedades que se localizam as margens do rio, ou, serem cortadas por canais naturais de drenagem, ou seja, igarapés. Não obstante em 41% das propriedades a disponibilidade de água é considerada como deficiente, visto que no período de estiagem a atividade agrícola chega a paralisar na maioria das propriedades prejudicando até mesmo aquelas que dispõem de irrigação ou que depende exclusivamente de poço (Figura 2).

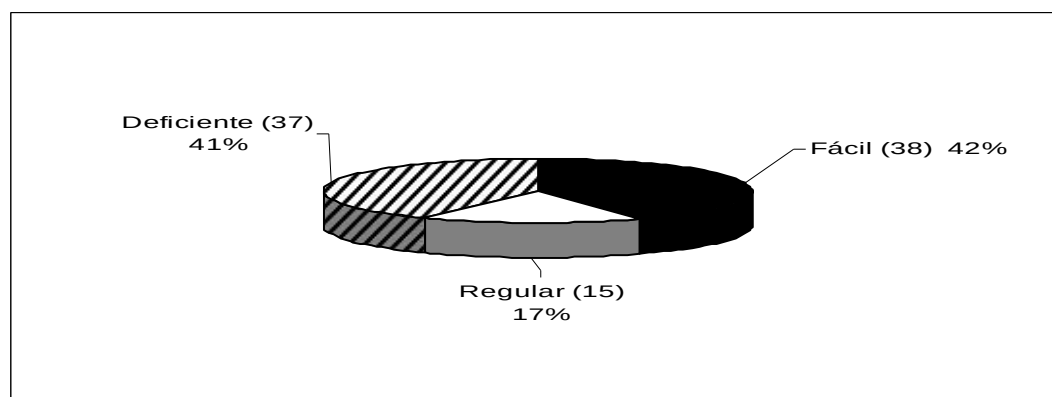


Figura 2 - Disponibilidade de água para agricultura na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

As principais dificuldades sentidas pelos agricultores, são mostradas na Tabela 10.

Foram identificados 11 tipos de problemas ou dificuldades mencionados pelos entrevistados que por sua vez dependendo do grau de interferência na UEA, pode acarretar na falência do projeto agrícola. A deficiência no atendimento da assistência técnica local foi o problema mais citado pelos agricultores com indicação de 51,1% dos entrevistados. Nenhuma das 90 propriedades visitadas possui condições de pagamento de um especialista na área rural. Para atender as necessidades locais, o Governo do Estado, através do órgão de assistência técnica rural, dispõe de um técnico, o qual no entendimento dos entrevistados não corresponde à expectativa da agricultura local, apesar de contar com veículo (motocicleta) e escritório na comunidade.

O constante furto de equipamentos e produtos, com 44% de indicação, é um dos problemas que mais atinge as unidades de exploração agrícola na comunidade. Da mesma forma que o órgão de assistência técnica rural, a força pública possui uma unidade policial permanente equipada na comunidade, mas não consegue coibir a contento a ação dos infratores.

A escassez de água por um período de três a cinco meses (estiagem) é uma das principais dificuldades enfrentada pelos agricultores locais com 33% de indicação. Como a maioria das propriedades não dispõe de irrigação, a atividade agrícola é condicionada ao período chuvoso na comunidade. Dessa forma existe um contra-senso por ser entendido que durante o verão as pessoas consomem mais polpa para sucos e sorvetes, o que poderia reverter maior rentabilidade para o produtor.

A dificuldade de acesso aos recursos financeiros e a invasão de propriedade são problemas também citados com prioridade para 25% e 20% dos entrevistados respectivamente.

Com relação aos demais problemas mencionados pelos agricultores, destaca-se a preocupação com o Selo de Inspeção Federal (SIF) com 9%, o qual os credenciaria a vender seus produtos ao comércio em geral (supermercados, atacadistas, etc), além de se beneficiarem como potenciais fornecedores para as instituições escolares da rede pública (merenda escolar). A necessidade de capacitação do agricultor com 5%, doenças que atacam as plantações com 3%, a falta área para expansão agrícola com 2%, adubação e implemento com 1% completam os problemas mais evidenciados na área de estudo.

Tabela 10 – Principais problemas da agricultura na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Problemas ou dificuldades	Frequência	Porcentagem (%)
Assistência técnica	46	51,1
Furto	40	44,4
Água p/irrigação	30	33,3
Crédito rural	23	25,6
Invasão da propriedade	18	20,0
Certificação da produção (SIF)	8	8,9
Treinamento e capacitação	5	5,6
Combate de pragas e doenças	3	3,3
Expansão agrícola	2	2,2
Adubo	1	1,1
Falta de mecanização	1	1,1
Total	177	196,6

Fonte: pesquisa de campo.

Obs.: Os percentuais não somam 100% porque era possível indicar mais de uma opção.

Os problemas que limitam o desenvolvimento agrícola na Ilha de Santana não podem ser estudados somente pelos fatores que dizem respeito ao segmento agrícola, mas sim devem ser analisados de forma ampla a fim de diminuir as distorções existentes. Para isso, problemas de ordem técnicos, sociais, econômicos e ambientais devem ser solucionados de forma sincronizada e que haja interação com a comunidade, para que seus efeitos sejam assimilados e colocados em práticas.

Sabe-se, entretanto, que o sucesso de uma atividade agrícola depende da maneira de como ela é organizada e conduzida, principalmente, entre os pequenos agricultores das áreas de expansão agrícola, onde o ambiente sociológico, tal como a comunidade, o tipo de unidade de produção familiar, as características do modo de assentamento fundiário e as organizações políticas e econômicas exercem forte influência nas relações de produção econômicas e conservacionistas (TOURINHO, 1998). Não obstante é sabido que as dificuldades mencionadas pelos agricultores da Ilha de Santana não diferem muito das de outras comunidades agrícolas, compostas por micro e pequenos agricultores em situações semelhantes na Amazônia brasileira (WALKER et al., 1997; ROSA, 2002; PLANO, 2003; RODRIGUES, 2004).

Outro fator importante que norteia a forma de uso da terra na Ilha de Santana, diz respeito às espécies utilizadas nos cultivos e o manejo implementado pelo agricultor, obviamente, relacionado com o tipo de ambiente existente na UEA. Assim, os dois principais ambientes que condicionam as atividades agrícolas na comunidade são: terra firme e várzea. Neste estudo foi considerado como ambiente de terra firme a porção da propriedade com presença de vegetação (primária ou secundária) a qual não está sujeita a influencia de maré. A várzea, ao contrário, está submetida diretamente ao regime de maré. Dada à necessidade de expansão agrícola e/ou do reduzido tamanho, algumas propriedades tiveram suas áreas totalmente plantadas, as quais foram incluídas na categoria de “cultivadas”.

Das 90 propriedades visitadas 58,9% apresentaram características ambientais tanto de terra firme como de várzea. Com respeito a cada ambiente isoladamente as propriedades com características ambientais de terra firme foi superior ao de várzea com percentuais 33,3% e 7,8% respectivamente. Cerca de 33% das propriedades estão com suas áreas totalmente utilizadas por cultivos, o que significa dizer que para aumentar a produção novas tecnologias deverão ser adotadas na propriedade (Tabela 11).

Tabela 11 - Caracterização do ambiente dominante na propriedade, Ilha de Santana, Amapá.

Ambiente	Frequência	Porcentagem (%)
Terra Firme	30	33,3
Várzea	7	7,8
Terra firme/Várzea	53	58,9
Toda Cultivada	30	33,3
Total	120	133,3

Fonte: pesquisa de campo; Obs.: Os percentuais não somam 100%, era possível indicar mais de uma opção.

A Amazônia brasileira é formada por uma diversificada rede de ecossistemas, dos quais as terras firmes e as várzeas se destacam não só pela maior presença territorial, mas também por serem os mais propícios para a fixação e desenvolvimento do homem na região. Por sua vez as terras firmes ocupam cerca de 70% da superfície da Amazônia. São formadas na sua maioria por solos de baixa fertilidade natural (ALVIM, 1990). Não obstante, a diversificação do uso das terras firmes, requer na sua maioria a remoção de maneira drástica da biomassa, seja para fins agrícolas ou não, conduzindo a uma rápida degradação do solo e do ambiente (FEARNSIDE, 1995).

A participação da mão-de-obra familiar é um importante fator de economia na unidade de exploração agrícola, quando na maioria das vezes esta força de trabalho não é contabilizada como custo no balanço final na propriedade. Outro aspecto importante diz respeito ao conhecimento empírico dos membros mais idosos, que por sua vez é repassado de uma geração para outra, ainda na fase infantil para os membros mais jovens da família.

Além da quantificação da mão-de-obra familiar presente nas propriedades estudadas, é importante verificar a estrutura etária e da separação por sexo dessas 237 pessoas que trabalham em suas unidades de exploração agrícola (Tabela 12). Nota-se que a presença do homem é na maioria das faixas etárias o dobro da participação da mulher nos afazeres agrícolas. Com exceção da faixa etária menor de dez anos, a qual registrou somente a presença de pessoas do sexo masculino auxiliando no trabalho agrícola, as demais faixas etárias, apesar da diferença de proporção entre homens e mulheres, ao se verificar os valores relativos, as diferenças não são tão significativas.

Conforme apresentado na Tabela 12, a presença marcante do membro familiar adulto (≥ 18 anos) trabalhando na propriedade é fortemente identificada pelos elevados valores relativos em comparação com as demais faixas etárias, sendo que a mão-de-obra familiar é composta em 68,4 % por membros do sexo masculino e em 31,6 % do sexo feminino. A maioria da força de trabalho familiar é proveniente de adultos, sendo 53,6 % composta por homens e 25,3 % por mulheres. Observa-se a presença da mão-de-obra masculina em todas as classes de idade. Contudo, a média geral dos membros familiares que contribui com os serviços na propriedade foi de 2,63 pessoas/propriedade, sendo encontrado até 10 pessoas trabalhando em uma mesma propriedade.

Tabela 12 – Faixas de idade e distribuição por sexo dos membros familiares que trabalham na unidade de exploração agrícola, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Idade (anos)	Masculino		Feminino		Total		Média
	Frequência	(%)	Frequência	(%)	Frequência	(%)	
< 10	5	2,1	–	–	5	2,1	0,03
10 a 14	14	6,0	7	2,9	21	8,8	0,12
15 a 17	16	6,7	8	3,4	24	10,1	0,13
≥ 18	127	53,6	60	25,3	187	79,0	0,97
Total	162	68,4	75	31,6	237	100	2,63

Fonte: Pesquisa de campo.

As atividades produtivas que mais absorvem mão-de-obra estão relacionadas com os cultivos agrícolas. O preparo da área para novos plantios (que envolve broca, derruba, queima, destoca e encoivamento), os tratos culturais (capinas e roçagens) e a colheita são na seqüência as atividades que demandam a maior quantidade de mão-de-obra na unidade de exploração agrícola. Segundo os entrevistados, os períodos críticos de mão-de-obra nas UEA, concentram-se entre os meses de setembro a janeiro (preparo de área e plantio) e de janeiro a maio (colheita).

A mão-de-obra familiar é vista por muitos autores como a força de trabalho invisível, cuja remuneração muita das vezes não é inserida no balanço dos custos finais na propriedade (SANTOS et al., 1997; COSTA, 1998; GALVÃO et al., 1999).

Outro aspecto que revela as características das UEA da Ilha de Santana refere-se a forma de ocupação da superfície agrícola com relação aos estoques de animais, essas informações foram consideradas importantes devido a sua relação com o autoconsumo doméstico e/ou a comercialização à contribuição de renda na unidade agrícola.

A atividade de criação de animais⁵ está condicionada mais para o consumo dos membros familiares da unidade, do que para atender uma demanda externa de comercialização. A seguir, apresentam-se informações sobre os estoques dos principais animais criados nas UEA na Ilha de Santana (Tabela 13).

Tabela 13 – Estoques animais para o autoconsumo e comercialização nas UEA da Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Tipo de criação	UEA	Percentual (%)	Quantidade	Percentual (%)	Média
Peixe (viveiro)	6	6,6	7875	83,50	1312,50
Galinha	51	56,6	1088	11,53	21,33
Pato	23	25,5	328	3,48	14,26
Suíno	11	12,2	114	1,21	10,36
Bovino	1	1,1	20	0,22	20,00
Caprino	2	2,2	4	0,04	2,00
Peru	1	1,1	2	0,02	2,00
Total	96	105,3	9.431	100	—

Fonte: Pesquisa de campo.

Obs: Os percentuais de propriedade não somam 100% porque era possível indicar mais de uma opção.

⁵ Na maioria das unidades havia a presença de animais de estimação, porém, em todas se registrou a presença de cães destinados à proteção da unidade de exploração agrícola.

As informações da Tabela 13 constitui-se em um novo indicador das características dessas unidades, principalmente, no que se refere aos aspectos produtivos de proteína animal. A primeira observação a ser feita diz respeito ao número reduzido de unidades que criam animais de grande e médio porte. Tal fato é facilmente explicado pela não aptidão da Ilha de Santana para a criação extensiva de animal de grande porte, em função do tamanho reduzido dos lotes.

A segunda inferência está relacionada às baixas médias encontradas nos tipos de criações. Fato este que reforça o destino da criação voltado na sua maioria para o autoconsumo dos membros familiares das unidades.

Finalmente, os dados da Tabela 13 revelaram que a criação de galinha é a preferida para a maioria dos estabelecimentos com 56,6% das propriedades, seguidos das criações de pato e suíno com 25,5% e 12,2%, respectivamente, enquanto que as criações de peru, caprinos, bovinos e peixe quando somados, totalizam 12,1% dos estabelecimentos estudados.

Dos sete tipos mais comuns de criação de animais encontrados nos estabelecimentos, a criação de peixe é responsável por 83,5% do número total de animais levantados, vindo na seqüência: galinha com 11,53%, pato com 3,48%, suíno com 1,21%, enquanto que os percentuais da quantidade de bovino, caprino e peru até mesmo somado, são inferiores a 1%.

No caso da criação de peixes, embora pouco disseminada entre as unidades foi observado um maior número médio de animais por propriedade. O que permite inferir que a criação de peixes na comunidade estudada possui uma baixa representatividade. Segundo as informações de alguns entrevistados, o incentivo para a criação de peixes não passou de um conjunto de ações mal planejadas de entidades públicas e privadas que culminou com o endividamento em instituições financeiras de alguns agricultores, tornando-se um impedimento para esse tipo de atividade.

2.3.3 Caracterização das UEA para fins comerciais

A atividade agrícola é a principal fonte de renda da comunidade estudada. O anseio de transformar a propriedade produtiva, visando à obtenção de renda, faz parte dos objetivos da maioria dos entrevistados, conforme mostram as informações de 83,33% das 90 propriedades pesquisadas (Figura 3).

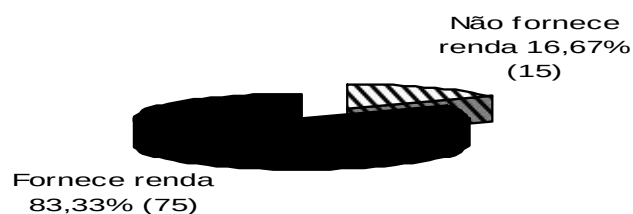


Figura 3 - Interesse em ter a propriedade com fins comerciais na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Como já foi mencionado anteriormente, o estudo levantou a existência de 153 propriedades rurais cadastradas oficialmente na Ilha de Santana. Desse total, 90 propriedades foram identificadas no momento da pesquisa de campo como atuantes na atividade agrícola, das quais, 15 (16,67 %) não possuem fins comerciais. Entretanto, a ampla maioria das UEA 75 (83,33 %) é destinada à atividade comercial. Nesse contexto, são apresentados e analisados os dados básicos e as informações sobre as unidades que exercem atividade agrícola comercial.

Um aspecto levantado para identificar e definir a forma de uso da terra pelos agricultores, diz respeito à obtenção de informações sobre os fatores que motivaram o agricultor a implantar o sistema atual de agricultura nas UEA. Os dados da Tabela 14 mostram que em 98,7 % das unidades o sistema agrícola implantado é feito mediante o conhecimento que o agricultor dispõe, enquanto que somente 1,3 % tiveram orientação técnica para implantação do sistema agrícola. Vale ressaltar que nenhuma unidade de exploração agrícola recebeu algum tipo de financiamento para a implantação de cultivo agrícola, seja no âmbito Federal ou Estadual.

Tabela 14 - Formas de implantação dos sistemas agrícola na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Forma de implantação	Nº. de UEA	
	Frequência	Percentual (%)
Financiado	—	—
Orientação técnica	1	1,3
Iniciativa própria	74	98,7
Total	75	100

Fonte: Pesquisa de campo.

Uma forma que permite aferir o grau de interação dos agricultores (proprietários das UEA) com as instituições financeiras, diz respeito ao acesso a crédito. Esta variável é essencial, e às vezes limitante para a tomada de decisão no ramo da atividade agrícola e/ou expandir a capacidade de produção de uma propriedade, dada às condições incipientes de infra-estrutura física e social para a prática de uma agricultura comercial.

Nesse aspecto cabe evidenciar, que a ausência de capital de giro destinado às fases dos processos agrícolas, inclusive comercialização, é um fator importante e pode implicar na inviabilidade de todo o processo produtivo da UEA. Contudo, na maioria das vezes, o que desestimula os tomadores de crédito é a elevada taxa de juros, muita das vezes incompatíveis com a capacidade de retorno do investimento, além da deficiência de orientação técnica na elaboração de projetos voltados para as aptidões agrícolas locais, da burocracia de documentação e atraso na liberação dos recursos quando aprovados.

O conjunto desses fatores, explica a baixa participação dos agricultores amostrados em relação ao acesso a crédito, percebe-se como indicado na Tabela 15, que a maioria 60,5% nunca teve a possibilidade de se beneficiar das fontes de crédito agrícola, além do que, muitos desses agricultores desconhecem os procedimentos de acesso às instituições financeiras.

Dentre os principais agentes financiadores, em termos percentuais de acesso pelos agricultores, destacam-se o Banco da Amazônia (BASA) com 21,0% por meio do Fundo Constitucional do Norte (FNO), o Governo Estado do Amapá (GEA) com 19,7 através do Fundo Rural do Amapá (FRAP) e o Banco do Brasil (BB) por meio do Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF) com 6,6%. Vale resaltar, que os financiamentos concedidos dizem respeito apenas a custeio ou implementação da atividade em si.

Tabela 15 - Principais fontes de financiamento de custeio agrícola na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Discriminação	Frequência	Percentual (%)
PRONAF/BB	5	6,6
FNO/BASA	16	21
FRAP/GEA	15	19,7
Sem financiamento	46	60,5
Total	82	107,8

Fonte: pesquisa de campo.

Obs.: Os percentuais não somam 100% porque era possível indicar mais de uma opção.

As dificuldades em cultivos de SAF decorrem principalmente da necessidade de organização dos produtores, da complexidade do sistema (administração, combinação de plantas, etc.), da escassez ou deficiência de assistência técnica, pesquisa, financiamento, política própria e certificação (KATO, 2005). Por sua vez, o estudo da sustentabilidade de um sistema agrícola não deve ser baseado apenas no conhecimento técnico de solo, clima, relevo e vegetação. O empreendimento para ter o respaldo de sustentabilidade deve ter entre outros conhecimentos a potencialidade dos recursos humanos para a produção e consumo dos produtos. Deve-se levar em consideração o bem-estar do agricultor (saúde, capacidade e condição de trabalho), por sua vez, as tecnologias utilizadas devem ser econômicas e viáveis.

A introdução de inovações tecnológicas sem um acompanhamento mais adequado pode gerar grandes problemas para os produtores e suas famílias (SANTOS, 2000). Entretanto, há necessidade de buscar o equilíbrio das forças de trabalho disponível entre as novas atividades introduzidas e as culturas tradicionais, que a curto prazo proporcionam a devida sustentação econômica e alimentar. Fica claro a necessidade de um planejamento adequado quanto ao equilíbrio da renda e do suprimento de alimentos para a família, ao serem introduzidas tecnologias que os produtores não possuem domínio sobre o uso, e suas possíveis conseqüências provenientes de uso inadequado (GALVÃO et al., 1999).

Com o propósito de obter uma melhor precisão das informações e ao mesmo tempo preservar a privacidade do entrevistado, a pesquisa procurou associar o parâmetro monetário de remuneração do agricultor ao salário mínimo mensal (s.m.m) vigente na ocasião da pesquisa de duzentos e sessenta reais (R\$ 260,00) que correspondia a oitenta e nove dólares e dezesseis centavos (US\$ 89,16). A oferta de produtos, seja na forma “in natura” ou beneficiada (popa) na feira do agricultor⁶ de Macapá e Santana é a maneira mais trivial encontrada pelos agricultores para efetuar a comercialização da produção.

Uma característica geral das UEA da Ilha de Santana é a baixa remuneração do trabalho agrícola, logicamente, em função de fatores inerentes a realidade da comunidade, principalmente, no que diz respeito à ausência de políticas para o desenvolvimento da agricultura local. Das 75 unidades identificadas para fins comerciais, os dados de campo revelaram que a renda bruta oriunda, exclusivamente, da atividade agrícola variou entre 0,5 a 4 salários mínimos mensais. Nota-se que em 76% das UEA a renda mensal não ultrapassa dois salários mínimos, sendo que em poucas unidades a renda varia entre 2,5 e 4 salários mínimos (Tabela 16).

⁶ Espaço reservado a exposição e comercialização de produtos diversos pelas comunidades agrícolas do Estado duas vezes por semana.

Tabela 16 – Distribuição da renda bruta mensal em salário mínimo, nas UEA da Ilha de Santana.

Renda	Nº de UEA	
	Frequência	Porcentagem (%)
0,5 sm	7	9,3
1,0 sm	19	25,3
1,5 sm	15	20,0
2,0 sm	16	21,4
2,5 sm	6	8,0
3,0 sm	6	8,0
4 sm	6	8,0
Total	75	100,0

Fonte: Pesquisa de campo.

Obs: sm = salário mínimo.

Fica claro, portanto, que a renda bruta média mensal das unidades de exploração agrícola fica em torno de 1,75 (+/- 0,74) salários mínimos, o que dificulta os investimentos na unidade agrícola com recursos próprios. Por outro lado, com uma renda mensal muito aquém das expectativas, nenhuma instituição financeira é capaz de colocar o seu capital de giro para investimentos de médio e longo prazo na agricultura local. Por conseguinte, a precária organização na cadeia de produção como rigor na seleção e higiene dos produtos, e, a falta de padronização certificada sem dúvida contribui para os baixos preços pagos pelos consumidores, isso sem levar em consideração os entraves legais na cadeia de comercialização dos produtos (Tabela 17).

Tabela 17 – Dados estatísticos da renda mensal bruta das UEA, da Ilha de Santana.

Estatísticas	Renda bruta (smm)
Média	1,75
Máximo	4,0
Mínimo	0,5
Moda	1,0
Mediana	1,50
Desvio Padrão	0,74
Coefficiente de Variação	42,42

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs: smm = salário mínimo mensal.

Para os 75 entrevistados que utilizam a unidade de exploração agrícola como fonte geradora de renda de produtos vegetais (agrícola ou extrativismo) foi procurado saber de que maneira comercializam seus produtos, são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 - Principais canais de comercialização da agricultura na Ilha de Santana, Amapá.

Forma de comercialização	Nº de UEA	
	Frequência	Percentual (%)
Direta ao consumidor	33	44,0
Consumidor e intermediário	26	34,7
Intermediário	16	21,3
Total	75	100,0

Fonte: Dados da pesquisa.

Usando as informações obtidas na pesquisa de campo, observa-se, que 44% da produção vegetal têm como destino à comercialização direta entre o produtor e o consumidor, através das feiras livres e por encomenda, normalmente, em estabelecimentos comerciais ou residências.

Está forma de comercialização é a mais almejada pela maioria dos agricultores, no entanto, a comunidade da Ilha de Santana é favorecida pela proximidade dos principais centros consumidores do Estado (Macapá e Santana) permitindo que o volume produzido seja comercializado pelo produtor rural. O acesso rápido as lojas facilita a aquisição de equipamentos e peças de reposição. A disposição de utilização de energia elétrica 24 horas, na maioria das propriedades rurais, é um dos principais fatores de estímulos ao produtor.

A forma de comercialização utilizando-se tanto da maneira direta (consumidor) como a indireta (intermediário) foi indicada por 34,7% dos entrevistados. A justificativa para a venda alternada está especificamente ligada a três fatores. O primeiro diz respeito ao beneficiamento de alguns produtos para os quais o agricultor não dispõe dos equipamentos necessários para processamento. O segundo está relacionado com a dificuldade que o produtor possui de acessar os consumidores diretamente, ou seja, por meio das feiras ou nos estabelecimentos. O terceiro fator está diretamente ligado à baixa produtividade de algumas unidades de produção agrícola, uma vez que o volume ofertado não compensa financeiramente a supressão dos fatores anteriores.

A participação isolada do segmento intermediário no canal de comercialização da Ilha de Santana é de 21,3% segundo os entrevistados. A presença do intermediário é reflexo da baixa produtividade em boa parte das propriedades as quais não conseguem de maneira isolada a produção necessária para comercializar seus produtos. Daí o surgimento do intermediário, que normalmente é outro agricultor com condições de aglomerar pequenas produções para beneficiar e comercializar de forma direta maior volume de produção.

2.3.4 Forma de uso e a organização do processo produtivo na UEA

Um dos elementos fundamentais para se conhecer e interpretar o modo de funcionamento das unidades de exploração agrícola, como é o caso dos agricultores deste estudo, é o processo produtivo. Certamente, um processo produtivo qualquer, pode ser analisado a partir de diferentes enfoques, cada qual, permitindo elucidar distintas dimensões. Na análise das práticas produtivas das unidades de exploração agrícola da Ilha de Santana optou-se por uma abordagem multidimensional do processo produtivo e da propriedade, buscando identificar os sistemas de uso da terra, disponibilidade da mão-de-obra agrícola e os tipos de equipamentos, bem como as espécies exploradas comercialmente. Esses quatro elementos abrangem um conjunto variado de operações técnicas de uso de instrumentos de trabalho e alocação da força de trabalho, que permitem conhecer como as unidades agrícolas comerciais da comunidade de Ilha de Santana, realizam suas atividades, o que singulariza as operações segundo a característica da UEA e de seus ocupantes.

Uma das informações essenciais refere-se à forma de utilização da superfície agrícola das terras, os dados da pesquisa de campo revelaram que há um amplo predomínio de coberturas vegetais (nas propriedades), na forma de fragmentos de vegetação primária, vegetação secundária e cultivos perenes (Figura 4).



Figura 4 – Cobertura vegetal e o processo de antropização da Ilha de Santana, Amapá.
Fonte: Google Earth.

A Tabela 19 apresenta proporções médias relativas à utilização das unidades de exploração agrícola comerciais com os respectivos sistemas de uso da terra, ressaltando que essas proporções são uma média da quantidade de área que as unidades utilizam com determinado tipo de sistema⁷. A área total da Ilha de Santana é de 2.114 hectares, desses 495,65 ha, ou 23,45% são utilizados pelas unidades agrícolas com fins comerciais. O tamanho médio dos sistemas de uso da terra foi de 6,61 +/- 5,76 ha, sendo que até 50% têm 3 ha de área total; em média esses sistemas de uso da terra possuem 4,31 ha de vegetação de várzea, 4,06 ha com vegetação de terra firme, 2,08 ha com sistemas agroflorestais, 1,67 ha com lavoura permanente, 1,0 ha com lavoura temporária (principalmente hortaliças e cultivo de mandioca) e 1,09 ha de área em pousio.

As áreas com vegetações naturais (terra firme e várzea) cobrem, em média, 48,32% da superfície das UEA comerciais da Ilha de Santana. Os sistemas agrícolas propriamente ditos, formados por sistema agroflorestal, lavoura permanente e lavoura temporária totalizam 42,68% das unidades agrícolas. Enquanto que os restantes de 9% são formados por áreas de capoeira ou pousio. Se for levado em consideração que a lavoura temporária conduz a formação de pousio, é de se esperar que aproximadamente 20% das áreas das unidades comerciais fiquem em desuso por tempo limitado.

Um detalhamento das informações já apresentadas anteriormente, indica que o tamanho reduzido das unidades de exploração agrícola, associado a uma agricultura, que para produzir necessita cortar e queimar evidencia a necessidade de adoção de alternativas de uso da terra mais sustentáveis como exemplo, a implantação de sistemas agroflorestais em substituição aos cultivos temporários.

Tabela 19 - Distribuição dos sistemas de uso da terra nas UEA comerciais.

Parâmetros Estatísticos	Sistema de uso da terra						Geral
	Vegetação Várzea	Vegetação Terra firme	SAF	Lavoura Permanente	Lavoura Temporária	Pousio/ capoeira	
Área (ha)	142,07	97,44	91,40	70	50,17	44,58	495,65
Média	4,31	4,06	2,08	1,67	1,0	1,09	6,61
Mediana	2,0	1,50	2,0	1,0	0,88	0,5	3,00
Máximo	25	17,0	8,0	5,87	5,0	6	50,00
Mínimo	0,25	0,16	0,5	0,5	0,08	0,125	0,25
Moda	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,00
Desvio Padrão	3,73	4,19	1,05	0,96	0,63	0,91	5,76
Coeficiente de Variação	86,64	100,74	50,53	57,72	62,79	83,58	87,23
Participação (%)	28,66	19,66	18,44	14,12	10,12	9,00	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

⁷ Os valores referem-se a uma proporção média de uso da superfície das unidades de exploração agrícola, que é resultante da quantidade total de área ocupada com determinado sistema dividida pelo número de unidades em que é praticada.

No processo de constituição da pequena unidade agrícola, como no estudo da comunidade de Ilha de Santana, a mão-de-obra, seja ela familiar ou de terceiros é um fator condicionante para o desenvolvimento da agricultura local. A participação do trabalho invisível, ou seja, o trabalho realizado unicamente por membros da família, não remunerados, responde por 30,7% da força efetiva nas UEA.

Entretanto, há unidades que dispõem apenas de serviços terceirizados, evidentemente, remuneradas que correspondem a 14,7% do total das unidades visitadas. Cerca de 54,6% da força de trabalho nas unidades de exploração agrícola é proveniente da junção da mão-de-obra familiar não remunerada com terceiros remunerados (Tabela 20).

Na maioria dos casos em que a família reside na unidade de exploração agrícola, a contratação da mão-de-obra remunerada é momentânea e distribuída no tempo de acordo com as necessidades na unidade, sendo utilizada, principalmente, na colheita de produtos comerciais e no preparo e limpeza de área, as quais são realizadas de forma totalmente manual.

Tabela 20 – Disponibilidade de mão-de-obra nas UEA comerciais da Ilha de Santana.

Mão-de-obra	Unidades de Exploração Agrícola	
	Frequência	Percentual (%)
Remuneração de terceiros	11	14,7
Familiar não remunerada	23	30,7
Familiar não remunerada e Remuneração de terceiros	41	54,6
Total	75	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Um fator importante na rotina de uma unidade agrícola diz respeito à segurança de seus trabalhadores, ou mesmo, com relação à higiene e manuseio de produtos alimentícios, que são consumidos de forma *in natura*. A esse respeito, um percentual representativo de 17,3% não utiliza nenhum tipo de equipamento de segurança. Neste aspecto, pode-se observar que na maioria das unidades utiliza apenas a bota como instrumento de segurança com uma indicação de 81,3%. Entretanto, há de se observar que outros instrumentos são tão importantes quanto a bota, como por exemplo, quando são utilizados produtos químicos de modo geral, muito comuns nas lavouras, neste sentido observa-se que é quase sem expressão o uso desses acessórios como: luva com 18,7%, máscara com 6,7%, macacão, óculos e touca com 1,3% cada (Tabela 21).

É comum em alguns estabelecimentos a fabricação artesanal de polpa de frutas, mesmo assim, nota-se que a falta de costume ou o desconhecimento em usar equipamentos essenciais para tal finalidade é prática corriqueira; macacão, bota, luva, máscara, touca, entre outros, são de uso fundamentais nessas atividades.

Os equipamentos agrícolas em geral são simples, limitando-se em ferramentas como terçados, enxadas, plantadeiras manuais, entre outras. Poucas UEA possuem equipamentos motorizados como: roçadeira, motosserra, motobomba e veículos de transporte (motocicleta ou carro). Vale ressaltar que não existe na comunidade nenhum tipo de implemento agrícola, destinado a atuar de forma mecanizada nas unidades agrícolas.

Tabela 21 – Equipamentos utilizados nas UEA comerciais da Ilha de Santana.

Equipamento	Unidades de Exploração Agrícola	
	Frequência	Percentual (%)
Bota	61	81,3
Luva	14	18,7
Nenhuma	13	17,3
Máscara	5	6,7
Macacão	1	1,3
Óculos	1	1,3
Touca	1	1,3
Total	96	127,9

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs: Os percentuais não somam 100% porque era possível indicar mais de uma opção.

Na pequena agricultura da Ilha de Santana todos os trabalhos são manuais. É a lavoura do roçado e do plantio entre tocos e troncos remanescentes da queimada. O agricultor, por deficiência de conhecimentos técnicos, e não possuindo recursos para comprar máquinas, recorre aos instrumentos inteiramente manuais que tornam o custo elevado e diminuta a escala de produção.

Segundo Lima et al (2001), não é fácil para o agricultor que pratica esse tipo de agricultura sair bruscamente desse empirismo para os processos avançados de lavoura. Haja vista que a mecanização da lavoura exige conhecimentos técnicos e capital muito acima do nível econômico do pequeno agricultor amazônico. Por isso, não é razoável seguir-se exclusivamente o caminho que muitos consideram o único meio de incrementar a produção agrícola regional, ou seja, adubos em abundância e mecanização da lavoura. Não é correto desprezar por completo as experiências adquiridas pelo agricultor através de gerações. Deve-se sim, também estudar e introduzir processos capazes de melhorar esses sistemas de cultivo.

Outro aspecto que revela as características das unidades de exploração agrícolas da Ilha de Santana refere-se à classificação das espécies vegetais presentes nas unidades. Assim, todas as espécies citadas pelos entrevistados foram classificadas em quatro categorias, a saber: a) fruteiras cultivadas; b) cultivos agrícolas anuais; c) hortaliças; d) extrativismo em geral.

Das 75 unidades que possuem atividade agrícola como fontes de obtenção de renda indicaram que 30 espécies são consideradas como potenciais para a comercialização e sustento da UEA.

Observa-se na Tabela 22 que das 30 espécies comercializadas, 66,7% pertencem à categoria de fruteiras cultivadas com 20 espécies indicadas, seguida da categoria cultivos agrícolas, com 4 indicações correspondendo a 13,3%, e finalizando, as categorias extrativismo e hortaliças, com 10% de participação e 3 indicações cada uma.

Tabela 22 – Classificação por categoria das principais espécies comercializadas na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Categoria	Nº de espécies cultivadas	Percentual (%)
Fruteira cultivada	20	66,7
Cultivo agrícola	4	13,3
Hortaliças	3	10
Extrativismo	3	10
Total	30	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação à produção vegetal, ocorrem diferenças significativas entre as categorias das espécies exploradas pelas unidades de exploração agrícolas. A Tabela 23, a seguir, apresenta a listagem de espécies que os entrevistados destacaram como sendo as que mais geram rendas que advém da atividade agrícola. Entre as unidades de exploração agrícolas, os principais produtos comercializados da categoria fruteira cultivadas são a aceroleira (46,7%), graviroleira (41,3%) e o cupuaçuzeiro (37,3%) e entre as espécies extrativas é o açaí (40%), seguido do taperebá (22,7%) e entre os cultivos agrícolas anuais destaca-se a mandioca (29,3%) e cana-de-açúcar (8%) e finalmente as hortaliças com (6,7%).

Tabela 23 - Principais produtos das UEA comercializados pelos agricultores da Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Fruteiras cultivadas	Nome Científico	Frequência	% de Indicação
Abacateiro	<i>Persea americana</i>	1	1,3
Abacaxizeiro	<i>Ananas comosus</i>	13	17,3
Aceroleira	<i>malpighia glabra</i>	35	46,7
Bananeira	<i>Musa sp.</i>	15	20,0
Biribazeiro	<i>Rollinia mucosa</i>	3	4,0
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	17	22,7
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	5	6,7
Cupuaçuzeiro	<i>Theobroma grandiflorum</i>	28	37,3
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	18	24,0
Graviroleira	<i>Anona muricata</i>	31	41,3
Ingá-cipó	<i>Inga edulis</i>	1	1,3
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	2	2,7
Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i>	3	4,0
Limoeiro	<i>Citrus limonia</i>	12	16,0
Mamoeiro	<i>Carica papaya</i>	3	4,0
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	8	10,7
Maracujazeiro	<i>Passiflora edulis</i>	25	33,3
Murucizeiro	<i>Byrsonima crassifolia</i>	16	21,3
Pupunheira	<i>Bactris gasipaes</i>	4	5,3
Tangerineira	<i>Citrus sp</i>	2	2,7
Extrativismo			
Açaizeiro	<i>Euterpe oleracea</i>	30	40,0
Bacabeira	<i>Oenocarpus bacaba</i>	3	4,0
Taperebazeiro	<i>Spondias monbim</i>	17	22,7
Cultivos agrícolas			
Batata doce	<i>Ipomaea batatas</i>	4	5,3
Café	<i>Coffea arabica</i>	1	1,3
Cana	<i>Saccharum officinarum</i>	6	8,0
Mandioca	<i>Manhiot sculenta</i>	22	29,3
Hortaliças			
Coentro e cebolinha	<i>Coriandrum sativum/Allium fistulosum</i>	5	6,7
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	5	6,7

Fonte: Pesquisa de campo.

Obs: Os percentuais não somam 100% porque era possível indicar mais de uma opção.

De um modo geral, essa listagem revela que as unidades de exploração agrícolas da Ilha de Santana comercializam vários produtos alimentares, que representam também os excedentes não utilizados na subsistência e no autoconsumo. Esses valores representam à média entre as unidades que praticam determinado tipo de cultivo.

A maior parte da produção de fruteiras (inclusive as espécies extrativas) e hortaliças destina-se a comercialização, enquanto que os cultivos agrícolas são na sua totalidade destinados a subsistência e ao autoconsumo doméstico.

Para Paiva (1979), a dificuldade de acesso aos mercados de produtos e de insumos são fatores limitantes, que impossibilitam a adoção de tecnologias imprescindíveis para o desenvolvimento da agricultura nas regiões subdesenvolvidas. Dessa forma, além das limitações ambientais de natureza edáfo-climáticas, são associados outros fatores de natureza física (como disponibilidade de semente, fertilizantes, pesticidas, herbicidas e outros), econômica (crédito, transporte, preço do produto, comercialização, armazenamento e outros), organizacional (posse da terra, saúde, tamanho da propriedade, gestão pública, associativismo), e cultural (pesquisa, extensão, educação, conhecimentos técnicos e econômicos). Para Alvim (1990) a maioria desses fatores negativos está presente na região amazônica, principalmente, nas áreas mais isoladas e despovoadas.

Na comunidade agrícola estudada foram identificadas cinco unidades de medidas utilizadas pelos agricultores locais como forma de comercialização da produção, sendo a mais comumente usada é a unidade quilograma (kg) para produtos que facilmente possam ser pesados em balança, outra forma de medida é a unidade “fruto” geralmente utilizado para comercializar frutos grandes *in naturos* (como exemplo cupuaçu e coco), existe também a unidade “cacho” normalmente usada para medir frutos médios em grande quantidade (como exemplo banana e pupunha), a unidade “cento” é utilizada na comercialização de pedaços de aproximadamente um metro (1 m) de comprimento de cana-de-açúcar e por último a unidade “maço” usada para hortaliças.

Com relação à produção das espécies comercializadas pelas UEA, verificou-se que os cultivos com melhores desempenhos são também aqueles com as maiores indicações. A mandioca, aceroleira e o açaizeiro foram as espécies com as maiores produções médias com 1.671,59 kg/ano, 1.451,59 kg/ano e 1.024,37 kg/ano, respectivamente (Tabelas 24 e 25). A alta indicação da graviroleira e cupuaçuzeiro nas UEA e a baixa produtividade média verificada estão relacionadas ao número reduzido da espécie na propriedade e ao elevado índice de frutos perdidos por doenças durante a fase de maturação dos mesmos.

Tabela 24 – Resultados analíticos de produção das espécies comercializadas (kg.ha⁻¹) nas UEA, Ilha de Santana.

Estatísticas	Acerola	Graviola	Açaí	Maracujá	Mandioca	Goiaba	Caju	Taperebá	Muruci
Indicação	35	31	31	25	22	18	17	17	16
Média	1.451,59	139,76	1024,37	565,64	1.671,59	229,86	779,76	496,45	287,59
Mediana	1.056,00	125,00	800,00	480,00	1.266,67	110,00	478,25	234,67	184,11
Máximo	4.200,00	400,00	4.800,00	2.000,00	6.000,00	1.219,51	2.200,00	2.000,00	880,00
Mínimo	85,71	15,00	80,00	33,33	10,00	20,00	40,00	33,33	33,33
Moda	3.000	200,00	1.176,47	100,00	1.000,00	70,00	2.200,00	2.000,00	70,00
Desvio padrão	1.193,63	98,01	915,11	490,31	1.421,73	285,35	752,01	632,75	265,54
Coeficiente de variação	82,23	70,13	89,33	86,68	85,05	124,14	94,27	127,46	93,63
Participação (%)	46,7	41,3	41,3	33,3	29,3	24	22,7	22,7	21,3
Estatísticas	Limão	Manga	Bat.doce	Bacaba	Laranja	Mamão	Tangerina	Abacate	Café
Indicação	12	8	4	3	3	3	2	1	1
Média	322,78	349,36	3.195,83	138,33	244,44	346,67	287,50	20	20,44
Mediana	229,60	219,64	3.166,67	125,00	166,67	400,00	287,50	20	20,44
Máximo	1.140,00	1.000	6.000,00	240,00	500,00	600,00	425,00	20	20,44
Mínimo	60,00	50	450,00	50,00	66,67	40,00	150,00	20	20,44
Moda	200,00	—	—	—	—	—	—	—	—
Desvio padrão	290,12	302,22	2365,98	95,70	226,90	283,78	194,45	—	—
Coeficiente de variação	89,88	86,51	74,03	69,18	92,82	81,86	67,64	—	—
Participação (%)	16	10,7	5,3	4	4	4	2,7	1,3	1,3

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs: Os percentuais não somam 100% porque era possível indicar mais de uma opção.

Tabela 25 – Resultados analíticos de produção das espécies comercializadas nas UEA, Ilha de Santana.

Estatísticas	Unidade de medida									
	(fruto.ha ⁻¹)						(cacho.ha ⁻¹)		(cento.ha ⁻¹)	(maço.ha ⁻¹)
	Cupuaçu	Abacaxi	Biriba	Coco	Jaca	Ingá	Banana	Pupunha	Cana	Hortaliças
Indicação	28	13	3	5	2	1	15	4	6	5
Média	186,80	259,55	304,07	514,40	437,50	600,00	42,36	104,17	50,38	4.816,67
Mediana	128,33	180,00	240,00	400,00	437,50	600,00	28,50	100,00	40,37	2.400,00
Máximo	450	1.000,00	450,00	864,86	800,00	600,00	166,67	141,67	109,71	17.000,00
Mínimo	6,80	15,00	222,22	200,00	75,00	600,00	8,33	75,00	16,00	250,00
Moda	400,00	—	—	—	—	—	20,00	—	—	—
Desvio padrão	151,27	256,20	126,69	280,62	512,65	—	40,11	32,10	37,18	6.936,78
Coeficiente de variação	81,21	98,71	41,46	54,55	117,18	—	94,69	30,82	73,81	144,02
Participação (%)	37,3	17,3	4	6,7	2,7	1,3	20	5,3	8	6,7

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs: Os percentuais não somam 100% porque era possível indicar mais de uma opção.

2.3.5 Caracterização das unidades de exploração agrícolas comerciais na contextualização da competitividade dos sistemas agroflorestais como forma de uso da terra

Embora seja importante conhecer a forma de uso e a organização do processo produtivo, tanto no que se refere à distribuição do uso da terra, disponibilidade da mão-de-obra, uso de equipamento de proteção e classificação das espécies comerciais, às evidências empíricas consideradas ainda mais relevantes e evidentemente, perseguidos com maior afinco, à luz dos objetivos desse estudo, foram àquelas relativas à contribuição dos sistemas agroflorestais em relação às demais formas tradicionais de uso da terra, no que se refere às práticas agrícolas.

Ao analisar os resultados obtidos por meio da pesquisa de campo, é bom frisar, que a construção do questionário e o posterior levantamento de dados seguiram critérios teóricos e metodológicos, na maioria dos quais discutidos anteriormente, ou seja, a suposição, é que as unidades de exploração agrícolas devem ser estudadas a partir da interação e da articulação dos sistemas de uso da terra mais adaptados ao meio físico local. Trata-se, portanto, de avaliar e comparar os sistemas agrícolas comerciais implantados pelos moradores locais.

Desta forma, buscou-se conhecer a contribuição que cada sistema fornece para o conjunto das unidades de exploração agrícolas, baseado na renda obtida em salário mínimo. A Tabela 26 mostra os sistemas de uso da terra ligados ao processo produtivo, que efetivamente implicam no cultivo e extração de produtos para fins comerciais.

Os dados da Tabela 26, referente à renda obtida dos sistemas de uso da terra, comprovam a forte vocação das UEA da Ilha de Santana para os cultivos com espécies perenes. Outra característica geral das UEA da comunidade da Ilha de Santana é a baixa remuneração mensal adquirida com a venda de produtos, que em média é de 1,75 +/- 0,74 salários mínimos mensal/ano, tendo como máximo e mínimo 4 e 0,5 salários mínimos, respectivamente, sendo que a renda mais comum entre as UEA foi de 1 (um) salário mínimo. O coeficiente de variação de 42,42% indica a variabilidade de renda entre as unidades de exploração agrícola.

Tal situação de baixa remuneração pode colocar em risco a sustentabilidade ecológica local, pois segundo Homma (1993) o estado de pobreza do agricultor dificilmente permitirá manter sistemas agrícolas que sejam estáveis ecologicamente, a menos, que na formação do lucro estejam inseridos os custos com os benefícios ambientais. Fato este difícil, uma vez que o nível de entendimento do agricultor sobre ecologia é muito limitado.

Tabela 26 – Arrecadação dos sistemas de uso da terra, segundo a renda bruta em salário mínimo, das unidades de exploração agrícola comerciais.

Parâmetros Estatísticos	Sistema de uso da terra				Geral
	Sistema Agroflorestal	Lavoura Permanente	Lavoura Temporária	Extrativismo	
Indicação	40	25	8	5	78
Média	1,88	1,80	0,75	1,10	1,75
Mediana	1,50	2,0	0,75	1,0	1,50
Máximo	4,0	3,5	1,0	1,5	4,0
Mínimo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Moda	1,5	2,0	1,0	1,0	1,0
Desvio Padrão	0,71	0,62	0,25	0,32	0,74
Coeficiente de Variação	37,67	34,67	33,33	29,09	42,42
Participação (%)	51,28	32,05	10,26	6,41	100

Fonte: Dados da pesquisa.

O sistema de uso da terra com agrofloresta ou pomar caseiro é o mais freqüente nas UEA, sendo responsável por 51,28% de participação das unidades comerciais e representa a maior renda média entre os SUT com 1,88 salários mínimos. O uso da terra por meio da lavoura permanente é o sistema com a segunda maior renda média com 1,80 sm. Ao contrário dos dois sistemas de uso da terra anteriores (SAF e lavoura permanente), os sistemas extrativismo com participação de 6,41% e lavoura temporária com 10,26% são os menos utilizados pelos agricultores locais como forma de obtenção de renda, uma vez que apresentaram as menores médias de remuneração 1,10 e 0,75 salários mínimos, respectivamente. Atualmente, a predominância de minifúndios, que implica na diminuição do tempo de pousio e a pouca oferta de produtos extrativos (açaí, taperebá e bacaba), são os principais fatores que põem em risco a sobrevivência comercial desses dois tipos de sistemas de uso da terra.

Por sua vez, a expansão dos sistemas agroflorestais na área de estudo, é uma realidade sentida nos proprietários das UEA. Esse sistema de uso da terra se deve na sua maior parte, pela necessidade de oferta de produtos variados, combinando com a sazonalidade regional e a potencialidade dos produtos de origem florestal na composição da renda, além do que, favorece a diminuição com os custos de manutenção (comunicado pessoal).

Além dos dados referentes à renda obtida pelos sistemas de uso da terra, também foram levantadas informações que caracterizam a produção das espécies comercializadas, bem como, seu período de produção indicado pelas UEA.

A Tabela 27 mostra a produção anual de cada espécie por sistema de uso da terra. A dificuldade em obter uma estimativa da produção fornecida pelo agricultor foi sem dúvida a parte da entrevista que demorou mais tempo e precisou puxar muito pela lembrança, pois, vale salientar que em nenhuma UEA foram encontradas anotações que continham os registros de qualquer natureza referentes a insumo, custeio e outros gastos na propriedade.

Uma característica já revelada anteriormente, e confirmada na pesquisa de campo, diz respeito ao tamanho reduzido dos lotes, que conseqüentemente, conduz os agricultores a adotarem sistemas de uso da terra mais duradouros e diversificados do ponto de vista da oferta de produtos. Tais estratégias podem ser explicadas pela combinação variada de espécies vegetais destinadas a comercialização na mesma unidade de área, e também pelo maior número de UEA que adotam os sistemas agroflorestais, dando ênfase às espécies perenes de potencial comercial no mercado local.

Outra característica importante mencionada pelos entrevistados está relacionada ao fato de que, os membros familiares mais idosos, os quais são responsáveis pela maior parte dos trabalhos agrícolas na UEA, estão se sentindo indispostos para as tarefas exaustivas e longas que os sistemas de lavoura temporária e o extrativismo exigem na sua execução, além do que, na lavoura temporária a baixa produtividade não compensa o esforço investido comercialmente. Por esses motivos, os agricultores da Ilha de Santana estão adotando sistemas de uso da terra que contemplam combinações variadas de espécies perenes arranjadas em forma de consórcio ou em sistemas agroflorestais mais especificamente caracterizados na área de estudo como pomares caseiros ou quintais agroflorestais.

No que se refere à produção vegetal comercializada pelas UEA, tem-se que 17 espécies, cerca de 61% apresentaram maior produção nos sistemas agroflorestais, enquanto que 9 espécies (32%) foram mais produtivas no sistema de lavoura permanente e apenas 2 espécies (7%) se destacaram no sistema de lavoura temporária.

Tabela 27 – Produção vegetal (kg/ha) dos principais produtos comercializados pelas UEA da Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Espécies	U.Medida	Produção anual dos SUT				P.Média	P.Produção
		LP	SAF	LT	EXT.		
Abacateiro	kg	—	20	—	—	20,00	Jan/abr
Abacaxizeiro	fruto	700	1.780	450	—	223,40	Jun/out
Aceroleira	kg	54.622	41.612	—	—	1.241,01	Anual
Bananeira	cacho	305	550	—	—	31,11	Anual
Biribazeiro	fruto	—	1.550	—	—	269,57	Abr/mai
Cajueiro	kg	3.350	8.180	—	—	467,00	Ago/dez
Coqueiro	fruto	—	5.150	—	—	533,68	Anual
Cupuaçuzeiro	fruto	4.000	5.700	—	—	103,30	Mar/abr
Goiabeira	kg	2.935	2.890	—	—	193,85	Jan/mai
Gravioleira	kg	5.370	2.325	—	—	111,67	Jan/mar
ingá-cipó	fruto	—	1.500	—	—	600,00	Fev
Jaqueira	fruto	—	700	—	—	155,56	Jan/mar
Laranjeira	kg	500	2.100	—	—	305,88	Abr/jul
Limoeiro	kg	500	4.398	—	—	400,76	Fev/jul
Mamoeiro	kg	1.500	40	200	—	435,00	Fev/jun
Mangueira	kg	1.600	3.700	—	—	261,68	Dez/fev
Maracujazeiro	kg	12.270	9.050	1.960	—	574,81	Jan/jul
Murucizeiro	kg	5.210	2.700	—	—	246,61	Set/jan
Pupunheira	cacho	170	490	—	—	106,45	Fev/mar
Tangerineira	kg	450	850	—	—	260,00	No/dez
Açaizeiro	kg	—	78.400	—	32.440	714,04	Jun/set
Bacabeira	kg	—	740	—	—	100,00	Out/dez
Taperebazeiro	kg	—	18.730	—	3.760	310,64	Jan/mar
Batata doce	kg	—	1.780	2.180	—	3.118,11	Ago/set
Café	kg	120	—	—	—	20,44	Mai
Cana	Cento/m	—	666,80	—	—	56,75	Anual
Mandioca	kg	2.740	20.010	10.420	—	1.248,35	Anual
Hortaliças (cheiro verde, cebolinha, pepino, couve)	maço	—	3.500	3.750	—	1.746,99	Anual

Fonte: Dados da pesquisa.

Obs: LP (lavoura permanente); SAF (sistema agroflorestal); LT (lavoura temporária); EXT. (extrativismo).

O pouco desempenho da lavoura temporária na comunidade estudada é demonstrado pela baixa produção média e oferta dos produtos comercializados em relação ao conjunto dos demais sistemas de uso terra, com exceção das hortaliças que apresentaram uma produção ligeiramente acima dos sistemas agroflorestais. Da mesma forma que a lavoura temporária, o sistema extrativista apresenta pouca oferta de produtos comercializados, sendo direcionado basicamente para a coleta e venda dos frutos de *Euterpe oleracea* (açaizeiro) e *Spondias mombin* (taperebazeiro), com produção média de 714,04 kg/ha e 310,64 kg/ha, respectivamente.

Comparando-se analogamente as espécies mais indicadas pelas UEA (Ver Tabela 27), nota-se que a mandioca é bem presente, porém, não significando dizer que o produto desta espécie é mais importante comercialmente em nível local. Mas vale salientar que juntamente com o açaizeiro além de ajudar na composição da renda, na maioria das UEA chega a ser a base da segurança alimentar dos membros familiares na maioria das propriedades.

Os sistemas de uso terra mais explorados pelas UEA são os sistemas agroflorestais e a lavoura permanente, que juntos, são responsáveis pela totalidade das espécies indicadas comercialmente a nível local. A lavoura permanente, por sua vez, envolve basicamente o cultivo de espécies fruteiras. Tendo como principal finalidade a produção destinada a comercialização para a manutenção econômica dos membros familiares das UEA. As fruteiras são, geralmente, cultivadas em arranjos consorciados entre duas ou mais espécies, e também de forma solteiras.

A espécie que mais se destaca na lavoura permanente é a aceroleira com uma produção estimada de 1.241,01 kg/ha sendo a mais comum nas UEA e a preferida pelos agricultores devido a sua aceitação no mercado de polpa e também pelo fornecimento de várias safras no decorrer do ano. Outras espécies como maracujazeiro (574,81 kg/ha), murucizeiro (246,61 kg/ha), gravioleira (111,67 kg/ha) e o cupuaçuzeiro (103 frutos/ha) despontam na produção local nesse tipo de sistema e também em quantidade de pés cultivados.

Por sua vez os sistemas agroflorestais contemplam quase todas as espécies indicadas pelos agricultores como comerciais, com exceção do café. Como já mencionado anteriormente, os SAF locais possuem características espontâneas, ou seja, as espécies que fazem parte do sistema encontram-se arranjadas de forma aleatória sem seguimento de critérios técnicos, principalmente, no que se refere ao espaçamento entre os componentes.

Diversos fatores como: limitação da área agrícola, diversificação de produtos e uso de produtos florestais (lenha, moirões, cabo de ferramentas, etc.) na propriedade contribuem para a adoção dos SAF pelas UEA. O açaizeiro com 78,4 t/ano e o taperebazeiro com 18,7 t/ano são as espécies florestais que mais comuns utilizadas nos sistemas agroflorestais dado a importância das mesmas na geração de receita para a propriedade. A mandioca (20,0 t/ano), geralmente em SAF, tem como principal finalidade o consumo voltado para as necessidades dos próprios membros da unidade familiar, caracterizando-se, portanto, como produto de subsistência.

2.4 CONCLUSÃO

Este trabalho foi desenvolvido para discutir alguns aspectos ligados a viabilidade técnica dos sistemas de uso da terra, colocado em prática pelas unidades de exploração agrícolas com fins comerciais e não comerciais, no Distrito de Ilha de Santana. E também para orientar a gestão socioeconômica relacionada aos sistemas de produção envolvendo as quatro principais alternativas de uso da terra.

Tomando como base os objetivos determinados neste estudo e diante das situações em que se encontram as unidades de exploração agrícola do Distrito de Ilha de Santana, Amapá, chegou-se as seguintes conclusões:

1. O cruzamento dos conhecimentos tradicionais agrícolas entre migrantes nordestinos e os habitantes locais, resultou na expansão da agricultura local, direcionado fortemente para fins comerciais;
2. O sistema patriarcal reinante na ampla maioria das UEA e os baixos índices de escolaridade registrados entre os proprietários interferem no entendimento da organização agrícola da comunidade;
3. A força de trabalho na UEA é composta basicamente da mão-de-obra familiar;
4. A assistência técnica e a extensão rural são deficientes, e as instituições bancárias não são acessíveis à maioria dos agricultores;
5. Os SAF delineados espontaneamente por pequenos agricultores familiares, apontam para rumos mais racionais de práticas agrícolas, adaptadas as condições ambientais locais;
6. A comercialização é realizada diretamente pelo agricultor nas feiras destinadas ao produtor rural;
7. Os sistemas agroflorestais proporcionam maior renda bruta entre os sistemas de uso da terra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, P. de T. Agricultura apropriada para uso contínuo dos solos na região amazônica. **Espaço, Ambiente Planejamento**, Rio de Janeiro, 1990, 11 (2): 1-72.

COSTA, F.A. Agricultura familiar em transformação na Amazônia: o caso de Capitão Poço e suas implicações na política e no planejamento agrícolas regionais. In: HOMMA, A.K.O. **Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA – SPI, 1998. 277-319p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Colombo, PR). **Caracterização de sistemas de uso da terra e planejamento de ações para melhoria do sistema agroflorestal da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) no município de Matão Leitão, RS**. Colombo, 1998. 31p. (EMBRAPA-CNPQ. Documento, 30).

FEARNSIDE, P.M. **Queimadas e desmatamento na Amazônia**. Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas (INPA). Rio de Janeiro-RJ, 1995. 68p.

GALVÃO, E.U.P.; CONTO, A.J.; HOMMA, A.K.O.; OLIVEIRA, R.F.; CARVALHO, R.A.; FERREIRA, C.A.P.; MENEZES, A.J.E.A. **Introdução de mudanças tecnológicas em sistemas de produção familiares: o caso da associação dos pequenos e microprodutores rurais do Panela – Irituia – Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 64p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documento, 17).

GIL, A.C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

GUANZIROLI, C.; ROMEIRO, A.; SABATTO, A.; BUAINAIN, A.M.; BITTENCOURT, G. **Desenvolvimento sustentável e produção familiar**. Brasília, Convênio FAO/INCRA. 2002. 21p.

HOFFMANN, R. A subdeclaração dos rendimentos. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, v.2, n.1, p.50-54, 1988.

HOMMA, A.K.O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e possibilidades**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA – SPI, 1993. 202p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário: Acre, Roraima e Amapá**. Rio de Janeiro, 1998 (IBGE, Censo Agropecuário Brasil – 1995-1996, n. 3).

KATO, O.R. Tomé-Açú. In: **Iniciativas promissoras e fatores limitantes para o desenvolvimento de sistemas agroflorestais como alternativa à degradação ambiental na Amazônia**. Belém, Tomé-Açú, 2005. p.18.

KITAMURA, P.C. **Amazônia e o desenvolvimento sustentável**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994, 182p.

KRISHNAMURTHY, L.; ÁVILA, M. **Agroforesteria básica**. México. PNUMA, 1999, 340p. (Série Textos Básicos para la Formación Ambiental, N. 3).

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2001. 220p.

LIMA, R.R.; TOURINHO, M.M.; COSTA, J.P.C. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira: características e possibilidades agropecuárias**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 2001. 342 p.

- MINAYO, M.C.S. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994. 80 p.
- NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforestry**. Kluwer Academic Press. The Neatherlands, 1993. 449p.
- PAIVA, R.M. Modernização agrícola e processo de desenvolvimento econômico: problema dos países em desenvolvimento. In: VEIGA, A., ed. **Ensaio sobre política agrícola brasileira**. São Paulo: Secretária da agricultura, 1979. p.37-86.
- Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável: município de Pedra Branca do Amapari. Amapá, 2003. 154p.
- PORTO, J.L.R. **Amapá: principais transformações econômicas e institucionais – 1943-2000**. Macapá: SETEC, 2003. 198p.
- PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO AMAPÁ. **Sistemas agroflorestais implantados no Estado do Amapá (Relatório)**. Macapá, 1997. não paginado.
- PROPOSTA de recondução dos sistemas agroflorestais no Estado do Amapá. Macapá: RURAP/SEAF, 2001. 13 p. (Apostila).
- QUIRINO, T.R.; GARAGORRY, F.L.; SOUSA, C.P. **Diagnóstico sociotécnico da agropecuária brasileira: I Produtores**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 59p. (Documentos).
- ROCHA, R.M.; COSTA, C.J.P.; PENNER, G.C.; FAUSTO, J.; MARIA, V.C.; OLIVEIRA, R.W. **Diagnóstico da agricultura familiar nos projetos de assentamento: Cidapar II e Arapuá/Simeira**. Capanema: FASE, 1997. 35p.
- RODRIGUES, E. **Vantagens competitivas do ecossistema na Amazônia: o cluster florestal do Acre**. Brasília: UnB, CDS, 2004. 790p. (Tese (Doutorado) – UnB, 2004)
- ROSA, L.S. **Limites e possibilidades do uso sustentável dos recursos madeireiros e não madeireiros na Amazônia brasileira: o caso dos pequenos agricultores da Vila Boa Esperança, em Moju, no Estado do Pará**. Belém: UFPA, NAEA, 2002. 304p. (Tese (Doutorado) – UFPA, 2002).
- SANTOS, A.J.M.; HOMMA, A.K.O.; CONTO, A.J.; CARVALHO, R.A.; FERREIRA, C.A.P. **A pequena agricultura familiar paraense: uma abordagem econômica e sociológica**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1997. 34p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 94).
- SANTOS, M.J.C. Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 2000. 75p. (Dissertação de Mestrado).
- SANTOS, F.R. **História do Amapá**. 6º ed. Macapá, Valcan, 88 p., 2001.
- TOURINHO, M.M. Os sistemas sociais nas pesquisas com sistemas de produção de cultivos na Amazônia brasileira. In: HOMMA, A.K.O. **Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA – SPI, 1998. 412p.
- WALKER, R.T.; HOMMA, A.K.O.; CONTO, A.J.; CARVALHO, R.A.; FERREIRA, C.A.P.; SANTOS, A.I.M.; ROCHA, A.C.P.N.; OLIVEIRA, P.M.; PREDRAZA, C.D.R. **As contradições do processo de desenvolvimento agrícola na Transamazônica**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1997. 117p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documento, 93).
- YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 3 ed. Porto Alegre: Book-man, 2005. 212p.

CAPÍTULO 3

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS PARA ARRANJO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NA ILHA DE SANTANA, AMAPÁ

RESUMO

Para a análise dos ecossistemas florestais de terra firme e várzea do Distrito de Ilha de Santana, Santana (Amapá) foram inventariadas 12 unidades de amostras do ecossistema de terra firme, correspondendo a 41% das propriedades amostradas e 13 unidades de amostras do ecossistema de várzea, equivalendo a 36% das propriedades, cada unidade amostral com dimensões de 10 X 50 m, sorteada aleatoriamente no fragmento florestal previamente demarcado. Todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) maior ou igual a 15 cm foram mapeados. Durante o inventário foi coletado material botânico que por sua vez foi identificado, as exsicatas depositadas em herbários (IEPA e MPEG). A distribuição diamétrica, para ambos os ecossistemas estudados, apresentou o padrão característico das florestas tropicais, ou seja, “J-invertido”. A composição florística e a análise dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal foram avaliados através da densidade, frequência, dominância e valor de importância. Nos fragmentos florestais de terra firme foram encontrados 874 indivíduos, distribuídos em 37 famílias, 73 gêneros e 102 espécies. Das 37 famílias amostradas, 54% estão representadas por menos de 10 indivíduos, sendo que, as quatro famílias mais importantes (Arecaceae, Bignoniaceae, Lecythydaceae e Myrtaceae), nessa ordem, contribuem com mais de 60% das árvores amostradas. Nos fragmentos florestais de várzea foram levantados 903 indivíduos, distribuídos em 19 famílias, 50 gêneros e 60 espécies. Dessas famílias, 42% estão representadas por menos de 10 indivíduos. As famílias Arecaceae, Fabaceae, Meliaceae e Clusiaceae, contribuem com mais de 80% das árvores amostradas. Nos fragmentos florestais de terra firme as espécies com maior densidade foram: *Astrocaryum munbaca*, *Jacarandá copaia*, *Oenocarpus bacaba*, *Myrciaria sp*, *Lecythis usitata* e *Holopyxidium jarana*, enquanto que, nos fragmentos florestais de várzea as espécies com maior densidade foram: *Euterpe oleraceae*, *Astrocaryum murumuru*, *Mora paraensis* e *Carapa guianensis*. O índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de 3,59 para os fragmentos de terra firme e 2,76 para os fragmentos de várzea. O índice de uniformidade de Pielou foi de 0,94 para terra firme e 0,87 para várzea. Os índices de dominância de Simpson para os fragmentos de terra firme e várzea foram de 0,78 e 0,67, respectivamente. As análises dos índices de diversidade demonstram que os dois fragmentos florestais estudados apresentam uma elevada diversidade florística; o coeficiente de mistura, embora tenha demonstrado o domínio de algumas espécies, principalmente, *Astrocaryum munbaca* na terra firme, *Euterpe oleracea* e *Astrocaryum murumuru* na várzea, apresentou uma elevada diversidade dos fragmentos.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: terra firme, várzea, análise fitossociológica, composição florística, estrutura horizontal.

ABSTRACT

For the analysis of the highland and floodplain forest ecosystems of the Santana Island District, Santana (Amapá State) 12 highland ecosystem sample units, were inventoried, corresponding to 41% of the properties surveyed and 13 floodplain ecosystem sample units, being equal to 36% of the properties, each sample unit surveyed with dimensions of 10 X 50 m, randomly raffled (random) in the forest fragment demarcated previously. All individuals with diameter to the breast height (DBH) larger or equal to 15 cm were mapped. During the inventory botanical material was collected and, subsequently, identified, the exsiccates were deposited in herbaria (IEPA and MPEG). Diametric distribution, for both studied ecosystems, presented the tropical forests pattern characteristic, in other words, "J-inverted". Floristic composition and the phytosociological parameters analysis of the horizontal structure were assessed through the density, frequency, dominance and value of importance. In the forest fragments of lowland 874 individuals were found, distributed in 37 families, 73 genera and 102 species. From 37 families sampled, 54% are represented for less than 10 individuals, and, the four more important families (Arecaceae, Bignoniaceae, Lecythidaceae and Myrtaceae), in that order, have contributed with more than 60% of the sampled trees. In the forest fragments of lowland were surveyed 903 individuals, distributed in 19 families, 50 genera and 60 species. Of those families, 42% are represented for less than 10 individuals. The families Arecaceae, Fabaceae, Meliaceae and Clusiaceae, contribute with more than 80% of the sampled trees. In the highland forest fragments the species with larger density were: *Astrocaryum munbaca*, *Jacaranda copaia*, *Oenocarpus bacaba*, *Myrciaria* sp, *Lecythis usitata* and *Holopyxidium jarana*, while, in the floodplain forest fragments the species with larger density were: *Euterpe oleracea*, *Astrocaryum murumuru*, *Mora paraensis* and *Carapa guianensis*. Shannon-Weaver index diversity was 3,59 for the lowland fragments and 2,76 for the floodplain fragments. The Pielou uniformity index was 0,94 the highland and 0,87 for floodplain. The Simpson dominance indexes for the fragments of highland and floodplain were of 0,78 and 0,67, respectively. The of the diversity indexes analyses demonstrate that the two studied forest fragments present a high floristic diversity; the mixture coefficient, although it has demonstrated the domain of some species, mainly, *Astrocaryum munbaca* in the highland, *Euterpe oleracea* and *Astrocaryum murumuru* in the floodplain, presented a high diversity in the fragments.

INDEX TERMS: Highland, floodplain, phytosociological analysis, floristic composition, horizontal structures.

3.1 INTRODUÇÃO

A Amazônia, entre as regiões equatoriais úmidas, é a que apresenta a maior área geográfica contínua e que há muito tempo reúne em torno de si um grande interesse internacional. Os interesses e domínios sobre a região são compartilhados em proporções diferentes por nove países sul-americanos. Cerca de 70% dessa imensa área se encontra dentro do território brasileiro, constituindo a chamada “Amazônia Brasileira”.

A região amazônica experimentou ao longo das últimas quatro décadas (1960-2000) profundas mudanças nos seus padrões biofísicos e sócio-econômicos, provocadas pela ocupação humana do espaço geográfico. A partir dos anos setenta, estabeleceu-se na Amazônia um extenso e desordenado processo de ocupação, tendo como base a utilização da floresta como geradora de emprego e renda pela atividade madeireira, bem como, a implantação de projetos agropecuários, que em sua maioria tem mostrado baixo nível de sustentabilidade.

Apesar de tanto tempo passado, a atividade madeireira é ainda um dos principais usos da terra na Amazônia, gerando anualmente uma renda bruta de US\$ 2,5 bilhões e cerca de 350 mil empregos diretos e indiretos (LENTINI et al., 2003). A Amazônia apresenta duas situações fisiográficas distintas, que possibilitam a existência de dois grandes ecossistemas: as terras inundáveis (várzeas sujeitas as influências das enchentes) e as terras firmes. São ambientes bastantes diferenciados exigindo tecnologias distintas para uso agrícola e/ou florestal. Essas tecnologias devem estar diretamente voltadas, principalmente, para a manutenção dos solos locais. Haja vista, que aproximadamente 80% da Amazônia são constituídos por solos de baixa fertilidade, onde os latossolos (oxissóis) e os podzólicos (ultissóis) predominam em mais de 75% de toda a região (NICHOLAIDES et al., 1983).

A aplicação de técnicas adequadas ao uso dos recursos florestais de um ecossistema, passa, sobretudo, pelo conhecimento dos componentes formadores do mesmo e suas interações. Para tanto várias técnicas de levantamento da flora e fauna são amplamente conhecidas. No caso específico da flora uma das ferramentas mais utilizadas é o estudo da composição florística ou inventário florestal, que é a parte da ciência florestal que visa avaliar as variáveis qualitativas e quantitativas da floresta e suas interrelações. Assim como dinâmicas de crescimento e sucessão florestal, servindo de base para a formulação de planos de utilização de recursos madeireiro e não madeireiros; manejo integrado da floresta, além de embasar propostas de desenvolvimento e política florestal.

Apesar do esforço de pesquisa no Estado do Amapá, muitas questões sobre a composição e estrutura de suas vegetações permanecem desconhecidas. Até a presente data muito pouco pode ser dito quanto às composições florísticas dos ecossistemas de terra firme e várzea, no que diz respeito à diversidade, composição e estrutura vegetacional.

Dessa forma, o estudo teve como objetivo analisar a estrutura e a composição florística de fragmentos florestais de terra firme e várzea, visando à indicação de espécies florestais para composição de sistemas agroflorestais para agricultores da Ilha de Santana.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Estimativas de parâmetros florísticos

Estudos de caracterização da vegetação são de fundamental importância para o entendimento do ecossistema, bem como servir de base referencial para o estudo quantitativo de sua estrutura, cujo principal objetivo é o de descrever, explicar e classificar de maneira lógica seu padrão de funcionamento (ODUM, 1988).

Para Péllico Neto e Brenda (1993), o inventário florestal é a primeira iniciativa para alcançar a base de pesquisa referente a recursos naturais e também para a tomada de qualquer decisão relacionada ao uso da terra. Por sua vez, os inventários florestais, sejam eles em pequena ou grande escala, permitem informar sobre a composição de espécies: seu comportamento antes e após intervenções, seu estoque, a dinâmica de um povoamento, sistemas silviculturais adequados à realidade da floresta para bem administrá-los e para planejar sua utilização para as gerações futuras (SILVA, 1989; OLIVEIRA, 1997; SCOLFORO; MELO, 1997).

Para atendimento ao terceiro objetivo específico do presente estudo será feito: o levantamento da composição florística, a similaridade, a diversidade dos dois principais ecossistemas presentes na área de estudo, ou seja, terra-firme e várzea em unidades de exploração agrícola que apresentam características de vegetação primária.

3.2.2 Seleção das áreas inventariadas

De acordo com o levantamento preliminar foram identificadas 65 propriedades (72,22%), que mantêm unidades de área com características de vegetação natural, principalmente, de terra firme (32,22%) e de várzea (40%). A expressão terra firme é aqui utilizada no seu sentido restrito, ou seja, não considerando mata-de-baixio, campina e campinarana (GUILLAUMET, 1987). Por outro lado, várzea é aqui descrita no sentido mais amplo, como sendo áreas sujeitas a inundações periódicas com elevada fertilidade a partir da deposição de sedimentos nas planícies inundadas (PIRES O'BRIEN; O'BRIEN, 1995; LIMA et al., 2000).

A necessidade de conhecer e quantificar a potencialidade vegetal da propriedade, é justificada pela valoração dos seus componentes florestais, como sendo um bem disponível para geração de renda, por meio da venda de produtos ou como um bem e serviços. Por outro lado, a ação extrativista como fonte de renda e sustento de famílias é marcante na comunidade, o que justifica o interesse pela manutenção desses fragmentos florestais por grupos locais.

Inicialmente as propriedades foram separadas nos dois principais ecossistemas naturais de ocorrência na área de estudo, ou seja, de terra firme (TF) e de várzea (Vz). A escolha desses dois ambientes foi baseada em dois critérios: primeiramente levou-se em consideração a participação percentual desses ambientes na área total das 90 propriedades levantadas, sendo 19,72% para a presença do ecossistema de terra firme e 26,70% para o ecossistema com presença de várzea. Em segundo, levou-se em consideração o interesse e a motivação do proprietário com relação ao uso da floresta. Estes critérios foram estabelecidos com base nas informações obtidas nas reuniões e entrevistas com os proprietários, bem como nas observações de campo.

3.2.3 Amostragem e coleta de dados

Tendo em vista que as propriedades apresentaram variação no tamanho de área, houve necessidade das mesmas, serem agrupadas por classe de tamanho, utilizando-se o tamanho mínimo de 0,25 hectares e uma amplitude de classe de três hectares baseado no valor modal de tamanho das propriedades. O levantamento da composição florística nas propriedades, foi realizado de acordo com o que recomenda a literatura para inventários florestais (SILVA, 1989; PELLICO NETO; BRENDA, 1993; QUEIROZ, 1998).

O mapa com as coordenadas geográficas de locais referidos nesta pesquisa tais como, as propriedades em que foram identificadas as áreas com fragmentos florestais, foi confeccionado a partir das coordenadas registrados nos pontos selecionados, no campo, com o auxílio de GPS 12 XL – Garmin. A seguir, estes pontos foram localizados e plotados no mapa do distrito da Ilha de Santana, obtido por processamento do programa TrackMaker 13.1 (Figura 5).

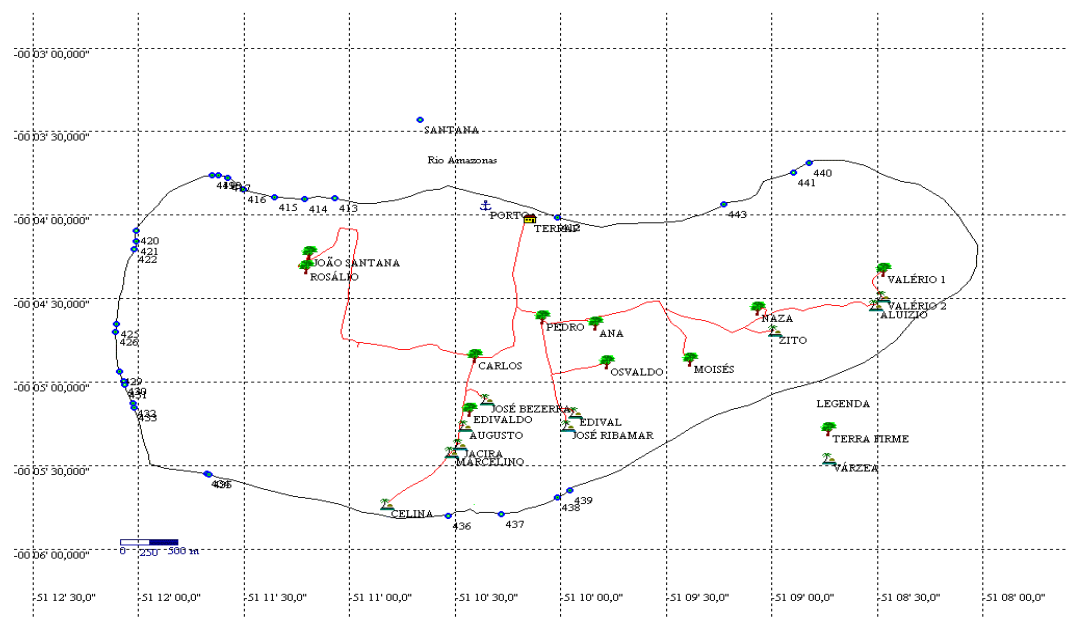


Figura 5 - Distribuição das propriedades inventariadas por ambiente na área de estudo.

O processo de amostragem usado foi o da amostragem simples aleatória. O número de unidades de amostras correspondeu ao percentual equivalente da representatividade das propriedades para os ecossistemas de terra firme e várzea, dentro de cada classe. Foram identificadas 65 propriedades (amostras), sendo que 29 com características de fragmentos de terra firme e 36 com características de várzea. Foram utilizadas 12 unidades de amostras/propriedade para o ecossistema de terra firme correspondendo a 41% das propriedades amostradas e 13 unidades de amostras/propriedade para o ecossistema de várzea correspondendo a 36% das propriedades amostradas (Tabela 28).

Tabela 28 – Distribuição das propriedades por classe de tamanho e ecossistema florestal.

Classes (ha)	Ecossistema					
	Terra firme			Várzea		
	Amostras	UA/propriedade	Total amostra	Amostras	UA/propriedade	Total amostra
0,25 – 3,25	18	4	8	23	4	8
3,25 – 6,25	4	2	4	3	2	4
6,25 – 9,25	2	1	2	3	2	4
9,25 – 12,25	1	1	3	2	1	3
12,25 – 15,25	1	1	3	1	1	3
15,25 – 18,25	1	1	3	–	–	–
≥ 18,25	2	2	6	5	3	9
Σ	29	12 (41%)	29	36	13 (36%)	31

Fonte: Pesquisa de campo.

Cada unidade amostral teve dimensão de 10m de largura por 50m de comprimento, correspondendo a 0,05 ha/unidade de amostra, perfazendo um total 3ha, amostrados, dos quais, 1,45ha, pertencente ao ecossistema de terra firme e 1,55 ha correspondendo ao ecossistema de várzea. Nestas unidades, foram anotados os seguintes dados: identificação botânica dos indivíduos a partir do nome vernacular, estimativa da altura comercial, qualidade de fuste e contagem da presença de palmeiras (Apêndice C). Assim, para as árvores com diâmetro à altura do peito (DAP) $\geq$ a 30 cm, considerada como árvore adulta (Figura 6A). Para avaliar a regeneração natural em cada unidade, será considerada a primeira parcela de 10 m X 10 m, com as mesmas anotações da unidade de 10 m X 50 m, porém, para todos os indivíduos com $15 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 30 \text{ cm}$ (Figura 6B).

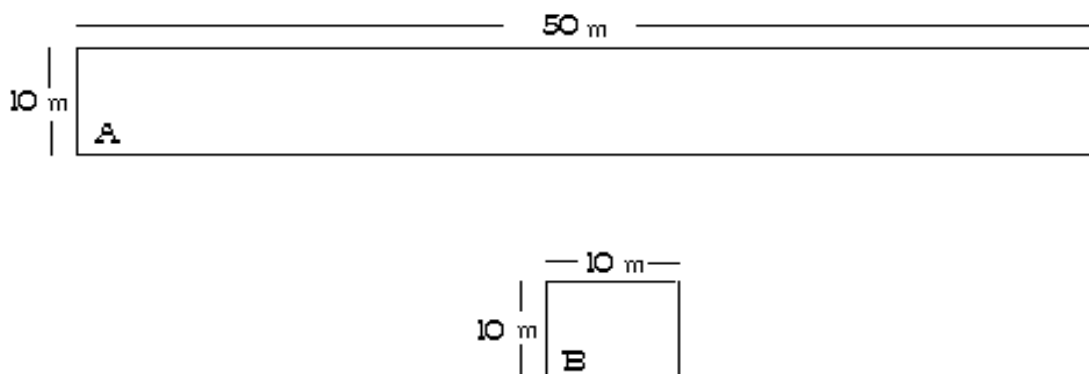


Figura 6 – Esquematização, das unidades, amostral, utilizadas no inventário florístico, nas propriedades na Ilha de Santana, Santana-Amapá: Árvores com $\text{DAP} \geq 30\text{cm}$ (A) e regeneração com $15 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 30 \text{ cm}$ (B).

Uma síntese da metodologia aplicada para o inventário florestal é mostrada na Tabela 29.

Tabela 29 – Síntese do método utilizado no levantamento florístico em matas de terra firme e várzea na Ilha de Santana, Santana – Amapá.

Classe vegetacional	Tamanho da unidade de amostra (m)	Número de amostras	Área amostrada (hectare)	Vegetação avaliada
Terra Firme (112,53 ha)				
DAP $\geq$ 30 cm	10 X 50	29	1,45	Adulta
15 cm $\leq$ DAP < 30 cm	10 X 10 (parcela)	29	0,29	Regeneração estabelecida
Várzea (152,37 ha)				
DAP $\geq$ 30 cm	10 X 50	31	1,55	Adulta
15 cm $\leq$ DAP < 30 cm	10 X 10 (parcela)	31	0,31	Regeneração estabelecida

Fonte: Pesquisa de campo.

3.2.4 Classificação das espécies por grupo de uso pela comunidade local

O inventário florestal contara com a participação de pessoas da comunidade com conhecimento da flora local, principalmente, de como essas espécies são utilizadas pela comunidade. Para processamento e análise dos dados, as espécies serão classificadas segundo a importância indicada pela comunidade, conforme os critérios abaixo:

Grupo 1 - Espécies que apresentam importância econômica nos mercados internacional e nacional;

Grupo 2 - Espécies que apresentam importância econômica no mercado regional

Grupo 3 - Espécies que apresentam importância econômica no mercado estadual;

Grupo 4 - Espécies que apresentam importância local.

3.2.5 Análise da Diversidade, Uniformidade e Dominância de Espécies

A análise da diversidade de espécies visa estabelecer referências que permitam avaliar o quanto um povoamento florestal é importante neste estudo. Para a análise de diversidade foram utilizados os índices de Shannon-Weaver (H'), Uniformidade de Pielou (C) e dominância de Simpson (J), como descritos abaixo:

$$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i)}{N}$$

$$C = H' / H_{\max}$$

$$J = \frac{\sum_{i=1}^S n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

em que:

H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver;

C = índice de equabilidade

N = número total de indivíduos amostrados;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

S = número de espécies amostradas;

$\ln$ = logaritmo de base neperiana (e);

$H_{\max} = \ln(S)$ = diversidade máxima.

O índice de Shannon-Weaver é derivado da probabilidade de se obter uma seqüência de espécies pré-determinada contendo todas as espécies da amostra, expresso pelo logaritmo da raiz à enésima (N =número total de indivíduos da amostra) desta probabilidade.

Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. Por sua vez, o índice de uniformidade pertence ao intervalo $[0,1]$, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes.

3.2.6 Estimativas dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal

Os dados coletados em campo serão analisados pelo software mata nativa segundo as fórmulas definidas em Mueller-Dubois e Ellenberg (1974); Martins, (1993) e reforçadas pelas expressões de Curtis e Cottam (1956); Lamprecht (1990) e Mori et al (1983) e descritas a seguir:

3.2.6.1 Densidade (D)

Este parâmetro informa a densidade em número de indivíduos por unidade de área, com que a espécie ocorre no povoamento. Assim, maiores valores de DA_i e DR_i indicam a existência de um maior número de indivíduos por hectare da espécie no povoamento amostrado.

$$DA_i = n_i / A ; DR_i = (DA_i / DT) \times 100 ; DT = N / A$$

em que:

DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;

N = número total de indivíduos amostrados;

A = área total amostrada, em hectare;

DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;

DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas).

3.2.6.2 Frequência (F)

O parâmetro frequência, informa com que frequência, a espécie ocorre nas unidades amostrais. Assim, maiores valores de FA_i e FR_i indicam que a espécie está bem distribuída horizontalmente ao longo do povoamento amostrado.

$$FA_i = (u_i / u_t) \times 100 \quad \text{e} \quad FR_i = (FA_i / \sum_{i=1}^P FA_i) \times 100$$

em que:

FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

u_t = número total de unidades amostrais;

P = número de espécies amostradas.

3.2.6.3 Dominância (Do)

Este parâmetro também informa a densidade da espécie, porém em termos de área basal, indicando sua dominância sob esse aspecto. A dominância absoluta (DoA) nada mais é do que a soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área. Assim, maiores valores de DoA_i e DoR_i indicam que a espécie exerce dominância no povoamento amostrado em termos de área basal por hectare.

$$DoA_i = AB_i / A ; DoR = (DoA / DoT) \times 100 ; DoT = ABT / A ; ABT = \sum_{i=1}^S AB_i$$

em que:

DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/hectare;

AB_i = área basal da i-ésima espécie, em m², na área amostrada;

A = área amostrada, em hectare;

DoR_i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie;

DoT = dominância total, em m²/hectare (soma das dominâncias de todas as espécies).

3.2.6.4 Valor de Importância das espécies (VI_i)

Este parâmetro é a somatória dos parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal.

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i ; VI_i (\%) = VI_i / 3$$

3.2.7 Distribuição espacial das espécies (agregação)

O estudo de distribuição espacial por se constituir num parâmetro da estrutura da composição florística das espécies, complementa os estudos de fenologia das espécies realizados neste trabalho, além de ser importante para o conhecimento da biologia reprodutiva das mesmas.

O padrão de distribuição espacial dos indivíduos das espécies foi analisado por meio da estimativa de índices de agregação determinados por dois métodos: I) Índice de MacGuinnnes e II) Índice de Payandeh. Nestes índices, foram considerados diversos tamanhos de áreas e amostras, assim como diferentes números de amostras e locais de amostragem.

3.2.7.1 Índice de Agregação de MacGuinnes

Este índice estima o grau de agregação da espécie, em termos das densidades observada (D_i) e esperada (d_i), da seguinte forma:

$$IGA_i = D_i / d_i$$

$$D_i = n_i / u_t$$

$$d_i = - \ln (1 - f_i)$$

$$f_i = u_i / u_t$$

em que:

IGA_i = índice de MacGuinness para a i-ésima espécie;

D_i = densidade observada da i-ésima espécie;

d_i = densidade esperada da i-ésima espécie;

f_i = frequência absoluta da i-ésima espécie;

n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie;

u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

u_t = número total de unidades amostrais.

A classificação do padrão de distribuição dos indivíduos das espécies obedece a seguinte escala:

$IGA_i < 1$: distribuição uniforme

$IGA_i = 1$: distribuição aleatória

$1 < IGA_i \leq 2$: tendência ao agrupamento

$IGA_i > 2$: distribuição agregada ou agrupada.

3.2.7.2 Índice de Payandeh

Este índice determina o grau de agregação da espécie por meio da relação entre a variância do número de árvores por parcela e a média do número de árvores. É considerado como um dos métodos não aleatorizados mais eficientes na determinação do padrão de distribuição espacial das espécies, além de ser de mais fácil uso, devido a sua simplificação na coleta dos dados. É obtido através da seguinte expressão:

$$P_i = S_i^2 / M_i$$

em que:

P_i = Índice de Payandeh para i-ésima espécie;

S_i^2 = variância do número de árvores da i-ésima espécie;

M_i = média do número de árvores da i-ésima espécie.

A classificação do padrão de distribuição espacial dos indivíduos das espécies obedece a seguinte escala:

$P_i < 1$: distribuição aleatória ou não-agrupamento;

$1 \leq P_i \leq 1,5$: tendência ao agrupamento;

$P_i > 1,5$: distribuição agregada ou agrupada.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Composição florística dos fragmentos florestais de várzea e terra firme

Para análise da composição florística e estrutural dos ambientes de várzea e terra firme foram considerados 1777 indivíduos, sendo 903 indivíduos (407 arbóreos e 496 palmeiras) do ambiente de várzea e 874 indivíduos (616 arbóreos e 258 palmeiras) do ambiente de terra firme. A distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro segue uma função clássica de uma distribuição normal negativa, com concentração elevada de indivíduos nas classes menores de DAP e poucos nas classes maiores (Figura 7). Somente as espécies *Hura crepitans* L. (Euphorbiaceae) e *Ficus maxima* Mill. (Moraceae) do ambiente de várzea e *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (Bombacaceae), *Lecythis usitata* Miers (Lecythidaceae) e *Dipterix odorata* (Aubl.) Willd. (Fabaceae) do ambiente de terra firme apresentaram indivíduos com diâmetro superior a 94,9 cm.

A distribuição diamétrica em forma de “J” invertido parece ser uma característica das florestas tropicais, onde a maioria dos indivíduos ocorre nas primeiras classes de diâmetro, diminuindo nas classes seguintes. Seguindo, portanto, à tendência de florestas tropicais multiâneas (JARDIM, 1995; OLIVEIRA, 1997, RABELO, 1999; ROSA, 2002). No presente estudo, apesar da pouca presença de árvores com diâmetros acima de 100 cm (5 árvores), a distribuição diamétrica mostra o desenho característico de florestas com estrutura primária (SILVA et al., 1992; PASCAL; PELISSIER, 1996; OLIVEIRA, 1997).

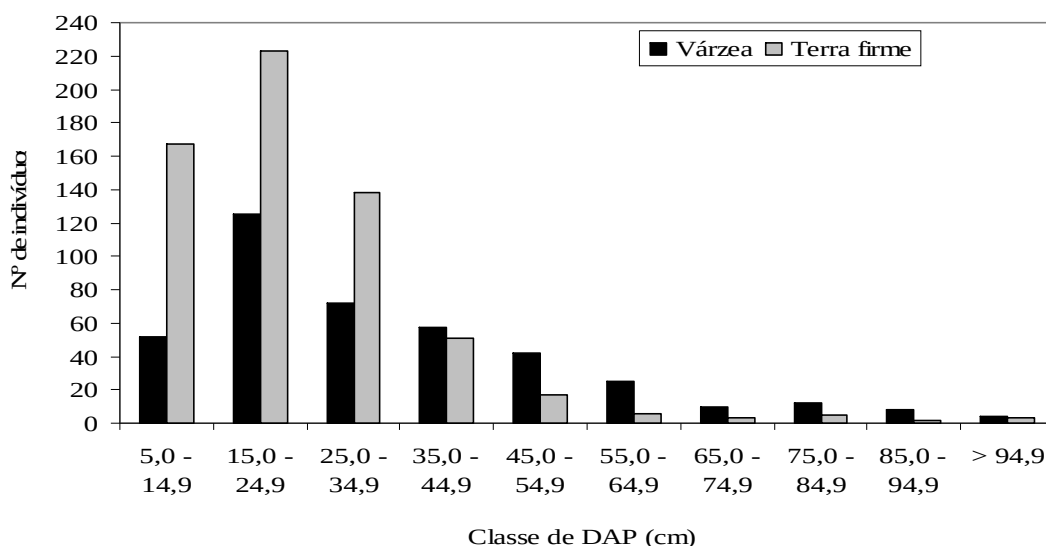


Figura 7 – Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro, exceto palmeiras, encontradas nos fragmentos florestais de várzea e terra firme, Ilha de Santana, Amapá.

3.3.2 Espécies e famílias

Os 1777 indivíduos amostrados nos 3,0 hectares estudados dos ambientes de várzea (1,55 hectares) e terra firme (1,45 hectares) pertencem a 41 famílias e 159 espécies, estando 107 (67%) identificadas ao nível específico e apenas 52 (33%) identificados somente até o nível genérico. A Tabela 30, mostra que para o ambiente de várzea foram amostrados 903 indivíduos distribuídos em 19 famílias, 50 gêneros e 60 espécies (Apêndice D). Apenas 20 espécies (33%) foram identificadas somente até o nível genérico. O ambiente de terra firme totalizou 874 indivíduos pertencendo a 37 famílias, 73 gêneros e 102 espécies (Apêndice E). Somente 30 espécies (29%) foram identificadas apenas até o nível genérico.

Tabela 30 – Número de indivíduos e táxons nos ambientes de várzea e terra firme presente no inventário florístico na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

	Várzea	Terra Firme	Total
Nº. de indivíduos	903	874	1777
Nº. de espécies	60	102	159
Nº. de gêneros	50	73	105
Nº. de famílias	19	37	41
Nº. spp exclusivas	57 (95%)	99 (98%)	156
Nº. spp raras ¹	18 (30%)	35 (34%)	52 (33%)

¹ espécies que apresentam densidade absoluta ≤ 1 indivíduo por hectare.

Muitas espécies ocorrem exclusivamente em um dos ambientes, 57 (95%) para várzea e 99 (98%) para terra firme. No total, as espécies que ocorrem em apenas um dos ambientes representam 98% do total de espécies amostradas nos dois ambientes. Nas tabelas 31 e 32 são listadas todas as espécies e o número de indivíduos que apresentam cada um dos ambientes. Aproximadamente 1/3 das espécies (30-34%) apresentou apenas um indivíduo por hectare e poucas espécies contribuem com mais de 10 indivíduos por hectare (Figura 8), mostrando a baixa densidade das populações de indivíduos adultos e uma porcentagem relativamente alta (42%) de espécies com distribuição agregada para a escala de um hectare.

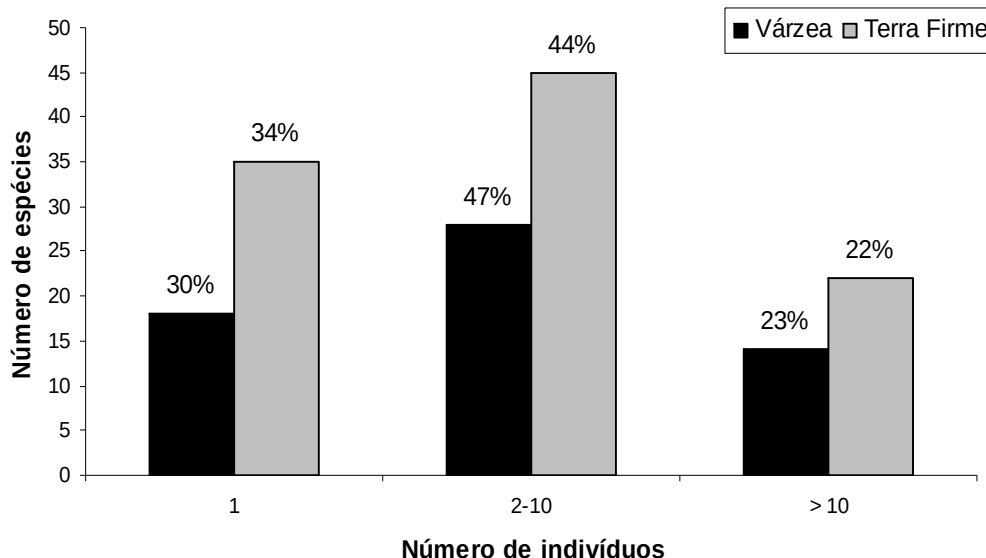


Figura 8 – Distribuição do número de espécies em função do número de indivíduos amostrados em cada um dos ambientes (várzea e terra firme) na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

A família Arecaceae, representada pelas palmeiras, cujos indivíduos foram registrados por contagem, foi a que apresentou o maior número de indivíduos no ambiente de várzea com 496 (55%), distribuídos em sete espécies, sendo que *Euterpe oleracea* Mart. e *Astrocaryum murumuru* Mart., apresentaram 231 e 200 indivíduos respectivamente (Tabela 31).

Para o ambiente de várzea os demais 407 (45%) indivíduos arbóreos foram distribuídos em 18 famílias, 42 gêneros e 53 espécies. A família Fabaceae (leguminosas) foi a que apresentou o maior número de espécies 15 (28%), sendo composta por 164 indivíduos (40%) seguida da família Meliaceae com 52 indivíduos. As famílias Acanthaceae, Anacardiaceae, Apocynaceae, Celastraceae, Combretaceae, Melastomataceae e Myristicaceae foram representadas por apenas uma espécie (Tabela 31).

Das 19 famílias amostradas 42% estão representadas por menos de dez indivíduos e as 4 (21%) famílias melhor representadas (Arecaceae, Fabaceae, Meliaceae e Clusiaceae) contribuem com 81,4% dos indivíduos amostrados. A lista completa das espécies com código de cada uma, nome científico, nome vulgar e família para os ambientes de várzea e terra firme, são apresentados nos Apêndices F e G, respectivamente.

Tabela 31 - Listagem das espécies por família e as respectivas densidades absolutas para 1,6 hectares amostrados no ambiente de várzea, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Espécies	Família	Número de indivíduos
<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Acanthaceae	7
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	24
<i>Aspidosperma</i> sp1	Apocynaceae	1
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Arecaceae	231
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Arecaceae	12
<i>Manicaria martiana</i> Burret	Arecaceae	33
<i>Pyrenoglyphis maraja</i> (Mart.) Burret	Arecaceae	3
<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Arecaceae	200
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Arecaceae	1
<i>Attalea excelsa</i> Mart. ex Spreng.	Arecaceae	16
<i>Matisia</i> sp1	Bombacaceae	3
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Bombacaceae	2
<i>Maytenus</i> sp1	Celastraceae	10
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Chrysobalanaceae	3
<i>Pithecellobium</i> sp1	Chrysobalanaceae	4
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Clusiaceae	2
<i>Licania macrophylla</i> Benth.	Clusiaceae	5
<i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	Clusiaceae	2
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Clusiaceae	3
<i>Caraipa</i> sp1	Clusiaceae	11
<i>Buchenavia</i> sp1	Combretaceae	1
<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	3
<i>Pogonophora</i> sp1	Euphorbiaceae	1
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.*	Euphorbiaceae	13
<i>Erythrina glauca</i> Willd.	Fabaceae	1
<i>Ormosia coutinhoi</i> Ducke	Fabaceae	4
<i>Inga</i> sp1	Fabaceae	8
<i>Crudia</i> sp1	Fabaceae	1
<i>Pithecellobium inaequale</i> (H.B.K.) Benth.*	Fabaceae	5
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	Fabaceae	12
<i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.	Fabaceae	1
<i>Crudia tomentosa</i> (Aubl.) J.F. Macbr.	Fabaceae	6
<i>Swartzia</i> sp1	Fabaceae	4
<i>Cynometra</i> sp1	Fabaceae	1
<i>Cynometra</i> sp2	Fabaceae	6
<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.	Fabaceae	1
<i>Swartzia cardiosperma</i> Spruce ex Benth.	Fabaceae	19
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	Fabaceae	33
<i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke	Fabaceae	62
<i>Aniba</i> sp1	Lauraceae	9
<i>Ocotea</i> sp1	Lauraceae	2
<i>Endlicheria</i> sp1	Lauraceae	1
<i>Lecythis</i> sp1	Lecythidaceae	8
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	Lecythidaceae	4
<i>Lecythis</i> sp2	Lecythidaceae	1
<i>Mouriri grandiflora</i> DC.	Melastomataceae	6
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae	50
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth *	Meliaceae	1
<i>Trichilia</i> sp1	Meliaceae	1
<i>Ficus trigona</i> L. f.	Moraceae	1
<i>Ficus maxima</i> Mill.	Moraceae	1

Tabela 31 - Listagem das espécies por família e as respectivas densidades absolutas para 1,6 hectares amostrados no ambiente de várzea, Ilha de Santana, Santana, Amapá.
(conclusão)

Espécies	Família	Número de indivíduos
<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	Moraceae	6
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Myristicaceae	41
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	1
<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.	Rubiaceae	2
<i>Pouteria</i> sp2	Sapotaceae	6
<i>Crysophyllum</i> sp1	Sapotaceae	2
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	Sapotaceae	1
<i>Pouteria sagotiana</i> (Baill.) Eyma	Sapotaceae	3
<i>Pouteria</i> sp1	Sapotaceae	1
60	19	903

Da mesma forma para o ambiente de terra firme a família arecaceae apresentou o maior número de indivíduos com 258 (29%), distribuídos em quatro espécies com destaque para *Astrocaryum munbaca* Mart. e *Oenocarpus bacaba* Mart. com 188 e 50 indivíduos respectivamente (Tabela 32). O ambiente de terra firme totalizou 616 (71%) indivíduos arbóreos pertencendo a 98 espécies e distribuídos em 36 famílias. As famílias Fabaceae e Myrtaceae apresentaram na suas composições os maiores números de espécies 14 e 10 respectivamente. Lecythidaceae (105) e Myrtaceae (102) tiveram os maiores números de indivíduos presentes no ambiente de terra firme.

Tabela 32 - Listagem das espécies por família e as respectivas densidades absolutas para 1,6 hectares amostrados no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Espécies	Família	Número de indivíduos
<i>Thrysodium paraense</i> Huber	Anacardiaceae	1
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	6
<i>Xylopia amazonica</i> R.E. Fr.	Annonaceae	20
<i>Rollinia</i> sp2	Annonaceae	2
<i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A. DC.	Annonaceae	7
<i>Rollinia</i> sp1	Annonaceae	13
<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	Apocynaceae	7
<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook. f. ex Miers	Apocynaceae	2
<i>Himatanthus sucuba</i> (Spruce) Woodson	Apocynaceae	5
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Araliaceae	17
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Arecaceae	50
<i>Maximiliana martiana</i> Karsten	Arecaceae	14
<i>Astrocaryum munbaca</i> Mart.	Arecaceae	188
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	Arecaceae	6
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	Bignoniaceae	7
<i>Jacaranda copaia</i> D. Don	Bignoniaceae	62
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Bombacaceae	1
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Boraginaceae	20
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	Boraginaceae	5
<i>Crepidospermum goudotianum</i> (Tul.) Triana & Planch.	Burseraceae	11

Tabela 32 - Listagem das espécies por família e as respectivas densidades absolutas para 1,6 hectares amostrados no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Espécies	Família	Número de indivíduos
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Burseraceae	3
<i>Brosimum</i> sp	Burseraceae	2
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Caryocaraceae	3
<i>Cecropia leucocoma</i> Miq.	Cecropiaceae	5
<i>Maytenus</i> sp1	Celastraceae	1
<i>Maytenus myrsinoides</i> Reissek	Celastraceae	1
<i>Maytenus</i> sp2	Celastraceae	1
<i>Licania</i> sp1	Chrysobalanaceae	9
<i>Licania</i> sp2	Chrysobalanaceae	12
<i>Licania</i> sp3	Chrysobalanaceae	12
<i>Licania canescens</i> Benoist	Chrysobalanaceae	1
<i>Couepia</i> sp	Chrysobalanaceae	1
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	Chrysobalanaceae	1
<i>Connarus perrottetii</i> var. <i>angustifolius</i> Radlk.	Connaraceae	2
<i>Diospyros artanthifolia</i> Mart. ex Miq.	Ebenaceae	2
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	Erythroxylaceae	1
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Euphorbiaceae	18
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	1
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.*	Euphorbiaceae	3
<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	Fabaceae	2
<i>Dipterix odorata</i> (Aubl.) Willd.	Fabaceae	8
<i>Pithecellobium inaequale</i> (H.B.K.) Benth.*	Fabaceae	2
<i>Inga marginata</i> Kunth	Fabaceae	5
<i>Pterocarpus</i> sp	Fabaceae	4
<i>Inga falcistipula</i> Ducke	Fabaceae	1
<i>Ormosia amazonica</i> Ducke	Fabaceae	2
<i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) R.S. Cowan	Fabaceae	3
<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	Fabaceae	1
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Fabaceae	1
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	Fabaceae	1
<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	Fabaceae	1
<i>Swartzia</i> sp1	Fabaceae	4
<i>Andira retusa</i> (Poir.) Kunth	Fabaceae	1
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Flacourtiaceae	3
<i>Casearia</i> sp	Flacourtiaceae	17
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Flacourtiaceae	1
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm.	Hippocrateaceae	2
<i>Saccoglottis</i> sp	Humiriaceae	11
<i>Mezilaurus</i> sp	Lauraceae	1
<i>Endlicheria</i> sp	Lauraceae	1
<i>Ocotea</i> sp	Lauraceae	9
<i>Allantoma lineata</i> (Mart. & O. Berg) Miers	Lecythidaceae	1
<i>Gustavia augusta</i> L.	Lecythidaceae	8
<i>Holopyxidium jarana</i> Huber ex Ducke	Lecythidaceae	33
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	Lecythidaceae	27
<i>Lecythis</i> sp	Lecythidaceae	1
<i>Eschweilera</i> sp	Lecythidaceae	1
<i>Lecythis usitata</i> Miers	Lecythidaceae	34
<i>Byrsonima crispa</i> A. Juss.	Malpighiaceae	1
<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.	Melastomataceae	1
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Melastomataceae	8

Tabela 32 - Listagem das espécies por família e as respectivas densidades absolutas para 1,6 hectares amostrados no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Espécies	Família	Número de indivíduos
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	2
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth *	Meliaceae	1
<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	Meliaceae	6
<i>Trichilia</i> sp1	Meliaceae	2
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	1
<i>Ficus</i> sp	Moraceae	2
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Moraceae	1
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	4
<i>Myrcia atramentifera</i> Barb. Rodr.	Myrtaceae	17
<i>Eugenia dipcocompta</i> Diels.	Myrtaceae	12
<i>Myrcia</i> sp3	Myrtaceae	5
<i>Myrcia</i> sp4	Myrtaceae	2
<i>Myrcia</i> sp1	Myrtaceae	1
<i>Myrcia</i> sp2	Myrtaceae	12
<i>Eugenia</i> sp	Myrtaceae	1
<i>Myrciaria</i> sp	Myrtaceae	35
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	Myrtaceae	2
<i>Campomanesia</i> sp	Myrtaceae	15
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Ochnaceae	1
<i>Coccoloba</i> sp	Polygonaceae	2
<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K. Schum.	Rubiaceae	1
<i>Zanthoxylum regnellianum</i> Engl.	Rutaceae	1
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	Sapindaceae	1
<i>Matayba</i> sp	Sapindaceae	1
<i>Cupania scrobiculata</i> Kunth	Sapindaceae	5
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Sapotaceae	1
<i>Simaba cedron</i> Planch.	Simaroubaceae	2
<i>Sterculia pilosa</i> Ducke	Sterculiaceae	2
<i>Apeiba</i> sp	Tiliaceae	7
<i>Luehea speciosa</i> Willd.	Tiliaceae	7
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Tiliaceae	3
102	37	874

* espécies comuns aos ambientes de várzea e terra firme.

Para o ambiente de terra firme, do total de 37 famílias amostradas 20 (54%) são compostas por menos de 10 indivíduos, sendo que as 4 famílias mais bem representadas (Arecaceae, Lecythidaceae, Myrtaceae e Bignoniaceae) contribuem com 61,1% dos indivíduos amostrados.

A presença das famílias Fabaceae (leguminosas), Lecythidaceae, Arecaceae, Sapotaceae e Burseraceae entre as famílias mais abundantes e diversas é um ponto comum entre os levantamentos florestais na região amazônica. Poucos são os estudos onde essas espécies não estão entre as dez mais importantes, normalmente quando isso ocorre na maioria das vezes, trata-se de vegetação não tipicamente de terra firme ou várzea, como as vegetações abertas como, por exemplo, cerrados ou matas em estágios de regeneração secundária (SALOMÃO, 1991).

3.3.3 Análise da diversidade dos fragmentos florestais de várzea e terra firme

Os dois ambientes estudados mostram padrões semelhantes para as curvas do índice de Shannon-Weaver (H') pela área (Figura 9). O padrão de semelhança entre as curvas por unidade de amostra acumulativa, indica que os ambientes estudados apresentam um comportamento homogêneo no incremento de diversidade por unidade de área sendo que em qualquer ambiente na região, em mesmas condições, provavelmente terá um desempenho semelhante quanto à diversidade. A curva do índice de Shannon-Weaver, acumulativa para os dois ambientes, parece haver apenas uma tendência assintótica, variando muito pouco a partir da unidade 10 para o ambiente de várzea e da unidade 15 para o ambiente de terra firme.

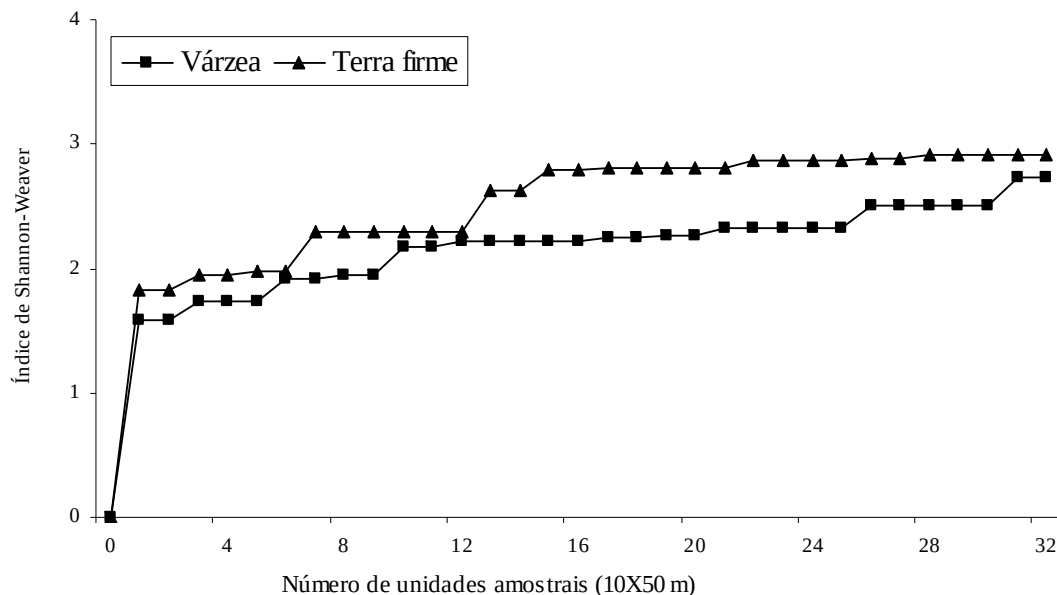


Figura 9 – Desempenho do índice de Shannon-Weaver, em relação ao incremento de área amostral para os ambientes de várzea e terra firme na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Os índices de diversidade, dominância e uniformidade mostrados na Tabela 33, indicam que os fragmentos florestais de várzea e terra firme apresentam expressiva diferença na sua composição florística, o que já era de se esperar, uma vez que são ambientes com características estruturais muito diferentes. A composição florística do ambiente de terra firme foi superior do que a composição florística do ambiente de várzea em todos os parâmetros analisados.

Tabela 33 – Número de indivíduos, número de espécies, índices de diversidade de Shannon-Weaver (H'), uniformidade de Pielou (C) e dominância de Simpson (J), calculado por parcelas para os fragmentos florestais de várzea e terra firme na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Fragmentos de várzea						Fragmentos de terra firme					
Parcelas	Nº de indivíduos	Nº de espécies	H'	C	J	Parcelas	Nº de indivíduos	Nº de espécies	H'	C	J
1	58	16	2,25	0,86	0,81	1	48	22	2,62	0,91	0,85
2	76	19	1,94	0,72	0,66	2	64	22	2,80	0,94	0,91
3	70	15	1,59	0,63	0,59	3	36	10	1,95	0,82	0,85
4	75	24	2,73	0,92	0,86	4	54	14	1,82	0,70	0,69
5	92	11	1,73	0,76	0,72	5	65	16	1,98	0,76	0,71
6	55	12	1,91	0,80	0,77	6	64	25	2,88	0,94	0,89
7	62	18	2,27	0,85	0,79	7	85	23	2,81	0,93	0,89
8	61	16	2,17	0,83	0,78	8	183	35	2,92	0,93	0,82
9	106	20	2,22	0,82	0,74	9	191	33	2,29	0,75	0,65
10	124	26	2,50	0,88	0,77	10	84	31	2,87	0,92	0,84
11	124	26	2,32	0,83	0,71	—	—	—	—	—	—
Geral	903	60	2,76	0,87	0,67	Geral	874	102	3,59	0,94	0,78

Considerando as áreas totais amostradas de cada fragmento florestal em estudo, os índices de Shannon-Weaver encontrados nos ambientes de várzea e terra firme foram: 2,76 e 3,59, respectivamente. A diversidade encontrada pelo índice de Shannon-Weaver na área de estudo, que também expressa a riqueza e a uniformidade florística da população, está dentro dos padrões encontrados em trabalhos realizados na Amazônia brasileira (YARED, 1996; RABELO, 1999; ROSA, 2002). O valor do índice de diversidade de Shannon-Weaver para a vegetação, normalmente oscila entre 1,5 e 3,5, raramente ultrapassando 4,5 Margalef (1972). Porém, Knight (1975), cita que o valor de H' para as florestas tropicais varia entre 3,83 e 5,85, valores estes, considerados elevados para qualquer tipo de vegetação, esta assertiva coincide com os resultados encontrados por Oliveira (1997) que foi de 5,63.

Pesquisas realizadas na Amazônia brasileira (SILVA, 1989; YARED, 1996; RABELO, 1999) mostraram que a ação antrópica, principalmente, a exploração florestal altera a composição florística, e conseqüentemente provoca uma redução no H' . Segundo Odum (1988), as comunidades em ambientes estáveis, por exemplo, a floresta tropical úmida, tem diversidades de espécies mais altas do que as comunidades submetidas a perturbações estacionais ou periódicas por ação antrópica ou natural. Nesse sentido, outro aspecto que pode influenciar na redução do índice de Shannon-Weaver são as condições de anaerobiose (falta de oxigênio), que impede a adaptação de espécies nos ambientes inundáveis (PIRES-O'BRIEN; O'BRIEN, 1995).

Observa-se que os índices mais elevados relacionam-se com os fragmentos florestais de terra firme quando comparados com os fragmentos de várzea, mostrando que ambos os ambientes são bastante diversificados. O índice de dominância de Simpson indica que os ambientes apresentam elevada dominância, ficando entre 59% e 86% para o ambiente de várzea e 65% e 91% para o ambiente de terra firme a probabilidade de amostrar dois indivíduos ao acaso que pertençam à mesma espécie. A uniformidade também é muito alta, indicando que os valores gerais de diversidade de Pielou são muito próximos ao máximo esperado para o número de espécies em ambos os ambientes.

3.3.4 Análise dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal para todas as espécies nos dois ambientes são apresentados nos Apêndices F (várzea) e G (terra firme).

Na Tabela 34 apresenta-se as dez espécies com os maiores valores de importância (VI). Ressalta-se, que as espécies *Astrocaryum munbaca* e *Oenocarpus bacaba* (terra firme) e *Euterpe oleracea* e *Astrocaryum murumuru* (várzea) pertencentes à família Arecaceae, apesar de não possuírem dominância registrada, estão entre as dez espécies mais importantes ecologicamente de seus ambientes.

Tabela 34 – Valores relativos de densidade, frequência, dominância e valor de importância (VI) entre as dez espécies mais importantes dentro de cada um dos ambientes na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Terra firme					Várzea				
Espécie	DR	FR	DoR	VI	Espécie	DR	FR	DoR	VI
<i>Astrocaryum munbaca</i>	21,51	3,03	–	24,54	<i>Mora paraensis</i>	6,87	3,94	23,11	33,92
<i>Lecythis usitata</i>	3,89	3,46	15,81	23,16	<i>Euterpe oleracea</i>	25,58	5,42	–	31
<i>Jacaranda copaia</i>	7,09	3,9	11,59	22,58	<i>Astrocaryum murumuru</i>	22,15	4,93	–	27,07
<i>Dipterix odorata</i>	0,92	0,43	9,27	10,62	<i>Carapa guianensis</i>	5,54	4,43	7,55	17,52
<i>Holopyxidium jarana</i>	3,78	3,03	3,05	9,86	<i>Virola surinamensis</i>	4,54	3,45	8,87	16,86
<i>Eschweilera ovata</i>	3,09	3,03	2,59	8,71	<i>Spondias mombin</i>	2,66	1,97	10,2	14,82
<i>Myrciaria</i> sp	4	3,46	0,99	8,45	<i>Pentaclethra macroloba</i>	3,65	4,93	3,45	12,03
<i>Oenocarpus bacaba</i>	5,72	1,73	–	7,45	<i>Swartzia cardiosperma</i>	2,1	3,45	3,5	9,05
<i>Campomanesia</i> sp	1,72	2,6	2,98	7,3	<i>Hura crepitans</i>	0,33	1,48	6,36	8,17
<i>Didymopanax morototoni</i>	1,95	1,3	3,25	6,49	<i>Pterocarpus amazonicus</i>	1,33	3,45	2,84	7,62

– Dados numéricos não disponíveis devido à espécie não apresentar medição de altura e DAP.

No ambiente de terra firme essas espécies correspondem a mais da metade (54%) do número total de indivíduos registrados e a 49% da área basal estimada. As espécies *Jacaranda copaia* (90%), *Myrciaria* sp e *Lecythis usitata* (80%) apresentaram as melhores regularidades em termos de distribuição espacial.

No ambiente de várzea as dez espécies mais importantes respondem por 75% do número de indivíduos e também por 66% da área basal. A *Euterpe oleracea* foi a única espécie que apresentou 100% de densidade absoluta, ou seja, apresenta regularidade em termos de distribuição espacial, seguida de *Astrocaryum murumuru* e *Pentaclethra macroloba* ambas com 90,91% de presença nas unidades amostrais.

Observando-se as estruturas horizontais dos ambientes estudados (Apêndices F e G), nota-se que o número de indivíduos (ni) muito elevado para as espécies da família Arecaceae, favoreceu de sobre maneira os valores finais de densidade absoluta, de modo que em termos finais do valor de importância (VI), mesmo não sendo computados os valores de dominância das espécies.

3.3.5 Curva espécie/área

Analisando-se a curva espécie/área, a qual relaciona o aparecimento de novas espécies em função da área acumulada das unidades amostradas (Figura 10), verifica-se o surgimento de novas espécies à medida em que se aumenta o número de unidades de amostra. No que se refere às amostras do ambiente de várzea (Figura 10A), a distribuição do número de espécies por unidade amostral, que segue uma função clássica de potenciação, tendeu a estabilizar-se em três momentos: (14, 18 e 20 espécies), em dimensões de áreas menores do que as utilizadas na amostragem para as espécies arbóreas com $5 \text{ cm} \geq \text{DAP} \leq 15 \text{ cm}$., parecendo haver uma leve tendência assintótica da curva ao eixo do x a partir da unidade de amostra número 29, ou seja, estabilizando-se em dimensões de área menores do que as utilizadas no ambiente estudado.

No que se refere à construção da curva espécie/área para o ambiente florestal de terra firme (Figura 10B), a mesma tendeu a estabilizar-se, a partir da amostra 29, demonstrando: que o ponto de interseção das duas linhas, oscila à medida que é aumentada a área amostral com o surgimento de poucas espécies novas, o que não deverá alterar expressivamente os valores encontrados.

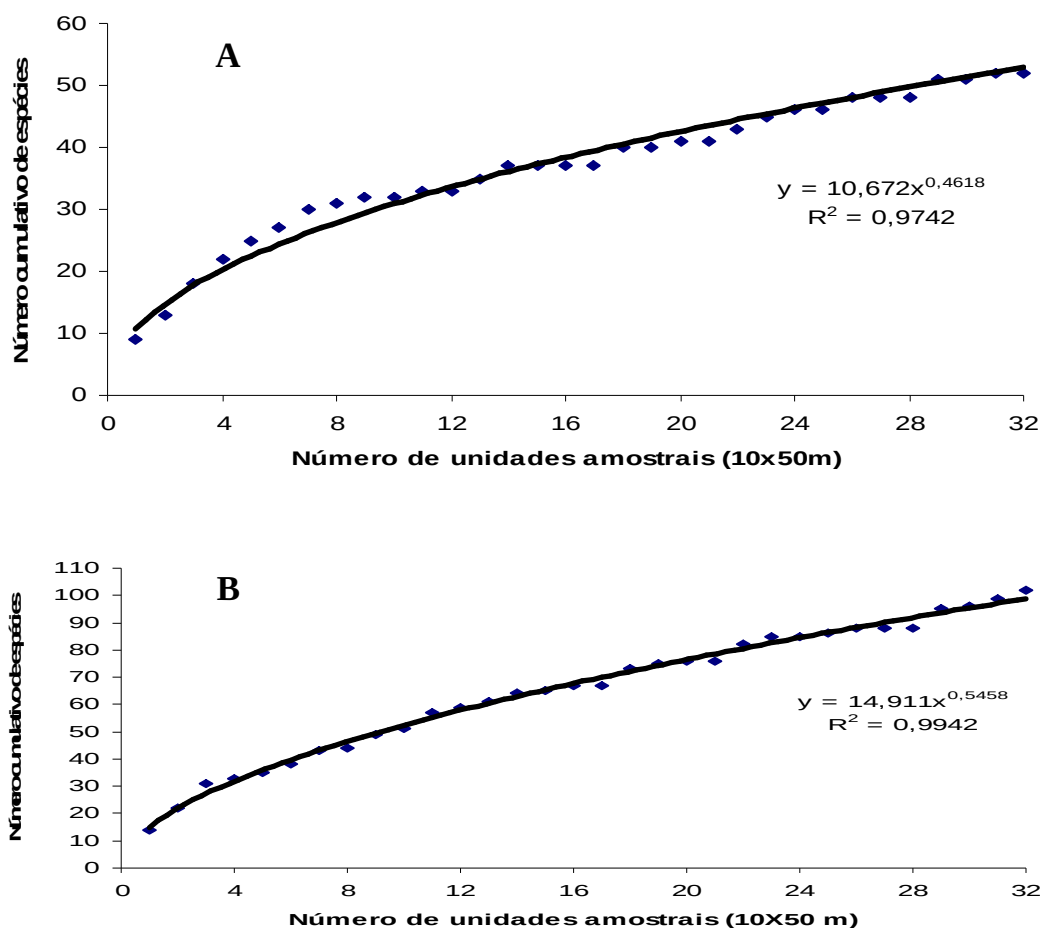


Figura 10 – Curva espécie/área para árvores com DAP ≥ 15 cm encontradas na área amostral do ambiente de várzea (A) e ambiente de terra firme (B), na Ilha de Santana.

3.3.6 Distribuição espacial das espécies (agregação)

A Tabela 35 apresenta os valores obtidos para os índices do ecossistema de várzea, observa-se que a distribuição espacial para o índice de MacGuinnnes indicou a maioria (30 espécies), apresentaram padrão de distribuição uniforme ou regular ($IGA_i < 1$), enquanto que 19 espécies apresentaram tendência ao agrupamento ($1 < IGA_i \leq 2$). 11 espécies tiveram distribuição agregada ($IGA_i > 2$). Ainda na mesma Tabela, para o índice de Payandeh o maior número de espécies (29) seguiu o padrão de distribuição não aleatório ou não agrupado, enquanto que 25 espécies mostraram distribuição do tipo agregada ou agrupada e finalmente 6 espécies mostraram tendência ao agrupamento.

Os resultados obtidos por ambos os índices evidenciam, que os padrões de distribuição espacial das espécies independentemente do índice aplicado são muito próximos para a maioria das espécies estudadas no ecossistema de várzea.

Tabela 35 - Índice de agregação de MacGuinnes (IGA_i) e Payandeh (P_i) para as espécies do ecossistema de várzea na Ilha de Santana, Amapá.

Nome Científico	IGA	Classif. IGA	Nome Científico	Pi	Classif. Pi
<i>Euterpe oleracea</i>	*	Uniforme*	<i>Spondias mombin</i>	10,71	Agrupamento
<i>Astrocaryum murumuru</i>	7,58	Agregada	<i>Mora paraensis</i>	10,41	Agrupamento
<i>Spondias mombin</i>	4,83	Agregada	<i>Astrocaryum murumuru</i>	10,35	Agrupamento
<i>Maytenus</i> sp1	4,53	Agregada	<i>Euterpe oleracea</i>	9,71	Agrupamento
<i>Mora paraensis</i>	4,34	Agregada	<i>Maytenus</i> sp1	6,48	Agrupamento
<i>Pithecellobium</i> sp1	3,82	Agregada	<i>Virola surinamensis</i>	5,85	Agrupamento
<i>Swartzia</i> sp1	3,82	Agregada	<i>Carapa guianensis</i>	5,47	Agrupamento
<i>Virola surinamensis</i>	3,68	Agregada	<i>Attalea excelsa</i>	4,59	Agrupamento
<i>Attalea excelsa</i>	3,22	Agregada	<i>Pithecellobium</i> sp1	4	Agrupamento
<i>Cynometra</i> sp2	2,72	Agregada	<i>Swartzia</i> sp1	4	Agrupamento
<i>Carapa guianensis</i>	2,67	Agregada	<i>Aniba</i> sp1	3,87	Agrupamento
<i>Manicaria martiana</i>	2,31	Agregada	<i>Mauritia flexuosa</i>	3,75	Agrupamento
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	1,91	Tend. Agrup.	<i>Cynometra</i> sp2	3,07	Agrupamento
<i>Ocotea</i> sp1	1,91	Tend. Agrup.	<i>Manicaria martiana</i>	2,73	Agrupamento
<i>Aniba</i> sp1	1,81	Tend. Agrup.	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	2	Agrupamento
<i>Crudia tomentosa</i>	1,71	Tend. Agrup.	<i>Hevea brasiliensis</i>	2	Agrupamento
<i>Naucleopsis caloneura</i>	1,71	Tend. Agrup.	<i>Ocotea</i> sp1	2	Agrupamento
<i>Swartzia cardiosperma</i>	1,71	Tend. Agrup.	<i>Crudia tomentosa</i>	1,97	Agrupamento
<i>Licania macrophylla</i>	1,43	Tend. Agrup.	<i>Naucleopsis caloneura</i>	1,97	Agrupamento
<i>Mauritia flexuosa</i>	1,38	Tend. Agrup.	<i>Swartzia cardiosperma</i>	1,63	Agrupamento
<i>Matisia</i> sp1	1,36	Tend. Agrup.	<i>Caraipa</i> sp1	1,6	Agrupamento
<i>Pouteria sagotiana</i>	1,36	Tend. Agrup.	<i>Mouriri grandiflora</i>	1,6	Agrupamento
<i>Pyrenoglyphis marajá</i>	1,36	Tend. Agrup.	<i>Matisia</i> sp1	1,53	Agrupamento
<i>Caraipa</i> sp1	1,27	Tend. Agrup.	<i>Pouteria sagotiana</i>	1,53	Agrupamento
<i>Pentaclethra macroloba</i>	1,25	Tend. Agrup.	<i>Pyrenoglyphis marajá</i>	1,53	Agrupamento
<i>Mouriri grandiflora</i>	1,21	Tend. Agrup.	<i>Licania macrophylla</i>	1,48	Tend. Agrup.
<i>Lecythis</i> sp1	1,2	Tend. Agrup.	<i>Pentaclethra macroloba</i>	1,4	Tend. Agrup.
<i>Hevea brasiliensis</i>	1,17	Tend. Agrup.	<i>Trichanthera gigantea</i>	1,34	Tend. Agrup.
<i>Gustavia hexapetala</i>	1,14	Tend. Agrup.	<i>Gustavia hexapetala</i>	1,25	Tend. Agrup.
<i>Pterocarpus amazonicus</i>	1,08	Tend. Agrup.	<i>Inga</i> sp1	1,13	Tend. Agrup.
<i>Trichanthera gigantea</i>	1,05	Tend. Agrup.	<i>Lecythis</i> sp1	1,12	Tend. Agrup.
<i>Aspidosperma</i> sp1	0,95	Uniforme*	<i>Aspidosperma</i> sp1	1	Não Agrup.
<i>Buchenavia</i> sp1	0,95	Uniforme*	<i>Buchenavia</i> sp1	1	Não Agrup.
<i>Crudia</i> sp1	0,95	Uniforme*	<i>Crudia</i> sp1	1	Não Agrup.
<i>Cynometra</i> sp1	0,95	Uniforme*	<i>Cynometra</i> sp1	1	Não Agrup.
<i>Endlicheria</i> sp1	0,95	Uniforme*	<i>Endlicheria</i> sp1	1	Não Agrup.
<i>Erythrina glauca</i>	0,95	Uniforme*	<i>Erythrina glauca</i>	1	Não Agrup.
<i>Ficus máxima</i>	0,95	Uniforme*	<i>Ficus máxima</i>	1	Não Agrup.
<i>Ficus trigona</i>	0,95	Uniforme*	<i>Ficus trigona</i>	1	Não Agrup.
<i>Genipa americana</i>	0,95	Uniforme*	<i>Genipa americana</i>	1	Não Agrup.
<i>Lecythis</i> sp2	0,95	Uniforme*	<i>Lecythis</i> sp2	1	Não Agrup.
<i>Macrobium bifolium</i>	0,95	Uniforme*	<i>Macrobium bifolium</i>	1	Não Agrup.
<i>Platymiscium trinitatis</i>	0,95	Uniforme*	<i>Platymiscium trinitatis</i>	1	Não Agrup.
<i>Pogonophora</i> sp1	0,95	Uniforme*	<i>Pogonophora</i> sp1	1	Não Agrup.
<i>Pouteria</i> sp1	0,95	Uniforme*	<i>Pouteria</i> sp1	1	Não Agrup.
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	0,95	Uniforme*	<i>Pterocarpus amazonicus</i>	1	Não Agrup.
<i>Socratea exorrhiza</i>	0,95	Uniforme*	<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	1	Não Agrup.
<i>Trichilia quadrijuga</i>	0,95	Uniforme*	<i>Socratea exorrhiza</i>	1	Não Agrup.
<i>Trichilia</i> sp1	0,95	Uniforme*	<i>Trichilia quadrijuga</i>	1	Não Agrup.
<i>Inga</i> sp1	0,92	Uniforme	<i>Trichilia</i> sp1	1	Não Agrup.
<i>Crysophyllum</i> sp1	0,91	Uniforme	<i>Crysophyllum</i> sp1	0,9	Não Agrup.
<i>Pachira aquática</i>	0,91	Uniforme	<i>Pachira aquática</i>	0,9	Não Agrup.
<i>Rheedia brasiliensis</i>	0,91	Uniforme	<i>Rheedia brasiliensis</i>	0,9	Não Agrup.
<i>Symphonia globulifera</i>	0,91	Uniforme	<i>Symphonia globulifera</i>	0,9	Não Agrup.
<i>Pouteria</i> sp2	0,90	Uniforme	<i>Pouteria</i> sp2	0,87	Não Agrup.
<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,86	Uniforme	<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,8	Não Agrup.
<i>Hura crepitans</i>	0,86	Uniforme	<i>Hura crepitans</i>	0,8	Não Agrup.
<i>Licania heteromorpha</i>	0,86	Uniforme	<i>Licania heteromorpha</i>	0,8	Não Agrup.
<i>Ormosia coutinhoi</i>	0,80	Uniforme	<i>Ormosia coutinhoi</i>	0,7	Não Agrup.
<i>Pithecellobium inaequale</i>	0,75	Uniforme	<i>Pithecellobium inaequale</i>	0,6	Não Agrup.
Média	1,65	Tend. Agrup.	Média	2,321	Agrupamento

Fonte: Pesquisa de campo

A Tabela 36 apresenta os valores da distribuição espacial para o ecossistema de terra firme pelos índices de MacGuinnes e Payandeh. O índice de MacGuinnes para a maioria das espécies (46) foi do tipo uniforme, seguido da distribuição agregada com 30 espécies e finalizando com 26 espécies que mostraram distribuição com tendência ao agrupamento. Com relação ao índice de Payandeh foi evidenciado que a distribuição espacial das espécies ficou restrita aos dois extremos da classificação. Sendo, que a distribuição agregada ou agrupada foi verificada em 52 espécies, enquanto que a distribuição não agrupada ou aleatória foi evidenciada em 46 espécies, e somente 4 espécies indicaram seguir a distribuição tendência ao agrupamento.

A média geral da distribuição espacial para a vegetação dos ecossistemas de várzea e terra firme pelo índice de MacGuinnes foi de 1,65 e 2,45 sendo classificada como tendência ao agrupamento e agrupada respectivamente. Com relação ao índice de Payandeh, as médias obtidas foram de 2,32 para a vegetação de várzea e 3,30 para a vegetação de terra firme, sendo classificada e agrupada para ambos os ecossistemas.

Os resultados de distribuição espacial encontrados para as espécies constituintes tanto do ecossistema de várzea como do ecossistema de terra firme, alternaram-se entre distribuição desde uniforme até agrupada, tal alternâncias podem estar refletindo a ocorrência de perturbações (clareiras) naturais ou de ação antrópica de diferentes intensidades nas áreas levantadas. Dessa forma, a presença de uma ou mais árvores porta sementes próxima a uma pequena área perturbada proporcionaria uma distribuição aleatória ou regular, enquanto que áreas maiores ou pequenas áreas muito próximas permitiriam a formação de agrupamento da espécie.

Tabela 36 - Índice de agregação de MacGuinnes (IGA_i) e Payandeh (P_i) para as espécies do ecossistema de terra firme na Ilha de Santana, Amapá..

Nome Científico	IGA	Classif. IGA	Nome Científico	Pi	Classif. Pi
<i>Cordia goeldiana</i>	18,98	Agregada	<i>Astrocaryum munbaca</i>	43,61	Agrupamento
<i>Astrocaryum munbaca</i>	15,61	Agregada	<i>Cordia goeldiana</i>	20	Agrupamento
<i>Maximiliana martiana</i>	13,29	Agregada	<i>Oenocarpus bacaba</i>	17,33	Agrupamento
<i>Myrcia</i> sp2	11,39	Agregada	<i>Sapium glandulatum</i>	15,9	Agrupamento
<i>Oenocarpus bacaba</i>	9,79	Agregada	<i>Maximiliana martiana</i>	14	Agrupamento
<i>Sapium glandulatum</i>	8,07	Agregada	<i>Jacaranda copaia</i>	12,36	Agrupamento
<i>Dipterix odorata</i>	7,59	Agregada	<i>Myrcia</i> sp2	12	Agrupamento
<i>Gustavia augusta</i>	7,59	Agregada	<i>Dipterix odorata</i>	8	Agrupamento
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	5,69	Agregada	<i>Gustavia augusta</i>	8	Agrupamento
<i>Xylopia amazonica</i>	5,61	Agregada	<i>Didymopanax morototoni</i>	7,2	Agrupamento
<i>Didymopanax morototoni</i>	4,77	Agregada	<i>Xylopia amazonica</i>	7	Agrupamento
<i>Cordia bicolor</i>	4,75	Agregada	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	6	Agrupamento
<i>Brosimum guianense</i>	3,8	Agregada	<i>Myrcia atramentifera.</i>	5,1	Agrupamento
<i>Casearia</i> sp	3,33	Agregada	<i>Apeiba</i> sp	5,1	Agrupamento
<i>Myrcia atramentifera</i>	3,33	Agregada	<i>Rollinia exsucca</i>	5,1	Agrupamento
<i>Apeiba</i> sp	3,14	Agregada	<i>Myrciaria</i> sp	5,1	Agrupamento
<i>Luehea speciosa</i>	3,14	Agregada	<i>Cordia bicolor</i>	5	Agrupamento
<i>Rollinia exsucca</i>	3,14	Agregada	<i>Saccoglottis</i> sp	4,74	Agrupamento
<i>Saccoglottis</i> sp	3,08	Agregada	<i>Lecythis usitata</i>	4,33	Agrupamento
<i>Apeiba tibourbou</i>	2,85	Agregada	<i>Brosimum guianense</i>	4	Agrupamento
<i>Hevea brasiliensis</i>	2,85	Agregada	<i>Luehea speciosa</i>	3,83	Agrupamento
<i>Swartzia panacoco</i>	2,85	Agregada	<i>Casearia</i> sp	3,67	Agrupamento
<i>Holopyxidium jarana</i>	2,74	Agregada	<i>Licania</i> sp2	3,67	Agrupamento
<i>Jacaranda copaia</i>	2,69	Agregada	<i>Cecropia leucocoma</i>	3,22	Agrupamento
<i>Tapirira guianensis</i>	2,69	Agregada	<i>Eschweilera ovata</i>	3,21	Agrupamento
<i>Licania</i> sp2	2,35	Agregada	<i>Tapirira guianensis</i>	3,04	Agrupamento
<i>Cecropia leucócoma</i>	2,24	Agregada	<i>Apeiba tibourbou</i>	3	Agrupamento
<i>Eschweilera ovata</i>	2,24	Agregada	<i>Hevea brasiliensis</i>	3	Agrupamento
<i>Myrciaria</i> sp	2,17	Agregada	<i>Swartzia panacoco</i>	3	Agrupamento
<i>Lecythis usitata</i>	2,11	Agregada	<i>Trichilia micrantha</i>	2,67	Agrupamento
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1,96	Tend. Agrup.	<i>Holopyxidium jarana</i>	2,56	Agrupamento
<i>Brosimum</i> sp	1,9	Tend. Agrup.	<i>Tabebuia serratifolia</i>	2,56	Agrupamento
<i>Connarus perrottetii</i>	1,9	Tend. Agrup.	<i>Licania</i> sp3	2,37	Agrupamento
<i>Eugenia patrisii</i>	1,9	Tend. Agrup.	<i>Pterocarpus</i> sp	2,33	Agrupamento
<i>Ficus</i> sp	1,9	Tend. Agrup.	<i>Licania</i> sp1	2,33	Agrupamento
<i>Myrcia</i> sp4	1,9	Tend. Agrup.	<i>Rollinia</i> sp1	2,23	Agrupamento
<i>Ormosia amazônica</i>	1,9	Tend. Agrup.	<i>Miconia prasina</i>	2,17	Agrupamento
<i>Pithecellobium inaequale</i>	1,9	Tend. Agrup.	<i>Campomanesia</i> sp	2,11	Agrupamento
<i>Rollinia</i> sp2	1,9	Tend. Agrup.	<i>Brosimum</i> sp	2	Agrupamento
<i>Swartzia corrugata</i>	1,9	Tend. Agrup.	<i>Connarus perrottetii</i>	2	Agrupamento
<i>Rollinia</i> sp1	1,88	Tend. Agrup.	<i>Eugenia patrisii</i>	2	Agrupamento
<i>Pterocarpus</i> sp	1,79	Tend. Agrup.	<i>Ficus</i> sp	2	Agrupamento
<i>Licania</i> sp1	1,76	Tend. Agrup.	<i>Myrcia</i> sp4	2	Agrupamento
<i>Eugenia dipcocompta</i>	1,73	Tend. Agrup.	<i>Ormosia amazônica</i>	2	Agrupamento
<i>Licania</i> sp3	1,73	Tend. Agrup.	<i>Pithecellobium inaequale</i>	2	Agrupamento
<i>Trichilia micrantha</i>	1,68	Tend. Agrup.	<i>Rollinia</i> sp2	2	Agrupamento
<i>Campomanesia</i> sp	1,64	Tend. Agrup.	<i>Swartzia corrugata</i>	2	Agrupamento
<i>Crepidospermum goudotianum</i>	1,59	Tend. Agrup.	<i>Cupania scrobiculata</i>	1,89	Agrupamento
<i>Miconia prasina</i>	1,57	Tend. Agrup.	<i>Eugenia dipcocompta</i>	1,81	Agrupamento
<i>Cupania scrobiculata</i>	1,4	Tend. Agrup.	<i>Caryocar villosum</i>	1,52	Agrupamento
<i>Inga marginata</i>	1,4	Tend. Agrup.	<i>Casearia arborea</i>	1,52	Agrupamento

Tabela 36 Índice de agregação de MacGuinnes (IGA_i) e Payandeh (P_i) para as espécies do ecossistema de terra firme na Ilha de Santana, Amapá.

(conclusão)

Nome Científico	IGA	Classif. IGA	Nome Científico	Pi	Classif. Pi
<i>Caryocar villosum</i>	1,34	Tend. Agrup.	<i>Crepidospermum goudotianum</i>	1,51	Agrupamento
<i>Casearia arborea</i>	1,34	Tend. Agrup.	<i>Inga marginata</i>	1,44	Tend. Agrup.
<i>Ocotea</i> sp	1,3	Tend. Agrup.	<i>Ocotea</i> sp	1,35	Tend. Agrup.
<i>Swartzia</i> sp1	1,12	Tend. Agrup.	<i>Aspidosperma carapanauba</i>	1,29	Tend. Agrup.
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	1,01	Tend. Agrup.	<i>Swartzia</i> sp1	1,22	Tend. Agrup.
<i>Myrcia</i> sp3	0,98	Uniforme	<i>Myrcia</i> sp3	1	Não Agrup.
<i>Abarema jupunba</i>	0,95	Uniforme*	<i>Abarema jupunba</i>	1	Não Agrup.
<i>Alibertia myrciifolia</i>	0,95	Uniforme*	<i>Alibertia myrciifolia</i>	1	Não Agrup.
<i>Allantoma lineate</i>	0,95	Uniforme*	<i>Allantoma lineate</i>	1	Não Agrup.
<i>Andira retusa</i>	0,95	Uniforme*	<i>Andira retusa</i>	1	Não Agrup.
<i>Byrsonima crispa</i>	0,95	Uniforme*	<i>Byrsonima crispa</i>	1	Não Agrup.
<i>Calliandra surinamensis</i>	0,95	Uniforme*	<i>Calliandra surinamensis</i>	1	Não Agrup.
<i>Casearia javitensis</i>	0,95	Uniforme*	<i>Casearia javitensis</i>	1	Não Agrup.
<i>Ceiba pentandra</i>	0,95	Uniforme*	<i>Ceiba pentandra</i>	1	Não Agrup.
<i>Couepia</i> sp	0,95	Uniforme*	<i>Couepia</i> sp	1	Não Agrup.
<i>Endlicheria</i> sp	0,95	Uniforme*	<i>Endlicheria</i> sp	1	Não Agrup.
<i>Erythroxylum squamatum</i>	0,95	Uniforme*	<i>Erythroxylum squamatum</i>	1	Não Agrup.
<i>Eschweilera</i> sp	0,95	Uniforme*	<i>Eschweilera</i> sp	1	Não Agrup.
<i>Eugenia</i> sp	0,95	Uniforme*	<i>Eugenia</i> sp	1	Não Agrup.
<i>Guarea macrophylla</i>	0,95	Uniforme*	<i>Guarea macrophylla</i>	1	Não Agrup.
<i>Inga falcistipula</i>	0,95	Uniforme*	<i>Inga falcistipula</i>	1	Não Agrup.
<i>Lecythis</i> sp	0,95	Uniforme*	<i>Lecythis</i> sp	1	Não Agrup.
<i>Licania apétala</i>	0,95	Uniforme*	<i>Licania apétala</i>	1	Não Agrup.
<i>Licania canescens</i>	0,95	Uniforme*	<i>Licania canescens</i>	1	Não Agrup.
<i>Maprounea guianensis</i>	0,95	Uniforme*	<i>Maprounea guianensis</i>	1	Não Agrup.
<i>Matayba</i> sp	0,95	Uniforme*	<i>Matayba</i> sp	1	Não Agrup.
<i>Maytenus myrsinoides</i>	0,95	Uniforme*	<i>Maytenus myrsinoides</i>	1	Não Agrup.
<i>Maytenus</i> sp1	0,95	Uniforme*	<i>Maytenus</i> sp1	1	Não Agrup.
<i>Maytenus</i> sp2	0,95	Uniforme*	<i>Maytenus</i> sp2	1	Não Agrup.
<i>Mezilaurus</i> sp	0,95	Uniforme*	<i>Mezilaurus</i> sp	1	Não Agrup.
<i>Miconia holosericea</i>	0,95	Uniforme*	<i>Miconia holosericea</i>	1	Não Agrup.
<i>Myrcia</i> sp1	0,95	Uniforme*	<i>Myrcia</i> sp1	1	Não Agrup.
<i>Ouratea castaneifolia</i>	0,95	Uniforme*	<i>Ouratea castaneifolia</i>	1	Não Agrup.
<i>Pouteria macrophylla</i>	0,95	Uniforme*	<i>Pouteria macrophylla</i>	1	Não Agrup.
<i>Pseudima frutescens</i>	0,95	Uniforme*	<i>Pseudima frutescens</i>	1	Não Agrup.
<i>Pterocarpus rohrii</i>	0,95	Uniforme*	<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	Não Agrup.
<i>Sorocea guilleminiana</i>	0,95	Uniforme*	<i>Sorocea guilleminiana</i>	1	Não Agrup.
<i>Swartzia arborescens</i>	0,95	Uniforme*	<i>Swartzia arborescens</i>	1	Não Agrup.
<i>Thyrsodium paraense</i>	0,95	Uniforme*	<i>Thyrsodium paraense</i>	1	Não Agrup.
<i>Trichilia quadrijuga</i>	0,95	Uniforme*	<i>Trichilia quadrijuga</i>	1	Não Agrup.
<i>Zanthoxylum regnellianum</i>	0,95	Uniforme*	<i>Zanthoxylum regnellianum</i>	1	Não Agrup.
<i>Cedrela odorata</i>	0,9	Uniforme	<i>Cedrela odorata</i>	0,89	Não Agrup.
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	0,9	Uniforme	<i>Cheiloclinium cognatum</i>	0,89	Não Agrup.
<i>Coccoloba</i> sp	0,9	Uniforme	<i>Coccoloba</i> sp	0,89	Não Agrup.
<i>Diospyros artanthifolia</i>	0,9	Uniforme	<i>Diospyros artanthifolia</i>	0,89	Não Agrup.
<i>Geissospermum sericeum</i>	0,9	Uniforme	<i>Geissospermum sericeum</i>	0,89	Não Agrup.
<i>Simaba cedron</i>	0,9	Uniforme	<i>Simaba cedron</i>	0,89	Não Agrup.
<i>Sterculia pilosa</i>	0,9	Uniforme	<i>Sterculia pilosa</i>	0,89	Não Agrup.
<i>Trichilia</i> sp1	0,9	Uniforme	<i>Trichilia</i> sp1	0,89	Não Agrup.
<i>Trattinickia rhoifolia</i>	0,84	Uniforme	<i>Trattinickia rhoifolia</i>	0,78	Não Agrup.
<i>Himatanthus sucuuba</i>	0,72	Uniforme	<i>Himatanthus sucuuba</i>	0,56	Não Agrup.
Média	2,45	Agrupada		3,30	Agrupada

Fonte: Pesquisa de campo.

3.4 CONCLUSÃO

Este trabalho foi desenvolvido para discutir alguns aspectos ligados à fitossociologia de fragmentos florestais dos ecossistemas de várzea e terra firme, realizado na Ilha de Santana. Também para orientar a gestão técnica de manejo florestal, relacionada a composição e arranjo de sistemas agroflorestais.

Tomando como base os objetivos determinados no presente estudo e diante do cenário em que se encontram as áreas de vegetação nativa de várzea e terra firme nas unidades de exploração agrícola, chegou-se às seguintes conclusões:

- a) A composição florística dos ecossistemas é bastante heterogênea, o que sugere a indicação de muitas espécies para o arranjo de sistemas agroflorestais, embora a diversidade florística do ecossistema de terra firme é bem mais expressiva do que na várzea;
- b) A composição florística do fragmento florestal de várzea, está representada por 19 famílias, 50 gêneros e 60 espécies, sendo Arecaceae, Fabaceae (Leguminosae), Meliaceae e Clusiaceae as famílias com maior quantidade de espécies;
- c) A composição florística do fragmento florestal de terra firme está representada por 37 famílias, 73 gêneros e 102 espécies, as famílias Arecaceae, Lecythidaceae, Myrtaceae e Bignoniaceae, são as que apresentaram o maior número de indivíduos;
- d) As espécies e as famílias de maior importância fitossociológica no ecossistema de várzea foram: *Mora paraensis* (Fabaceae), *Euterpe oleracea* (Arecaceae), *Astrocaryum murumuru* (Arecaceae), *Carapa guianensis* (Meliaceae), *Virola surinamensis* (Myristicaceae), *Spondias mombin* (Anacardiaceae), *Pentaclethra macroloba* (Fabaceae), *Swartzia cardiosperma* (Fabaceae), *Hura crepitans* (Euphrbiaceae) e *Pterocarpus amazonicus* (Fabaceae);

- e) As espécies (família) de maior importância fitossociológica para o ecossistema de terra firme foram: *Astrocaryum munbaca* (Arecaceae), *Lecythis usitata* (Lecythidaceae), *Jacarandá copaia* (Bignoniaceae), *Dipterix odorata* (Fabaceae), *Holopyxidium jarana* (Lecythidaceae), *Eschweilera ovata* (Lecythidaceae), *Myrciaria* sp (Myrtaceae), *Oenocarpus bacaba* (Arecaceae), *Campomanesia* sp (Myrtaceae) e *Didymopanax morototoni* (Araliaceae);
- f) Apesar da forte pressão antrópica exercida sobre a vegetação nativa ainda é possível observar que os fragmentos florestais estudados apresentaram uma elevada heterogeneidade florística, indicando que muitas espécies são responsáveis pela manutenção da fisionomia estrutural da vegetação nos ecossistemas estudados;
- g) Torna-se necessário desenvolver estratégias relacionadas à implementação do manejo florestal sustentado das espécies nativas, tais estratégias, devem estar direcionadas, sobretudo, para a silvicultura e agrofloresta, visando minimizar a pressão da atividade agrícola sobre os fragmentos florestais;
- h) A elaboração de um plano de expansão e comercialização de produtos florestais não madeireiros poderia estimular de forma decisiva o cultivo de espécies florestais nas UEA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CURTIS. J.T. COTTAM, G, The use of distance measure in phytosociological sampling. **Ecology**, v. 37, p. 451-460. 1956.

GUILLAUMENT, J.L. Some structural and floristic aspects of the forest. **Experientia**, n.43, 241-251, 1987.

JARDIM, F.C.S. Comportamento da regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes intensidades de desbastes por anelamento, na região de Manaus-AM. Viçosa: Universidad Federal de Viçosa, 1995. 169p. (Tese (Doutorado) – UFV, 1995).

KNIGHT. D.H., A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panamá. **Ecology Monograph**, n. 45, p. 259-284, 1975.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschbom: GTZ, 1990. 343 p.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; SOBRAL, L. Fatos Florestais da Amazônia 2003. Belém: Imazon, 2003. 110p.

LIMA, R.R.; TOURINHO, M.M.; COSTA, J.P.C. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira**: características e possibilidades agropecuárias. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 2000. 342 p.

MARGALEF, R. Homage to Evelyn Hutchinson, or why there an upper limit to diversity. **Trans. Connect. Acad. Arts Sci.**, v. 44, p. 211-235, 1972.

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1993. 246p.

MORI, S.A.; BOOM, B.M.; CARVALHO, A.M.; SANTOS, T.S. Ecology importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian wet forest. **Biotropica**, v. 15, n. 1. p. 68 – 70, 1983.

MUELLER DUBOIS. D, ELLEMBERG. H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.

NICHOLAIDES, J.J; SANCHEZ, P.A.; BANDY, D.E.; VILLACHICA, J.H.; COUTU, A.J.; VALVERDE, C.S. Crop production systems in the Amazon Basin. **In: MORAN, E. (Ed.) The dilemma of Amazonian development**. Westview Press, Boulder. Colorado. p. 101-153, 1983.

ODUM, E.P. **Fundamentos de ecologia**. 4º ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988. 927p.

OLIVEIRA, A.A. **Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas**. São Paulo. 1997. 198 p. Tese (Doutorado em Ciências – Área Botânica). Universidade de São Paulo, 1997.

PASCAL, J.P.; PELISSIER, R. Structure and floristic composition of a tropical evergreen forest in south-west India, **Journal Tropical Ecology**, v. 12, p. 191-213, 1996.

PELLICO NETO, S.; BRENA, D.A. **Inventário florestal**. Curitiba: UFPR, 1993. 271p.

PIRES O'BRIEN, M.J.; O'BRIEN, C.M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1995. 400 p.

QUEIROZ, W.T. **Técnicas de amostragem em inventário florestal nos trópicos**. Belém: FCAP, 1998. 147p.

RABELO, F.G. **Composição florística, estrutura e regeneração de ecossistemas florestais na região estuarina do rio Amazonas, Amapá, Brasil**. Belém. 1999. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1999.

ROSA, L.S. **Limites e possibilidades do uso sustentável dos recursos madeireiros e não madeireiros na Amazônia brasileira: o caso dos pequenos agricultores da Vila Boa Esperança, em Moju, no Estado do Pará**. Belém: UFPA, NAEA, 2002. 304p. (Tese (Doutorado) – UFPA, 2002).

SALOMÃO, R.P. Uso de parcela permanente para estudo da vegetação da floresta tropical úmida. I. Município de Marabá, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 7, n. 2, p. 543-604, 1991.

SCOLFORO, J.R.S.; MELO, J.M. **Inventário Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 344p.

SILVA. J.N, **The behaviour of tropical rainforest of Brazilian Amazon after logging**. 1989. 302p. Thesis (PhD Thesis) – University of Oxford, Oxford, 1989.

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

YARED, J.A.G. **Efeitos de sistemas silviculturais na florística e na estrutura de florestas secundária e primária, na Amazônia Oriental**. Viçosa. 1996. 179 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, 1996.

CAPÍTULO 4

**AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DOS
SOLOS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS E
FRAGMENTOS FLORESTAIS IMPLANTADOS POR
PRODUTORES RURAIS NA ILHA DE SANTANA,
AMAPÁ**

RESUMO

Na Amazônia, a utilização de sistemas agroflorestais tem sido, nas últimas décadas, bastante difundida como alternativa para recuperação de áreas degradadas, atribuindo-se à combinação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas e/ou, animais a melhoria nas propriedades físico-químicas de solos alterados e abandonados. Por sua vez, os SAF, embora não restaurem por completo aspectos importantes das florestas naturais como estrutura e biodiversidade, podem se bem planejados, aproximar-se ecologicamente dessas comunidades, recuperando funções essenciais para a sustentabilidade, como ciclagem de nutrientes, além de fornecer renda ou produção de subsistência ao produtor rural. O presente trabalho teve por objetivo avaliar os atributos químicos [pH em água, C_{org} , matéria orgânica, P disponível, K, Ca, Mg, Al trocáveis e acidez potencial (H+Al)] de dois ecossistemas terra firme e várzea sob arranjos agroflorestais (SAF) e fragmentos florestais de terra firme (FFTf) e de várzea (FFVz), em duas profundidades (0–10 e 10–20 cm) em dois períodos do ano chuvoso (março/2007) e seco (novembro/2007). No ecossistema de terra firme em relação ao pH em água, os índices obtidos em função dos sistemas de uso da terra variou 4,51 (FFTf) a 4,87 (SAF1), nas profundidades estudadas observa-se que não ocorreram diferenças significativas estatisticamente nos valores obtidos, porém, houve uma tendência de crescimento positivo na maior profundidade (4,67) para a menor (4,65), entre os períodos de coleta a estação chuvosa mostrou maior valor deste parâmetro (4,78) do que a estação seca (4,54). Para os sistemas de uso da terra foram observados os maiores valores de matéria orgânica no fragmento florestal (46,07 g/kg), sendo que, o menor foi do SAF2 (36,52 g/kg). Com relação a profundidade de coleta, verificou-se uma maior concentração de M.O. na camada de 0-10 cm (43,59 g/kg) e menor na camada de 10-20 cm (36,88 g/kg). No ecossistema de várzea sistema de uso da terra o maior valor de pH foi SAF4 (5,80), com relação a profundidade de amostragem houve uma tendência de crescimento positivo na maior profundidade (5,77), sendo que, o maior valor deste parâmetro (5,84) foi verificado no período chuvoso. As concentrações de matéria orgânica, fósforo, potássio, alumínio trocável e H+Al foram maiores no fragmento florestal de terra firme em relação aos SAF. Nos solos de várzea as concentrações de pH, matéria orgânica, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, H+Al, valores da soma de bases e CTC aumentaram no período chuvoso.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: sistemas agroflorestais, terra firme, várzea, solo, ciclagem de nutrientes.

ABSTRACT

In the Amazonian, the use of agroforestry systems has been, in the last decades, quite spread as alternative for recovery of degraded areas, being attributed to the combination of trees species with agricultural cultivations and, or, you encourage the improvement in the physiochemical properties of altered soils and abandoned. For sometime, SAF, although they don't restore important aspects of the native forests entirely as structure and biodiversity, they are been able to well drifted, to approximate those communities' ecology, recovering essential functions for the sustainable, as of nutrients cycling, besides supplying income or subsistence production to the farmer. The present study had for objective to evaluate the chemical attributes [pH in water, organic carbon, organic matter, available P, K, Ca, Mg, exchangeable Al and potential acidity (H+Al)] of two ecosystems firm earth and floodplain under agroforestry arrangements and forest fragments, in two depths (0 10 cm 10 20 cm) in two periods of the rainy year (março/2007) and dry (novembro/2007). The collection procedures were accomplished according to methodology recommended by Silva Júnior et al. (2006), being the analyses accomplished in agreement with the established methodology by EMBRAPA (1997). In the ecosystem of firm earth in relation to the pH in water, the indexes obtained in function of the systems of use of the earth varied 4,51 (FFTf) to 4,87 (SAF1), in the studied depths it is observed that didn't happen differences significant estatisticamente in the obtained values, however, there was a tendency of positive growth in the largest depth (4,67) for the smallest (4,65), among the collection periods the rainy station showed larger value of this parameter (4,78) than the station dries (4,54). For the systems of use of the earth the largest values of organic matter were observed in the forest fragment (46,07 g/kg), and, the smallest was of SAF2 (36,52 g/kg). regarding collection depth, a larger concentration of M.O was verified. in the layer of 0-10 cm (43,59 g/kg) and smaller in the layer of 10-20 cm (36,88 g/kg). In the floodplain ecosystem system of use of the earth the largest pH value was SAF4 (5,80), regarding sampling depth there was a tendency of positive growth in the largest depth (5,77), and, the largest value of this parameter (5,84) it was verified in the rainy period. The concentrations of organic matter, match, potassium, exchangeable aluminum and H+Al were larger in the forest fragment of earth strong in relation to SAF. In the meadow soils the pH concentrations, organic matter, match, potassium, calcium, magnesium, H+Al, values of the sum of bases and CTC increased in the rainy period.

INDEX TERMS: agroforestry systems, firm earth, floodplain, soil, nutrient cycling.

4.1 INTRODUÇÃO

A Amazônia tem tido bastante enfoque ultimamente, tanto nacional como internacional. A maior parte deste interesse é devido às preocupações sobre sua devastação, com a conseqüente perda de recursos genéticos, bem como a contribuição dos seus desmatamentos e queimadas nas mudanças globais do meio ambiente. Segundo Fearnside (2001), a maioria dos desmatamentos na Amazônia teve como finalidade o uso na agropecuária, sendo que, na maioria das vezes em projetos de colonização sem um adequado embasamento científico.

Na Amazônia, pelo menos dois fatores são responsáveis pela baixa eficiência no uso dos solos: O primeiro fator se refere às suas características químicas, uma vez que cerca de 80% dos solos da região são ácidos e de baixa fertilidade (Nicholaides et al., 1983), limitando assim os seus usos contínuos na agricultura. A maioria destes solos é classificada como Oxisols e Ultisols, onde predominam argilas como a caolinita e os óxidos e hidróxidos de alumínio e ferro, estando, portanto num estado de intemperização bem elevado (SANCHEZ, 1976; VIEIRA, 1988). O segundo fator responsável pela baixa eficiência no uso destes solos se refere ao desconhecimento geral de modelos agrícolas mais compatíveis com as características edafo-climáticas regionais. Devido ao uso inadequado dos solos, predomina na região o sistema de agricultura itinerante, com o uso do solo se limitando a um período que raramente ultrapassa os cinco anos. Este sistema de uso da terra tem resultado na intensificação do desmatamento sobre a floresta nativa para a produção dos alimentos não produzidos nas áreas já desmatadas e inadequadamente exploradas.

Atualmente, tem-se dado ênfase para utilizar sistemas agroflorestais em áreas desmatadas ou empreendimentos agrícolas abandonados, que seriam mais compatíveis ecológica e possivelmente economicamente nas condições regionais. Nos SAF, os principais componentes poderiam ser as espécies frutíferas e lenhosas nativas ou exóticas adaptadas, as quais seriam o componente perene dos sistemas agroflorestais.

O conhecimento dos atributos dos solos, em arranjos agroflorestais espontâneos, é fundamental na consolidação dos SAF como alternativa possível na Amazônia, uma vez que é através dos seus usos adequados que poderá ser obtida o binômio auto-sustentação e conservação tão importante para esta região.

É sabido que, na Amazônia existe o predomínio de solos de baixa fertilidade, porém, grande parte do fracasso dos projetos agropecuários na região é atribuído ao pouco conhecimento das características dos solos, bem como da predominância de práticas de

manejo inadequadas dos mesmos. Com o propósito de fortalecer a prática de sistemas agroflorestais na área de estudo, torna-se imperativo levar em consideração os conhecimentos dos atributos dos solos locais. Estes conhecimentos são fundamentais para a definição do sistema de uso da terra a ser praticado pelo agricultor.

Dentre as alternativas de uso da terra dos solos da Amazônia, a indicação de sistemas agroflorestais é, sem dúvida, uma das alternativas que melhor se adaptam as condições regionais, pois combinam em uma mesma área espécies arbóreas, preferencialmente leguminosas, e culturas anuais. O sistema agroflorestal visa reunir em um mesmo espaço e tempo, os processos de recuperação da fertilidade do solo e intensificação da ciclagem de nutrientes, os quais foram separados temporariamente na agricultura itinerante (YOUNG, 1990; ALEGRE; AREVALO, 1999).

É provável que o uso de arranjos agroflorestais, adaptados às condições locais permita obter produções satisfatórias de matéria verde a ser utilizada na cobertura do solo, protegendo-o dos efeitos danosos da erosão, da lixiviação e ainda possa oferecer nutrientes, através da ciclagem das camadas inferiores, necessários para aumentar a produtividade dos cultivos associados, melhorando também as condições de uso da terra, por reduzir as queimadas comuns nos sistemas tradicionais. Nesse sentido, realizou-se o presente trabalho com os seguintes objetivos:

- i) avaliar os atributos químicos [pH em água, C_{org} , matéria orgânica, P disponível, K, Ca, Mg, Al trocáveis e acidez potencial (H^+Al)] de dois ecossistemas terra firme e várzea sob arranjos agroflorestais e fragmentos florestais;
- ii) compara dois tipos de uso da terra, sendo dois SAF e um fragmento florestal, verificando os níveis dos atributos químicos do solo em duas profundidades (0–10 cm 10–20 cm) em dois períodos do ano (chuvoso e seco).

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Identificação e classificação do mapa de solos na Ilha de Santana

O mapeamento e a identificação dos solos da Ilha de Santana, foi classificado segundo Embrapa (1996). A legenda de identificação dos solos (Tabela 37), é composta de unidades de mapeamento simples, com apenas uma unidade taxonômica, e compostas com duas unidades taxonômicas, admitindo-se segundo os autores da pesquisa, que essas pequenas variações praticamente imperceptíveis não interferem na interpretação das possibilidades de utilização das terras.

Tabela 37- Identificação dos solos encontrados na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Símbolo das unidades de mapeamento	Classificação taxonômica dos solos
LA ₁	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.
	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.
LA ₂	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A proeminente textura argilosa fase pedregosa III campo cerrado equatorial relevo plano.
LA ₃	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A proeminente textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo plano.
LA ₄	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura argilosa fase pedregosa I campo cerrado equatorial relevo plano.
PA	PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura argilosa/muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.
	PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.
HGP	GLEI POUCO HÚMICO Ta EUTRÓFICO A moderado textura siltosa fase floresta equatorial higrófila de várzea relevo plano.
A	SOLO ALUVIAL Ta EPIEUTRÓFICO textura siltosa fase manguezal relevo plano.

Fonte: EMBRAPA, 1996.

4.2.2 Coleta e preparo de amostras de solo

Segundo Silva Júnior et al., (2006), o processo de amostragem é uma das principais etapas no procedimento de avaliação da fertilidade do solo, o qual tem como objetivo a obtenção de informações próximas possíveis da realidade de um determinado local.

As coletas foram realizadas seguindo as recomendações de Silva Júnior et al. (2006), utilizando-se o trado holandês, recomendado para coletas direcionadas para a pesquisa.

Realizou-se a coleta de amostras de solo em dois ecossistemas terra firme e várzea nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm. Sendo que para cada ecossistema foram selecionados dois arranjos de sistemas agroflorestais e um de vegetação natural secundária. As amostras compostas do solo foram obtidas a partir de vinte amostras simples em ziguezague, em pontos ao acaso, em cada categoria de uso (SAF e vegetação natural), acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados. Em seguida as amostras foram colocadas em local seco, arejado e à sombra para secagem do tipo terra fina seca ao ar (TFSA). As amostras foram destoradas, passadas em peneiras de 2 mm de malha, homogeneizadas e armazenadas, para serem posteriormente analisadas para as variáveis em estudo. As coletas foram realizadas nos períodos de maior e menor precipitação pluviométrica correspondente aos meses de março e novembro/2007, respectivamente. As categorias de uso da terra apresentaram as seguintes características:

SAF 1: (Sítio Deus Proverá – ramal do Igarapé da Aldeia) É um sistema agroflorestal com um hectare, implantado em área de terra firme com recursos próprios, possui aproximadamente 8 anos de implantação e foi originado a partir do processo de corte e queima da floresta residual. O sistema tem como cultivo principal o cupuaçuzeiro plantado no espaçamento 3 X 3 metros, associado à regeneração natural de bacabeira.

SAF 2: (Retiro Dourado – estrada da Escola Bosque) sistema agroflorestal com dois hectares, implantado em área de terra firme com recursos próprios, possui aproximadamente 10 anos de implantação e foi originado a partir do processo de corte e queima da floresta residual. O sistema tem como cultivo principal o cupuaçuzeiro plantado no espaçamento 3 X 4 metros, é composto por espécies florestais remanescentes e fruteiras dispostas aleatoriamente na área. Dentre as fruteiras destacam-se: biribazeiro, pupunheira, açaizeiro, ingazeiro, mangueira e bacabeira.

SAF 3: (Retiro Boa Vista – margem esquerda do Igarapé Paula) sistema agroflorestal com dois hectares, implantado em área de várzea com recursos próprios, possui aproximadamente 12 anos de instalação e foi originado a partir do processo de corte e queima da floresta residual para a implantação de roça. O sistema tem como cultivo principal o plantio e manejo de açaizeiros nativos, é composto ainda, por espécies florestais remanescentes e fruteiras dispostas aleatoriamente na área. Dentre as espécies destacam-se: taperebazeiro, pau mulato, cacaueiro, cupuaçuzeiro, andirobeira e ucuubeira.

SAF 4: (Retiro Boa Esperança – Rua Dr. Ulisses Guimarães) sistema agroflorestal com dois hectares, implantado em área de várzea com recursos próprios, possui aproximadamente 15 anos de implantação e foi originado a partir do processo de corte e queima da floresta residual. O sistema tem como cultivo principal o manejo do açaizal nativo associado a outras espécies florestais, principalmente o taperabazeiro, dispostas aleatoriamente na área.

Fragmento florestal de terra firme: (Sítio Santa Ana – ramal Dourado II) A cobertura vegetal da área é constituída de floresta secundária em diferentes estádios sucessionais. A formação vegetal é do tipo floresta equatorial de terra firme, com dossel superior formado por árvores de aproximadamente 25 metros de altura, o sub-bosque constituído de indivíduos de pequeno porte, incluindo algumas palmeiras, e o piso florestal formado por plantas herbáceas, regeneração natural e cipós.

Fragmento florestal de várzea: (Sítio Boa Fé – ramal Dourado II) Denomina-se essa formação vegetal de floresta equatorial higrófila de várzea, situam-se as margens dos cursos d'água, nas áreas que sofrem influência da flutuação do nível das águas dos rios, nos período da cheia e vazante. As terras alagadas ou umedecidas pelas enchentes, caracterizam-se pela presença de plantas adaptadas às condições de excesso de água, com maior relevância o açaizeiro, seringueiro, andiroba, ucuúba, pracuúba, taperebazeiro e pracaxi. Há também presença de espécies arbustivas, regeneração natural e cipós.

4.2.3 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o experimento em esquema fatorial comportando dois sistemas agroflorestais de terra firme ((cupuaçuzeiro + espécies arbóreas florestais (SAF1) e cupuaçuzeiro + bacabeira (SAF2)), dois sistemas agroflorestais de várzea ((açaizeiro + taperebazeiro (SAF3) e açaizeiro + espécies arbóreas florestais (SAF4)), além de uma área de fragmento florestal de terra firme (FFTf) e uma área de fragmento florestal de várzea (FFVz), com duas profundidades (0-10 cm e 10-20 cm), com quatro repetições, em dois períodos distintos de maior e menor precipitação pluviométrica, perfazendo um total de 96 amostras. Na época, os sistemas tinham as seguintes idades: vegetação natural de terra firme e várzea (> 30 anos), cupuaçuzeiro + espécies florestais (> 10 anos), cupuaçuzeiro + bacabeira (> 10 anos), açaizeiro + taperebazeiro (> 15 anos) e açaizeiro + espécies florestais (> 8 anos), como indicado na Tabela 38.

Tabela 38 – Caracterização das amostras pelo ecossistema, categoria de uso, profundidade, idade e número de amostras.

Ecossistema	Categoria de uso	Prof.(cm)	Idade (ano)	Período	Nº Amostras
Terra firme	F.F.Tf.	0 - 10	> 30	Inverno e verão	8
Terra firme	F.F.Tf.	10 - 20	> 30	Inverno e verão	8
Terra firme	SAF2 (cupuaçuzeiro + sp arbóreas)	0 - 10	> 10	Inverno e verão	8
Terra firme	SAF2 (cupuaçuzeiro + sp arbóreas)	10 - 20	> 10	Inverno e verão	8
Terra firme	SAF1 (cupuaçuzeiro + bacabeira)	0 - 10	> 10	Inverno e verão	8
Terra firme	SAF1 (cupuaçuzeiro + bacabeira)	10 - 20	> 10	Inverno e verão	8
Várzea	F.F.Vz.	0 - 10	> 30	Inverno e verão	8
Várzea	F.F.Vz.	10 - 20	> 30	Inverno e verão	8
Várzea	SAF4 (açaizeiro + sp arbóreas)	0 - 10	> 8	Inverno e verão	8
Várzea	SAF4 (açaizeiro + sp arbóreas)	10 - 20	> 8	Inverno e verão	8
Várzea	SAF3 (açaizeiro + taperebazeiro)	0 - 10	> 15	Inverno e verão	8
Várzea	SAF3 (açaizeiro + taperebazeiro)	10 - 20	> 15	Inverno e verão	8
Total	–	–	–	–	96

Fonte: Dados da pesquisa.

A avaliação das propriedades químicas do solo foi baseada no pH em H₂O, no conteúdo de carbono orgânico (C_{org}), matéria orgânica (M.O), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al) e acidez potencial (H + Al).

4.2.4 Análise química dos nutrientes do solo

A caracterização química das amostras do solo foi realizada no Laboratório de Análises Químicas de Solos, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia, segundo a metodologia estabelecida pela Embrapa (1997).

O potencial de hidrogenização (pH) em água foi determinado através de uma suspensão formada de 10 mililitros Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) com 25 mililitros de água destilada na proporção 1:2,5, colocada em copo descartável de 50 mililitros, agitada por um período de um minuto e deixada em repouso por trinta minutos. Passando esse período, a suspensão foi novamente agitada e realizada a leitura com um potenciômetro munido de um eletrodo conjugado, o qual foi introduzido nos copos com a suspensão.

Os procedimentos laboratoriais para a análise dos elementos químicos foram os seguintes: retirou-se um volume das amostras de 10 mililitros de solo, colocados em elenmeyer de 250 mililitros, adicionando-se 100 mililitros de solução extratora, os quais foram agitados em mesa agitadora por um período de trinta minutos e posto para decantar por 24 horas, sendo então pipetadas alíquotas de 20 mililitros da solução sobrenadante para posterior titulação.

O carbono orgânico foi obtido através do método de Walkley-Black (oxi-redução), que oxida a matéria orgânica através do uso de dicromato de potássio e aquecimento com ácido sulfúrico. A matéria orgânica foi obtida pela multiplicação do teor de carbono pela constante 1,724.

O fósforo e o potássio foram extraídos a partir da solução extratora de Mehlich-1, composta de um duplo ácido (ácido clorídrico a 0,05 N + ácido sulfúrico a 0,025 N) na razão solo:solução de 1 para 10, sendo o fósforo determinado por colorimetria, pelo método do azul de molibdênio, tendo como redutor o ácido ascórbico e o potássio por fotometria de chama.

O cálcio, magnésio e o alumínio trocável foram extraídos por uma solução de cloreto de potássio a 1N, sendo o Ca e Mg determinados por titulação com EDTA-Na 0,025 N, e o alumínio por titulação com NaOH a 0,025 N.

A determinação da acidez potencial ($H^+ + Al^{3+}$), a qual refere-se à concentração de hidrogênio e alumínio, foi obtida pela solução extratora de acetato de cálcio a 1N a pH 7,0, em seguida titulada com EDTA-Na a 0,025N, tendo como indicador da reação a fenolftaleína (três gotas por alóquota).

A partir dos resultados obtidos, foram calculados os valores para a soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica total (T), saturação por bases (V%) e saturação por alumínio (m%).

Segue alguns conceitos decorrentes da análise química dos solos com respectivas fórmulas utilizadas para seu cálculo:

– Soma de Bases (SB) - indica o número de cargas negativas dos colóides que estão ocupadas por bases.

$$SB = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+$$

– Capacidade de Troca Catiônica (CTC ou T) – equivale à quantidade de cargas negativas medidas a pH 7, incluindo-se, além das bases trocáveis (SB) e acidez potencial ($H^+ + Al^{3+}$).

$$T = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + H^+ + Al^{3+}$$

– Percentagem de Saturação por Bases (V%) – mede a percentagem dos pontos potenciais de troca de cátions, do complexo coloidal do solo que estão ocupados por bases, ou seja, é percentagem de bases trocáveis em relação à CTC. Sendo muito usado na caracterização de solos férteis ($V\% > 50$) e de solos de baixa fertilidade ($V\% < 50$).

$$V (\%) = [(SB \times 100)/T]$$

– Percentagem de Saturação por Alumínio (m%) – mede a percentagem da CTC efetiva que está ocupada pelo alumínio trocável. Geralmente, quanto mais ácido é um solo, maior o teor de alumínio trocável, menores os teores de Ca, Mg e K, menor a soma de bases e maior a percentagem por saturação por alumínio.

$$m (\%) = [(Al^{3+} \times 100) / Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Al^{3+}]$$

4.2.5 Análise Estatística

Os resultados obtidos para os atributos químicos do solo, no esquema fatorial 3x2x2, referente a três tipos de sistema de uso da terra para o ecossistema de terra firme (SAF 1, SAF 2 e FFTF) e três tipos de sistema de uso da terra para o ecossistema de várzea (SAF 3, SAF 4 e FFVZ), dois períodos de coleta chuvoso (março/2007) e seco (novembro/2007) e duas profundidades de coleta (0-10 e 10-20cm), com quatro repetições, foram submetidos à análise de variância e comparação de média pelo teste Tukey com 5% de probabilidade utilizando os programas estatísticos EXCEL e Statistical Analysis System (SAS).

Para o referido estudo adotou-se como modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = m + t_i + B_j + C_k + D_l + BC_{jk} + BD_{jl} + CD_{kl} + BCD_{jkl} + E_{ijkl}$$

Onde:

Y_{ijkl} = Variável de resposta;

m = Média geral;

t_i = Efeito do tratamento;

B_j = Efeito dos Sistemas;

C_k = Efeito da profundidade do solo;

D_l = Efeito do período de coleta;

BC_{jk} = Efeito da interação dos sistemas e a profundidade do solo;

BD_{jl} = Efeito da interação dos sistemas e o período de coleta;

CD_{kl} = Efeito da interação profundidade do solo e o período de coleta;

BCD_{jkl} = Efeito da interação dos sistemas, a profundidade do solo e o período de coleta;

E_{ijkl} = Erro experimental.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Análise química do solo de terra firme sob diferentes sistemas de uso da terra

Os resultados médios das análises de solo realizados durante a pesquisa, mostram o efeito isolado dos parâmetros sistema de uso da terra (SUT), profundidade e período de coleta, encontram-se na Tabela 39. O resumo de análise de variância destas variáveis encontra-se no Apêndice H.

Tabela 39 – Resultados médios de análises de solos de terra firme, na Ilha de Santana-AP.

Variáveis	pH	Corg,	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	m
Independentes	H ₂ O	g kg ⁻¹		mg dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³				%	
SUT													
	4,51	26,73	46,08		0,08	0,18	0,30	2,89	10,63	0,56			83,83
FFTf	c	a	a	4,39a	a	c	b	a	a	c	11,2a	5,06c	a
	4,87	22,11	38,12		0,07	0,63	0,68	1,81		1,38	10,43	12,48	59,84
SAF1	a	b	b	3,39b	b	a	a	c	9,05b		b	a	c
	4,60	21,19	36,53		0,05	0,35	0,35	2,25		0,75			75,49
SAF2	b	b	b	3,42b	c	b	b	b	8,38c	b	9,13c	7,94b	b
PROFUNDIDA DE													
	4,65	25,29			0,08	0,41	0,49	2,38		0,97	10,78		71,15
0 - 10	a	a	43,6a	4,30a	a	a	a	a	9,81a	a	a	8,84a	a
	4,67	21,39	36,88		0,06	0,36	0,40	2,25		0,82			74,95
10 - 20	a	b	b	3,16b	b	a	a	a	8,90b	b	9,73b	8,15a	a
PERÍODO													
	4,78	23,34	40,24		0,08	0,52	0,63	2,33		1,23	11,15	10,85	66,52
Chuvoso	a	a	a	4,75a	a	a	a	a	9,92a	a	a	a	b
	4,54	23,34	40,24		0,06	0,25	0,25	2,30		0,56			79,58
Seco	b	a	a	2,72b	b	b	b	a	8,79b	b	9,36b	6,13b	a
Média Geral	4,66	23,30	40,20	3,73	0,07	0,38	0,44	2,32	9,36	0,90	10,25	8,49	73,05

Obs: Médias seguidas pela mesma letra dentro do tratamento SUT não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra dentro dos tratamentos Profundidade e Período não diferem significativamente entre si pelo teste F.

4.3.1.1 Relação entre o pH e a saturação por bases (V%)

De acordo com os resultados obtidos para a análise de variância, verificou-se o efeito isolado dos sistemas de uso da terra, profundidade de amostragem e período de coleta para os atributos do solo. Com relação ao pH em água, os índices obtidos em função dos sistemas de uso da terra variou 4,51 (FFTf) a 4,87 (SAF1), nas profundidades estudadas observa-se que não ocorreram diferenças significativas estatisticamente nos valores obtidos, porém, houve

uma tendência de crescimento positivo na maior profundidade (4,67) para a menor (4,65), entre os períodos de coleta a estação chuvosa mostrou maior valor deste parâmetro (4,78) do que a estação seca (4,54), provavelmente em função da mineralização da matéria orgânica. Foi observada a seguinte ordem decrescente em função do sistema de uso da terra: SAF1 > SAF2 > FFTf (Tabela 39).

A relação entre pH e a saturação por bases é muito utilizada na indicação de fertilidade do solo, principalmente, quando se deseja, por meio de correção, alcançar um determinado valor de saturação por bases, pretende-se corrigir a acidez do solo até definido pH, considerado adequado a certa cultura.

Observando-se as características químicas do solo e os valores encontrados para a saturação por bases, indica que o aumento do pH permite aumentar a V%, uma vez que o Al, é, precipitado, liberando cargas que passam a ser ocupadas por cátions básicos (Figura 11).

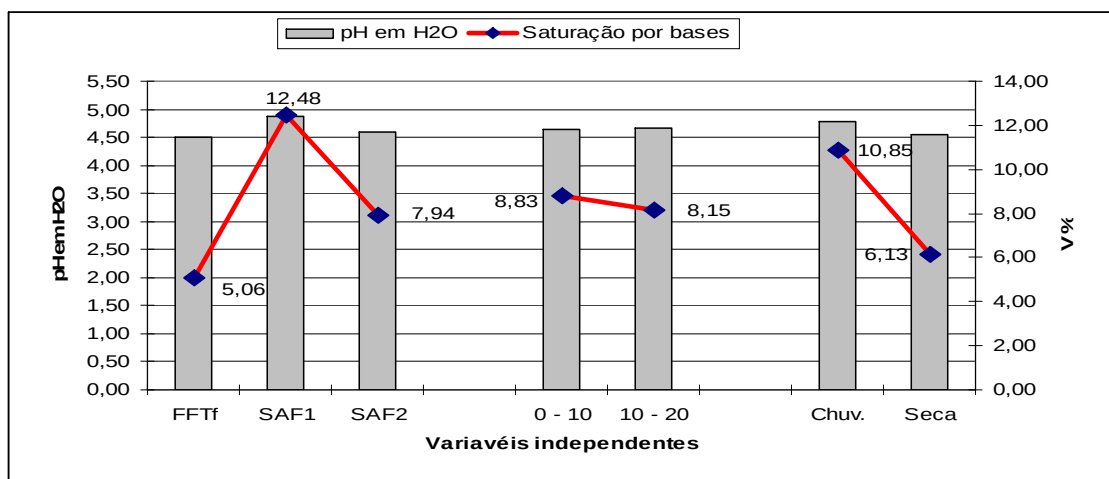


Figura 11 – Relação entre o pH e a saturação por bases entre os sistemas de uso da terra, a profundidade e o período de coleta no ecossistema de terra firme da Ilha de Santana, Amapá.

Os valores médios obtidos na pesquisa de pH em água de 4,66 e saturação por bases de 8,49% quando comparados com as recomendações sugeridas pela Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – (CFSEMG, 1999), são indicativos de solos com acidez elevada (pH em água 4,5 - 5,0), com saturação de bases considerada muito baixo ($V < 20\%$), portanto, considerado de baixa fertilidade. Nesse contexto, verificou-se que os solos utilizados para os sistemas de uso da terra estão fora da condição de pH, considerada ótima para o cultivo de espécies agrícolas. Diversos autores confirmam estes resultados, relatando que ocorre redução na saturação por bases mediante a substituição da vegetação

nativa para implantação de cultivos agrícolas ou florestais, provocando modificações nos atributos químicos dos solos (DEMATTÊ; DEMATTÊ, 1993; SANCHEZ et al., 1999; ARATO et al., 2003; MOREIRA; COSTA, 2004), entretanto, segundo Serrão et al. (1998), ainda assim os solos de terra firme da Amazônia se encontram em condições consideradas produtivas.

Segundo Demattê (1988), a possibilidade de desenvolvimento de uma floresta densa em solos com baixa fertilidade natural, sem apresentar sintomas de deficiências nutricionais, esta diretamente relacionada com o processo constante da decomposição do material orgânico associado a uma pequena perda por lixiviação.

4.3.1.2 Teor de carbono orgânico e matéria orgânica

Os efeitos isolados dos sistemas de uso da terra e profundidade de amostragem influenciaram no carbono orgânico, porém, não houve influência quanto ao período de coleta (Tabela 39). Os valores médios dentre as variáveis independentes de carbono orgânico variaram de 21,18 g/kg a 26,72 g/kg, enquanto que, para a matéria orgânica as variações foram de 36,52 g/kg a 46,07 g/kg.

A Figura 12 mostra as médias de carbono orgânico e matéria orgânica em três diferentes sistemas de uso da terra, em duas profundidades do solo e dois períodos de coleta (chuvoso e seco). Para os sistemas de uso da terra foram observados os maiores valores de matéria orgânica no fragmento florestal (46,07 g/kg), sendo que, o menor foi do SAF2 (36,52 g/kg). Com relação a profundidade de coleta, verificou-se uma maior concentração de M.O. na camada de 0-10 cm (43,59 g/kg) e menor na camada de 10-20 cm (36,88 g/kg).

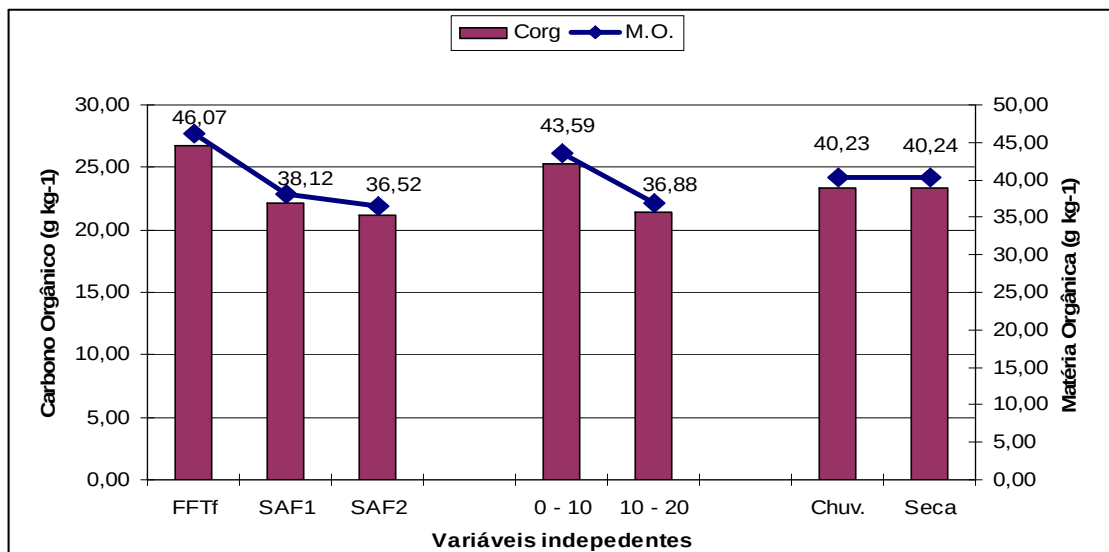


Figura 12 – Médias das concentrações de carbono orgânico (C_{org}) e matéria orgânica (M.O.), de solos de terra firme em três sistemas de uso da terra, duas profundidade e dois períodos de coleta.

Os valores encontrados para a matéria orgânica seguem o mesmo comportamento do carbono orgânico, uma vez que foram obtidos por meio de uma relação direta entre esses atributos. Dessa forma, a discussão que justifica os valores encontrados para o carbono orgânico, é extensiva à matéria orgânica.

Os resultados obtidos na pesquisa para o carbono orgânico estão de acordo com os encontrados por Demattê e Demattê (1993) para a região amazônica, que segundo os autores à medida que o solo vai ficando mais profundo a concentração de carbono vai diminuindo isto é devido, a maior fonte de matéria orgânica para o solo está representado principalmente pela adição de folhas, galhos e serrapilheira depositados na superfície do solo. Portanto, periodicamente está deposição em larga escala na superfície do solo de material orgânico fresco sem tempo para a humificação, vindo assim explicar a maior concentração de carbono orgânico na primeira camada (VIEIRA; SANTOS, 1987).

4.3.2 Análise química do solo de várzea sob diferentes sistemas de uso da terra

A análise das médias das variáveis independentes correspondentes aos atributos químicos do solo estudado em função dos efeitos isolados dos parâmetros sistema de uso da terra (SUT), profundidade de amostragem e período de coleta, encontra-se na Tabela 40. O resumo da análise de variância destas variáveis encontra-se no Apêndice I.

Tabela 40 – Resultados médios das análises de solos de várzea, na Ilha de Santana-AP.

Variáveis Independentes	pH H ₂ O	Corg. g kg ⁻¹	M.O. mg dm ⁻³	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al cmol _c dm ⁻³	H+Al	SB	CTC	V %	m
SUT													
FFVz	5,67a	22,34a	38,51a	15,52a	0,18a	9,35b	2,75ab	0,24a	5,22a	12,29b	17,52ab	70,28b	2,00a
SAF3	5,73a	18,77b	32,36b	11,37b	0,15b	9,14b	2,54b	0,29a	4,91a	11,84b	16,75b	70,7b	2,52a
SAF4	5,80a	18,12b	31,24b	10,67b	0,14b	10,03a	2,94a	0,22a	4,49b	13,12a	17,61a	74,57a	1,76a
PROFUNDIDADE													
0 - 10	5,70a	26,94a	46,44a	16,84a	0,17a	9,73a	2,58b	0,18b	5,43a	12,49a	17,92a	69,68b	1,5b
10 - 20	5,77a	12,55b	21,63b	8,20b	0,14b	9,29a	2,91a	0,32a	4,32b	12,35a	16,67b	74,02a	2,68a
PERÍODO													
Chuvoso	5,84a	19,78a	34,10a	15,00a	0,17a	9,85a	2,79a	0,24a	5,04a	12,82a	17,86a	71,83a	1,89a
Seco	5,63b	19,70a	33,97a	10,04b	0,14b	9,17b	2,70a	0,27a	4,71b	12,02b	16,73b	71,88a	2,29a
Média Geral	5,70	17,92	30,90	10,55	0,15	9,34	2,77	0,27	4,69	12,26	16,96	72,33	2,28

Obs: Médias seguidas pela mesma letra dentro do tratamento SUT não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra dentro dos tratamentos Profundidade e Período não diferem significativamente entre si pelo teste F.

4.3.2.1 pH em água

De acordo com os resultados médios obtidos, verificou-se que não houve efeito do pH em nenhuma das variáveis de forma isolada e tão pouco das interações. Porém, dentro das variáveis foi observado pequenas variações. No sistema de uso da terra o maior valor de pH foi SAF4 (5,80), com relação a profundidade de amostragem houve uma tendência de crescimento positivo na maior profundidade (5,77), sendo que, o maior valor deste parâmetro (5,84) foi verificado no período chuvoso (Tabela 40). De maneira geral, houve uma tendência de crescimento positivo do pH na maior profundidade com uma elevação do mesmo no período chuvoso (Figura 13). Segundo Lopes et al. (2006), ao estudarem as características químicas de Gleissolo sob diferentes sistemas de uso no rio Guamá, verificaram que ocorreu aumento do pH em água com a profundidade, sendo que, esse maior valor de pH pode estar relacionado ao aumento de cátions básicos nos mesmo sentido.

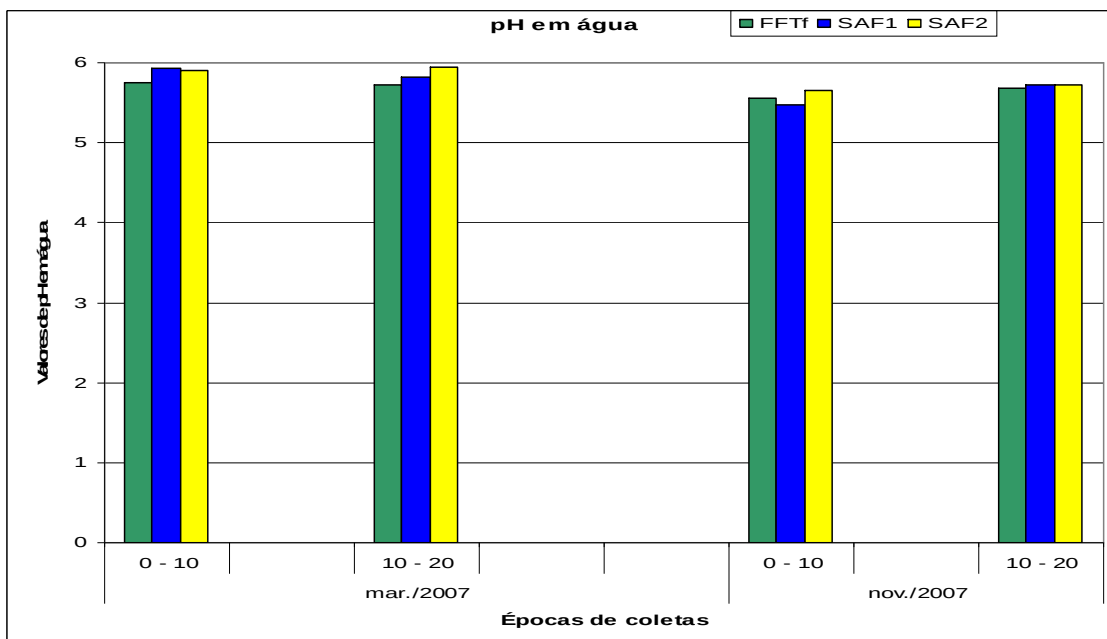


Figura 13 – Média dos valores de pH em água em solo de várzea com diferentes sistemas de uso da terra, profundidade de amostragem e período de coleta, Ilha de Santana, Amapá.

Os resultados de pH obtidos neste trabalho variaram entre 5,63 e 5,84 e corroboram com os resultados encontrados por Embrapa (1996) ao realizar o estudo de caracterização e mapeamento dos solos da Ilha de Santana, Estado do Amapá, onde encontrou valores que variaram de 4,7 a 5,5 sendo as maiores médias encontradas nas maiores profundidades.

Segundo Reichardt (1985), valores baixos de pH, em regiões tropicais, são provenientes do forte intemperismo das rochas devido às temperaturas elevadas e precipitações abundantes que transportam no perfil as bases trocáveis, principalmente, por lixiviação.

O valor médio geral encontrado para pH em água na área de estudo foi de 5,70 esse resultado de acordo com Alvarez et al. (1999) indica quimicamente uma acidez média e agronomicamente um bom nível de acidez.

Trabalhos realizados na Amazônia com solos de várzea indicaram que em situação de inundação o pH tende a aumentar na presença de água (MATTAR et al., 2002; LOPES et al., 2006). Para Ponnampertuma (1972) nos solos ácidos, predominantes na Amazônia, o efeito causado pela inundação provoca a elevação do pH devido à redução dos compostos de ferro, ocasionada pela ausência de O₂, promovendo a liberação de íons de hidroxila no solo.

4.3.2.2 Matéria Orgânica

A ANAVA demonstrou que houve significância apenas do efeito isolado da profundidade de amostragem nos teores de matéria orgânica do solo (Apêndice I). Na Figura 14 encontram-se as médias de matéria orgânica em função dos diferentes sistemas de uso da terra, profundidade de coleta e período de amostragem. Os maiores valores médios foram encontrados no fragmento florestal, na profundidade de 0-10 cm, no período seco (nov./2007) com $56,79 \text{ g kg}^{-1}$ e no período chuvoso (mar./2007) com $48,95 \text{ g kg}^{-1}$, entre os sistemas agroflorestais o SAF3 apresentou maior teor de M.O. ($47,84 \text{ g kg}^{-1}$) na profundidade de 0-10 cm.

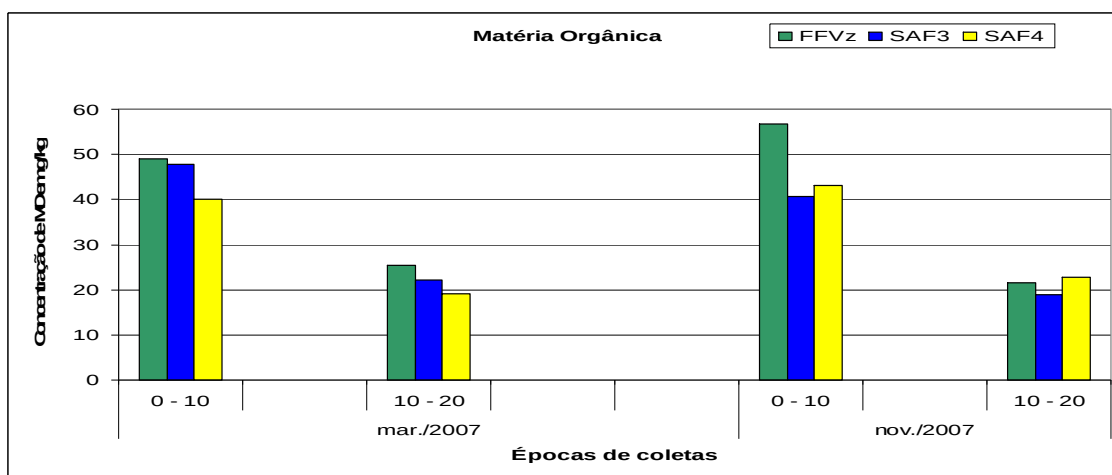


Figura 14 – Média dos valores de matéria orgânica em solo de várzea com diferentes sistemas de uso da terra, profundidade de amostragem e período de coleta, Ilha de Santana, Amapá.

Em geral, o teor de matéria orgânica diminui com profundidade do solo, sendo que na camada de 0-10 cm o teor de matéria orgânica encontrado foi de $46,44 \text{ g kg}^{-1}$, enquanto que, na camada de 10-20 cm o teor foi de $21,63 \text{ g kg}^{-1}$ (Tabela 40).

A diminuição mais acentuada do teor de matéria orgânica da camada superficial em direção as camadas mais profundas é esperado e normal, uma vez que este processo está relacionado com a maior adição de resíduos depositados na superfície do solo (DEMATTE; DEMATTE, 1993; LIMA et al., 2006).

Segundo Juo e Lal (1979), ao estudarem as propriedades químicas e físicas em solos na Nigéria submetidos a descanso e cultivo contínuo, verificaram que raramente um solo utilizado com agricultura, e, onde ocorreu preparo convencional, apresentará teores mais elevados de matéria orgânica do que em condições de não preparo ou naturais. Ainda, segundo os autores, a diminuição do teor de matéria orgânica, pode ser atribuída à maior decomposição da matéria orgânica humificada, por possibilitar maior mineralização dos seus constituintes, bem como, o menor retorno de resíduos vegetais ao solo.

4.3.2.3 Relação entre o teor de Al trocável e a saturação por alumínio (m%)

Conforme os dados da Tabela 40, os solos de várzea apresentam teores extremamente altos de Ca e Mg, e, baixa toxidez de Al. O valor médio da CTC de $16,96 \text{ cmol}_c / \text{dm}^3$ (alto) reflete que este solo, sob condições naturais, apresenta alta capacidade de reter cátions, com $30,90 \text{ g/kg}$ de matéria orgânica. Reflete ainda que o maior conteúdo de argila no solo contribuiu para o aumento da CTC, uma vez que a fração de argila é um importante componente da CTC do solo. Desta CTC, 2,28% dos postos de troca são ocupados pelo Al, o que certamente oferece poucas limitações ao crescimento das principais culturas.

A Figura 15 mostra as médias do Al trocável e da saturação por alumínio (m%) encontrados nos sistemas de uso da terra, nas diferentes profundidades de amostragem (0-10 cm e 10-20 cm) e nos diferentes períodos de coleta (março/2007 e novembro/2007).

As maiores saturações por alumínio ocorreram no SAF3 (açazeiro+espécies florestais), na profundidade de 10-20 cm e no período seco (novembro/2007) com 2,52 %, 2,68 % e 2,29 %, respectivamente. O sistema de uso da terra de fragmento florestal apresentou os menores valores para saturação por alumínio na profundidade de 0-10 cm; este fato pode ser decorrente da maior soma de bases presentes na CTC do solo, ou ainda, do acúmulo de matéria orgânica. Segundo Lopes e Guilherme (2004), em geral, quanto mais ácido é um solo, maior o teor de Al trocável em valor absoluto, menores os teores de Ca, Mg e K, menor a soma de bases e maior a percentagem de saturação por alumínio.

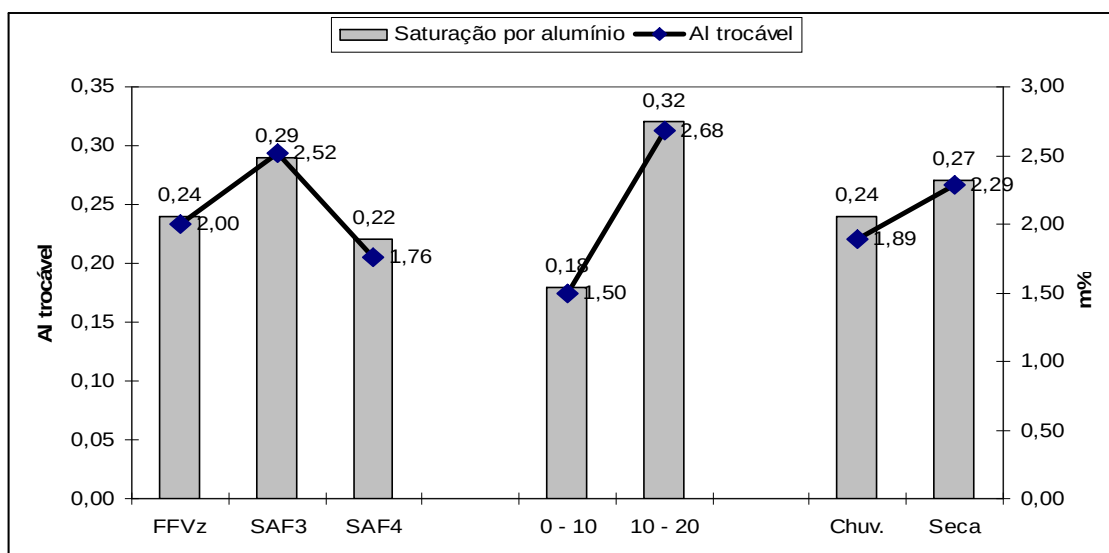


Figura 15 – Médias das concentrações de Al trocável e saturação por alumínio (m%), de solos de várzea em três sistemas de uso da terra, duas profundidade e dois períodos de coleta.

Conforme Alvarez et al. (1999), os valores obtidos no presente estudo no solo de várzea para alumínio trocável são classificados como muito baixo, assim como para saturação por bases. A combinação do Al trocável com a saturação por bases indica não haver perigo de toxidez para as plantas. Segundo Tomé Júnior (1997) interpretar apenas o teor de Al trocável nem sempre é suficiente para caracterizar toxidez para as plantas, pois esta depende também da proporção que o alumínio ocupa na CTC efetiva, assim, para avaliar corretamente a toxidez por alumínio deve-se calcular também a percentagem por saturação por alumínio (m).

Verifica-se que os valores baixos de saturação por alumínio podem ser também resultantes da elevada concentração de cálcio e magnésio, e, do baixo teor de Al trocável obtidos nas amostras (Tabela 40). Os valores de pH foram mais elevados no solo coletado no período chuvoso, enquanto que, o Al trocável mostrou um ligeiro aumento no período de estiagem. Segundo Demattê e Demattê (1993) na região amazônica, os solos são considerados muito ácidos e o elevado teor de Al trocável se deve a maior CTC, consequência de uma mineralogia ser ainda instável para essas condições.

4.4 CONCLUSÃO

Os dados obtidos neste trabalho permitem as seguintes conclusões:

- a) Pelas características indicadas pelos atributos químicos os solos de terra firme dos sistemas estudados são de baixa fertilidade natural;
- b) No solo de terra firme, com exceção da m%, os atributos apresentaram os maiores valores no período chuvoso;
- c) Os sistemas agroflorestais apresentaram menor concentração de matéria orgânica em relação aos fragmentos florestais;
- d) As concentrações dos atributos do solo diminuíram com a profundidade, com exceção para o m% em solo de terra firme, e, V% em solo de várzea;
- e) O solo de várzea, de modo geral, apresentou atributos químicos que variam de bom a muito bom, demonstrando um grande potencial para uso agrícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEGRE, J.C.; AREVALO, L. Manejo sostenible del suelos com sistemas agroforestales em los trópicos húmedos. **In:** CONGRESO DE LA SOCIEDAD BOLIVIANA DEL SUELOS, 1, 1999.

ALVAREZ, V.V.H.; NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; CANTARUTTI, R.B.; LOPES, A.S. Interpretações de resultados das análises de solos. **In:** RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.; ALVAREZ, V.V.H. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação. Viçosa: CFSEMG, p. 25-32, 1999.

ARATO, H.D.; MARTINS, S.V.; FERRARI, S.H.S. Produção e decomposição de serrapilheira em sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, p. 715-721, 2003.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação.** Lavras, 1999. 359p.

DEMATTÊ, J.L.I. **Manejo de solos ácidos dos trópicos úmidos** – Região Amazônica. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 215p.

DEMATTÊ, J.L.I.; DEMATTÊ, J.A.M. Comparações entre as propriedades químicas de solos das regiões da floresta amazônica e do cerrado do Brasil Central. **Scientia Agrícola**, v. 50, n. 2 p. 272-286, 1993.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. **Caracterização e mapeamento dos solos da Ilha de Santana, Estado do Amapá.** Relatório final. Belém, 1996. 82p.

EMBRAPA-CPSN. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Documentos, nº 1).

FEARNSIDE, P.M. Efeitos do uso da terra e manejo florestal no ciclo de carbono na Amazônia brasileira. **In:** Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, p. 173-196, 2001.

JUO, A.S.R.; LAL, R. The effect of fallow and continous cultivation on the chemical and physical properties of on Alfisol in western Nigeria. **Plant and Soil**, v. 47, p 567 – 584. 1979.

LIMA, H.N.; MELO, J.W.V.; SCHAEFER, C.E.G.R.; KER, J.C.; LIMA, A.M.N. Mineralogia e química de três solos de uma toposseguência da bacia sedimentar do Alto Solimões, Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n. 30, p. 59-68, 2006.

LOPES, A.S.; GUILHERME, L.R.G **Interpretação de Análise de Solo – Conceitos e Aplicações.** São Paulo. ANDA Associação Nacional para Difusão de Adubos, 2004, 64 p. (boletim Técnico, Nº 2).

LOPES, E.L.N.; FERNANDES, A.R.; GRIMALDI, C.; RUIVO, M.L.P.; RODRIGUES, T.E.; SARRAZIN, M. Características químicas de um Gleissolo sob diferentes sistemas de uso, nas margens do rio Guamá, Belém, Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi Ciências Naturais**, v. 1, n. 1, p. 127-137, 2006.

MATTAR, R.M.V.C.; VIEIRA, L.S.; SILVA, G.R. Efeito da inundação sobre o pH e a disponibilidade de fósforo, sódio, ferro e manganês em um Glei Pouco Húmico coletado na várzea do rio Guamá, Belém (PA). **Revista de Ciências Agrárias**, n. 37, p. 113-121, 2002.

MOREIRA, A.; COSTA, D.G. Dinâmica da matéria orgânica na recuperação de clareiras da floresta amazônica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 10, p. 1013-1019, 2004.

NICHOLAIDES, J.J.; SANCHEZ, P.A.; BANDY, D.E.; VILLACHICA, J.H.; COUTU, A.J.; VALVERDE, C.S. Crop production systems in the Amazon Basin. In: MORAN, E. (Ed.) **The dilemma of Amazonian development**. Westview Press, Boulder, Colorado. p. 101-153, 1983.

PONNAMPERUMA, F.N. The chemical of submerged soil. **Advances in Agronomy**. New York, v. 24, 28-96, 1972.

REICHARDT, K. **Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera**. Campinas: Fundação Cargil, 1985. 466 p.

SANCHEZ, P.A. **Properties and management of soils in the tropics**. New York, John Wiley, 1976, 618p.

SANCHEZ, A.C.; SILVA, A.P.; TORMENO, C.A.; RIGOLIN, A. Impacto do cultivo de citros em propriedades químicas, densidade do solo e atividade microbiana de um podzólico vermelho-amarelo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n. 23, p. 91-99, 1999.

SERRÃO, E.A.; NEPSTAD, D.C.; WALKER, R.T. Desenvolvimento agropecuário e florestal de terra firme na Amazônia: sustentabilidade, criticalidade e resiliência. In: HOMMA, A.K.O. (Ed.). **AMAZÔNIA: meio ambiente e desenvolvimento agrícola**. Brasília: EMBRAPA, 1998. cap. 14, p.367-386.

SILVA JÚNIOR, M.L.; MELO, V.S.; SILVA, G.R. **Manual de amostragem de solos para fins de fertilidade**. UFRA/Belém. 2006. 61p.

TOMÉ JÚNIOR, J. B. **Manual para interpretação de análise de solo**. Guaíba: Agropecuária, 1997. 247 p.

VIEIRA, L.S. **Manual da Ciência do Solo: com ênfase aos solos tropicais**. 2ª edição. São Paulo, Ed. Agronomica Ceres, 1988. 464 p. il.

VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T.C. **Amazônia: seus solos e outros recursos naturais**. São Paulo, Ed. Agronomica Ceres, 1987. 416 p.

YUONG, A. **Agroforestry for soil conservation**. CAB International, Wallingford, UK. 1990. 276p

CAPÍTULO 5

**FENOLOGIA REPRODUTIVA DE ESPÉCIES
POTENCIAIS PARA ARRANJO EM SISTEMAS
AGROFLORESTAIS, NA ILHA DE SANTANA, AMAPÁ**

RESUMO

Na composição de um arranjo agroflorestal, o padrão reprodutivo das espécies é um dos principais fatores para o sucesso do empreendimento. Por esse motivo, não existe uma recomendação precisa que leve em consideração os fenômenos fenológicos das espécies relacionados com a precipitação pluviométrica em plantio agroflorestal. Portanto, o conhecimento da fenologia dos possíveis componentes formadores de uma agrofloresta assume grande importância para o planejamento de um programa de implantação de sistemas agroflorestais. Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi determinar o período da floração e frutificação de espécies florestais nativas e fruteiras cultivadas relacionadas com a precipitação pluviométrica, visando à produção de bens e serviços em sistemas agroflorestais. Foram selecionadas 12 espécies divididas em: quatro espécies florestais de terra firme (*Oenocarpus bacaba*, *Lecythis usitata*, *Dipterix odorata* e *Didymopanax morototoni*), quatro espécies florestais de várzea (*Euterpe oleracea*, *Spondias monbim*, *Carapa guianensis* e *Virola surinamensis*) e quatro fruteiras cultivadas (*Malpighia glabra*, *Annona muricata*, *Theobroma grandiflorum* e *Byrsonima crassifolia*), cada uma com cinco ideótipos totalizando 60 indivíduos observados os quais foram monitorados durante 24 meses (maio/2004 a abril/2006). A floração foi mais evidenciada no período seco com 50% das espécies exibindo a fenofase, enquanto que a frutificação foi mais intensa no período chuvoso com 58 das espécies. A disseminação dos frutos e sementes ocorreu amplamente no período chuvoso para 83% das espécies. Com exceção de *Malpighia glabra* que apresentou padrão reprodutivo subanual (varias vezes no ano), as demais espécies apresentaram o padrão anual (uma vez no ano) de reprodução. De maneira geral em todos os períodos do ano (seco e chuvoso) as espécies monitoradas apresentaram indicativo de manifestação de eventos reprodutivos, o que sugere a indicação das mesmas no planejamento de sistemas agroflorestais dentro das suas especificidades, pois, em algum momento elas estão produzindo benefícios para o sistema e obviamente para a unidade agrícola.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Fenologia, precipitação pluviométrica, padrão anual, sistemas agroflorestais.

ABSTRACT

In the composition of an agroforestry arrangement, the reproductive pattern of the species is one of the main factors for the success of the undertaking. For that reason, an accurate recommendation that takes into account the phenological phenomenon of the species related with the pluviometric precipitation in agroforestry planting, doesn't exist. Therefore, the phenology knowledge of the possible components of an agroforestry composition, assume great importance for the planning of an implantation program of agroforestry systems. In that way, the research objective was to determine the flowering and fructification period of native forest species and cultivated fruit trees related with pluviometric precipitation, seeking to the production of goods and services in agroforestry systems. 12 species were selected divided in: four species of highland forest (*Oenocarpus bacaba*, *Lecythis usitata*, *Dipterix odorata* and *Didymopanax morototoni*), four species of floodplain forest (*Euterpe oleracea*, *Spondias monbim*, *Carapa guianensis* and *Virola surinamensis*) and four cultivated fruit trees (*Malpighia glabra*, *Annona muricata*, *Theobroma grandiflorum* and *Byrsonima crassifolia*), with five ideotype each one, totaling 60 observed individuals which were monitored for 24 months (may/2004 the april/2006). The flowering was more evidenced in the dry period with 50% of the species exhibiting the phenophase, while the fructification was more intense in the rainy period with 58% species. The fruits and seeds dispersal happened thoroughly in the rainy period for 83% of the species. Except for *Malpighia glabra* that presented subannual reproductive pattern (many times in the year), the other species presented the annual pattern (once in the year) of reproduction. In general way in all of the periods of the year (dry and rainy) the monitored species presented indicative of manifestation of reproductive events, what suggests their indication for agroforestry systems planning taking in account their specificities, so that, in some moment they are producing benefits for the system and obviously for the agricultural unit.

INDEX TERMS: Phenology, pluviometric precipitation, annual pattern, agroforestry systems.

5.1 INTRODUÇÃO

O êxito de todo e qualquer empreendimento agrícola ou florestal deve-se ao pressuposto conhecimento dos padrões reprodutivos das espécies utilizadas. Se tomarmos como exemplo uma das funções mais elementar de um SAF, que é a de oferecer produtos durante o ano inteiro independentemente do período sazonal. Dessa forma, podemos medir a importância do conhecimento básico da fenologia para o sucesso comercial de um SAF.

As informações fenológicas são aplicadas para o conhecimento da biologia das espécies, servindo de suporte para estudos de fisiologia, germinação de sementes, genética e melhoramento, manejo, silvicultura, estudos botânicos e agronômicos. Sendo que, na maioria das vezes os dados da pesquisa fenológica têm sido correlacionados com variáveis meteorológicas.

O número de trabalhos referentes à fenologia de espécies vegetais tem aumentado gradativamente na Amazônia brasileira nos últimos anos (ALENCAR et al., 1979; CARVALHO 1980; FALCÃO et al., 1981; FALCÃO; LLERAS, 1983; PIRES, 1991; LIMA JÚNIOR, 1992; JARDIM; KAGEYAMA, 1994; FREITAS, 1996; OLIVEIRA, 1997; FREITAS et al., 2003). A dificuldade em realizar este tipo estudo está na definição de fenologia descrita por Evans (1980) “como sendo o estudo do período sazonal dos eventos do ciclo de vida”. Entretanto, o longo período necessário para a indicação dos resultados e o rigor do monitoramento, são fatores que devem ser combinados com outros estudos com finalidades complementares, para que não haja interrupção na pesquisa fenológica.

O desconhecimento dos padrões reprodutivos das espécies vegetais presentes nas UEA, pode conduzir ao insucesso do empreendimento agroflorestal planejado pelo agricultor. Porém, em muita situação esse “risco” pode ser evitado ou amenizado com o conhecimento da fenologia das espécies a serem utilizadas pelo agricultor no SAF.

O presente estudo pretende analisar o ritmo das fases biológicas da floração e frutificação de espécies florestais nativas e fruteiras cultivadas na Ilha de Santana, bem como, correlacionar estas fases com variáveis climáticas, principalmente, a precipitação uma vez que esta variável exerce grande influência na ocorrência e ritmo dessas fenofases. Assim, as informações sobre a biologia das espécies são de fundamental importância para o estabelecimento de plantação e manejo florestal. Sendo, portanto, um subsídio básico e valioso para o sucesso da agrofloresta na área de estudo, servindo para orientar a coleta de sementes de matrizes selecionadas e definir as épocas prováveis de coletas, para cada espécie.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

5.2.1 Área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido em cinco propriedades (UEA) localizadas no Distrito de Ilha de Santana, Município de Santana, Estado do Amapá, estando geoposicionada entre as coordenadas de 00° 04' 00" e 00° 06' 00" de latitude sul e 51° 08' 00" e 51° 12' 30" de longitude oeste. O clima predominante segundo Köppen é do tipo Amw (BRASIL, 1974). Segundo SUDAM (1984) este tipo climático apresenta-se como tropical chuvoso com nítida estação seca, onde a temperatura média nunca é inferior a 18°C e a oscilação anual, de modo geral, é sempre inferior a 5°C, apresenta regime pluviométrico com valores em torno de 1300 a 1900 mm, com período seco bem definido.

5.2.2 Seleção das espécies

Como parâmetro final da vegetação da Ilha de Santana, foi estabelecido o estudo da fenologia reprodutiva envolvendo 12 espécies classificadas por categorias, a saber: espécies cultivadas (fruteiras), espécies florestais do ecossistema de terra firme e espécies florestais do ecossistema de várzea. As espécies foram selecionadas por ordem de importância, principalmente econômica, mencionada pelo agricultor durante as investigações de campo, tais como: possibilidade madeireira, extração de óleos, resinas, alimentação e multi-uso na UEA.

Para cada espécie foram selecionados 5 ideótipos totalizando 60 árvores observadas. As árvores foram selecionadas, dentro de categoria por ordem de ocorrência, segundo características fenotípicas desejáveis, tais como: boa conformação de fuste e copa, sanidade e com indicativo de realização do processo reprodutivo. As árvores foram marcadas com fitas plásticas numeradas, devidamente identificadas pelo nome vernacular, e procedido à coleta do material botânico para a correta identificação em nível de espécie, bem como, os principais produtos e forma de uso pelos produtores (Tabela 41).

Tabela 41 – Nome científico, nome comum, produto e uso das espécies monitoradas fenologicamente na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Nome científico	Nome comum	Produto	Uso
Fruteiras cultivadas			
<i>Malpighia glabra</i>	Acerola	Fruto	Alimentação
<i>Annona muricata</i>	Graviola	Fruto	Alimentação
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	Fruto	Alimentação
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Muruci	Fruto	Alimentação
Ecossistema de várzea			
<i>Euterpe oleraceae</i>	Açaí	Folha, palmito, fruto, estipe e raiz	Multi-uso
<i>Spondias monbim</i>	Taperebá	Fruto e madeira	Alimentação
<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	Fruto e madeira	Comercial e consumo
<i>Virola surinamensis</i>	Ucuúba da várzea	Fruto e madeira	Comercial e consumo
Ecossistema de terra firme			
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Bacaba	Fruto	Alimentação
<i>Lecythis usitata</i>	Sapucaia	Fruto e madeira	Comercial e consumo
<i>Dipterix odorata</i>	Cumaru	Semente, madeira	Comercial e consumo
<i>Didymopanax morototoni</i>	Morototo	Madeira	Comercial e consumo

Fonte: Pesquisa de campo.

5.2.3 Monitoramento das fenofases

O estudo das fenofases foi realizado com o uso de ficha de campo (Apêndice J), realizada *in situ* em 12 espécies com 5 ideótipos por espécie. O período de monitoramento teve duração de 24 meses, compreendido entre maio/2004 a abril/2006. A fase de observação abrangeu as estações chuvosa e seca (Figura 16), viabilizando a pesquisa da sazonalidade das fenofases e os padrões reprodutivos (NEWSTRON et al., 1994).

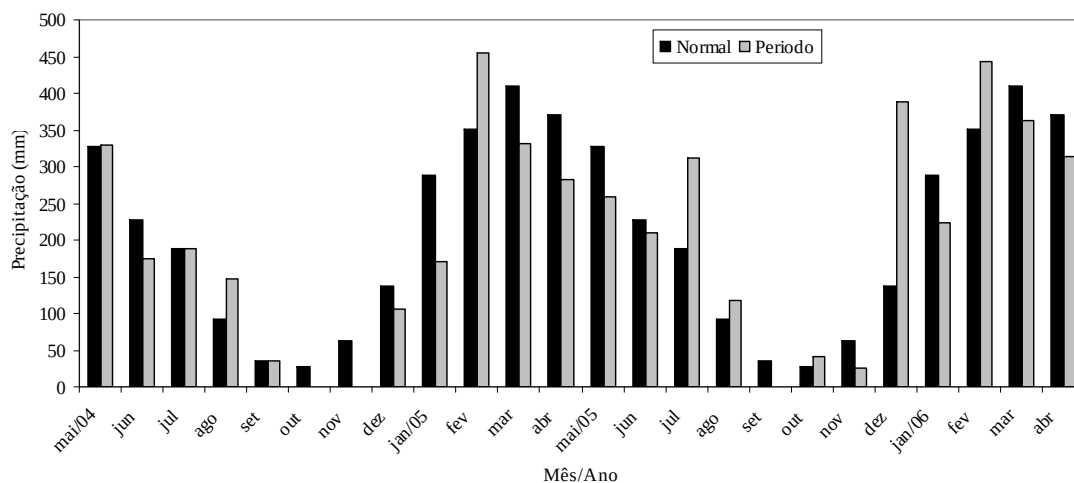


Figura 16 Precipitação pluviométrica do período de estudo (mai/2004 a abr/2006), comparada com a série normal (1968 a 2006).

A determinação entre estação seca e chuvosa, obedeceu aos critérios utilizados por Lentini et al. (2003). No estudo os autores dividiram a Amazônia em três regiões pluviométrica, sendo que a região seca apresenta índices pluviométricos mensais inferiores a 150 mm/mês e a úmida superiores a 180 mm/mês, correspondendo neste estudo aos meses de agosto a dezembro (estação seca) e de janeiro a julho (estação chuvosa), respectivamente.

Os monitoramentos fenológicos foram realizados mensalmente, seguindo a metodologia recomendada por Fournier e Charpantier (1975) e Newstron et al. (1994), com as adaptações que se fizeram necessárias. Essas metodologias foram testadas respectivamente, por Carvalho (1980) em trabalho realizado na Floresta Nacional do Tapajó, no município de Santarém, Pará e Freitas (1996), em trabalho realizado numa Floresta de várzea, no município de Afuá, Pará.

O equipamento utilizado foi um binóculo do tipo Super Zenith 20x50, para a confirmação da ocorrência das fenofases em condições naturais, auxiliado pelo uso de protocolo de campo (Tabela 42).

Tabela 42 – Descrição da fenofase, código e ocorrência das fases fenológicas.

Fenofase	Código	Ocorrência
Floração	1	Botões florais e flores abertas
	2	Floração ausente (terminando ou terminada)
Frutificação	3	Frutos novos
	4	Frutos maduros presentes
	5	Sementes disseminadas
	6	Frutos ausentes

Fonte: Pesquisa de campo.

Considerou-se período de floração aquele em que o ideótipo estava com suas flores em antese e, dentro desta fenofase, dividiram-se duas ocorrências: Floração (1 = botões e flores abertas; 2 = floração ausente (terminando ou terminada)). Para o período de frutificação considerou-se o momento em que ocorre o estágio inicial de fruto até o processo de disseminação dos frutos maduros, esta fenofase dividiu-se em quatro ocorrências: Frutificação (3 = frutos novos; 4 = frutos maduros; 5 = sementes disseminadas; 6 = frutos ausentes).

5.2.4 Procedimentos analíticos

Para a análise dos dados de 24 meses de estudo foram utilizados os seguintes níveis de observações tanto para floração, como para frutificação: a) **período da fenofase**, caracterizado pela maior (estação chuvosa) ou menor (estação seca) pluviometria local; b) **duração da fenofase**, caracterizada pela média do período que ocorreu o fenômeno; c) **pico da fenofase**, caracterizado como o mês ou meses de maior ocorrência do fenômeno; d) **disseminação**, caracterizado pelo mês ou meses em que os frutos estão amadurecidos completamente; e e) **padrão reprodutivo**, caracterizado pela frequência de manifestação da fenofase em um ou mais ciclo sazonal completo.

Os dados monitorados foram tabulados e sintetizados através do programa Microsoft Office Excel 2003. Os resultados apresentados têm caráter descritivo, com apresentação de tabelas e gráficos da fenologia estudada a cada mês. Os valores são expressos em percentagem de acordo com as ocorrências das fenofases apresentadas por cada ideótipo dentro de cada espécie, ou seja, cada indivíduo da espécie representa 20% da fenofase quando manifestada no mês monitorado.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.3.1 Fenologia reprodutiva e a pluviometria

A Tabela 43 apresenta os valores percentuais das fenofases floração, frutificação e disseminação das espécies em relação aos períodos de maior (estação chuvosa) e menor (estação seca) precipitação pluviométrica.

Tabela 43 - Valores absolutos e percentuais das fenofases floração, frutificação e disseminação, segundo os períodos de menor e maior precipitação pluviométrica.

Período	Floração		Frutificação		Disseminação	
	n	%	n	%	n	%
Seco	6	50	1	8,33	1	8,33
Chuvoso	3	25	7	58,34	10	83,34
Seco-chuvoso	3	25	4	33,33	1	8,33
Total	12	100	12	100	12	100

Fonte: pesquisa de campo.

O período seco, compreendido entre os meses de agosto a dezembro, foi o que apresentou o maior percentual de espécies (50%) exibindo a fenofase floração, enquanto que os outros 50% ficaram igualmente divididos entre os períodos chuvoso e seco-chuvoso com 25% cada um, respectivamente. Ao contrário da floração a fenofase frutificação foi mais intensa no período chuvoso com participação de 58,34% do total das espécies estudadas. A disseminação dos frutos e sementes ocorreu amplamente no período chuvoso para 83% das espécies monitoradas.

A fenologia reprodutiva em ciclo anual parece ser um padrão dentro dos ambientes estudados, visto que a maioria das espécies (92%) apresentou as fenofases reprodutivas (floração e frutificação) se manifestando uma vez a cada ano de monitoramento.

A interpretação de padrões fenológicos nas regiões tropicais frequentemente tem confundido fatores próximos (proximate factors) e fatores finais (ultimate factors) (JANZEM, 1976; BAWA, 1983; BORCHERT, 1983; NEWSTROM et al., 1994). Fatores próximos envolveriam componentes externos a planta como água, luz, temperatura, nutrientes e componentes internos, endógenos relacionados às limitações morfológicas ou fisiológicas das plantas e que dependem de características genéticas, do desenvolvimento e histórico da vida da planta (BORCHERT, 1983). Fatores finais envolveriam a relação dos padrões fenológicos das plantas com outros constituintes da biota, sejam outras plantas ou animais. Por exemplo, fatores próximos seriam os mecanismos que permitem a uma determinada espécie florescer em uma determinada época e devem ser separados dos fatores finais, que especificam as vantagens e desvantagens do florescimento em uma determinada época. Para que seja entendida a evolução dos padrões fenológicos nas plantas tropicais é necessário levar em consideração todos os fatores (próximos ou finais), que podem estar envolvidos neste processo (RATHCKER, LACEY, 1985).

As relações entre as mudanças climáticas e as diferentes fases da fenologia de árvores tropicais precisam ser mais bem entendidas (Reich, Borchert, 1984) e pouco trabalho experimental tem sido feito neste sentido (MORELLATO, 1991; PIRES, 1991; NEWSTROM et al., 1994; ALENCAR, 1998). Na Amazônia, ao longo do tempo, diversos autores têm estudado a fenologia de árvores com o intuito de melhor explicar os padrões reprodutivos e direcioná-los para a silvicultura e manejo dos ecossistemas amazônicos (ARAÚJO, 1970; ALENCAR et al., 1979; CARVALHO, 1980; PIRES, 1991; LIMA JÚNIOR, 1992; FREITAS, 1996).

As espécies vegetais estudadas na Ilha de Santana mostraram, em geral, forte periodicidade na ocorrência dos eventos fenológicos, apresentando padrões sazonais na organização dos recursos florais e de frutos e sementes. Esta periodicidade acompanhou a estacionalidade climática, evidenciando uma forte influência dos fatores abióticos, principalmente, da precipitação.

A existência de ritmos periódicos de crescimento e reprodução em florestas tropicais tem sido destacada em diversos trabalhos (JANZEN, 1976; LONGMAN, JENIK, 1987; MORELLATO, 1991). Por sua vez, a precipitação permanece, ainda hoje, como o principal fator influenciando os padrões fenológicos nas regiões tropicais (Alencar et al., 1979; Borchert, 1983), embora outros fatores meteorológicos como temperatura e insolação sejam apontados como reguladores ou indutores do crescimento e reprodução nos trópicos (OPLER et al., 1980; ALENCAR et al., 1979).

Portanto, a variação na disponibilidade de água em regiões tropicais com marcada sazonalidade na precipitação anual estaria determinando a época de reprodução das plantas, como ocorre na Ilha de Santana conforme observado em estudos semelhantes por Fournier (1976), Alencar et al. (1979), Carvalho, (1980), Freitas (1996).

5.3.2 Floração

Os resultados gerais dos monitoramentos fenológicos das épocas de floração, duração e padrão reprodutivo para as doze espécies observadas no decorrer deste trabalho estão na Tabela 44.

Tabela 44 – Dados fenológicos de floração, duração média e padrão de ocorrência de 12 espécies monitoradas na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Espécie	Floração		
	Período	Duração	Padrão
<i>Malpighia glabra</i>	Janeiro a junho	± 4 meses	Subanual
<i>Anona muricata</i>	Novembro a dezembro	± 4,5 meses	Anual
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Novembro a janeiro	± 4,5 meses	Anual
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Setembro a outubro	± 5,5 meses	Anual
<i>Euterpe oleracea</i>	Fevereiro a março	± 4 meses	Anual
<i>Spondias monbim</i>	Setembro a outubro	± 3,5 meses	Anual
<i>Carapa guianensis</i>	Novembro a janeiro	± 7 meses	Anual
<i>Virola surinamensis</i>	Novembro a dezembro	± 5 meses	Anual
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Outubro a novembro	± 4 meses	Anual
<i>Lecythis usitata</i>	Outubro	± 2,5 meses	Anual
<i>Dipterix odorata</i>	Janeiro a fevereiro	± 1,5 mês	Anual
<i>Didymopanax morototoni</i>	Abril a maio	± 2 meses	Anual

Fonte: Pesquisa de campo.

Na área estudada, o período de menor precipitação inicia em geral a partir do mês de agosto estendendo-se até meados de dezembro. Por esta razão observa-se que as espécies *Anona muricata*, *Byrsonima crassifolia*, *Spondias monbim*, *Virola surinamensis*, *Oenocarpus bacaba* e *Lecythis usitata* exibiram a fenofase floração durante os meses correspondentes ao período com precipitação pluviométrica $\leq$ a 150 mm/mês (agosto a dezembro), enquanto que as espécies *Euterpe oleracea*, *Dipterix odorata* e *Didymopanax morototoni* manifestaram floração no período com precipitação pluviométrica $\geq$ a 250 mm/mês (janeiro a julho).

As espécies *Theobroma grandiflorum* e *Carapa guianensis* apresentaram a floração estendendo-se pelos dois períodos (seco-chuvoso). A espécie *Malpighia glabra* apresentou pico de floração durante todo o período de monitoramento, muito embora ela tenha apresentado uma ligeira predominância pela estação chuvosa. Com relação à duração da fenofase de florescimento das espécies estudadas, apenas *Dipterix odorata* apresentou tempo médio de exposição inferior a dois meses, enquanto que *Carapa guianensis* foi a espécie que apresentou o maior tempo de duração equivalente a sete meses.

Durante os dois anos de observação fenológica as doze espécies exibiram a fenofase floração no decorrer deste estudo. Os ritmos de floração encontrados para as espécies da Ilha de Santana, foram fortemente sazonais e muito relacionados com a precipitação pluviométrica local. Houve aumento no número de espécies em floração a partir do início do período seco (agosto), com pico entre setembro e novembro, decaindo a partir janeiro. Apesar desta sazonalidade, durante todo o período monitorado foram encontradas espécies em floração.

Das espécies fruteiras cultivadas apenas a acerola (*Malpighia glabra*) apresentou pico de floração durante todo o período de monitoramento, muito embora ela tenha apresentado uma ligeira predominância pela estação chuvosa, e, padrão do tipo subanual, o que explica a preferência desta espécie pelos agricultores locais. As fruteiras graviola (*Annona muricata*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e muruci (*Byrsonima crassifolia*) apresentaram preferência de florescimento pelo período de menor precipitação pluviométrica, além do que, o padrão de florescimento apresentado pelas três espécies indicou ser do tipo anual (Figura 17).

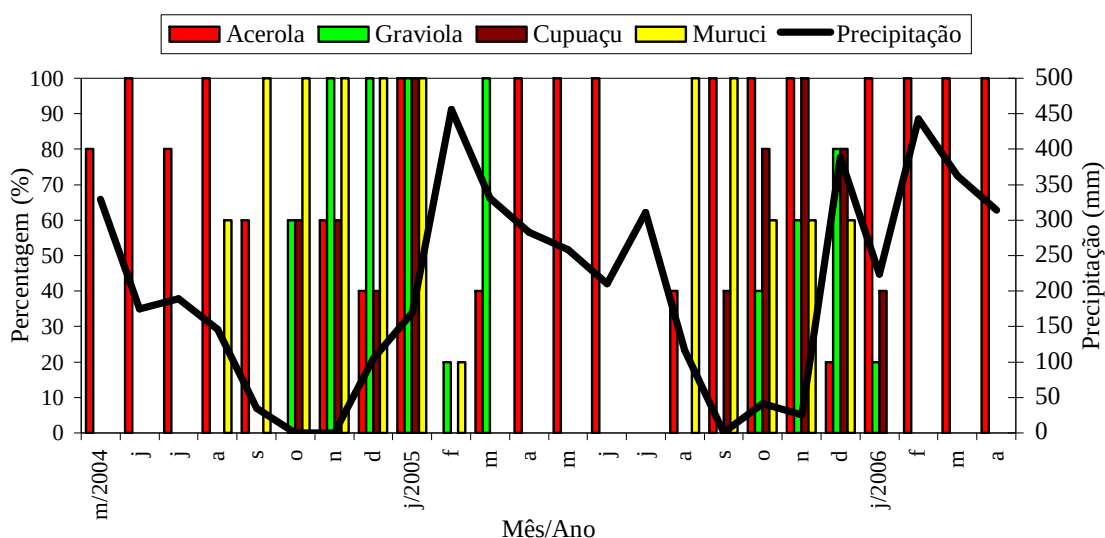


Figura 17 - Floração das espécies fruteiras cultivadas, relacionada com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.

As espécies monitoradas no ecossistema de várzea, portanto, sujeitas as adaptações advindas dos regimes das marés (enchente e vazante), apresentaram regularidade de floração no decorrer do período estudado, porém, com nítida preferência para exibição da fenofase pelos meses de menor precipitação pluviométrica (estação seca), com pico entre os meses de setembro a dezembro. Todas as espécies mostraram como indicativo do padrão de floração do tipo anual (Figura 18).

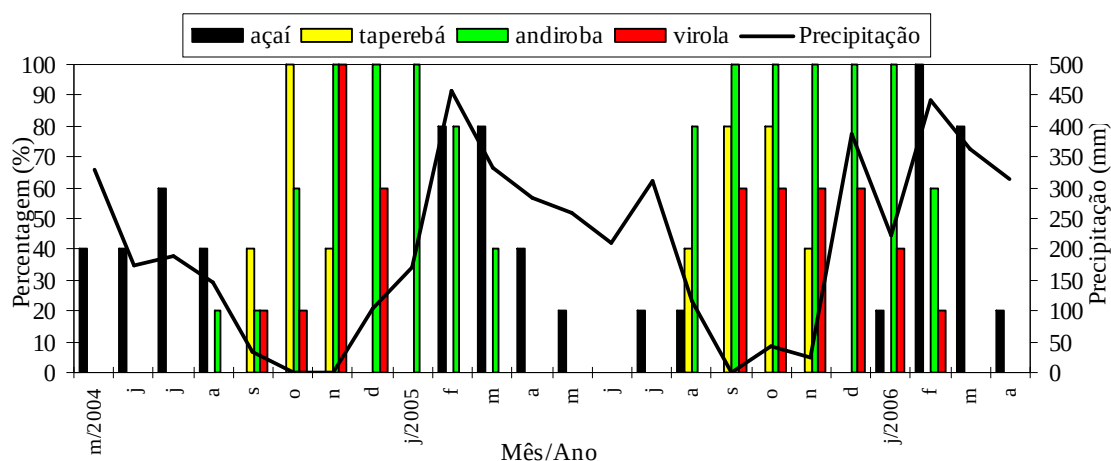


Figura 18- Floração das espécies florestais de várzea, relacionada com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.

As espécies florestais monitoradas no ecossistema de terra firme, exibiram florescimento sazonal em todo o período estudado, ocorrendo com frequência intervalos de dois e três meses a manifestação da fenofase entre as espécies. As espécies *Dydimopanax morototoni* (cumaru) e *Dipterix odorata* (cumaru) apresentaram preferência pelo período chuvoso, enquanto que, *Lecythis usitata* (sapucaia) e *Oenocarpus bacaba* (bacaba) manifestaram preferência pelo período seco (Figura 19).

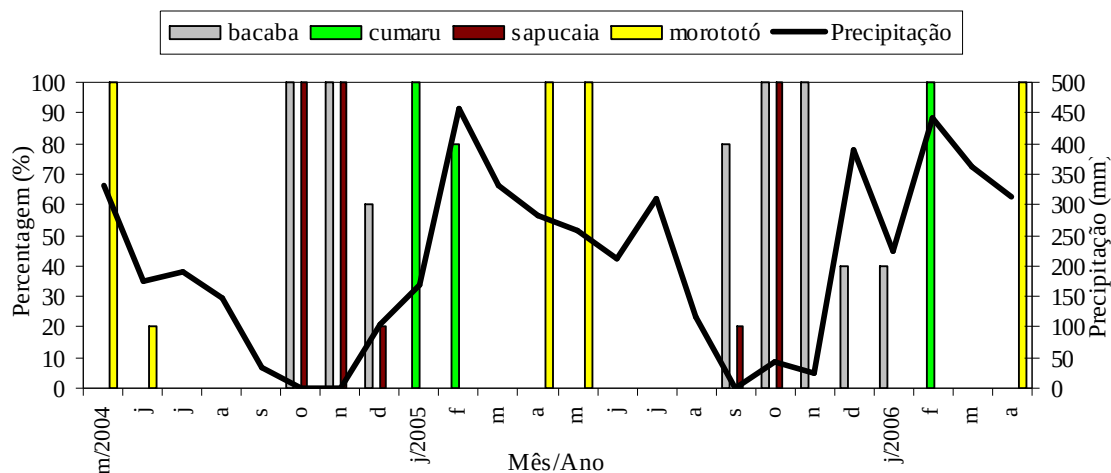


Figura 19 - Floração das espécies florestais de terra firme, relacionada com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.

A sincronização da floração com uma determinada época do ano, observada em 91% das espécies monitoradas na área de estudo sugere, novamente a sazonalidade climática como principal fator regulador desta fenofase. A floração periódica, relacionada a uma determinada época do ano, tem sido observada em muitas florestas tropicais (FRANKIE et al., 1974; OPLER et al. 1980; CARVALHO, 1980; MORELLATO, 1991; PIRES, 1991). Mesmo em florestas tropicais sob climas mais uniformes, é comum a ocorrência de um pico de floração em determinado período do ano (JANZEN, 1976; LARCHER, 2000). Segundo Larcher (2000) os padrões de floração variam enormemente com o ambiente, especialmente com a distribuição sazonal da precipitação pluviométrica e em conformidade com o fotoperíodo.

Os picos de floração, na área de estudo, para a maioria das espécies observadas, parecem estar relacionados com o período de menor precipitação pluviométrica, ou seja, no período de estiagem na região. Portanto, o padrão fenológico encontrado na Ilha de Santana, é muito semelhante ao encontrado em outras regiões da Amazônia (ALENCAR et al., 1979; CARVALHO, 1980; PIRES, 1991; FREITAS, 1996). A alternância entre período chuvoso e período seco, parecem ser fatores estimulantes da floração, nestas espécies, corroborando com a sugestão proposta por Janzen (1976) e Opler et al. (1976), de que a seqüência de períodos secos e úmidos é determinante no processo de floração das árvores tropicais.

Segundo Opler et al. (1976) e Alvim, Alvim (1978) a diminuição da precipitação pluviométrica associada a uma redução da temperatura, teriam uma importante função no início da floração, duração e sincronização da floração para muitas espécies tropicais.

5.3.3 Frutificação

Os resultados gerais dos monitoramentos fenológicos das épocas de floração, duração e padrão reprodutivo para as doze espécies observadas no decorrer deste trabalho estão na Tabela 45.

Tabela 45 – Dados fenológicos de frutificação, período, duração média e padrão de ocorrência de 12 espécies monitoradas na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Espécie	Frutificação		
	Período	Duração	Padrão
<i>Malpighia glabra</i>	Janeiro a junho	± 5 meses	Subanual
<i>Anona muricata</i>	Dezembro a fevereiro	± 6 meses	Anual
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Janeiro a março	± 7 meses	Anual
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Novembro a dezembro	± 6 meses	Anual
<i>Euterpe oleracea</i>	Fevereiro a abril	± 8 meses	Anual
<i>Spondias monbim</i>	Novembro a março	± 8 meses	Anual
<i>Carapa guianensis</i>	Março a abril	± 5 meses	Anual
<i>Virola surinamensis</i>	Fevereiro a maio	± 6 meses	Anual
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Novembro a janeiro	± 5 meses	Anual
<i>Lecythis usitata</i>	Abril a junho	± 5 meses	Anual
<i>Dipterix odorata</i>	Março a abril	± 3 meses	Anual
<i>Didymopanax morototoni</i>	Abril a junho	± 3 meses	Anual

Fonte: Pesquisa de campo.

A fenofase frutificação foi evidenciada no período chuvoso, que se estende de janeiro a julho, para as espécies *Theobroma grandiflorum*, *Euterpe oleracea*, *Carapa guianensis*, *Virola surinamensis*, *Lecythis usitata*, *Dipterix odorata* e *Didymopanax morototoni*. Somente *Byrsonima crassifolia* mostrou preferência pelo período seco entre os meses de novembro a dezembro. As espécies *Malpighia glabra*, *Anona muricata*, *Spondias monbim* e *Oenocarpus bacaba* exibiram preferência pelos períodos seco e chuvoso, ou seja, a primeira fase inicia no mês do período chuvoso e a fase final encerra no período seco.

A duração média da frutificação foi de 5,6 meses de exibição para todas as espécies, entretanto, as espécies *Euterpe oleracea*, *Spondias monbim* foram as que apresentaram o maior tempo de duração da fenofase com oito meses de manifestação. As espécies *Dipterix odorata* e *Didymopanax morototoni* exibiram no período o menor tempo de duração três meses.

O padrão de reprodução das espécies *Anona muricata*, *Byrsonima crassifolia*, *Theobroma grandiflorum*, *Spondias monbim*, *Virola surinamensis*, *Carapa guianensis*, *Euterpe oleracea*, *Oenocarpus bacaba*, *Lecythis usitata*, *Dipterix odorata* e *Didymopanax morototoni* no período estudado foi do tipo anual. A espécie *Malpighia glabra* apresentou padrão do tipo subanual, ou seja, floresce e frutifica a cada dois meses aproximadamente, independentemente, do período sazonal o que explica a preferência desta espécie na maioria das unidades de exploração agrícola.

A fenofase frutificação foi exibida por todas as espécies estudadas. Sendo que para melhor compreensão, neste estudo, a fenofase foi dividida em fases de desenvolvimento, a saber: frutos novos, frutos maduros e disseminação. A Figura 20 mostra o comportamento por fase da frutificação das espécies fruteiras cultivadas. Observa-se que em todo o período monitorado ocorreu a exibição de pelo menos uma fase. Sendo que, a fase de disseminação mostrou ser bem distribuída por pelos uma espécie durante o período estudado, muito embora, apresente uma ligeira preferência pelo período chuvoso para a maioria das espécies.

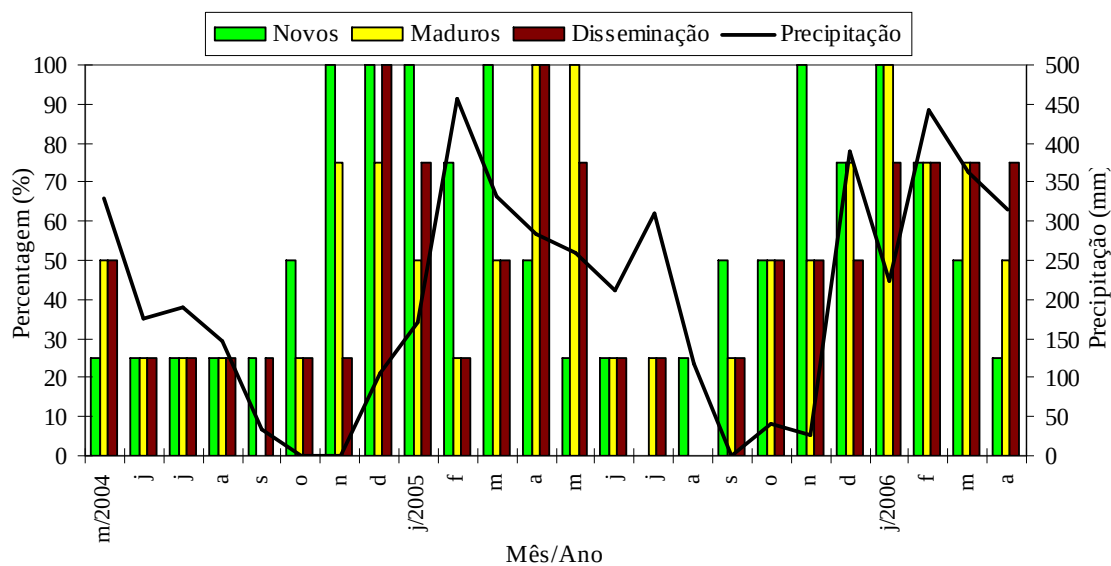


Figura 20 – Frutificação para as espécies fruteiras cultivadas, relacionado com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.

A ocorrência de pelo menos uma fase da frutificação a cada mês também foi marcante nas espécies florestais monitoradas no ecossistema de várzea. A fase de frutos novos foi evidenciada em todos os meses, alcançando a totalidade das espécies (100%) nos meses de janeiro a abril. As fases frutos maduros e disseminação foram distribuídas ao longo de todo o período chuvoso (janeiro a julho), sendo mais evidenciadas (75% e 100% das espécies) a partir da metade do período chuvoso correspondente aos meses de março a maio (Figura 21).

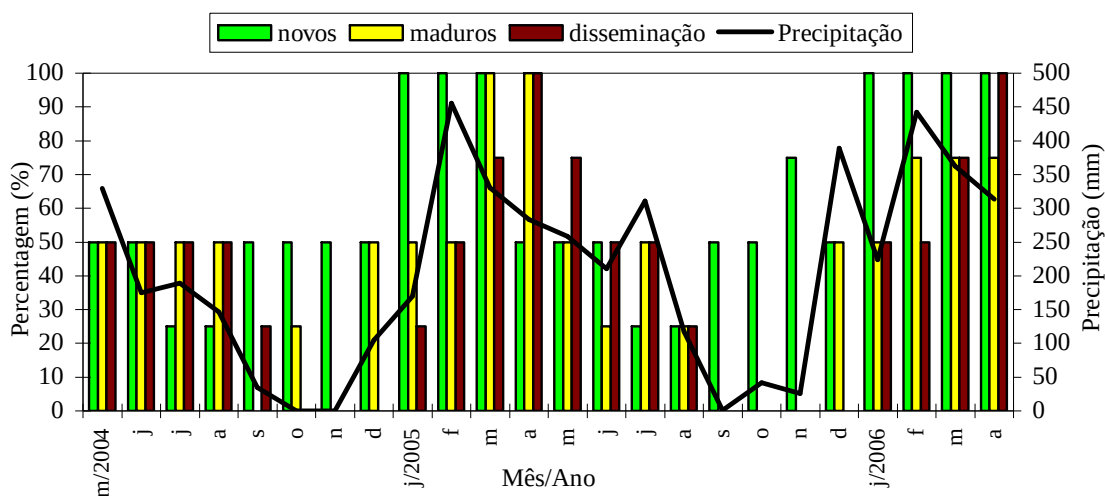


Figura 21 – Frutificação das espécies florestais de várzea, relacionado com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.

As fases de frutificação das espécies florestais monitoradas no ecossistema de terra firme foram exibidas no decorrer do período estudado, com maior duração para a fase de frutos novos. O tempo de duração da disseminação de frutos e sementes variou muito no período estudado, se manifestando por nove meses no primeiro momento, três meses no segundo momento e finalmente três meses no terceiro momento, demonstrando nítida preferência pelos meses do período chuvoso e mais precisamente a partir da segunda metade do período. O percentual máximo de espécies manifestando uma ou mais fases no mês foi de 50%, ou seja, duas espécies exibem a fase simultaneamente (Figura 22).

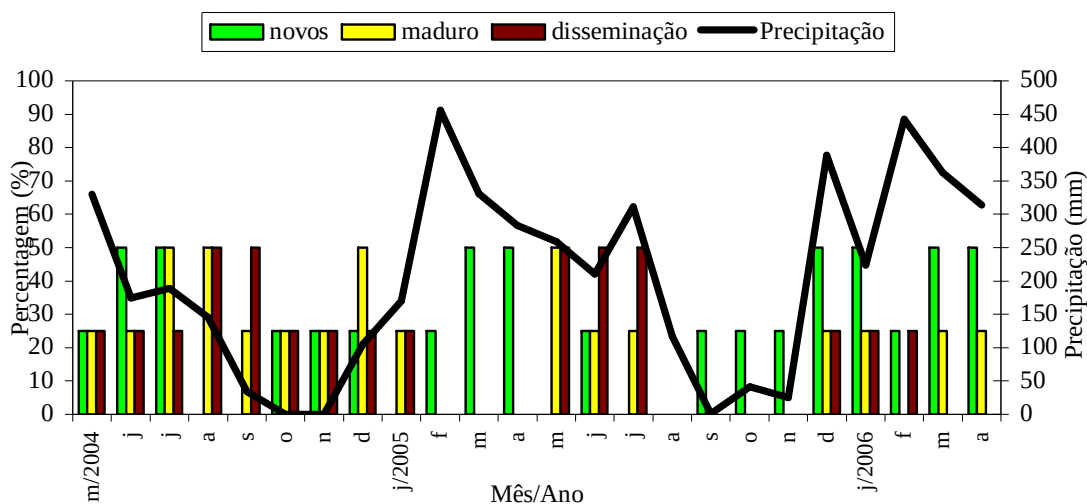


Figura 22 – Frutificação das espécies florestais de terra firme, relacionado com o regime pluviométrico no período maio/2004 a abril/2006, na Ilha de Santana, Amapá.

A frutificação das espécies monitoradas na área de estudo foi um evento sazonal, tanto para as espécies fruteiras cultivadas como para as espécies florestais, com exceção de *Malpighia glabra*, que apresentou um padrão subanual, com mais de um ciclo de produção de flores e frutos durante o ano. Das 12 espécies monitoradas fenológicamente, na Ilha de Santana, 11 espécies apresentaram o padrão de frutificação do tipo anual.

A influência de fatores climáticos, especialmente, a precipitação, assim como, para a floração, parece também determinar a época mais propícia para a disseminação dos frutos e sementes tropicais (PIRES, 1991).

A maior oferta de frutos está concentrada na época de elevada precipitação pluviométrica. A frutificação de espécies tropicais durante a época da estação chuvosa foi relatada por pesquisadores em diferentes tipos de florestas tropicais (FRANKIE et al., 1974; LIEBERMAN, 1982; CARVALHO, 1980). Segundo Morellato (1991), as espécies sazonais que frutificam na estação úmida possuem, predominantemente, frutos carnosos. Sendo em geral o período de amadurecimento rápido ocorrendo logo após o encerramento da fase de floração, e a umidade presente no período seria necessária para o desenvolvimento dos frutos.

Apesar da relação entre a pluviosidade e as fenofases reprodutivas serem evidentes para as espécies tropicais com a sazonalidade, os mecanismos relacionados ao controle dos ritmos de árvores em florestas tropicais ainda são pouco conhecidos. Alguns autores consideram que, para muitas espécies, o processo de floração é controlado por mecanismos fisiológicos relacionados ao estresse hídrico do período de estiagem (REICH; BORCHERT, 1984). No entanto, resultados preliminares de experimento na Ilha de Barro Colorado, Panamá, demonstraram que o estresse hídrico do solo não pode ser relacionado ao "gatilho" que dispara o processo de floração (WRIGHT; CALDERON, 1995).

5.4 CONCLUSÃO

Em razão da natureza do trabalho e do tempo de coleta dos dados (24 meses), os resultados obtidos devem ser considerados como preliminares e indicativos da fenologia das espécies estudadas em relação à precipitação pluviométrica. Assim, pode-se concluir que:

- a) Para a fenologia reprodutiva a análise mostra que existem sazonalidades nas fenofases floração e frutificação das espécies, aparentemente relacionada com a precipitação pluviométrica local;
- b) Com exceção de *Malpighia glabra* que apresentou padrão reprodutivo subanual, as demais espécies mostraram padrão anual o que credencia o uso das mesmas em arranjos agroflorestais;
- c) Os eventos reprodutivos foram exibidos em todos os meses por uma ou mais espécies, sendo que a floração aconteceu com mais frequência no período de menor precipitação pluviométrica; enquanto que a frutificação ocorreu com maior intensidade no período chuvoso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, J.C.; ALMEIDA, R.A.; FERNANDES, N.P. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical úmida de terra firme na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v.9, n.1, p.163-198, 1979.
- ALENCAR, J. C. Fenologia de espécies arbóreas tropicais na Amazônia central. **In:** GASCON, C., MOUTINHO, P. **Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo**. Manaus: INPA, 1998. p. 25-40.
- ALVIM, P.T.; ALVIM, R. Relation of climate to growth periodicity in tropical trees. **In:** TOMLISON, P.B. & ZIMMERMANN, M.H. (eds.). **Tropical trees as living systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 1978, p. 445-464.
- ARAÚJO, V.C. **Fenologia de essências florestais amazônicas**. Boletim do INPA. Série Pesquisas Florestais, v.4, p.1-25, abr., 1970.
- BAWA, K.S. Patterns of flowering in tropical plant. **In:** JONES, C.E.; LITTLES, R.J. (eds.). **Handbook of experimental pollination biology**. New York: Van Nostrand and Reinhold, 1983. p.394-410.
- BORCHERT, R. Phenology and control of flowering in tropical trees. **Biotropica**, v.15, n.2, p. 81-89, 1983.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAM: Folha SA.22 Macapá**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de recursos naturais, 6).
- CARVALHO, J.O.P. **Fenologia de espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: EMBRAPA-CPATU. 15p. 1980. (EMBRAPA-CPATU Boletim de Pesquisa, 20).
- EVANS, L.T. The natural history of crop yield. **Am.Sci.**, v. 68, p. 388-397, 1980.
- FALCÃO, M.A.; LLERAS, E.; KERR, W.E.; CARREIRA, L.M.M. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do biriba (*Rolinia mucosa* (Jacq.) Baill). **Acta Amazonica**, v. 11, n. 2, p. 297-306, 1981.
- FALCÃO, M.A.; LLERAS, E. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) Schum.). **Acta Amazonica**, v. 12, n. 5-6, p. 725-735, 1983.
- FOURNIER, L.A.O.; CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. **Turrialba**, v. 25, n. 1, p. 45-48, 1975.
- FOURNIER, L.A.O. Observações fenológicas em bosque húmido de premontano de San Pedro de Montes Oca, Costa Rica: **Turrialba**, v. 26, n. 1, p. 54-59, 1976.

FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G.; OPLER, P.A. Tropical plant phenology: applications for studies in community ecology. **In:** LIETH, H. (ed.). **Phenological and seasonality modeling**. Berlin: Springer-Verlag, p. 287-296, 1974. (Ecological Studies, 8).

FREITAS, J. da L. **Fenologia de espécies arbóreas tropicais na Ilha do Pará-pará, no estuário do rio Amazonas**. Belém, PA.: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1996. 103p. (Dissertação de Mestrado).

FREITAS, J. da L. Processo fenológico do taperebá (*Spondias mombin* L. e pracaxi (*Pentaclethra macroloba* (Willd.) O.Kuntze) em ecossistema florestal de várzea na Ilha do Pará, Afuá, Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 39, p. 163-172, jan./jun. 2003.

JANZEN, D.H. Seeding patterns of tropical trees. **In:** Tropical trees as living systems. (P.B. Tommilinson & M.N. Zimmermann (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, 1976. p. 88-128.

JARDIM, M.A.; KAGEYAMA, P.Y. Fenologia de floração e frutificação em populações naturais de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. **IPEF**, Piracicaba, v. 47, p. 62-65, 1994.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos. RiMa Artes e Textos, 2000. 531p.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; SOBRAL, L. Fatos Florestais da Amazônia 2003. Belém: Imazon, 2003. 110p.

LIEBERMAN, D. Seasonality and phenology in a dry tropical forest in Ghana. **Journal of Ecology**, v. 70, n. 3, p. 791-806, 1982.

LIMA JUNIOR, M.J.V. **Fenologia de cinco espécies de Lecythidaceae na Reserva Florestal Ducke, Manaus-Am**. Manaus: INPA, Fundação Universidade do Amazonas, 1992. 71p. (Dissertação (mestrado) INPA-FUA-1992).

LOGMAN, K.A.; JENIK, J. **Tropical forest and its environment**. 2 ed. New York: Logman scientific & Technical, 1987. 347 p.

MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. Campinas, SP.: Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, 1991. 176f. (Tese (Doutorado)- Univ. de Campinas, 1991).

NEWSTROM, L.E., FRANKIE, G.W., BAKER, H.G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, v.26, n.2, p. 141-159, 1994.

OLIVEIRA, A.A. **Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas**. São Paulo. 1997. 198 p. Tese (Doutorado em Ciências – Área Botânica). Universidade de São Paulo, 1997.

OPLER, P.A.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. Comparative phenological studies of treelet and shrub species in tropical wet and dry forest in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, v. 68, p. 167-188, 1980.

PIRES, M.J. **Phenology of tropical trees from Jari, Lower Amazon, Brazil**. London: University of London, 1991. 322p. (Tese (Doutorado)- Univ. of London. 1991).

RATHCKER, B.; LACEY, E.P. Phenological patterns of terrestrial plants. **Annual Review of Ecology and Systematics**. Palo Alto, 1985, v. 16, p. 179 – 214.

REICH, P.B.; BORCHERT, R. Water stress and the phenology in tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. **Journal Ecology**, v. 72, p. 61-74, 1984.

SUDAM. **Atlas climatológico da Amazônia brasileira**. Belém, v. 39, 1984. 125 p.

WRIGHT, S.J.; CALDERON, O. Phylogenetic patterns among tropical flowering phenologies. **Journal Ecology**, v. 33, p. 937-948, 1995.

CAPÍTULO 6

SISTEMAS AGROFLORESTAIS IMPLANTADOS POR PRODUTORES RURAIS NA ILHA DE SANTANA, AMAPÁ: COMPONENTES ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS

RESUMO

A adoção de sistemas agroflorestais tem sido preconizada como uma das alternativas para recompor áreas desmatadas e ao mesmo tempo proporcionar o desenvolvimento do setor rural da Amazônia através de geração de renda continuada, reduzindo a pobreza, promovendo melhor equilíbrio ambiental e fixando o homem a terra por longo tempo. Do ponto de vista social e ambiental os benefícios atribuídos aos sistemas agroflorestais são incontestáveis, porém, nos aspectos relativos à comparação de renda com outros sistemas de uso da terra, composição florística e manejo, as afirmativas de viabilidade desses sistemas são escassas e fragmentadas, tornando-se necessários estudos que evidenciem a viabilidade desses sistemas. O objetivo do trabalho foi demonstrar, por meio da renda e arranjo espacial e temporal dos componentes do sistema, o sucesso de sistemas agroflorestais implantados espontaneamente em ecossistemas de terra firme e várzea por agricultores da Ilha de Santana, município de Santana. As informações para elaboração desse trabalho foram obtidas junto aos proprietários, por meio de entrevistas estruturadas e semiestruturadas. Foram selecionadas seis unidades de exploração agrícola (propriedades). O rendimento médio mensal bruto das unidades de exploração agrícola foi de 1,75 salários mínimos (sm), sendo que dos sistemas de uso da terra os SAF foram os que apresentaram a maior renda média com 1,92 sm, seguido de lavoura permanente com 1,86 sm, extrativismo com 1,10 sm e lavoura temporária com 0,71 sm. A maior renda alcançada pelas UEA foi de 4 salários mínimos, enquanto que a menor foi de 1/2 salário mínimo. Todos os sistemas agroflorestais foram implantados a partir da agricultura de subsistência (corte e queima). Em termos de composição florística as principais espécies cultivadas são: *Theobroma grandiflorum* (cupuaçuzeiro) e *Malpighia glabra* (aceroleira) no ecossistema de terra firme, enquanto que *Euterpe oleracea* (açazeiro) e *Spondias mombin* (taperebazeiro) são as mais manejadas no ecossistema de várzea. Todos os SAF apresentaram produção anual constante.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Sistemas agroflorestais, renda, adoção, composição florística.

ABSTRACT

The agroforestry systems adoption has been recommended as an alternative to recompose deforested areas and at the same time to provide the development of the Amazonian rural sector through generation of continuous income, reducing the poverty, promoting better environmental balance and fixing the man on the land for a long time. Under social and environmental point of view, the benefits attributed to agroforestry systems are uncontestable, however, relative to comparison aspects of income with other land use systems, floristic composition and management, the affirmatives of viability of those systems are scarce and fragmented, needing studies to evidence the viability of those systems. The present paper objective was demonstrating, through the income and arrangement in space and time of the system components, the success of agroforestry systems spontaneously implanted in highland and floodplain ecosystems by farmers of Ilha Santana district, Santana city. The information for elaboration of that work was obtained from the smallholders, through structured and semi-structured interviews. Six units of agricultural exploration were selected (properties). The monthly medium brute income of the units of agricultural exploration was of 1,75 minimum salary (ms), and among the land use systems, SAF were the ones that presented the largest income average with 1,92 (ms), following by permanent farming with 1,86 (ms), extractive activities with 1,10 (ms) and temporary farming with 0,71 wm. The biggest income reached by UEA was 4 minimum wages, while the smallest was of 1/2 minimum salary. All agroforestry systems were implanted starting from the subsistence agriculture (shifting cultivation). In terms of floristic composition the main cultivated species are: *Theobroma grandiflorum* (cupuaçuzeiro) and *Malpighia glabra* (aceroleira) in the highland ecosystem, while *Euterpe oleracea* (açazeiro) and *Spondias mombin* (taperebazeiro) are the more managed in the floodplain ecosystem. All SAF presented constant annual production.

INDEX TERMS: Agroforestry systems, income, adoption, floristic composition.

6.1 INTRODUÇÃO

A região amazônica possui características próprias no que se refere a diversidade da flora, da fauna e dos recursos ambientais, constituindo-se, principalmente, de ecossistemas complexos, com grande interdependência das espécies animais, vegetais e microorganismos. Por sua vez, as atividades agropecuárias são dificultadas tanto pela baixa fertilidade natural da maioria dos solos, como pelas pressões biológicas, causadas por pragas, doenças e ervas daninhas, as quais possuem intensa atividade biológica nas condições tropicais (FLORES et al., 1991).

Com o recente reconhecimento e a conscientização, cada vez maior, da importância dos valores ambientais, econômicos e sociais das florestas, pode-se perceber, no cenário mundial, fortes tendências para mudanças significativas na forma de uso da terra, por meio da utilização de sistemas produtivos sustentáveis que considerem, além da produtividade biológica, os aspectos sócio-econômicos e ambientais. Diante desse fato, e dado à característica de múltiplos propósitos das árvores, os SAF constituem-se em alternativas sustentáveis para aumentar os níveis de produção agrícola, animal e florestal.

Na Ilha de Santana, o processo de migração e, conseqüentemente, o crescimento populacional e a expansão das atividades agrícolas, provocou uma severa redução da cobertura florestal original a partir dos anos 90 com o advento da criação do Estado do Amapá (MORAES, 1996). A diminuição expressiva da cobertura florestal, além de expor o solo ao processo de erosão e poluição de mananciais de água vem provocando o desequilíbrio ambiental e a queda da produtividade local. Para compensar essas adversidades alguns agricultores migraram para novas áreas de florestas ou venderam seus lotes. Os que permaneceram nos lotes após a retirada total da vegetação natural tiveram seus custos de produção aumentados, por conta da necessidade de insumos, principalmente, irrigação, correção e adubação do solo.

Esse quadro mostra a necessidade da conciliação da importância econômica do desenvolvimento da agricultura, através do planejamento adequado do uso do solo, com as questões ambientais, econômicas e sociais.

Nesse contexto, a nível de propriedade rural, surge como alternativa a implantação de Sistemas Agroflorestais (SAF). Estes compartilham os benefícios da produção de alimentos, forragem, energia, madeira e outros, bem como serviços de conservação do solo, manutenção da fertilidade, ciclagem de nutrientes e o restabelecimento do microclima local (NAIR, 1993; KRISHNAMURTHY; ÁVILA, 1999).

Atualmente, entre os vários problemas enfrentados na Amazônia dois merecem especial atenção - um é conter as progressivas taxas do desmatamento provocado principalmente pela expansão da fronteira agrícola sobre a floresta primária – o outro é transformar os recursos naturais degradados e abandonados em áreas produtivas com potencial econômico, ambiental e social sustentável ajustando a melhoria da qualidade de vida humana à capacidade de suporte do ecossistema (ÁVILA, 1992).

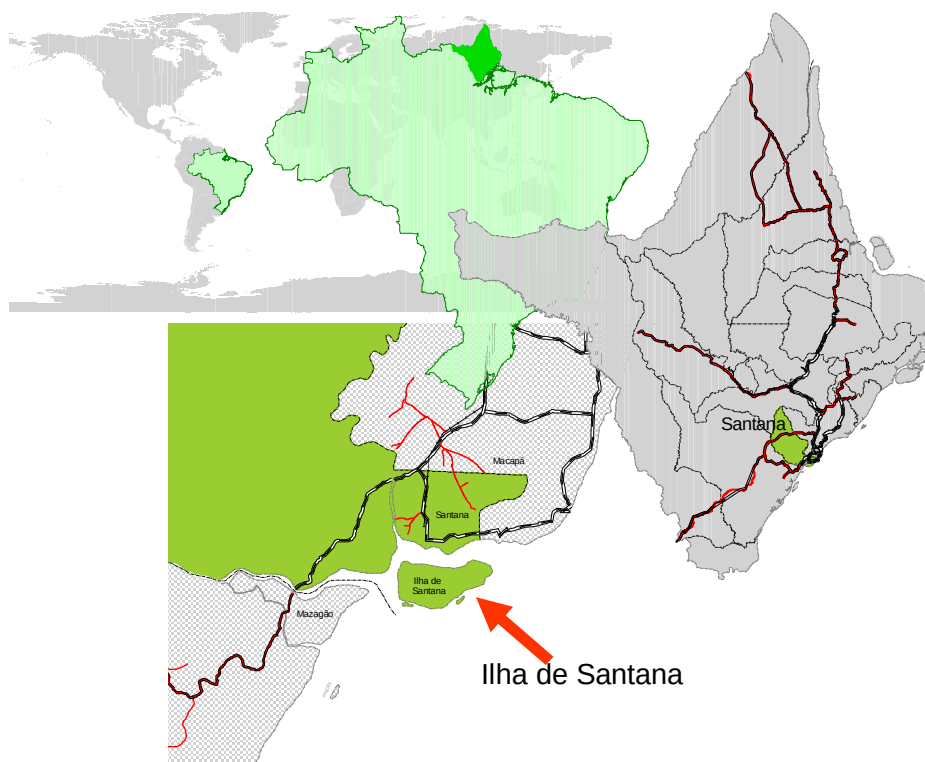
Assim, a seleção, o diagnóstico e a caracterização de sistemas agroflorestais, objetivam avaliar a composição florística dos SAF comerciais produtivos e identificar espécies de interesse do agricultor com a finalidade de gerar subsídios para as políticas agrícolas e de financiamento. Como se percebe, embora seja um trabalho sobre sistemas agroflorestais implantados em pequenas propriedades rurais empiricamente delimitados, pretende-se participar do debate sobre as questões que motivaram a utilização desse sistema de uso da terra. Na verdade, pretende-se discutir a pertinência e a validade prática em que os SAF se constituem numa estratégia da unidade familiar para se manter no meio rural e na atividade agrícola.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

6.2.1 Área de estudo

O Distrito de Ilha de Santana está localizado na região norte do Brasil, às margens do canal do Norte (Rio Amazonas) e em frente à cidade de Santana, Município de Santana, Estado do Amapá, estando geoposicionada entre as coordenadas de 00° 04' 00" e 00° 06' 00" de latitude sul e 51° 08' 00" e 51° 12' 30" de longitude oeste (Figura 23).

O acesso ao Distrito de Ilha de Santana só pode ser realizado por via fluvial, por meio de embarcações denominada de “catraio” (Apêndice K). O distrito não dispõe de meio de transporte coletivo urbano. O transporte da produção agrícola da UEA até o porto de embarque é realizado por meio de frete.



Fonte: IEPA.

Figura 23 - Mapa de localização do Município de Santana e do Distrito de Ilha de Santana, Estado do Amapá.

6.2.2 Fonte de Informação e registro documental

A percepção do processo de mudanças do sistema de uso da terra porque vem passando grupos de pequenos produtores rurais do município de Santana, motivou a realização de um trabalho de identificação de agricultores que estão aderindo ao uso de sistemas agroflorestais.

O trabalho foi desenvolvido tomando como base sistemas agroflorestais implantados espontaneamente por agricultores rurais do Distrito de Ilha de Santana, em dois ecossistemas amazônicos (terra firme e várzea).

O estudo analisa a viabilidade técnica (composição, implantação e manejo) dos SAF, procurando entender e explicar de forma científica as motivações que levaram esses agricultores a adotar este sistema de uso da terra na unidade de exploração agrícola.

A pesquisa de campo foi desenvolvida a partir dos dados obtidos por meio da caracterização geral dos agricultores local (capítulo III). Nessas visitas utilizou-se duas ferramentas exploratórias (entrevista estruturada e semi-estruturada) recomendadas pelo método do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) e do Diagnóstico Rural Rápido (DRR), como forma de obter informações sobre os sistemas de uso da terra dominante na área de estudo.

As informações obtidas pessoalmente “*in loco*” é um dos princípios comuns entre os métodos DRP e DRR (CHAMBERS, 1994). De acordo com Schönhuth e Kievelitz (1994) a observação direta é uma técnica que compreende o registro minucioso e sistemático dos fenômenos observáveis em seu contexto real e deve ser feita por ocasião das entrevistas. Este instrumento possibilita a identificação de restrições e oportunidades ao desenvolvimento do sistema de produção (IAPAR, 1997), permitindo avaliar a realidade agrícola local e gerar informações importantes a cerca dos sistemas de produção da unidade familiar (CAMPOLIN, 2005). Por sua vez a observação direta, utilizada em todas as etapas desde estudo, e, os registros fotográficos são ferramentas importantes na complementação das técnicas de abordagens.

Para as unidades de exploração agrícola com sistemas agroflorestais comerciais, além da aplicação do questionário, foram levantadas informações paralelas sobre a composição florística e a identificação de espécies de interesse do agricultor, em relação à produção, mão-de-obra e tamanho da área. A coleta dessas informações tem por objetivo detectar a estratégia utilizada por cada agricultor para a implantação do SAF em relação à oferta de produtos comercializados pela unidade de exploração agrícola.

6.2.3 Origem dos SAF nas unidades de exploração agrícola

As idéias básicas da Teoria de Sistemas aplicadas a sistemas agroflorestais devem ser consideradas os seguintes aspectos: a interação de todas as variáveis é vital para a produtividade do sistema; os sistemas agroflorestais devem encontrar o melhor equilíbrio; existe necessidade de adaptação ou reação obrigando o sistema a reagir a eventuais estímulos externos; os sistemas agroflorestais devem procurar manter uma relação constante na troca de energia com o ambiente.

Dessa maneira, qualquer modelo que vise reduzir as áreas vegetacionais danificadas pela ação antrópica deve primar pela exigência de manter o solo produtivo ao longo dos anos, gerando variados produtos à medida que evoluem. Para que seja garantido o uso continuado dessas áreas, algumas condições devem ser satisfeitas, principalmente, aquelas que dizem respeito à manutenção de altos teores de matéria orgânica do solo, visto que, esta representa um dos principais fatores no potencial de nutrientes disponíveis para as plantas, tornando-se relevante para a compreensão do processo de fertilização natural nos solos. Entender os processos que regulam sua decomposição e mineralização, sendo esta ciclagem realizada pela microbiota do solo, que funciona como importante reservatório de vários nutrientes das plantas, atuando em sua ciclagem e regulando as transformações da matéria orgânica, além de atuar na manutenção da estrutura do solo, dando sustentabilidade para os ecossistemas.

Neste estudo foram identificadas 51 unidades de exploração agrícola contendo sistemas agroflorestais implantados espontaneamente pelos agricultores locais. Desse total, 11 SAF não se destinam à comercialização. Entretanto, a maioria, 40 SAF está direcionada para a comercialização de seus produtos. Em termos de superfície os SAF ocupam uma área de 74,64 hectares, correspondendo a 12,90% das áreas utilizadas pelos diversos sistemas de uso da terra.

De acordo com as informações obtidas em campo, todos os SAF tiveram origem a partir da agricultura itinerante, ou seja, com corte e queima da vegetação natural, seguido da destoca, coivara, plantio de cultivos temporários, tratos culturais, capina e roçagem. Não sendo constatado o uso de adubação mineral em nenhum SAF.

Com o declínio da produtividade do cultivo temporário e a potencialidade de espécies perenes, principalmente, fruteiras o agricultor vislumbra a possibilidade de mudança no seu sistema de uso da terra. Dessa forma, começa a cultivar espécies perenes (árvores e fruteiras) associadas entre si ou com cultivos temporários de maneira aleatória surgindo assim à motivação para implantação dos sistemas agroflorestais espontâneos.

No ecossistema de várzea, onde as condições naturais são fatores limitantes para a maioria dos cultivos temporários, o uso e a potencialidade dos recursos não-madeireiros de algumas espécies como açazeiro, taperebazeiro, andirobeira, cupuaçuzeiro dentre outras estimulam o manejo dessas espécies, bem como, o cultivo das mesmas em áreas antropizadas e abandonadas.

6.2.4 Seleção, coleta e análise da composição dos SAF

Do total de 40 SAF, classificados como quintais agroflorestais e consórcios agroflorestais, indicados para a comercialização, foram selecionados seis, sendo três do ecossistema de várzea e três do ecossistema de terra firme, considerados exitosos, para embassar o estudo da composição florística e manejo.

Nesta etapa usou-se a indicação de Barbosa et al. (1994), a qual propõe uma sondagem, composta de um levantamento de dados a partir de uma amostra de agricultores por meio de entrevista com cada agricultor, onde são obtidas informações precisas de todos os aspectos que a envolve.

A caracterização florística dos sistemas agroflorestais (SAF) foi obtida com base em levantamento descritivo das espécies presentes no uso atual dos SAF por meio de observações de campo, seguindo a técnica de entrevista informal, tendo como base perguntas geradoras iniciais que particularizam o histórico de uso, a ocupação e os sistemas de manejo dos SAF. Posteriormente realizou-se a identificação das espécies componentes dos sistemas agroflorestais.

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.3.1 Arranjos agroflorestais identificados

Foram identificados 40 arranjos com SAF estabelecidos nas UEA destinadas a comercialização na Ilha de Santana (Tabela 46).

Tabela 46 – SAF identificados nas UEA comerciais no Distrito de Ilha de Santana

Nº	Composição do SAF	Nº esp.	Cultura principal
1	açazeiro+aceroleira+cacaueiro+mangueira+graviroleira+goiabeira+bananeira	7	Açazeiro
2	cana+açazeiro+cupuaçuzeiro+cacaueiro+mangueira+graviroleira+goiabeira+bananeira+taperebazeiro	9	Cana-de-açúcar
3	aceroleira+açazeiro+abacaxizeiro+maracujazeiro+graviroleira+cupuaçuzeiro+taperebazeiro	7	Aceroleira
4	açazeiro+aceroleira+mandioca+taperebazeiro	4	Aceroleira
5	aceroleira+abacaxizeiro+maracujazeiro+graviroleira+cupuaçuzeiro+bananeira	6	Aceroleira
6	açazeiro+coqueiro+cupuaçuzeiro+biribazeiro+abacateiro+abiuzeiro	6	Açazeiro
7	açazeiro+cana+taperebazeiro+cupuaçuzeiro	4	Açazeiro
8	açazeiro+taperebazeiro+limoeiro+mandioca	4	Açazeiro/mandioca
9	açazeiro+taperebazeiro+limoeiro+cupuaçuzeiro	4	Açazeiro
10	aceroleira+murucizeiro+maracujazeiro+graviroleira+cupuaçuzeiro+taperebazeiro+bananeira	7	Aceroleira
11	aceroleira+pupunheira+cupuaçuzeiro+goiabeira+ingazeira+biribazeiro+limoeiro+graviroleira	8	Aceroleira
12	açazeiro+taperebazeiro+limoeiro+cupuaçuzeiro+cana+mandioca+andirobeira	7	Açazeiro
13	aceroleira+goiabeira+cajueiro+maracujazeiro+batata doce+mandioca+taperebazeiro	7	Aceroleira
14	aceroleira+goiabeira+maracujazeiro+graviroleira+coqueiro	5	Aceroleira
15	açazeiro+limoeiro+taperebazeiro+cupuaçuzeiro	4	Açazeiro
16	aceroleira+cupuaçuzeiro+graviroleira+coqueiro+murucizeiro+mangueira+cajueiro+pitangueira	8	Açazeiro/cupuaçuzeiro
17	açazeiro+aceroleira+taperebazeiro+cana+bananeira	5	Açazeiro
18	mangueira+abacaxizeiro+cajueiro+biribazeiro+aceroleira+taperebazeiro	6	Mangueira
19	aceroleira+murucizeiro+graviroleira+cupuaçuzeiro+taperebazeiro+bananeira+goiabeira	7	Aceroleira
20	açazeiro+aceroleira+mandioca+taperebazeiro+cupuaçuzeiro+graviroleira+limoeiro	7	Aceroleira
21	batata doce+mandioca+bananeira+aceroleira+mamoeiro+limoeiro+abacateiro+açazeiro+bacabeira+graviroleira+abacaxizeiro	11	Aceroleira/açazeiro
22	açazeiro+cupuaçuzeiro+limoeiro+mandioca	4	Açazeiro
23	açazeiro+taperebazeiro+cupuaçuzeiro	3	Açazeiro
24	açazeiro+taperebazeiro	2	Açazeiro
25	mandioca+taperebazeiro+aceroleira+graviroleira+abacaxizeiro+bananeira+murucizeiro	7	Aceroleira
26	açazeiro+taperebazeiro	2	Açazeiro
27	açazeiro+mangueira+goiabeira+taperebazeiro+coqueiro+cupuaçuzeiro+limoeiro	7	Coqueiro/açazeiro
28	mangueira+hortalças+cupuaçuzeiro+murucizeiro	4	Hortalças
29	açazeiro+limoeiro+cupuaçuzeiro+graviroleira+bananeira	7	Açazeiro/limoeiro
30	maracujazeiro+cupuaçuzeiro+graviroleira+coqueiro+limoeiro+bananeira+mandioca	7	Maracujazeiro
31	cupuaçuzeiro+graviroleira+açazeiro+aceroleira	4	Aceroleira
32	açazeiro+bananeira+mandioca+coqueiro+cajueiro+goiabeira+abacateiro	7	Açazeiro
33	açazeiro+aceroleira+taperebazeiro+goiabeira+cajueiro	5	Aceroleira/açazeiro
34	açazeiro+bananeira+mandioca+abacaxizeiro+limoeiro	5	Açazeiro
35	cupuaçuzeiro+bacabeira+açazeiro+aceroleira+mandioca+mangueira+tangerineira	7	Cupuaçuzeiro
36	graviroleira+cajueiro+laranjeira+mandioca+jaqueira+pupunheira	6	Todos
37	laranjeira+aceroleira+graviroleira+maracujazeiro+murucizeiro+cajueiro	6	Aceroleira
38	aceroleira+goiabeira+taperebazeiro	3	Aceroleira
39	açazeiro+taperebazeiro+cajueiro+bacabeira+cupuaçuzeiro+murucizeiro+mangueira+jaqueira	8	Todos
40	aceroleira+graviroleira+pupunheira+goiabeira+bananeira+cupuaçuzeiro+hortalças	7	Aceroleira/hortalças

Verifica-se que os SAF apresentam características distintas em termos de componentes. A aceroleira (*Malpighia glabra*), o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), o taperebazeiro (*Spondias mombin*) e o açaizeiro (*Euterpe oleracea*) são as espécies que possuem a preferência dos agricultores.

O tempo médio de residência dos agricultores nas UEA é de 13,5 anos, demonstrando um baixo nível de migração, o que sugere inferir que os SAF possuem a propriedade de fixar por longo período o agricultor na propriedade, ao contrário do que ocorre na maioria dos assentamentos no estado realizado pelo INCRA. O tamanho médio dos lotes é de 6,1 ha, sendo que a área média do lote ocupada com SAF é de 1,61 ha. Diante desse fato, observa-se que é quase impossível para o agricultor manter qualquer tipo de vegetação que não seja destinada a prática agrícola. Mesmo com a adoção do SAF é comum nas UEA a reserva de uma pequena área para o cultivo de subsistência, sendo a mandioca (*Manihot esculenta*) a preferida pelo agricultor.

Para o agricultor o desejo de cultivar a mandioca está mais diretamente associado à segurança alimentar dos membros familiares da propriedade, do que, propriamente no interesse econômico. Segundo Almeida (2004) a preferência por esta espécie pode ser justificada pelo fato de ser uma cultura que desempenha uma importante função social como principal fonte de alimentação humana e animal, principalmente, em regiões em desenvolvimento, além de ser uma espécie de fácil adaptação e cultivo.

A renda bruta média mensal, em valores de salário mínimo (sm), obtida com a comercialização dos produtos pelos sistemas de uso da terra é de 1,75 salários mínimos (Tabela 47).

Tabela 47 – Renda média mensal bruta em salário mínimo (sm) obtida pelas unidades de exploração agrícola na Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Estatística	Sistema de uso da terra			
	SAF	LP	LT	Extrativismo
Participação (%)	51,28	32,05	10,26	6,41
Média	1,88	1,80	0,75	1,10
Mediana	1,50	2,0	0,75	1,0
Máximo	4	3,5	1	1,5
Mínimo	0,5	0,5	0,5	0,5
Moda	1,5	2,0	1,0	1,0
Desvio Padrão	0,71	0,62	0,25	0,32
Coefficiente de Variação (%)	37,67	34,67	33,33	29,09
Número de UEA	40	25	8	5
Média Geral	1,75			

Nota: SAF = sistema agroflorestal; LP = lavoura permanente; LT = lavoura temporária.

Fonte: Pesquisa de campo.

Na mesma Tabela, observa-se ainda que aproximadamente 51,28% da renda obtida pelas unidades de exploração agrícola provêm dos sistemas agroflorestais, que em média proporcionaram uma renda de 1,88 salários mínimos, sendo superior aos demais sistemas de uso da terra com lavoura permanente (LP) com média de 1,80 sm, extrativismo com 1,10 sm e lavoura temporária com 0,71 sm. Sendo que a maior remuneração recebida foi de 4 sm oriundas dos SAF, seguida da lavoura permanente, do extrativismo e lavoura temporária com 3,5, 1,5 e 1,0 salário mínimo, respectivamente.

6.3.2 Adoção de sistemas agroflorestais nas unidades de exploração agrícola

A escassez de políticas agrícolas visando estimular a agrofloresta como prática agrícola é uma realidade distante do cotidiano do pequeno e micro produtor rural da região amazônica. A deficiência técnica e financeira a cerca do assunto, tem proporcionado inúmeros exemplos negativos relativos ao uso desordenados dos SAF, principalmente envolvendo arranjos com espécies que competem de forma acentuada entre si no sistema, a ponto de desestimular o uso dessa prática agrícola.

Na Ilha de Santana, os SAF apresentam uma variação muito acentuada no arranjo e nos componentes dos sistemas, apesar dessa variação todos os sistemas, sem exceção, estão inseridos na classificação segundo (Nair, 1993) como agrossilvicultura, ou seja, o arranjo envolvendo o cultivo de espécies agrícolas com espécies arbóreas. Porém, os modelos são bem diversificados dependendo única e exclusivamente do planejamento que o agricultor tem para cada componente do sistema.

Foram identificadas 40 unidades de exploração agrícola com arranjos agroflorestais que devido as suas características foram classificados como quintais agroflorestais e consórcios agroflorestais destinados pelo agricultor para a obtenção de renda e alimentação da família. Desse total 11 SAF pertencem especificamente ao ecossistema de várzea, enquanto que 13 SAF são do ecossistema de terra firme e 16 SAF estão implantados tanto na terra firme como na várzea (Figura 24).

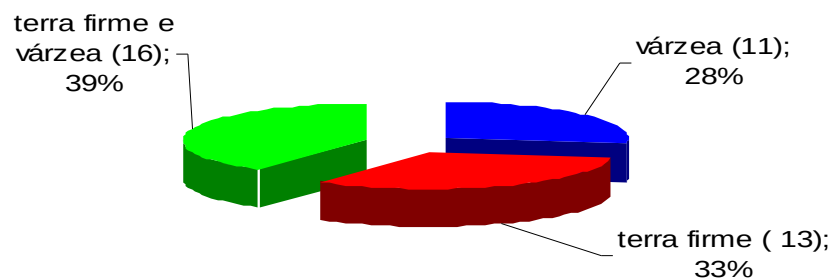


Figura 24 – Número de SAF implantados por ecossistema, na Ilha de Santana, Amapá.

6.3.2.1 Sistemas agroflorestais de terra firme

Os SAF encontrados no ambiente de terra firme são mais diversificados em função de fatores e condições amplamente discutidos ao longo deste trabalho, do que os encontrados no ambiente de várzea, entretanto, a aceroleira (*Malpighia glabra*) e o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) foram às espécies mais evidenciadas, ou seja, são os “carros-chefe” das UEA.

6.3.2.1.1 Sistema agroflorestal - SAF-1

A unidade de exploração agrícola possui uma área total de 3,12 ha, dos quais 0,18 ha está destinado a lavoura temporária, 0,4ha com vegetação secundária, 0,53 ha de vegetação de várzea, 0,01 ha com viveiro para criação de peixe e 2 ha utilizados com sistema agroflorestal (Apêndice L).

Quanto às características de sistema de uso e posse da terra, observou-se que o produtor não trabalha em parcerias, tão pouco fornece a terra para que terceiros a utilizem, sendo proprietário legítimo com documento de Licença de Ocupação (L.O.) fornecido pelo TERRAP (atualmente IMAP).

A formação do SAF teve origem em 1997, a partir do corte e queima de uma capoeira de aproximadamente 12 anos, para o cultivo de espécies temporárias, principalmente, mandioca. Após a retirada da mandioca (*Manihot esculenta*) foi introduzido o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) com espaçamento de 3,00 m X 4,00 m (Apêndice M), também foram introduzidas aleatoriamente outras espécies fruteiras como biribazeiro (*Rollinia mucosa*), açaizeiro (*Euterpe oleracea*), mangueira (*Mangifera indica*), aceroleira (*Malpighia glabra*), cacaueiro (*Theobroma cacao*), coqueiro (*Cocos nucifera*), ingazeiro (*Inga edulis*), tangerineira (*Citrus* sp). Algumas espécies florestais remanescentes da intervenção (corte e queima) foram mantidas na área, por entender o agricultor que elas poderiam ser aproveitadas na UEA, além de serem benéficas para as espécies cultivadas, proporcionando sombreamento inicial, principalmente, para o cupuaçuzeiro.

Dentre as espécies florestais deixada pelo produtor a bacabeira (*Oenocarpus bacaba*) tem importância na produção de alimento e renda para o proprietário. As espécies madeireiras como seringueira (*Hevea brasiliensis*), sapucaia (*Lecythis usitata*), matamatá (*Eschweilera ovata*) e o introduzido eucalipto (*Eucaliptus grandis*) são utilizados principalmente como cerca (dormentes) e combustível (lenha), além de proporcionar sombreamento e ciclagem de nutrientes para as demais espécies.

A Tabela 48 mostra a composição do SAF-1 e a contribuição que cada espécie fornece para UEA.

Tabela 48 – Atributos das espécies utilizadas no SAF-1.

Espécie	Função/Uso ¹	Nº de indivíduos		Classificação ²
		Produzindo	Total	
<i>Theobroma grandiflorum</i>	AH, CO, FPS	177	335	CP
<i>Malpighia glabra</i>	AH, CO, FPS	55	102	CP
<i>Oenocarpus bacaba</i>	AH, CO, FPS	46	117	CP
<i>Euterpe oleracea</i>	AH, CO, MD, FPS	47	100	CP
<i>Mangifera indica</i>	AA, AH, CO, SO, FPS	25	25	CP
<i>Citrus</i> sp	AH, CO, FPS	5	5	CP
<i>Theobroma cacao</i>	AH, FPS	8	8	CP
<i>Cocos nucifera</i>	AH, MD, SO, FPS	6	6	CP
<i>Rollinia mucosa</i>	AH, FPS	5	5	CP
<i>Inga edulis</i>	AA, AH, SO, FPS	9	9	CP
<i>Hevea brasiliensis</i>	SO, FPS	6	6	AR
<i>Lecythis usitata</i>	M, SO, FPS	5	5	AR
<i>Eschweilera ovata</i>	M, SO, FPS	4	4	AR
<i>Eucaliptus grandis</i>	MD, M, SO, FPS	12	12	AR
<i>Manihot esculenta</i>	AA, AH	–	–	CT

Nota: ¹ - AA = alimentação animal; AH = alimentação humana; MD = medicinal; M = madeira; SO = sombreamento; FPS = fertilidade/proteção do solo; CO = comércio.

² - Tempo de permanência no SAF: CT = cultivo temporário; CP = cultivo perene; CSP = cultivo semi-perene; AR = árvore.

O calendário agrícola do SAF 1 fornecido pelo proprietário indica que durante o ano inteiro a UEA tem produção para ser comercializada, e, que somente nos meses de agosto e setembro a propriedade depende apenas de uma espécie (Tabela 49).

Tabela 49 – Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 1.

Espécies	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aceroleira	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Açaizeiro	X	X	X	X								
Cupuaçuzeiro			X	X	X	X	X					X
Maracujazeiro	X	X									X	X
Mangueira							X					
Bacabeira	X									X	X	X
Tangerineira											X	X

Fonte: Pesquisa de campo.

6.3.2.1.2 Sistema agroflorestal - SAF-2

A unidade de exploração agrícola possui uma área total de 2,9 ha, dos quais 2,0 ha está destinado ao sistema agroflorestal, lavoura temporária com cultivo de hortaliças ocupa uma área de 0,1 ha, existe uma área de 0,25 ha de capoeira com aproximadamente cinco anos de pousio e 0,53 ha de vegetação de várzea com manejo de açaizeiro para a produção de fruto destinado ao consumo da família (Apêndice N).

Quanto às características de sistema de uso e posse da terra, observou-se que o produtor não trabalha em parcerias, a mão-de-obra utilizada nas atividades da UEA é toda familiar inclusive a comercialização que é realizada pela esposa nas feiras locais, sendo proprietário legítimo com documento de Licença de Ocupação (L.O.) fornecido pelo TERRAP.

A formação do SAF teve origem em 1999, a partir do corte e queima de uma capoeira de aproximadamente 15 anos, para o cultivo de espécies temporárias como: mandioca, feijão, milho e batata doce (cara) que ajudavam na dieta alimentar da família, paralelamente, também foram cultivados espécies hortaliças como: alface (*Lactuca sativa*), cebolinha (*Allium schoenoprasum*), coentro (*Coriandrum sativum*), pimenta de cheiro (*Capsicum* sp) pepino (*Cucumis sativus*), couve (*Brassica oleracea*) e quiabo (*Hibiscus esculentus*), além de fruteiras temporárias como: maracujazeiro (*Passiflora edulis*) e abacaxizeiro (*Ananas comosus*) que contribuíram inicialmente para a geração de renda na UEA.

Segundo depoimento do proprietário a adoção pelo uso de sistema agroflorestal se deu em função da expansão da fruticultura local, do desgaste físico e mão-de-obra exigida constantemente pela lavoura temporária, além da baixa remuneração obtida com a venda dos produtos.

Devido à aceitação pelo consumidor e o seu padrão de reprodução a aceroleira (*Malpighia glabra*) é a principal componente do sistema (Apêndice O). O SAF é composto por várias espécies que não obedece critérios rígidos quanto ao espaçamento. Além da aceroleira outras espécies componentes são destinadas à comercialização como: cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), gravioleira (*Annona muricata*), goiabeira (*Psidium guajava*), bananeira (*Musa* sp.), pupunheira (*Bactris gasipaes*). Outras espécies contribuem para a composição do SAF, porém, sem contribuírem ainda na formação da renda agrícola, a saber: açaizeiro (*Euterpe oleracea*), mangueira (*Mangifera indica*) e taperebazeiro (*Spondias mombin*).

A Tabela 50 mostra a composição do SAF-2 e a contribuição que cada espécie fornece para UEA.

Tabela 50 – Atributos das espécies utilizadas no SAF-2.

Espécie	Função/Usos ¹	Nº de indivíduos		Classificação ²
		Produzindo	Total	
<i>Malpighia glabra</i>	AH, CO, FPS	62	90	CP
<i>Theobroma grandiflorum</i>	AH, CO, FPS	20	30	CP
<i>Psidium guajava</i>	AH, CO, FPS	25	30	CP
<i>Annona muricata</i>	AH, CO, FPS	15	25	CP
<i>Bactris gasipaes</i>	AH, CO, FPS	20	40	CP
<i>Musa</i> sp	AH, CO	15	28	CSP
<i>Euterpe oleracea</i>	AH, CO, MD, FPS	20	50	CP
<i>Mangifera indica</i>	AA, AH, CO, SO, FPS	11	15	CP
<i>Passiflora edulis</i>	AH, CO	20	20	CSP
<i>Ananas comosus</i>	AH	35	60	CT
<i>Spondias mombin</i>	AH, CO, SO, FPS	12	18	AR
<i>Allium schoenoprasum</i>	AH, CO	–	–	CT
<i>Capsicum</i> sp	AH, CO	–	–	CT
<i>Cucumis sativus</i>	AH, CO	–	–	CT

Nota:

¹ - AA = alimentação animal; AH = alimentação humana; MD = medicinal; M = madeira; SO = sombreamento; FPS = fertilidade/proteção do solo; CO = comércio.

² - Tempo de permanência no SAF: CT = cultivo temporário; CP = cultivo perene; CSP = cultivo semi-perene; AR = árvore.

A produção do SAF 2 concentra-se basicamente no período de maior precipitação pluviométrica na região (janeiro a julho) muito embora a UEA utilize espécies com produção contínua (Tabela 51).

Tabela 51 – Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 2.

Espécies	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aceroleira	X	X	X	X	X	X	X					
Gravioleira	X	X	X									
Cupuaçuzeiro	X	X	X	X	X							
Maracujazeiro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Goiabeira		X	X	X								
Pupunheira		X	X									
Bananeira	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Açaizeiro						X	X	X	X			
Mangueira	X	X										
Taperebazeiro	X	X	X									
Hortaliças	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Pesquisa de campo.

6.3.2.1.3 Sistema agroflorestal - SAF-3

A unidade de exploração agrícola possui uma área total de 10 ha, dos quais 7,5 ha pertence ao ecossistema de terra firme, distribuído da seguinte maneira: 3 ha utilizados com sistema agroflorestal (Apêndice P), 4 ha de lavoura permanente e 0,5 ha com lavoura temporária. A UEA conta ainda com 2,5 ha de vegetação de várzea não explorada comercialmente.

Quanto às características de sistema de uso e posse da terra, observou-se que o produtor não trabalha em parcerias, tão pouco fornece a terra para que terceiros a utilizem, sendo proprietário legítimo com documento de Licença de Ocupação (L.O.) fornecido pelo TERRAP.

O modo de utilização da terra foi semelhantes as apresentadas nos SAF anteriores, ou seja, corte e queima da vegetação secundária ou primária, seguida do cultivo de espécies temporárias, principalmente, mandioca (*manihot esculenta*), pepino (*Cucumis sativus*), maxixe (*Cucumis anguria*) e feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*). O SAF-3 é composto atualmente por 11 espécies fruteiras e três hortaliças.

Quatro espécies foram identificadas como comerciais pela UEA, em virtude de já terem alcançado o estágio de produção, o que não ocorreu com as demais espécies. Após a retirada gradual da cultura temporária o agricultor iniciou a introdução dos cultivos perenes, sem possuir preferência por espécie como “carro-chefe” da propriedade. Em seu relato o agricultor menciona que não possui motivação para o plantio de espécies madeireiras no sistema.

As espécies comercializadas no SAF-3 são: cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), mangueira (*Mangifera indica*), murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*) e hortaliças (Apêndice Q). As demais espécies que compõem o sistema são aceroleira (*Malpighia glabra*), goiabeira (*Psidium guajava*), limoeiro (*Citrus* sp.), taperebazeiro (*Spondias mombin*), maracujazeiro (*Passiflora edulis*), bananeira (*Musa* sp.), bacabeira (*Oenocarpus bacaba*) e gravioleira (*Annona muricata*).

A Tabela 52 mostra a composição do SAF-3 e a contribuição que cada espécie fornece para a UEA.

Tabela 52 – Atributos das espécies utilizadas no SAF-3.

Espécie	Função/Uso ¹	Nº de indivíduos		Classificação ²
		Produzindo	Total	
Hortaliças	AH, CO	–	–	CT
<i>Mangifera indica</i>	AA, AH, CO, SO, FPS	10	10	CP
<i>Theobroma grandiflorum</i>	AH, CO, FPS	20	40	CP
<i>Byrsonima crassifolia</i>	AH, CO	30	30	CP
<i>Psidium guajava</i>	AH, MD, FPS	8	8	CP
<i>Citrus</i> sp.	AH, MD	6	10	CP
<i>Spondias mombin</i>	AH, CO, SO, FPS	11	20	AR
<i>Malpighia glabra</i>	AH, FPS	8	8	CP
<i>Annona muricata</i>	AH, FPS	5	5	CP
<i>Musa</i> sp	AA, AH	6	6	CSP
<i>Passiflora edulis</i>	AH	8	8	CSP
<i>Oenocarpus bacaba</i>	AH	40	40	CP

Nota:

¹ - AA = alimentação animal; AH = alimentação humana; MD = medicinal; M = madeira; SO = sombreamento; FPS = fertilidade/proteção do solo; CO = comércio.

² - Tempo de permanência no SAF: CT = cultivo temporário; CP = cultivo perene; CSP = cultivo semi-perene; AR = árvore.

Verifica-se na Tabela 53 que o agricultor utiliza no momento para comercialização espécies bem definidas com os períodos sazonais da região, ou seja, cultivos que produzem no período chuvoso, bem como espécies adaptadas ao período de estiagem.

Tabela 53 – Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 3.

Espécies	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hortaliças	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cupuaçuzeiro	X	X	X									
Murucizeiro									X	X	X	X
Mangueira	X	X	X	X								X
Taperebazeiro	X	X	X									

Fonte: Pesquisa de campo.

Nos SAF do ecossistema de terra firme o cupuaçuzeiro devido ser uma planta de fácil cultivo e de comercialização garantida nos mercados locais, foi a espécie mais indicada pelos agricultores, seguida da aceroleira e do taperebazeiro.

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) é uma espécie nativa da Amazônia (CALZAVARA et al, 1984). Segundo Nogueira et al (1991), Gasparotto et al. (1997), Ribeiro (1997) e Cavalcante e Costa (1997) é uma importante opção à exploração econômica nos sistemas agrícolas na Amazônia, principalmente, quando consorciado com outras culturas de expressão econômica.

Trabalhos realizados na Amazônia com sistemas agroflorestais revelaram que a espécie *Theobroma grandiflorum* (cupuaçuzeiro) tem a preferência da maioria dos agricultores da região, principalmente, por produzir um fruto de muita aceitação nos mercados regionais, além de, ser uma espécie que durante a sua fase inicial se adapta muito bem em consórcios com plantas sombreadoras (CAVALCANTE, 1996; RIBEIRO, 1997; PLANO, 2003; SANTOS, 2004; VIEIRA, 2006).

6.3.2.2 Sistemas agroflorestais de várzea

As dificuldades naturais encontradas por muitas espécies para adaptação no ecossistema de várzea, é um forte indicador de que este ambiente é menos diversificado que o ambiente de terra firme, muito embora, seja encontrado em seus solos um elevado grau de fertilidade. Quando se fala de várzea logo é associado a questão de como iniciou os primeiros núcleos de colonização e exploração da região amazônica. E graças a esse dinamismo, ao longo do tempo este intrigado sistema tem se mantido produtivo até os dias atuais.

Em geral os SAF foram implantados a partir do abandono do cultivo temporário. Nessa situação prevalece mais o manejo ou trato silvicultural (desbaste e limpeza) das espécies florestais remanescentes de interesse para o agricultor do que o preparo de mudas e plantio.

So não pode ser considerado com extrativismo porque em algum momento no sistema, foi introduzido cultivos temporários, seguido do plantio de espécies fruteiras as quais respondem de maneira satisfatória as expectativas produtivas do agricultor.

6.3.2.2.1 Sistema agroflorestal - SAF-4

Apesar da mudança de ecossistema, a forma como foi implantado o SAF-4, não foi diferente dos SAF anteriores, ou seja, com a prática corte e queima da vegetação original, para o cultivo algumas espécies temporárias, geralmente, no período de estiagem. A propriedade possui uma área de 4 ha sendo que 2 ha é destinado a sistemas agroflorestais, 1 ha com lavoura temporária, 0,5 ha de lavoura permanente e 0,5 ha em pousio (Apêndice R).

Em virtude do potencial de mercado alcançado nos últimos anos, o açaizeiro (*Euterpe oleracea*) é a principal espécie componente dos sistemas agroflorestais de várzea, além de contribuir de maneira significativa na dieta alimentar da UEA (Apêndice S). O taperebazeiro (*Spondias mombin*) bastante utilizado na fabricação de polpa de fruta contribui também para a formação da renda oriunda do SAF.

O SAF-4 é composto basicamente por espécies florestais de importância econômica, do ponto de vista do agricultor, principalmente, madeira ou que tenha algum tipo de utilidade na UEA. Dada a sua importância as espécies foram deixadas ou surgiram de maneira espontânea após a retirada do cultivo temporário.

As demais espécies que compõem o sistema agroflorestal são: macucu (*Licania heteromorpha*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), pau mulato (*Callicophyllum spruceanum*), cacauzeiro (*Theobroma cacao*), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), macacaubeira (*Platymiscium trinitatis*), cedreiro (*Cedrela fissilis*), assacuzeiro (*Hura creptans*), andirobeira (*Carapa guianensis*), pracuubeira (*Mora paraensis*), buritizeiro (*Mauritia flexuosa*), pracaxizeiro (*Pentaclethra macroloba*) e ucuubeira (*Virola surinensis*).

A Tabela 54 mostra a composição do SAF-4 e a contribuição que cada espécie fornece para UEA.

Tabela 54 – Atributos das espécies utilizadas no SAF-4.

Espécie	Função/Uso ¹	Nº de indivíduos		Classificação ²
		Produzindo	Total	
<i>Euterpe oleracea</i>	AA, AH, CO, MD, FPS	600	1500	CP
<i>Spondias mombin</i>	AH, CO, SO, FPS	15	25	AR
<i>Licania heteromorpha</i>	M, SO, FPS	5	5	AR
<i>Hevea brasiliensis</i>	M, SO, FPS	7	15	AR
<i>Callicophyllum spruceanum</i>	M	40	40	AR
<i>Theobroma cacao</i>	AH	14	21	CP
<i>Theobroma grandiflorum</i>	AH, CO, FPS	20	36	CP
<i>Platymiscium trinitatis</i>	M	3	3	AR
<i>Cedrela fissilis</i>	M	2	2	AR
<i>Hura creptans</i>	M	3	3	AR
<i>Carapa guianensis</i>	M, MD	12	12	AR
<i>Mora paraensis</i>	M	6	6	AR
<i>Mauritia flexuosa</i>	AA, AH, M	22	22	AR
<i>Pentaclethra macroloba</i>	M, MD	7	7	AR
<i>Virola surinensis</i>	M	4	4	AR

Nota:

¹ - AA = alimentação animal; AH = alimentação humana; MD = medicinal; M = madeira; SO = sombreamento; FPS = fertilidade/proteção do solo; CO = comércio.

² - Tempo de permanência no SAF: CT = cultivo temporário; CP = cultivo perene; CSP = cultivo semi-perene; AR = árvore.

A Tabela 55 mostra que a UEA possui um elenco reduzido de produtos comercializados, porém, levando-se em consideração que o regime de maré é um fator limitante na várzea nota-se que é no período chuvoso que ocorrem as produções na propriedade.

Tabela 55 – Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 4.

Espécies	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Açaizeiro	X	X	X	X								
Cupuaçuzeiro			X	X	X	X	X					X
Taperebazeiro	X	X	X								X	X

Fonte: Pesquisa de campo.

6.3.2.2.2 Sistema agroflorestal - SAF-5

A unidade de exploração agrícola possui uma área total de 4,0 ha, dos quais 0,25 ha é de terra firme e os demais 3,75 ha pertence ao ecossistema de várzea, distribuído da seguinte maneira: 2 ha utilizados com sistema agroflorestal (Apêndice T) e 1,0 ha está em pousio após dois anos de cultivo temporário para a subsistência do proprietário. A UEA conta ainda com 1,0 ha de vegetação de várzea não utilizada comercialmente.

Quanto às características de sistema de uso e posse da terra, observou-se que o produtor não trabalha em parcerias, tão pouco fornece a terra para que terceiros a utilizem, sendo proprietário legítimo com documento de Licença de Ocupação (L.O.) fornecido pelo TERRAP.

O modo de utilização da terra foi semelhantes às apresentadas nos SAF anteriores, ou seja, corte e queima da vegetação secundária ou primária, seguida do cultivo de espécies temporárias, principalmente, mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea mays*) e arroz (*Oryza sativa*). O SAF-5 é composto atualmente por 23 espécies, sendo 20 fruteiras e três florestais.

Embora tenha sido encontrado um número elevado de espécies para os padrões locais, somente sete espécies foram identificadas como comerciais pela UEA, em virtude de já terem alcançado o estágio de produção, o que não tinha ocorrido com as demais espécies. Após a retirada gradual da cultura temporária o agricultor iniciou a introdução dos cultivos perenes, sem possuir preferência por espécie como “carro-chefe” da propriedade. Em seu depoimento menciona o agricultor “procurei colocar plantas diferentes para que eu tivesse produção em todos os meses do ano, independente de fazer sol ou chuva, e assim, deu certo não fico sem meu dinheirinho todo mês”.

As espécies comercializadas no SAF-5 são: açaizeiro (*Euterpe oleracea*), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), mangueira (*Mangifera indica*), goiabeira (*Psidium guajava*), coqueiro (*Cocus nucifera*), limoeiro (*Citrus* sp.) e taperebazeiro (*Spondias mombin*) (Apêndice U). As demais espécies que compõem o sistema são aceroleira (*Malpighia glabra*), urucunzeiro (*Bixa orellana*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), caramboleira (*Averrhoa carambola*), murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*), abacateiro (*Persea americana*), graviroleira (*Annona muricata*), ingazeira (*Inga edulis*), tangerineira (*Citrus* sp.), bananeira (*Musa* sp.), maracujazeiro (*Passiflora edulis*), jameiro (*Syzygium jambos*) e laranjeira (*Citrus sinensis*).

Espécies arbóreas florestais como andirobeira (*Carapa guianensis*), cedreiro (*Cedrela fissilis*) e pau mulato (*Callicophyllum spruceanum*), remanescentes também foram mantidas na área do sistema, por entender o agricultor que elas são importantes para a valorização da propriedade. A Tabela 56 mostra a composição do SAF-5 e a contribuição que cada espécie fornece para a UEA.

Tabela 56 – Atributos das espécies utilizadas no SAF-5.

Espécie	Função/Uso ¹	Nº de indivíduos		Classificação ²
		Produzindo	Total	
<i>Euterpe oleracea</i>	AH, CO, MD, FPS			CP
<i>Theobroma grandiflorum</i>	AH, CO, FPS	20	40	CP
<i>Mangifera indica</i>	AA, AH, CO, SO, FPS	10	10	CP
<i>Cocus nucifera</i>	AH, CO, MD	15	30	CP
<i>Psidium guajava</i>	AH, CO, MD, FPS	8	8	CP
<i>Citrus</i> sp.	AH, CO, MD	12	12	CP
<i>Spondias mombin</i>	AH, CO, SO, FPS	11	20	AR
<i>Bixa orellana</i>	AH	8	8	CSP
<i>Malpighia glabra</i>	AH, FPS	8	8	CP
<i>Anacardium occidentale</i>	AA, AH, MD	20	35	CP
<i>Averrhoa carambola</i>	AA, AH	4	4	CP
<i>Byrsonima crassifolia</i>	AH	4	4	CP
<i>Persea americana</i>	AH	12	12	CP
<i>Annona muricata</i>	AH, FPS	5	5	CP
<i>Inga edulis</i>	AA, AH, FPS	6	6	CP
<i>Citrus</i> sp.	AH, MD	6	10	CP
<i>Musa</i> sp.	AA, AH	6	6	CSP
<i>Passiflora edulis</i>	AH	8	8	CSP
<i>Syzygium jambos</i>	AA, AH, FPS	4	4	CP
<i>Citrus</i> sp.	AH, MD	3	3	CP
<i>Cedrela fissilis</i>	M, SO, FPS	8	8	AR
<i>Carapa guianensis</i>	MD, M, SO, FPS	6	6	AR
<i>Callicophyllum spruceanum</i>	M, SO, FPS	8	8	AR

Nota: ¹- AA = alimentação animal; AH = alimentação humana; MD = medicinal; M = madeira; SO = sombreamento; FPS = fertilidade/proteção do solo; CO = comércio.

²- Tempo de permanência no SAF: CT = cultivo temporário; CP = cultivo perene; CSP = cultivo semi-perene; AR = árvore.

A Tabela 57 mostra que o SAF5 apresenta produção constante durante o ano inteiro, no entanto, é no período chuvoso que ocorre a maior oferta de produtos do sistema.

Tabela 57 – Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 5.

Espécies	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Açaizeiro							X	X	X	X	X	X
Cupuaçuzeiro			X	X	X	X						
Coqueiro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mangueira	X	X	X									X
Goiabeira		X	X	X	X	X						
Limoeiro		X	X	X	X	X						
Taperebazeiro		X	X	X	X	X						

Fonte: Pesquisa de campo.

6.3.2.2.3 Sistema agroflorestal - SAF-6

O produtor possui todos os direitos de uso da propriedade na qual reside há 28 anos e a explora economicamente com atividades agrícolas. A área total da UEA é de 10 hectares, assim distribuídos: 8 hectares com SAF, 1,75 hectares com cultivos temporários e 0,25 hectare em pousio com tempo médio de 4 anos (Apêndice V). Segundo o proprietário esse tempo é suficiente para o ambiente suportar um novo cultivo sem comprometer a produtividade das culturas. Na unidade de exploração agrícola existe maior agregação de valor aos produtos produzidos, pois os frutos são beneficiados de maneira artesanal na propriedade, sendo comercializados na forma de polpa nas feiras e em estabelecimentos comerciais (Apêndice W).

A principal espécie do sistema destinada a comercialização é o açaizeiro (*Euterpe oleracea*), seguida por ordem de importância do taperebazeiro (*Spondias mombin*), gravioleira (*Annona muricata*), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*). O SAF-6 é composto ainda por outras espécies que não são direcionadas para o mercado, porém, no entendimento do agricultor elas são importantes na valorização da propriedade, além de, serem bastante utilizadas como cerca e combustível (lenha) na UEA (Apêndice X).

A formação do SAF6 foi originada, a partir, do cultivo da cana-de-açúcar e milho (subsistência), seguido do cultivo e manejo do açaizeiro associado às espécies florestais remanescentes. A seguir são apresentadas as demais espécies que compõem o arranjo agroflorestal do SAF-6: macacaubeira (*Platymiscium trinitatis*), cedreiro (*Cedrela fissilis*), cacaueiro (*Theobroma cacao*), bananeira (*Musa* sp.), limoeiro (*Citrus* sp.), andirobeira (*Carapa guianensis*), buritizeiro (*Mauritia flexuosa*), ucuubeira (*Virola surinensis*) e pau mulato (*Callicophyllum spruceanum*). A Tabela 58 mostra a composição do SAF-6 e a contribuição que cada espécie fornece para UEA.

Tabela 58 – Atributos das espécies utilizadas no SAF-6.

Espécie	Função/Uso ¹	Nº de indivíduos		Classificação ²
		Produzindo	Total	
<i>Euterpe oleracea</i>	AH, CO, MD, FPS	3.200	4.500	CP, AR
<i>Spondias mombin</i>	AH, CO, FPS	49	60	AR
<i>Annona muricata</i>	AH, CO	33	33	CP
<i>Saccharum officinarum</i>	AH, CO	–	–	CT
<i>Theobroma grandiflorum</i>	AH, CO	29	29	CP
<i>Theobroma cacao</i>	AH	22	30	CP
<i>Citrus</i> sp.	AH, MD	16	16	CP
<i>Musa</i> sp.	AH	20	20	CSP
<i>Platymiscium trinitatis</i>	M, FPS	11	11	AR
<i>Cedrela fissilis</i>	M, FPS	8	8	AR
<i>Hevea brasiliensis</i>	M	9	9	CP
<i>Callicophyllum spruceanum</i>	M	15	15	AR
<i>Carapa guianensis</i>	M, MD	11	11	AR
<i>Manicaria martiana</i>	M	21	31	AR
<i>Mauritia flexuosa</i>	M	14	14	AR
<i>Virola surinensis</i>	M	11	20	AR

Nota:

¹ - AA = alimentação animal; AH = alimentação humana; MD = medicinal; M = madeira; SO = sombreamento; FPS = fertilidade/proteção do solo; CO = comércio. ² - Tempo de permanência no SAF: CT = cultivo temporário; CP = cultivo perene; CSP = cultivo semi-perene; AR = árvore.

O calendário agrícola do SAF6 fornecido pelo proprietário indica que durante o ano inteiro a UEA dispõem de produtos para serem comercializados, e, que somente nos meses de maio e junho a propriedade depende apenas de duas espécies (Tabela 59).

Tabela 59 – Indicação mensal do período de produção comercializada no SAF 6.

Espécies	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Açaizeiro							X	X	X	X	X	X
Cupuaçuzeiro		X	X	X								
Taperebazeiro	X	X	X									X
Gravioleira				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cana-de-açúcar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Pesquisa de campo.

No ecossistema de várzea, devido ao ambiente possuir peculiaridades próprias que são limitantes para muitas espécies agrícolas, as fruteiras florestais nativas são as mais exploradas comercialmente, principalmente, o açaizeiro e o taperebazeiro. Sendo que o açaizeiro na maioria dos casos é mais importante por contribuir diretamente na dieta alimentar do agricultor e sua família do que propriamente na renda da propriedade.

A importância do açaizeiro para as populações ribeirinhas da Amazônia é relatada em vários trabalhos com diferentes enfoques sobre esta espécie (CALZAVARA, 1972; LOPES et al., 1982; NOGUEIRA, 1997; ROGEZ, 2000; FREITAS et al, 2003).

Os produtos oriundos do açaizeiro, principalmente, fruto e palmito, aparecem na pauta das exportações regionais, com significativa participação e com perspectivas favoráveis, quando comparados à outros produtos tradicionalmente exportados pela região amazônica (LOPES et al., 1982; NOGUEIRA e HOMMA, 2000).

Estudos fenológicos realizados em ecossistema de várzea por Freitas et al (2003) indicaram que o taperebazeiro (*Spondias mombin* L.) tem preferência para a maturação e disseminação dos frutos durante o período de maior precipitação pluviométrica na região (chuvoso), coincidindo com o período de coleta dos frutos indicado pelos agricultores.

6.4 CONCLUSÃO

Este trabalho foi desenvolvido para discutir alguns aspectos ligados à viabilidade de implantação de sistemas agroflorestais. E, também, para orientar na gestão de composição e manejo relacionada a implantação de SAF em dois ecossistemas da Amazônia.

Tomando como base os objetivos determinados no estudo e diante das condições em que se encontram os SAF selecionados de terra firme e várzea da Ilha de Santana, chegou-se às seguintes conclusões:

- a) A implantação de sistemas agroflorestais é influenciada por fatores pessoais e culturais dos agricultores;
- b) Os agricultores priorizam as espécies destinadas à comercialização e/ou as utilizadas na dieta alimentar da família como aceroleira, açaizeiro, cupuaçuzeiro, limoeiro, mangueira, bacabeira, graviroleira, coqueiro, pupunheira, goiabeira;
- c) As espécies arbóreas florestais sofrem barreiras por parte de alguns agricultores na adoção do componente madeireiro nos sistemas agroflorestais;
- d) Os sistemas agroflorestais são manejados com baixo nível tecnológico;
- e) A diversificação de combinações de espécies mostra que a concepção de sistema agroflorestal está bem consolidada entre os agricultores, sobretudo pela sensibilidade e prudência no momento de compor o arranjo no sistema;
- f) Devido a sua importância socioeconômica e ambiental, os sistemas agroflorestais constituem-se numa alternativa de uso da terra para o distrito de Ilha de Santana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. **Mandioca na alimentação animal**. Brasil: Agronline, 2004. Disponível em <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=189&pg=1&n=5>. Acesso em 23/02/2008.

ÁVILA, M. The economics of agroforestry systems. **In:** SULLIVAN, G.M.; HUKE, S.M.; FOX, J.M. (ed.). *Financial and Economic Analyses of Agroforestry Systems*. Paia, Hawaii, 1992. p. 77-91.

BARBOSA, F.R.A.; MACEDO, M.N.C.; CABRAL, W.G.; NOBRE, F.R.C.; MOTA, N.L.C. Metodologia de pesquisa e extensão em sistemas agroflorestais para comunidades de pequenos produtores rurais. **In:** CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 303 – 308.

CALZAVARA, B.B.G. As possibilidades do açaizeiro no estuário amazônico. *Boletim da Escola de Agronomia da Amazônia*, Belém, n. 5, p. 1-103, 1972.

CALZAVARA, B.B.G.; MÜLLER, C.H.; KAHWAGE, O.N.C. Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro; cultivo, beneficiamento e utilização do fruto. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 101 p. (Documentos, 32).

CAMPOLIN, A.I. Abordagens qualitativas na pesquisa em Agricultura Familiar Corumbá: EMBRAPA PANTANAL, 2005. 22p. (Documentos, 80).

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6 ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 279p.

CAVALCANTE, A.S.L.; COSTA, J.G. Situação atual e perspectivas da cultura do cupuaçuzeiro no Estado do Acre, Amazônia Ocidental brasileira. **In:** SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1, 1996. Belém, Pará. *Anais...* Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. p. 119-124.

CHAMBERS, R. The origins and practices of participatory rural appraisal. *World development*. Elsevier. 1994. v. 22, n. 7. p. 953-969.

FLORES, M.X.; QUIRINO, T.R.; NASCIMENTO, J.C.; RODRIGUES, G.S.; BUSCHINELLI, C. **Pesquisa para agricultura auto-sustentável**: perspectivas de política e organização na EMBRAPA. Brasília: EMBRAPA-SEA, 1991, 28p. (EMBRAPA-SEA. Documento, 5).

FREITAS, J. da L. Processo fenológico do taperebá (*Spondias mombin* L. e pracaxi (*Pentaclethra macroloba* (Willd.) O.Kuntze) em ecossistema florestal de várzea na Ilha do Pará, Afuá, Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 39, p. 163-172, jan./jun. 2003.

FREITAS, J.L.; MALHEIROS, M.A.B.; VASCONCELOS, P.C.S. A importância econômica da produção de frutos do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) para as populações extrativistas do estuário amazônico. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 40, p. 111-117, jul./dez. 2003.

GASPAROTTO, L. ARAÚJO, R.C.; SILVA, S.E.L. Cupuaçuzeiro em sistemas agroflorestais – programa SHIFT. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1, 1996. Belém, Pará. Anais... Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. p. 103-108.

IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná. **Enfoque Sistêmico em P&D. A experiência metodológica do IAPAR.** Londrina: IAPAR, 1997.

KRISSHNAMURTHY, L. & ÁVILA, M. **Agroforesteria básica.** México. PNUMA, 1999, 340p. (Série Textos Básicos para la Formación Ambiental, N. 3).

LOPES, A.V.F; SOUZA, J.M.S.; CALZAVARA, B.B.G.. Aspectos econômicos do açaizeiro. Belém: SUDAM, 1982. 60p.

MORAES, M.J.S. coord. **Cadastramento e levantamento sócio-econômico e ambiental da gleba “Ilha de Santana”.** Macapá: Instituto de Terras do Amapá, 1996. Não paginado.

NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforestry.** Kluwer Academic Press. The Neatherlands, 1993. 449p.

NOGUEIRA, O.L.; CONTO, A.J.; CALZAVARA, B.B.G.; TEIXEIRA, L.B.; KATO, O.R.; OLIVEIRA, R.F. Recomendações para o cultivo de espécies perenes em sistemas consorciados. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. (Documentos, 56).

NOGUEIRA, O.L. Regeneração, manejo e exploração de açaizais nativos da várzea do estuário amazônico. 1997. 149p. Tese (Doutorado) – UFPA, Belém, 1997.

NOGUEIRA, O.L.; HOMMA, A.K.O. Açaizal: técnica de manejo. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 6p.

Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável: município de Pedra Branca do Amapari. Amapá, 2003. 154p.

RIBEIRO, G.D. Incremento inicial de espécies arbóreas usadas em sistemas agroflorestais para sombreamento definitivo no cultivo do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schun.). 1997. 150p. Dissertação (Mestrado) – FCAP, Belém, 1997.

ROGEZ, H. Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: EDUFAP, 2000. 313p.

SANTOS, M.J.C. Viabilidade econômica em sistemas agroflorestais nos ecossistemas de terra firme e várzea no Estado do Amazonas: um estudo de casos. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 2004. 142p. (Tese de Doutorado).

SCHÖNHUTH, M.; KIEVELITZ, U. **Diagnóstico rural rápido; Diagnóstico rural participativo; Méthodos participativos de diagnóstico y planificación en la cooperación al desarrollo: Una introducción comentada.** Eschborn: GTZ, 1994. 137 p.

VIEIRA, T.A. **Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares no Município de Igarapé-Açu, Pará:** adoção, composição florística e gênero. Belém: UFRA, 2006. 96p. (Dissertação de Mestrado).

APÊNDICES

APÊNDICE A - Roteiro das entrevistas realizadas com os agricultores da Ilha de Santana, Santana, Amapá.

1- IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR

1.1 Nome: _____

1.2 O Sr. Possui algum apelido? _____

1.3 Naturalidade: _____ Idade: _____ Escolaridade: _____

1.4 Última Procedência: _____

1.5 Reside na propriedade? _____ Há quanto tempo? _____

1.6 Atividade principal (AP): _____ (Renda da Agrícola): _____

1.7 Tem outras atividades? _____ Quais? _____

1.8 O Sr. é: () Proprietário () Arrendatário () Parceiro () Ocupante () Outro: _____

1.9 Culturas e espécies presentes na propriedade? Tempo de experiência em anos ()

1) _____ () 2) _____ () 3) _____ () 4) _____ () 5) _____ ()

6) _____ () 7) _____ () 8) _____ () 9) _____ () 10) _____ ()

11) _____ () 12) _____ () 13) _____ () 14) _____ () 15) _____ ()

16) _____ () 17) _____ () 18) _____ () 19) _____ () 20) _____ ()

21) _____ () 22) _____ () 23) _____ () 24) _____ () 25) _____ ()

26) _____ () 27) _____ () 28) _____ () 29) _____ () 30) _____ ()

1.10 Quantas pessoas da sua família, trabalham efetivamente na propriedade? _____

Menor de 10 anos: Homem () Mulher () De 10 a 14 anos: Homem () Mulher ()

De 15 a 17 anos: Homem () Mulher () Maiores de 18 anos: Homem () Mulher ()

1.11 Usa mão-de-obra contratada? () Não () Sim _____

1.12 Usa parceria? () Não () Sim (tipo) _____

2. IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE (perguntar e observar)

2.1 Nome da propriedade: _____

2.2 Localização: (roteiro de acesso, número do lote, estrada, pontos de referências) _____

2.3 Qual o tipo de documento da propriedade: _____

2.4 Tamanho da propriedade: _____ha

2.5 Acesso: () Bom () Regular () Deficiente

2.6 Infra-estrutura existente na propriedade:

() Casa moradia (tipo) _____ () Energia elétrica () Poço

() Paio/Armazém/Galpão () Curral () Galinheiro () Animal de trabalho () Irrigação

() Outros _____

2.7 Há quanto tempo o Sr(a). trabalha na propriedade? _____

2.8 Há disponibilidade de água na propriedade? () Boa () Regular () Deficiente

2.9 Tipo de Ecossistema dominante na propriedade

() Terra firme () Várzea () Capoeira () Campo () Cerrado () Área toda cultivada

2.10 Possui ou já possuiu algum financiamento agrícola

() Não () Sim: _____

USO ATUAL DA TERRA

Especificação	Área (ha)	Observações
• Lavouras		
Permanente		
Temporária		
Hortaliças		
• SAF		
• Pastagem		
• Vegetação de terra firme		
• Pousio/Capoeira		
• Vegetação de várzea		
• Cerrado/Campo		
• Área inaproveitável		
• ÁREA TOTAL		

3.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO

Como escolheu o(s) tipo(s) de cultura(s) que trabalha?

() Subsistência

() Imposição do programa de financiamento

() Orientação técnica

() Iniciativa própria

() Outro: _____

4. INDICADORES AMBIENTAIS

4.1 Problemas ambientais existentes na propriedade (observar)

() Queimadas () Poluição (agrotóxicos) () Descarte de embalagens

() Guarda (armazena) produtos químicos em locais inapropriados

() Ausência de preservação de mata ciliar

() Indícios de erosão: () alta () média () baixa

4.2 O Sr. tem problemas de erosão na propriedade? () Sim () Não

4.3 O Sr. considera que depende do processo de queima de forma: () alta () média () baixa

4.4 O Sr. possui área de **Reserva Legal** na propriedade? () Não () Sim _____ ha

4.5 O Sr. deixa área em **Pousio** por quanto tempo? _____ anos

4.6 Em sua área existe caça? () Não () Sim _____

4.7 Nos rios ou igarapés, existem peixes? () Não () Sim _____

4.8 Usa remédios caseiros? () Não () Sim _____

4.9 Onde são obtidos? _____

4.10 O Sr. usa equipamentos de segurança no trabalho na propriedade? () Não () Sim _____

4.11 Qual o destino que o Sr. dá aos dejetos de animais? _____

4.12 Qual o destino que o Sr. dá aos resíduos de vegetais? _____

OBSERVAÇÕES

Apêndice B – Registro da entrevista na unidade de exploração agrícola do agricultor Osvaldo Faro, Ilha de Santana, Santana, Amapá.



APÊNDICE C – Ficha de Inventário Florístico, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Ficha de campo para Inventário Florístico

Propriedade:

Ecossistema:

Tamanho:

Coordenada geográfica:

Nº	Nome Vulgar	Árvores				Palmeira (contagem)			Coord.		GU
		CAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	QF	Adulta	Jovem	Regeneração	X	Y	

LEGENDA**Árvore****CAP = circunferência altura do peito (1,30 m do solo ou 0,30 m acima da sapopema)**

10 X 5 m = medir todas as árvores com CAP acima de 15,7 cm, exceto palmeiras

10 X 10 m = medir todas as árvores com CAP acima de 47,1 cm, exceto palmeiras

10 X 50 m = medir todas as árvores com CAP acima de 94,2 cm, exceto palmeiras

Hc = altura comercial em metro**Ht = altura total em metro****QF = qualidade do fuste**

1 - fuste reto, bem formado e sem defeito aparente

2 - fuste com ligeiro defeito, porém, com aproveitamento econômico de mínimo 4,0 m de comprimento

3 - fuste fortemente deformado, com aparente tortuosidade e podridões, não contendo nenhuma seção aproveitável de no mínimo 4,0 m de comprimento

Palmeira

Adulta = indivíduo estabelecido que já iniciou a fase de frutificação

Jovem = indivíduo estabelecido com altura superior a 2 m, porém, não iniciou a sua fase de frutificação

Regeneração = indivíduo com altura inferior a 2 m, em fase de estabelecimento e formação no ambiente

Coordenadas

X = posição do indivíduo no eixo x (horizontal)

Y = posição do indivíduo no eixo y (vertical)

GU = grupo de uso

1. comercial internacional
2. comercial nacional
3. comercial regional
4. uso local

APÊNDICE D - Listagem das espécies com código, nome científico, nome vulgar e família para a amostra total no ambiente de várzea, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Código	Nome Científico	Nome Vulgar	Família
1	<i>Pouteria</i> sp2	abiurana	SAPOTACEAE
2	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	açaí	ARECACEAE
3	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	anani	CLUSIACEAE
4	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	andiroba	MELIACEAE
5	<i>Licania macrophylla</i> Benth.	anoera	CLUSIACEAE
6	<i>Ficus trigona</i> L. f.	apuí	MORACEAE
7	<i>Hura crepitans</i> L.	assacu	EUPHORBIACEAE
8	<i>Erythrina glauca</i> Willd.	assacurana	FABACEAE
9	<i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	bacuri do mato	CLUSIACEAE
10	<i>Ormosia coutinhoi</i> Ducke	buiussu	FABACEAE
11	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	buriti	ARECACEAE
12	<i>Manicaria martiana</i> Burret	bussu	ARECACEAE
13	<i>Mouriri grandiflora</i> DC.	camutim	MELASTOMATACEAE
14	<i>Ficus maxima</i> Mill.	caxinguba	MORACEAE
15	<i>Matisia</i> sp1	cupuçurana	BOMBACACEAE
16	<i>Aniba</i> sp1	ni/aluizio14	LAURACEAE
17	<i>Genipa americana</i> L.	genipapo	RUBIACEAE
18	<i>Crysophyllum</i> sp1	guajara	SAPOTACEAE
19	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	inajarana	ACANTHACEAE
20	<i>Inga</i> sp1	inga de sapo	FABACEAE
21	<i>Maytenus</i> sp1	ioioca da várzea	CELASTRACEAE
22	<i>Crudia</i> sp1	iperana	FABACEAE
23	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	jacareuba	CLUSIACEAE
24	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	jarai	SAPOTACEAE
25	<i>Pithecellobium inaequale</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.	jaranduba	FABACEAE
26	<i>Pouteria sagotiana</i> (Baill.) Eyma	maç. da várzea	SAPOTACEAE
27	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	macucu	CHRYSOBALANACEAE
28	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	mamorana	BOMBACACEAE
29	<i>Pyrenoglyphis maraja</i> (Mart.) Burret	maraja	ARECACEAE
30	<i>Lecythis</i> sp1	marajoão	LECYTHIDACEAE
31	<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	muiratinga	MORACEAE
32	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	murumuru	ARECACEAE
33	<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	mututi	FABACEAE
34	<i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.	ni/edival4	FABACEAE
35	<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	edival50	LECYTHIDACEAE
36	<i>Crudia tomentosa</i> (Aubl.) J.F. Macbr.	edival72	FABACEAE
37	<i>Pouteria</i> sp1	ni/marcelino103	SAPOTACEAE
38	<i>Aspidosperma</i> sp1	ni/marcelino41	APOCYNACEAE
39	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth	ni/marcelino46	MELIACEAE
40	<i>Ocotea</i> sp1	ni/marcelino49	LAURACEAE
41	<i>Swartzia</i> sp1	ni/valério112	FABACEAE
42	<i>Cynometra</i> sp1	ni/valério169	FABACEAE
43	<i>Endlicheria</i> sp1	ni/valério178	LAURACEAE
44	<i>Trichilia</i> sp1	ni/valério98	MELIACEAE
45	<i>Cynometra</i> sp2	ni/zito1	FABACEAE
46	<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.	ni/zito17	FABACEAE
47	<i>Pithecellobium</i> sp1	ni/zito62	CHRYSOBALANACEAE
48	<i>Lecythis</i> sp2	ni/zito96	LECYTHIDACEAE
49	<i>Pogonophora</i> sp1	ni/zito99	EUPHORBIACEAE
50	<i>Swartzia cardiosperma</i> Spruce ex Benth.	pacapea	FABACEAE
51	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.	pau mulato	RUBIACEAE

APÊNDICE D - Listagem das espécies com código, nome científico, nome vulgar e família para a amostra total no ambiente de várzea, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

(Conclusão)

52	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	paxiuba	ARECACEAE
53	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	pracaxi	FABACEAE
54	<i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke	pracuuba	FABACEAE
55	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	seringueira	EUPHORBIACEAE
56	<i>Caraipa</i> sp1	tamaquare	CLUSIACEAE
57	<i>Buchenavia</i> sp1	tanimbuca	COMBRETACEAE
58	<i>Spondias mombin</i> L.	tapereba	ANACARDIACEAE
59	<i>Viola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	ucuuba da várzea	MYRISTICACEAE
60	<i>Attalea excelsa</i> Mart. ex Spreng.	urucuri	ARECACEAE

Apêndice E - Listagem das espécies com código, nome científico, nome vulgar e família para a amostra total no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Código	Nome Científico	Nome Vulgar	Família
1	<i>Ficus</i> sp	apuí	Moraceae
2	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	bacaba	Arecaceae
3	<i>Crepidospermum goudotianum</i> (Tul.) Triana & Planch.	breu branco	Burseraceae
4	<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	breu sucubura	Burseraceae
5	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	caferana	Flacourtiaceae
6	<i>Diospyros artanthifolia</i> Mart. ex Miq.	capitiú	Ebenaceae
7	<i>Sterculia pilosa</i> Ducke	capoteiro	Sterculiaceae
8	<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	carapanauba	Apocynaceae
9	<i>Licania</i> sp1	caripe	Chrysobalanaceae
10	<i>Licania</i> sp2	caripe casca grossa	Chrysobalanaceae
11	<i>Licania</i> sp3	cariperana	Chrysobalanaceae
12	<i>Xylopia amazonica</i> R.E. Fr.	casqueira	Annonaceae
13	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro	Meliaceae
14	<i>Allantoma lineata</i> (Mart. & O. Berg) Miers	ceru	Lecythidaceae
15	<i>Apeiba</i> sp	chapéu de sol	Tiliaceae
16	<i>Saccoglotis</i> sp	chuá	Humiriaceae
17	<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	coração de negro	Fabaceae
18	<i>Dipterix odorata</i> (Aubl.) Willd.	cumaru	Fabaceae
19	<i>Myrcia atramentifera</i> Barb. Rodr.	cumatê	Myrtaceae
20	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	curupita terra firme	Euphorbiaceae
21	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	cutiti	Sapotaceae
22	<i>Cecropia leucocoma</i> Miq.	embaúba	Cecropiaceae
23	<i>Rollinia</i> sp2	envira branca	Annonaceae
24	<i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A. DC.	envira	Annonaceae
25	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	ni/santana 03	Tiliaceae
26	<i>Casearia</i> sp	farinha seca	Flacourtiaceae
27	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	freijó-cinza	Boraginaceae
28	<i>Eugenia diplocampta</i> Diels.	goiabinha	Myrtaceae
29	<i>Maximiliana martiana</i> Karsten	inaja	Arecaceae
30	<i>Gustavia augusta</i> L.	inajarana	Lecythidaceae
31	<i>Maytenus</i> sp1	ioioca terra firme	Celastraceae
32	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	ipê amarelo	Bignoniaceae
33	<i>Holopyxidium jarana</i> Huber ex Ducke	jarana	Lecythidaceae
34	<i>Pithecellobium inaequale</i> (H.B.K.) Benth.	jaranduba	Fabaceae
35	<i>Mezilaurus</i> sp	mãe de itaúba	Lauraceae
36	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	matamata	Lecythidaceae
37	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	morototó	Araliaceae
38	<i>Astrocaryum mumbaca</i> Mart.	mumbaca	Arecaceae
39	<i>Inga marginata</i> Kunth	ingá-mirim (murta)	Fabaceae
40	<i>Myrcia</i> sp3	murta preta	Myrtaceae
41	<i>Myrcia</i> sp4	murta vermelha	Myrtaceae
42	<i>Byrsonima crista</i> A. Juss.	muruci da mata	Malpighiaceae
43	<i>Pterocarpus</i> sp	mututirana	Fabaceae
44	<i>Sorocea guillemianiana</i> Gaudich.	ni/edivaldo 1	Moraceae
45	<i>Inga falcistipula</i> Ducke	ni/edivaldo 10	Fabaceae
46	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth	ni/edivaldo 21	Meliaceae
47	<i>Endlicheria</i> sp	ni/edivaldo 22	Lauraceae
48	<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	ni/edivaldo 3	Sapindaceae
49	<i>Myrcia</i> sp1	ni/edivaldo 7	Myrtaceae

Apêndice E - Listagem das espécies com código, nome científico, nome vulgar e família para a amostra total no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

(Continuação)

50	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	freijó-branco	Boraginaceae
51	<i>Lecythis</i> sp	ni/moises 167	Lecythidaceae
52	<i>Licania canescens</i> Benoist	ni/moises 175	Chrysobalanaceae
53	<i>Ormosia amazonica</i> Ducke	ni/naza 11	Fabaceae
54	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	ni/naza 26	Euphorbiaceae
55	<i>Maytenus myrsinoides</i> Reissek	ni/naza 43	Celastraceae
56	<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	ni/naza 7	Erythroxylaceae
57	<i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) R.S. Cowan	ni/osvaldo 2	Fabaceae
58	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm.	ni/osvaldo 26	Hippocrateaceae
59	<i>Brosimum</i> sp	ni/osvaldo 27	Burseraceae
60	<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.(L.) DC.	ni/pedro 11	Melastomataceae
61	<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	ni/pedro 15	Anacardiaceae
62	<i>Simaba cedron</i> Planch.	ni/pedro 24	Simaroubaceae
63	<i>Connarus perrottetii</i> var. <i>angustifolius</i> Radlk.	ni/pedro 62	Connaraceae
64	<i>Coccoloba</i> sp	ni/rosário 4	Polygonaceae
65	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	ni/rosario 6	Fabaceae
66	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	ni/santana 101	Meliaceae
67	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	ni/santana 11	Fabaceae
68	<i>Matayba</i> sp	ni/santana 20	Sapindaceae
69	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	ni/santana 98	Fabaceae
70	<i>Myrcia</i> sp2	ni/valério 08	Myrtaceae
71	<i>Trichilia</i> sp1	ni/valério 18	Meliaceae
72	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	ni/valério 2	Moraceae
73	<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	ni/valério 22	Fabaceae
74	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	ni/valério 3	Meliaceae
75	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	ni/valério 30	Ochnaceae
76	<i>Eugenia</i> sp	ni/valério 41	Myrtaceae
77	<i>Couepia</i> sp	ni/valério 42	Chrysobalanaceae
78	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	ni/valério 50	Chrysobalanaceae
79	<i>Swartzia</i> sp1	ni/valério 51	Fabaceae
80	<i>Eschweilera</i> sp	ni/valério 7	Lecythidaceae
81	<i>Maytenus</i> sp2	ni/valério 72	Celastraceae
82	<i>Andira retusa</i> (Poir.) Kunth	ni/valério 77	Fabaceae
83	<i>Jacaranda copaia</i> D.Don	parapara	Bignoniaceae
84	<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K. Schum.	pau ferro	Rubiaceae
85	<i>Myrciaria</i> sp	pau mulatinho	Myrtaceae
86	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	pente de macaco	Tiliaceae
87	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	piquiá	Caryocaraceae
88	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	pitomba do mato	Myrtaceae
89	<i>Rollinia</i> sp1	puma	Annonaceae
90	<i>Cupania scrobiculata</i> Kunth	ni/santana 04	Sapindaceae
91	<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook. f. ex Miers	quinarana	Apocynaceae
92	<i>Campomanesia</i> sp	roseira	Myrtaceae
93	<i>Lecythis usitata</i> Miers	sapucaia	Lecythidaceae
94	<i>Hevea brasiliensis</i> (H.B.K.) Muell. Arg.	seringueira	Euphorbiaceae
95	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Woodson	sucuuba	Apocynaceae
96	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	sumauma	Bombacaceae
97	<i>Zanthoxylum regnellianum</i> Engl.	tamanqueira	Rutaceae

Apêndice E - Listagem das espécies com código, nome científico, nome vulgar e família para a amostra total no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

(Conclusão)

98	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	tatapiririca	Anacardiaceae
99	<i>Ocotea</i> sp	ni/santana 74	Lauraceae
100	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	tinteiro	Melastomataceae
101	<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	tucumã	Arecaceae
102	<i>Casearia javitense</i> Kunth	ni/osvaldo 41	Flacourtiaceae

Apêndice F - Listagem das espécies e os respectivos números de indivíduos (ni), densidades absoluta (DA) e relativa (DR), frequências absoluta (FA) e relativa (FR), dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR) e valor de importância da espécie (VI) para a amostra total no ambiente de várzea, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Espécie	ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Euterpe oleracea</i>	231	144,38	25,58	100	5,42	0	0	31
<i>Astrocaryum murumuru</i>	200	125	22,15	90,91	4,93	0	0	27,07
<i>Mora paraensis</i>	62	38,75	6,87	72,73	3,94	7,203	23,11	33,92
<i>Carapa guianensis</i>	50	31,25	5,54	81,82	4,43	2,352	7,55	17,52
<i>Virola surinamensis</i>	41	25,63	4,54	63,64	3,45	2,765	8,87	16,86
<i>Manicaria martiana</i>	33	20,63	3,65	72,73	3,94	0	0	7,6
<i>Pentaclethra macroloba</i>	33	20,63	3,65	90,91	4,93	1,076	3,45	12,03
<i>Spondias mombin</i>	24	15	2,66	36,36	1,97	3,178	10,2	14,82
<i>Swartzia cardiosperma</i>	19	11,88	2,1	63,64	3,45	1,092	3,5	9,05
<i>Attalea excelsa</i>	16	10	1,77	36,36	1,97	0	0	3,74
<i>Hevea brasiliensis</i>	13	8,13	1,44	63,64	3,45	0,68	2,18	7,07
<i>Pterocarpus amazonicus</i>	12	7,5	1,33	63,64	3,45	0,885	2,84	7,62
<i>Mauritia flexuosa</i>	12	7,5	1,33	54,55	2,96	0	0	4,28
<i>Caraipa</i> sp1	11	6,88	1,22	54,55	2,96	0,64	2,05	6,23
<i>Maytenus</i> sp1	10	6,25	1,11	18,18	0,99	0,056	0,18	2,27
<i>Aniba</i> sp1	9	5,63	1	36,36	1,97	1,118	3,59	6,55
<i>Inga</i> sp1	8	5	0,89	54,55	2,96	0,065	0,21	4,05
<i>Lecythis</i> sp1	8	5	0,89	45,45	2,46	0,168	0,54	3,89
<i>Trichanthera gigantea</i>	7	4,38	0,78	45,45	2,46	0,098	0,32	3,55
<i>Crudia tomentosa</i>	6	3,75	0,66	27,27	1,48	0,142	0,46	2,6
<i>Cynometra</i> sp2	6	3,75	0,66	18,18	0,99	0,767	2,46	4,11
<i>Naucleopsis caloneura</i>	6	3,75	0,66	27,27	1,48	0,589	1,89	4,03
<i>Mouriri grandiflora</i>	6	3,75	0,66	36,36	1,97	0,082	0,26	2,9
<i>Pouteria</i> sp2	6	3,75	0,66	45,45	2,46	0,669	2,15	5,27
<i>Licania macrophylla</i>	5	3,13	0,55	27,27	1,48	0,161	0,52	2,55
<i>Pithecellobium inaequale</i>	5	3,13	0,55	45,45	2,46	0,031	0,1	3,12
<i>Ormosia coutinhoi</i>	4	2,5	0,44	36,36	1,97	0,842	2,7	5,12
<i>Swartzia</i> sp1	4	2,5	0,44	9,09	0,49	0,07	0,23	1,16
<i>Gustavia hexapetala</i>	4	2,5	0,44	27,27	1,48	0,113	0,36	2,28
<i>Pithecellobium</i> sp1	4	2,5	0,44	9,09	0,49	0,184	0,59	1,53
<i>Pyrenoglyphis marajá</i>	3	1,88	0,33	18,18	0,99	0	0	1,32
<i>Matisia</i> sp1	3	1,88	0,33	18,18	0,99	0,098	0,32	1,63
<i>Calophyllum brasiliense</i>	3	1,88	0,33	27,27	1,48	0,213	0,68	2,49
<i>Hura crepitans</i>	3	1,88	0,33	27,27	1,48	1,983	6,36	8,17
<i>Pouteria sagotiana</i>	3	1,88	0,33	18,18	0,99	0,706	2,27	3,58
<i>Licania heteromorpha</i>	3	1,88	0,33	27,27	1,48	0,398	1,28	3,09
<i>Pachira aquática</i>	2	1,25	0,22	18,18	0,99	0,123	0,4	1,6
<i>Rheedia brasiliensis</i>	2	1,25	0,22	18,18	0,99	0,028	0,09	1,3
<i>Crysophyllum</i> sp1	2	1,25	0,22	18,18	0,99	0,187	0,6	1,81
<i>Symphonia globulifera</i>	2	1,25	0,22	18,18	0,99	0,167	0,54	1,74
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	2	1,25	0,22	9,09	0,49	0,168	0,54	1,25
<i>Ocotea</i> sp1	2	1,25	0,22	9,09	0,49	0,096	0,31	1,02
<i>Endlicheria</i> sp1	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,013	0,04	0,65
<i>Trichilia</i> sp1	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,049	0,16	0,76
<i>Ficus trigona</i>	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,129	0,41	1,02

Apêndice F - Listagem das espécies e os respectivos números de indivíduos (ni), densidades absoluta (DA) e relativa (DR), frequências absoluta (FA) e relativa (FR), dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR) e valor de importância da espécie (VI) para a amostra total no ambiente de várzea, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

(Conclusão)

<i>Platymiscium trinitatis</i>	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,011	0,04	0,64
<i>Genipa americana</i>	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,083	0,27	0,87
<i>Lecythis</i> sp2	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,015	0,05	0,65
<i>Pogonophora</i> sp1	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,015	0,05	0,65
<i>Macrolobium bifolium</i>	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,036	0,12	0,72
<i>Crudia</i> sp1	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,091	0,29	0,89
<i>Socratea exorrhiza</i>	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0	0	0,6
<i>Ficus máxima</i>	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,575	1,84	2,45
<i>Pouteria</i> sp1	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,045	0,14	0,75
<i>Aspidosperma</i> sp1	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,07	0,23	0,83
<i>Trichilia quadrijuga</i>	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,024	0,08	0,68
<i>Buchenavia</i> sp1	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,382	1,22	1,83
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,011	0,04	0,64
<i>Erythrina glauca</i>	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,39	1,25	1,85
<i>Cynometra</i> sp1	1	0,63	0,11	9,09	0,49	0,034	0,11	0,71
	903	564,38	100	1845,45	100	31,17	100	300

Apêndice G - Listagem das espécies e os respectivos números de indivíduos (ni), densidades absoluta (DA) e relativa (DR), frequências absoluta (FA) e relativa (FR), dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR) e valor de importância da espécie (VI) para a amostra total no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

Espécie	ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Astrocaryum munbaca</i>	188	117,5	21,51	70	3,03	0	0	24,54
<i>Jacaranda copaia</i>	62	38,75	7,09	90	3,9	2,738	11,59	22,58
<i>Oenocarpus bacaba</i>	50	31,25	5,72	40	1,73	0	0	7,45
<i>Myrciaria</i> sp	35	21,88	4	80	3,46	0,233	0,99	8,45
<i>Lecythis usitata</i>	34	21,25	3,89	80	3,46	3,734	15,81	23,16
<i>Holopyxidium jarana</i>	33	20,63	3,78	70	3,03	0,721	3,05	9,86
<i>Eschweilera ovata</i>	27	16,88	3,09	70	3,03	0,612	2,59	8,71
<i>Xylopia amazônica</i>	20	12,5	2,29	30	1,3	0,334	1,42	5
<i>Cordia goeldiana</i>	20	12,5	2,29	10	0,43	0,575	2,43	5,16
<i>Sapium glandulatum</i>	18	11,25	2,06	20	0,87	0,535	2,26	5,19
<i>Myrcia atramentifera</i>	17	10,63	1,95	40	1,73	0,199	0,84	4,52
<i>Didymopanax morototoni</i>	17	10,63	1,95	30	1,3	0,767	3,25	6,49
<i>Casearia</i> sp	17	10,63	1,95	40	1,73	0,207	0,88	4,55
<i>Campomanesia</i> sp	15	9,38	1,72	60	2,6	0,705	2,98	7,3
<i>Maximiliana martiana</i>	14	8,75	1,6	10	0,43	0	0	2,03
<i>Rollinia</i> sp1	13	8,13	1,49	50	2,16	0,257	1,09	4,74
<i>Licania</i> sp3	12	7,5	1,37	50	2,16	0,101	0,43	3,96
<i>Licania</i> sp2	12	7,5	1,37	40	1,73	0,66	2,8	5,9
<i>Myrcia</i> sp2	12	7,5	1,37	10	0,43	0,075	0,32	2,12
<i>Eugenia dipcocampta</i>	12	7,5	1,37	50	2,16	0,057	0,24	3,78
<i>Crepidospermum goudotianum</i>	11	6,88	1,26	50	2,16	0,115	0,48	3,91
<i>Saccoglotis</i> sp	11	6,88	1,26	30	1,3	0,859	3,64	6,2
<i>Licania</i> sp1	9	5,63	1,03	40	1,73	0,325	1,37	4,14
<i>Ocotea</i> sp	9	5,63	1,03	50	2,16	0,399	1,69	4,89
<i>Gustavia augusta</i>	8	5	0,92	10	0,43	0,024	0,1	1,45
<i>Dipterix odorata</i>	8	5	0,92	10	0,43	2,19	9,27	10,62
<i>Miconia prasina</i>	8	5	0,92	40	1,73	0,175	0,74	3,39
<i>Luehea speciosa</i>	7	4,38	0,8	20	0,87	0,258	1,09	2,76
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	7	4,38	0,8	50	2,16	0,21	0,89	3,85
<i>Tabebuia serratifolia</i>	7	4,38	0,8	30	1,3	0,252	1,07	3,17
<i>Apeiba</i> sp	7	4,38	0,8	20	0,87	0,089	0,38	2,04
<i>Rollinia exsucca</i>	7	4,38	0,8	20	0,87	0,318	1,34	3,01
<i>Trichilia micrantha</i>	6	3,75	0,69	30	1,3	0,178	0,75	2,74
<i>Tapirira guianensis</i>	6	3,75	0,69	20	0,87	0,385	1,63	3,18
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	6	3,75	0,69	10	0,43	0	0	1,12
<i>Myrcia</i> sp3	5	3,13	0,57	40	1,73	0,071	0,3	2,61
<i>Himatanthus sucuuba</i>	5	3,13	0,57	50	2,16	0,119	0,5	3,24
<i>Cordia bicolor</i>	5	3,13	0,57	10	0,43	0,106	0,45	1,45
<i>Cecropia leucócoma</i>	5	3,13	0,57	20	0,87	0,103	0,44	1,88
<i>Cupania scrobiculata</i>	5	3,13	0,57	30	1,3	0,075	0,32	2,19
<i>Inga marginata</i>	5	3,13	0,57	30	1,3	0,045	0,19	2,06
<i>Swartzia</i> sp1	4	2,5	0,46	30	1,3	0,112	0,47	2,23
<i>Pterocarpus</i> sp	4	2,5	0,46	20	0,87	0,328	1,39	2,71
<i>Brosimum guianense</i>	4	2,5	0,46	10	0,43	0,145	0,61	1,5
<i>Hevea brasiliensis</i>	3	1,88	0,34	10	0,43	0,535	2,26	3,04
<i>Caryocar villosum</i>	3	1,88	0,34	20	0,87	0,468	1,98	3,19
<i>Casearia arborea</i>	3	1,88	0,34	20	0,87	0,04	0,17	1,38

Apêndice G - Listagem das espécies e os respectivos números de indivíduos (ni), densidades absoluta (DA) e relativa (DR), frequências absoluta (FA) e relativa (FR), dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR) e valor de importância da espécie (VI) para a amostra total no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

(Continuação)

<i>Trattinickia rhoifolia</i>	3	1,88	0,34	30	1,3	0,165	0,7	2,34
<i>Swartzia panacoco</i>	3	1,88	0,34	10	0,43	0,136	0,57	1,35
<i>Apeiba tibourbou</i>	3	1,88	0,34	10	0,43	0,098	0,41	1,19
<i>Diospyros artanthifolia</i>	2	1,25	0,23	20	0,87	0,024	0,1	1,2
<i>Myrcia</i> sp4	2	1,25	0,23	10	0,43	0,138	0,59	1,25
<i>Cedrela odorata</i>	2	1,25	0,23	20	0,87	0,151	0,64	1,73
<i>Pithecellobium inaequale</i>	2	1,25	0,23	10	0,43	0,036	0,15	0,82
<i>Ormosia amazonica</i>	2	1,25	0,23	10	0,43	0,052	0,22	0,88
<i>Eugenia patrisii</i>	2	1,25	0,23	10	0,43	0,042	0,18	0,84
<i>Sterculia pilosa</i>	2	1,25	0,23	20	0,87	0,038	0,16	1,26
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	2	1,25	0,23	20	0,87	0,023	0,1	1,19
<i>Geissospermum sericeum</i>	2	1,25	0,23	20	0,87	0,059	0,25	1,34
<i>Brosimum</i> sp	2	1,25	0,23	10	0,43	0,045	0,19	0,85
<i>Simaba cedron</i>	2	1,25	0,23	20	0,87	0,01	0,04	1,14
<i>Connarus perrottetii</i>	2	1,25	0,23	10	0,43	0,04	0,17	0,83
<i>Coccoloba</i> sp	2	1,25	0,23	20	0,87	0,011	0,05	1,14
<i>Ficus</i> sp	2	1,25	0,23	10	0,43	0,175	0,74	1,4
<i>Rollinia</i> sp2	2	1,25	0,23	10	0,43	0,045	0,19	0,85
<i>Trichilia</i> sp1	2	1,25	0,23	20	0,87	0,014	0,06	1,16
<i>Swartzia corrugata</i>	2	1,25	0,23	10	0,43	0,04	0,17	0,83
<i>Matayba</i> sp	1	0,63	0,11	10	0,43	0,015	0,06	0,61
<i>Abarema jupunba</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,031	0,13	0,68
<i>Pseudima frutescens</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,031	0,13	0,68
<i>Myrcia</i> sp1	1	0,63	0,11	10	0,43	0,002	0,01	0,56
<i>Mezilaurus</i> sp	1	0,63	0,11	10	0,43	0,02	0,08	0,63
<i>Swartzia arborescens</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,012	0,05	0,6
<i>Guarea macrophylla</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,011	0,04	0,59
<i>Ouratea castaneifolia</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,017	0,07	0,62
<i>Eugenia</i> sp	1	0,63	0,11	10	0,43	0,002	0,01	0,55
<i>Couepia</i> sp	1	0,63	0,11	10	0,43	0,011	0,05	0,59
<i>Licania apetala</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,039	0,17	0,71
<i>Lecythis</i> sp	1	0,63	0,11	10	0,43	0,054	0,23	0,78
<i>Eschweilera</i> sp	1	0,63	0,11	10	0,43	0,003	0,01	0,56
<i>Maytenus</i> sp2	1	0,63	0,11	10	0,43	0,056	0,24	0,78
<i>Andira retusa</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,056	0,24	0,78
<i>Licania canescens</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,019	0,08	0,63
<i>Alibertia myrciifolia</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,004	0,02	0,57
<i>Pouteria macrophylla</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,016	0,07	0,61
<i>Maprounea guianensis</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,024	0,1	0,65
<i>Maytenus myrsinoides</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,035	0,15	0,7
<i>Erythroxylum squamatum</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,002	0,01	0,55
<i>Allantoma lineata</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,031	0,13	0,68
<i>Byrsonima crispa</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,057	0,24	0,79
<i>Maytenus</i> sp1	1	0,63	0,11	10	0,43	0,018	0,08	0,62
<i>Miconia holosericea</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,002	0,01	0,55
<i>Thyrsodium paraense</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,001	0,01	0,55
<i>Sorocea guilleminiana</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,002	0,01	0,55

Apêndice G - Listagem das espécies e os respectivos números de indivíduos (ni), densidades absoluta (DA) e relativa (DR), frequências absoluta (FA) e relativa (FR), dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR) e valor de importância da espécie (VI) para a amostra total no ambiente de terra firme, Ilha de Santana, Santana, Amapá.

(Conclusão)

<i>Inga falcistipula</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,025	0,11	0,65
<i>Ceiba pentandra</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	1,08	4,57	5,12
<i>Zanthoxylum regnellianum</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,134	0,57	1,11
<i>Trichilia quadrijuga</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,007	0,03	0,58
<i>Calliandra surinamensis</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,005	0,02	0,57
<i>Endlicheria</i> sp	1	0,63	0,11	10	0,43	0,003	0,01	0,56
<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,012	0,05	0,6
<i>Casearia javitensis</i>	1	0,63	0,11	10	0,43	0,013	0,05	0,6
	874	546,25	100	2310	100	23,621	100	300

Apêndice H – Valores do teste F e os respectivos níveis de significância de atributos químicos do solo de terra firme, na Ilha de Santana-AP.

Fonte de Variação	GL	pH	Corg.	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	m
SUT	2	50,98**	21,94**	21,92**	11,43**	57,12**	132,63**	32,65**	57,15**	48,90**	93,71**	36,36**	104,27**	126,34**
PROF	1	0,67ns	28,30**	28,33**	34,60**	65,42**	3,27ns	4,01ns	2,36ns	22,66**	8,27**	27,75**	2,68ns	9,24**
PER	1	63,08**	0,00ns	0,00ns	109,62**	60,48**	133,26**	84,17**	0,16ns	35,03**	171,20**	80,27**	124,26**	108,81**
SUT*PROF	2	1,18ns	3,50*	3,50*	1,05ns	2,20ns	8,89**	2,33ns	1,63ns	4,66*	1,17ns	3,22ns	3,08ns	0,29ns
SUT*PER	2	0,81ns	7,76**	7,76**	6,50**	13,96**	51,76**	30,43**	1,68ns	20,78**	56,62**	30,09**	41,70**	31,61**
PROF*PER	1	1,20ns	2,19ns	2,19ns	9,49**	2,42ns	2,29ns	0,21ns	0,32ns	1,03ns	0,94ns	1,47ns	1,80ns	2,69ns
SUT*PROF*PER	2	1,71ns	0,55ns	0,55ns	2,71ns	0,75ns	5,67**	4,74*	0,32ns	0,04ns	5,51**	0,18ns	7,70**	5,69**
Resíduo	36													
Total	47													
Média Geral		4,66	23,34	40,24	3,73	0,07	0,38	0,44	2,31	9,35	0,90	10,25	8,49	73,05
C.V. (%)		2,26	10,86	10,86	17,97	13,75	20,35	32,47	12,47	7,06	19,60	6,76	17,27	5,93

Obs: ns = não significativo; * = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Fonte: Dados da pesquisa.

Apêndice I – Valores do teste F e os respectivos níveis de significância de atributos químicos do solo de várzea, na Ilha de Santana-AP.

Fonte de Variação	GL	pH	Corg	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	m
SUT	2	1,54ns	6,22**	6,22**	10,88**	20,44**	6,08**	6,91**	0,97ns	10,55**	8,97**	3,66*	16,24**	1,37ns
PROF	1	1,05ns	187,21**	187,27**	88,89**	40,33**	4,08ns	14,18**	11,04**	72,18**	0,30ns	19,33**	41,09**	9,48**
PER	1	12,10**	0,01ns	0,01ns	29,18**	22,10**	9,79**	1,05ns	0,51ns	6,34*	10,08**	15,66**	0,01ns	1,05ns
SUT*PROF	2	0,01ns	2,27ns	2,27ns	6,54**	4,11*	0,73ns	4,46*	1,31ns	1,38ns	1,84ns	0,82ns	2,83ns	1,54ns
SUT*PER	2	0,54ns	2,06ns	2,06ns	1,52ns	1,71ns	0,03ns	0,34ns	0,09ns	2,05ns	0,14ns	0,41ns	1,91ns	0,03ns
PROF*PER	1	2,05ns	0,30ns	0,30ns	2,66ns	0,06ns	1,23ns	1,19ns	0,09ns	1,72ns	1,81ns	0,34ns	4,68*	0,07ns
SUT*PROF*PER	2	0,60ns	1,43ns	1,43ns	0,07ns	0,08ns	0,17ns	0,32ns	0,17ns	0,35ns	0,31ns	0,08ns	0,57ns	0,22ns
Resíduo	36													
Total	47													
Média Geral		5,70	17,92	30,90	10,55	0,15	9,34	2,77	0,27	4,69	12,26	16,96	72,33	2,28
C.V. (%)		3,68	18,45	18,44	25,35	10,92	7,93	11,17	56,95	9,30	6,99	5,69	3,26	63,20

Obs: ns = não significativo; * = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Fonte: Dados da pesquisa.

Apêndice K – Embarcação utilizada como meio de transporte para o município de Santana.



Apêndice L – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 1.

Dados gerais	Proprietário	Dados gerais	Propriedade
Nome	Osvaldo Ribeiro Faro	Nome	Retiro Dourado
Naturalidade	Paraense	Área total	3,11 ha
Idade	59 anos	Área do SAF	2,01 ha
Atividade principal	Agricultor	Principal cultivo	Cupuaçuzeiro

Apêndice M – Composição parcial do SAF-1



Nota: 1- cupuaçuzeiro; 2- bacabeira; 3- tangerineira.



Nota: 4- matá-matá; 5- sapucaieira; 6- cupuaçuzeiro



Nota: SAF com piscicultura na unidade de exploração agrícola.



Nota: lenha.

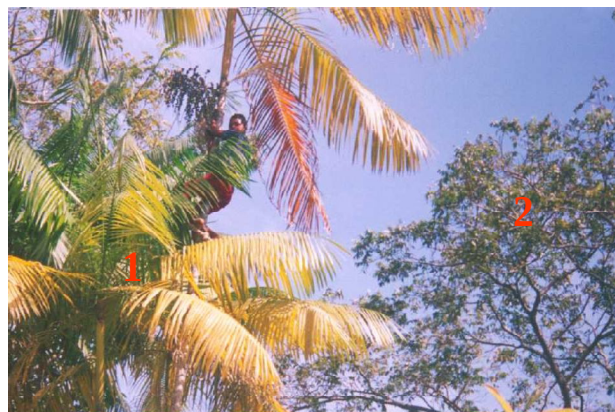
Apêndice N – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 2.

Dados gerais	Proprietário	Dados gerais	Propriedade
Nome	Selino Pereira Baia	Nome	Retiro São Benedito
Naturalidade	Paraense	Área total	2,9 ha
Idade	66 anos	Área do SAF	2,0 ha
Atividade principal	Agricultor	Principal cultivo	Aceroleira

Apêndice O – Composição parcial do SAF-2



Nota: 1- aceroleira; 2-taperebazeiro; 3- bananeira.



Nota: 1- açazeiro; 2- taperebazeiro



Nota: 1- aceroleira; 2- pupunheira; 3- cupuaçuzeiro.



Nota: 1- aceroleira; 2- taperebazeiro; 3- bananeira; 4- maracujazeiro.

Apêndice P – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 3.

Dados gerais	Proprietário	Dados gerais	Propriedade
Nome	José Bezerra da Silva	Nome	Sítio Deus Provera
Naturalidade	Paraibano	Área total	10,0 ha
Idade	49 anos	Área do SAF	3,0 ha
Atividade principal	Agricultor	Principal cultivo	Hortaliças e Mangueira

Apêndice Q- Aspecto parcial do SAF-3.



Nota: 1- hortaliça; 2- taperebazeiro; 3- mangueira



Nota: 4- cupuaçuzeiro; 5- bananeira



Nota: 6- maracujazeiro; 7- taperebazeiro



Nota: 8- bananeira; 9- cupuaçuzeiro; 10- taperebazeiro; 11- mangueira

Apêndice R – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 4.

Dados gerais	Proprietário	Dados gerais	Propriedade
Nome	José Maria Borges	Nome	Retiro Boa Vista
Naturalidade	Amapaense	Área total	4,0 ha
Idade	63 anos	Área do SAF	2,0 ha
Atividade principal	Agricultor	Principal cultivo	Açaizeiro

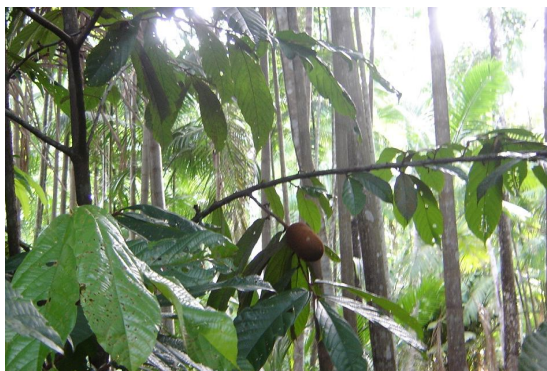
Apêndice S- Aspecto parcial do SAF-4.



Nota: manejo de açaizal nativo em SAF.



Nota: cultivo de açaizeiro em SAF.



Nota: Açaizeiro e cupuaçuzeiro.



Nota: Açaizeiro e espécies arbóreas florestais.

Apêndice T – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 5.

Dados gerais	Proprietário	Dados gerais	Propriedade
Nome	João Gonçalves da Silva	Nome	Retiro São João
Naturalidade	Paraense	Área total	4,0 ha
Idade	53 anos	Área do SAF	2,0 ha
Atividade principal	Agricultor	Principal cultivo	Coqueiro e Açaizeiro

Apêndice U- Aspecto parcial do SAF-5.



Nota: coqueiro em SAF.



Nota: 1- cupuaçuzeiro; 2- mangueira; 3- bananeira; 4- açaizeiro



Nota: 1- açaizeiro; 2- andirobeira; 3- taperebazeiro.

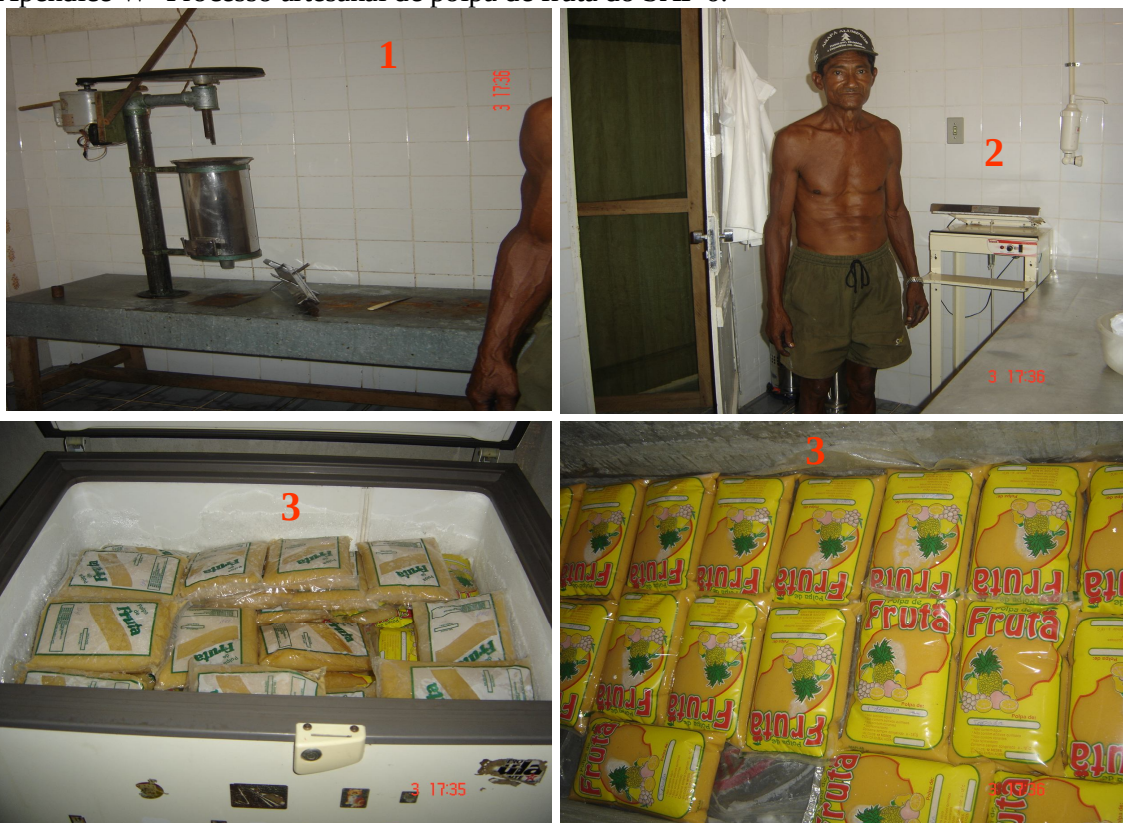


Nota: 1- açaizeiro; 2- goiabeira; 3- taperebazeiro; 4- bananeira.

Apêndice V – Caracterização geral da unidade de exploração agrícola do SAF 6.

Dados gerais	Proprietário	Dados gerais	Propriedade
Nome	Antônio Rodrigues de Souza	Nome	Retiro Boa Esperança
Naturalidade	Paraense	Área total	10 ha
Idade	62 anos	Área do SAF	8 ha
Atividade principal	Agricultor	Principal cultivo	Açaizeiro

Apêndice W- Processo artesanal de polpa de fruta do SAF 6.



Nota: 1- processador; 2- embaladora; 3- armazenamento.

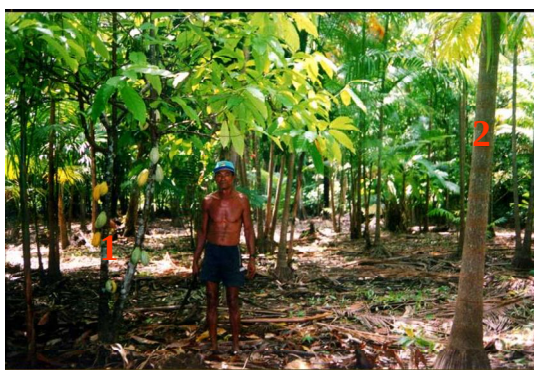
Apêndice X- Aspecto parcial do SAF-6.



Nota: 1- açazeiro; 2- taperebazeiro.



Nota: manejo do SAF 6.



Nota: 1- cacaueiro; 2- açazeiro.



Nota: 3- cana-de-açúcar; 2- açazeiro.

SIGLÁRIO

ADA – Agência de Desenvolvimento da Amazônia.
AGRIIS – Associação dos Agricultores da Ilha de Santana.
AMCEL – Amapá Florestal e Celulose
APROSAM – Associação dos Produtores Rurais do Município de Santana
BASA – Banco da Amazônia
CEA – Companhia de Eletricidade do Amapá
CPATU – Centro de Pesquisa do Trópico Úmido da Embrapa
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária
FCAP – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará
FNO – Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
FRAP - Fundo Rural do Amapá
FUNAI – Fundação Nacional do Índio
GEA – Governo do Estado do Amapá
GTFA – Governo do Território Federal do Amapá
HAMAB – Herbário Amapaense
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICOMI – Indústria Comércio e Mineração
IEPA – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá
IMAP – Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
OGU – Orçamento Geral da União
ONG – Organização Não Governamental
PDSA – Programa de Desenvolvimento Sustentável do Amapá
PMS – Prefeitura Municipal de Santana
PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável
RURAP – Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Amapá
SAF – Sistemas Agroflorestais
SEAF – Secretaria de Agricultura, Floresta, Pesca e Abastecimento do Estado do Amapá
SEMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Amapá
SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
SUT – Sistema de Uso da Terra
TERRAP – Instituto de Terras do Amapá
UC – Unidade de Conservação
UFRA – Universidade Federal Rural da Amazônia
ZEE – Zoneamento Econômico Ecológico