



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



*COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E FUNÇÃO DE QUINTAIS AGROFLORESTAIS NO
MUNICÍPIO DE MAZAGÃO, AMAPÁ*

ADERALDO BATISTA GAZEL FILHO

*BELÉM
2008*

*Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca da UFRA.*

GAZEL FILHO, Aderaldo Batista.

*Composição, Estrutura e Função de Quintais Agroflorestais no
Município de Mazagão, Amapá. Aderaldo Batista Gazel Filho-
Belém, 2008.*

104f.:il.

*Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal
Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.*

*1. Quintais Agroflorestais 2. Composição Florística 3. Índice de
Diversidade. 4. Estrutura vertical. 5. Estrutura horizontal. 6. Função
de quintais agroflorestais. I. Universidade Federal Rural da
Amazônia. I Título.*

CDD – 634.99



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



***COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E FUNÇÃO DE QUINTAIS AGROFLORESTAIS NO
MUNICÍPIO DE MAZAGÃO, AMAPÁ***

ADERALDO BATISTA GAZEL FILHO

*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**.*

Orientador:

Prof. Dr. JORGE ALBERTO GAZEL YARED

BELÉM
2008



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



**COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E FUNÇÃO DE QUINTAIS AGROFLORESTAIS NO
MUNICÍPIO DE MAZAGÃO, AMAPÁ**

ADERALDO BATISTA GAZEL FILHO

*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 17 de junho de 2008

BANCA EXAMINADORA

Dr. Jorge Alberto Gazel Yared
Orientador

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA/Amazônia Oriental

Dra. Manoela Ferreira da Silva
Museu Paraense Emílio Goeldi

Dra. Gladys Ferreira

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA/Amazônia Oriental

Dr. Silvio Brienza Júnior

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA/Amazônia Oriental

Dr. Paulo de Tarso Erêmia da Silva
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

DEDICATÓRIA

Aos meus filhos Kaled e Karim, por sintetizarem em minha vida a plena realização que busco como ser humano: alegria, amor, harmonia, solidariedade e paz.

À minha mãe Dulcenéia Silveira Gazel, exemplo maior em minha vida de união em sua busca constante e incansável para transmitir valores e princípios aos seus filhos.

In memoriam a meu pai, Aderaldo Batista Gazel, que mesmo à distância soube ensinar valores sem os quais eu não chegaria até essa etapa.

AGRADECIMENTOS

A minha família pelo apoio incondicional ao longo de minha vida, pela demonstração de amor e amizade constantes.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) por sua política de investimento e capacitação de seus recursos humanos.

Ao Dr. Jorge Alberto Gazel Yared pelo apoio, amizade e orientação durante a realização do curso.

Ao Dr. Silvio Brienza Júnior, pela amizade durante os anos do curso e pela troca de idéias e discussão sobre o trabalho.

À Dra. Manoela Ferreira da Silva pelos ensinamentos na disciplina de ecologia e por sua colaboração para o enriquecimento do trabalho.

À Dra. Gladys Ferreira, por suas valiosas sugestões, que melhoraram consideravelmente a versão final do trabalho.

Ao Dr. Paulo Eremita, pelas discussões e contribuição para a versão final do trabalho.

Aos produtores José Flávio Sampaio de Matos, Abraam de Andrade Uchoa, Gerson Ribeiro da Silva e Francisco Dias dos Santos e seus familiares pela acolhida em suas propriedade e pela paciência com que nos atenderam durante a realização da etapa de campo do trabalho.

Ao Sr. Sandoval de Jesus Amaral, operário da Embrapa Amapá pelo apoio e colaboração durante a realização do trabalho de campo.

Ao Pesquisador Moisés Mourão Júnior da Embrapa Amazônia Oriental pela dedicação na realização das análises e colaboração na discussão geral do trabalho.

À Iracema Cordeiro, colega de curso e amiga pelas longas e intermináveis discussões sobre este trabalho, que contribuíram acentuadamente para a melhoria do trabalho.

Ao Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental José Francisco Pereira pela troca de idéias sobre o trabalho.

Ao pesquisador da Embrapa Solos, Jorge Araújo de Sousa Lima pela amizade ao longo dos anos e pelo estímulo constante em minha vida profissional.

Aos engenheiros agrônomos e colegas de graduação Paulo Chaves e Ilmarina Menezes pela oportunidade de conviver novamente depois de longos anos e pela amizade cultivada e solidificada no decorrer dessa caminhada.

Aos funcionários da Embrapa Amazônia Oriental lotados na AFA, pela convivência pacífica e harmoniosa ao longo desse período, especialmente a José do Carmo, Silvio Brienza, Milton Kanashiro, Luciano Márques, Gustavo Schwartz, Moisés Mourão, Marli Mattos, Licurgo Anchieta, Ruy Galeão, Nazarino Assunção e João Paulo.

Aos colegas de curso Jorge Rios, Sandra Sampaio, Lourdes Oliveira, Paulo Bittencourt e Manoel Tavares pelo companheirismo e amizade nesse período.

À Shirley Barros, secretária do curso pela amizade e apoio ao longo desse período.

A Miguel Pastana do Nascimento, funcionário da Embrapa Amazônia Oriental pela identificação botânica de algumas espécies deste trabalho.

SUMÁRIO

	p.
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE QUADROS	13
RESUMO	14
ABSTRATC	15
1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA DO QUINTAL AGROFLORESTAL	20
2.2 QUINTAIS AGROFLORESTAIS E SUSTENTABILIDADE	22
2.3 TAMANHO DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS	25
2.4 COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DOS QUINTAIS	26
2.4.1 Composição da vegetação	26
2.4.2 Estrutura vertical	27
2.4.3 Estrutura horizontal	28
2.5 QUINTAIS AGROFLORESTAIS E SEGURANÇA ALIMENTAR	29
3. MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	32
3.1.1 Localização e aspectos fisiográficos do Amapá	32
3.1.2 Caracterização do Município de Mazagão	32
3.1.2.1 Meio físico	32
3.1.2.2 Meio biológico	33
3.1.2.3 Socioeconômico	34
3.2 SELEÇÃO DAS PROPRIEDADES PARA O ESTUDO	34
3.2.1 Quintal I	35
3.2.2 Quintal II	35
3.2.3 Quintal III	36
3.2.4 Quintal IV	36
3.3 PROCEDIMENTOS USADOS NAS PROPRIEDADES	37
3.3.1 Aspectos socioeconômicos	37
3.3.2 Levantamento da composição botânica	37
3.3.3 Estrutura da vegetação	38
3.3.4 Potencial de produtos ofertados pelos quintais	39

3.3.5 Variáveis mensuradas	39
3.3.5.1 Levantamento socioeconômico	39
3.3.5.2 Levantamento botânico	39
3.3.6 Suprimento alimentar	40
3.3.6.1 Propriedades nutricionais das espécies	40
3.3.7 Renda da propriedade	42
3.3.8 Análise dos dados	42
3.3.8.1 Similaridade	42
3.3.8.2 Distância de Bray-Curtis	43
3.3.8.3 Índice de similaridade de Shannon-Wiener	43
3.3.8.4 Rarefação	43
3.3.8.5 Equabilidade	43
3.3.8.6 Comparação dos índices de diversidade	44
3.3.8.7 Índice de cobertura	44
3.3.8.8 Renda do quintal agroflorestal	45
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.1 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DOS QUINTAIS	46
4.1.2 Composição botânica e tamanho dos quintais	56
4.1.2.1 Quintal I	56
4.1.2.2 Quintal II	57
4.1.2.3 Quintal III	59
4.1.2.4 Quintal IV	61
4.1.3 Coeficiente de similaridade	62
4.1.4 Índice de diversidade	64
4.2 ESTRUTURA DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS	65
4.2.1 Estrutura vertical	65
4.2.2 Estrutura horizontal	76
4.3 PRODUTOS E RENDA DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS	86
4.3.1 Disponibilidade de produtos para os moradores	87
4.3.2 Disponibilidade de produtos para comercialização	93
5. CONCLUSÕES	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Tamanho, número de famílias, espécies e uso principal das plantas dos quintais agroflorestais. Mazagão, AP. 2008	46
Tabela 2	Número de espécies exclusivas e comuns aos quintais agroflorestais em Mazagão, AP. 2008.....	49
Tabela 3	Número de espécies exclusivas por quintais. Mazagão, AP. 2008.....	50
Tabela 4	Frequência relativa de espécies constituintes do terceiro quartil de abundância para quintais agroflorestais em Mazagão, AP. 2008.....	51
Tabela 5	Coeficiente de similaridade de Jaccard entre quintais agroflorestais em Mazagão, AP. 2008.....	62
Tabela 6	Índices de diversidade de Shannon-Wiener e equabilidade de Pielou para quintais agroflorestais em Mazagão, AP. 2008.....	64
Tabela 7	Frequências relativas (%) de indivíduos das espécies componentes do quintal agroflorestal I em função das classes de alturas de plantas. Mazagão, AP. 2008.....	66
Tabela 8	Frequências relativas (%) de indivíduos das espécies componentes do quintal agroflorestal II em função das classes de alturas de plantas. Mazagão, AP. 2008.....	68
Tabela 9	Frequências relativas (%) de indivíduos das espécies componentes do quintal agroflorestal III em função das classes de alturas de plantas. Mazagão, AP. 2008.....	70
Tabela 10	Frequências relativas (%) de indivíduos das espécies componentes do quintal agroflorestal IV em função das classes de alturas de plantas. Mazagão, AP. 2008.....	71
Tabela 11	Necessidades mensais de carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais em função de idade e sexo dos moradores. Mazagão, AP. 2008.....	88
Tabela 12	Disponibilidade mensal de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais pelas plantas do quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.....	89
Tabela 13	Disponibilidade mensal de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais pelas plantas do quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.....	90
Tabela 14	Disponibilidade mensal de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais pelas plantas do quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.....	91
Tabela 15	Disponibilidade mensal de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais pelas plantas do quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.....	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa com a localização do Município de Mazagão.....	33
Figura 2	Classificação das espécies dos quintais agroflorestais de acordo com o uso principal (%). Mazagão, AP. 2008.....	49
Figura 3	Espécies componentes dos quintais em função do logaritmo neperiano de suas abundâncias. Mazagão, AP. 2008.....	52
Figura 4	Relação do número de espécies em função de suas respectivas abundâncias relativas para os quintais agroflorestais. Mazagão, AP. 2008.	53
Figura 5	Riqueza estimada do número de espécies baseada na técnica da rarefação das amostras. Mazagão, AP. 2008.....	54
Figura 6	Interpretação dos componentes principais I e II para a composição botânica dos quintais agroflorestais. Mazagão, AP. 2008.....	55
Figura 7	Similaridade entre os quintais agroflorestais com base na distância de Bray-Curtis. Mazagão, AP. 2008.....	56
Figura 8	Classificação das espécies por uso principal (%) para o quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.....	57
Figura 9	Distribuição (%) de plantas por famílias no quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.....	58
Figura 10	Distribuição das espécies por uso principal para o quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.....	58
Figura 11	Classificação das plantas por uso principal para o quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.....	59
Figura 12	Distribuição de plantas por famílias para o quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.....	60
Figura 13	Classificação das espécies por uso principal para o quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.....	60
Figura 14	Percentual de plantas por família para o quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.....	61
Figura 15	Classificação das espécies por uso principal para o quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.....	61
Figura 16	Representação da estrutura vertical do quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.....	67
Figura 17	Representação da estrutura vertical do quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.....	69
Figura 18	Representação da estrutura vertical do quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.....	70
Figura 19	Representação da estrutura vertical do quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.....	72
Figura 20	Classes de altura das plantas em relação (a) à frequência relativa, número de espécies e (b) frequência relativa e índice de diversidade de Shannon para o quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.....	73
Figura 21	Classes de altura das plantas em relação (a) à frequência relativa, número de espécies e (b) frequência relativa e índice de diversidade de Shannon para o quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.....	73

Figura 22	Classes de altura das plantas em relação (a) à frequência relativa, número de espécies e (b) frequência relativa e índice de diversidade de Shannon para o quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.....	74
Figura 23	Classes de altura das plantas em relação (a) à frequência relativa, número de espécies e (b) frequência relativa e índice de diversidade de Shannon para o quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.....	75
Figura 24	(a) Frequência relativa em relação a número de espécies e área das copas e (b) índice de cobertura acumulado para o quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.....	77
Figura 25	Representação esquemática da estrutura horizontal do quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.....	78
Figura 26	(a) Frequência relativa em relação a número de espécies e área das copas e (b) índice de cobertura acumulado para o quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.....	78
Figura 27	Representação esquemática da estrutura horizontal do quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.....	79
Figura 28	(a) Frequência relativa em relação a número de espécies e área das copas e (b) índice de cobertura acumulado para o quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.....	80
Figura 29	Representação esquemática da estrutura horizontal do quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.....	81
Figura 30	(a) Frequência relativa em relação a número de espécies e área das copas e (b) índice de cobertura acumulado para o quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.....	82
Figura 31	Representação esquemática da estrutura horizontal do quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.....	83
Figura 32	Frequência das espécies em relação ao índice de cobertura do solo para os quintais agroflorestais I, II, III e IV. Mazagão, AP. 2008.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Tamanho de quintais agroflorestais segundo vários autores.....	25
Quadro 2	Composição em espécies de quintais agroflorestais em vários locais.....	26
Quadro 3	Composição por 100 g de parte comestível: centesimal, minerais e vitaminas das espécies componentes dos quintais agroflorestais. Mazagão, AP. 2008.....	41
Quadro 4	Listagem de plantas encontradas na área de estudo com seus respectivos nomes científicos, família e uso principal. Mazagão, AP. 2008.	47
Quadro 5	Espécies e número de plantas consideradas para estimar a disponibilidade de ofertas de produtos e comercialização nos quintais. Mazagão, AP.2007.....	86
Quadro 6	Número de moradores e faixa etária nas propriedades estudadas. Mazagão, AP. 2007.....	87
Quadro 7	Geração de renda pelas espécies componentes do quintal agroflorestal II de acordo com os meses do ano. Mazagão, AP. 2008.....	94

RESUMO

GAZEL FILHO, Aderaldo Batista, Universidade Federal Rural da Amazônia, junho de 2008. Composição, estrutura e função de quintais agroflorestais no município de Mazagão, Amapá. Orientador: Jorge Alberto Gazel Yared.

A agricultura migratória praticada na Amazônia não conseguiu prover sustentação econômica aos agricultores da região e com o aumento da pressão demográfica vem gerando problemas ambientais. Assim, a busca por novas formas de uso da terra ganhou espaço, estando entre estas os SAFs. O objetivo do presente trabalho foi avaliar quintais agroflorestais no Município de Mazagão, Amapá, enquanto à composição botânica, estruturas vertical e horizontal, auto-abastecimento e geração de renda. Mazagão está localizado entre as coordenadas geográficas 51,9° de longitude Oeste e 0,1° de latitude Norte. O clima é do tipo equatorial Super-Úmido de acordo com a classificação de Köppen, do subtipo Ami. A temperatura média mínima 23°C e máxima 38°C. A precipitação pluviométrica anual oscila em torno de 2.500 mm, basicamente entre os meses de janeiro a julho. Foram feitos contatos com pessoas com conhecimento sobre as atividades agrícolas de Mazagão, para a indicação de comunidades e propriedades a serem visitadas. O critério de escolha das propriedades para o estudo foi de que as mesmas atendessem a definição de quintais agroflorestais. Foram selecionadas quatro propriedades, sendo três em área de terra firme e uma em área de várzea. Nas propriedades foram feitas entrevistas com os agricultores para conhecimento de aspectos socioeconômicos e tomados os procedimentos para o estudo da composição botânica dos quintais. Todas as plantas foram contadas e algumas partes dos quintais foram selecionadas para o estudo da estrutura vertical e horizontal. De acordo com o número de plantas produtivas encontradas nos quintais e considerando-se o rendimento foi estimada a produção de cada quintal. Para estimar a disponibilidade de vitaminas, proteínas e minerais foi usado uma tabela de composição de alimentos e de acordo com o número de habitantes e faixa etária foram calculados os requerimentos mensais para cada propriedade. O tamanho dos quintais variou entre 3.510m² a 8.260m². Os quintais apresentaram-se diversificados quanto à composição botânica, com predominância de frutíferas em número de espécies e mais ainda em número de plantas. O coeficiente de Jaccard não apontou alta similaridade entre a composição dos quintais. O índice de diversidade de Shannon_Wiener apresentou diferenças significativas entre os quintais e foi alto em comparação a estudos do gênero. A estrutura vertical apresentou-se multiestratificada, com predominância de três estratos em três quintais e um com quatro estratos. A estrutura horizontal indicou que o índice de cobertura é variável entre as áreas, com valores de 0,6 a mais de 1,5 de relação de área das copas/área de solo. Os quintais supriram necessidades totais de potássio para os moradores em todos os meses do ano. Os requerimentos mensais de Vitamina C também foram ofertados na maioria dos meses. Quantidades variáveis de Tiamina, Niacina, proteínas e minerais são disponibilizados durante alguns meses pelas espécies encontradas nos quintais. Os quintais participaram com percentuais de 4,8% a 46,7% do total da renda da família. Nas propriedades que têm trabalho assalariado ou aposentadorias, a participação da renda do quintal é bem mais baixa.

Palavras chave: sistemas agroflorestais; similaridade; diversidade; estrutura vertical; estrutura horizontal; renda familiar; segurança alimentar.

ABSTRACT

GAZEL FILHO, Aderaldo Batista. Federal Rural University of Amazon, June 2008. Composition, structure, and function of agroforestry homegardens in Mazagão, Amapá. Advisor: Jorge Alberto Gazel Yared.

The migratory agriculture which is common in Amazon did not provide economic sustainability for local farmers. Besides of this, increasing demographic pressure has also been creating environmental problems. Then, the search for a new way of land use conquered more space, including the Agroforestry Systems (AFSs). The aim of this work was to evaluate agroforest homegardens in Mazagão municipality, Amapá. It was evaluated botanic composition, vertical and horizontal structure, self-provision, and income generation. According to Köppen classification Mazagão (0.1°N and 51.9°W) has a super-humid equatorial climate, classified as Am. The mean minimum temperature is 23°C and the maximum one is 38°C. Annual precipitation is around 2,500mm. Most of the rains occur from January to July. Contacts were done with local people who had knowledge about farm activities in Mazagão in order to identify communities and properties to be visited. All properties had to fit in the agroforestry homegarden concept. This was the choice criterion for properties which would be studied. It was selected four properties, three in dry land and another one in a floodplain. In all properties interviews were done with farmers in order to know socioeconomic features. In the same sites botanic composition in the homegardens were evaluated. All plants were counted and some parts of the homegardens were selected for vertical and horizontal structure studies. Based in the productive plants found in the homegardens and their yield it was estimated the production of each homegarden. To estimate vitamins, proteins, and minerals availability, it was used a food composition table. From a daily person nutrient requirements it was calculated the nutrient needs for each property. The size of the homegardens varied from 3,510m² to 8,260m². The homegardens showed diversified botanic composition. From all kinds of plant groups, fruit plants had the highest species and individuals number. The Jaccard coefficient did not indicate high similarity among homegardens composition. The Shannon-Wiener diversity index showed significant differences among homegardens. However, it was higher than other related studies. The vertical structure was multistratified with three main strata in three homegardens and with four strata in another one. The horizontal structure indicated that the coverage index had a variation among sites. It presented 0.6 to more than 1.5 of crown-soil area ratio. The homegardens provided all needs of potassium for dwellers all year long. Monthly human requirements of Vitamin C were also offered in most of the months. Variable quantities of Thymidine, Niacin, proteins, and minerals were available during some months by found species in the homegardens. The homegardens represented 4.8% to 46.7% of the total family income. In the properties which there is earnings from wages or retirements, the homegarden contribution in the family income is much more lower.

Key-words: agroforestry systems; similarity; diversity; vertical structure; horizontal structure; family income; alimentary security.

1. INTRODUÇÃO

A forma clássica de uso da terra nas regiões tropicais do mundo, denominada geralmente de agricultura migratória, é caracterizada basicamente pela eliminação da vegetação através da derruba e queima, para utilização com lavouras de subsistência, onde predominam culturas como mandioca, arroz, milho e feijão. É uma prática bastante utilizada, pois fornece ao produtor recursos necessários para o plantio, como liberação de nutrientes, proporcionando produções consideráveis nos primeiros anos de cultivo. Entretanto, este tradicional método diminui gradativamente o potencial produtivo da área, promovendo o corte da cobertura florestal, destruindo na maioria das vezes espécies de madeiras consideradas nobres, afetando a economia e o ambiente. Conseqüentemente, ocorre o abandono da área fazendo com que os agricultores busquem novas áreas para recomençar o ciclo, deixando a área anterior em um processo de pousio para recuperação da vegetação arbustiva ou arbórea. O pouco tempo de pousio das capoeiras, não assegura a plena recuperação da fertilidade do solo.

Apesar de ser apontado como um sistema sustentável do ponto de vista ecológico para áreas pouco povoadas e com baixa disponibilidade de capital e insumos (SANCHEZ, 1981), o que combina com a afirmação de Morán (1990a), de que o nomadismo é uma estratégia adaptativa à distribuição dispersa de recursos, não sendo, portanto, sustentável ecologicamente com o aumento da população. Sánchez (1981), observa que os agricultores da América Latina migram para novas áreas quando não esperam que a colheita seguinte seja equivalente a 50% da primeira. Morán (1990b) também compartilha dessa opinião.

O abandono de uma área para a busca de outra com a conseqüente falta de tempo para que haja uma regeneração da vegetação da área abandonada, tem gerado um processo de degradação ambiental, sendo que Morán (1990b), explica essa degradação como uma interrupção no processo de ciclagem de nutrientes da floresta virgem que faz com que a vegetação demore a se recompor.

Mesmo que em áreas com maior pressão demográfica a agricultura de corte-e-queima esteja causando problemas ecológicos, ela deve ser olhada como uma necessidade, em função da realidade de sua população, haja vista a sua eficiência energética. Morán (1990c) relata que a mandioca sob esse sistema de cultivo apresenta a maior eficiência energética dos sistemas de cultivos conhecidos, produzindo cerca de 15 calorias por cada caloria despendida na sua produção. Para ilustrar e reforçar esse aspecto Ehlers (1999), aponta o rendimento energético da agricultura do Estado de São Paulo como sendo de 20%, ou seja, para cada caloria investida, uma produção de 1,2 calorias.

A agricultura migratória não conseguiu ao longo dos anos oferecer sustentação econômica aos que a praticam e com o aumento da pressão demográfica sobre muitas áreas levando a uma ameaça de degradação ambiental, enquanto a agricultura intensiva, que embora obtenha grandes níveis de produtividade, usa grande quantidade de produtos químicos e combustíveis fósseis, tem levado a sérios problemas de degradação ambiental. Assim, a busca por formas de uso da terra que preconizam um equilíbrio com a base dos recursos naturais passou a ganhar espaço, estando entre essas os sistemas agroflorestais.

Os sistemas agroflorestais (SAFs) podem ser definidos como uma forma de cultivo múltiplo onde pelo menos duas espécies de plantas interagem biologicamente, pelo menos uma espécie é arbórea e pelo menos uma espécie é manejada para produção agrícola ou pecuária (SOMARRIBA, 1992). Os SAFs constituem uma modalidade viável de uso e manejo da terra, segundo o princípio do rendimento sustentado. Este sistema permite aumentar a produção total ou de uma maneira escalonada no tempo e no espaço, através da integração de florestas com espécies agrícolas e/ou criações, aplicando práticas de manejo compatíveis com os padrões culturais da população local, de modo que haja interação entre os elementos que compõem o sistema. Estes sistemas preconizam uma série de vantagens em relação aos monocultivos. Entre as vantagens, está o fato de haver um maior aproveitamento do espaço e também uma melhor utilização dos recursos.

Dessa forma, o conhecimento de sistemas de produção sustentáveis aparece como uma alternativa para o uso dessas áreas. Dentre os sistemas agroflorestais praticados nos trópicos, os quintais agroflorestais¹ merecem destaque pelas amplas utilizações de seus produtos. Nesses agroecossistemas há um aproveitamento mais intensivo de recursos como água, radiação solar e nutrientes do solo, pela reciclagem da folhagem, requerendo, assim, a utilização de baixos insumos, além de provocarem menos danos ao ambiente.

No momento de incerteza quanto às formas de produzir alimentos nas regiões tropicais, porém procurando-se manter as bases dos recursos naturais, os quintais agroflorestais têm muito a ofertar, podendo-se dele obter produtos diversificados, entre os quais destacam-se: verduras, frutos diversos, madeira, lenha, mel, pequenos animais, além de plantas medicinais. Segundo Santos e Guarim Neto (2003), outro aspecto muito importante a ser considerado sobre os quintais agroflorestais, é que eles funcionam como banco genético, pois muitas espécies e variedades de frutas são cultivadas nesse agroecossistema.

¹ “Podem ser caracterizados como um sistema de uso da terra localizado próximo da casa, onde espécies madeiras e não madeiras são intimamente arranjadas em diversas camadas de copas sobrepostas, algumas vezes em associação com animais domésticos.” (PEYRE et al. 2006).

Do ponto de vista da conservação, os quintais podem ser considerados como locais de conservação *ex-situ* para um largo e variado número de espécies (ALAM e MASUM, 2005). Watson e Eyzaguirre (2002), também indicam que os quintais são considerados como um sistema ideal para a conservação de recursos genéticos. Das e Das (2002), apontam os quintais como locais para conservação de recursos genéticos e que de acordo com a Convenção de Diversidade Biológica, o inventário de tais áreas pode auxiliar na identificação e conservação da biodiversidade.

Os quintais agroflorestais são um dos sistemas agroflorestais mais antigos e conhecidos no trópico úmido da América, Ásia e África. Este sistema de uso da terra é relatado como sustentável por vários estudos (PRICE, 1983; PADOCH *et al.*, 1985; PRICE, 1989; BUDOWSKI, 1990; GÓMEZ-POMPA; KAUS, 1990; JOSE; SHANMUGARATAN, 1993; MÉNDEZ, 1993; KELHENBECK; MAASS, 2004; ALAM; MASUM, 2005; DAS; DAS, 2005; PEYRE *et al.*, 2006; ROSA *et. al.*, 2007; TROPICAL FOREST GARDEN, 2007) sendo consenso entre os diversos estudiosos que contribuem de maneira acentuada para a manutenção de produtos alimentícios para a família e em alguns casos podem gerar excedentes para a venda.

São sistemas de manejo tradicionais nos trópicos e que apresentaram-se como um sistema sustentável ao longo dos anos, pois oferecem uma série de produtos, diminuindo de forma considerável os gastos da família para obtê-los fora da propriedade, além da geração de excedentes comercializáveis. Em algumas regiões tropicais, o quintal agroflorestal chega a ser responsável por suprir até 44% das necessidades de calorias, 32% de proteínas e de 20 a 35% do ingresso em dinheiro da família (GEILFUS, 1989). Em Honduras, a venda de frutas do quintal pode chegar a 25% do total do ingresso em dinheiro da família (NASSER *et. al.*, 1994). Quando se refere a um agroecossistema sustentável, deve-se considerar a definição de Gliessman, 2001c (pg. 565), ou seja:

“Descrevemos um agroecossistema sustentável como o que mantém a base de recursos da qual depende, conta com um uso mínimo de insumos artificiais vindos de fora do sistema de produção agrícola, maneja pragas e doenças através de mecanismos reguladores internos e é capaz de se recuperar de perturbações causadas pelo manejo e colheita.”

Os quintais agroflorestais caracterizam-se por uma imitação dos ecossistemas naturais e assim requerem a utilização de baixos insumos, além de provocarem menos danos ao meio ambiente. O aproveitamento mais intensivo de recursos como água, radiação solar e nutrientes do solo pela reciclagem das folhas, faz com que este sistema de cultivo apresente-se como uma das melhores alternativas para produção de proteínas, vitaminas e calorias nos trópicos, além de sua comprovada sustentabilidade (TORQUEBIAU, 1992; DRESCHER, 1997; CARVALHO *et. al.*, 2007; FAO, 2007; ALAM; MASUM, 2005; CECCOLINI, 2002; PEYRE *et. al.*, 2006).

Na Amazônia os quintais agroflorestais são geralmente pequenos, raramente ultrapassando um hectare, e que têm em sua composição botânica em média 25 espécies perenes plantadas (DUBOIS; VIANA; ANDERSON, 1996). Neste sentido, buscando-se garantir a segurança alimentar da unidade familiar, torna-se fundamental o conhecimento da composição botânica do quintal agroflorestal. Além disso, estudos sobre a composição botânica e a estrutura dos quintais e das propriedades de suas espécies podem fornecer informações básicas para tomadas de decisões na aplicação de técnicas de intensificar e melhorar o manejo da terra ou conservação destes sítios. Ademais, propiciará às pessoas uma alimentação mais equilibrada e com menor dispêndio financeiro em adquiri-la fora da propriedade. A importância dos quintais agroflorestais na Indonésia vai além de sua ampla utilização, sendo que Boncodin (2007) aponta uma relação de interdependência entre nutrição e segurança alimentar e os quintais.

As pesquisas sobre quintais agroflorestais na Amazônia, além de escassas, têm sido focadas basicamente em estudos da composição florística, sem fazer abordagem do real potencial deste agroecossistema no suprimento alimentar da família. Estudos para conhecer os quintais em sua composição, estrutura e função são necessários para poder estimar sua importância alimentar aos membros da família, assim como permitir uma política de conservação eficiente que mantenha a maior parte de sua diversidade vegetal, que ainda é pouco conhecida.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a composição botânica e as estruturas vertical e horizontal de quintais agroflorestais no município de Mazagão, Amapá, além de estimar a disponibilidade de produtos para consumo e sua importância no aporte de recursos financeiros na composição da renda das propriedades.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA DO QUINTAL AGROFLORESTAL

Os quintais agroflorestais são sistemas de manejo tradicionais nos trópicos e considerados como sistemas sustentáveis ao longo dos anos, pois oferecem uma série de produtos e/ou serviços, diminuindo de forma considerável os gastos da família para obtê-los fora da propriedade (MENDEZ, 2000; KHATOUNIAN, 2002, WAZEL; BENDER, 2003, ALAM; MASUM, 2005; PEYRE *et. al.*, 2006; CARVALHO *et. al.*, 2007).

Os sistemas de cultivos agrícolas nos trópicos úmidos mostraram-se como danosos a estes frágeis ecossistemas, além de não contribuírem para suavizar a pobreza rural. Nesse contexto, o conhecimento de sistemas sustentáveis é uma necessidade imperiosa. Mendez, 1996a (pg.36) apresenta a seguinte definição de quintal agroflorestal, adaptada de Fernandes & Nair (1986):

“Os quintais agroflorestais são sistemas de uso da terra nos quais há um manejo deliberado de árvores de uso múltiplo e arbustos em associações íntimas com cultivos e plantas herbáceas, ocasionalmente com animais, tudo incluído no composto residencial e manejado principalmente por mão-de-obra familiar.”

Esse agroecossistema é um dos sistemas agroflorestais mais antigos e conhecidos nas regiões tropicais e é citado como sustentável por vários estudos (PRICE, 1983; PADOCH *et al.*, 1985; PRICE, 1989; GÓMEZ-POMPA; KAUS, 1990; BUDOWSKI, 1990; JOSE; SHANMUGARATAN, 1993; MÉNDEZ, 1993; MENDEZ, 2000; KHATOUNIAN, 2002, WAZEL; BENDER, 2003, ALAM; MASUM, 2005; PEYRE *et. al.*, 2006; CARVALHO *et. al.*, 2007). Uma das características dos quintais agroflorestais é sua complexidade, apresentando múltiplos estratos, incluindo muitas formas de vida, desde plantas trepadeiras, árvores, cultivos rasteiros e algumas vezes animais (MONTAGNINI, 1992).

Os SAFs constituem uma modalidade viável de uso e manejo da terra, segundo o princípio do rendimento sustentado. Os sistemas de quintais agroflorestais constituem, sobretudo em práticas já utilizadas tradicionalmente em muitas regiões sob condições econômicas, sociais e ecológicas diversificadas. Este sistema permite aumentar a produção total ou de uma maneira escalonada no tempo e no espaço, através da integração de espécies

florestais com espécies agrícolas e/ou criações, aplicando práticas de manejo compatíveis com os padrões culturais da população local, de modo que haja interação entre os elementos que compõem o sistema (DRESCHER, 1997; NAIR, 2001; KHATOUNIAN, 2002; KEHLENBECK; MAASS, 2004; DAS; DAS, 2005; PEYRE *et al.*, 2006).

Quanto ao amplo uso e importância dos quintais ao redor do mundo, Khatounian, 2002 (pg. 5), faz a seguinte afirmação:

“De fato, mais tarde, vim a aprender que quintais semelhantes aos nossos são encontrados em toda a faixa tropical úmida do planeta e que em inglês recebem o nome de *tropical agroforestry home gardens*. Tendo até nome em inglês já passaram a ser mais importantes. Tais *home gardens* são altamente complexos na Indonésia e especialmente na Índia, onde atingem o ápice no estado de Kerala. Com a preocupação com sustentabilidade que se desenvolveu nas duas últimas décadas, vários pesquisadores voltaram sua atenção para tais quintais. Sua ampla distribuição deveria estar indicando alguma coisa.”

Gliessman (2001a) indica que as árvores em um quintal agroflorestal - e a forma como são manejadas - tornam possível grande parte da diversidade e complexidade do sistema, bem como o funcionamento eficiente do quintal. Segundo o autor, o dióxido de carbono retido entre as camadas do dossel pode ser capaz de estimular a atividade fotossintética e as próprias camadas podem aumentar a diversidade de habitats para pássaros e insetos úteis na manutenção do controle biológico do sistema. Também relata que as raízes das árvores evitam que os nutrientes sejam lixiviados para fora do sistema e os detritos de folhas das árvores reciclam nutrientes de volta para o próprio sistema.

O manejo adequado da terra implica em efeitos sociais positivos, pela geração de renda e pela melhoria qualidade de vida das populações. O manejo ambiental é saber articular corretamente o equilíbrio ecológico com as necessidades de um grupo humano que necessita reproduzir seus meios de vida e elevar o nível de bem-estar (DOMINGUEZ, 1989).

No que concerne à questão ambiental deve-se ressaltar que na natureza todas as espécies de plantas e animais são importantes e úteis, pois cada um contribui para o equilíbrio ecológico. Várias são as utilidades das plantas para o homem, entre elas, pode-se destacar: **(i)** na alimentação, principalmente através de seus frutos e sementes; **(ii)** na alimentação de outros animais, como bois, cabras, principalmente com suas folhas e frutos; **(iii)** como sobra para outras plantas e para animais e homens, quando são árvores; **(iv)** das espécies

madeiráveis é possível se construir casas, fabricar móveis e ferramentas e também produzir carvão e lenha; (v) as flores servem para embelezar vários ambientes e; (vi) com folhas, cascas ou raízes podem-se fazer chás que em sua maioria, ajudam a curar várias doenças (GALDINO JR. *et al*, 2003).

Outro uso comum dos quintais em alguns lugares é ser o mesmo abrigo de animais. Famílias que criam animais usam parcelas do quintal como lugar para guardar esses animais, também de dia ou somente à noite depois de retornarem do pastoreio. Os quintais servem não como uma fonte de alimentos aos animais, mas principalmente como abrigo. Um estudo com quintais em Karnataka (Índia) encontrou que 93% dos agricultores que tem rebanhos alojam seus animais exclusivamente em parcelas do quintal (FAO, 2007).

Méndez (2000), revisando vários autores, aponta as seguintes vantagens dos quintais agroflorestais em relação a outros sistemas de uso da terra:

- Ofertam uma diversidade de produtos e benefícios ao longo do ano todo,
- Alta diversidade de plantas, principalmente para uso humano, com arranjo similar às florestas naturais,
- Eficiência no ciclo de nutrientes,
- Redução do uso de insumos externos sintéticos,
- Manejo baseado no conhecimento ecológico desenvolvido localmente, e
- Reduzido impacto no meio ambiente.

Costantin e Vieira (2004) citam como características gerais dos quintais sejam eles urbanos ou rurais: a) produção de alimentos para o consumo familiar; b) criação de pequenos animais; c) local para adaptação de variedades ou espécies novas de plantas; d) a produção de matéria prima para o artesanato; e) produção de plantas medicinais e ornamentais; f) local de beneficiamento de produtos agrícolas produzidos em outras áreas da propriedade; g) espaço de convivência agradável e recreação. Além disso, apontam ainda que, através de sua diversidade, garantem a segurança alimentar da família.

2.2 QUINTAIS AGROFLORESTAIS E SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade dos quintais agroflorestais é apontada como uma de suas principais características. Entretanto, poucos trabalhos apresentam resultados sistematizados de pesquisas concernentes a esse tema.

Um dos trabalhos mais representativos e muito utilizado como referência em outros artigos foi o conduzido por Torquebiau (1992), no qual o autor buscou informações na literatura científica, avaliou dados de diversos estudos e testou vários descritores de sustentabilidade, cada um deles com uma série de indicadores empíricos. O autor concluiu que os quintais apresentam características de agroecossistemas sustentáveis, tais como: (1) conservação da fertilidade do solo e controle da erosão; (2) modificação do microclima; (3) produção uniforme e diversificada durante todo o ano; (4) “uso de insumos endógenos”; (5) manejo flexível; (6) diversos papéis sociais; e (7) impacto limitado em outros sistemas.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, Landauer e Brazil (1990) publicaram resultados de uma conferência internacional sobre quintais. Um capítulo de relevante importância é o estudo realizado por Michon e Mary (1990), no qual os autores descreveram as mudanças na estrutura e composição das espécies, em quatro quintais em Java e Sumatra, que ocorrem em resposta às pressões sócio-econômicas e demográficas no local. Eles reportam que a expansão de centros urbanos conduziu a uma abertura do mercado para produtos que não eram tradicionalmente cultivados nos quintais.

Em um trabalho clássico sobre uma base para estabelecer indicadores de sustentabilidade para agricultura e recursos naturais, Camino e Muller (1993) indicaram que a quantidade ideal de indicadores encontra-se entre seis e oito para sistemas genéricos. Entretanto, Daniel *et al.* (2000) relataram que Torquebiau (1989) trabalhando apenas com quintais agroflorestais obteve 24 indicadores.

Exemplos de indicadores de sustentabilidade podem estar relacionados a vários aspectos tanto no campo ambiental, quanto no campo biofísico e socioeconômico, dentre os quais estão o comportamento do componente, produção de biomassa, dinâmica da serrapilheira e o aporte de nutrientes. A esse respeito, Ewel *et al.* (1982) estudaram nove ecossistemas tropicais distintos e extraíram que um quintal agroflorestal com idade de 40 anos é um sistema ecologicamente eficiente, especialmente na sua habilidade de captar luz, acumular nutrientes nas camadas superiores do solo, armazenar nutrientes na biomassa acima da superfície e reduzir o impacto da chuva e do sol no solo. Gajaseni e Gajaseni (1999) apresentaram também estudos baseados em cinco indicadores de sustentabilidade ecológica: (1) base de conhecimento local desenvolvido, (2) estrutura física, (3) diversidade biológica, (4) ciclo de nutrientes, e (5) microambiente em comparação ao ambiente o ao do quintal (temperatura do ar e do solo e umidade relativa).

Com relação à conservação do solo, ciclagem de nutrientes e diversidade, inúmeros critérios poderiam auxiliar na avaliação dos níveis de sustentabilidade em diferentes realidades. Alam e Masum (2005) afirmam que os méritos ecológicos dos quintais são aspectos de conservação do solo, água, nutrientes e biodiversidade. Em Java, Jensen (1993a) estudou as características de solo de quintais por oito anos. O autor reforça a importância dos quintais como agroecossistemas de baixos insumos, que podem estabilizar terras inclinadas e contribuir para a conservação de solo e água. Jensen (1993b) ao analisar a produtividade e o ciclo de nutrientes em alguns quintais extrai argumentos conclusivos sobre o eficiente ciclo de nutrientes observado nos quintais, o que permite a produção sem o uso de fertilizantes e pesticidas em tais áreas. Gajaseni e Gajaseni (1999) afirmam que a reciclagem de nutrientes é a principal determinante para a racionalidade ecológica dos quintais agroflorestais e, que em alguns tipos de quintais os proprietários são refratários em colher tudo o que pode ser colhido garantindo uma exportação mínima de nutrientes do sistema.

No que tange à diversidade, Allison (1983) observou que tanto em áreas pequenas (0,3 e 0,7 ha), como em locais de terras altas e baixas, a alta diversidade permitiu a manutenção de quintais que, em muitos aspectos, eram similares aos ecossistemas naturais locais e apresentaram índices relativamente altos de diversidade para sistemas de cultivos. José e Shanmugaratnam (1993) descrevem os quintais de Kerala como tendo uma estrutura cronológica e características similares àquelas das florestas tropicais. Machado *et al.*, 2005 estudando seis sistemas agroflorestais no interior da Bahia, encontraram que os sistemas mais diversificados apresentaram maiores teores de matéria orgânica, creditando os autores tal fato como resposta à composição das diferentes espécies, as quais com suas peculiaridades fenológicas e com tempo de decomposição distinto propiciam maior acumulação de matéria orgânica.

O fator umidade também pode ser considerado como um indicador de sustentabilidade dos agroecossistemas. A esse respeito Carvalho *et al.* (2007) estudando alguns sistemas de cultivo no recôncavo baiano encontraram que os solos sob vegetação de quintais apresentaram um teor médio de umidade de 15,66%, enquanto que os cultivos monotípicos apresentaram o valor de 12,14%. Os autores atribuem essa diferença a três fatores: a) cobertura viva do solo, b) maior teor de matéria orgânica, e c) e à presença da serrapilheira nos solos dos quintais. O fechamento do dossel em uma ou mais camadas mantém um nível relativamente constante da umidade e de temperatura ao nível do solo, o que reduz o stress hídrico nos períodos de baixa precipitação e mantém a produção (TROPICAL FOREST GARDEN, 2007).

Ainda no tocante à sustentabilidade dos quintais, Nair (2001) informa que mesmo que estudos quantitativos com fertilidade do solo e nutrição de plantas não tenham contribuído substancialmente para o entendimento desses complexos sistemas, esses estudos começam assumindo que os quintais são ecologicamente sistemas estáveis e sustentáveis, caracterizados por uma ciclagem de nutrientes altamente eficientes. Segundo o autor, todas as estimativas têm conduzido a altas taxas de entradas de nutrientes, concluindo que o sistema em longo prazo esgota o solo e os nutrientes armazenados, fazendo-o com que o mesmo não seja ecologicamente sustentável. O autor finaliza afirmando que os quintais, assim como outros sistemas multiestratificados representam um mistério ecológico.

2.3 TAMANHO DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS

O tamanho dos quintais é muito variável, desde poucos metros até 5,0 ha. O Quadro 1 sumariza informações sobre tamanho de quintais agroflorestais segundo vários autores, países e localidades.

Quadro 1 - Tamanho de quintais agroflorestais segundo vários autores.

Autor(es)	País	Estado/Local	Tamanho (m ²)
Price (1983)	Costa Rica	-	50 - 10000
Geilfus (1989)	Tanzânia	Chagga	7000
Geilfus (1989)	Ilha de Granada	Caribe	2000
Quat (s.d)	Vietinã	n. e.	2500 - 30000
Prado e Callero (1993)	Nicarágua	-	7000 - 35000
Dubois (1996)	Brasil	Amazônia	> 10000
Rosa <i>et. al.</i> (1998a)	Brasil	Benevides (PA)	6400
Rosa <i>et. al.</i> (1998b)	Brasil	Amapá (Rio Pedreira)	3200
Gama, Gama e Tourinho (1999)	Brasil	Bragança (PA)	1819
Costa, Ximenes e McGrath (2002)	Brasil	Baixo Amazonas	750
Wazel e Bender (2003)	Cuba	Oeste	600 – 1500
Kehlenbeck e Maass, 2004	Indonésia	-	240 - 24000
Rondon Neto <i>et. al.</i> (2004)	Brasil	Paraná	250
Das e Das (2005)	Índia	Assam	200 - 12000
Alam e Masum (2005)	Bangladesh	-	4300 – 42500

2.4 COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS

3.4.1 Composição da vegetação

Quintais não são apenas lugares para trabalho e descanso, porém são muito apropriados como uma importante área para estudos de etnobotânica (VOGL; VOGL-LUKASSER e PURI, 2004). Segundo Pasa (2004), a etnobotânica desponta como o campo interdisciplinar que compreende o estudo e a interpretação do conhecimento, significação cultural, manejo e usos tradicionais dos elementos da flora. A mesma autora também informa que os estudos etnobotânicos vão além do que pode pretender a investigação botânica, uma vez que suas metas se concentram em torno de um ponto fundamental que é a significação ou o valor cultural das plantas em uma determinada comunidade humana.

A riqueza e diversidade da vegetação são características dos quintais agroflorestais. Em um quintal da Ilha de Java, foram identificadas 60 espécies, das quais 65% eram cultivos e 35% ornamentais, além de um número não identificado de plantas invasoras (JENSEN, 1993a). O mesmo autor aponta uma densidade de 1.833 plantas/ha para o quintal estudado.

A composição da vegetação de diversos quintais em várias localidades é sintetizada no Quadro 2, segundo diversos autores.

Quadro 2 – Composição em espécies de quintais agroflorestais em vários locais.

Autor(es)	País	Estado/Local	Número de espécies
Price (1983)	Costa Rica	n. e.	17
Barrantes (1987)	Costa Rica	n. e.	70
Soemarwoto (1987)	Indonésia	Java	19 - 24
Jensen (1993)	Indonésia	Java	60
Dubois (1996)	Brasil	Amazônia	> 25
Gama, Gama e Tourinho (1999)	Brasil	Bragança (PA)	69
Carvalho e Gonçalves (2002)	Brasil	Bahia	37
Costa <i>et. al.</i> (2002)	Brasil	Baixo Amazonas	112
Rosa (2002)	Brasil	Moju (PA)	55

n. e.: não especificado

Geilfus (1989) relata que os quintais pequenos podem ter desde 20 ou 30 espécies, até 500 espécies em Java, com média de 150 a 200. Soemarwoto (1987), encontrou em Java média de 19 espécies por quintal na estação seca e 24 na chuvosa. Em Afuá, PA, Rosa *et al.* (1998c) relatam que das espécies observadas nos quintais 49% eram arbóreas, 13% arbustivas e 38% herbáceas. Em uma Comunidade de Bragança foram encontradas 69 espécies, distribuídas em 60 gêneros e 49 famílias botânicas (GAMA; GAMA e TOURINHO, 1990).

Algumas espécies hortícolas são relatadas por Miranda (1999) e Lisboa (2002) como de comuns aos quintais agroflorestais, como freqüentes: Alfavaca (*Occimum gratissimum* L.), cebolinha (*Allium fistulosum* L.), chicória (*Erygium foetidum* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), jerimum (*Cucúrbita pepo* L.), mandioca (*Manihot utilíssima* Pohl), macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz), milho (*Zea mays* L.) e pimenta-de-cheiro (*Capsium brazilianum* Clus.).

Como essências florestais freqüentes nos quintais, listam-se: cumaru (*Dpterex odorata*), freijó (*Cordia goeldiana*), mogno (*Switenia macrophylla*), marupá (*Simarouba amara* Aubl.) e paricá (*Schizolobium amazonicum* Huer (Ducke) (DUBOIS; VIANA e ANDERSON, 1996; MARQUES; FERREIRA e CARVALHO, 2001).

2.4.2 Estrutura vertical

A estrutura vertical multiestratificada dos quintais é uma de suas principais características amplamente reportadas em várias partes do mundo. Montagnini (1992) aponta que a maioria dos quintais tem de dois a cinco estratos. Em Java, JENSEN (1993) relata a predominância de três estratos: O primeiro de mais ou menos 1m de altura, principalmente debaixo de áreas entre as copas das árvores, ocupadas por *Canna edulis*, *Colocasis esculenta*, *Annanas comosus*, plantas jovens de *Manihot esculenta* e vários cultivos herbáceos. O segundo estrato está entre 1m e 4m, composto por plantas adultas de *Manihot esculenta*, *Caryca papaya*, *Coffea arabica*, plantas novas de *Musa sp*, *Psidium guajava*, *Artocarpus heterophyllus* e *Zalacca edulis*. O último estrato é composto por árvores e foi plantado pelo proprietário para produção futura. Mais de 70% das árvores do perfil foram representadas no estrato de 4 a 11m e era dominada por *Lansium domesticum* e *Eugenia aromatica*.

Em quintais caseiros com fruteiras no Vietnã (Quat, s.d.) houve predominância de três estratos: frutíferas altas, médias e de porte pequeno. Para quintais com plantas para fins industriais, o mesmo autor reconheceu dois estratos: um para plantas de importância econômica e outro de significância ecológica.

Em Kerala, Índia, (JOSE; SHANMUGARATAN, 1993) encontraram quatro estratos nos quintais estudados: o primeiro estrato está entre os 2m de altura desde o solo, constituído por vegetais, tubérculos, capins e outras plantas herbáceas. O segundo e terceiro estratos são quase contínuos e superpondo-se, e assim, pouco distintos formados basicamente por *Musa sp*, *Eugenia malaccense*, *Carica papaya*, *Mangifera indica*, *Theobroma cacao*, plantas jovens de *Cocos nucifera* e outras árvores de tamanho médio fazem parte desses estratos com um intervalo de 2 a 10 m de altura. O estrato de copas mais altas era formado por exemplares adultos de *Cocos nucifera*, outras palmeiras, *Artocarpus heterophyllus* e outras árvores de 10 a 25 m de altura.

Na Comunidade Lontra da Pedreira, na Costa Amapaense, Rosa *et al.* (1998b) verificaram que os quintais apresentaram três estratos com a seguinte composição: o arbóreo representando 67%, o arbustivo com 20% e o herbáceo com 13%.

2.4.3 Estrutura horizontal

Uma das principais características dos quintais agroflorestais é o crescimento sobreposto das copas das plantas. As árvores crescem em toda a parte cultivada, tendendo a concentrar-se nas margens. Aproximadamente 50% de todas as árvores ocorreram dentro de 2m de distâncias dos bordos dos quintais, equivalendo a 25% da área total. A parte central restante do quintal constituiu uma mistura de *Eugenia aromatica*, *Musa sp* e indivíduos de outras espécies. As áreas abertas foram utilizadas para cultivos anuais (JENSEN, 1993a).

Da parte cultivada do quintal, 99% da superfície foi coberta pelas copas das árvores, arbustos, cultivos anuais e resíduos. As projeções das copas cobrem mais ou menos 80% da superfície. Os cultivos anuais tenderam a concentrar-se em áreas abertas do dossel das árvores, onde as condições de luz eram mais favoráveis (JENSEN, 1993a). No Município de Itapiranga, no Estado do Amazonas, Santos, Tavares e Tello (1998), constataram que a somatória das áreas da copa ocupava 69,22% da área do quintal.

De acordo com Jose e Shanmugaratan, 1993, os componentes do quintal agroflorestal são freqüentemente interligados no limitado espaço horizontal disponível, sendo que os autores verificaram que os coqueiros formavam os pilares do horto, explorando o solo por mais de 80 anos.

2.5 QUINTAIS AGROFLORESTAIS E SEGURANÇA ALIMENTAR

Embora o Brasil seja um dos maiores produtores de alimento do mundo, parcela significativa da população não tem acesso aos alimentos básicos necessários para a vida cotidiana. Situações de insegurança alimentar e nutricional podem ser detectadas a partir de diferentes tipos de problemas, tais como fome, obesidade, doenças associadas à má alimentação, o consumo de alimentos de qualidade duvidosa ou prejudicial à saúde, estrutura de produção de alimentos predatória em relação ao ambiente natural ou às relações econômicas e sociais; alimentos e bens essenciais com preços abusivos e a imposição de padrões alimentares que não respeitam a diversidade cultural (CONSEA, 2004a).

O Conselho Nacional de Segurança alimentar e Nutricional (CONSEA, 2004a), assim define Segurança Alimentar e Nutricional (SAN):

“Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) é a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis.”

Dois conceitos estão fortemente relacionados ao de SAN: o Direito Humano à Alimentação e a Soberania Alimentar. O direito à alimentação é parte dos direitos fundamentais da humanidade, que foram definidos por um pacto mundial, do qual o Brasil é signatário. Esses direitos referem-se a um conjunto de condições necessárias e essenciais para que todos os seres humanos, de forma igualitária e sem nenhum tipo de discriminação, existam, desenvolvam suas capacidades e participem plena e dignamente da vida em sociedade. Cada país, por sua vez, tem o direito de definir suas próprias políticas e estratégias sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos que garantam o direito à alimentação para toda a população (soberania alimentar), respeitando as múltiplas características culturais dos povos (CONSEA, 2004a).

De acordo com Esterik (2007), segurança alimentar significa a garantia da obtenção de alimento em quantidade e qualidade suficientes para que todos possam manter uma vida produtiva e saudável, hoje e no futuro. A autora ainda afirma que as comunidades desfrutem de segurança alimentar quando todas as pessoas têm acesso a uma alimentação adequada,

acessível, aceitável, e obtida a partir de recursos locais, sobre uma base contínua e sustentável.

Considerando-se as características específicas dos quintais agroflorestais, certamente os mesmos estão inseridos na questão da segurança alimentar, o que pode ser reforçado segundo afirmações de Caporal e Costabeber (2007), que relatam: em 1996, a FAO estabeleceu um conceito mais ambicioso, ao afirmar que se trata de *assegurar o acesso aos alimentos para todos e a todo o momento, em quantidade e qualidade suficientes para garantir uma vida saudável e ativa*. A partir do estabelecimento deste conceito, ficou mais patente a importância de uma agricultura que produza alimentos básicos (e não apenas *commodities*), com adequada qualidade biológica. Ademais, o conceito alerta para a necessidade de que a agricultura seja mais respeitosa com o meio ambiente, de modo a assegurar a conservação da base de recursos naturais indispensável para a produção ao longo do tempo. Esta preocupação se justifica quando a FAO, que é a organização das Nações Unidas encarregada de zelar pela agricultura e pela alimentação dos povos, diagnostica que, ao longo das décadas de Revolução Verde, houve um crescimento significativo da fome no mundo.

Para o CONSEA (2004b), uma alimentação saudável tem algumas características básicas. Ela deve ser: a) variada, com diferentes tipos de alimento, para que forneça o conjunto de nutrientes necessários ao organismo, como vitaminas, sais minerais, proteínas, gorduras, carboidratos, fibras etc; b) colorida, que é uma forma de garantir a variedade, principalmente em termos de vitaminas e minerais, e também a apresentação atrativa das refeições; c) moderada, numa quantidade que atenda às necessidades do organismo – nem mais nem menos; d) equilibrada em termos de quantidade e qualidade – deve-se comer de tudo um pouco; e) segura, sem apresentar riscos de contaminação físico-química, biológica ou por composição nutricional; e f) prazerosa, pois a alimentação saudável também envolve a dimensão do prazer do convívio social, com todos os seus aspectos simbólicos.

Assim, no conjunto dos componentes de uma política nacional voltada para a segurança alimentar e nutricional, estão: o crédito agrícola, inclusive o incentivo ao pequeno agricultor; a avaliação e a adoção de tecnologias agrícolas e industriais; os estoques estratégicos; o cooperativismo; a importação, o acesso, a distribuição, a conservação e o armazenamento de alimentos, o manejo sustentado dos recursos naturais, entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2003).

Nesse sentido, é importante recorrer à afirmação de Frere *et. al.*, (1999), citados por Nascimento, Alves e Molina (2005):

“No que diz respeito à segurança alimentar, o consumo de maior quantidade de alimento e o frescor dos alimentos perecíveis que realçam seu sabor, mostram segundo estudos de caso, que as crianças pertencentes às famílias produtoras possuem diferencial nutricional superior às outras de famílias pobres não produtoras.”

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 Localização e aspectos fisiográficos do Amapá

O Estado do Amapá apresenta uma área de 143.453,7 Km² e está localizado nas coordenadas geográficas 49,8° de longitude W e 4,2° latitude N. Limitando-se ao Norte: Guiana Francesa, Sul: Pará, Leste: Oceano Atlântico; Oeste: Pará. Apresenta clima equatorial Super-Úmido, a máxima absoluta pode-se estimar em 36°C e a mínima 20°C devido a umidade do ar, a proximidade do mar e a floresta. Durante o ano duas estações são definidas: o inverno e o verão, o inverno caracterizado pelas fortes descargas pluviais que vão desde o fim de dezembro até agosto e o verão com predominância dos ventos alísios e vai de setembro a dezembro (IBGE, 2007). A vegetação caracteriza-se sob forma de: floresta de várzea, inundada apenas durante a cheia dos rios; floresta de terra firme, não atingidas pelas inundações; e os campos que apresentam três aspectos: os campos cerrados, os campos inundáveis e os campos limpos.

3.1.2 Caracterização do Município de Mazagão

3.1.2.1 Meio físico

O Município de Mazagão ocupa uma área de 13.131 km² distando 36 Km da capital Macapá. Está localizado à margem direita do rio Vila Nova, ao sul do Estado do Amapá nas coordenadas geográficas -51,9° de longitude Oeste e 0,1° de latitude Norte (Figura 1). Limita-se ao Norte com Amapari, Porto Grande e Santana, Sul: Vitória do Jari, Leste: Santana e Rio Amazonas, Oeste: Laranjal do Jarí. O clima é do tipo equatorial Super-Úmido de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura média mínima 23°C e máxima 38°C. A precipitação pluviométrica anual oscila em torno de 2.500 mm, basicamente, entre os meses de janeiro a julho. O relevo do município é constituído por: Serra do Iratapuru, Planície de Terra e área de Igapó. As áreas inundáveis ocupam aproximadamente 1.157,84 km² (AMAPÁ, 2007).

Os solos apresentam baixa fertilidade natural com a presença de seqüências latossólicas/podzólicas, em relevo suave ondulado, indicadas para práticas agroflorestais; e a planície inundável com solos eminentemente Eutróficos. A fisiografia do município destaca a contribuição das bacias hidrográficas do rios Jari, Cajari, Tambaqui, Ariramba, Ajuruxi, Maracá-Pucu, Mazagão, Rio Preto e Vila Nova.

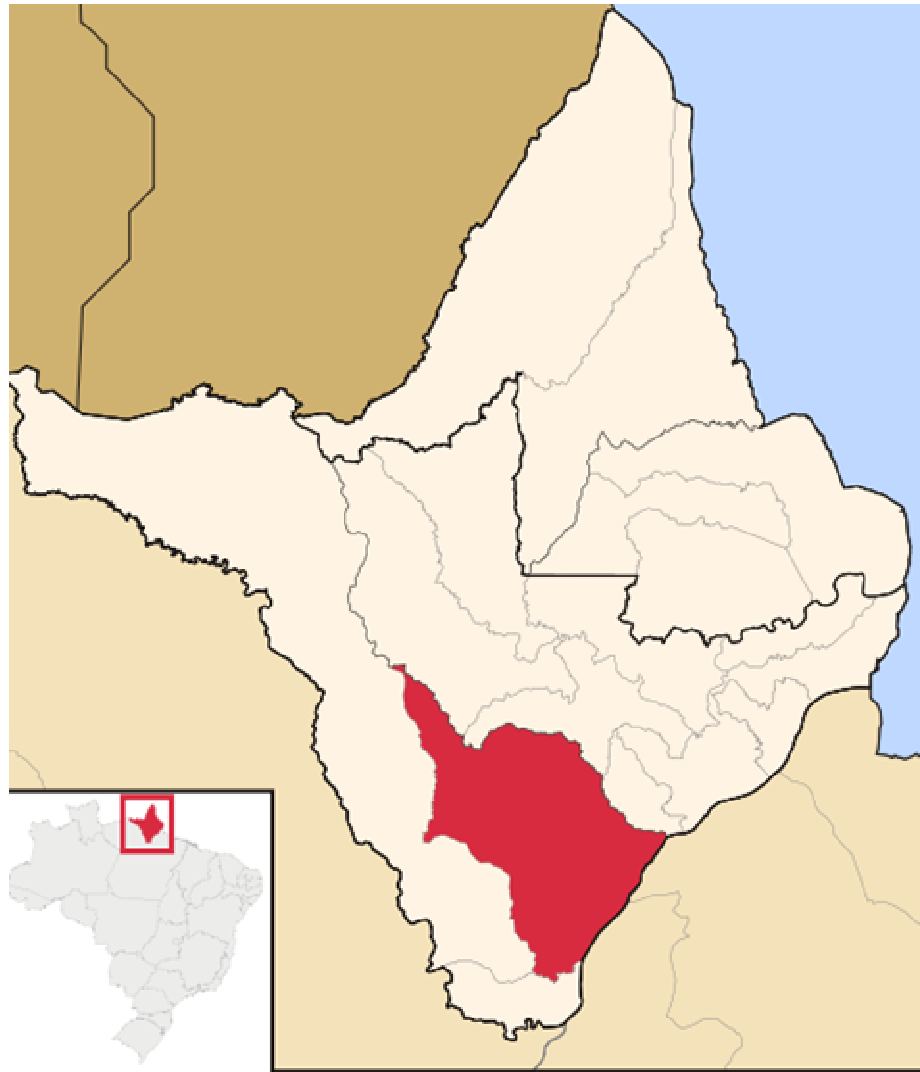


Figura 1 – Mapa com a localização do Município de Mazagão.

3.1.2.2 Meio biológico

Caracteriza-se por florestas densas, arbustos e campos alagados. A cobertura florestal caracteriza-se, sobretudo por árvores de grande porte, com altura média entre 20 a 40 metros, chegando a atingir volumes de até 12m³/árvore (AMAPÁ, 2007).

Sobressaem as tipologias de floresta densa de baixos platôs e submontanas, em proporções equivalentes. Em sua área estão localizadas duas importantes Unidades de Conservação do Estado, que são as "Reserva Extrativista do Rio Cajarí" e a do "Reserva Extrativista do Rio Iratapuru", que atendem a um novo modelo de desenvolvimento econômico, cuja principal atividade econômica é o extrativismo da "castanha-do-brasil" (IBGE, 2007).

3.1.2.3 Socioeconômico

A atividade econômica concentra-se no extrativismo vegetal, sendo este segmento de suma importância para a economia do Amapá. A atividade agrícola ainda é incipiente, sendo predominante as culturas de subsistência. Os cultivos temporários representativos são: arroz, milho, feijão e mandioca.

O valor da produção agrícola e extrativa do município é baixo (IBGE, 2007). A extração de madeira em tora é a principal atividade em valor da produção, seguida, com valores bem menores, a extração de açaí para fruto e a castanha-do-brasil. Quanto às lavouras temporárias, a mandioca é a principal cultura, com valor da produção de quase quatro milhões de reais naquele ano. Arroz, feijão e milho também apresentam produção e valores de produção muito baixos.

No setor extrativista são importantes a castanha-do-brasil, extração de madeira para a fabricação de carvão e de móveis. A extração de açaí para fruto e para palmito em menor quantidade, é uma atividade relevante na economia do município (IBGE, 2007).

3.2 SELEÇÃO DAS PROPRIEDADES PARA O ESTUDO

Inicialmente foram feitos contatos com extensionistas e pessoas com conhecimento sobre as atividades agrícolas do município de Mazagão, área objeto deste estudo, para a indicação das comunidades e propriedades a serem visitadas. Após viagens para reconhecimento da área, foram visitados aproximadamente 60 estabelecimentos rurais, verificando-se a pouca ocorrência dos quintais agrofloretais nos mesmos. Mesmo que muitas propriedades apresentassem seus quintais tradicionais em volta da casa, não são áreas que se enquadrem na definição clássica de quintais agrofloretais, quer seja em várzea ou mesmo em

terra firme. Desta forma, considerando-se os objetivos da pesquisa, apenas quatro propriedades foram selecionadas para compor o estudo, sendo três em área de terra firme e uma em área de várzea, que são considerados como quintais I, II, III e IV.

3.2.1 Quintal I

Está localizado no KM 27 da Rodovia AP-010 que liga Macapá a Mazagão. É de propriedade do Sr. José Flávio Sampaio de Matos, o qual encontra-se na propriedade há três anos, já tendo encontrado o quintal agroflorestal instalado, embora esteja fazendo alterações constantes no mesmo. A dimensão da propriedade é de 2 hectares (100 m x 200 m). Nesta propriedade foram demarcadas duas parcelas para o inventário, medindo 2.053 m². Também, foram contadas as plantas e seu estágio vegetativo em outras cinco parcelas, que corresponderam a 2.462,4 m². O percentual da área do quintal para o estudo das estruturas vertical e horizontal em relação à área do quintal foi de 49,82%.

Dados tomados com o GPS indicaram os seguintes valores:

- Altitude: 25 m
- Latitude: 00°05'50,2"
- Longitude: 51°16'41,9"

3.2.2 Quintal II

Está localizado no KM 28 da Rodovia AP-010, que liga Macapá a Mazagão, de propriedade do Sr. Abraam Andrade Uchoa. A área da propriedade é de 94 hectares, estando o agricultor na mesma há 23 anos, tendo sido o desbravador da área e formador do quintal agroflorestal. Para o inventário de estrutura vertical e horizontal do quintal, foram demarcadas quatro parcelas retangulares, que somaram 4.900 m² e mais quatro parcelas nas quais foram apenas conferidas e anotadas as plantas, com área de 3.360 m². A área amostrada para estudo de estrutura vertical e horizontal em relação à área total do quintal foi de 59,32%.

Dados do georreferenciamento:

- Altitude: 25 m
- Latitude: 00°06'03,8" S
- Longitude: 51°16'42,3" W

3.2.3 Quintal III

Localizado no KM 16 da Rodovia AP-010, que liga o Município de Mazagão ao Distrito de Mazagão Velho, de propriedade do Sr. Gerson Ribeiro Silva e com área de 22 hectares. O agricultor está há onze anos na área. O quintal já existia quando de sua chegada, passando a enriquecer e intervir no mesmo desde então. Nessa área foi demarcada uma parcela retangular de 40 m x 75 m (3.000 m²) para o inventário da vegetação e mais outra de 510 m², onde foram somente contadas as plantas componentes. A área amostrada para estudo de estrutura da vegetação em relação à área total do quintal foi de 85,47%.

Dados do georreferenciamento:

- Altitude: 35 m
- Latitude: 00°08'45,8"
- Longitude: 51°22'09,6"

3.2.4 Quintal IV

Localizado à margem direita do Rio Mutuacá, na confluência com o Rio Ajudante no Distrito de Mazagão Velho, de propriedade do Sr. Francisco Dias dos Santos, o qual está na propriedade há sete anos. O quintal já existia, tendo procedido o enriquecimento do mesmo. A área da propriedade é de 20 hectares. Foram demarcadas três áreas para o inventário da vegetação, com 2.835 m², e também três áreas para contagem das plantas, com 3.577,5 m². A área amostrada para estudo de estrutura vertical e horizontal em relação à área total do quintal foi de 44,21%.

Dados do georreferenciamento:

- Altitude: 12 metros
- Latitude: 00°13'37,9"
- Longitude: 51°23'26,3"

3.3 PROCEDIMENTOS USADOS NAS PROPRIEDADES

3.3.1 Aspectos socioeconômicos

Realizaram-se entrevistas para obter informações sobre a situação sócio-econômica dos produtores, considerando-se as seguintes questões:

- tempo em que está na área
- tempo de formação ou intervenção no quintal
- área da propriedade
- número e faixa etária dos moradores da propriedade
- disponibilidade de mão-de-obra para as atividades laborais do quintal
- tratos culturais adotados no quintal
- utilização de insumos externos à propriedade
- % de renda do quintal em relação à renda da propriedade

3.3.2 Levantamento da composição botânica

Após o reconhecimento da área, o quintal agroflorestral foi dividido segundo sua disposição física de forma que permitisse a realização de sua medição, já que devido às características próprias desse agroecossistema, o mesmo é muito irregular, mesclando-se com a casa, depósitos e outras construções.

Para o levantamento botânico da vegetação presente nos quintais, foram contadas todas as plantas encontradas, anotando-se seu estágio vegetativo: muda, jovem, adulta ou produtivo.

Quanto ao uso principal dos componentes do quintal, adotou-se o seguinte critério:

- 1) alimento
- 2) condimento
- 3) fruto
- 4) madeirável
- 5) medicinal
- 6) outros usos

3.3.3 Estrutura da vegetação

Para o estudo da estrutura vertical e horizontal do quintal agroflorestral, demarcaram-se parcelas de tamanhos variados, nas quais delimitaram-se coordenadas que permitissem precisar as distâncias entre os diversos componentes. As parcelas após esquadrejadas foram divididas em parcelas menores de 5,0 m x 5,0 m para que as medidas fossem tomadas com maior precisão. Também foram mensuradas a altura total das plantas com auxílio de régua de medições e a altura em que iniciava-se a copa, para permitir a estratificação vertical da área. Quando a espécie apresentava mais de um exemplar, no caso de palmeiras com seus perfilhamentos e bananeiras com seus rizomas múltiplos, foi tomado a altura do indivíduo mais alto. Também no caso de espécies com perfilhamentos, foi considerada a altura do indivíduo mais baixo para o desenho do perfil vertical da vegetação.

Para a estratificação vertical da vegetação, considerou-se os intervalos de 1m em 1m de altura das plantas de cada quintal.

Para a estrutura horizontal, mediu-se a envergadura da copa (m) nos sentidos Norte-Sul e Leste-Oeste, para posteriormente se calcular um diâmetro médio da copa. Para a estrutura vertical de palmeiras em perfilhamentos e bananeiras, foi considerado o indivíduo mais alto para a medição. A escala adotada para estratificação de área de copa foi em intervalos a cada 20 m².

3.3.4 Potencial de produtos ofertados pelos quintais

Para estimar a disponibilidade de produtos ofertados pelo quintal tanto para a família e para a comercialização, estimou-se a produção das principais espécies componentes do quintal e pelo número de indivíduos produtivos de cada espécie, determinou-se a produção das espécies.

Para as necessidades diárias dos moradores da propriedade em Carboidratos, Proteínas, Vitamina C, Tiamina, Riboflavina e Niacina foi usado a Tabela de Necessidades Diárias (PORTAL DA NUTRIÇÃO, 2008). Os requerimentos diários de cálcio e ferro foram calculados de acordo com as recomendações de Martins (1979). Os requerimentos de potássio, fósforo e magnésio foram calculados baseando-se na indicação de Nutritotal (2008).

Posteriormente, com auxílio de uma tabela de composição de alimentos e de acordo com o número de moradores da propriedade e sua faixa etária, estimou-se a necessidade de cada família, considerando-se os requerimentos mínimos diários. Outro aspecto levantado quanto ao suprimento de produtos para a família, foi a sazonalidade na oferta de produtos ao longo do ano.

3.3.5 Variáveis mensuradas

Para a caracterização dos quintais estudados foram avaliadas características botânicas e socioeconômicas.

3.3.5.1 Levantamento socioeconômico

- localização da propriedade
- área da propriedade
- número e faixa etária dos moradores da propriedade
- disponibilidade de mão-de-obra para as atividades laborais do quintal
- tratos culturais adotados no quintal
- utilização de insumos externos à propriedade
- produção destinada ao autoconsumo
- produção destinada à comercialização
- produção das espécies componentes do quintal
- renda do quintal. foi calculada de acordo com a somatória da venda dos produtos oriundos do quintal em relação à renda total da propriedade, incluindo salários, aposentadorias e programas sociais

3.3.5.2 Levantamento botânico

- área do quintal caseiro (m²);
- arranjo espacial dos componentes,
- número total de plantas no quintal;
- número de espécies frutíferas;
- número de espécies de plantas medicinais;
- número de espécies de plantas condimentares;

- número de espécies florestais
- altura das plantas (m);
- diâmetro das copas (m);

3.3.6 Suprimento alimentar

Para estimar a importância dos quintais agroflorestais no suprimento de produtos para a família, foi considerado a quantidade de pessoas moradoras nas propriedades, segundo levantado nas entrevistas.

O número de moradores das propriedades, considerando-se a produção das espécies componentes e também a composição das mesmas (Tabela TACO) foi levado em conta para estimar as disponibilidades de alimentos, conforme os requerimentos diários indicados.

3.3.6.1 Propriedades nutricionais das espécies

A composição por 100 gramas de parte comestível das espécies componentes dos quintais foi feita de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) Versão 2 (NEPA/UNICAMP, 2006). Das espécies produtivas encontradas nos quintais agroflorestais, consultou-se a referida Tabela, fazendo-se algumas adaptações, já que a mesma não apresentava as propriedades para todas as espécies encontradas no presente estudo. O Quadro 3 apresenta a relação das espécies com sua composição.

Quadro 3 - Composição por 100 g de parte comestível: centesimal, minerais e vitaminas das espécies componentes dos quintais agroflorestais. Mazagão, AP. 2008.

Espécies	Composição											
	E (Kcal)	Prot. (g)	Carb. (g)	Ca (mg)	Mg (mg)	P (mg)	Fe (mg)	K (mg)	Tiam. (mg)	Rib. (mg)	Niac. (mg)	Vit. C (mg)
Abacate	96	1	6	8	15	21	0,5	331	0,37	0,04	4,3	25
Açaí ³	66,3	13	36,6 ¹	286	174	124	1,5	932	0,25	nd	0,4 ¹	9,0 ¹
Acerola	33	1	8	13	13	9	0,2	165	<LQ	0,04	1,4	941
Ata	88	1	22	21	31	34	0,2	283	0,12	0,04	<LQ	36
Banana	98	1	26	8	26	22	0,4	358	<LQ	0,02		
Biriba ¹	53,0	1	12,9	nd	nd	nd	nd	nd	0,07	0,23	0,79	3,4
Cajueiro	43	1	10	1	10	16	0,2	124	<LQ	<LQ		120 ²
Carambola	46	1	11	5	7	11	0,2	133	0,12	<LQ	<LQ	61
Côco	402	4	10	7	41	107	1,7	370	<LQ	<LQ		2
Cupuaçu	49	1	10	13	18	21	0,5	331	0,37	0,04	4,3	25
Goiaba	52	1	12	*	7	16	0,2	220	<LQ	<LQ		*
Graviola	62	1	16	*	23	19	*	250	<LQ	<LQ	<LQ	*
Ingá ¹	53,0	1,0	13,6	24	nd	18,0	0,4	nd	0,05	0,1	1,4	nd
Jambo	27	1	6	*	*	18	0,1	135	*	<LQ	*	4
Jamelão												
Laranja	33	1	8	*	8	14	Tr	149	<LQ	<LQ		73
Limão	32	1	11	51	10	17	Tr	143	*	0,03		*
Manga	51	1	13	8	7	14	0,1	138	<LQ	0,03		*
Pupunha ¹	nd	7,95	nd						0,45	0,13	0,25	18,1
Taperebá ¹	80,6	45,9	11,45	28,7	nd	33,5	36,3	nd	8,1	0,12	0,5	88,5

Fonte: Tabela TACO, 2006.

¹ Villachica, 1996.

² Como a Tabela TACO, não indicava a quantidade de Vitamina C para o caju *in natura*, adotou-se a quantidade indicada para a polpa congelada.

³ Homa *et. al.*, 2005

<LQ: menor que o limite de quantificação.

4.3.7 Renda da propriedade

A participação da renda do quintal agroflorestal em relação à renda total da propriedade foi avaliada considerando-se a quantidade de produtos oriundos do quintal vendidos em relação à venda total da propriedade. Para tanto, foi considerada a produção estimada das espécies por quintal. Também foi considerada a renda de trabalho assalariado, programas sociais e aposentadorias.

3.3.8 Análise dos dados

Os dados foram trabalhados em planilha eletrônica, onde foram efetuadas estatísticas simples, como médias e frequências. Os cálculos foram realizados com o BIO-DAP – Software para cálculos de Biodiversidade (MAGURRAN, 1988).

4.3.8.1 Similaridade

Para calcular a similaridade entre a vegetação dos quintais, utilizou-se o Coeficiente de Similaridade de Jaccard, conforme indicado por Valentim (2000), aplicando-se a seguinte fórmula:

$$C_j = C/A+B+C, \text{ onde:}$$

C = número de espécies comuns às duas amostras;

A = número de espécies encontradas na amostra A; e

B = número de espécies encontradas na amostra B.

O índice de similaridade binário de Jaccard indica a semelhança entre duas ou mais comunidades, comparando-se o número de espécies entre as áreas, sendo utilizados em seu cálculo o número de espécies exclusivas para cada área e o número de espécies comuns entre elas (FABRICANTE, 2007).

3.3.8.2 Distância de Bray-Curtis

A distância quantitativa de Bray-Curtis varia entre zero (similaridade) e um (dissimilaridade) e não considera as duplas ausências e é também fortemente influenciado pelas espécies dominantes. As espécies raras acrescentam bem pouca informação ao seu valor. Seu cálculo baseado nas diferenças absolutas e nas somas das abundâncias de cada espécie nas duas amostras (VALENTIM, 2000).

$$D_{A-B} = \frac{\sum [X_{Ai} - X_{Bi}]}{\sum [X_{Ai} + X_{Bi}]}$$

3.3.8.3 Índice de diversidade de Shannon_Wiener (H')

O índice de diversidade de Shannon_Wiener (H') permite identificar o grau de heterogeneidade das áreas, baseado na abundância proporcional de todas as espécies (POZZA, 2002). Seu cálculo foi baseado de acordo com Neves e Lemos (2006), da maneira seguinte:

$$H' = \sum p_i \ln p_i, \text{ onde:}$$

S = número de espécies

p_i = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i .

3.3.8.4 Rarefação

A técnica da rarefação foi usada para padronizar as medidas de diversidade e torná-las compatíveis com os tamanhos das diferentes amostras, segundo indicado por Riclefs (2003).

3.3.8.5 Equabilidade

A equabilidade afere a proporção das espécies dentro da amostra e foi calculada através de:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

3.3.8.6 Comparação dos índices de diversidade

O Teste t de Hutcheson foi usado para comparar os índices de diversidade de Shannon-Wiener entre os quintais agroflorestais, aplicando-se a fórmula abaixo, indicada por Magurran (1988):

$$T = \frac{(H'_1 - H'_2)}{(VarH'_1 + VarH'_2)^{1/2}}, \text{ onde:}$$

H'_1 = Valor do índice diversidade de Shannon para o quintal 1,

H'_2 = Valor do índice diversidade de Shannon para o quintal 2,

$VarH'_1$ = Variância do índice diversidade de Shannon para o quintal 1,

$VarH'_2$ = Variância do índice diversidade de Shannon para o quintal 2.

A variância de H' de cada quintal foi determinada através de:

$$VarH' = \frac{\sum pi(\ln pi)^2 - (\sum pi \ln pi)^2}{N} - \frac{S-1}{2N^2}$$

Os graus de liberdade foram calculados utilizando:

$$gl = \frac{(VarH'_1 + VarH'_2)^2}{\frac{(VarH'_1)^2}{N_1} + \frac{(VarH'_2)^2}{N_2}}$$

3.3.8.7 Índice de cobertura

A conversão do diâmetro da copa em raio da circunferência para o posterior cálculo da área média da copa de cada componente, foi realizada segundo a fórmula abaixo:

$A = \pi r^2$, onde:

A = área da copa;

π = constante;

r = raio da circunferência.

O índice de cobertura do solo foi obtido dividindo-se a área total das copas de todas as plantas da parcela (m²) pela área da parcela (m²).

3.3.8.8 Renda do quintal agroflorestal

A renda do quintal agroflorestal, foi calculada através de:

$$RQ_{agf} = \sum P_i Q_i, \text{ onde:}$$

RQ_{agf} = renda do quintal agroflorestal

P_i = preço do produto i , em R\$

Q_i = quantidade do produto i .

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 sintetiza as principais características observadas nos quintais.

Tabela 1 – Tamanho, número de famílias, espécies e uso principal das espécies dos quintais agroflorestais. Mazagão, AP. 2008.

Quintal	Tamanho (m ²)	Famílias	Espécies	Uso principal (%)					
				Frut.	Mad.	Med.	Condim	Alim.	Outros
I	4.907,4	31	63	63,5	15,9	9,5	4,76	1,6	4,76
II	8.260	25	44	88,6	2,3	4,5	2,3	2,3	2,3
III	3.510	18	32	75	3,1	9,4	9,4	-	3,1
IV	6.412,5	13	26	84,6	7,7	-	-	-	7,7

As fruteiras são as espécies predominantes nos quintais, e mais ainda quando se trata de número de plantas. Como aspectos contrastantes a outros trabalhos, verificou-se a ocorrência de poucos exemplares de plantas medicinais e também a ausência de plantas ornamentais. Essa diversidade de espécies encontradas reforça a afirmação de Watson e Eyzaguirre (2002), para os quais os quintais são considerados como um sistema ideal para a conservação de recursos genéticos. O número de espécies está bem acima do apontado por Dubois, Viana e Anderson (1996) para quintais na Amazônia e mais próximo dos resultados de Gama, Gama e Tourinho (1999) e Rosa (2002). Os tamanhos dos quintais encontrados no presente trabalho estão acima dos indicados por Gama, Gama e Tourinho (1999) e Costa, Ximenes e McGrath (2002) e mais próximos dos resultados de Rosa *et. al.* (1988 a e b).

4.1 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DOS QUINTAIS

A composição florística (Quadro 4) é bastante heterogênea: frutíferas, madeiráveis, alimentares, medicinais, condimentares, e outros usos. Foi verificada a ocorrência de 82 espécies distribuídas em 36 famílias. As famílias com maiores números de espécies foram a Arecaceae (8); Myrtaceae (7); Euphorbeaceae (6); Lecythidaceae (5); Annonaceae (4). Apocynaceae, Bixaceae, Bromeliaceae, Caricaceae, Celastraceae, Chrysobalanaceae, Gramineae, Labiatae, Leguminosa Papilionaceae, Meliaceae, Musaceae, Myristicaceae, Passifloraceae, Tiliaceae e Verbenaceae estiveram representadas por apenas uma espécie.

Quadro 4 - Listagem das plantas encontradas na área de estudo com seus respectivos nomes científicos, família e uso principal. Mazagão, AP. 2008

Nome Vulgar	Nome científico	Família	Uso
Abacate	<i>Persea americana</i> Mill. Var. Americana	Lauraceae	Fruta
Abacaxi	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merril	Bromeliaceae	Fruta
Abiu	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et Pavon) Raldlk	Sapotaceae	Fruta
Açaí	<i>Euterpe oleraceae</i> Mart.	Arecaceae	Fruta
Acerola	<i>Malpighia punicifolia</i> L.	Malpighiaceae	Fruta
Alfavacão	<i>Occimum basilicum</i> L.	Labiatae	Medicinal
Alvineira	<i>Andira inermis</i>	Legum. – Pap.	Outros
Amora	<i>Morus</i> sp	Moraceae	Fruta
Araçá pêra	<i>Psidium acutangulum</i> CD	Myrtaceae	Fruta
Ata	<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae	Fruta
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Arecaceae	Fruta
Bacabi	<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	Arecaceae	Fruta
Banana	<i>Musa</i> sp	Musaceae	Fruta
Biriba	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Bail	Annonaceae	Fruta
Breu branco	<i>Protium</i> spp	Burseraceae	Madeira
Breu sucubra	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Sw.	Burseraceae	Madeira
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i> L.	Arecaceae	Fruta
Cacau	<i>Theobroma cacao</i> L.	Sterculiaceae	Fruta
Caferana	<i>Vitex brevilabiata</i> Ducke	Verbenaceae	Madeira
Café	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	Outros
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Fruta
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Breyne	Lauraceae	Medicinal
Capim santo	<i>Cymbogon nardus</i>	Gramineae	Medicinal
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Oxalidaceae	Fruta
Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i> (Miller) H.E.Moore	Arecaceae	Outros
Castanha	<i>Bertholletia excelsa</i> H & B.	Lecythidaceae	Fruta
Burra leiteira	<i>Sapium ciliatum</i> Hemsl.	Euphorbiaceae	Madeira
Cipó pelado	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Euphorbiaceae	Medicinal
Coco	<i>Cocus nucifera</i> L.	Arecaceae	Fruta
Cupiuba	<i>Goupia glabra</i>	Celastraceae	Madeira
	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex. Spreng.)		
Cupuaçu	Schum.	Sterculiaceae	Fruta
Curupita	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Lecythidaceae	Madeira
Cutite	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Sapotaceae	Fruta
Envira	<i>Lecythis</i> sp	Lecythidaceae	Madeira
Envira preta	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Annonaceae	Madeira
Fruta pão	<i>Artocarpus altilis</i> (Sol. Ex Park.) Fosb.	Moraceae	Fruta
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Fruta
Goiabarana	<i>Campomanesia grandiflora</i> Sagot	Myrtaceae	Madeira
Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	Fruta
Ingá cipó	<i>Inga edulis</i> Mart.	Legum. – Mim.	Fruta
Ingá pracuúba	<i>Inga</i> sp	Legum. – Mim.	Fruta
Ipê amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	Bignoniaceae	Madeira
Ipê roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex A.DC.) Standl.	Bignoniaceae	Madeira
Jaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Moraceae	Fruta
Jambeiro	<i>Eugenia malaccensis</i> L.	Myrtaceae	Fruta
Jamelão	<i>Eugenia cumini</i> (L.) Druce	Myrtaceae	Fruta
Jarana	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) Morales	Lecythidaceae	Medicinal

Cont.....Quadro 4 - Listagem das plantas encontradas na área de estudo com seus respectivos nomes científicos, família e uso principal. Mazagão, AP. 2008

Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Fruta
Laranja	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	Rutaceae	Fruta
Limão	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Rutaceae	Fruta
Limão de caiena	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Oxalidaceae	Fruta
Limão galego	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle, var.	Rutaceae	Medicinal
Macaxeira	<i>Manihot sculenta</i>	Euphorbiaceae	Alimento
Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	Fruta
Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Fruta
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> Sims.f. flavicarpa Deg	Passifloraceae	Fruta
Mari mari	<i>Cassia leiandra</i> Benth.	Legum. - Caes.	Fruta
Marmelo	<i>Bunchosia glandulifera</i> (Jacq.) H.B.K.	Malpighiaceae	Fruta
Mexerica	<i>Citrus nobilis</i> var. deliciosa	Rutaceae	Fruta
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Meliaceae	Madeira
Mucajá	<i>Acrocomia sclerocarpa</i> Mart.	Arecaceae	Fruta
Muruci	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich.	Myrtaceae	Fruta
P. malagueta	<i>Capsicum frutescens</i>	Solanaceae	Condimento
Pariri	<i>Pouteria pariry</i> (Ducke) Baehni	Sapotaceae	Medicinal
Pau mulato	<i>Calicophyllum spruceanum</i> Benth	Rubiaceae	Madeira
Pelo de cutia	<i>Casearia arborea</i> (L.C.Richi)	Flacourtiaceae	Outros
Pente de macaco	<i>Apeiba burchellii</i> Sprague	Tiliaceae	Madeira
Piã branco	<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae	Medicinal
Piã roxo	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Euphorbiaceae	Medicinal
Pimenta cheiro	<i>Capsicum chinensens</i>	Solanaceae	Condimento
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Fruta
Pitomba seca	<i>Matayba</i> cf. <i>arborescens</i> Radlk	Sapindaceae	Fruta
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> H.B.K.	Arecaceae	Fruta
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Lecythidaceae	Fruta
Seringa	<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	Outros
Sucuuba	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	Apocynaceae	Medicinal
Taperebá	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	Fruta
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	Legum. - Caes.	Fruta
Umarirana	<i>Couepia chrysocalyx</i> Benth. ex Hook.f.	Chrysobalanaceae	Fruta
Urucum	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Condimento
Virola	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.ex Rottb.) Warb.	Myristicaceae	Madeira
Vouarana	<i>Vouarana guianensis</i> Aubli.	Sapindaceae	Fruta

Quanto ao uso das espécies (Figura 2), verificou-se a predominância das classificadas como frutíferas (58,5%), seguido pelas madeiráveis (18,3%), medicinais (12,2%), outros usos (6,1%), condimentares (3,7%) e as classificadas apenas como alimentares (1,2%).

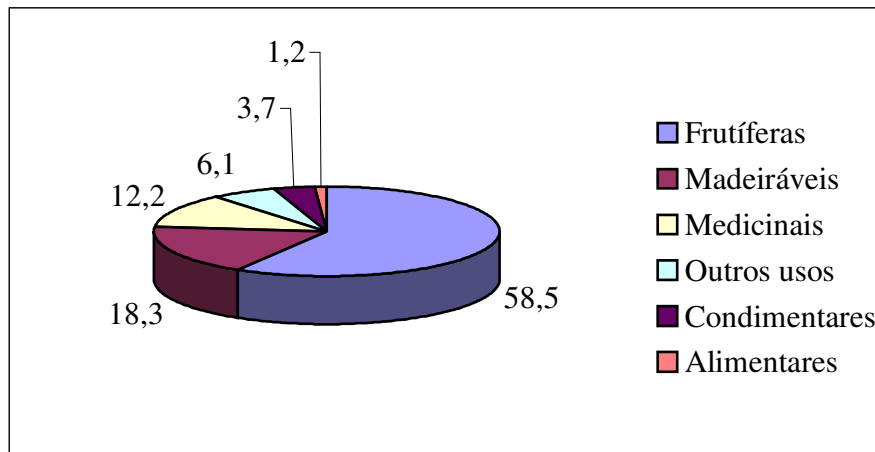


Figura 2 - Classificação das espécies dos quintais agroflorestais de acordo com o uso principal (%). Mazagão, AP. 2008.

O número de espécies exclusivas e comuns aos quintais estudados é apresentado na Tabela 2. De sua análise observa-se que do total das 82 espécies encontradas quatro espécies ocorreram exclusivamente no quintal IV, cinco no quintal III, dez espécies foram exclusivas do quintal II e o quintal I foi o que apresentou o maior número de espécies exclusivas com 21.

Tabela 2 - Número de espécies exclusivas e comuns aos quintais agroflorestais. Mazagão, AP. 2008.

Número de espécies por quintal	Quintais				Total
	I	II	III	IV	
			+		5
I	+				21
				+	4
		+			10
II	+		+		4
	+			+	1
	+	+			10
III	+		+	+	3
	+	+	+		6
	+	+		+	4
IV	+	+	+	+	14
Total	63	44	32	26	82

A Tabela 3 mostra o número de espécies exclusivas por quintais, verificando-se que das 82 espécies, 48,8% delas ocorreram em um único quintal, 18,3% estão presentes em dois quintais, 15,9% foram encontradas em três quintais, enquanto que 17,1% de todas as espécies estão presentes nos quatro quintais. As espécies comuns a todos os quintais são aquelas de maior utilização para consumo e também com potencial de venda, como: açazeiro, aceroleira, bananeira, biribazeiro, cajueiro, coqueiro, cupuaçuzeiro, gravioleira, ingazeiro, laranjeira, limoeiro, mangueira, pupunheria e taperebazeiro.

O fato de que poucas espécies estão presentes em todos os quintais evidencia claramente, por um lado, uma das funções dos quintais, qual seja, a diversidade de seus recursos genéticos, e por outro, abre uma grande oportunidade para o intercâmbio de germoplasma vegetal entre comunidades ou agricultores.

Tabela 3 - Número de espécies exclusivas por quintais. Mazagão, AP. 2008.

N_Q	Total	pi
I	40	48,8%
II	15	18,3%
III	13	15,9%
IV	14	17,1%
Total	82	100,0%

Quanto aos valores relativos de abundância das espécies (Tabela 4) constatou-se que 14 espécies do quintal I (aceroleira, macaxeira, mangueira, biribazeiro, goiabeira, gravioleira, bananeira, cafeeiro, pupunheira, cajueiro, abacateiro, castanheira, caramboleira e bacabeira) foram responsáveis por 75% de todos os indivíduos encontrados no quintal. Para o quintal II, nove espécies (gravioleira, aceroleira, goiabeira, cajueiro, taperebazeiro, mangueira, coqueiro, cupuaçuzeiro e biribazeiro) representaram 75% de todos os indivíduos encontrados no quintal. Para representar 75% do total de plantas no quintal III foram encontradas nove espécies (gravioleira, aceroleira, goiabeira, cajueiro, mangueira, coqueiro, pupunheira, laranjeira e bacabeira). O quintal IV apresentou as seguintes espécies com 75% do número total de plantas do quintal: açazeiro, cafeeiro, pau mulato, coqueiro, e cupuaçuzeiro.

Tabela 4 - Frequência relativa de espécies constituintes do terceiro quartil de abundância para quintais agroflorestais em Mazagão, AP. 2008.

Espécies	Quintal			
	I	II	III	IV
<i>Annona muricata</i>	5,0	25,2	20,9	
<i>Malpighia punicifolia</i>	11,9	16,7	12,8	
<i>Euterpe oleraceae</i>				39,8
<i>Psidium guajava</i>	5,3	9,2	11,6	
<i>Mangifera indica</i>	7,3	5,6	5,8	6,6
<i>Anacardium occidentale</i>	4,1	6,6	8,7	
<i>Coffea arábica</i>	4,8			14,3
<i>Cocus nucifera</i>		2,9	4,7	7,8
<i>Manihot sculenta</i>	9,3			
<i>Rollinia mucosa</i>	6,8	2,4		
<i>Bactris gasipaes</i>	4,3		4,1	
<i>Calicophyllum spruceanum</i>				7,9
<i>Spondias mombin</i>		5,9		
<i>Oenocarpus minor</i>	2,1		2,9	
<i>Musa sp</i>	4,8			
<i>Persea americana</i>	3,9			
<i>Citrus sinensis</i>			3,5	
<i>Bertholettia excelsa</i>	3,4			
<i>Theobroma grandiflorum</i>		2,8		
<i>Averrhoa carambola</i>	2,7			

A Figura 3 apresenta a ordenação das espécies em função do logarítmico neperiano de suas abundâncias. Os quintais IV e II foram os que apresentaram, em geral, espécies com maiores abundâncias entre os quatro quintais estudados. Essa alta ocorrência de algumas espécies para esses dois quintais reflete também nos menores valores de diversidade de Shannon-Weiner e na mais baixa equabilidade de Pielou para essas duas áreas. Por outro lado, o quintal I foi o que apresentou maior número de espécies raras entre os quintais, assim como maior valor do índice de diversidade de Shannon-Weiner e equabilidade de Pielou.

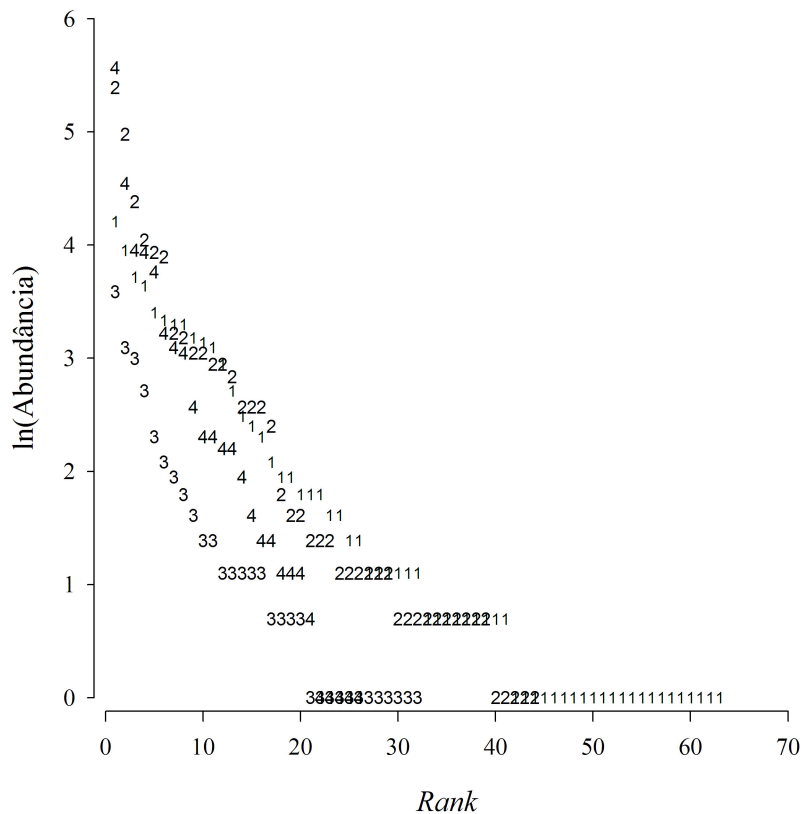


Figura 3 - Espécies componentes dos quintais em função do logarítmico neperiano de suas abundâncias. Mazagão, AP. 2008.

A Figura 4 expressa a relação do número de espécies em função de suas respectivas abundâncias relativas, onde fica evidente a maior riqueza de espécies do quintal I. Por exemplo, para representar 80% da abundância relativa são necessárias cerca de 20 espécies para o quintal I, cerca de 12 espécies para os quintais II e III, ao passo que para o quintal IV são necessárias menos de dez espécies. Pinto-Coelho (2000) indica que as altas dominâncias de algumas espécies devem-se ao seu maior sucesso ecológico em condições de sucessão, ao passo que para os quintais estudados a maior dominância de algumas espécies deve-se à preferência do agricultor pelo potencial de aproveitamento da espécie, assim como pela disponibilidade de material para reprodução ou propagação.

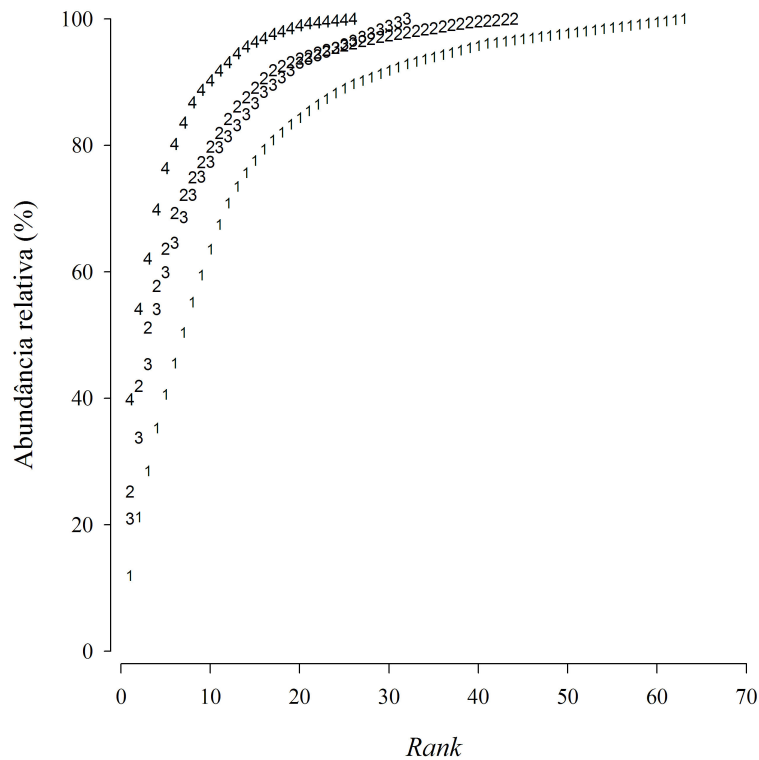


Figura 4 - Relação do número de espécies em função de suas respectivas abundâncias relativas para os quintais agroflorestais. Mazagão, AP. 2008.

A Figura 5, baseada na técnica da rarefação, espelha a riqueza estimada do número de espécie em função do número de indivíduos, onde fica evidente a maior saturação do quintal IV, que com poucas espécies atinge o seu número total de indivíduos. O quintal I é o que apresenta menor saturação, o qual vai atingir seu número total de indivíduos com mais de 60 espécies.

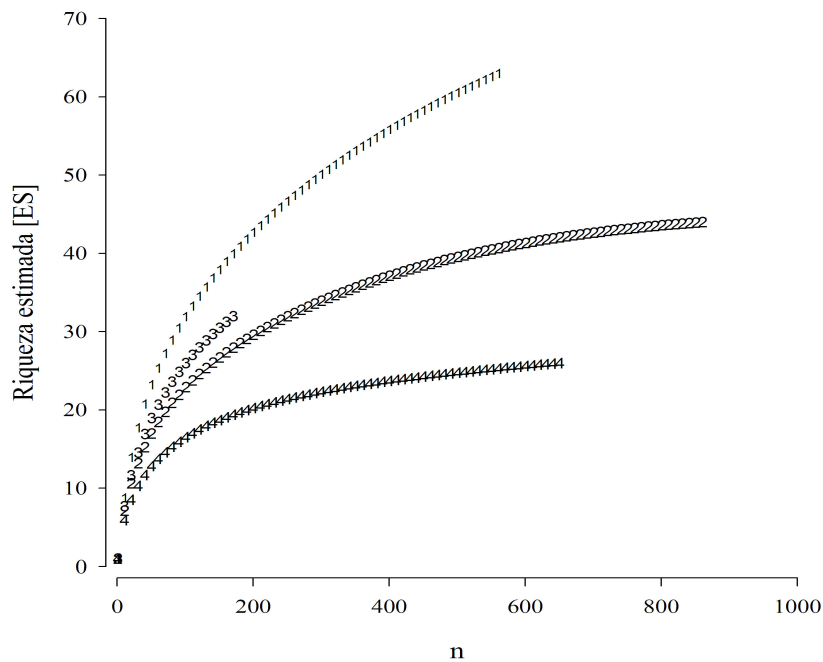


Figura 5 – Riqueza estimada do número de espécies baseada na técnica da rarefação das amostras. Mazagão, AP. 2008.

A Figura 6 expressa o resultado da análise dos componentes principais I e II para a composição botânica das espécies constituintes dos quintais. Estes dois componentes responderam por mais de 80% da variação encontrada. O quintal I nessa perspectiva mostrou-se influenciado principalmente por exemplares de macaxeira e um pouco menos de castanheira, biribazeiro e abacateiro; o quintal II apresentou influência de gravioleiras, taperebazeiros, cupuaçuzeiros, aceroleiras, goiabeiras e cajueiros; o III de bacabeira, ao passo que o quintal de número IV mostrou alta influência em sua composição de açazeiro, cafeeiro, pau mulato e coqueiro.

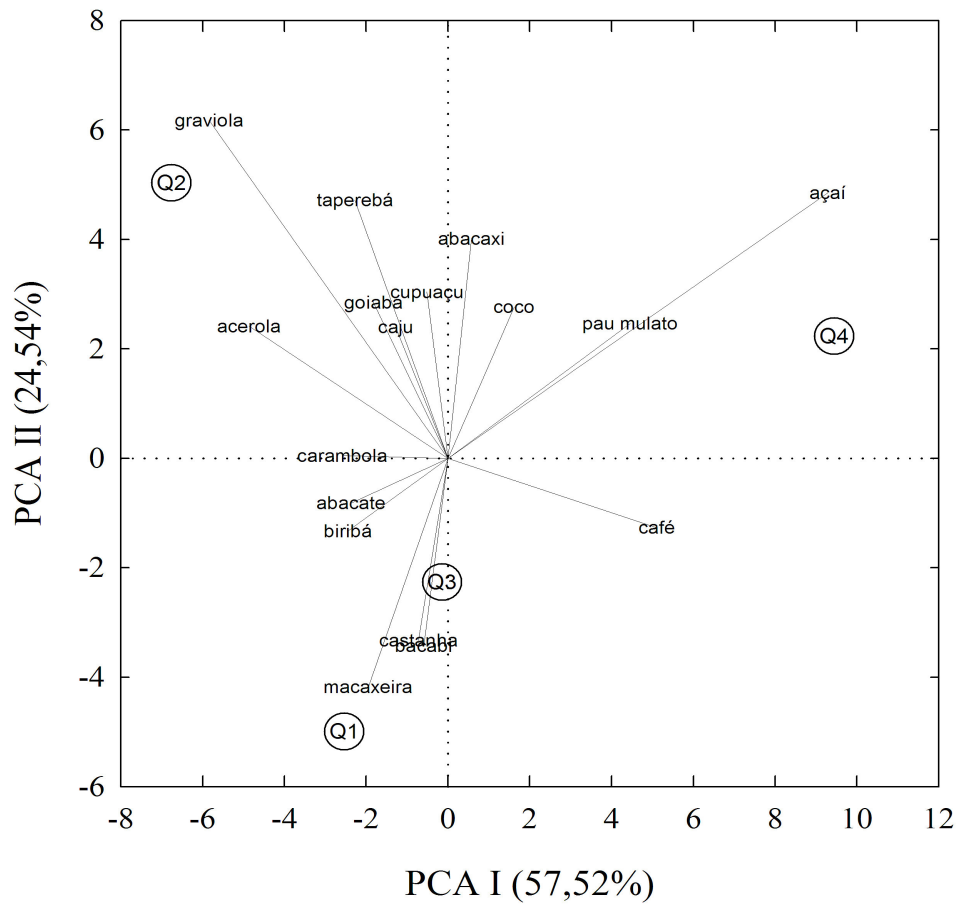


Figura 6 – Interpretação dos componentes principais I e II para a composição botânica dos quintais agroflorestais. Mazagão, AP. 2008.

A Figura 7 reflete a rede de similaridade entre os quintais, construída a partir da distância de dissimilaridade de Bray-Curtis entre os quatro quintais. Os quintais III e IV são os mais similares com distância de 0,24; em seguida os quintais II e III com 0,28. As menores similaridades foram encontradas para os quintais I e II (0,45), e I e III com 0,41.

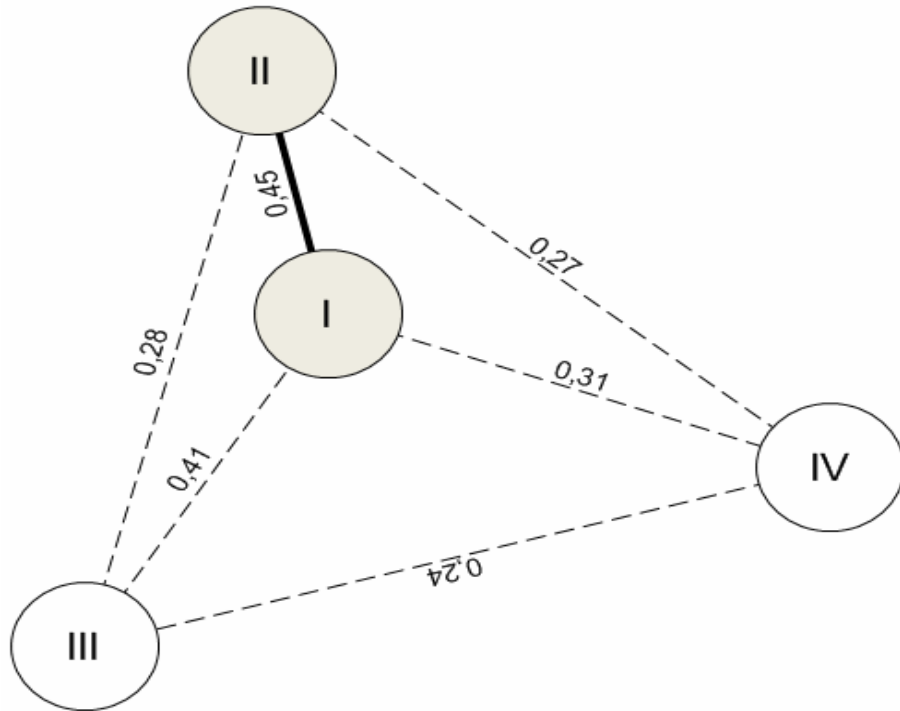


Figura 7 – Similaridade entre os quintais agroflorestais com base na distância de Bray-Curtis. Mazagão, AP. 2008.

4.1.2 Composição botânica e tamanho dos quintais

4.1.2.1 Quintal I

O tamanho do quintal I é de 4.907,4 m². O levantamento de sua vegetação revelou a presença de 31 famílias, 63 espécies, totalizando um número de 562 indivíduos.

Arecaceae apresentou sete espécies, sendo o maior número de espécies por família; Euphorbiaceae seis; seguidas de Lecythidaceae e Myrtaceae com cinco espécies cada. Essas quatro famílias correspondem a 36,5% do total de espécies encontradas. 16 famílias (25,4%) estiveram representadas por apenas uma espécie no quintal estudado.

Para número de plantas por família botânica, encontrou-se que Annonaceae e Malpighiaceae foram as maiores, com 72 plantas cada, seguidas por Anacardiaceae (65), Sterculiaceae (58), Arecaceae (55) e Myrtaceae (50 plantas). Essas seis famílias juntas representam 66,19% do total de plantas do quintal agroflorestal estudado (Figura 8).

Quanto ao uso principal das espécies (Figura 8), as frutíferas representaram 63,5% das espécies do quintal; as madeiráveis 15,9%; medicinais 9,5%; as condimentares e outros usos com 4,76% cada e as usadas como alimento com apenas uma espécie, correspondendo a 1,6%.

Para número de plantas, as classificadas como frutíferas, representaram 79% do total; as alimentares 9,25%; as de outros usos 5,16%; as madeiráveis 2,49%; 2,31% para as condimentares; e 1,78% para as medicinais.

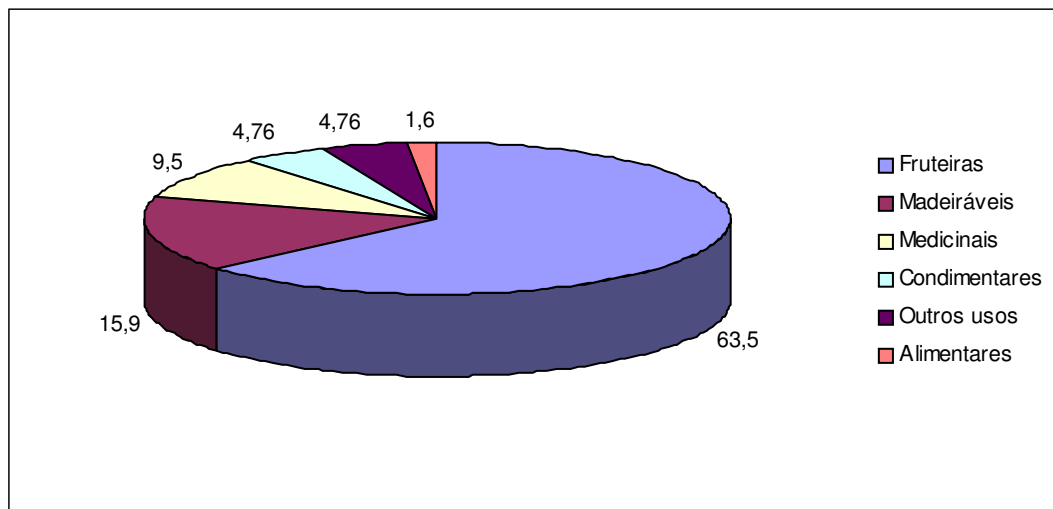


Figura 8 - Classificação das espécies por uso principal (%) para o quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.

4.1.2.2 Quintal II

O tamanho do quintal é de 8.260 m², onde encontrou-se 25 famílias de plantas, 44 espécies, importando em um total de 868 indivíduos.

As famílias com maior número de espécies verificadas na área foram: Myrtaceae com cinco, Arecaceae com quatro e Anacardiaceae, Annonaceae, Malpighiaceae e Rutaceae com três espécies cada. Essas seis famílias juntas representam 48% das espécies encontradas no neste quintal.

As famílias com maior número de plantas foram Anacardiaceae com 157 plantas, Malpighiaceae com 149 e Myrtaceae com 90 plantas. 13 famílias (29,5%) estiveram representadas por apenas um ou dois exemplares, segundo verificado na Figura 9.

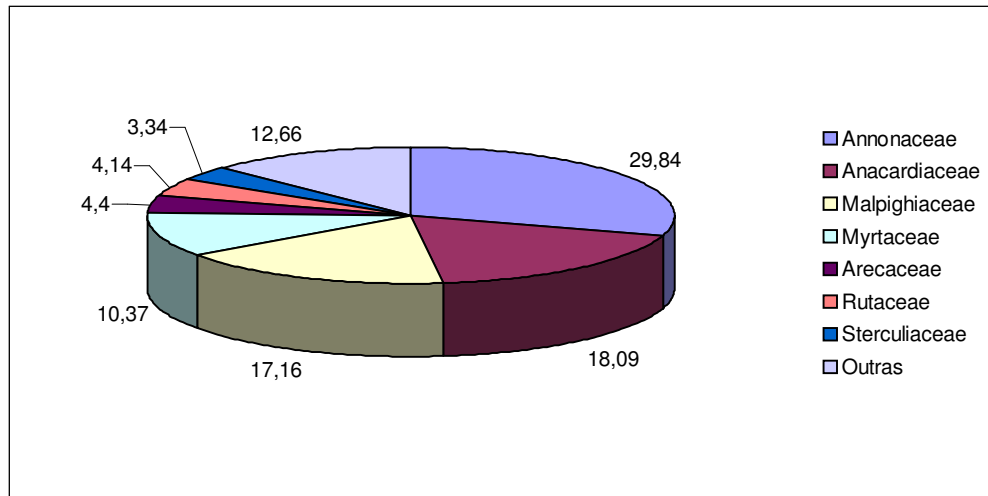


Figura 9- Distribuição (%) de plantas por famílias no quintal agroflorestal II.

Mazagão, AP. 2008.

Quanto ao uso principal das espécies, o quintal é composto, majoritariamente, por frutíferas, com 88,6%; 4,5% de medicinais; e 2,3% de espécies de usos alimentares, condimentares e madeiráveis (Figura 10).

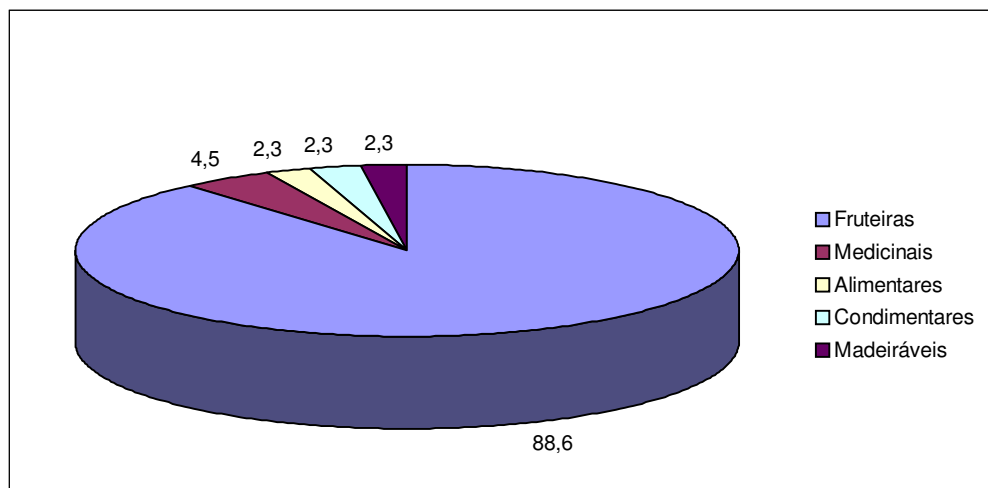


Figura 10 - Distribuição das espécies por uso principal para o quintal agroflorestal

II. Mazagão, AP. 2008.

Para número de plantas, as frutíferas foram encontradas com alta predominância na área, com 98% do total de plantas. As medicinais representam 0,92%; as alimentares 0,34%; e as condimentares 0,23% (Figura 11).

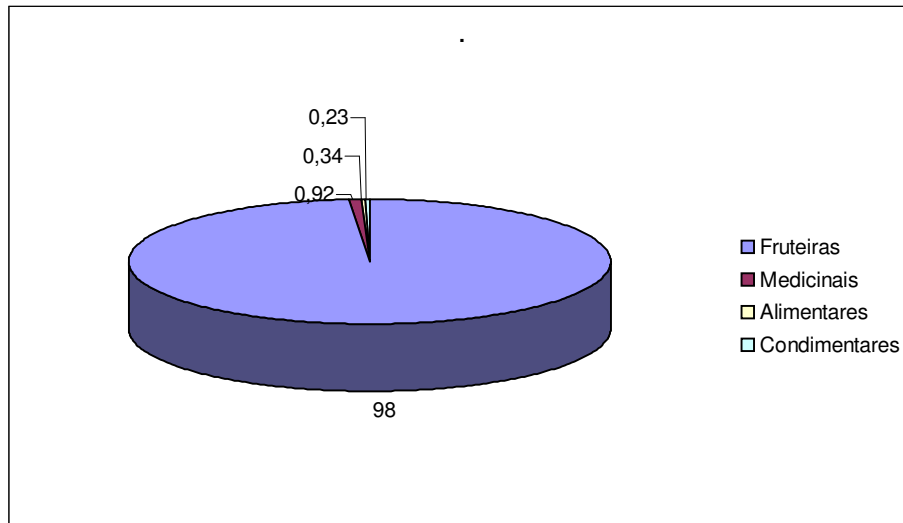


Figura 11 - Classificação das plantas por uso principal para o quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.

4.1.2.3 Quintal III

O tamanho da área foi de 3.510m², onde encontrou-se a ocorrência de 172 plantas, pertencentes a 18 famílias botânicas, distribuídas entre 32 espécies.

As famílias com maior número de espécies foram a Arecaceae com cinco espécies, Anacardiaceae, Myrtaceae e Rutaceae com três espécies cada. Essas quatro famílias representam 43,75% do total das espécies encontradas no quintal. Onze famílias (Bixaceae, Euphorbiaceae, Gramineae, Labiatae, Leguminosa Mimosaceae, Malpighiaceae, Oxalidaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Sterculiaceae e Verbenaceae) estiveram representadas por apenas uma espécie no quintal. Quanto ao número de plantas por famílias, verificou-se que Anacardiaceae, Annonaceae, Arecaceae, Malpighiaceae e Myrtaceae foram responsáveis por 77,91% do total de plantas encontradas no quintal (Figura 12).

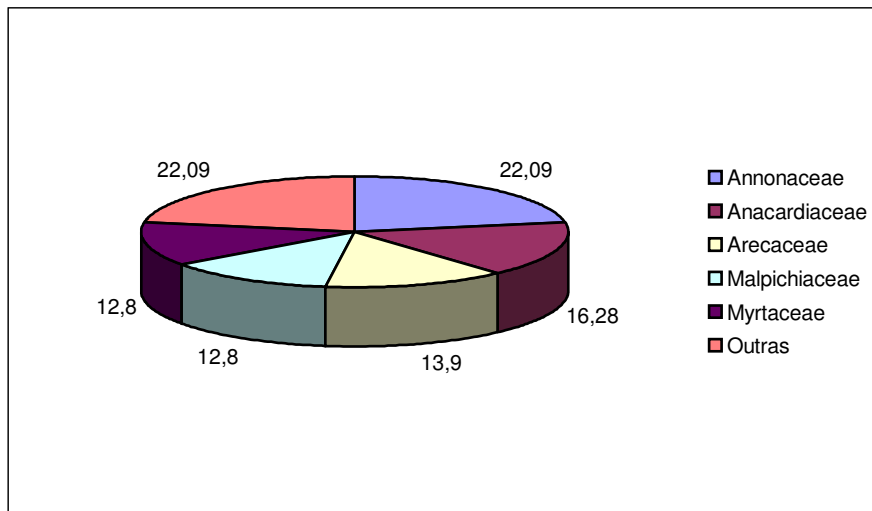


Figura 12 - Distribuição de plantas por famílias no quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.

A Figura 13 ilustra o uso principal das espécies, as classificadas como fruteiras formam 75% do total das plantas, medicinais e condimentares 9,4% cada, e as de outros usos e madeiráveis com 3,1% cada classe de uso.

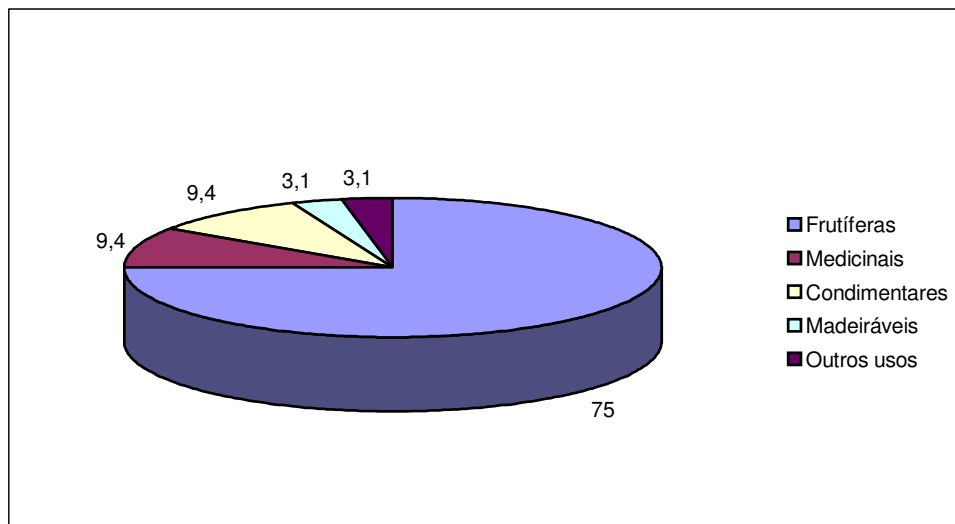


Figura 13 - Classificação das espécies por uso principal do quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.

Para número de plantas as fruteiras foram a grande maioria com 91,86% de todas as plantas do quintal. Medicinais apresentaram 4,07% das plantas, condimentares e outros usos 1,74% cada e as madeiráveis apresentaram apenas 0,58% das plantas do quintal.

4.1.2.4 Quintal IV

O tamanho do quintal foi de 6.412,5m², onde verificou-se a ocorrência de 656 plantas, pertencentes a 13 famílias botânicas, distribuídas em 26 espécies.

As famílias com maior número de espécies encontradas, foram a Arecaceae com cinco, e Anacardiaceae, Myrtaceae e Rutaceae, com três espécies cada. Essas quatro famílias representam 53,8% do total de famílias encontradas. Cinco famílias, quais sejam, Bromeliaceae, Euphorbiaceae, Musaceae, Myristicaceae e Sterculiaceae, estiveram representadas por apenas uma espécie cada.

Quanto ao número de plantas por família, encontrou-se Arecaceae com 324 plantas e Rubiaceae com 146. Essas duas famílias representam 71,6% do total da população do quintal estudado, conforme verificado na Figura 14.

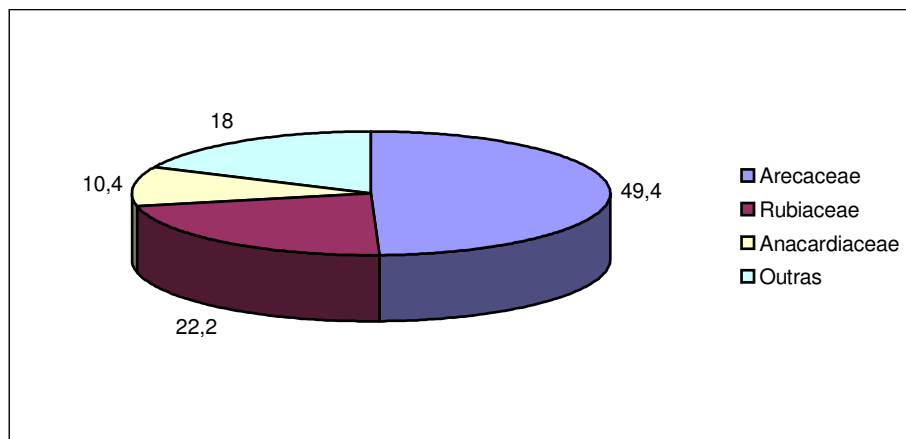


Figura 14 - Percentual de plantas por família no quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.

Para uso principal das espécies, encontrou-se que 84,6% são classificadas como frutíferas, 7,7% como madeiráveis e o mesmo valor para outros usos, conforme a Figura 15.

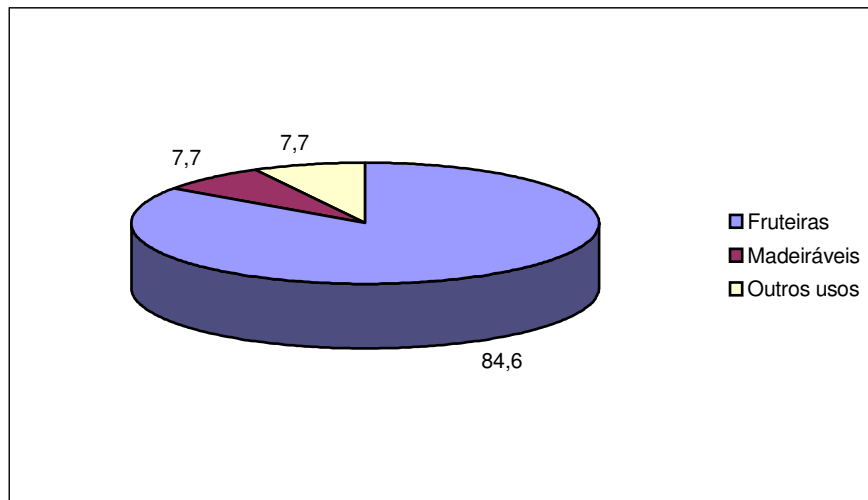


Figura 15 - Classificação das espécies por uso principal para o quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.

4.1.3 Coeficiente de similaridade

O cálculo do coeficiente de similaridade binária de Jaccard para a composição botânica dos quintais agroflorestais estudados é mostrado na Tabela 5. Além da similaridade entre toda a composição da vegetação, também efetuou-se o cálculo da similaridade somente entre as espécies frutíferas, pois entre os usos das espécies, este tipo foi o de maior predominância.

Tabela 5 - Coeficiente de similaridade de Jaccard entre quintais agroflorestais em Mazagão, AP. 2008.

Coeficiente de Jaccard	Quintal 1	Quintal 2	Quintal 3	Quintal 4
Quintal 1	-	0,466*	0,397*	0,328*
Quintal 2	0,681**	-	0,357*	0,346*
Quintal 3	0,550**	0,432**	-	0,415*
Quintal 4	0,525**	0,409**	0,552**	-

* Entre toda a vegetação, ** Somente entre as espécies frutíferas.

A análise da composição total da vegetação não mostrou indícios de forte relação entre as composições florísticas. Encontrou-se maior similaridade entre os quintais 1 e 2 (46,7%), e entre as áreas 3 e 4 (41,5%). Os quintais I e IV com 32,8% de similaridade e os quintais II e IV com 34,6% foram os que apresentaram os menores valores do coeficiente de Jaccard. Esses valores do coeficiente de Jaccard encontrados no presente trabalho não indicam alta similaridade, pois segundo Fabricante (2007) alta similaridade é considerada em geral acima de 50%.

Quando considerada somente a similaridade entre as espécies frutíferas, os valores do índice de Jaccard foram consideravelmente maiores, porém seguindo a mesma tendência entre as comparações. O maior valor observado foi também entre as áreas I e II com 68,1%, seguido das áreas III e IV com 55,2%.

Este resultado evidencia que as espécies frutíferas têm uma distribuição mais uniforme entre os quintais, e que por outro lado, as preferências do agricultor quanto à utilização ou cultivo de espécies de outros usos fazem diminuir a similaridade entre os quintais. Por exemplo, quando considerada somente a similaridade entre frutíferas em um mesmo quintal em relação à similaridade total, o índice de Jaccard para frutíferas variou de 18,2% a 46,14% maior em relação à composição total da vegetação.

Os trabalhos encontrados na literatura também apresentam variações de similaridade entre quintais agroflorestais, mas com tendências a valores altos. Estudando três quintais e a similaridade entre os mesmos, Kehlenbeck e Maass (2004) indicam uma alta similaridade na composição das espécies, com índices de similaridade de Sorenson de 74%, 64% e 61%. Wazel e Bender (2003) estudaram a composição botânica de quintais agroflorestais em três situações distintas em Cuba no que concerne à umidade e encontraram que entre um quintal localizado em uma região úmida, e outro localizado no semi-árido a similaridade de Sorenson foi de 65%; enquanto um outro quintal de área úmida e o mesmo quintal de área semi-árida foi de 57%. Entre os dois quintais de áreas úmidas a similaridade foi de 70%. Os autores ainda relatam que as similaridades mais elevadas foram encontradas para frutíferas e tubérculos. Na comparação da similaridade entre sistemas agroflorestais rústicos com café no México e a vegetação nativa próxima a esses sistemas, Villavicencio e Valdez (2003) encontraram 58% de similaridade florística por Jaccard e informam tratar-se de uma alta similaridade. Em Talamanca, Costa Rica em um bosque úmido tropical, Guiracocha *et. al.* (2001) encontraram somente 5% de similaridade florística entre um sistema agroflorestal de cacau sombreado e o bosque úmido tropical próximo.

4.1.4 Índice de diversidade

A Tabela 6 apresenta o índice Shannon-Wiener de diversidade de espécies para os quintais estudados, assim como o índice de equabilidade de Pielou.

Tabela 6 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener e equabilidade de Pielou para quintais agroflorestais em Mazagão, AP. 2008.

Áreas	Diversidade	Equabilidade
Quintal 1	3,34 a	0,81
Quintal 2	2,71 b	0,72
Quintal 3	2,81 b	0,81
Quintal 4	2,18 c	0,67

Segundo Somarriba (1999), o índice de Shannon-Wiener cresce à medida que aumenta a riqueza de espécies na área e quando há uma maior distribuição de indivíduos entre todas as espécies. Realmente verifica-se tal fato para o quintal I, o qual foi o mais rico em número de espécies e também apresentou alta equabilidade. Gliessman (2001b) aponta que ecossistemas naturais relativamente diversificados apresentam índice de diversidade de Shannon-Wiener entre 3 e 4. Os menores valores de equabilidade encontrados para os quintais IV (0,67) e II (0,72) são explicados pela maior ocorrência de açazeiros para o primeiro e gravioleiras para o segundo quintal.

Das e Das (2005) encontraram que o tamanho e a diversidade do quintal foram relacionados às condições sócio-econômicas e à manutenção das famílias, sendo que as famílias mais necessitadas com pouca terra ou em terra arrendada têm menores quintais e conseqüentemente menos diversidade nos mesmos. Os autores ainda relatam terem encontrado variação em tamanho, diversidade e composição em quintais de pequenas propriedades.

Estudando quintais agroflorestais em Imaruí, Santa Catarina, Costantin (2005) aponta que entre as propriedades pesquisadas a que apresentou maior diversidade (133 espécies), foi a maior propriedade, a qual tem mais de 50 anos de manejo do quintal.

Wazel e Bender (2003) encontraram índices de diversidade de Shannon-Wiener para quintais em Cuba variando de 1,63 a 1,69. Kehlenbeck e Maass (2004) indicam que a média do índice de Shannon varia extensamente nos quintais tropicais, informando o autor valores

desde 0,93 em áreas rurais em Zâmbia até 3,0 no Oeste de Java. Na península de Kerala, Índia, em 17 quintais com tamanhos variando entre 1,87 ha a 6,4 ha, Kumar; George e Chinnamani (1994) encontraram valores de índice de Shannon variando entre 1,29 e 3,02. Quando os quintais desse último estudo foram agrupados por tamanhos, os autores acima encontraram que os menores quintais apresentaram maior índice de diversidade de Shannon-Wiener. Machado *et.al.* (2005) estudando seis sistemas agroflorestais em assentamentos rurais na Bahia encontraram intervalo para o índice de Shannon-Wiener de 1,47 a 2,39. Para esses mesmos sistemas, os autores encontraram equabilidade entre 0,59 até 0,88.

O índice de diversidade de Shannon diminuiu com o tamanho do quintal até 599 m². Os menores quintais estão localizados em áreas urbanas e mostram os maiores valores de diversidade de espécies. O espaço limitado força as pessoas a concentrar um grande número de espécies em uma área relativamente pequena. Maiores espaços promovem uma produção orientada ao mercado, o que causou uma diminuição da diversidade de espécies em quintais com até 800 m². Os quintais maiores entre 800 m² e 1999 m² confirmaram uma correlação positiva entre tamanho e diversidade, como já havia sido indicado por outros autores (DRESCHER, 1997).

Drescher (1997), também, comparou a diversidade de quintais manejados por homens e mulheres em relação à diversidade, encontrando que quintais controlados por mulheres apresentam maior diversidade em áreas rurais e periurbanas, sendo a diferença significativa nas áreas rurais. O autor aponta essa diferença ao fato de que a mulher orienta a maior parte da produção para a subsistência, enquanto que o homem busca uma produção mais voltada para o mercado.

De acordo com a literatura, os valores do índice de diversidade de Shannon-Wiener encontrados indicam que dos quintais estudados, um apresenta alto índice de diversidade e os outros três encontram-se com valores dentro do padrão relatado para outros estudos do mesmo gênero, podendo-se afirmar que até bem maiores do que em muitos outros estudos.

Diversidade mais alta indica maior complexidade em um sistema e também em geral maior estabilidade e menor variabilidade (PILLAR, 2002). Deve-se ressaltar que as medidas de diversidade podem servir como indicadores de equilíbrio de sistemas ecológicos, funcionando como ferramentas para o seu manejo (MACHADO *et. al.*, 2005). Soberón e Llorente (1993), apontam que os objetivos para se estudar a diversidade e os estimadores de riqueza são: a) dar formalidade aos trabalhos faunísticos/florísticos, por permitir comparações mais rigorosas entre faunas/floras, e b) fornecer ferramentas que permitem provisões para estudos sobre diversidade e conservação.

4.2 ESTRUTURA DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS

A caracterização realizada propiciou o reconhecimento das estruturas horizontal e vertical da agrofloresta de cada propriedade. Os quatro quintais estudados mostraram-se multiestratificados, com tamanho e formatos variados e diversificados no que se refere à composição botânica de suas espécies.

4.2.1 Estrutura vertical

Como reportado na literatura em várias partes das regiões tropicais (JENSEN, 1993; MONTAGNINI, 1992; JOSE; SHANMUGARATAN, 1993; ROSA *et. al.*, 1998b, os quintais agrofloretais estudados mostraram-se multiestratificados no tocante à estrutura vertical, com plantas representadas em várias faixas de alturas. A Tabela 7 mostra uma síntese da estrutura vertical do quintal I.

Tabela 7 - Frequências relativas (%) de indivíduos das espécies componentes do quintal agroflorestral I em função das classes de alturas de plantas. Mazagão, AP. 2008.

Espécies	Centro de classe (m)									
	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	10,5
Abacate					15,2	9,1	9,1			
Acerola		7,0	16,7							
Ata				8,3						
Bacabi		7,0								
Banana	10,9		11,1	11,1	15,2					
Biribá	50,0									
Breu sucuruba								20,0		
Café		8,8	13,9	11,1						
Caju						9,1	9,1			
Castanha						9,1	9,1	20,0		
Curupita									100,0	
Graviola				19,4	18,2					
Ingá							18,2			
Jamelão								20,0		
Macaxeira	23,4	38,6	11,1							
Manga						22,7	27,3			
Mogno										100,0
Mucajá								20,0		
Pupunha							18,2	20,0		
Sapucaia							9,1			

Mudas de biribazeiro, plantas novas de macaxeira e mudas de bananeiras foram as espécies predominantes no estrato abaixo de 1m de altura. No estrato entre 1 e 2 m a maior frequência observada foi para plantas jovens de macaxeira e em menores quantidades plantas de café, bacabi e acerola. Entre 2 e 3 m, encontraram-se plantas de acerola em maior número e percentuais quase iguais a café, banana e macaxeira. Gravioleras, cafeiros, bananeiras e ateiras foram as espécies com maior representatividade no intervalo de entre 3 e 4 m. O estrato entre 4 e 5 m apresentou em sua constituição predominância de gravioleras, bananeiras e abacateiros. As mangueiras predominaram no intervalo de 5 a 6 m, o qual apresentou percentuais iguais de abacateiro, cajueiros e castanheiras. O intervalo de 6 a 7 m, mostrou-se mais diversificado em sua estrutura vertical, com predominância de exemplares de mangueiras, ingazeiros, pupunheiras, abacateiros, cajueiros, castanheiras e sapucaia. Entre 7 e 10 m, foram encontradas poucas plantas e são exemplares de breu sucubra, castanha, jamelão, mucajá, pupunha e curupita. A Figura 16 ilustra uma amostra do perfil da estrutura vertical do quintal I.

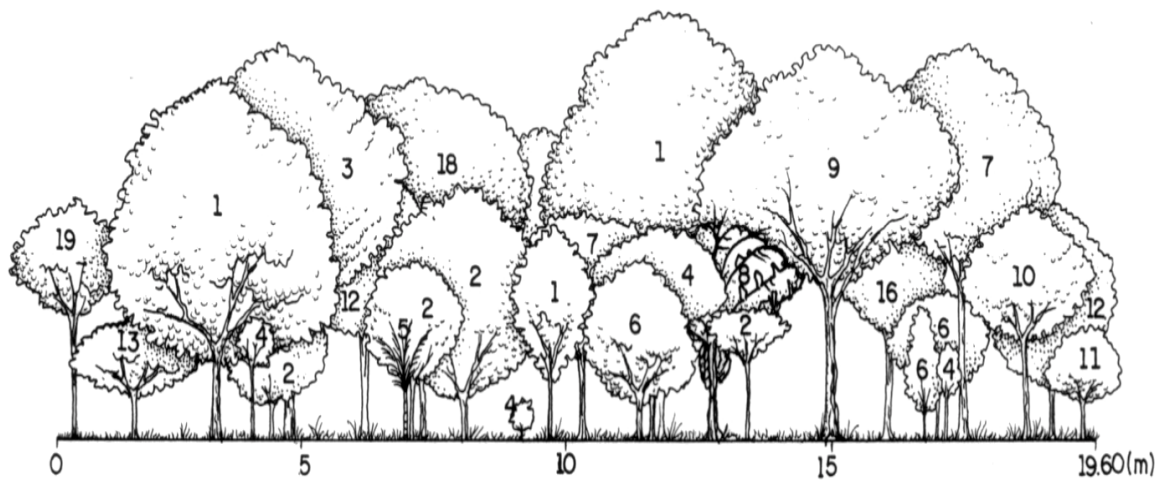


Figura 16 – Representação da estrutura vertical do quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.

Legenda:

1	Manga	5	Açaí	9	Castanha	13	Carnaúba
2	Café	6	Peão roxo	10	Caju	16	Maniçobeira
3	Breu branco	7	Mucajá	11	Bacabi	18	Curupita
4	Macaxiera	8	Banana	12	Acerola	19	Laranja

A estrutura vertical do quintal 2 já apresentou um maior número de plantas mais altas em relação ao primeiro, conforme verifica-se na Tabela 8.

Tabela 8 – Freqüências relativas (%) de indivíduos das espécies componentes do quintal agroflorestal II em função das classes de alturas de plantas. Mazagão, AP. 2008.

Espécies	Centro de classe (m)													
	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	
Abacaxi	10,8													
Acerola	16,7	21,9												
Biribá				7,3				16,7						
Caju				7,3		22,6	32,4	41,7	37,5					
Carambola			17,1											
Coco							18,9		12,5	50,0				
Goiaba		11,4			12,9	32,3	21,6			50,0				
Graviola	25,8	30,5	50,0	54,5	58,6	19,4								
Ingá						9,7			12,5					
Limão		6,7												
Manga							10,8							100,0
Pupunha											50,0			
Taperebá	12,9	7,6									50,0	100,0		

Mudas de gravioleiras, aceroleiras, taperebazeiros e plantas novas de abacaxi foram as de maior ocorrência no estrato interior a 1 m de altura. Entre 1 e 2 m, plantas jovens de gravioleiras e aceroleiras em maior quantidade, seguidas por goiabeiras, taperebazeiros e limoeiros foram as espécies predominantes no estrato. Gravioleiras e caramboleiras representam a maioria das plantas no intervalo entre 2 e 3 metros. Plantas jovens de gravioleiras com mais de 50%, assim como biribazeiros e cajueiros são os principais representantes do intervalo de 3 a 4 m. Gravioleiras com 59% e goiabeiras com 13% formam os principais representantes do intervalo de 4 a 5 m. Entre 5 e 6 m, goiabeiras, cajueiros, gravioleiras e ingazeiros são as espécies predominantes. Entre 6 e 10 m, encontraram-se as seguintes espécies: cajueiros, coqueiros, goiabeiras, biribzeiros, ingazeiros e mangueiras. Acima de 10 metros, este quintal apresentou exemplares de pupunheiras, taperebazeiros e mangueiras. O perfil da estrutura vertical do quintal II é mostrada na Figura 17.

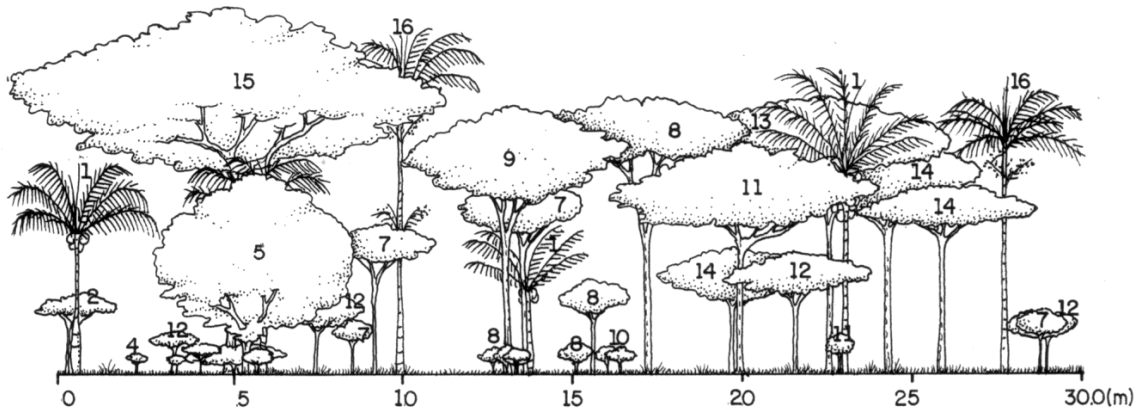


Figura 17 - Representação da estrutura vertical do quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.

Legenda:

1	Coco	7	Graviola	11	Limão galego	15	Taperebá
2	Pitanga	8	Goiaba	12	Acerola	16	Pupunha
4	Jaca	9	Abiu	13	Jamelão		
5	Biribá	10	Ingá	14	cacau		

O quintal III apresentou mudas de biribá, amora, acerola, abiu, bacaba e bacabi ocupando quase a totalidade das plantas no estrato inferior a 1 m de altura. Entre 1 e 2 m, plantas jovens de acerola, cajueiro, abieiro, alfaiarão, cafeeiro, goiabeira e pupunheira formaram a totalidade desse intervalo. O intervalo de 2 a 3 m, mostrou a maior ocorrência de mangueiras, bacabizeiros, cajueiros e taperebazeiros. Entre 3 e 5 m predominaram goiabeiras e gravioleiras em maior quantidade, seguidas coqueiros, aceroleiras, cajueiros e pupunheiras. Entre 5 e 10 m gravioleiras, goiabeiras, laranjeiras, mangueiras, pupunheiras e caramboleiras foram as espécies de maior ocorrência e correspondem à maior parte do número de plantas produtivas do quintal. acima de 10 m, este quintal apresentou plantas de graviola, caferana, mangueira, jaqueira, pupunhiera e bacabeira (Tabela 9). A Figura 18 apresenta o perfil vertical do quintal agroflorestal III.

Tabela 9 – Frequências relativas (%) de indivíduos das espécies componentes do quintal agroflorestal III em função das classes de alturas de plantas. Mazagão, AP. 2008.

Espécies	Centro de classe (m)											
	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	12,5
Abiu	11,1	10,0										
Acerola	22,2	30,0		15,0								
Alfavacão		10,0										
Amora	22,2											
Bacaba	11,1											
Bacabi	11,1		15,0									
Biribá	22,2											
Café		10,0										
Caferana												50,0
Caju		20,0	10,0	15,0		12,5			20,0			
Carambola								14,3				
Coco					21,4	12,5						
Goiaba		10,0		25,0	21,4		16,7	14,3	20,0			
Graviola				30,0	21,4	33,3	25,0	28,6	20,0		100,0	
Laranja							16,7		20,0			
Manga			15,0					14,3	20,0			
Mexerica					14,3							
Pupunha		10,0						14,3		50,0		
Taperebá			10,0									

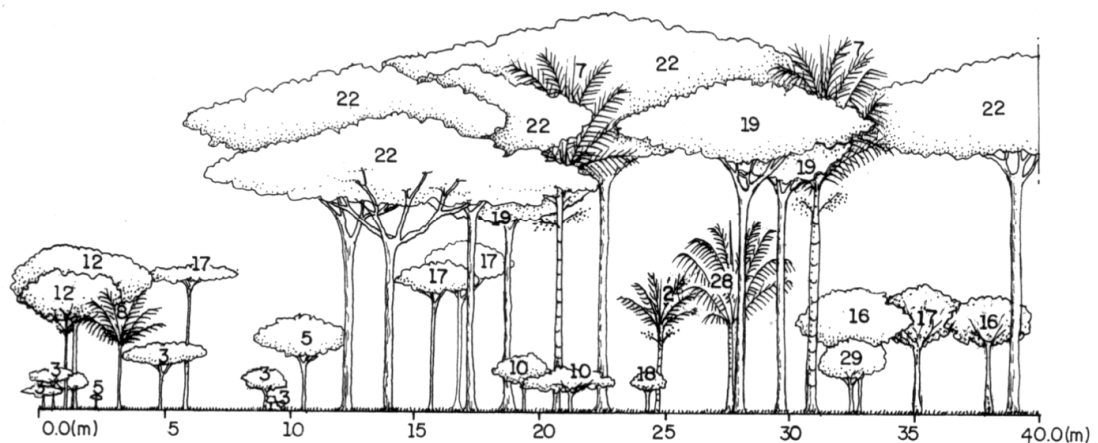


Figura 18 - Representação da estrutura vertical do quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.

Legenda:

2	Açaí	8	Bacabi	17	Graviola	28	Pupunha
3	Acerola	10	Café	18	Ingá	29	Roseira
5	Amora	12	Caju	19	Jaca		
7	Bacaba	16	Goiaba	22	Manga		

A Figura 19 apresenta um corte vertical da vegetação em uma amostra do quintal IV.

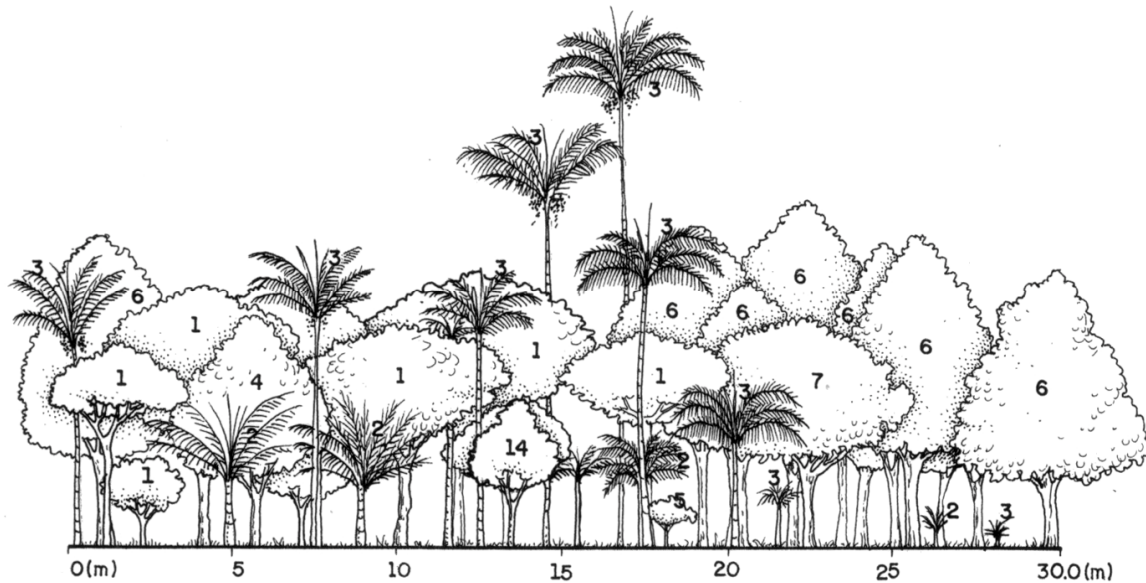


Figura 19 - Representação da estrutura vertical do quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.

Legenda:

1	Caju	3	Açaí	5	Acerola	7	Ingá
2	Coco	4	Graviola	6	Jambo	14	Cupuaçu

A Figura 20 (a) expressa as classes de altura das plantas em relação à frequência relativa e número de espécies para o quintal agroflorestal I. Sua análise revela que a maior frequência de plantas é verificada para alturas inferiores a 2 m e também que a grande maioria das plantas do quintal estão concentradas até a altura de 5 m. À medida que aumenta a altura das plantas decresce a frequência das mesmas e o número de espécies. A Figura 20 (b) ilustra por outro lado que os maiores valores do índice de diversidade de Shannon são encontrados entre os intervalos de altura de 2 a 6 m, chegando a valores muito baixos nos estratos mais elevados.

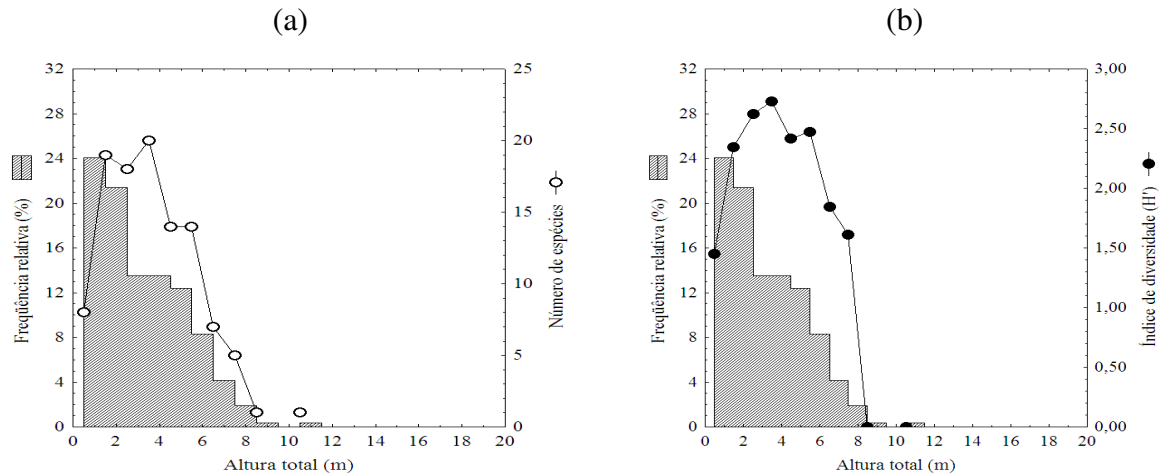


Figura 20 – Classes de altura das plantas em relação (a) à frequência relativa, número de espécies e (b) frequência relativa e índice de diversidade de Shannon para o quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.

O quintal II apresentou semelhança ao 1 quanto à distribuição das plantas em altura, no entanto já mostrou um maior número de plantas com valores de altura entre 5 e 10 m. Nesse estrato também há uma diminuição da frequência relativa à medida que aumenta a altura das plantas. Diferentemente do quintal 1, os valores do índice de diversidade de Shannon foram mais altos desde menos de 1 m de altura das plantas até um pouco acima dos 8 m (Figura 21 a e b).

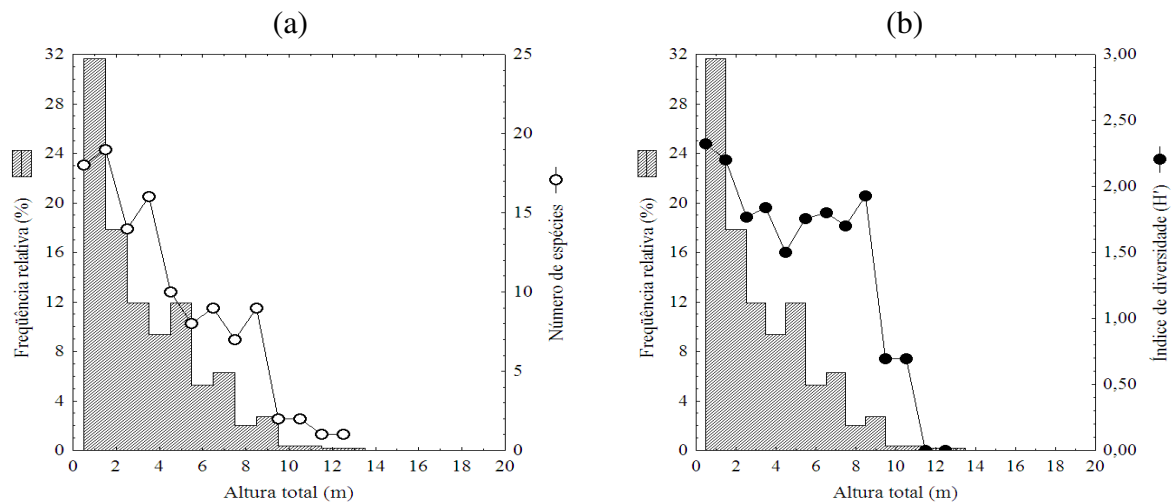


Figura 21 – Classes de altura das plantas em relação (a) à frequência relativa, número de espécies e (b) frequência relativa e índice de diversidade de Shannon para o quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.

O terceiro quintal apresentou um comportamento bem diferente para a estratificação vertical de suas plantas (Figura 22 a e b), com maiores freqüências de plantas entre 3 e 8 m. Nesse quintal verificou-se algumas plantas com alturas entre 12 e 17 m. O maior número de espécies foi encontrado para valores de altura entre 6 e 8 m e também na faixa de 4 m. Em relação a valores de índice de diversidade de Shannon com altura de plantas, esse quintal apresentou um pico de diversidade bem acentuado na faixa de plantas com 3 m de altura e valores um pouco mais abaixo para os intervalos desde menos de 1 m até cerca de 8 m de altura.

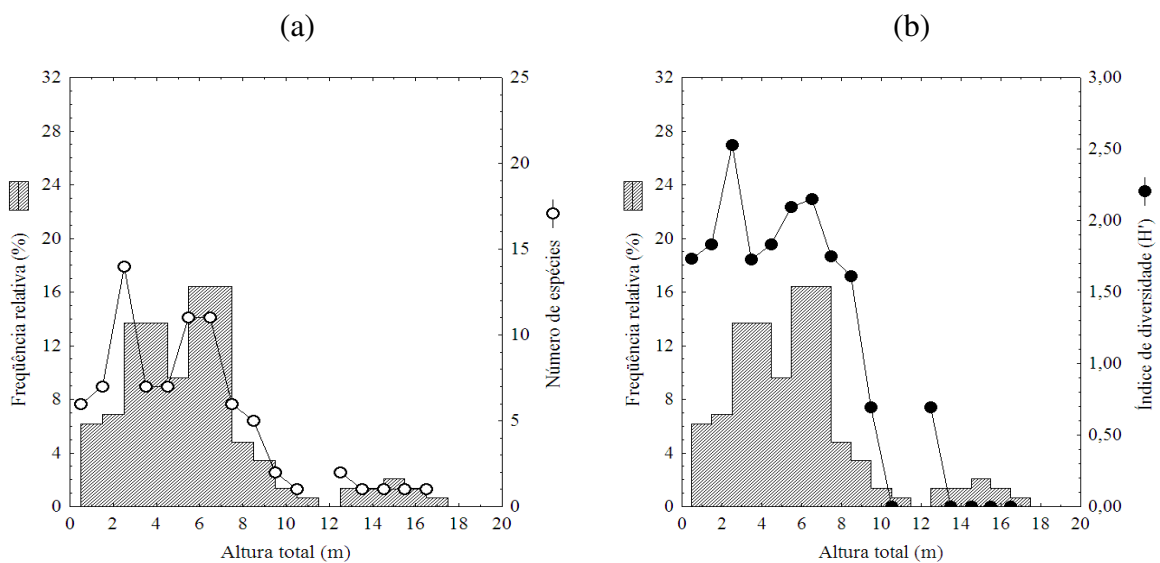


Figura 22 – Classes de altura das plantas em relação (a) à freqüência relativa, número de espécies e (b) freqüência relativa e índice de diversidade de Shannon para o quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.

O quintal IV mostrou em todas as áreas estudadas distribuição mais homogênea entre as classes de alturas de suas plantas. Mesmo assim, ainda percebe-se claramente dois picos de freqüências para suas plantas. Um pico mais acentuado na faixa ligeiramente inferior aos 2 m até 4 m de altura e outro um pouco menor que o anterior entre 6,5 m e 9 m. Nesse quintal verificou-se um número bem maior de plantas com alturas de 14 m até 18 m. Em geral, açazeiros foram as plantas encontradas com maiores alturas. A relação de altura de plantas com freqüência relativa e diversidade de Shannon, indicou o maior pico de diversidade para as plantas com alturas na faixa de 4 m. No entanto, apresentou também essa área elevados valores de diversidade para as faixas de altura desde 2 m até 8m (Figura 23 a e b).

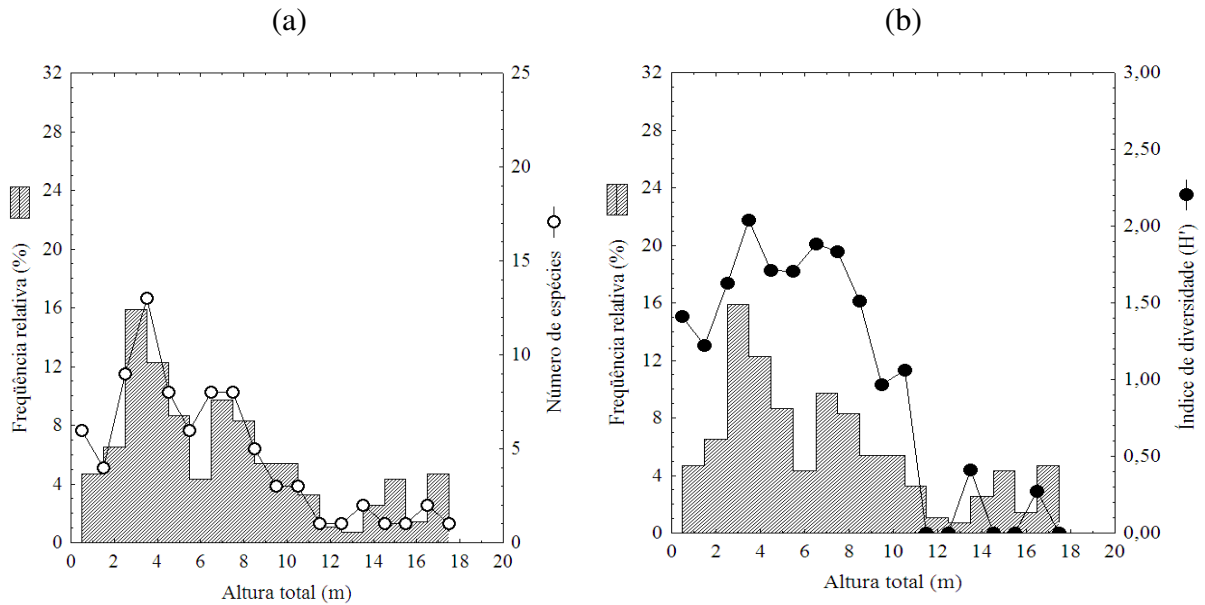


Figura 23 – Classes de altura das plantas em relação (a) à frequência relativa, número de espécies e (b) frequência relativa e índice de diversidade de Shannon para o quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.

No que se refere à caracterização da estrutura vertical, foram encontradas espécies em cinco estratos distintos. Como mencionado por Kumar e Nair (2004), a estrutura vertical segue o padrão típico de quintais tropicais que apresentam em média três a quatro estratos, podendo chegar até seis, em alguns quintais de ambiente úmidos. Segundo Michon e Mary (1990), a estrutura vertical do quintal pode sofrer alterações em respostas às pressões sócio-econômicas e demográficas do local, apontando que a expansão de centros urbanos conduziu a uma abertura de mercado para produtos que não eram tradicionalmente cultivados nos quintais. Ainda segundo os autores acima, em quatro quintais de Java e Sumatra o número de estratos verticais diminuiu de quatro a cinco para dois a três. Com base nisso, pode-se questionar, até certo modo, a sobrevivência dos quintais a longo prazo devido à forte influência de forças econômicas e sociais externas (MENDEZ, 2000).

Em estudos com alguns quintais na Indonésia, o número de espécies decresce desde o estrato mais baixo para o mais alto, entretanto, não de forma contínua. Em quintais pequenos (< 900m²), a maior proporção de espécies cultivadas ocorreu na primeira camada (0-1 m), enquanto que em quintais médios (> 900 m²) isso foi encontrado na terceira camada (2-5 m). Em quintais pequenos, a proporção de espécies do estrato inferior (menor de 2 m) foi geralmente menor que nos quintais grandes. Na maioria dos quintais pequenos, não foi

encontrado estrato maior que 5m. A distribuição vertical desigual das espécies, a proporção de cultivos de plantas individuais por quintal diminui continuamente para o estrato mais alto. Pequenos quintais mostram uma alta proporção de indivíduos no primeiro estrato (0-1m), entretanto, há uma proporção significativamente menor no estrato mais alto nos grandes quintais (KEHLENBECK; MAASS, 2004).

Karyono (1990) relata que encontrou somente 1,3% do total de espécies e 5,6% do total de indivíduos na camada superior (menor de 10 m) nos quintais de Java com um tamanho médio de 230 m². Por outro lado, Hochegger (1998), observou 32% de todas as espécies na camada acima de 10 m para quintais no Sri Lanka.

4.2.2 Estrutura horizontal

Quanto à estrutura horizontal, também se observa que as áreas apresentam uma distribuição de copa muita diversificada, formando um complexo sobreposto pelas copas das várias espécies. Em geral, observa-se em alguns pontos dos diferentes quintais uma sobreposição das copas mais acentuadas, assim como também se observa em alguns pontos as áreas das copas bem menores. Onde as áreas dessas copas são menores, muitas vezes são mudas de fruteiras. Esse aspecto deve ser considerado em, pelo menos, dois pontos: a) as áreas das copas proporcionam cobertura para o solo, protegendo-o da insolação e do impacto das gotas de chuvas, e b) essa sobreposição de copa pode indicar ao agricultor a necessidade de manejo no quintal, como poda ou eliminação de árvores que estejam sobrepondo-se às outras plantas mais baixas para facilitar a chegada de maior incidência de luz.

A Figura 24 (a e b) mostra a área de copa das plantas dos quintais em relação à frequência e número de espécies. Pode-se Observar que o quintal 1 apresentou uma grande maioria de plantas com área de copa até a faixa de 10 m² e também o maior número de espécies, cerca de 20, nesse intervalo. A Figura 25b por seu lado mostra o índice de cobertura acumulado para esse quintal cerca de 0,6, ou seja, 60% da área total do quintal estão cobertos pelas áreas de copa de suas plantas. Esse valor de cobertura foi o mais baixo entre os quatro quintais estudados e pode ser atribuído em parte ao elevado número de mudas de biribá que o agricultor estava implantando em sua área. A Figura 25 apresenta uma vista da estrutura horizontal de um estrato do quintal agroflorestal I.

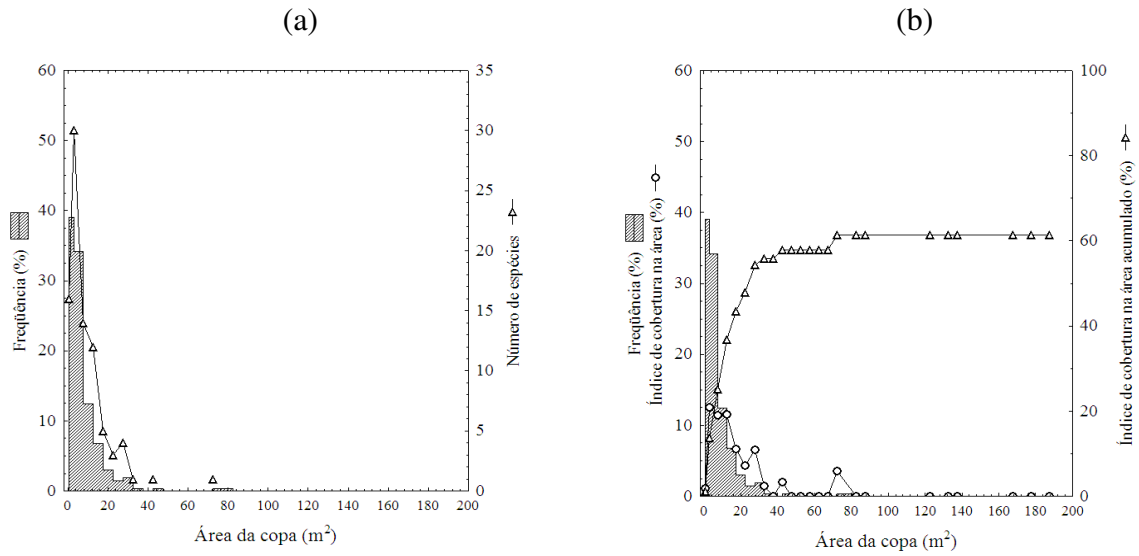


Figura 24 – (a) Frequência relativa em relação a número de espécies e área das copas e (b) índice de cobertura acumulado para o quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.

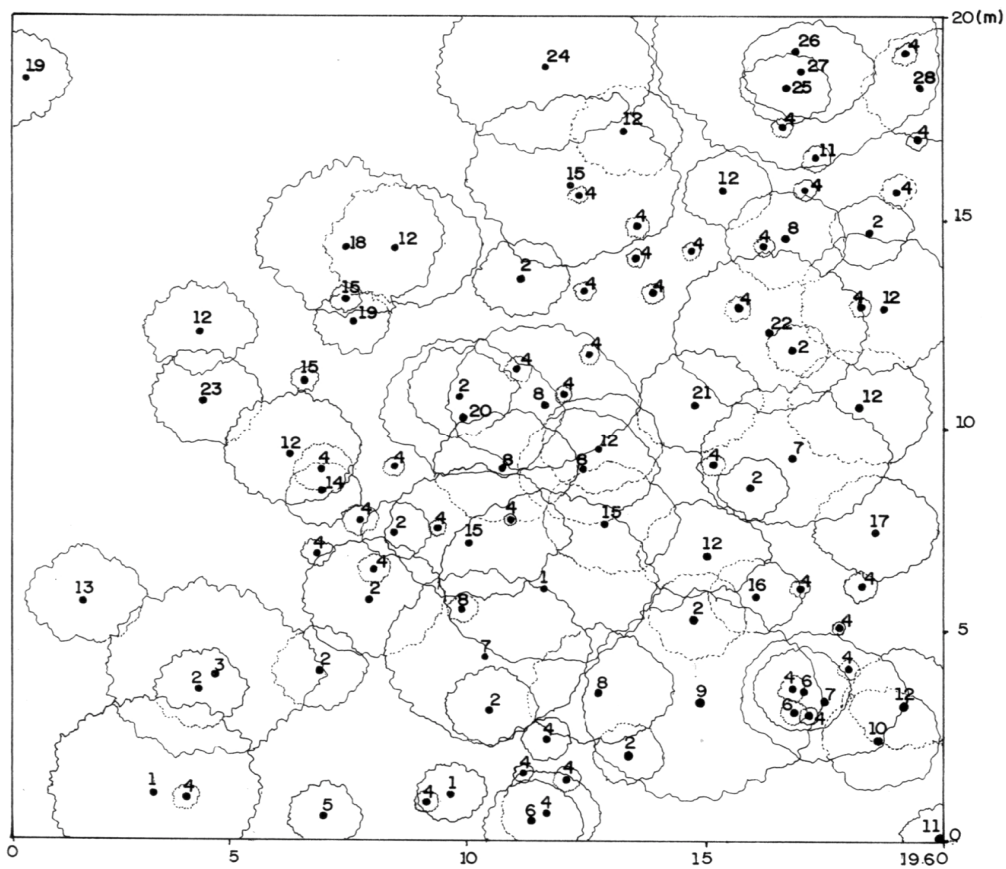


Figura 25 – Representação esquemática da estrutura horizontal do quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.

A estrutura horizontal do quintal II é ilustrada na Figura 26 (a e b), onde observa-se maior frequência de plantas e espécies com áreas de copa menores que 10 m^2 , comportamento semelhante ao observado no quintal 1. No entanto, já percebe-se no presente quintal um número maior de valores de áreas de copas, até próximo de 60 m^2 , embora seja um pequeno número de espécies a apresentar plantas com tais valores. O índice acumulado de cobertura já está na casa 90% da área do solo. Corte de um estrato da estrutura horizontal do quintal II é apresentado na Figura 27.

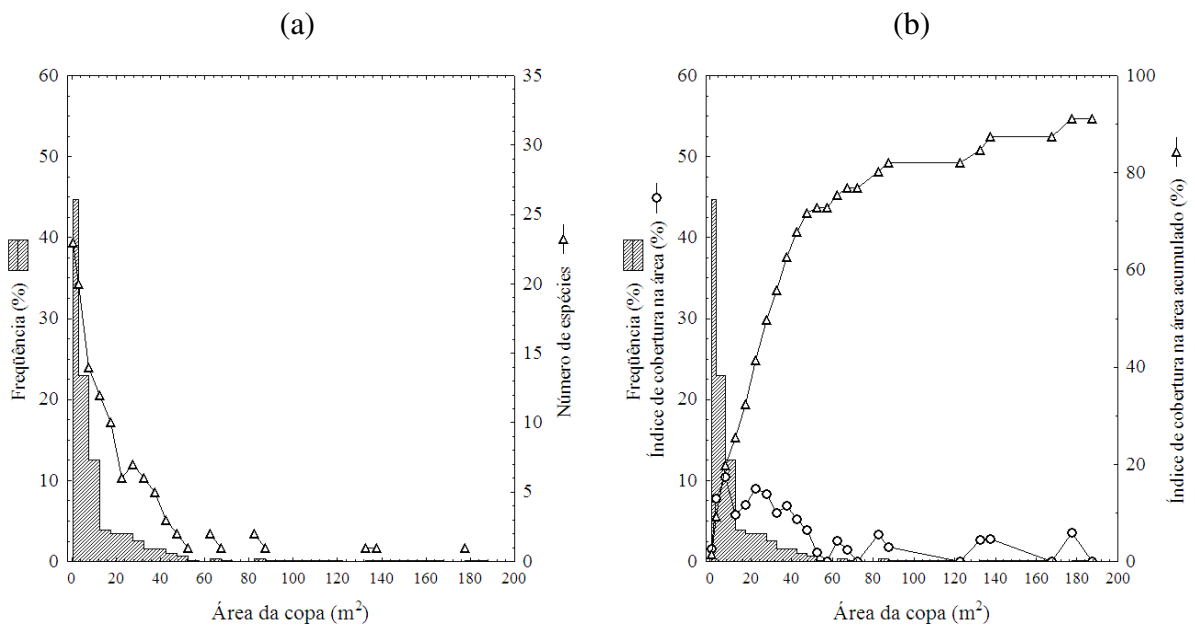


Figura 26 - (a) Frequência relativa em relação a número de espécies e área das copas e (b) índice de cobertura acumulado para o quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.

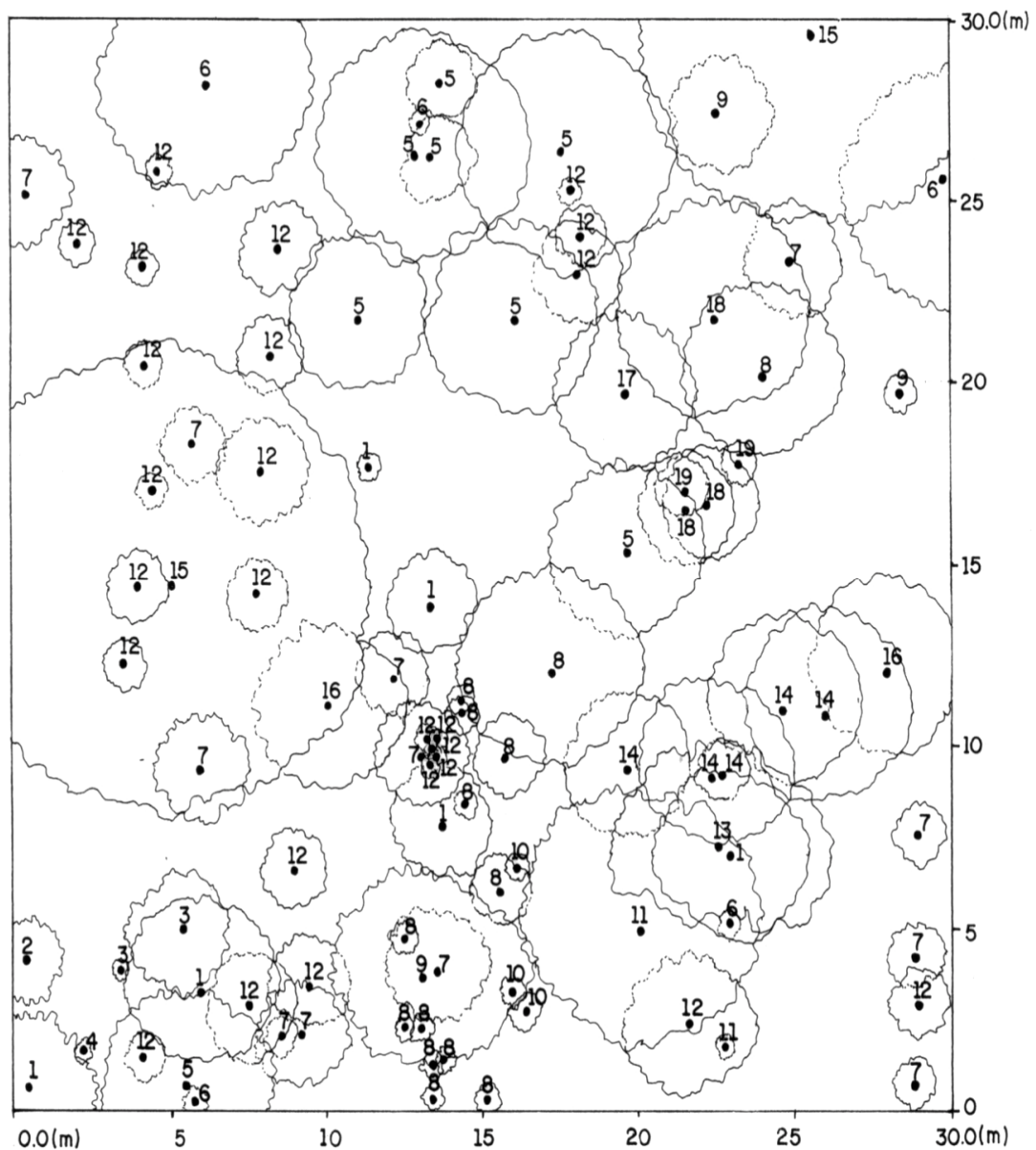


Figura 27 – Representação esquemática da estrutura horizontal do quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.

A Figura 28 (a e b) mostra a estrutura horizontal do quintal III, onde foram encontradas plantas com os maiores valores de área de copa, sendo que tais plantas foram implantadas a mais tempo no quintal, antes da chegada do atual proprietário. Algumas dessas plantas apresentam área de copa entre 120 m^2 , até acima de 180 m^2 . Mesmo com essas plantas de copas maiores, o índice acumulado de cobertura do solo pelas copas das plantas está ligeiramente acima de 80%, o que por seu lado reflete que o agricultor está implantando outras plantas constantemente no quintal, as quais ainda não alcançaram seu potencial pleno de crescimento.

O corte de um estrato da estrutura horizontal do quintal agroflorestal III é mostrado na Figura 29.

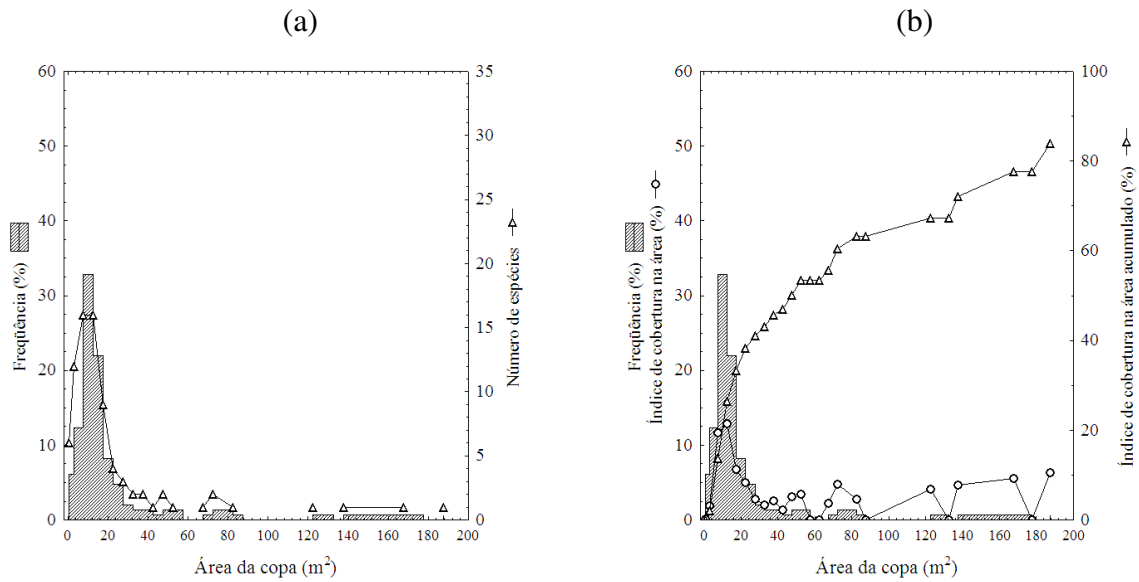


Figura 28 - (a) Frequência relativa em relação a número de espécies e área das copas e (b) índice de cobertura acumulado para o quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.

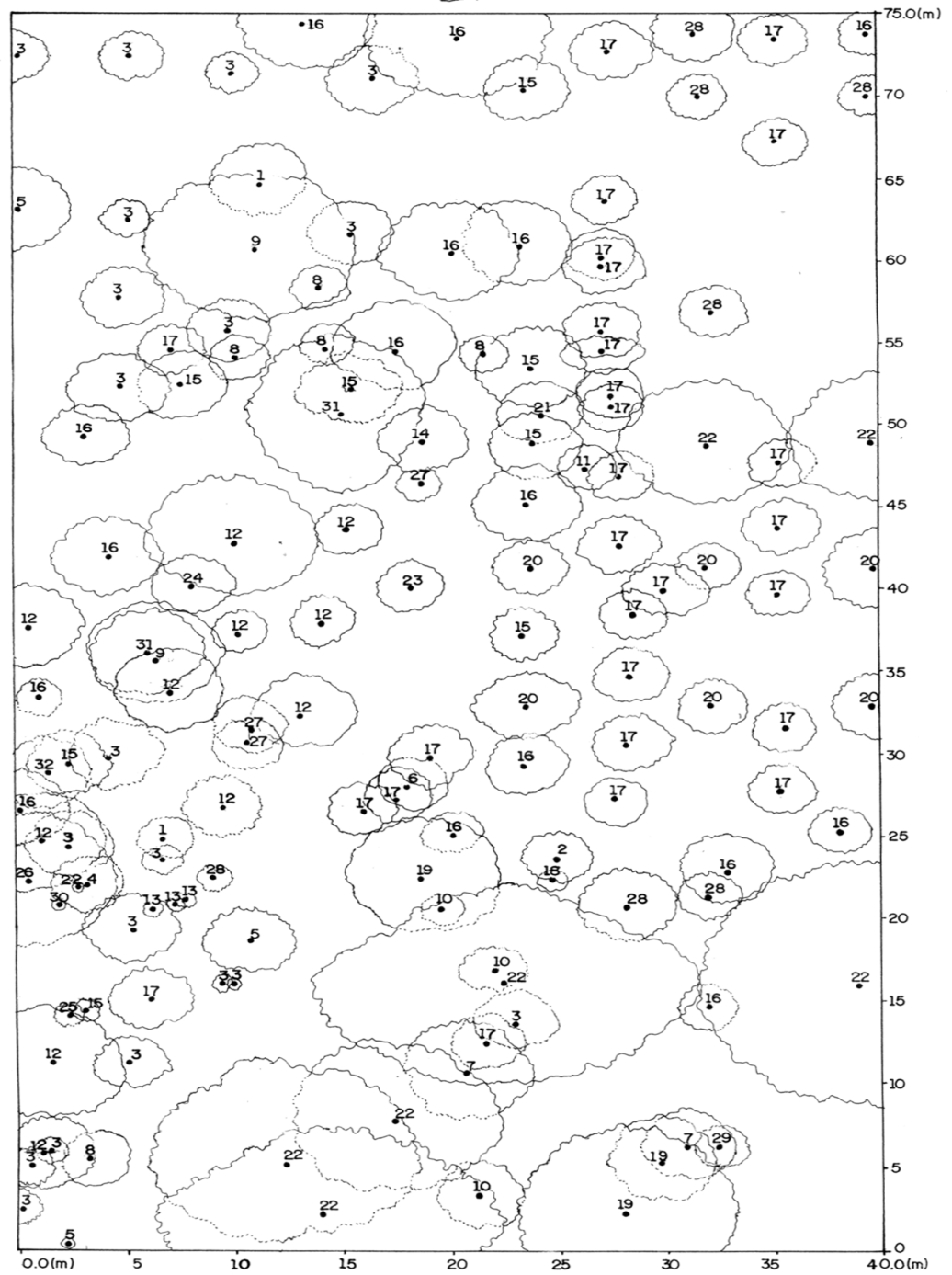


Figura 29 – Representação esquemática da estrutura horizontal do quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.

O quintal IV diferenciou-se dos demais em sua estrutura horizontal principalmente por ter sido o que apresentou o maior valor de cobertura de suas copas em relação à área do quintal, cerca de 150%. As touceiras de açaizeiros com seus múltiplos estipes contribuíram acentuadamente para tal valor. Também nesse quintal houve uma alta frequência de plantas com copas pequenas, mas também verificaram-se plantas com maiores tamanhos de copa, até 80 m² e também algumas ultrapassando a faixa dos 100 m². As Figuras 30 a e b ilustram a estrutura horizontal de uma amostra do quintal IV. A Figura 31 apresenta um estrato do quintal agroflorestal IV em sua estrutura horizontal.

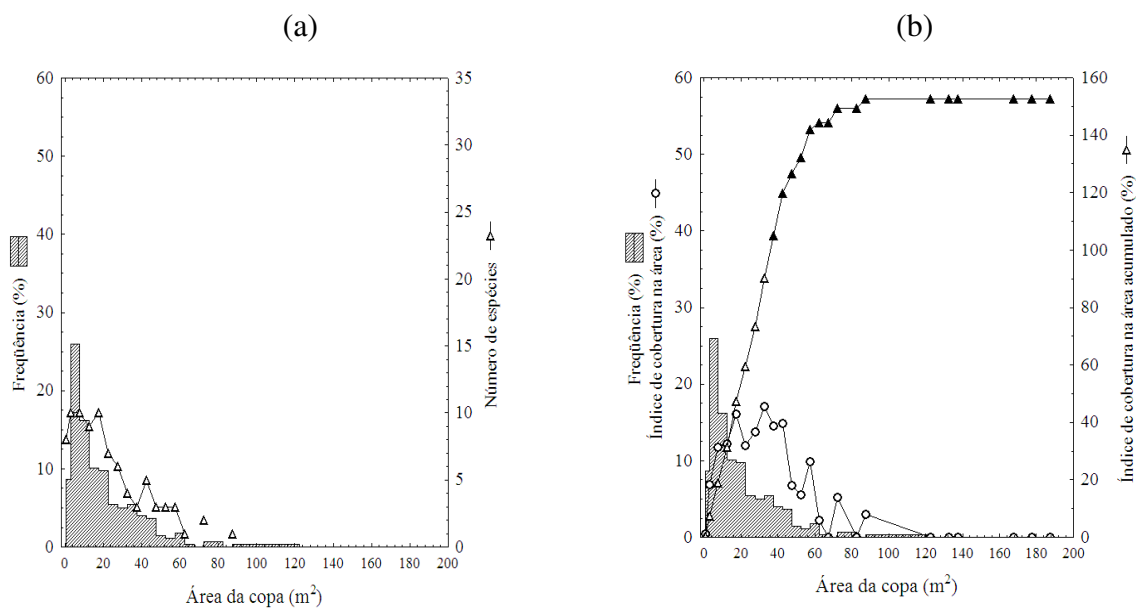


Figura 30 - (a) Frequência relativa em relação a número de espécies e área das copas e (b) índice de cobertura acumulado para o quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.

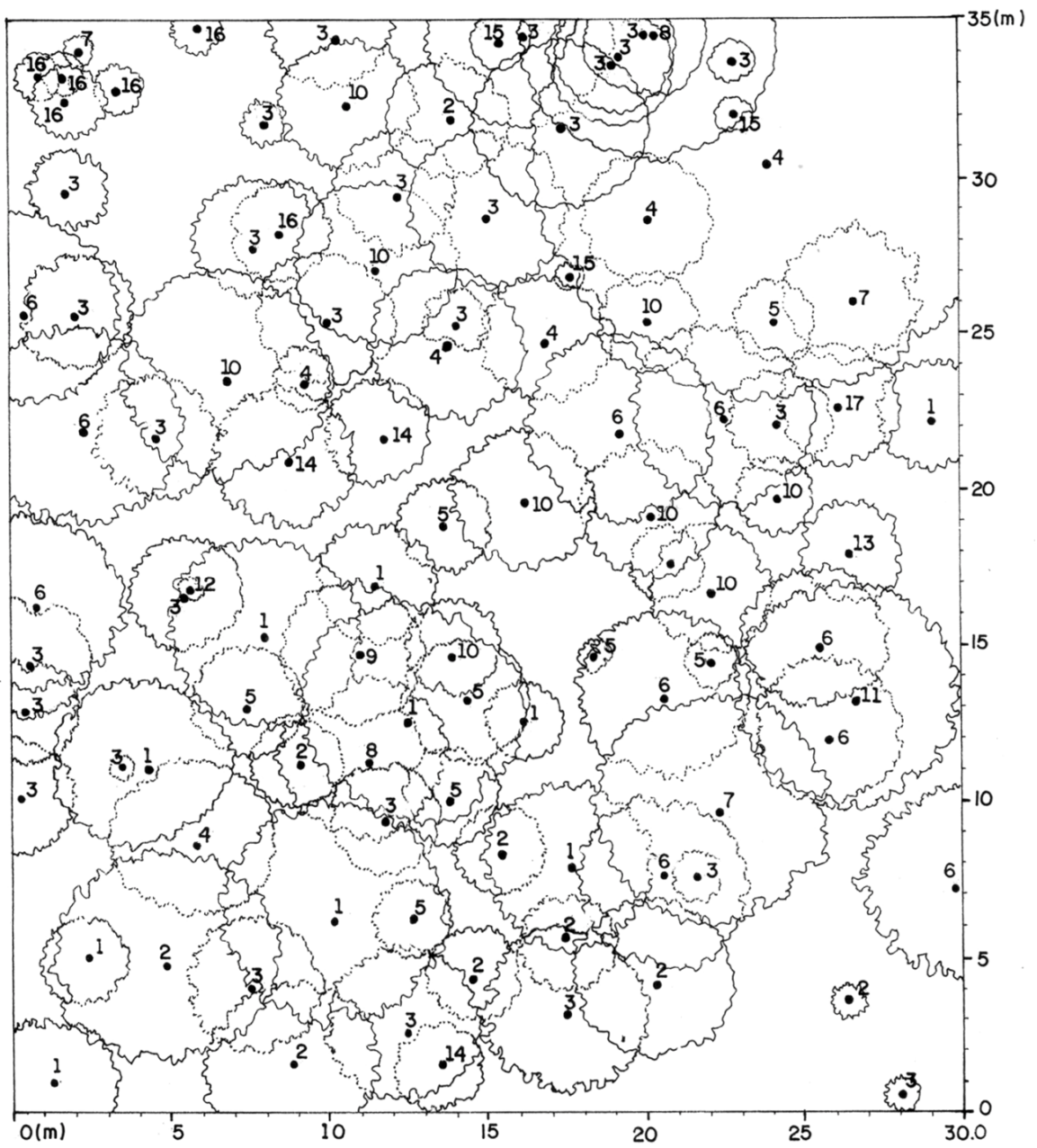


Figura 31 - Representação esquemática da estrutura horizontal do quintal agroflorestal IV.
Mazagão, AP. 2008.

Quanto à frequência das espécies em relação ao percentual de cobertura do solo, a Figura 32 (I, II, III e IV) apresenta a participação das espécies nos quatro quintais estudados.

No quintal I a mangueira apresentou o maior valor de cobertura da área com cerca de 14%, seguida por castanheira e ingazeiro. Ressalta-se que essas três espécies apresentaram baixa ocorrência, conforme citado na Tabela 7. A espécie com menor participação na cobertura do solo foi o araçá-pera. Bacabi, biribá e macaxeira também apresentaram valores baixos de cobertura, sendo que o biribazeiro e a macaxeira apresentaram alta frequência na área avaliada. Para o biribazeiro, a alta frequência aliada a uma pequena cobertura de área pelas copas, indica uma futura mudança na dinâmica deste quintal.

Para o quintal II observou-se uma maior participação de cajueiros e goiabeiras, que foram responsáveis por quase 40% da área coberta pelas copas. Gravioleiras, mangueiras, ingazeiros, taperebazeiros e coqueiros apresentaram valores na faixa de 5% a 12% de cobertura. Abacateiro, abacaxizeiro, cupuaçuzeiro e limoeiro foram as espécies com os menores valores de cobertura

A aceroleira foi a espécie com maior valor na cobertura do quintal III com cerca de 37%, seguida por gravioleiras e goiabeiras, sendo que somente essas três espécies representam mais de 50% do total da área das copas de todas as plantas do quintal. As espécies com menores valores foram o pião roxo e a amoreira.

As plantas de açazeiros representaram quase 40% da cobertura total do quintal IV, seguidas por mangueiras com cerca de 20%. Cajueiros, coqueiros, jambeiros, cafeeiros e gravioleiras apresentaram valores intermediários. Aceroleiras, cupuaçuzeiros e pau mulato foram as espécies com os menores valores de área de copa.

A área de copa é importante para o manejo e implantação dos quintais. Nesse sentido deve recorrer-se ao Tropical Forest Garden (2007) que informa que em áreas secas da Guatemala os quintais são plantados mais esparsados, sem sobreposição de dossel, o que reduz a competição por água e solo, enquanto que nas áreas mais úmidas são cultivados mais intensivamente e com arquitetura mais complexa.

O manejo do quintal deve considerar o arranjo das copas para permitir maior rendimento da área. Os dados do presente estudo para os quintais agroflorestais I, II e III estão na faixa do reportado por Santos, Tavares e Tello (1998) para cobertura de copas em relação à área de solo para quintais em Itapiranga (AM); e também aproximam-se dos relatos de Jensen (1993) para quintais em Java. O quintal IV apresentou índice de cobertura de 1,5 e está mais próximo do relato de Viquez *et. al.* (1994) para quintais em Nicarágua, os quais relatam índices de cobertura variando de 1,65 a 1,68.

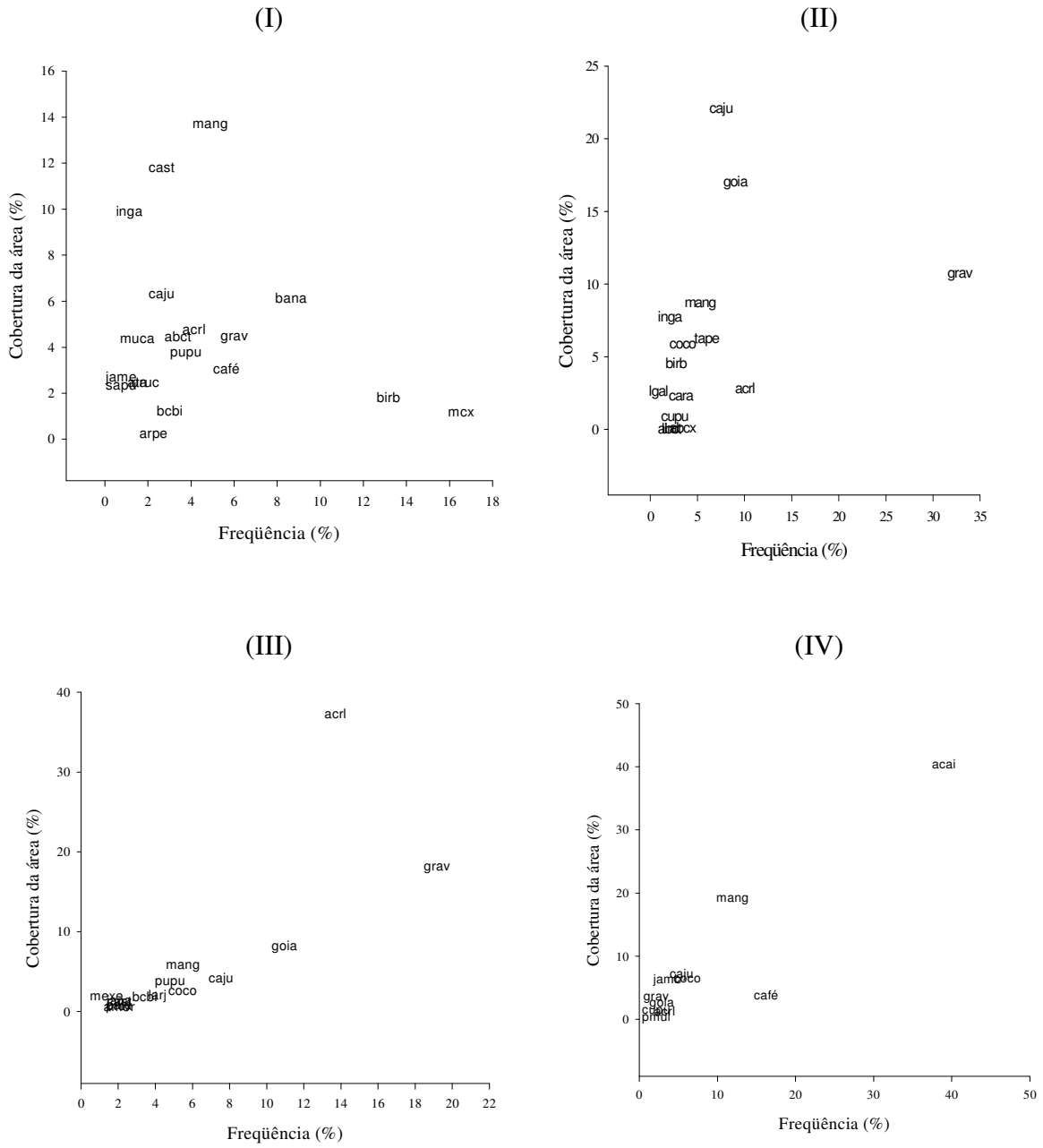


Figura 32 - Frequência das espécies em relação ao índice de cobertura do solo para os quintais agroflorestais I, II, III e IV. Mazagão, AP. 2008.

4.3 PRODUTOS E RENDA DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS

Para estimar a disponibilidade de produtos ofertados pelos quintais assim como a geração de excedentes comercializáveis, os resultados do levantamento botânico levaram aos seguintes números de plantas produtivas nos quintais apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 - Espécies e número de plantas produtivas consideradas para estimar a disponibilidade de ofertas de produtos e comercialização nos quintais. Mazagão, AP. 2008.

Espécie	Propriedades/Número de plantas				Unidade	Produção
	Quintal I	Quintal II	Quintal III	Quintal IV		
Abacate		04			kg Fruto/planta	20
Açaí				113	kg fruto/touceira	45
Acerola	30	54	16		kg/planta	30
Ata	04				Fruto/planta	15
Bacaba			02		kg/planta	50
Banana	12				Cacho/touceira	1,5
Biribá	04	12	02		Fruto/planta	100
Cajueiro	07	28	10	10	kg fruto/planta	25
Carambola	05	07			kg fruto/planta	70
Côco	01	07	02	13	Fruto/planta	70
Cupuaçu		07	02	05	kg fruto/planta	40
Goiaba	17	27	16	05	kg fruto/planta	30
Graviola	17	83	35	05	kg fruto/planta	20
Ingá	07	06			Fruto/planta	120
Jambo				09	kg fruto/planta	50
Jamelão	04	01			kg fruto/planta	20
Laranja	04	01	04		Fruto/planta	200
Limão		04	01	04	Fruto/planta	300
Manga	07	15	07	21	kg fruto/planta	50
Pupunha	01	03	01	04	kg/touceira	48
Taperebá		02			kg fruto/planta	50

Fonte: Levantamento de campo e entrevista com os agricultores.

O Quadro 6 apresenta o número de moradores nas propriedades por faixa de idade e sexo, resultante das entrevistas realizadas com os proprietários e que foi usado para estimar os requerimentos de nutrientes diários necessários às pessoas.

Quadro 6 – Número de moradores, faixa etária e sexo nas propriedades estudadas. Mazagão, AP. 2008.

Moradores	Quintal I	Quintal II	Quintal III	Quintal IV
	Idade (anos)			
Masc.	40	70	48	54
	18	20	18	30
	17	11	22	26
	06	08	05	20
		45		10
Feminino	54	69	47	50
	32	44	19	37
	19	17	23	15
	14	28	04	14
	04	12		
		05		
		03		
Total	9	12	8	9

Fonte: pesquisa de campo.

4.3.1 Disponibilidade de produtos para os moradores

Uma das funções principais dos quintais agroflorestais é produzir alimentos para auto consumo, e assim contribuir como importante fonte de elementos nutritivos. De acordo com o número de pessoas constantes no Quadro 3 e segundo os requerimentos descritos no item 4.2.1.4 foram estabelecidas as necessidades mensais de carboidratos, de proteínas, de vitaminas e de minerais (Tabela 11).

Tabela 11 – Necessidades mensais de carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais em função de idade e sexo dos moradores. Mazagão, AP. 2008.

Componente	Quintal			
	I	II	III	IV
Carboidratos (g)	27.373	36.500	24.333	27.373
Proteínas (g)	10.254	11.649	9.247	10.950
Vitamina C (mg)	14.630	18.128	13.292	17.368
Tiamina (mg)	231	286	204	252
Riboflavina (mg)	234	319	213	268
Niacina (mg)	2.798	3.498	2.464	2.707
Potássio (mg)	1.225	1.597	1.089	1.280
Cálcio (mg)	132.312	176.417	112.542	135.354
Ferro (mg)	4.136	5.171	2.551	3.984
Fósforo (mg)	279.833	377.167	243.333	277.667
Magnésio (mg)	85.166	112.846	76.650	87.296

A Tabela 12 apresenta a relação Total/Necessidades de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais disponibilizadas pelas espécies de plantas do quintal agroflorestal I ao longo dos meses do ano.

Pelos resultados apresentados percebe-se que o quintal disponibiliza quantidades suficientes de potássio em todos os meses do ano e também quantidades suficientes de Vitamina C durante 11 meses, além de suprir os requerimentos de carboidratos durante os primeiros seis meses do ano. A menor oferta de carboidratos ocorre em novembro nessa área e mesmo assim ainda é da ordem de 40% dos requerimentos dos moradores. As quantidades de ferro também são ofertadas em quantidades suficientes durante seis meses ao longo do ano, além de variarem de 35% a 48% nos demais meses. A quantidade de Tiamina ofertada é da ordem de 29% a 34% durante os meses de fevereiro a agosto em relação aos requerimentos dos moradores. Também, observa-se que nessa propriedade a disponibilidade das vitaminas Riboflavina, Tiamina e Niacina é muito baixa ou ausente nos últimos quatro meses do ano. A disponibilidade de magnésio foi alta nos meses de agosto a outubro (59% a 63%), entre 9% a 23% nos meses de janeiro a julho e entre 1% e 5% nos meses de novembro e dezembro.

Tabela 12 – Disponibilidade mensal de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais pelas plantas do quintal agroflorestal I. Mazagão, AP. 2008.

Componente	Total/Necessidades											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Carboidratos (g)	1,09	1,33	1,33	1,16	1,09	1,08	0,75	0,91	0,57	0,57	0,4	0,69
Proteínas (g)	0,16	0,28	0,28	0,25	0,23	0,23	0,09	0,14	0,06	0,06	0,01	0,07
Vitamina C (mg)	5,24	7,28	7,28	4,22	4,74	4,6	4,6	6,25	3,83	3,83	*	3,06
Tiamina (mg)	0	0,29	0,29	0,34	0,31	0,29	0,29	0,29	0	0	0	0
Riboflavina (mg)	0,01	0,15	0,15	0,15	0,06	0,02	0,02	0,01	*	*	*	*
Niacina (mg)	0,02	0,06	0,06	0,19	0,16	0,14	0,14	0,13	0	0	0	0
Potássio (mg)	271	320	320	246	240	240	89	132	83	83	35	110
Cálcio (mg)	0,01	0,03	0,03	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro (mg)	0,48	2,66	2,66	2,57	2,57	2,57	2,53	2,55	0,35	0,35	0,33	0,45
Fósforo (mg)	0,09	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,05	0,08	0,04	0,04	0,04	0,04
Magnésio (mg)	0,19	0,23	0,23	0,18	0,16	0,15	0,09	0,63	0,59	0,59	0,04	0,01

* Valores inferiores a 1%

A Tabela 13 apresenta a oferta de produtos para o quintal II, onde verifica-se disponibilidade suficiente de potássio ao longo do ano e Vitamina C durante os sete primeiros meses. A disponibilidade de proteína foi da ordem de 1% a 19% para nove meses do ano e inferior a 1% nos meses de setembro, outubro e novembro. Não foi verificada produção de Tiamina e Niacina nos meses de setembro a dezembro nessa propriedade. Porém nos meses de fevereiro a agosto a disponibilidade dessa vitamina variou na faixa de 23% a 29% das necessidades requeridas pela família. A quantidade de ferro disponível foi inferior a 1% nos meses de novembro e dezembro e variou de 10% a 30% nos meses restantes. A disponibilidade de Cálcio é de 10% nos meses de janeiro a julho e inferior a 1% entre agosto e dezembro. Baixa ou menor disponibilidade de produtos por esse quintal foi atribuída à maior quantidade comercializada por essa propriedade, principalmente na forma de polpa.

Tabela 13 – Disponibilidade mensal de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais pelas plantas do quintal agroflorestal II. Mazagão, AP. 2008.

Componente	Total/Necessidades											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Carboidratos (g)	0,13	0,16	0,16	0,14	0,07	0,07	0,07	0,06	0,03	0,03	*	0,03
Proteínas (g)	0,04	0,18	0,19	0,18	0,17	0,17	0,04	0,03	*	*	*	0,01
Vitamina C (mg)	4,81	6,9	6,9	6,9	7	7	5	0,83	0,62	0,62	*	*
Tiamina (mg)	0	0,18	0,18	0,19	0,18	0,16	0,16	0,02	0	0	0	0
Riboflavina (mg)	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	*	0,02
Niacina (mg)	0,08	0,28	0,28	0,29	0,28	0,27	0,23	0,01	0	0	0	0
Potássio (mg)	43	72	72	66	45	42	42	18	13	13	6	11
Cálcio (mg)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	*	*	*	*	*
Ferro (mg)	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	*	*
Fósforo (mg)	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	*	0,02
Magnésio (mg)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	*	*

* Valores inferiores a 1%

A disponibilidade de potássio é suprida totalmente pelo quintal III ao longo do ano todo, assim como as necessidades de Vitamina C durante os meses de janeiro a julho. A oferta de proteínas é da ordem de 1% a 19% no período entre janeiro e agosto e menor que 1% no restante do ano. O percentual disponível de Tiamina variou entre 2% e 19% entre fevereiro e agosto, sendo que nos outros meses o quintal não disponibiliza essa vitamina aos moradores. As quantidades de carboidratos são inferiores a 1% no mês de novembro e no restante do ano variou entre 3% e 16%. O cálcio foi encontrado em baixas quantidades com menos de 1% em novembro e variando entre 1% a 5% nos demais meses do ano. Os requerimentos de magnésio são ofertados em quantidades suficientes nos meses de agosto a outubro, na casa de 32% a 33% nos meses de janeiro a abril e em menores quantidades nos outros meses. O ferro é disponibilizado na faixa de 87% a 94% nos meses de janeiro a julho e nos demais meses entre 3% e 9%. A quantidade de fósforo disponível é baixa, não chegando a 10% em nenhum mês. A quantidade de Riboflavina ofertada pelo quintal é de 12% nos meses de fevereiro a abril, 6% em maio, 1% em junho e nos outros meses o quintal não disponibiliza essa vitamina. Niacina é ofertada entre 4% e 15% de janeiro a julho e indisponível nos outros meses. A Tabela 14 mostra a disponibilidade de produtos pelo quintal III.

Tabela 14 – Disponibilidade mensal de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais pelas plantas do quintal agroflorestal III. Mazagão, AP. 2008.

Componente	Total/Necessidades											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Carboidratos (g)	0,94	1,04	1,04	0,98	0,44	0,43	0,07	0,33	0,3	0,3	0,02	0,08
Proteínas (g)	0,19	0,27	0,27	0,25	0,17	0,16	0,03	0,1	0,09	0,09	0,01	0,03
Vitamina C (mg)	5	5	5	5	5,6	5,6	5,6	6,7	6	6	0,01	0,01
Tiamina (mg)	0	0,12	0,12	0,12	0,06	0,01	0	0	0	0	0	0
Riboflavina (mg)	0	0,25	0,25	0,24	0,06	0,05	0,01	*	*	*	*	0,02
Niacina (mg)	0,04	0,15	0,15	0,15	0,1	0,05	0,04	0	0	0	0	0
Potássio (mg)	352	360	360	345	191	183	38	103	88	88	13	29
Cálcio (mg)	0,02	0,05	0,05	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	*	0,01
Ferro (mg)	0,93	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,87	0,09	0,09	0,09	0,03	0,03
Fósforo (mg)	0,08	0,08	0,08	0,07	0,03	0,02	0,02	0,07	0,06	0,06	0,02	0,02
Magnésio (mg)	0,33	0,33	0,33	0,32	0,11	0,11	0,04	1,11	1,10	1,1	0,02	0,03

* Valores inferiores a 1%

A Tabela 15 mostra o resultado dos cálculos da disponibilidade de produtos disponibilizados pelo quintal IV. A quantidade de proteínas variou entre 1,61 e 1,99 vezes as quantidades requeridas pelos moradores da propriedade nos meses de março a julho e de 10% a 48% nos meses restantes. A quantidade de carboidratos ofertada variou entre 1,21 a 2,99 vezes os requerimentos da família entre janeiro e agosto e nos meses restantes entre 24% a 48%. O requerimento de Tiamina foi totalmente suprido pelo quintal nos meses de março a julho, 33% em fevereiro e nos outros meses não foi verificada a disponibilidade dessa vitamina. Niacina foi ofertada entre 19% e 56% nos meses de fevereiro a julho e indisponível nos outros meses pelas espécies componentes do quintal. O magnésio foi ofertado em todos os meses do ano, variando entre 11% a 36% dos requerimentos. O fósforo foi disponibilizado também em todos os meses, variando entre 11% e 83% ao longo do ano, sendo os valores entre março e julho mais altos, na casa de 71% a 83%. As quantidades ofertadas de ferro foram variadas de 10% a 24% nos meses de janeiro e fevereiro e entre agosto e dezembro. Entre março e julho, a oferta foi bem maior (58% a 66%). A quantidade ofertada de Riboflavina foi inferior a 1% entre os meses de julho e novembro e variou entre 10% a 34% nos outros meses.

A mais alta disponibilidade apresentada por esse quintal para carboidratos, proteínas, Vitamina C, Tiamina, Niacina, cálcio, fósforo e ferro é atribuída nessa propriedade ao grande número de açaizeiros (113 touceiras) encontradas nessa área e que produzem nos meses de março a julho.

Tabela 15 – Disponibilidade mensal de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais pelas plantas do quintal agroflorestal IV. Mazagão, AP. 2008.

Componente	Total/Necessidades											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Carboidratos (g)	1,21	1,29	2,99	2,11	2,11	2,01	1,94	1,94	0,48	0,48	0,24	1,11
Proteínas (g)	0,31	0,48	1,99	1,81	1,8	1,78	1,61	0,17	0,17	0,17	0,10	0,27
Vitamina C (mg)	0,08	0,59	1,24	1,24	1,24	0,95	0,74	4,69	4,69	4,69	0,08	0,08
Tiamina (mg)	0	0,33	1,59	1,59	1,59	1,29	1,26	0	0	0	0	0
Riboflavina (mg)	0,21	0,34	0,34	0,13	0,13	0,1	*	*	*	*	*	0,21
Niacina (mg)	0	0,37	0,56	0,56	0,56	0,24	0,19	0	0	0	0	0
Potássio (mg)	363	441	443	244	210	159	93	156	156	156	92	290
Cálcio (mg)	1,34	1,4	4,08	2,72	2,72	2,7	2,7	0,02	0,02	0,02	0,02	1,34
Ferro (mg)	0,16	0,18	0,66	0,62	0,62	0,59	0,58	0,14	0,14	0,14	0,1	0,15
Fósforo (mg)	0,23	0,24	0,83	0,74	0,72	0,71	0,7	0,15	0,15	0,15	0,11	0,20
Magnésio (mg)	0,32	0,36	0,36	0,22	0,17	0,13	0,11	0,18	0,18	0,18	0,11	0,26

* Valores inferiores a 1%

Os resultados encontrados estão próximos de uma série de informações reportadas na literatura sobre a disponibilidade de produtos ofertadas pelos quintais. Quintais em Java, ofertam 40% das calorias; nas Filipinas suprem 100% das recomendações diárias das Vitaminas A e C, ferro e cálcio, mais da metade de tiamina, riboflavina e niacina; 58% das recomendações de calorias e 41% das recomendações diárias de proteínas. Os quintais indonésios suprem acima de 10% das calorias necessárias e acima de 5% das necessidades de proteínas (TROPICAL FOREST GARDEN, 2007).

Um estudo com quintais nas Filipinas apontou que os mesmos cumprem um importante papel na provisão de Vitaminas A e C e que também ofertam um terço ou mais da quantidade requerida de Cálcio e Ferro. O autor reforça, desta forma a relação de grande interdependência entre nutrição e segurança alimentar dos quintais agroflorestais (BONCODIN, 2007).

Em algumas regiões tropicais (GEILFUS, 1989) o quintal agroflorestral chega a ser responsável por suprir até 44% das necessidades de calorias, 32% de proteínas e de 20 a 35% do ingresso em dinheiro. O que está também próximo do encontrado neste trabalho. Ambrósio, Peres e Salgado (1996) indicaram em seus estudos que os produtos do quintal são praticamente a única fonte de Vitaminas A e C. Estudando os quintais caiçaras da Comunidade do Saco do Mamanguá em Paraty (RJ) foi encontrado que 13,7% dos alimentos consumidos pelos grupos familiares são provenientes do quintal (GARROTE, 2004).

4.3.2 Disponibilidade de produtos para comercialização

A renda média dos quintais em relação à renda familiar foi de 20,2%.

Os produtos disponíveis para comercialização ofertados pelos quintais foram poucos para os quintais I, III e IV e em maior número de espécies para o quintal II, o qual comercializa produtos na forma de polpa de diversas espécies, além de frutos de coco comercializados *in natura*.

O quintal agroflorestral I auferiu uma renda de R\$ 1.800,00 oriundos da comercialização de 600 kg de acerola (R\$ 600,00) e 400 frutos de biribá (400,00) *in natura* e 200 kg graviola na forma de polpa vendidos a R\$ 4,00 cada quilograma.

A renda do quintal agroflorestral I em relação à renda total da família foi de 6,9%. Quando considerada somente a renda agrícola, o quintal contribuiu com 15,8%. Deve-se ainda mencionar que esse quintal tem potencial para aumentar sua renda, pois não comercializa a produção de manga, caju, carambola e goiaba que são encontradas produzindo no quintal.

O quintal III comercializa acerola, graviola e manga na forma de polpa, auferindo uma renda de R\$ 2.800,00. A venda de 300 kg de polpa de acerola rende R\$ 1.200,00; a graviola contribuiu com 200 kg de polpa, importando em R\$ 1.000,00; a mangueira produz 200 kg de polpa, gerando uma renda de R\$ 600,00.

A renda de produtos oriundos do quintal em relação à renda total da propriedade importou em 46,7%. Também nesse quintal são encontrados produtos com potencial de geração de renda e que não são comercializados como biribá, caju, goiaba, laranja e manga. A maior participação percentual da renda desse quintal em relação à renda total da propriedade deve-se ao fato dessa família não apresentar renda de trabalho assalariado como verificado nas áreas I e IV.

O quintal IV apresentou uma renda de produtos do quintal no valor de R\$ 1.425,00, oriundos da comercialização de açaí e cachos de pupunha, sendo a grande maioria do açaí.

A venda de produtos cultivados no quintal agroflorestal em relação à renda agrícola foi de 23,2%, enquanto que a participação na renda total da família foi de 4,8%. A pequena participação percentual da renda de produtos do quintal em relação à renda total da família, é que existem três pessoas nessa família com renda de trabalho assalariado.

O quintal agroflorestal II apresentou uma renda ao ano no valor de R\$ 20.637,00 e foi o que apresentou maior número de espécies gerando ingresso. Esse maior número de espécies com venda de seus produtos, proporcionaram renda ao longo de todos os meses do ano, embora com alta concentração nos meses de janeiro a junho, onde foram encontrados 86% do valor total da renda do quintal. Das espécies comercializadas do quintal a graviola foi a principal com de R\$ 7.224,00, seguida pela acerola com R\$ 4.536,00 e pela venda de polpa de goiaba com R\$ 2.422,20.

A renda de produtos do quintal em relação à renda total da propriedade foi de 22,3%. O Quadro 7, apresenta a geração de renda pelas espécies que ofertam produtos para comercialização no quintal II.

Quadro 7 – Geração de renda pelas espécies componentes do quintal agroflorestal II de acordo com os meses do ano. Mazagão, AP. 2008.

Espécies	Valores em reais/Mês											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acerola	648	648	648	648	648	648	648					
Biribá		400	400	400								
Caju								420	420	420		
Carambola		179,6	179,6	179,6	179,6	179,6	179,6	179,6				
Côco	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3
Cupuaçu		212,8	212,8	212,8	212,8							
Goiaba	403,7	403,7	403,7	403,7	403,7	403,7						
Graviola	1806	1806	1806	1806								
Limão	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Manga	375	375	375									375
Taperebá		18	18	18	18	18						
Total	3257,4	4067,8	4067,8	3692,8	1486,8	1274	852,3	624,3	444,7	444,7	24,7	399,7

Alam e Masum (2005) relatam que o ingresso anual derivado de cada quintal depende do tamanho da propriedade. Nesse caso, foi verificado que a maior renda entre os quintais foi também o que apresentou a maior área, entretanto, não se pode fazer aqui uma relação entre tamanho de propriedades versus renda.

Estudos com quintais em Bangladesh indicaram que a venda de produtos do quintal representa 14,8% do total médio do ingresso em dinheiro (FAO, 2007). Nesse mesmo trabalho, há informação de que no Camboja e Nepal, respectivamente, 31% e 65% do ingresso em dinheiro são da venda de aves criadas nos quintais. Em Nicarágua, Mendez (1996b e 2000) encontrou que o percentual de renda de produtos dos quintais foi em média de 34,5% da renda total das famílias.

Na região central da Indonésia, Kehlenbeck e Maass (2004) relataram que a principal função dos quintais em três vilas estudadas foi o suprimento de alimentos, frutas, vegetais e especiarias para o proprietário e seus familiares, e que cerca de 70% dos proprietários obtêm algum ingresso em dinheiro através da venda de excedentes. Em Honduras, Nasser (1994) relata que a venda de frutas do quintal agroflorestal pode chegar a 25% do total do ingresso em dinheiro da família.

5. CONCLUSÃO

Os quintais apresentaram composição botânica diversificada no que se refere ao uso das espécies com fruteiras, medicinais, condimentares, madeiráveis, alimentares e outros usos. Quando considerado o número de plantas por quintal, as fruteiras são altamente predominante.

O coeficiente de similaridade de Jaccard não mostrou alta semelhança entre a composição botânica dos quintais. O índice de diversidade de Shannon-Wiener para os quatro quintais pode ser considerado alto para trabalhos do gênero.

Dos quintais estudados, três apresentaram três estratos verticais e um mostrou suas plantas estratificadas em quatro níveis de altura. A estrutura horizontal também apresentou distribuição de copa muita diversificada, formando um complexo sobreposto pelas copas das várias espécies. Nos quatro quintais estudados o índice de cobertura do solo pelas copas das plantas variou entre 0,6 e 1,5.

Os quintais suprem as necessidades totais de potássio e de Vitamina C durante sete a 10 meses do ano. As necessidades de proteínas foram ofertadas em quantidades suficientes somente em um quintal e durante a safra do açaizeiro, igualmente para Riboflavina e Niacina e cálcio. À exceção do quintal que produz açaí, a comercialização predominante dos produtos é na forma de polpa. A renda ofertada pelos quintais em relação à renda total da propriedade é bastante variável, sendo que nas propriedades que têm trabalho assalariado ou aposentadorias, a participação da renda do quintal é bem mais baixa.

Os quintais podem se inserir na geração de renda, independentemente de sua função de segurança alimentar. É possível desenvolver modelos de quintais e manejo de espécies para melhorar a renda e a segurança alimentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAM, M. S.; MASUM, K. Status of Homestead Biodiversity in the Offshore Island of Bangladesh. **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v. 1, n. 3, p. 246-253, 2005.
- ALLISSON, J. **An ecological analysis of home gardens (huertos familiares) in two Mexican villages**. 1983. 196p. Tese (Doutorado) – Universidade da Califórnia, Santa Cruz, 1983.
- AMAPÁ – GEA. **Características gerais do Amapá**. Disponível em: <<http://www.amapa.net/info/mostra.php?id=58>>. Acesso em: 30 mar. 2007.
- AMBRÓSIO, L. A.; PERES, F. C.; SALGADO, J. M. Diagnóstico dos produtos dos quintais na alimentação das famílias rurais: microbacia D'Água F Vera Cruz. **Informações Econômicas**, v. 26, n. 7, p. 27-39, 1996.
- BARRANTES, U. **Huertos mixtos tropicales: características e ventajas**. Cartago, Costa Rica. ITCR, 1987. 280p.
- BONCODIN, R. **Dinamics in tropical home gardens**. Disponível em: <<http://www.ruaf.org/node/110>>. Acesso em: 07 fev.2007
- BUDOWSKI, G. Home gardens in tropical America: a review. In: Landauer, K; Brazil, M. **Tropical Home Gardens**. Tokyo: United Nations University Press, 1990. p. 3-8.
- CAMINO, R. de; MULLER, S. **Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores**. San José: IICA:GTZ, 1993. 134p.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Segurança alimentar e agricultura sustentável: uma perspectiva agroecológica**. Disponível em: <<http://www.fbsan.org.br/biblioteca.htm>>. Acesso em: 30 mar. 2007.
- CARVALHO, D. L. de; GONÇALVES, R. K. V. Os quintais agroflorestais e sua contribuição na questão da segurança alimentar para a Associação dos Pequenos Produtores Rurais da Região de Ribeirão Seco – Ilhéus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus. **Anais....** Ilhéus. CEPLAC/CEPEC, 2002. CD ROM. Trabalho, 4.014.
- CARVALHO, A. J. A.; SOUZA, E. H.; MARQUES, C. T. dos S.; GAMA, E. V. S.; NACIF, P. G. S. Caracterização física dos solos dos quintais agroflorestais e cultivos monotípicos na região de Amargosa, Bahia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, p. 941-944, 2007. Disponível em: <www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/include/getdoc.php?id=5317&article=1366&mode=pdf>. Acesso em: 22 jan. 2008.
- CECCOLINI, L. The homegardens of Soqotra island, Yemen: an example of agroforestry approach to multiple land-use in an isolated location. **Agroforestry systems**, v.56, n. 2, p. 107-115, 2002.

CONSEA. Construção de uma política de segurança alimentar e nutricional. In: ____ **Princípios e Diretrizes de uma Política de Segurança Alimentar e Nutricional**. Brasília, DF. 2004a. p. 4-10. Disponível em: <<http://planalto.gov.br/Consea/Static/Documentos/Outros/IIConferencia.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2008.

CONSEA. Alimentação e modo de vida saudáveis. In: ____ **Princípios e Diretrizes de uma Política de Segurança Alimentar e Nutricional**. Brasília, DF. 2004b. p. 4-10. Disponível em: <<http://planalto.gov.br/Consea/Static/Documentos/Outros/IIConferencia.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2008.

COSTANTIN, A. M.; VIEIRA, A. R. R. Quintais agroflorestais: uma perspectiva para a segurança alimentar de uma comunidade do município de Imaruí-SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Embrapa Florestas: SBSAF, 2004. p.395-397.

COSTANTIN, A. M. Quintais agroflorestais na visão dos agricultores de Imaruí-SC. 2005. 119f. **Dissertação** (Mestrado)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

CORTEZ A, M. de; GONZALES A, J. C. Huerto casero medicinal. **Boletín Informativo JBLL**, Cartago, Costa Rica, v.12, n.4, p. 4-5, 1993.

COSTA, F. C. T. da; XIMENES, T.; MCGRATH. Influência do mercado sobre a diversidade dos pomares caseiros da várzea do Baixo Amazonas. 2.011. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus, BA. **Anais...** Ilhéus: CEPLAC:CEPEC, 2002. CD ROM. Trabalho, 2.011.

DANIEL, O.; COUTO, L.; SILVA, E.; PASSOS, C .A. M.; JUCKSCH, I.; GARCIA, R. Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores socioeconômicos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 159-175, 2000.

DAS, T.; DAS, A. K. Inventoryng plant biodiversity in homegardens: A case study in Barak Bally, Assam, North East India. **Current Science**, v. 89, n.1, p.155-163, 2005.

DOMINGUEZ, C. Poblaciones humanas y desarrollo amazonico en Colombia. In: ARAGON, L.E.; IMBIRIBA, M.N.O. (Ed). **Populações humanas e desenvolvimento amazônico**. Belém, PA: UFPa:ARNI:CELA, 1989. P. 93-124. (Série Cooperação Amazônica, 3).

DUBOIS, J. C. L.; VIANA, V. M.; ANDERSON, A. B. Quintais agroflorestais. In: _____ **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro: REBRAAF, 1996. p. 53-73.

DRESCHER, A. W. **Management strategies in african homegardens & the need for new extension approaches**. 1997. Disponível em: <<http://www.cityfarmer.org/axelA.html>>. Acesso em: 16 jan. 2007.

EHLERS, E. O ideal da sustentabilidade. In: ____ **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2 ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. p. 87-120.

ESTERIK, P. V. Amamentação e segurança alimentar. **Fórum Brasileiro de Segurança Alimentar e Nutricional**. Disponível em: <<http://www.fbsan.org.br/amsalimentar/.htm>>. Acesso em: 30 mar. 2007.

EWEL, J.; BENEDICT, F.; BERISH, C.; BROWN, B.; GLIESSMAN, S. R.; AMADOR, M. R. MARTINEZ, A.; MIRANDA, R.; PRICE, N. Leaf area, light transmission, roots and leaf damage in nine tropical plant communities. **Agro-Ecosystems**, n. 7, p. 305-310, 1982.

FABRICANTE, J. R. **Estrutura de populações e relações sincológicas de *Cnidocolus phyllacanthus* (Müll. Arg.) Pax & L. Hoffm. no Semi-Árido Nordeste**. 2007. 121f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2007.

FAO. Benefits of homegardens. In: ____ **Small homegarden plots and sustainable livelihoods for the poor**. Disponível em: <www.fao.org/docrep/007/j2545/j2545e02.htm>. Acesso em: 30 jan. 2007.

GALDINO, Jr. A.; ARAÚJO, B.; GAMARRA-ROJAS, C.; DALCIN, E.; CRUZ, L. H. V.; CORDEIRO, S. Árvores Úteis. Centro Nordeste de Informações sobre Plantas, CNIP. 2003. Folder. **Programa Plantas do Nordeste**.

GAMA, M. M. B.; GAMA, J. R. V.; TOURINHO, M. M. Huertos caseros em la comunidad de Villa Cuera, em el Municipio de Bragança em el Noroeste Paraense. **Agroforestería en las Américas**, v. 6, n. 24, 1999. Disponível em: <http://web.catie.ac.cr/informacion/RAFA/rev23/nsoma_2htm>. Acesso em: 30 mar 2007.

GAJASENI, J.; GAJASENI, N. Ecological relationalities of the traditional homegarden system in the Chao Phraya Basin, Thailand. **Agroforestry Systems**, v. 46, n. 1, p. 3-23, 1999.

GARROTE, V. **Os quintais caiçaras, suas características sócio-econômicas e perspectivas para a Comunidade do Saco do Mamanguá, Paraty – RJ**. 2004. 186f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz/USP, Piracicaba, 2004.

GEILFUS, F. Los sistemas agroforestales. In: ____ **El árbol al servicio del agricultor**, manual de agroforestería para el desarrollo. Santo Domingo: ENDA: CATIE, 1989. p. 97-245.

GUIRACOCHA, G.; HARVEY, C.; SOMARROBA, E.; KRAUSS, Y.; CARRILLO, E. Conservación de la biodiversidad en sistemas agroforestales con cacao y banano en Talamanca, Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, v. 8, n. 30, p. 7-11, 2001.

GOMEZ-POMPA, A.; KAUS, A. Manejo tradicional de selvas tropicales en Mexico. In: ANDERSON, A. (Coord.) **Alternativas a la deforestación**. Cayambe: Abya-Yala, p. 79-96. 1990.

GLIESSMAN, S. R. Perturbação, sucessão e manejo do agroecossistema. In: ____ **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora Universidade, 2001a. p.475-507..

GLIESSMAN, S. R. Diversidade e estabilidade do agroecossistema. In: ____ **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre, Editora Universidade, 2001b. p. 437-474.

GLIESSMAN, S. R. Alcançando a sustentabilidade. In: ____ **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora Universidade, 2001c. p.565-592.

HOCHEGGER, K. **Farming systems in Sri Lanka**. Margraf, Weikersheim, Germany. 1998. 203 p.

IBGE. **Amapá 2007**. Disponível em: <ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ap#> . Acesso em: 20 jan. 2007

JENSEN, M. Soil conditions, vegetation structures and biomass of a Javanese homegarden. **Agroforestry systems**, v. 24, n. 2, p. 171-186, 1993a.

JENSEN, M. Productivity and nutrient cycling in a Javanese homegarden. **Agroforestry systems**, v. 24, n. 2, p. 187-201, 1993b.

JOSE, D.; SCHUNMUGARATNAM, N. Traditional homegardens of Kerala: a sustainable human ecosystem. **Agroforestry systems**, v.24, n. 2, p.203-213, 1993.

KARYONO. Home gardens in Java. Their Structural and Function. In. LANDAUER, K.; BRAZIL, M. (Ed). **Tropical home gardens**. Tokyo: United Nations University Press, 1990. p. 138-146.

KEHLENBECK, K.; MAASS, B. L. Crop diversity and classification of homegardens in Central Sulawesi, Indonesia. **Agroforestry systems**, v.63, n. 1, p.53-62, 2004.

KHATOUNIAN, C. A. O quintal agroflorestral. **Agroecologia Hoje**, ano 3, n.15, p.5-6, 2002.

KUMAR, B. M.; GEORGE, S. J.; CHINNAMANI, S. Diversity, structure and standing stock of wood in the. homegardens of Kerala in peninsular India. **Agroforestry systems**, v.25, n. 3, p.243-262, 1994.

KUMAR, B. M.; NAIR, P. K. R. The enigma of tropical homegardens. **Agroforestry systems**, v.61-62, n. 61-62, p.135-152, 2004.

LANDAUER, K. and BRAZIL, M. (Ed). **Tropical home Gardens**. Tokyo: United Nations University Press, 1990. 257 p.

LISBOA, P. L. B.; GOMES, I. A.; LISBOA, C. L.; URBINATI, C. V. O Estilo Amazônico de Sobreviver: Manejo dos Recursos Naturais. In: LISBOA, P. L (Org). **Natureza, Homem e Manejo de Recursos Naturais na Região de Caxiuanã, Melgaço, Pará**. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002. p. 43-89.

MACHADO, E. L. M.; HIGASHIKAWA, E. M.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; NAVES, M. L.; GOMES, J. E. Análise da diversidade entre sistemas agroflorestrais em assentamentos rurais no sul da Bahia. **Revista Científica de Engenharia Florestal**, n. 5. 2005. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/artigos/artigo6.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2007.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity ans its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988.179 p.

MARQUES, L. C. T.; FERREIRA, C. A .P.; CARVALHO, E. J. M., **Sistema Agroflorestal em área de pequeno produtor na região do tapajós, Estado do Pará- Avaliação após doze anos de implantado**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 19 p. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 99).

MARTINS, I. S. Requerimentos de energia e nutrientes da população brasileira. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 18, supl. 1, p. 1-20, 1979.

MENDEZ, E. Análisis agroecológico de huertos caseros tradicionales em Nicaragua. **Agroforestería em las Américas**, v.3, p.36-40, 1996a.

MENDEZ, E. **Influencia de factores socioeconômicos sobre La estructura agroecologica de huertos caseros em Nicaragua**. 1996. 131f. Dissertação (Mestrado) – CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1996b.

MENDEZ, E. An assessment of tropical homegardens as examples of sustainable local agroforestry systems. In: GLIESSMAN, S. R. (Ed.), **Agroecosystem sustainable: developing practical strategies**. Boca Raton, Flórida: CRC Press, 2000. p. 51-66. Disponível em:

<www.uvm.edu/~emendez/V_%20%Ernesto%Mendez_files/vmendez_homegardens_00.pdf>

. Acesso em: 07 fev. 2007.

MENDEZ, J. M. **Huertos caseros**. Una práctica agroforestal tradicional de las familias campesinas. CATIE/ROCAPE/RENARM/MADELEÑA. Turrialba, Costa Rica, v.2, n.3, p.1-2, 1993.

MICHON, G., MARY, F. Transforming traditional home gardens and related systems in West Java (Bogor) and West Sumatra (Maninjau). In: LANDAUER, K., BRAZIL, M. (Ed). **Tropical home gardens**. Tokyo: United Nations University Press, 1990. P. 169-185.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de Alimentação e Nutrição**. 2. Ed. rev. Brasília, DF, 2003. 48 p. (Textos Básicos de Saúde. Série B).

MIRANDA, P. S. **Sistema Agroflorestal “Agricultura em Andares”**. Belém, PA: UFPa, NUMA, POEMA, 1999 (Série POEMA; n°9).

MONTAGNINI, F. Clasificación de los sistemas agroforestales. In: ____ **Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos**. San José: CATIE/OFT, 1992. P. 57-98.

MORÁN, E. F. Do trópico úmido à Amazônia. In: ____ **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: VOZES, 1990a. p. 123-157.

MORÁN, E. F. Adaptabilidade humana nos rios de água preta. In: ____ **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: VOZES, 1990b. p. 158-192.

MORÁN, E. F. Adaptabilidade humana às florestas de terra firme. In: ____ **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: VOZES, 1990c. p. 198-218.

NASCIMENTO, A. P. B. do; ALVES, M. C.; MOLINA, S. M. G. Quintais domésticos e sua relação com estado nutricional de crianças rurais, migrantes e urbanas. **MultiCiência**. n. 5, 2005. Disponível em: <http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_05/rede-03-05.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2007

NAIR, P. K. R. The tropical homegardens elude science, or it is the other way around? **Agroforestry systems**, v.53, n. 2, p.239-245, 2001.

NASSER, R.; VELASQUEZ, C.; VELASCO, C.; RUIZ, J.; SANCHEZ, E.; CASTILHO, A. M.; RADULOVICK, R. Huertos Caseiros: Una actividad productiva com amplia participacion de la mujer. In: RADULOVICK, R (Ed). **Tecnologias productivas para sistemas agrosilvopecuarios de ladera con sequia estacional**. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1994. P. 151-185. (Serie técnica, informe técnico n.222).

NEPA/UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO**. NEPA/UNICAMP – Versão II. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2006. 105p.

NEVES, D. A.; LEMOS, F. Biodiversidade da vegetação herbácea em reflorestamento de *Pinus* sp. no Estado do Paraná-Brasil. In: GONZÁLES, A. P.; DIAS, E. L. (Org.) **Basis para la conservación de suelos y aguas en la cuenca del Rio Paraná**. 1 ed. Santa Fé: Xunata de Galicia. 2006. p. 75-96.

NUTRITORAL. **Recomendação de ingestão de minerais**. Disponível em: <<http://www.nutritotal.com.br/tabelas/?acao=bu&id=50&categoria=4>>. Acesso em: 30 jan. 2008.

PADOCH, C.; INUMA, J. C.; JONG, W. de; UNRUH, J. Amazonian agroforestry: a market-oriented system in Peru. **Agroforestry systems**, v. 3, n. 1, p. 47-58, 1985.

PASA, M. C. **Etnobotânica de uma comunidade ribeirinha no Alto da Bacia do Rio Aricá Açu, Cuiabá, Mato Grosso**. 2004, 174f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

PINTO-COELHO, R. M. Biodiversidade: métodos de mensuração. In: _____ **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 81-91.

PORTAL DA NUTRIÇÃO. **Tabela das necessidades nutricionais**. Disponível em: <<http://www.nutricaoportal.com.br/Páginas/Necessidades/Tabela.aspx>>. Acesso em: 30 jan. 2008.

PRADO, A; CALERO, F. F. **Huertos caseros**. Managua: IRENA, Sección de Agroforestería, 1993. 9 p. (IRENA. Ficha técnica, n. 23).

PEYRE, A.; GUIDAL, A.; WIERSUM, K. F.; BONGERS, F. Dynamics of homegarden structure and function in Kerala, India. **Agroforestry systems**, v. 66, n. 2, p.101-115, 2006.

PILLAR, V. D. P. **Ecossistemas, comunidades e populações: conceitos básicos**. Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Ecologia. 2002. Disponível em: <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acesso em: 23 abr 2007.

PRICE, N. W. **El huerto mixto tropical**: un componente agroforestal de la finca pequeña. San José: CATIE, 1983. 33p.

PRICE, N.W. **The tropical mixed garden in Costa Rica: a potential focus for agroforestry research?** 1989. 403f. Tese (PhD) - University of British Columbia, Vancouver, 1989.

ROSA, L. dos S. Os sistemas agroflorestais no contexto do Assentamento Olho D' Água I, no Município de Moju, no Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: CEPLAC:CEPEC, 2002. CD ROM. Trabalho, 4.015.

ROSA, L. dos S.; SILVA, L. C. B. da; MELO, A. C. G.; CABRAL, W. da S. Avaliação e diversificação dos quintais agroflorestais na Comunidade de Murinim – Benfica, Município de Benevides-Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. **Resumos expandidos**. Belém, PA: Embrapa - CPATU, 1998a. p. 166-169.

ROSA, L. dos S.; CRUZ, H. da S.; TOURINHO, M. M.; RAMOS, C.A.P. Aspectos estruturais e funcionais dos quintais agroflorestais localizados nas várzeas do Costa Amapaense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. **Resumos expandidos**. Belém, PA: Embrapa - CPATU, 1998b. p. 164-166.

ROSA, L. dos S.; CRUZ, H. da S.; TOURINHO, M. M.; RAMOS, C. A. P. Caracterização dos quintais agroflorestais localizados nas várzeas do estuário amazônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. **Resumos expandidos**. Belém: Embrapa - CPATU, 1998c. p. 161-163.

RICKLEFS, R. E. Estrutura da comunidade. In: _____ **A economia da natureza**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan S.A., 2003. p. 368-387.

SANCHEZ, P. Manejo del suelo en áreas de agricultura nómada. In: _____ **Suelos del trópico**: características y manejo. San José: IICA, 1981. p. 354-421.

SANTOS, S.; GUARIM NETO, G. Conservação de recursos genéticos em quintais de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., Fortaleza, **Resumos expandidos**: Fortaleza: Soc. de Ecologia do Brasil, 2003. p. 135-136. Disponível em: <www.seb.org.br/anais/4.pdf>. Acesso em: 25 jan 2007

SANTOS, E. C. S.; TAVARES, F. C. C. da; TELLO, C. R. Caracterização agroecológica de um pomar caseiro na localidade de Terra Nova do Município de Itapiranga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., Belém, PA. **Resumos expandidos**. Belém: Embrapa CPATU, 1998. p. 170-171.

SOBERON, J. M.; LLORENTE, J. B. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. **Conserv. Biol.**, Maiden, v. 7, p. 480-488, 1993.

SOMARRIBA, E. Revisiting the past: an essay on agroforestry definiton. **Agroforestry Systems**, v. 19, n. 3, p. 233-240, 1992.

SOMARRIBA, E. Diversidade Shannon. **Agroforestería em las Américas**, v. 6, n. 23, 1999. Disponível em: <http://web.catie.ac.cr/informacion/RAFA/rev23/nsoma_2htm>. Acesso em: 30 mar. 2007.

TORQUEBIAU, E. Are tropical home gardens sustainable? **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 41, p. 189-207. 1992.

TROPICAL FOREST GARDENS. **The Bangor Forest Garden Project**. Disponível em: <http://www.thebfg.org.uk/background/tropical/trop_people.htm>. Acesso em: 06 fev. 2007.

VALENTIM, J. L. A medida de semelhança. In: ___ **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. p. 25-39.

VILLACHICA, H. **Frutales promisorios de la amazonía**. Lima, Peru. Tratado de Cooperación Amazónica. 1996. 367p.

VILLAVICENCIO, L.; VALDEZ, J. I. Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. **Agrociencia**, v. 37, p. 413-423. 2003. Disponível: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/302/30237410.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2007.

VIQUEZ, E; PRADO, A; OÑORO, P; SOLANO, R. Caracterización del huerto mixto tropical “La Asunción”, Masatepe, Nicaragua. **Agroforestería em las Américas**, v. 1, n. 2, p. 5-9, 1994.

VOGL, C. R.; VOGL-LUKASSER, B.; PURI, R. K. Tools and methods for data collection in ethnobotanical studies of homegardens. **Field Methods**, v. 16, p. 285-306. 2004. Disponível em: <<http://fmx.sagepub.com/cgi/reprint/16/3/285.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2007.

WATSON, J. W.; EYZAGUIRRE, P. B. Home gardens and *in situ* conservation of plants genetics resources in farming systems. In: ___ **Proceedings of the Second International Home Gardens**. Workshop, 17-19 July 2001. Witzenhausen, Germany. International Genetic Resources Institute (IPGRI). Rome, Italy, 2002. 184p.

WAZEL, A.; BENDER, S. Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significance for household food supply. **Agroforestry systems**, v. 57, n. 1, p. 39-49, 2003.