



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS NATURAIS**

**CURSO DE MESTRADO**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, ESTRUTURA E MANEJO DE  
SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO VALE DO RIO ACRE,  
AMAZÔNIA, BRASIL**

*Flavio Quental Rodrigues*

RIO BRANCO - AC  
2005

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE**  
**RECURSOS NATURAIS – CURSO DE MESTRADO**

**Composição florística, estrutura e manejo de Sistemas**  
**Agroflorestais no vale do rio Acre, Amazônia, Brasil**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre como requisito para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais.

***Flavio Quental Rodrigues***

Engenheiro Agrônomo

**Orientador**

***Dr. Marcos Silveira***

Rio Branco-AC, 2005

**FLAVIO QUENTAL RODRIGUES**

**Composição florística, estrutura e manejo de Sistemas  
Agroflorestais no vale do rio Acre, Amazônia, Brasil**

Dissertação apresentada à Universidade  
Federal do Acre como requisito para  
obtenção do título de Mestre em Ecologia  
e Manejo de Recursos Naturais.

**Aprovada em:** 14 de setembro de 2005

**Dr. Tadário Kamel de Oliveira**  
Examinador  
CPAFAC / EMBRAPA

**Dr. Elder Ferreira Morato**  
Examinador  
UFAC / DCN

**Dr. Cleber Ibraim Salimon**  
Examinador  
UFAC / DCN

**Dr. Marcos Silveira**  
Orientador  
UFAC / DCN

### *Agradecimentos:*

Em especial a minha família, pelas oportunidades, pelo carinho, pela educação, incentivo e apoio que sempre me deram.

A todas as comunidades agroextrativistas do Acre, pelo exemplo de garra e persistência na luta do dia a dia, e em especial às famílias que participaram desta pesquisa, pela participação e apoio na execução do trabalho de campo.

A toda família Arboreto, pelo acolhimento e intenso aprendizado. Em especial aos companheiros Adriano Rosário e Wally Stanley, pela imensa ajuda no trabalho de campo; aos técnicos Nilson Brillhante e João Bosco Queiroz, pelas identificações botânicas; a Marinelson Brillhante, pelo apoio e companheirismo; a Messias Costa, pela simplicidade e sabedoria; e a Claudelicy Menezes, pela amizade e convivência.

Ao companheiro Marcos Silveira, meu amigo e orientador, pelas preciosas trocas de idéias e por sempre ter me incentivado e apoiado com prazer, profissionalismo e competência.

A Márcio “Quandú” Menezes, companheiro neste trabalho, pela amizade, pela luz de suas idéias e pelo espírito cooperativo.

A Fundação Ford, através do Programa Regional de Desenvolvimento Sustentável (PROREDES), pelo apoio financeiro indispensável à realização deste projeto.

A Secretaria Estadual de Extensão Agroflorestal, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Brasiléia e Epiteciolândia, pelo apoio que deram a execução deste trabalho.

Aos eternos amigos Fabiana Peneireiro, Luis Menezes, Débora Almeida e Thomas Ludewigs, por tê-los conhecido e pelos maravilhosos momentos juntos... vocês são muito especiais...

A toda direção e funcionários do campus da UFAC em Brasiléia, pelo carinho com que sempre nos acolheram.

Ao companheiro educador agroflorestal Raimundão de Brasiléia, pela força no trabalho de campo.

Aos amigos Diogo Selhorst e Guilherme Noronha, pela ajuda na confecção dos mapas e figuras.

A toda a terceira turma e professores do mestrado em Ecologia da UFAC, pelo convívio e aprendizado durante estes dois anos.

As bandas e artistas Acreanos: Mapinguari Blues, Caricatus, Los Porongas, Blue Note, Pia Vila, Stigma, Pimenta de Cheiro, Karla Martins, Neiva Nara, Ivan de Castela, Darci Seles, Danilo de S’Acre, entre tantos outros, por nos ajudarem a enxergar o mundo através da música, teatro, pintura, poesia e contação de histórias, tornando-o repleto de luz, som e cores.

## **SUMÁRIO**

<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....</b>	<b>01</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>02</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>03</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>04</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>05</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO.....</b>	<b>06</b>
<b>I.1. Uso da Terra e Sistemas Agroflorestais no Vale do Acre.....</b>	<b>08</b>
<b>I.2. Sistemas Agroflorestais na Amazônia brasileira e no Estado do Acre: um breve histórico.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO II: MAPEAMENTO, ANÁLISE ESTRUTURAL E MANEJO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS</b>	
<b>II.1. Introdução.....</b>	<b>20</b>
<b>II.2. Caracterização da área de estudo.....</b>	<b>20</b>
<b>II.3. Material e métodos.....</b>	<b>21</b>
<b>II.4. Resultados e discussão</b>	
<b>II.4.1 Mapeamento e caracterização inicial das áreas de SAF's.....</b>	<b>24</b>
<b>II.4.2 Composição florística e fitofisionomia.....</b>	<b>28</b>
<b>II.4.3 Estrutura e diversidade do componente arbóreo.....</b>	<b>40</b>
<b>II.4.4 Manejo agroflorestal.....</b>	<b>44</b>
<b>II.5. Conclusões.....</b>	<b>49</b>
<b>CAPÍTULO III. AVALIAÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA COMPARATIVA DO COMPONENTE ARBÓREO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL E DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NATIVA</b>	
<b>III.1. Introdução.....</b>	<b>51</b>
<b>III.2. Histórico das áreas.....</b>	<b>52</b>
<b>III.3. Material e métodos.....</b>	<b>53</b>
<b>III.4. Resultados e discussão.....</b>	<b>55</b>
<b>III.5. Conclusões.....</b>	<b>63</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>69</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ASPF	Análise de Sistemas de Produção Familiar Rural
BASA	Banco da Amazônia
BMF	Bolsa de Mercadoria e Futuros
CAEX	Cooperativa Agroextrativista de Xapuri
CAPEB	Central de Associações de Produtores de Epitaciolândia e Brasiléia
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CPI/AC	Comissão Pró-Índio do Acre
CTA	Centro dos Trabalhadores da Amazônia
DENACCOOP	Departamento Nacional de Cooperativismo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FCAP	Faculdade de Ciências Agrárias do Pará
FETACRE	Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Acre
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FNO	Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
IAP	Ilha de Alta Produtividade
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PC	Projeto de Colonização
PDA	Sub-programa Projetos Demonstrativos
PESACRE	Grupo de Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais do Acre
PLANAFLORO	Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia
PMACI	Programa de Proteção do Meio Ambiente e Comunidades Indígenas
POEMA	Programa Pobreza e Meio Ambiente
PPG-7	Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil
PROBOR	Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural
PRODEX	Programa de Desenvolvimento do Extrativismo
PSA	Projeto Saúde e Alegria
PZ	Parque Zoobotânico
RECA	Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado
RESEX	Reserva Extrativista
SAF	Sistema Agroflorestal
SEMAG	Secretaria Municipal de Agricultura de Rio Branco
SINPASA	Sindicato dos Extrativistas e Trabalhadores Assemelhados de Rio Branco
SSP	Sistema Silvopastoril
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFPA	Universidade Federal do Pará

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01	Mosaico de imagens do vale do Acre feitas pelo satélite LandSat em 1999, bandas 03, 04 e 05, Datum WGS-84, com a localização das áreas de SAF's	27
Figura 02	Distribuição do número de espécies para as famílias mais diversas nos 12 SAF's de produtores rurais do vale do Acre	31
Figura 03	Croqui esquemático do SAF 01 - produtores Joaquim e Luzia Marçal, Ramal do Guajará, Eptaciolândia	35
Figura 04	Croqui esquemático do SAF 02 – produtor Aparecido Gonçalves, Projeto de Colonização Quixadá, Brasiléia	35
Figura 05	Croqui esquemático do SAF 03 – produtores Geraldo e Elizete Magela Projeto de Colonização Quixadá, Brasiléia	35
Figura 06	Croqui esquemático do SAF 04 – produtor Valmirez Machado, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasiléia	35
Figura 07	Croqui esquemático do SAF 05 – produtora Marly Machado, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasiléia	35
Figura 08	Croqui esquemático do SAF 06 – produtores Álvaro Leonardo e Francisca Maria, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasiléia	35
Figura 09	Croqui esquemático do SAF 07 - Associação Nossa Senhora de Fátima, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasiléia	36
Figura 10	Croqui esquemático do SAF 08 – produtores Edimar e Maria Paulino área I, RESEX Chico Mendes, Seringal Porvir, Brasiléia	36
Figura 11	Croqui esquemático do SAF 09 – produtores Edimar e Maria Paulino área II, RESEX Chico Mendes, Seringal Porvir, Brasiléia	36
Figura 12	Croqui esquemático do SAF 10 – produtores Laudino e Alverinda dos Santos, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre	36
Figura 13	Croqui esquemático do SAF 11 – produtores Custódio e Henriqueta Rodrigues, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre	36
Figura 14	Croqui esquemático do SAF 12 – produtor João Marques Neto, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre	36
Figura 15	Perfil diagrama da vegetação do SAF 01 - produtores Joaquim e Luzia Marçal, Ramal do Guajará, Eptaciolândia	38
Figura 16	Perfil diagrama da vegetação do SAF 02 - produtor Aparecido Gonçalves, Projeto de Colonização Quixadá, Brasiléia	38
Figura 17	Perfil diagrama da vegetação do SAF 03 - produtores Geraldo e Elizete Magela, Projeto de Colonização Quixadá, Brasiléia	38
Figura 18	Perfil diagrama da vegetação do SAF 04 - produtor Valmirez Machado, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasiléia	38
Figura 19	Perfil diagrama da vegetação do SAF 05 - produtora Marly Machado, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasiléia	38
Figura 20	Perfil diagrama da vegetação do SAF 06 - produtores Álvaro Leonardo e Francisca Maria, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasiléia	38
Figura 21	Perfil diagrama da vegetação do SAF 07 - Associação Nossa Senhora de Fátima, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasiléia	39
Figura 22	Perfil diagrama da vegetação do SAF 08 - produtores Edimar e Maria Paulino área I, RESEX Chico Mendes, Seringal Porvir, Brasiléia	39
Figura 23	Perfil diagrama da vegetação do SAF 09 - Edimar e Maria Paulino área II, RESEX Chico Mendes, Seringal Porvir, Brasiléia	39
Figura 24	Perfil diagrama da vegetação do SAF 10 - produtores Laudino e Alverinda dos Santos, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre	39
Figura 25	Perfil diagrama da vegetação do SAF 11 - produtores Custódio e Henriqueta Rodrigues, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre	39
Figura 26	Perfil diagrama da vegetação do SAF 12 - produtor João Marques Neto, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre	39
Figura 27	Índice de Valor de Importância para as principais famílias nas duas áreas comparadas (SAF) e (CAP)	56
Figura 28	Distribuição do número de espécies em função do número de indivíduos arbóreos com DAP $\geq$ 03cm amostrados nas duas áreas comparadas (SAF) e (CAP)	58

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01	Identificação dos proprietários, localização, ano de implantação e tamanho das áreas de 12 SAF's no Vale do Acre	25
Tabela 02	Espécies e famílias botânicas encontradas em 12 áreas de SAF's no vale do Acre	28
Tabela 03	Número de espécies introduzidas, número de espécies da regeneração natural preservadas e número total de espécies encontradas nos 12 SAF's de agricultores do vale do Acre	32
Tabela 04	Matriz de similaridade florística entre 12 SAF's, usando o índice de Sorensen em matriz binária de 94 espécies encontradas no vale do Acre, com destaque para áreas com similaridade superior a 50%.	37
Tabela 05	Densidade absoluta (DeAb), Densidade Relativa (DeRel), Área Basal (AB) e Dominância Relativa (DoRel) das espécies arbóreas mais abundantes encontradas em 12 SAF's no vale do Acre	40
Tabela 06	Riqueza de espécies arbóreas (S), índice de diversidade de Shannon (H'), índice de dominância de Simpson (D) e equabilidade (J) do componente arbóreo de 12 SAF's no vale do Acre	43
Tabela 07	Número de táxons presente nas duas áreas comparadas (SAF) e (CAP)	55
Tabela 08	Densidade Absoluta (DeAb), Densidade Relativa (DeRel), Área Basal (AB), Freqüência Absoluta (FrAb) e Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies arbóreas encontradas no Sistema Agroflorestal (SAF)	58
Tabela 09	Densidade Absoluta (DeAb), Densidade Relativa (DeRel), Área Basal (AB), Freqüência Absoluta (FrAb) e Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies arbóreas encontradas na vegetação secundária utilizada como referência (CAP)	59
Tabela 10	Índice de Similaridade Florística de Jaccard (S jac), Índice de Similaridade Florística de Sorensen (S sor) e Índice de Similaridade Estrutural de Morisita-Horns (S mor) para as duas áreas comparadas (SAF) e (CAP)	60
Tabela 11	Índices de diversidade de Shannon (H'), dominância de Simpson (D) e equabilidade (J) do componente arbóreo das duas áreas comparadas (SAF) e (CAP)	61

## RESUMO

No vale do rio Acre, 12 Sistemas Agroflorestais (SAF's) em áreas de produtores familiares foram caracterizados quanto à composição florística, estrutura populacional e fitofisionomia. Foram obtidos os seguintes parâmetros silviculturais das áreas de SAF's: densidade e dominância absoluta e relativa, área basal, diversidade de Shannon, dominância de Simpson e equabilidade. A similaridade florística entre os sistemas produtivos foi testada através de uma matriz binária usando o índice de Sorenson. Foram gerados croquis e perfis-diagrama de vegetação das áreas. As formas de implantação e manejo dos SAF's foram identificadas através de entrevistas com as famílias. Nas 12 áreas foram encontradas 94 espécies pertencentes a 72 gêneros e 38 famílias. As famílias com maior riqueza em espécies foram: Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Rutaceae, Annonaceae e Fabaceae. As espécies encontradas com maior frequência foram: *Swietenia macrophylla*, *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, *Inga edulis*, *Theobroma grandiflorum* e *Bactris gasipaes*. O número de espécies nos plantios variou de 04 a 51. A composição e os arranjos dos 12 plantios são bastante distintos entre si, com similaridade florística média de 0,25. Considerando apenas as espécies arbóreas com DAP  $\geq$  05 cm, a densidade absoluta variou de 57 a 1371 indivíduos.ha<sup>-1</sup> e a área basal total das 12 áreas somadas chegou a 143,18 m<sup>2</sup>, variando de 1,06 a 68,48 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. O índice de diversidade de Shannon Wiener e a equabilidade médios para as áreas de SAF's foram, respectivamente, de (H' = 0,68), variando entre 0,40 e 1,39 nats, e (J=0,65), variando entre 0,30 e 0,84. O SAF que apresentou a maior diversidade de Shannon (H'=1,39 nats), a menor dominância de Simpson (D=0,09) e a segunda maior equabilidade (J=0,82) dentre as áreas avaliadas, teve seus parâmetros vegetacionais comparados com uma área de floresta secundária adjacente e com mesmo histórico de perturbação. Na área do Sistema Agroflorestal foram encontradas 45 espécies com DAP  $\geq$  03 cm, pertencentes a 40 gêneros e 29 famílias, enquanto na vegetação secundária (CAP) foram encontradas 46 espécies, de 38 gêneros e 26 famílias. No SAF, das 29 famílias amostradas, 21 (72,4%) foram representadas por um único indivíduo e as famílias com maior riqueza de espécies arbóreas foram: Mimosaceae, Caesalpiniaceae e Meliaceae. Já em CAP, dentre as 26 famílias encontradas, 18 (69,2%) apresentaram apenas um indivíduo e as famílias que possuíram maior riqueza de espécies foram: Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Moraceae, Annonaceae e Bombacaceae. As três famílias com maior Índice de Valor de Importância (IVI) foram as mesmas em ambas as áreas: Cecropiaceae, Urticaceae e Mimosaceae. No SAF foram levantados 450 indivíduos vivos com DAP  $\geq$  03 cm, resultando em um total de 2250 indivíduos.ha<sup>-1</sup>, com área basal total de 13,524 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Na CAP foram amostrados 420 indivíduos, resultando em 2100 indivíduos.ha<sup>-1</sup> com área basal de 17,876 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Em ambas as áreas estudadas as espécies arbóreas que apresentaram maiores valores de densidade, dominância e frequência foram *Cecropia leucocoma* e *Urera* sp. O Índice de Valor de Importância (IVI) para *Cecropia leucocoma* foi de 41,43 em SAF e 59,45 em CAP, enquanto para *Urera* sp., o IVI foi de 37,8 em SAF e 25,0 em CAP. A similaridade florística entre as áreas foi baixa, tanto para espécies como para gêneros. A similaridade estrutural também foi baixa para espécies, porém relativamente alta para gêneros (S mor=0,66). O Sistema Agroflorestal apresentou maior diversidade de Shannon, maior equabilidade e menor dominância de Simpson quando comparado com a vegetação secundária adjacente com mesma idade de intervenção e histórico de uso inicial. O Índice de Diversidade de Shannon encontrado para a agrofloresta alcançou um valor próximo ao verificado em florestas primárias pouco perturbadas e capoeiras mais velhas. Assim, considerando a tendência de aumento da diversidade florística e da complexidade estrutural com o avanço da sucessão secundária e a presença de famílias botânicas características de estágios avançados de sucessão ecológica entre as primeiras em valor de importância no Sistema Agroflorestal, como Meliaceae e Arecaceae, as quais não ocorreram na Capoeira, é possível concluir que a agrofloresta encontra-se em estágio mais avançado de sucessão se comparada à capoeira adjacente sem intervenção humana. Os resultados obtidos confirmam a hipótese de que uma agrofloresta, se bem planejada e manejada, pode recompor a diversidade e a estrutura da vegetação de uma área ao mesmo tempo em que fornece alimento e contribui no aumento da renda familiar, mostrando-se um sistema produtivo de grande potencial para áreas alteradas na Amazônia.

**Palavras-chave:** sistemas agroflorestais, agrosilvicultura, diversidade, fitossociologia, agricultura familiar, Acre, Amazônia.

## ABSTRACT

In river Acre valley, 12 agroforestry systems (SAF's) in areas of familiar producers, were characterized as the floristic composition, populational structure and phyto-physiognomy. The following silviculture parameters were obtained from the SAF's areas: density and absolute, relative domination, a basal area, diversity of Shannon, domination of Simpson and equability. The floristic similarity of the productive systems were tested by using the Sorenson index. This fact created sketches and a profile of the vegetation of the area. The ways of usage of the SAF's were identified by interviews with families. In such areas 94 species of 72 classes and 38 families were found. The richest families in species were: *Mimosaceae*, *Caesalpinaceae*, *Rutaceae*, *Annonaceae* and *Fabaceae*. The highest frequency of species in the SAF's areas were: *Swietenia macrophylla*, *coffea arabica*, *Coffea canephora*, *Inga edulis*, *Theobroma grandiflorum* and *Bactris gasipaes*. The number of species in the plantation were from 04 to 51. The compositions and distribution of the 12 plantations have been different among them, with the average of floristic similarity of 0,25. Considering the species of trees with DAP  $\geq$  0,5 cm, the absolute density was from 57 to 1371 individuals  $ha^{-1}$  and the total basal area among the 12 ones added up, got to the number of 143,18  $m^2 ha^{-1}$ , varying from 1,06 to 68,48  $m^2 ha^{-1}$ . The index of the diversity of Shannon Wiener and the average equability to the SAF's areas were of ( $H' = 0,68$ ) and ( $J = 0,65$ ) respectively. The SAF that presented the highest diversity of Shannon ( $H' = 1,39$  nats), the lowest domination of Simpson ( $D = 0,09$ ) and the second highest equability ( $J = 0,82$ ) among the researched areas, had the parameters of the vegetation compared to a forest area with the same level of disturbance. In the area of the agroforestry system 45 species with DAP  $\geq$  03cm, of 40 classes and 29 families were found, while in the secondary vegetation used as reference (CAP) 46 species, of 38 classes and 26 families were found. In SAF, from the 29 families, 21 (72,4%) were represented by a single individual and the richest families of trees species were: *Mimosaceae*, *Caesalpinaceae* and *Meliaceae*. In CAP, among the 26 families found, 18 (69,2%) presented only one individual, and the richest families in species were: *Mimosaceae*, *Caesalpinaceae*, *Moraceae*, *Annonaceae* e *Bombacaceae*. The three families with the highest Importance Value Index (IVI) were the same in both areas: *Cecropiaceae*, *Urticaceae* e *Mimosaceae*. In SAF, 450 alive individuals were verified with DAP  $\geq$  0,3 cm, obtaining the total of 2250 individuals  $ha^{-1}$ , with the total basal area of 13,524  $m^2 in^{-1}$ . In CAP, 420 individuals were shown, obtaining the number of 2100 individuals  $ha^{-1}$  with the basal area of 17,876  $ha^{-1}$ . In both researched areas, the trees species that presented the highest domination and frequency were: *Cecropia leucocoma* and *Urera sp*. The Importance Value Index (IVI) to *Cecropia leucocoma* was 41.43 in SAF and 59,45 in CAP, while to *Urera sp* the (IVI) was 37,8 in SAF and 25,0 in CAP. The floristic similarity among the areas was as low to the species as to the classes. The structural similarity was also low to species, however, high to classes ( $S_{mor} = 0,66$ ). The agroforestry system presented the highest diversity of Shannon, highest equability and lowest domination of Simpson when compared to the secondary vegetation with the same intervention and usage. The index of diversity of Shannon found in the agroforest reached a number next to the one verified in primary, less spoilt areas and older lands covered by second growth. Therefore, considering the possibility of the growth of the floristic diversity and the difficulties of the structure of the headway of secondary succession and the presence of botanic families, very common in advanced stage of ecological succession, between the most important value in agroforestry system, such as *Meliaceae* e *Areaceae*, which did not occur in lands covered by second growth, it is possible to conclude that the agroforest is in a more advanced level of succession if compared to a land covered by secondary growth without human intervention. The results confirm the hypothesis that an agroforest well planned and managed, can recompose the diversity and the structure of the vegetation of an area while providing food and contributing to the growth of the family income, proving itself as a productive system with great potencial to the Amazon changed areas.

**Keywords:** agroforestry systems, agrosilviculture, phyto-sociology, diversity, family agriculture, Acre, Amazon

## CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

Na Amazônia brasileira, a ocupação desordenada e a falta de planejamento do uso da terra e manejo dos recursos naturais favorecem o desmatamento e a extração ilegal de madeira. O ciclo de desenvolvimento pautado na extração de madeira e substituição da floresta por pastagens dura de 20 a 25 anos, gerando prosperidade e crescimento, seguido de decadência e depauperamento dos recursos naturais (FEARNSIDE, 1995; AB´SABER,1996). Este modelo desenvolvimentista, também chamado de ciclo “boom-colapso”, é caracterizado por um ilusório e rápido crescimento econômico nos primeiros anos de sua implementação, seguido de um severo declínio em renda, emprego e arrecadação de impostos (SCHNEIDER ET AL., 2000).

O desenvolvimento regional pautado na agroecologia têm sido uma das alternativas a este modelo predatório de exploração dos recursos naturais. Os Sistemas Agroflorestais (SAF´s), termo utilizado para designar um amplo conjunto de sistemas produtivos que combinam espécies agrícolas ou animais com espécies florestais, tendo o elemento arbóreo como componente fundamental, buscam aliar produção com conservação dos recursos naturais (DUBOIS ET AL., 1996), inserindo-se de forma estratégica no contexto do uso da terra em bases agroecológicas (ALTIERI, 1989).

Diversas experiências agroflorestais estão sendo implementadas por agricultores familiares na Amazônia brasileira, porém, apesar dos recentes avanços da ciência agroflorestal no Brasil, ainda são tímidas as ações de pesquisa que embasam estas iniciativas (SMITH ET AL., 1998).

A escassez de informações sistematizadas sobre essas experiências agroflorestais no contexto da agricultura familiar na Amazônia, e mais especificamente no Estado do Acre, levou o grupo Arboreto, um dos setores do Parque Zoobotânico (PZ) da Universidade Federal do Acre (UFAC), a realizar um levantamento de campo, entre os anos de 2000 e 2003, em 170 áreas de SAF´s no Estado do Acre e extremo oeste de Rondônia, obtendo uma gama de informações sociais, ambientais e econômicas relacionadas aos plantios (RODRIGUES ET AL., 2005).

A presente pesquisa buscou aprofundar este estudo preliminar, com enfoque na região do vale do rio Acre, com objetivo de gerar e sistematizar dados e informações que ajudem os produtores e instituições a continuar buscando a construção participativa de sistemas produtivos mais adaptados à realidade regional.

Neste contexto, este estudo teve como primeiro objetivo caracterizar, em termos de composição e fitofisionomia, diferentes arranjos e desenhos de Sistemas Agroflorestais, bem como identificar como eles são implantados e manejados por famílias de produtores rurais do vale do Acre.

Pretendeu-se, ainda, testar a hipótese que a manutenção e o manejo da regeneração natural aliada à introdução de uma ampla diversidade de espécies arbóreas em um Sistema Agroflorestal, proporcionam a recomposição da estrutura da vegetação quando comparado a uma capoeira da mesma idade sem intervenção humana. Desta forma, este estudo buscou contribuir para a resposta da seguinte pergunta: “Após a derruba e queima da floresta é possível recompor a estrutura da vegetação com a implantação de uma agrofloresta produtiva e rentável?”.

Através das ações realizadas, o estudo como um todo buscou gerar informações sobre Sistemas Agroflorestais em áreas de produtores familiares no vale do rio Acre, com propósito de contribuir para o fortalecimento desta proposta de uso da terra na região.

### **I.1. Uso da Terra e Sistemas Agroflorestais no vale do Acre**

No Estado do Acre, vivem, produzem e manejam os recursos naturais cerca de 30.000 famílias de produtores rurais e populações tradicionais, incluindo colonos, comunidades indígenas e agroextrativistas. A maior parte das famílias está na região leste do Acre, cortada pelo rio Acre e seus afluentes, onde estão localizados alguns dos maiores e mais antigos Projetos de Assentamento e Colonização do Estado, Projetos de Assentamento Extrativista e a maior Reserva Extrativista Florestal do Brasil, a RESEX “Chico Mendes” (ACRE, 2000).

A região faz parte do chamado “arco do desmatamento”, uma área que apresenta os maiores índices de desflorestamento da Amazônia Brasileira, se estendendo do Maranhão, passando pelo sul do Pará, Tocantins, Norte de Mato Grosso e Rondônia, até chegar ao leste Acreano. Esta região é cortada pelas rodovias BR-364 e BR-317, recém pavimentadas pelo programa “Avança Brasil” do Governo Federal. A “Estrada do Pacífico”, como a BR-317 está sendo chamada, é uma das mais estratégicas do país, pois, através dela, o sudoeste da Amazônia estará ligado ao Oceano Pacífico. Segundo BROWN ET AL. (2002), na Amazônia Sul Ocidental Brasileira o vale do rio Acre será a região mais influenciada pela construção das estradas.

Historicamente, o uso e exploração da terra no vale do rio Acre são caracterizados, principalmente, pelo extrativismo de produtos florestais, em especial a madeira, o látex da seringueira (*Hevea brasiliensis*) e a castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*), pela agricultura itinerante praticada por agricultores familiares e populações tradicionais, e mais recentemente pela pecuária extensiva praticada por grandes fazendeiros e agricultores familiares.

A agricultura familiar na região é praticada na terra firme e nas várzeas de rios e igarapés. Durante o período mais seco do ano, que se estende de junho a setembro, o nível das águas diminui, surgindo praias, onde as famílias ribeirinhas cultivam diversas espécies agrícolas, como milho (*Zea mays*), melancia (*Citrullus* spp.), feijão dos gêneros *Vigna*, *Phaseolus* e *Canavalia*, abóbora (*Cucurbita* spp.), entre outras. Na terra firme predomina a chamada “agricultura de corte e queima”, caracterizada pela derrubada da floresta primária ou da vegetação secundária, seguida da queima da biomassa, encoivramento e uma segunda queima para plantio de arroz (*Oryza sativa*),

milho (*Zea mays*), mandioca (*Manihot esculenta*), feijão (*Phaseolus vulgaris*) e banana (*Musa spp.*). Diversas raízes e tubérculos, como *Dioscorea spp.* e *Xanthosoma spp.*, cultivados tradicionalmente por alguns povos indígenas, também são produzidos neste sistema, porém vêm perdendo importância e estão gradualmente desaparecendo dos roçados das famílias da região. Após dois ou, no máximo, três anos de cultivo, a área é deixada em “pousio”, ou seja, o roçado é abandonado para que a capoeira cresça e recupere a fertilidade do solo. Após um período em “pousio”, que pode variar de dois a dez anos ou mais, dependendo da resiliência do ambiente e das necessidades das famílias, a área é novamente derrubada e queimada, reiniciando o ciclo de cultivo com espécies agrícolas anuais.

Este sistema de uso da terra, quando a densidade populacional na região é pequena, ou seja, quando praticado por pequenas comunidades, que vivem e produzem em extensas áreas bem preservadas, provoca impacto ambiental reduzido, não muito superior ao ocasionado por perturbações naturais que ocorrem com frequência em florestas tropicais (DIEGUES & ARRUDA, 2001). Nessas condições, a área desmatada possui tempo hábil para que o banco de sementes e plântulas presentes no solo, bem como a dispersão de sementes florestais pelas aves, insetos, mamíferos e pelo vento, proporcione a regeneração da vegetação, com ganho em biomassa e restabelecimento da ciclagem de nutrientes, permitindo seu uso novamente para agricultura.

Por outro lado, se a pressão sobre o ambiente for maior que sua capacidade de regeneração, a degradação dos recursos naquele lugar é certa, como se observa nos projetos de assentamento e colonização no vale do Acre, onde as áreas cobertas por floresta primária e por capoeiras de diferentes idades estão sendo rapidamente ocupadas por plantas consideradas indicadores de solos degradados, como o sapé (*Imperata spp.*), ou por pastagens pouco produtivas.

Através deste tipo de uso da terra, em poucos anos, o limite de desmatamento permitido pela legislação é alcançado, provocando duas consequências diretas: *i)* o avanço do desmatamento irregular em áreas de Reserva Legal e Permanente, e *ii)* a alta rotatividade de famílias nos lotes dos projetos de assentamento e colonização.

Um exemplo que ilustra bem esta situação é o Projeto de Colonização Humaitá, localizado no município de Porto Acre, no vale do baixo Acre. Desde a sua criação em 1981, até o ano de 1996, já haviam passado 2.082 famílias nos seus 951 lotes (ACRE, 2000). As imagens aéreas e de satélite da região permitem identificar a fragmentação da paisagem em forma de “espinhas-de-peixe”, cujas feições são definidas pelo desmatamento no sentido ramal-floresta, realizado nos lotes das famílias rurais. Nas áreas extrativistas, apesar das restrições para desmatamento e criação de gado e da dinâmica diferenciada de uso da terra, se permanecerem os mesmos índices atuais, em alguns anos o limite de desmatamento permitido por lei poderá ser alcançado.

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) são vistos como uma forma de diminuir a pressão de desmatamento sobre áreas de floresta primária provocada pela agricultura de corte e queima na Amazônia (FEARNSIDE, 1995; SANCHES, 1995; DUBOIS ET AL., 1996; SMITH ET AL., 1998). Dentre os principais benefícios da utilização de SAF's é possível citar: diversificação das fontes de renda e aumento da renda familiar (NAIR, 1990; SMITH ET AL., 1998; SOUZA & MACIEL, 2000; RÉGO, 2004), adaptação a uma ampla gama de condições ecológicas e sócio-econômicas (NAIR, 1990, 1991), otimização do uso da terra (ALTIERI, 1989), diversificação da alimentação familiar (RODRIGUES ET AL., 2005), conservação dos recursos hídricos e biológicos (ALTIERI, 1989; PIMENTEL ET AL., 1992), menor dependência por insumos externos (KAIMOWITZ, 1996), redução na taxa de erosão e melhor estruturação do solo (SANCHES, 1995), absorção e seqüestro de carbono (MYERS, 1992), escalonamento da produção e das necessidades de mão de obra (SMITH ET AL., 1998), melhoria na qualidade do trabalho das famílias rurais (RODRIGUES ET AL., 2005), entre outros.

Porém, a área ocupada atualmente por SAF's na Amazônia, é mínima, se comparada com a área de pastos e capoeiras que compõem a maior parte das áreas desmatadas da região (FEARNSIDE, 1990) e sua adoção por agricultores familiares ainda é incipiente, devido a uma série de restrições conceituais, técnicas, metodológicas, políticas e sócio-econômicas (SMITH ET AL., 1998; MENEZES-FILHO & ALMEIDA, 2000; PENEIREIRO ET AL., 2000; BRILHANTE ET AL., 2002; RODRIGUES ET AL., 2005).

Por outro lado, diversas experiências agrofloretais conduzidas por organizações de produtores na Amazônia estão obtendo melhores resultados econômicos, sociais e ambientais se comparados com outras formas de uso da terra na região (WALKER ET AL., 1994; CURRENT ET AL., 1995; SMITH ET AL., 1998; GOMES ET AL., 2000; RÊGO, 2004).

No Acre, por exemplo, os cultivos permanentes voltados para o mercado, incluindo os SAF's, ocupam aproximadamente 2% da área antrópica do Estado, porém representam cerca de 9% do valor bruto da produção agropecuária e extrativista dos seus estabelecimentos rurais (ACRE, 2000), evidenciando sua importância no contexto sócio-econômico regional.

## **I.2. Sistemas Agroflorestais na Amazônia brasileira e no Estado do Acre: um breve histórico**

As comunidades indígenas e ribeirinhas da Amazônia cultivam tradicionalmente uma rica agrobiodiversidade no entorno de suas habitações. Nos quintais agrofloretais, também conhecidos como hortos caseiros ou sítios, são encontradas diversas espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas utilizadas principalmente para a alimentação das famílias e com fins medicinais e ornamentais, além de serem importantes espaços de domesticação de espécies que são posteriormente levadas para os roçados (KERR, 1986).

Estes sistemas produtivos diversificados que incorporam o componente arbóreo são praticados por agricultores familiares e populações tradicionais em diversas regiões da Amazônia, porém, nas últimas décadas, estão gradativamente perdendo importância em relação aos monocultivos de espécies perenes e consórcios agrofloretais voltados para o mercado, também chamados de Sistemas Agroflorestais comerciais (SMITH ET AL., 1998). Com isso, o sistema produtivo passa de estratégia de subsistência e reprodução familiar para atividade com fins comerciais, fato que provocou profundas alterações na composição, fisionomia, estrutura e dinâmica de nutrientes nos agroecossistemas, com diminuição da diversidade de espécies, utilização de variedades melhoradas e intensificação do uso de insumos externos.

Nas comunidades de base produtiva agrícola e agroextrativista da Amazônia brasileira, as primeiras culturas permanentes nas quais se investiu visando atingir o mercado consumidor foram a pimenta do reino (*Piper nigrum*), a seringueira (*Hevea brasiliensis*), o cacau (*Theobroma cacao*) e o café (*Coffea* spp.).

Segundo SUBLER & UHL (1990), *Piper nigrum* começou a ser implantada na década de cinquenta do século passado por comunidades de origem japonesa na região de Tomé-Açu, no estado do Pará, com apoio do Governo Japonês. As famílias nipo-brasileiras obtiveram retorno econômico satisfatório na fase inicial do projeto, mas posteriormente sofreram sérios prejuízos, principalmente devido à murcha causada pelo fungo do gênero *Fusarium* que se espalhou pelos monocultivos. Os produtores começaram então a consorciar a pimenta do reino com diversas espécies, incluindo cacau (*T. cacao*), cupuaçu (*T. grandiflorum*), maracujá (*Passiflora edulis*), seringueira (*H. brasiliensis*), dendê (*Elaeis guianensis*), citros (*Citrus* spp.), freijó (*Cordia* sp.) e paricá (*Schizolobium* sp.).

O plantio de *Hevea brasiliensis* foi incentivado pelo Governo Federal nas décadas de setenta e oitenta, através do Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural (PROBOR). O programa exigia que os produtores plantassem em monocultivos, fato que contribuiu para a disseminação do fungo causador da doença conhecida como mal-das-folhas (*Mycrociclus uley*), uma das causas do fracasso do programa, abandonado em 1988.

O café e o cacau foram introduzidos a partir da década de setenta, por agricultores familiares, em sua maioria oriundos das regiões Sul e Sudeste do Brasil, que, incentivados pelo Governo Federal, migravam aos milhares e se instalavam nos recém criados projetos de colonização e assentamento do INCRA, como ocorreu em Rondônia, no eixo da BR-364 entre os municípios de Vilhena e Ariquemes.

Devido às suas características e exigências, o café e o cacau em monocultivo apresentaram sintomas de deficiência nutricional e ataque de pragas e doenças, que, somados a alta necessidade de mão de obra para controle da regeneração nas entrelinhas, levaram os produtores, por iniciativa própria, ou incentivo de órgãos de pesquisa, a consorciar os seus plantios, principalmente com objetivo de sombreamento das áreas.

Em Rondônia, as primeiras iniciativas oficiais com Sistemas Agroflorestais foram coordenadas pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), no município de Ouro Preto D'Oeste. Nos SAF's implantados, o cacau foi consorciado com banana (*Musa spp.*), mogno (*Swietenia macrophylla*), ipê roxo (*Tabebuia sp.*), eritrina (*Erithrina sp.*), palheteira (*Clitoria racemosa*), ingá (*Inga spp.*), bandarra (*Schizolobium sp.*), entre outras (SOUZA ET AL., 1994). Na década de oitenta, mais especificamente no ano de 1988, lideranças rurais dos distritos de Nova Califórnia e Extrema, extremo oeste do Estado, originaram o Projeto Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (RECA). Com recursos de uma entidade católica holandesa e do Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia (PLANAFLORO), cerca de 200 famílias implementaram um mesmo modelo base de SAF, composto por três espécies: pupunha (*Bactris gasipaes*), cupuaçú e castanha-da-amazônia.

A primeira iniciativa de pesquisa com espécies perenes no Estado do Acre foi conduzida pela Universidade Federal do Acre (UFAC), nos anos de 1981 e 1982 quando foi instalado, no campus universitário de Rio Branco, o "Experimento Arboreto". Esse experimento consiste em uma coleção de 150 espécies arbóreas frutíferas e madeireiras, em sua maioria nativas da Amazônia, que tem por objetivo estudar o comportamento dessas espécies sob diferentes condições de luminosidade (MENEZES-FILHO ET AL., 1995).

Em áreas de produtores rurais, as primeiras ações de incentivo à adoção de culturas perenes no Acre foram realizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) com apoio financeiro do programa POLAMAZÔNIA, também no início da década de oitenta. No município de Rio Branco foram implantadas oito unidades de observação de árvores frutíferas nativas, dentre elas cupuaçu, pupunha, açaí (*Euterpe precatoria*), sapota (*Quararibea cordata*), entre outras (INPA, 1983).

No final da década de oitenta e início da década de noventa, ocorreu um sensível aumento no incentivo à implantação de Sistemas Agroflorestais por agricultores familiares na Amazônia. O Núcleo Agroflorestal do INPA implementou ações neste sentido junto a famílias de produtores em municípios da Amazônia Central (VAN LEEUWEN ET AL., 1994). No Pará, a Universidade Federal do Pará (UFPA), através do Centro Agroambiental de Tocantins e do

Programa Pobreza e Meio Ambiente (POEMA), a antiga Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP) e o Projeto Saúde e Alegria (PSA), iniciaram trabalhos de pesquisa participativa em Sistemas Agroflorestais com comunidades rurais do interior do Estado. A EMBRAPA transformou seus núcleos estaduais em Centros de Pesquisa Agroflorestal e começou a desenvolver ações de pesquisa básica e aplicada com Sistemas Agroflorestais em diversas regiões da Amazônia (MARQUES ET AL., 1994).

Durante a década de noventa, programas de crédito do Governo Federal, como o Programa de Desenvolvimento do Extrativismo (PRODEX) via Banco da Amazônia (BASA), o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e programas de financiamento a fundo perdido de grupos e agências internacionais, com destaque para o Sub-Programa Projetos Demonstrativos do Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PDA/PPG7), na maioria dos casos associados a organizações não governamentais brasileiras e organizações de produtores, começaram a apoiar a implantação de Sistemas Agroflorestais em vários estados amazônicos.

No vale do Acre, também durante os anos 90, diversas iniciativas com Sistemas Agroflorestais foram implementadas em áreas de produtores familiares e comunidades agroextrativistas, em especial nos Projetos de Colonização Pedro Peixoto, Humaitá e Quixadá, na RESEX “Chico Mendes” e, respectivos entornos, e nos Pólos Agroflorestais do município de Rio Branco (PENEIREIRO ET AL., 2000).

Os produtores dos municípios do vale do Acre receberam apoio de diversos programas para implantação de SAF's, dentre eles o PDA/PPG-7, o Programa de Proteção do Meio Ambiente e Comunidades Indígenas (PMACI) e o Departamento Nacional de Cooperativismo (DENACOOOP) ligado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), implementados através da Central de Associações de Produtores de Epitaciolândia e Brasília (CAPEB), de Sindicatos de Trabalhadores Rurais (STR's), da Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Acre (FETACRE), do Centro dos Trabalhadores da Amazônia (CTA) e do Sindicato dos Extrativistas e Trabalhadores Assemelhados de Rio Branco (SINPASA). Na RESEX Chico Mendes, o PRODEX e instituições internacionais, principalmente da Áustria e Noruega, também financiaram a implantação de SAF's, através das

associações de moradores e da Cooperativa Agroextrativista de Xapuri (CAEX).

Em 1995, o Grupo de Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais do Acre (PESACRE), em parceria com agricultores do Projeto de Colonização Pedro Peixoto, no município de Acrelândia, iniciou a implantação de áreas de Sistemas Agroflorestais utilizando uma metodologia de pesquisa participativa. A partir de 1996 foram implantadas as primeiras áreas de SAF's com café, pupunha, cupuaçu e castanha-da-amazônia. Os consórcios adotados, em sua maioria, foram fruto da troca de experiências promovida pelo PESACRE, entre os agricultores do Projeto de Colonização Pedro Peixoto e os agrossilvicultores do Projeto RECA. Pouco depois, o PESACRE iniciou trabalhos com SAF's junto a uma comunidade da RESEX Chico Mendes e junto a uma comunidade indígena Apurinã, no município sul amazonense de Boca do Acre (NOBRE, 1998).

Diversos povos indígenas do Acre e sul do Amazonas praticam policultivos com diferentes composições e estruturas, desde antes da chegada do homem branco na região com o advento do primeiro Ciclo da Borracha, no final do século XIX. Durante o “tempo dos barracões”, os indígenas que não fugiram ou morreram durante as chamadas “correrias”, foram incorporados como força de trabalho nos seringais para exploração gumífera, juntamente com milhares de “soldados da borracha” vindos de vários estados do nordeste brasileiro. Neste período, os índios seringueiros trabalhavam exclusivamente na extração e defumação do látex da *Hevea brasiliensis*, sendo proibidos pelos patrões de cultivar a terra. No final da década de setenta e início da década de oitenta, após a decadência dos seringais Acreanos dada à concorrência com os seringais implantados na Ásia com sementes oriundas da Amazônia, diversos povos indígenas do Acre e sul do Amazonas começaram a se organizar, contando, para tanto, com o apoio da Comissão Pró-Índio do Acre (CPI/AC), uma organização não governamental criada em 1979 com objetivo de assessorar os índios na recuperação de seus territórios e da sua identidade. Nesse sentido, dando continuidade à trajetória dos professores bilíngües e dos agentes de saúde indígenas (MONTE & SENA, 2001), em 1996, a CPI/AC deu início a formação de agentes agroflorestais indígenas.

O plantio e manejo de espécies agroflorestais nas Terras Indígenas ocorre em três espaços geográficos diferentes: i) nas divisas territoriais, funcionando como marcos verdes; ii) nos roçados de diferentes idades, onde se pratica o enriquecimento da sucessão ecológica; e iii) no entorno das habitações e das aldeias (VIVAN ET AL., 2002).

A Universidade Federal do Acre (UFAC) iniciou trabalhos com Sistemas Agroflorestais na RESEX Chico Mendes, através dos Projetos Arboreto e Ilhas de Alta Produtividade, ambos do Parque Zoobotânico (PZ).

O Projeto Ilhas de Alta Produtividade (IAP's) fomentou a implantação da *Hevea brasiliensis* nos roçados das famílias agroextrativistas, objetivando aumentar a produção de látex nas colocações com menor trabalho, baseado na hipótese de que a floresta, ou seja, a diversidade no entorno dos plantios, funciona como “barreira” que impede ou diminui a propagação e desenvolvimento do fungo *Mycrocyclus uley*, causador do “mal das folhas”. Com apoio do projeto foram implantadas 92 IAP's em 65 colocações de 13 seringais.

O Projeto Arboreto surgiu em 1992, com objetivo de desenvolver estudos sobre fenologia e comportamento das espécies introduzidas no “Experimento Arboreto”, realizar pesquisa participativa com comunidades propondo modelos de Sistemas Agroflorestais com as espécies mais promissoras, capacitar agentes agroflorestais comunitários e pesquisar tecnologias agroflorestais, como a utilização de coquetéis de leguminosas e cercas-vivas.

Em 1998, o Projeto Arboreto iniciou um projeto de pesquisa participativa junto com produtores do Projeto de Colonização Humaitá, em Porto Acre. Os sistemas produtivos do Grupo de Agricultores Ecológicos do Humaitá possuem alta diversidade de espécies, inclusive leguminosas utilizadas como adubação verde e espécies oriundas da regeneração natural (PENEIREIRO, 2002). Um ano depois, o Arboreto iniciou um trabalho junto com três comunidades indígenas Apurinã de Boca do Acre, resultando na implantação de 15 agroflorestas com as espécies utilizadas na alimentação, artesanato e medicina dos índios (RODRIGUES ET AL., 2004).

Apesar da diversidade de experiências agroflorestais em áreas de agricultores familiares na Amazônia, existem poucos trabalhos sobre avaliação

e monitoramento dos aspectos econômicos, sociais e ambientais relacionados a este sistema de uso e manejo dos recursos naturais praticado na região.

O estudo realizado por SMITH ET AL. (1998) aponta para os seguintes fatores sócio-econômicos intrinsecamente relacionados à produção agroflorestal na Amazônia: mercados, desenvolvimento agroindustrial, organização da comunidade, crédito, ambiente regulador e fiscal, e posse da terra. Com relação aos mercados, os autores citam que “os agricultores não tem condições de calibrar sua produção às mudanças repentinas no mercado” e que “o transporte é o fator limitante para muitos dos frutos perecíveis que poderiam ser produzidos na região”. O desenvolvimento agroindustrial é seriamente restringido devido à falta de energia elétrica confiável, da qualidade variável dos produtos agroflorestais e da falta de capacitação gerencial dos produtores. Poucas organizações de produtores livres de agendas políticas, ideológicas ou religiosas têm se destacado na Amazônia, restringindo a adoção dos SAF's. As linhas de crédito do Governo Federal também não estão voltadas para a implantação de SAF's, prevalecendo o vício dos incentivos fiscais em favor da pecuária. Além disso, os bancos não sabem como avaliar a viabilidade econômica dos projetos agroflorestais. Em relação ao ambiente regulador e fiscal, muitos pequenos agrossilvicultores reclamam de exigências de órgãos federais de um plano de manejo para espécies introduzidas em SAF's, como o açaí e a pupunha. Por fim, a posse da terra também exerce influência na adoção de SAF's, uma vez que muitos produtores desenvolvem os plantios sem o título oficial da terra e que “o plantio de árvores é freqüentemente usado como maneira de fortalecer as reivindicações pela posse da terra na Amazônia”. O estudo aponta ainda a pesquisa e o desenvolvimento agrícola feitos pelo setor público como restrição sócio-econômica aos SAF's na região, já que geralmente são desenvolvidos “de cima para baixo” e não respondem às necessidades dos produtores (SMITH ET AL., 1998).

O estudo realizado por RODRIGUES ET AL. (2005) aponta outros fatores sócio-econômicos restritivos à adoção de SAF's no Estado do Acre: *i)* falta de participação ativa dos produtores em todas as etapas da adoção dos SAF's; *ii)* os produtos e processos orgânicos não são certificados e não existe valoração por serviços ambientais prestados; *iii)* falta de conhecimento e

valorização, por parte dos consumidores, em relação aos produtos regionais orgânicos; iv) fragmentação da cadeia produtiva agroflorestal, com lacunas no planejamento, transporte, beneficiamento, armazenamento e marketing da produção.

A extensão agroflorestal também se constitui em um dos mais importantes fatores relacionados à adoção de SAF's pelos produtores. SMITH ET AL. (1998), analisando esta questão, constataram que existem sérias restrições orçamentárias nos órgãos oficiais de extensão rural da Amazônia. No Acre, o estudo de SALLA (2003) considerou o serviço de extensão do governo estadual descomprometido com o estabelecimento de SAF's.

Os principais problemas relacionados à extensão agroflorestal identificados no trabalho de avaliação realizado pela Universidade Federal do Acre foram: a falta de oportunidades de capacitação dos técnicos em SAF's, a descontinuidade no atendimento aos produtores, o elevado número de famílias atendidas por técnico e a falta de estrutura para alcançar as comunidades mais distantes (RODRIGUES ET AL., 2005).

Em relação aos aspectos ambientais, a composição e estrutura dos Sistemas Agroflorestais em áreas de produtores familiares diferem enormemente de um plantio para outro (SMITH ET AL., 1995). Uma grande diversidade de arranjos agroflorestais também foi identificada em levantamentos realizados pela EMBRAPA Amazônia Ocidental (WANDELLI & SOUZA, 2000), e mais especificamente no Estado do Acre, pela EMBRAPA Acre (FRANKE ET AL., 1998) e Universidade Federal do Acre (PENEIREIRO ET AL., 2000; BRILHANTE ET AL., 2002).

Uma ampla variedade de espécies é cultivada em Sistemas Agroflorestais na região Amazônica. As principais espécies anuais produzidas em SAF's são, milho, mandioca, feijão e arroz. Nos hortos caseiros e quintais agroflorestais são cultivadas diversas variedades de tubérculos, plantas medicinais, ornamentais e temperos. Também são encontradas plantas semi-perenes ou bi-anuais, como a cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum*), o abacaxi (*Ananas comosus*), o mamão (*Carica papaya*) e a banana. Com relação às plantas perenes, SMITH ET AL. (1995) identificaram cerca de 80 espécies cultivadas em SAF's na bacia amazônica, principalmente frutíferas e madeiras.

Apesar da diversidade de experiências com Sistemas Agroflorestais que estão sendo implementadas na Amazônia brasileira, poucos estudos estão sendo conduzidos que permitam avaliar e monitorar as experiências práticas desenvolvidas pelas comunidades (SMITH ET AL., 1998).

Desta forma, faz-se necessário conhecer com maior profundidade as experiências agroflorestais desenvolvidas na região amazônica, proporcionando a construção de uma base de informações que podem contribuir efetivamente na geração e desenvolvimento de sistemas produtivos ambientalmente equilibrados e economicamente viáveis, além de subsidiar políticas agrícolas que promovam a adoção dos Sistemas Agroflorestais como forma de uso da terra que busca aliar produção e conservação dos recursos naturais.

## **CAPÍTULO II: MAPEAMENTO, ANÁLISE ESTRUTURAL E MANEJO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**

### **II.1. Introdução:**

No vale do Acre, um levantamento de campo em áreas de produtores rurais realizado pela Universidade Federal do Acre (UFAC) encontrou uma ampla gama de arranjos e modelos em um universo de 170 áreas de Sistemas Agroflorestais visitadas entre os anos de 2000 e 2003 (RODRIGUES ET AL. 2005).

A literatura especializada corrobora com os dados obtidos neste estudo, evidenciando a existência de um gradiente de complexidade ambiental entre os diferentes modelos de Sistemas Agroflorestais, variando de diferentes arranjos e consórcios de espécies, como reportado, dentre outros, por DUBOIS ET AL. (1996), até as agroflorestas que buscam analogia em estrutura e dinâmica com a floresta tropical úmida, com fortes bases ecológicas, como os sistemas produtivos abordados, por exemplo, nos trabalhos de GÖTSCH (1995) e PENEIREIRO (1999).

O conhecimento sobre as relações entre modelos de SAF's e as respostas das espécies frente às suas exigências ecofisiológicas, ao tamanho dos sistemas, às espécies associadas, entre outras variáveis, consiste na base para a geração de arranjos agroflorestais e o manejo adequado desses sistemas produtivos diversificados.

Desta forma, este capítulo têm como objetivos: *i)* mapear e caracterizar diferentes tipos e arranjos de SAF's em áreas de produtores rurais do vale do Acre, utilizando, para tanto, parâmetros florísticos e fitossociológicos que permitem avaliar a composição, fisionomia e estrutura da vegetação componente dos plantios agroflorestais e *ii)* relatar como os sistemas produtivos são implantados e manejados pelas famílias de produtores rurais.

### **II.2. Caracterização da área de estudo:**

O Estado do Acre está localizado no extremo sudoeste da Amazônia brasileira, entre as latitudes 07° 07' S e 11° 08' S, e as longitudes 66° 30' W e 74° 00' W. Localizado na parte leste do Estado, o vale do rio Acre, dividido nas regionais do alto e baixo Acre, abrange 11 municípios, possui uma área de 37.102,5 km<sup>2</sup> e representa 24,2% da área do Estado (ACRE, 2000).

O clima na região, segundo a classificação de Köppen, é denominado Am<sub>i</sub> - Tropical Chuvoso, com temperatura média anual em torno de 26°C e pluviosidade variando de 1.900 a 2.200 mm/ano. O período seco do ano se estende de junho a setembro. A vegetação predominante é de Floresta Ombrófila Aberta com palmeiras e bambus. O relevo é suave ondulado e os solos de terra firme, em sua maioria, são Argissolos plínticos distróficos provenientes de sedimentos da Formação Solimões (ACRE, 2000).

O presente estudo foi realizado em áreas de agricultura familiar nos municípios de Brasiléia, Epitaciolândia (alto Acre) e Porto Acre (baixo Acre), escolhidos pela diversidade de experiências com SAF's encontradas no levantamento de campo feito pela Universidade Federal do Acre (RODRIGUES ET AL., 2005).

Foram visitadas famílias rurais nos Projetos de Colonização Quixadá e Humaitá, ambos criados pelo INCRA em 1981 e com capacidade para assentar 950 famílias. Os lotes variam de 60 a 100 ha e as famílias, em sua maioria, são oriundas de Estados do Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, algumas com vasta experiência na agricultura convencional e no cultivo de lavouras perenes, como o café.

Também foram avaliados SAF's no interior e no entorno da RESEX Chico Mendes, criada em 1990, com área de 976.570 ha, onde vivem cerca de 1500 famílias, em sua maioria descendentes de nordestinos que migraram para o Acre durante os "Ciclos da Borracha". Cada família ocupa uma colocação com tamanho médio de 400 ha, onde praticam o extrativismo de produtos florestais, caça e pesca, além da agricultura e pecuária em pequena escala (ACRE, 2000).

### **II.3. Material e Métodos:**

Durante o estudo, 12 Sistemas Agroflorestais em áreas de agricultores familiares do vale do Acre foram caracterizados quanto à composição e fisionomia da comunidade de espécies vegetais. As áreas foram escolhidas com base no banco de dados gerado no estudo da avaliação de 170 Sistemas Agroflorestais, realizado pela Universidade Federal do Acre entre os anos de 2000 e 2003 (RODRIGUES ET AL., 2005).

As áreas de SAF's dos produtores foram georeferenciadas utilizando o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e plotadas em uma composição de imagens do leste acreano feitas pelo satélite Landsat TM em 1999.

As culturas implantadas pelos produtores foram identificadas, ao nível de espécie e família botânica, por técnicos especialistas do INPA e da UFAC. As espécies vegetais da regeneração natural que estão sendo preservadas e manejadas nos Sistemas Agroflorestais também foram identificadas. Também foram medidos, utilizando uma trena, os espaçamentos médios das culturas e entre as mesmas.

Nos 12 SAF's dos produtores foram coletados os seguintes dados de caracterização florística e fitossociológica do componente arbóreo: número de espécies, número de indivíduos por espécie, diâmetro a altura do peito (DAP  $\geq$  05 cm) e altura total dos indivíduos.

Com base nesses dados de campo, foram obtidos os seguintes parâmetros silviculturais, calculados com uso do programa Excel, segundo as fórmulas definidas por CURTIS & MACINTOSH (1951), CURTIS & COTTAM (1962) e MORI ET AL. (1983):

i) Densidade Absoluta (DeAb): relação do número total de indivíduos de um táxon por área, obtida pela divisão do número total de indivíduos do táxon ( $n_i$ ) encontrados na área amostral (A), por unidade de área (1 ha).

$$\text{DeAb} = n_i \times 1\text{ha} / A$$

ii) Densidade Relativa (DeRel): representa a porcentagem com que um táxon *i* aparece na amostragem em relação ao total de indivíduos do componente amostrado (N), ou seja, representa a probabilidade de, amostrado um indivíduo aleatoriamente, ele pertença ao táxon em questão.

$$\text{DeRel} = (n_i / N) \times 100$$

iii) Dominância Absoluta (DoAb): é a área basal total em  $\text{m}^2$  (AB) que o táxon *i* ocupa na amostra por unidade de área (1 ha), calculada pela somatória da área basal de todos os indivíduos do táxon *i*. A área basal (AB) expressa o

valor da área da secção do caule do indivíduo arbóreo, calculado a partir do seu diâmetro a 1,3 m de altura (DAP).

$$AB = (DAP)^2 \times \pi / 2$$

$$DoAb_i = AB_i / ha$$

iv) Dominância Relativa: é a área total da secção do caule que todos os indivíduos de um táxon ocupam dividido pelo total de todos os indivíduos amostrados, expressa em percentagem.

$$DoRel = (AB_i / \sum AB) \times 100$$

v) Índices de Diversidade:

Índice de diversidade de Shannon (H'): derivado da probabilidade de se obter uma seqüência pré-determinada contendo todas as espécies da amostra, expresso pela raiz à enésima (N = número total de indivíduos da amostra) desta probabilidade.

$$H' = - \sum p_i \times \log p_i$$

Índice de dominância de Simpson (D): expressão da probabilidade de dois indivíduos quaisquer, tomados na amostra ao acaso, pertencerem à mesma espécie.

$$D = \sum \{ [(n_i (n_i - 1))] / N (N - 1) \}$$

vi) Equabilidade (J): é a relação entre o índice de diversidade de Shannon encontrado e o valor máximo possível para o número total de espécies (S), expresso quando todas as espécies apresentam o mesmo número de indivíduos, ou seja, quando a comunidade se aproxima de uma representatividade numérica igual para todas as espécies.

$$J = H' / \log (S)$$

A similaridade florística entre as áreas foi testada através de uma matriz de similaridade usando o índice de Sorenson em matriz binária construída a partir das espécies encontradas nos SAF's dos produtores.

$$S_{sor} = 2c / (a+b+2c)$$

onde:

S<sub>sor</sub> = índice de similaridade de Sorenson

a = número de táxons exclusivos da área a

b = número de táxons exclusivos da área b

c = número de táxons comuns à área a e b

Com base nas informações obtidas no trabalho de campo foi possível gerar croquis e perfis-diagrama de vegetação dos sistemas produtivos estudados, permitindo a visualização da estratificação e da distribuição das espécies nas áreas.

As diferentes formas de implantação e manejo dos Sistemas Agroflorestais foram avaliadas através de entrevistas com as famílias de produtores, buscando uma relação mais equilibrada entre a visãoêmica (do comunitário) e a visão ética do pesquisador. A utilização de entrevistas permite uma maior flexibilidade em relação à aplicação de questionários fechados utilizados pela maioria dos pesquisadores da área agrônômica.

Existem vários tipos de entrevistas que podem ser utilizadas em trabalhos de pesquisa com comunidades rurais. Neste estudo foram utilizadas as entrevistas semi-estruturadas, na qual alguns tópicos são fixos e outros são redefinidos conforme o andamento da entrevista, visando canalizar o diálogo para as questões a serem investigadas (VIERTLER, 2002).

As entrevistas foram orientadas por um roteiro de campo (anexo) contendo os principais assuntos abordados durante conversas informais com as famílias. Desta forma, o conteúdo das entrevistas foi conduzido visando identificar prioritariamente o histórico da área, a forma de implantação do SAF, as técnicas de manejo empregadas e o tipo e frequência da mão de obra utilizada.

## **II.4. Resultados e Discussão:**

### **II.4.1. Mapeamento e caracterização inicial das áreas de SAF's:**

Dentre as 12 áreas de Sistemas Agroflorestais de agricultores familiares do Vale do Acre, avaliadas no âmbito deste trabalho, 10 foram implantadas entre os anos de 1997 e 2000 (Tabela 01). O sistema produtivo mais antigo foi

introduzido em 1990 (SAF 06), onde o café (*C.arabica*), cultivado sob a sombra de espécies arbóreas, encontra-se em plena produção aos 14 anos de idade.

O tamanho médio das áreas é de 0,48 ha, variando de 0,08 (SAF 07) a 1,80 ha (SAF 03) (Tabela 01). Segundo SMITH ET AL. (1998), o tamanho das áreas de SAF's na Amazônia, em se tratando dos hortos caseiros e quintais agroflorestais, geralmente é inferior a 1,0 hectare, ou variam de 0,5 a 10 hectares no caso de SAF's orientados para o mercado. No Acre, o diagnóstico agroflorestal conduzido pela UFAC que deu origem a esta pesquisa concluiu que 83% da amostra de 170 áreas agroflorestais visitadas entre os anos de 2000 e 2003, possuem 2,0 hectares ou menos (RODRIGUES ET AL., 2005).

**Tabela 01. Identificação dos proprietários, localização, ano de implantação e tamanho das áreas de 12 SAF's no Vale do Acre.**

SAF	agricultores	Localidade/ Município	ano de implantação	tamanho da área (ha)
01	Joaquim e Luzia Marçal	Associação Francisco Marçal, Ramal do Guajará, Epitaciolândia	1999	0,18
02	Aparecido Gonçalves	Projeto de Colonização Quixadá, BR-317 ramal do km 11, Brasiléia	1999	0,48
03	Geraldo e Elizete Magela	Projeto de Colonização Quixadá, BR-317 ramal do km 19, Brasiléia	1998	1,80
04	Valmirez Machado	Entorno da RESEX Chico Mendes, BR-317 ramal do km 52, Brasiléia	1999	1,00
05	Marly Machado	Entorno da RESEX Chico Mendes, BR-317 ramal do km 52, Brasiléia	1997	0,25
06	Álvaro Leonardo e Francisca Maria	Entorno da RESEX Chico Mendes, BR-317 ramal do km 52, Brasiléia	1990	0,20
07	Associação Nossa Senhora de Fátima	Entorno da RESEX Chico Mendes, BR 317 ramal do km 75, Brasiléia	1997	0,08
08	Edimar e Maria Paulino área I	RESEX Chico Mendes Seringal Porvir Brasiléia	1994	0,27
09	Edimar e Maria Paulino área II	RESEX Chico Mendes Seringal Porvir Brasiléia	2000	0,12
10	Laudino e Alverinda dos Santos	Projeto de Assentamento Humaitá, Ramal do Bujari, Porto Acre	1997	0,19
11	Custódio e Henriqueta Rodrigues	Projeto de Assentamento Humaitá, Linha 02 Porto Acre	1996	0,42
12	João Marques Neto	Projeto de Assentamento Humaitá, Ramal dos Paulistas, Porto Acre	1997	0,75

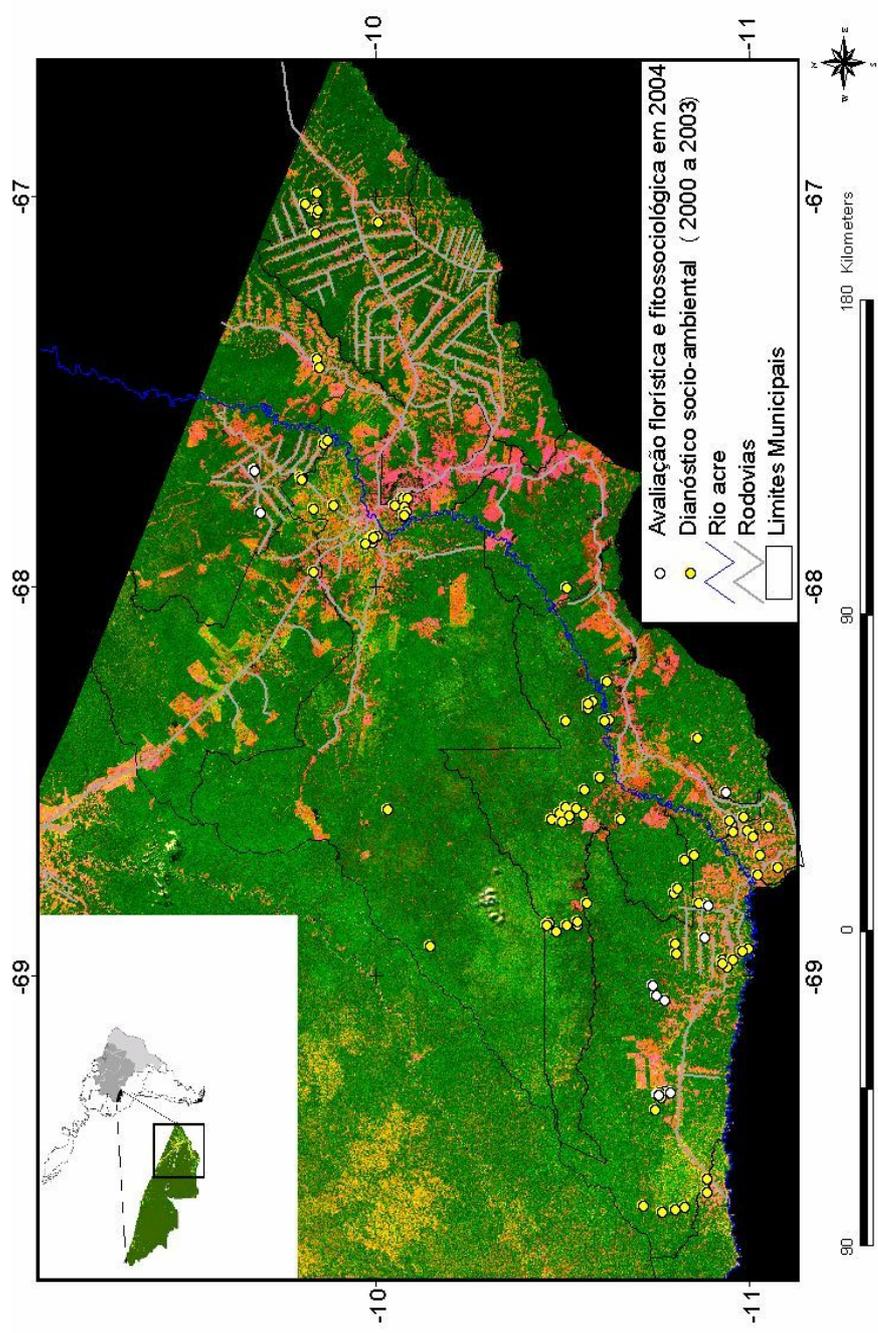
O mosaico de imagens do satélite LandSat mostra que os Sistemas Agroflorestais pesquisados encontram-se localizados nas margens das rodovias estaduais e federais, onde se concentra a maior parte das áreas alteradas e degradadas do leste acreano (Figura 01).

Nos municípios de Brasiléia e Epitaciolândia, na regional do alto rio Acre, os SAF's encontram-se ao longo da rodovia BR-317, a chamada "Estrada do Pacífico". Na regional do baixo Acre os sistemas produtivos localizam-se na área de influência da rodovia AC-10, que liga a capital, Rio Branco, ao município de Porto Acre.

Das 12 áreas avaliadas neste estudo, 11 foram implantadas através do sistema tradicional de corte e queima da vegetação nativa composta por capoeiras velhas e florestas primárias. Esta primeira constatação contraria a idéia, muitas vezes pré-concebida, de que Sistemas Agroflorestais são utilizados prioritariamente para recuperação de áreas já desmatadas e degradadas.

Neste caso, todos os produtores entrevistados se referiram à fertilidade do solo e a proximidade da moradia como sendo os principais motivos da implantação do sistema produtivo naquele local. De fato, como já havia sido reportado em estudos realizados anteriormente no vale do Acre (PENEIREIRO ET AL., 2000; RODRIGUES ET AL., 2005) os produtores preferem implantar cultivos perenes em áreas que consideram mais férteis, visando um melhor desenvolvimento das culturas implantadas e retorno econômico o mais rápido possível, para compensar os altos custos de implantação dos sistemas, concentrados principalmente no preparo e plantio das mudas.

Apenas no SAF 02, localizado no Projeto de Colonização Quixadá, foi utilizada mecanização no momento da implantação da área, através das operações de aração e gradagem para eliminação do capim braquiária (*Brachiaria brizantha*) que encontrava-se estabelecido no local. Segundo o produtor, a mecanização contribuiu para compactar e ressecar o solo, resultando em um desenvolvimento lento e irregular das espécies introduzidas



**Figura 01. Mosaico de imagens do satélite Landsat TM de 1999, bandas 03, 04 e 05, Datum: WGS – 84 com a localização das áreas de SAF's**

Fonte: Setor de Estudos de Uso da Terra e Mudanças Globais do Parque Zoológico / Universidade Federal do Acre

no SAF, além da alta mortalidade observada no café e no açaí touceira (*Euterpe oleraceae*), que são espécies mais exigentes em fertilidade do solo.

Segundo as 12 famílias de produtores entrevistadas, 07 (58,3%) delas cultivaram lavouras anuais no início da implantação dos SAF's, apenas 03 (25%) utilizaram adubação química, nenhuma utilizou compostagem ou esterco animal e nenhuma utiliza qualquer tipo de insumo externo, seja de origem orgânica ou química, para adubação de cobertura.

#### II.4.2. Composição florística e fitofisionomia:

Nas 12 áreas avaliadas neste estudo foram encontradas 94 espécies pertencentes a 72 gêneros e 38 famílias (Tabela 02). As famílias com maior riqueza em espécies foram: Mimosaceae (11 spp.), Caeasalpiniaceae (08 spp.), Rutaceae (07 spp.), Annonaceae (05 spp.) e Fabaceae (05 spp.), que, juntas, representam 75,5% de todas as espécies amostradas (Figura 02).

Das 94 espécies cultivadas nos SAF's, 43 foram introduzidas pelos produtores e 48 são oriundas da regeneração natural. Outras 03 espécies foram encontradas nas duas situações, ou seja, foram introduzidas e também preservadas da regeneração (Tabela 02).

**Tabela 02. Espécies e famílias botânicas encontradas em 12 SAF's no vale do Acre.**

Família / nome científico	nome popular	Introduzida ou regeneração
<b>ANACARDIACEAE</b>		
<i>Spondias lutea</i>	cajá	introduzida e regeneração
<i>Spondias testudinis</i>	cajarana	regeneração
<i>Anacardium occidentale</i>	cajú	Introduzida
<i>Mangifera indica</i>	manga	introduzida
<b>ANNONACEAE</b>		
<i>Rollinia sp1</i>	ata brava	regeneração
<i>Rollinia mucosa</i>	biriba	introduzida
<i>Rollinea sp2</i>	envireira	regeneração
<i>Guatteria discolor</i>	envireira mole	regeneração
<i>Annona muricata</i>	graviola	introduzida
<b>ARECACEAE</b>		
<i>Euterpe precatória</i>	açaí solteiro	introduzida
<i>Euterpe oleraceae</i>	açaí touceira	introduzida
<i>Syagrus oleraceae</i>	guariroba	introduzida
<i>Bactris gasipaes</i>	pupunha	introduzida
<b>ASTERACEAE</b>		
<i>Vernonia sp.</i>	assa peixe	regeneração

<i>Tabebuia serratifolia</i>	pau d'arco	regeneração
<b>BIXACEAE</b>		
<i>Bixa orellana</i>	urucum	regeneração
<b>BOMBACACEAE</b>		
<i>Ochroma pyramidalis</i>	algodoeiro	regeneração
<i>Huberodendron</i> sp.	manguba	regeneração
<i>Ceiba pentandra</i>	samaúma	regeneração
<b>BORAGINACEAE</b>		
<i>Cordia alliodora</i>	freijó preto	regeneração
<b>BROMELIACEAE</b>		
<i>Ananas comosus</i>	abacaxi	introduzida
<b>CAESALPINACEAE</b>		
<i>Shizolobium</i> sp2	canafístula	introduzida
<i>Schizolobium amazonicum</i>	faveira	introduzida e regeneração
<i>Hymenaea courbaryl</i>	jatobá	introduzida
<i>Hymenaea parvifolia</i>	jutaí	introduzida
<i>Enterolobium</i> sp.	timbaúba	introduzida
<i>Dinizia excelsa</i>	angelim	regeneração
<i>Copaifera</i> sp.	copaíba	introduzida
<i>Bauhinia</i> sp.	mororó	regeneração
<b>CARICACEAE</b>		
<i>Jaracatia</i> sp.	jaracatiá	regeneração
<i>Carica papaya</i>	mamão	introduzida
<b>CARYOCARACEAE</b>		
<i>Caryocar pallidum</i>	piquiá	regeneração
<b>CECROPIACEAE</b>		
<i>Cecropia leucocoma</i>	embaúba branca	regeneração
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	embaúba terra firme	regeneração
<b>EUPHORBIACEAE</b>		
<i>Sapium gladulatum</i>	burra leiteira	regeneração
<i>Hevea brasiliensis</i>	seringueira	introduzida
<b>FABACEAE</b>		
<i>Amburana cearensis</i>	cerejeira	regeneração
<i>Dipterix alata</i>	cumarú ferro	introduzida
<i>Stizolobium aterrimum</i>	mucuna preta	introduzida
<i>Erythrina</i> sp1	mulungú	introduzida e regeneração
<i>Pueraria phaseoloides</i>	puerária	introduzida
<b>GUTIFERACEAE</b>		
<i>Rheedia macrophyla</i>	bacuri liso	regeneração
<b>LACISTEMATACEAE</b>		
<i>Lacistema</i> sp.	cafezinho	regeneração
<b>LAURACEAE</b>		
<i>Persea americana</i>	abacate	introduzida
<b>LECITHIDACEAE</b>		
<i>Bertholletia excelsa</i>	castanheira	regeneração
<i>Couratari</i> sp.	toari	regeneração
<b>MALVACEAE</b>		
<i>Gossypium hirsutum</i>	algodão arbóreo	introduzida
<b>MELASTOMATACEAE</b>		
<i>Bellucia</i> sp.	goiaba de anta	regeneração
<b>MELIACEAE</b>		
<i>Carapa guianensis</i>	andiroba	introduzida
<i>Cedrella odorata</i>	cedro	introduzida
<i>Guarea</i> sp.	jitó branco	regeneração
<i>Swietenia macrophyla</i>	mogno	introduzida
<b>MIMOSACEAE</b>		
<i>Acacia polyphylla</i>	espinheiro preto	regeneração
<i>Gliricidia sepium</i>	gliricídia	introduzida
<i>Inga microcoma</i>	ingá branca	regeneração

<i>Inga</i> sp2	ingá de corda	regeneração
<i>Inga edulis</i>	ingá de metro	introduzida
<i>Inga coreacea</i>	ingá macaco	regeneração
<i>Inga fagifolia</i>	ingá mirim	Introduzida
<i>Inga</i> sp3	ingá olho de boi	regeneração
<i>Inga</i> sp4	ingá peluda	regeneração
<i>Inga</i> sp1	ingá sp1	regeneração
<i>Inga alba</i>	ingá vermelha	regeneração
<b>MORACEAE</b>		
<i>Castilla ulei</i>	caucho	regeneração
<i>Clarisia racemosa</i>	guariúba	regeneração
<i>Artocarpus hererophyllus</i>	jaca	introduzida
<i>Naucleopsis</i> sp.	pama amarela	regeneração
<b>MUSACEAE</b>		
<i>Musa paradisiaca</i>	banana	introduzida
<b>MYRTACEAE</b>		
<i>Eugenia</i> sp2	azeitona	regeneração
<i>Psidium guajava</i>	goiaba	introduzida
<i>Myrcia cauliflora</i>	jaboticaba	introduzida
<i>Eugenia malacensis</i>	jambo	introduzida
<b>OLACACEAE</b>		
<i>Heisteria</i> sp.	itaubarana	regeneração
<b>PIPERACEAE</b>		
<i>Piper</i> sp.	pimenta longa	regeneração
<b>RAMNACEAE</b>		
<i>Colubrina glandulosa</i>	capoeiro	regeneração
<b>RUBIACEAE</b>		
<i>Coffea arabica</i>	café arábico	introduzida
<i>Coffea canephora</i>	café conillon	introduzida
<i>Genipa americana</i>	genipapo	regeneração
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	mulateiro	regeneração
<b>RUTACEAE</b>		
<i>Citrus sinensis</i>	laranja	introduzida
<i>Citrus latifolia</i>	lima	introduzida
<i>Citrus aurantifolia</i>	limão tahiti	introduzida
<i>Citrus reticulata</i>	poncã	introduzida
<i>Citrus tangerina</i>	tangerina	introduzida
<i>Citrus fortunella</i>	tangerina murcote	introduzida
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	limãozinho	regeneração
<b>SOLANACEAE</b>		
<i>Solanum quaesitum</i>	jurubeba	regeneração
<b>STERCULIACEAE</b>		
<i>Theobroma cacao</i>	cacau	introduzida
<i>Theobroma grandiflorum</i>	cupuaçu	introduzida
<b>TILLIACEAE</b>		
<i>Apeiba echynata</i>	penete de macaco	regeneração
<b>ULMACEAE</b>		
<i>Trema micrantha</i>	piriquiteira	regeneração
<b>URTICACEAE</b>		
<i>Urera</i> sp.	urtigão	regeneração
<b>VERBENACEAE</b>		
<i>Tectona grandis</i>	teca	introduzida
<b>VOCHYSIACEAE</b>		
<i>Qualea</i> sp.	catuaba preta	regeneração

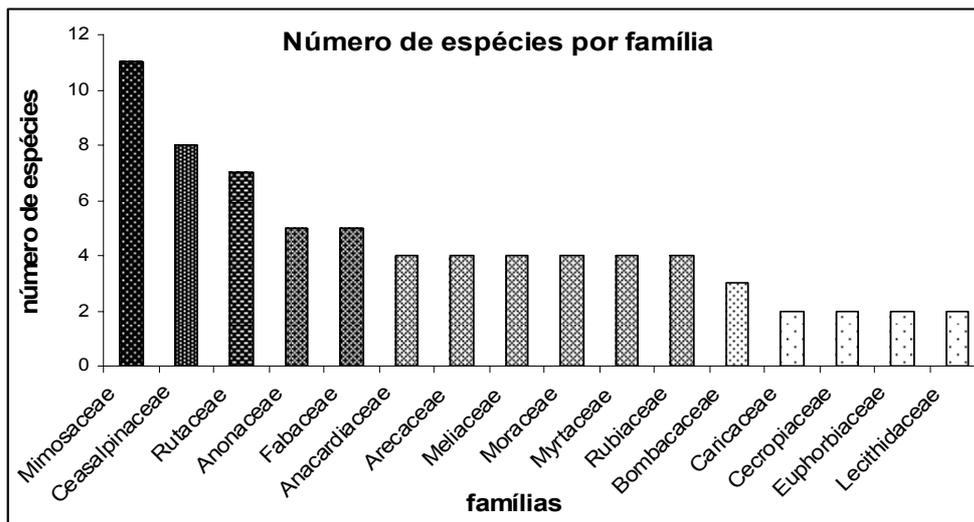


Figura 02. Distribuição do número de espécies para as famílias mais diversas nos 12 SAF's de produtores rurais do vale do Acre.

Nas 12 áreas avaliadas neste estudo as espécies agroflorestais encontradas com maior frequência foram: mogno (*Swietenia macrophylla*) presente em 83,3% dos SAF's, café (*Coffea arabica* e *Coffea canephora*) encontrado em 75% das áreas, seguido de ingá de metro (*Inga edulis*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), pupunha (*Bactris gasipaes*) e citros (*Citrus* spp.), encontrados em 75%, 58,3%, 58,3% e 50% dos SAF's, respectivamente.

Os dados obtidos estão de acordo com pesquisas conduzidas pela UFAC e EMBRAPA no Estado do Acre, cujos resultados concluíram que as espécies agroflorestais mais cultivadas pelos produtores da região são: café (*Coffea* spp.), pupunha (*B. gasipaes*), cupuaçu (*T. grandiflorum*) e citros (*Citrus* spp.), além das espécies florestais: seringueira (*H. brasiliensis*), castanha-da-amazônia (*B. excelsa*) e mogno (*S. macrophylla*) (FRANKE ET AL., 1998; RODRIGUES ET AL., 2005).

O número de espécies introduzidas nos SAF's dos produtores variou de 04 (SAF's 07 e 10) a 18 (SAF 12), enquanto o número total de espécies encontrado nas áreas, incluindo as espécies da regeneração natural que estão sendo preservadas e manejadas, variou de 04 (SAF 07) a 51 (SAF 12). Nos SAF's 07 e 09 nenhuma espécie da regeneração foi mantida nos sistemas de produção, enquanto no SAF 12 foram encontradas 33 espécies da regeneração natural sendo manejadas pelo produtor (Tabela 03).

**Tabela 03: Número de espécies introduzidas, número de espécies da regeneração natural preservadas e número total de espécies encontradas nos 12 SAF's de agricultores do vale do Acre.**

<b>SAF</b>	<b>Agricultores</b>	<b>espécies introduzidas</b>	<b>espécies da regeneração preservadas</b>	<b>Número total de espécies</b>
<b>01</b>	Joaquim e Luzia Marçal	06	01	<b>07</b>
<b>02</b>	Aparecido Gonçalves	08	02	<b>10</b>
<b>03</b>	Geraldo e Elizete Magela	09	07	<b>16</b>
<b>04</b>	Valmirez Machado	04	02	<b>06</b>
<b>05</b>	Marly Machado	13	02	<b>15</b>
<b>06</b>	Álvaro e Francisca Maria	06	06	<b>12</b>
<b>07</b>	N. S. de Fátima	04	00	<b>04</b>
<b>08</b>	Edimar e Maria área I	15	05	<b>20</b>
<b>09</b>	Edimar e Maria área II	11	00	<b>11</b>
<b>10</b>	Laudino e Alverinda	04	09	<b>15</b>
<b>11</b>	Custódio e Henriqueta	13	05	<b>18</b>
<b>12</b>	João Marques Neto	18	33	<b>51</b>

No trabalho realizado por WANDELLI & SOUZA (2000) na Amazônia central, de 181 módulos de SAF's estudados, 70% possuíam apenas três componentes. SMITH ET AL. (1998), aplicaram questionários a 53 produtores de quatro estados da Amazônia e verificaram a existência de diversos modelos de SAF's, porém, esses sistemas contêm de duas a seis espécies somente. No Acre, 74% de uma amostra de 170 SAF's visitados possuem 10 espécies ou menos, principalmente nos SAF's cujo planejamento foi realizado considerando fundamentalmente aspectos econômicos (RODRIGUES ET AL, 2005).

No vale do Acre, no município de Acrelândia, o estudo de NOBRE (1998) mostrou que os colonos desenvolvem SAF's orientados principalmente para geração de renda. Com isso, os plantios agroflorestais geralmente caracterizam-se pelo consórcio de poucas espécies, escolhidas visando atingir o mercado consumidor.

Ao levar em consideração fundamentalmente aspectos econômicos, as características e o comportamento das espécies, bem como a conservação do solo e a dinâmica de nutrientes no sistema, não são levados em consideração no momento de planejar e manejar os arranjos agroflorestais, com conseqüente desenvolvimento lento e irregular das espécies e descontroles populacionais de insetos e microorganismos patogênicos. Este fato foi constatado durante um trabalho de avaliação da dimensão ambiental de 16 projetos agroflorestais financiados pelo PDA/PPG7 na Amazônia. O diagnóstico

concluiu que a baixa diversidade e densidade de espécies nos SAF's, associada a pouca interação entre elas, resultou no desenvolvimento insatisfatório das culturas. O trabalho enfatiza que "as exigências e particularidades ecológicas de cada espécie não foram consideradas no arranjo dos plantios, caracterizando consórcios e não sistemas, pois não ocorrem interações positivas entre as espécies" (MENEZES-FILHO & ALMEIDA, 2000).

Desta forma, o desenvolvimento lento e irregular de certas espécies em alguns modelos de SAF's, associado a sintomas de deficiência nutricional e danos causados por descontrole populacional de insetos e patógenos, como observado nos SAF's 02 e 07, e também nas áreas com dossel aberto do SAF 04, podem estar relacionados ao manejo inadequado da matéria orgânica, à baixa diversidade de espécies e aos arranjos inadequados entre elas, não respeitando suas características eco-fisiológicas (SMITH ET AL., 1998; MENEZES-FILHO & ALMEIDA, 2000; PENEIREIRO ET AL., 2000; BRILHANTE ET AL., 2002; RODRIGUES ET AL., 2005).

Uma das experiências que vem influenciando diversas iniciativas agroflorestais na Amazônia ocidental é o projeto RECA. O estudo realizado por MCGRATH (1998), detalhou a dinâmica de nutrientes em um SAF de 10 anos de idade do projeto RECA, apontando para o declínio da fertilidade e, conseqüentemente, da produtividade deste sistema. SMITH ET AL. (1998) são mais incisivos, afirmando que o simplificado consórcio base de três espécies do projeto RECA não deve ser visto como exemplo bem sucedido, devido à alta dependência energética na forma de insumos e mão-de-obra.

No Acre, os estudos de RODRIGUES ET AL. (2005) reportam que os SAF's menos diversificados e com arranjos de espécies inadequados, como a maioria dos SAF's dos produtores ligados a CAPEB e ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Epitaciolândia e Brasília, os SAF's incentivados pelo CTA através do PMACI, os SAF's financiados via PRODEX e grande parte dos SAF's dos Pólos Agroflorestais, apresentam desenvolvimento lento e heterogêneo das culturas e alta incidência de pragas e doenças.

Por outro lado, este mesmo estudo concluiu que os produtores que implantaram suas áreas por conta própria, ou cujos projetos foram modificados por eles segundo suas necessidades e percepções, geralmente aumentando a diversidade de espécies e a complexidade das relações entre elas, como

observado nos SAF's 05 e 12, onde as famílias estão mais satisfeitas com seus plantios. De um total de 170 famílias entrevistadas, 17 possuíam mais de 15 espécies introduzidas nos seus SAF's, das quais nenhuma citou a ocorrência de pragas, doenças e desenvolvimento insatisfatório das culturas como sendo problemas enfrentados em seus plantios (RODRIGUES ET AL., 2005).

Em relação à composição e estrutura da vegetação que compõem os SAF's estudados, a matriz binária baseada no índice de similaridade de Sorensen (Tabela 04), bem como os croquis das áreas (Figuras 03 a 14), ambos elaborados a partir de levantamentos florísticos e fitossociológicos demonstram que a composição e os arranjos dos plantios são bastante distintos entre si, como já havia sido reportado por SMITH ET AL. (1995), ao encontrarem 111 configurações diferentes em um levantamento de campo em 142 roças policulturais na Amazônia brasileira. Os estudos de SMITH ET AL. (1998) e WANDELLI & SOUZA (2000) também relatam a existência de uma grande diversidade de arranjos agrofloretais praticados por agricultores familiares na região amazônica.

A similaridade média entre as áreas estudadas foi de 0,25, sendo que as combinações que apresentaram alta similaridade ( $S_{sor} \geq 0,50$ ) foram SAF 02 e 04 (0,63) e SAF 05 e 09 (0,54). Os SAF's 01, 03, 07, 08, 09, 10 e 11 não apresentaram nenhuma espécie em comum com o SAF 07 ( $S_{sor} = 0,00$ ), sendo este o único Sistema Silvipastoril pesquisado. Dos 66 pares analisados na matriz de similaridade, 64 (97%) apresentaram  $S_{sor} \leq 0,50$ . (Tabela 04)

Os valores obtidos demonstram que a amostra de SAF's avaliados neste estudo possui maiores distinções entre si, em relação à composição florística, se comparados aos SAF's estudados por SANTOS ET AL. (2004) nas várzeas do rio Jubá no Pará, que encontraram similaridade média entre 07 áreas de SAF's de 0,48, variando de 0,33 a 0,60.

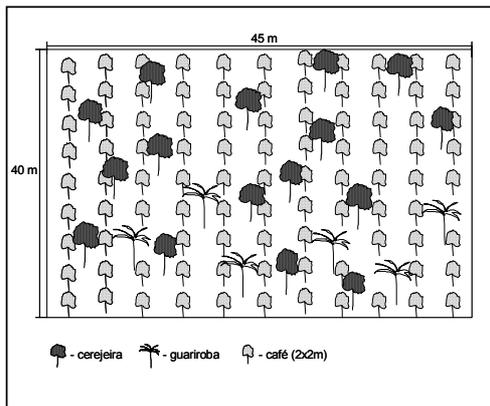


Figura 03. Croqui esquemático do SAF 01 produtores Joaquim e Luzia Marçal, Ramal do Guajará, Epitaciolândia

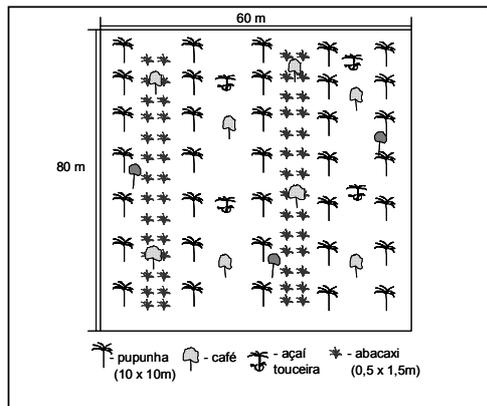


Figura 04. Croqui esquemático do SAF 02 produtor Aparecido Gonçalves, Projeto de Colonização Quixadá, Brasília

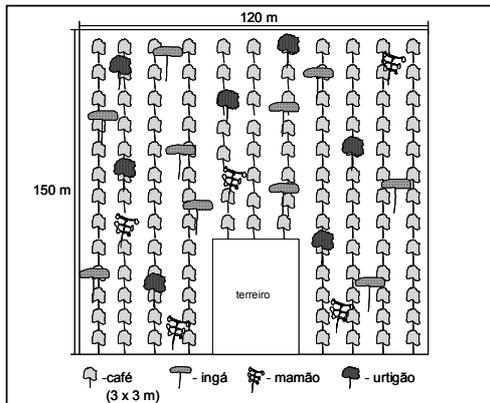


Figura 05. Croqui esquemático do SAF 03 produtores Geraldo e Elizete Magela Projeto de Colonização Quixadá, Brasília

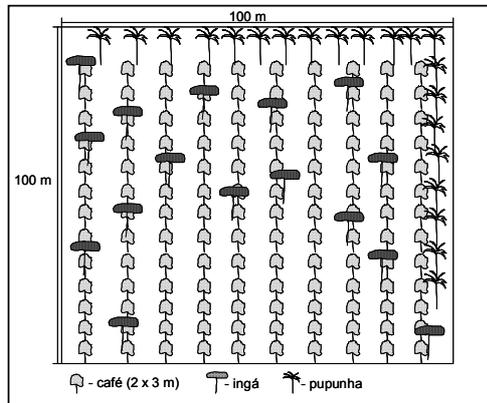


Figura 06. Croqui esquemático do SAF 04 produtor Valmirez Machado, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasília

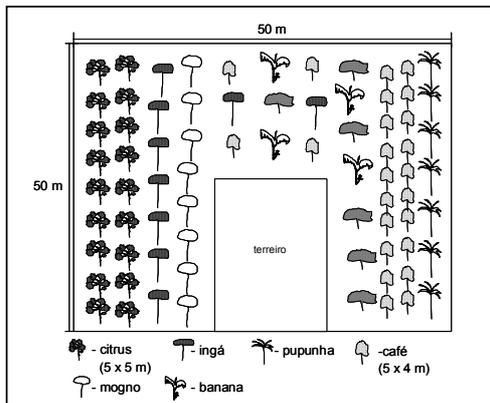


Figura 07. Croqui esquemático do SAF 05 produtora Marly Machado, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasília

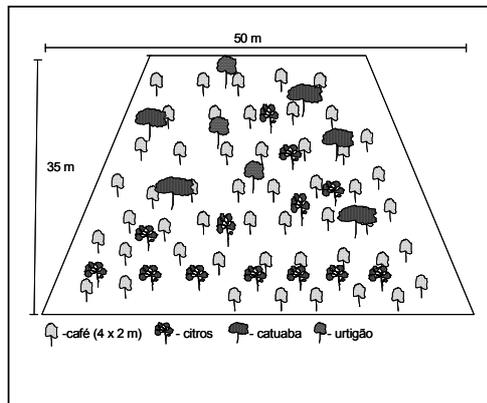


Figura 08. Croqui esquemático do SAF 06 produtores Álvaro Leonardo e Francisca Maria, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasília

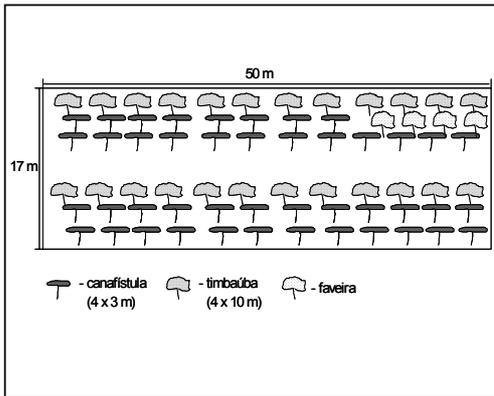


Figura 09. Croqui esquemático do SAF 07 Associação Nossa Senhora de Fátima, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasiléia

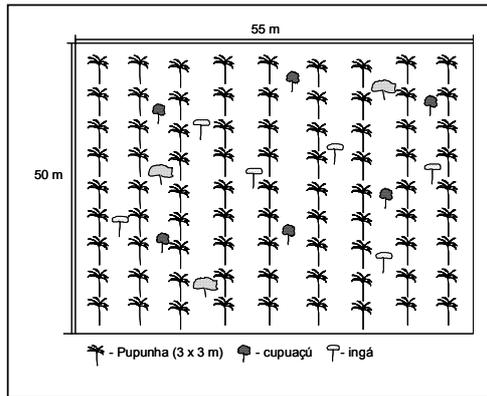


Figura 10. Croqui esquemático do SAF 08 produtores Edimar e Maria Paulino área I, RESEX Chico Mendes, Seringal Porvir, Brasiléia

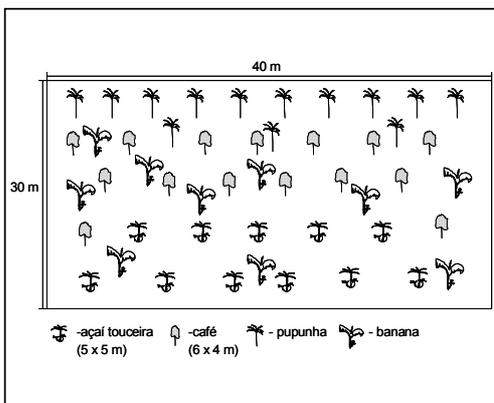


Figura 11. Croqui esquemático do SAF 09 produtores Edimar e Maria Paulino área II, RESEX Chico Mendes, Seringal Porvir, Brasiléia

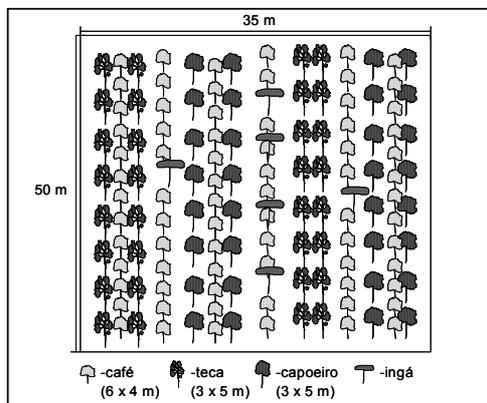


Figura 12. Croqui esquemático do SAF 10 produtores Laudino e Alverinda dos Santos, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre

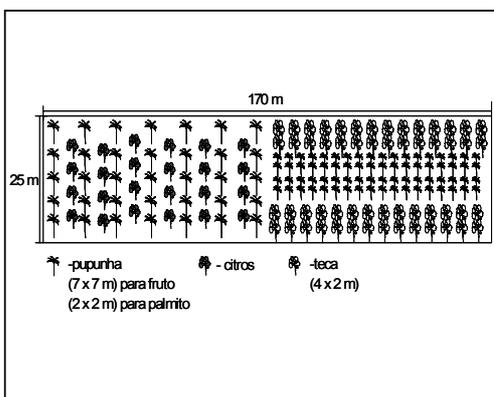


Figura 13. Croqui esquemático do SAF 11 produtores Custódio e Henriqueta Rodrigues, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre

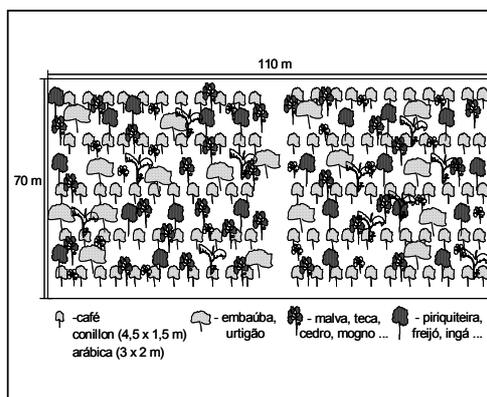


Figura 14. Croqui esquemático do SAF 12 produtor João Marques Neto, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre

**Tabela 04. Matriz de similaridade florística entre 12 SAF's, usando o índice de Sorenson em matriz binária de 94 espécies encontradas no vale do Acre, com destaque para áreas com similaridade superior a 50%.**

	SAF 01	SAF 02	SAF 03	SAF 04	SAF 05	SAF 06	SAF 07	SAF 08	SAF 09	SAF 10	SAF 11	SAF 12
SAF 01	-											
SAF 02	0,35	-										
SAF 03	0,17	0,31	-									
SAF 04	0,31	<b>0,63</b>	0,27	-								
SAF 05	0,36	0,48	0,39	0,48	-							
SAF 06	0,21	0,31	0,36	0,44	0,37	-						
SAF 07	0,00	0,14	0,00	0,20	0,11	0,13	-					
SAF 08	0,22	0,40	0,28	0,23	0,40	0,19	0,00	-				
SAF 09	0,44	0,48	0,37	0,35	<b>0,54</b>	0,17	0,00	0,32	-			
SAF 10	0,18	0,16	0,36	0,29	0,27	0,30	0,00	0,11	0,11	-		
SAF 11	0,16	0,29	0,35	0,25	0,30	0,33	0,00	0,32	0,37	0,24	-	
SAF 12	0,07	0,20	0,24	0,18	0,21	0,19	0,04	0,14	0,23	0,27	0,20	-

Os perfis-diagrama de vegetação dos 12 SAF's avaliados no trabalho de campo (Figuras 15 a 26) foram gerados a partir de um transecto de 50m de comprimento por 05m de largura, perpendicular às linhas de plantio das espécies dominantes nos sistemas. O perfil de vegetação tem sido amplamente utilizado como instrumento para estudo da estrutura vertical da vegetação (ULH & MURPHY, 1981). Segundo RICHARDS (1983), o perfil-diagrama de vegetação tem a intenção de representar bi-dimensionalmente a estrutura tri-dimensional da comunidade, ressaltando que seu valor científico é principalmente ilustrativo e não quantitativo.

As áreas que apresentaram os perfis de vegetação mais irregulares foram os SAF's 02, 03 e 04, demonstrando descontinuidade nos estratos baixo, médio e alto. Os SAF's 01 e 06 possuem dois estratos bem definidos, com o sub-bosque ocupado por *Coffea arabica* e o dossel ocupado por indivíduos jovens de *Amburana cearensis*, *Syagrus oleraceae*, *Qualea* sp., *Colubrina glandulosa*, entre outras. O SAF 07 apresentou apenas o estrato mais alto, entre 05 e 08 m, ocupado principalmente por *Schizolobium* sp. e *Enterolobium* sp., e o estrato mais baixo dominado por gramíneas forrageiras. O SAF 08 apresenta o estrato mais alto, de 08 a 12 m, dominado por *Bactris gasipaes* e o sub-bosque com baixa densidade de espécies. Já o SAF (09) apresenta o dossel bastante aberto e o estrato mais baixo ocupado por *Stizolobium aterrimum*. Os perfis de vegetação com maior estratificação foram observados nos SAF's 05, 10, 11 e 12.

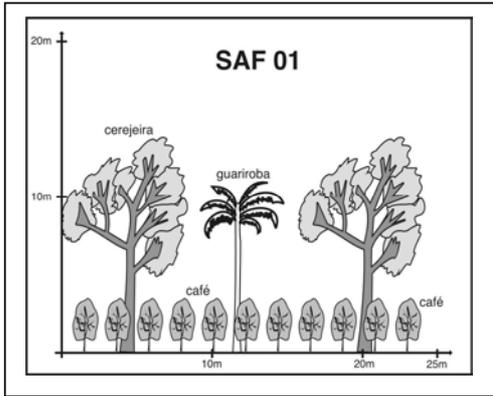


Figura 15. Perfil diagrama da vegetação do SAF 01 - produtores Joaquim e Luzia Marçal, Ramal do Guajará, Epitaciolândia

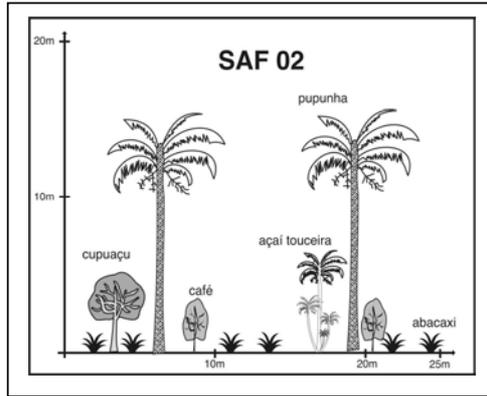


Figura 16. Perfil diagrama da vegetação do SAF 02 - produtor Aparecido Gonçalves, Projeto de Colonização Quixadá, Brasília

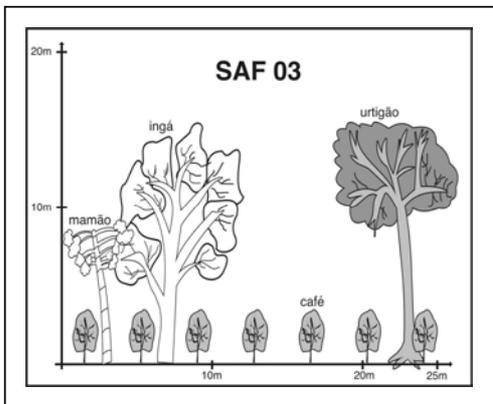


Figura 17. Perfil diagrama da vegetação do SAF 03 - produtores Geraldo e Elizete Magela, Projeto de Colonização Quixadá, Brasília

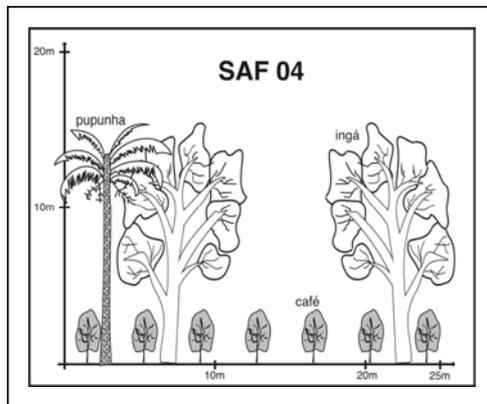


Figura 18. Perfil diagrama da vegetação do SAF 04 - produtor Valmirez Machado, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasília

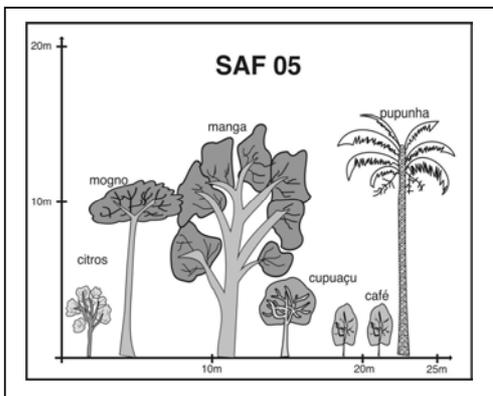


Figura 19. Perfil diagrama da vegetação do SAF 05 - produtora Marly Machado, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasília

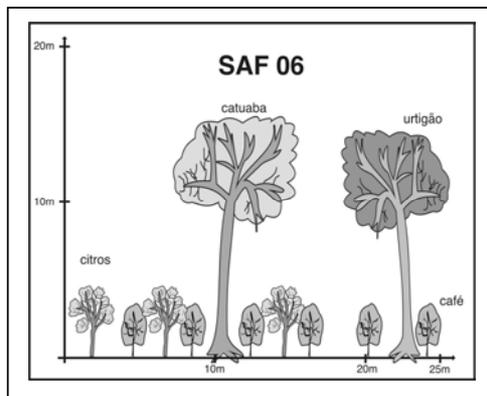


Figura 20. Perfil diagrama da vegetação do SAF 06 - produtores Álvaro Leonardo e Francisca, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasília

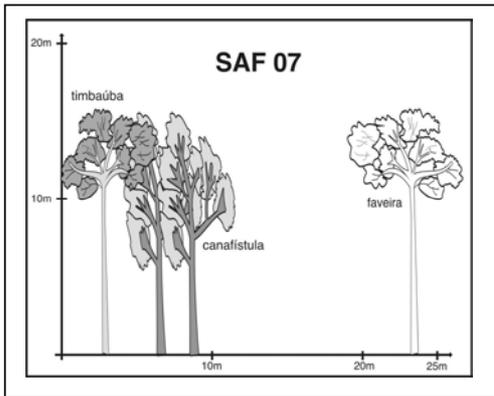


Figura 21. Perfil diagrama da vegetação do SAF 07 - Associação Nossa Senhora de Fátima, entorno da RESEX Chico Mendes, Brasília

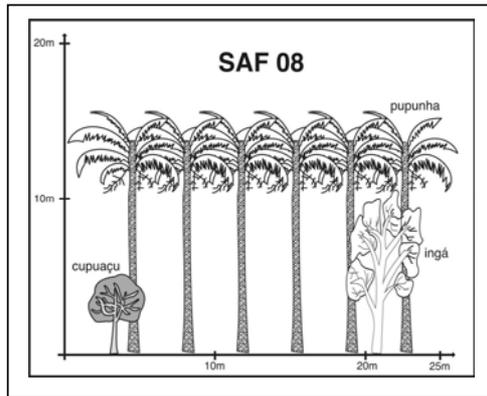


Figura 22. Perfil diagrama da vegetação do SAF 08 - produtores Edimar e Maria Paulino área I, RESEX Chico Mendes, Seringal Porvir, Brasília

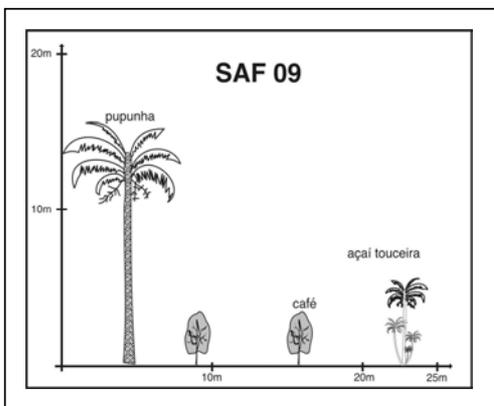


Figura 23. Perfil diagrama da vegetação do SAF 08 - produtores Edimar e Maria Paulino área I, RESEX Chico Mendes, Seringal Porvir, Brasília

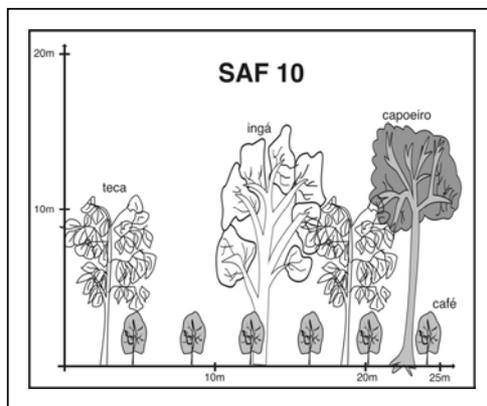


Figura 24. Perfil diagrama da vegetação do SAF 09 - Edimar e Maria Paulino área II, RESEX Chico Mendes, Seringal Porvir, Brasília

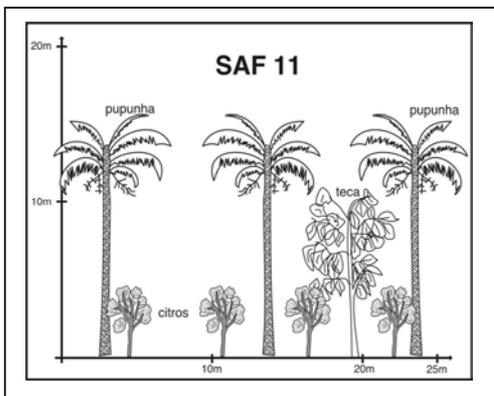


Figura 25. Perfil diagrama da vegetação do SAF 11 - produtores Custódio Rodrigues e Henriqueta, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre

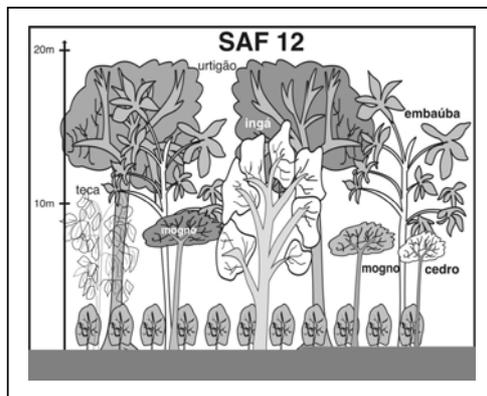


Figura 26. Perfil diagrama da vegetação do SAF 12 - produtor João Marques Neto, Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre

O SAF 12 foi o que apresentou maior estratificação entre as áreas estudadas. Sua fitofisionomia é caracterizada pela presença de *Cecropia leucocoma* e *Pourouma cecropiifolia* ocupando o estrato emergente do sistema, de 12 a 15m de altura. As espécies que dominam o estrato alto do plantio, de 08 a 12 m, são *Urera* sp., *Inga edulis* e *Apeiba echynata*. Espécies frutíferas, como *Musa paradisiaca* e *Persea americana*, e também espécies madeireiras jovens, como *Tectona grandis*, *Cedrella odorata*, *Schizolobium amazonicum* e *Tabebuia serratifolia*, dentre outras, ocupam o estrato médio-alto do sistema, com altura total das plantas variando de 03 a 08 m. O café (*Coffea* spp.), por sua vez, domina o sombreado sub-bosque da área, alcançando até 3,0 m de altura, enquanto as leguminosas *Stizolobium aterrimum* e *Pueraria phaseoloides* ocupam o estrato mais baixo do plantio nas áreas com maior entrada de luz.

#### II.4.3. Estrutura e diversidade do componente arbóreo:

Nas 12 áreas de SAF's avaliadas foram encontrados 1806 indivíduos arbóreos com DAP  $\geq$  05 cm, pertencentes a 89 espécies, 68 gêneros e 36 famílias botânicas. Estes valores de riqueza de espécies, gêneros e famílias são maiores que os obtidos em um estudo de composição florística e estrutura de 07 SAF's no Pará realizado por SANTOS ET AL. (2002), que encontrou 5265 indivíduos com CAP  $\geq$  10 cm (DAP  $\geq$  3,2 cm), pertencentes a 61 espécies, 53 gêneros e 27 famílias.

O número de espécies arbóreas encontradas nos sistemas produtivos variou de 04 (SAF 07) a 45 (SAF 12) e a densidade absoluta variou de 57 (SAF 04) a 1371 (SAF 08) indivíduos.ha<sup>-1</sup>. A área basal total, ou seja, a somatória das áreas da seção circular a 1,3m de altura do tronco das árvores com DAP  $\geq$  05 cm, das 12 áreas somadas chegou a 143,18 m<sup>2</sup>, variando de 1,06 (SAF 06) a 68,48 (SAF 08) m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> (Tabela 05).

Tabela 05. Densidade absoluta (DeAb), Densidade Relativa (DeRel), Área Basal (AB) e Dominância Relativa (DoRel) das espécies arbóreas mais abundantes encontradas em 12 SAF's no Vale do Acre.

	Espécies	DeAb (ni/ha)	DeRel (%)	AB (m <sup>2</sup> /ha)	DoRel (%)
SAF 01	<i>Amburana cearensis</i>	150	67,50	4,14	72,66
	<i>Syagrus oleraceae</i>	44	20,00	1,11	19,42
	<i>Rollinia mucosa</i>	11	5,00	0,39	6,82
	outras (03)	18	7,50	0,06	1,11
	<b>Total:</b>	<b>222</b>	<b>100,00</b>	<b>5,70</b>	<b>100,00</b>
SAF 02	<i>Bactris gasipaes</i>	85	63,08	1,21	79,15
	<i>Theobroma grandiflorum</i>	19	13,85	0,07	4,76
	<i>Euterpe oleraceae</i>	15	10,77	0,10	6,36
	outras (05)	16	12,30	0,15	9,73
	<b>Total:</b>	<b>135</b>	<b>100,00</b>	<b>1,53</b>	<b>100,00</b>
SAF 03	<i>Inga edulis</i>	96	69,35	2,19	85,86
	<i>Carica papaya</i>	16	11,29	0,17	6,48
	<i>Urera</i> sp.	08	5,65	0,02	0,96
	outras (12)	20	13,71	0,18	6,70
	<b>Total:</b>	<b>138</b>	<b>100,00</b>	<b>2,56</b>	<b>100,00</b>
SAF 04	<i>Inga edulis</i>	26	45,61	0,57	53,52
	<i>Bactris gasipaes</i>	23	40,35	0,42	39,84
	<i>Swietenia macrophylla</i>	04	7,02	0,01	1,09
	outras (02)	04	7,02	0,06	5,55
	<b>Total:</b>	<b>57</b>	<b>100,00</b>	<b>1,06</b>	<b>100,00</b>
SAF 05	<i>Citrus latifolia</i>	100	31,65	1,22	23,26
	<i>Swietenia macrophylla</i>	48	15,19	0,61	11,61
	<i>Mangifera indica</i>	40	12,66	0,90	17,18
	outras (10)	128	40,50	2,50	47,95
	<b>Total:</b>	<b>316</b>	<b>100,00</b>	<b>5,23</b>	<b>100,00</b>
SAF 06	<i>Coffea arabica</i>	190	54,29	0,53	5,40
	<i>Qualea</i> sp.	40	11,43	1,98	20,01
	<i>Citrus sinensis</i>	25	7,14	1,17	11,78
	outras (09)	95	27,14	6,22	62,81
	<b>Total:</b>	<b>350</b>	<b>100,00</b>	<b>9,90</b>	<b>100,00</b>
SAF 07	<i>Enterolobium</i> sp.	518	49,44	14,29	73,84
	<i>Schizolobium</i> sp.	447	42,70	4,05	20,93
	<i>Schizolobium amazonicum</i>	47	4,49	0,94	4,85
	<i>Hymenaea courbaryl</i>	35	3,37	0,07	0,37
	<b>Total:</b>	<b>1047</b>	<b>100,00</b>	<b>19,36</b>	<b>100,00</b>
SAF 08	<i>Bactris gasipaes</i>	1109	80,90	65,52	95,68
	<i>Theobroma grandiflorum</i>	95	6,90	0,16	0,24
	<i>Inga edulis</i>	40	2,92	0,98	1,43
	outras (17)	127	9,28	1,82	2,65
	<b>Total:</b>	<b>1371</b>	<b>100,00</b>	<b>68,48</b>	<b>100,00</b>
SAF 09	<i>Euterpe oleraceae</i>	269	51,56	1,40	28,52
	<i>Bactris gasipaes</i>	90	17,19	3,04	62,15
	<i>Annona muricata</i>	49	9,38	0,10	2,14
	outras (05)	114	21,87	0,36	7,19

	<b>Total:</b>	<b>522</b>	<b>100,00</b>	<b>4,90</b>	<b>100,00</b>
<b>SAF 10</b>	<i>Colubrina glandulosa</i>	203	32,23	1,98	33,37
	<i>Tectona grandis</i>	166	26,45	2,06	34,71
	<i>Inga fagifolia</i>	125	19,83	0,41	6,90
	outras (09)	135	21,49	1,48	25,02
	<b>Total:</b>	<b>629</b>	<b>100,00</b>	<b>5,93</b>	<b>100,00</b>
<b>SAF 11</b>	<i>Tectona grandis</i>	136	32,95	3,12	46,82
	<i>Bactris gasipaes</i>	101	24,43	2,28	34,17
	<i>Citrus sinensis</i>	35	8,52	0,12	1,78
	outras (15)	142	34,10	1,15	17,23
	<b>Total:</b>	<b>414</b>	<b>100,00</b>	<b>6,67</b>	<b>100,00</b>
<b>SAF 12</b>	<i>Urera sp.</i>	250	25,00	1,50	12,70
	<i>Cecropia leucocoma</i>	115	11,50	3,54	29,84
	<i>Swietenia macrophylla</i>	65	6,50	0,38	3,20
	outras (42)	570	57,00	6,44	54,26
	<b>Total:</b>	<b>1000</b>	<b>100,00</b>	<b>11,85</b>	<b>100,00</b>

Os altos valores de densidade absoluta e área basal observados no SAF 08 se devem às 305 pupunheiras adultas que compõem o sistema, representando 95,68% de dominância relativa na área (Tabela 05). Desta forma, apesar de apresentar o segundo maior número de espécies (20 no total), este sistema apresentou a menor diversidade de Shannon Wiener ( $H'=0,4$  nats) e a menor equabilidade ( $J=0,30$ ) dentre as 12 áreas estudadas (Tabela 06), pois são índices que levam em consideração a proporção de indivíduos das diferentes espécies que compõem os sistemas.

O valor da dominância de Simpson (D) encontrado no SAF (08) comprova este fato ao representar que, neste plantio, existe 66% de probabilidade ( $D=0,66$ ) de serem amostrados dois indivíduos ao acaso que pertençam à mesma espécie (Tabela 06).

Por sua vez, o SAF 12 foi o que apresentou a maior diversidade de Shannon ( $H'=1,39$  nats), a menor dominância de Simpson ( $D=0,09$ ) e a segunda maior equabilidade ( $J=0,82$ ) (Tabela 06). No estudo de SANTOS ET AL. (2002), o maior índice de diversidade encontrado foi de 1,92 nats e a maior equabilidade foi de 0,57. Tais valores de diversidade e equabilidade, bem como o baixo índice de dominância encontrados para o SAF 12 se devem à grande diversidade de espécies introduzidas e preservadas da regeneração natural que contribuem, em número de indivíduos, de forma mais equilibrada que nas outras 11 áreas avaliadas.

O SAF 05 também apresentou um alto índice de diversidade (segundo maior), um baixo índice de dominância (segundo menor), além da maior equabilidade dentre as 12 áreas caracterizadas quanto à composição e estrutura da vegetação (Tabela 06). O sistema, segundo DUBOIS ET AL. (1996), pode ser considerado um quintal agroflorestal, pois caracteriza-se, além da alta diversidade de espécies, pelas pequenas dimensões, proximidade da moradia e finalidade dada à produção, destinada principalmente ao consumo familiar.

A finalidade a que o sistema se propõe parece ser um dos principais fatores levados em consideração pelos produtores no planejamento de seus sistemas produtivos. Neste estudo, os Sistemas Agroflorestais cuja produção é voltada exclusivamente para o mercado, como os SAF's 01, 03 e 04, possuem baixa diversidade e equabilidade, enquanto SAF's voltados para o consumo das famílias (SAF's 05 e 06) ou com propósito duplo, consumo e comercialização, como os SAF's 11 e 12, apresentam maior diversidade e equabilidade, além de menores índices de dominância (Tabela 05).

**Tabela 06: Riqueza de espécies arbóreas (S), índice de diversidade de Shannon (H'), índice de dominância de Simpson (D) e equabilidade (J) do componente arbóreo de 12 SAF's no vale do Acre.**

SAF	S	H'	D	J
01	06	0,44	0,49	0,57
02	07	0,55	0,42	0,65
03	15	0,54	0,50	0,46
04	05	0,49	0,37	0,71
05	13	0,93	0,15	0,84
06	12	0,71	0,32	0,77
07	04	0,42	0,42	0,70
08	20	0,40	0,66	0,30
09	08	0,66	0,30	0,60
10	14	0,80	0,21	0,70
11	18	0,89	0,19	0,71
12	45	1,39	0,09	0,82

onde:

**S** = riqueza de espécies arbóreas (número de espécies com DAP  $\geq$ 05 cm presente na área)

**H'** = índice de diversidade de Shannon expresso em nats

**D** = índice de dominância de Simpson

**J** = equabilidade

O índice de diversidade de Shannon Wiener e a equabilidade médios para as 12 áreas de SAF's do vale do Acre foram de (H'= 0,68) e (J=0,65), respectivamente, contra 1,37 e 0,44 encontrados por SANTOS ET AL. (2002)

em áreas de SAF's no Estado do Pará. O SAF 08 apresentou a maior área basal (18,8 m<sup>2</sup>), enquanto no Pará o maior valor encontrado foi de 11,5 m<sup>2</sup>.

O índice de Shannon mostrou pouca variação no seu valor quando foram acrescidos na amostra apenas espécies com um indivíduo. Por sua vez, o índice de Simpson mostrou-se pouco influenciado pela riqueza, pesando mais a densidade das espécies com maior abundância. Este índice caracteriza-se por ser insensível às espécies que aparecem com apenas um indivíduo na amostra.

#### II.4.5. Manejo Agroflorestal:

Durante o trabalho de campo foram observadas distintas técnicas de manejo agroflorestal sendo utilizadas pelas famílias que participaram desta pesquisa. As mulheres, jovens e crianças exercem papel fundamental na atividade agroflorestal, participando ativamente na manutenção dos sistemas, como observado nos SAF's 01, 02, 05 e 08, na colheita da produção, como constatado nos SAF's 01, 03, 05, 08, 09 e 12 e também nas etapas de processamento, beneficiamento e comercialização da produção.

A roçagem manual de gramíneas e ervas que aparecem espontaneamente nas entrelinhas dos cultivos perenes foi uma das técnicas de manejo observadas durante o trabalho de campo. No SAF 02, caracterizado por possuir uma pequena diversidade de espécies e baixa densidade de indivíduos no estrato arbóreo, com dossel bastante aberto, o sistema é manejado com roçadeira costal motorizada, realizado, em média, a cada 40 dias no período mais chuvoso e 60 dias no período mais seco do ano, visando controlar as gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Imperata* que dominam o estrato mais baixo do plantio.

Os SAF's 03, 04 e 11 também enfrentam problemas com as chamadas "plantas daninhas" nas entrelinhas dos cultivos comerciais, como é o caso do café (*Coffea* spp.) nos SAF's 03 e 04 e pupunha (*Bactris gasipaes*) e citros (*Citrus* spp.) no SAF 11. O manejo das gramíneas e plantas herbáceas que surgem da regeneração natural também é realizado através da roçagem mecânica, utilizando facão e roçadeira motorizada. Nessas áreas, quando a infestação pelo "mato" é grande e a mão de obra existente na propriedade não

é suficiente para seu controle, eventualmente é utilizada a pulverização de herbicidas desfolhantes visando a eliminação das plantas espontâneas.

Segundo depoimentos dos produtores, nos quatro casos supra citados (SAF's 02, 03, 04 e 11) a atividade de manejo realizada para controlar o estabelecimento de gramíneas e plantas herbáceas nas entrelinhas dos cultivos perenes é o mais oneroso custo relacionado aos sistemas produtivos, superando, em muitos casos, a receita obtida com a comercialização da produção.

Durante as entrevistas semi-estruturadas, os produtores dos SAF's 02, 03 e 04 declararam estar insatisfeitos com seus plantios, pois, além dos altos custos para controle do "mato", as culturas do café (*Coffea* spp.), citros (*Citrus* spp.) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) apresentam sintomas de desnutrição e ataques de pragas e doenças. Neste contexto, cabe ressaltar que estas três áreas são justamente aquelas que apresentam menor diversidade de espécies (Tabela 03), menor densidade de indivíduos arbóreos (Tabela 05) e maior descontinuidade nos diferentes estratos da vegetação (Figuras 14, 15 e 16),.

Por outro lado, nos SAF's (03) e (04), nas áreas onde o estrato mais alto da vegetação está dominando principalmente por *Inga edulis*, proporcionando um maior sombreamento do sub-bosque, as gramíneas são praticamente inexistentes e o manejo das entrelinhas, segundo os produtores, é realizado uma ou duas vezes por ano somente.

Além disso, *Inga edulis* é uma leguminosa com alto potencial de contribuição nutricional para os cultivos associados. MENESES-FILHO ET AL. (2000) realizaram um estudo quantitativo da biomassa de 08 espécies de leguminosas arbóreas no vale do rio Acre, concluindo que, após três podas, *Inga edulis* plantada em aléias no espaçamento 0,5m X 5m pode produzir até 12 toneladas de matéria seca por hectare e contribuir com 77 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio por ano. Os autores sugerem que, devido aos polifenóis existentes na biomassa de *Inga edulis* tornarem sua decomposição lenta, ela deve ser combinada com outras espécies de decomposição mais rápida e seu manejo requer o posicionamento dos galhos em contato com o solo e as folhas acima destes.

Nos SAF's 01, 06 e 10, o café é a cultura "carro-chefe", consorciado com espécies arbóreas de grande porte, como *Amburana cearensis* e *Colubrina glandulosa*, proporcionando, ao contrário do observado no SAF 02 e parte dos SAF's 03 e 04, um sombreamento parcial do sub-bosque das áreas que desfavorece o estabelecimento de diversas espécies de ciclo curto que poderiam surgir espontaneamente nos plantios. Além disso, o sombreamento impede a incidência direta da radiação solar nas plantas de café, que, por ser uma espécie heliófila, quando submetida a elevadas temperaturas foliares tem um acentuado aumento na taxa de transpiração, provocando um estado de estresse que tende a diminuir a produtividade das plantas.

Os SAF's 05 e 07 apresentam a presença do componente animal (galinha e porcos no SAF 05 e gado bovino no SAF 07) como diferencial em relação às demais áreas estudadas. Os animais manejam o estrato mais baixo dos plantios, dominado por gramíneas forrageiras. DUBOIS ET AL., (1996), ressalta que a consorciação de animais com cultivos agrícolas, os chamados Sistemas Silvopastoris (SSP), apresentam diversas vantagens aos produtores rurais, como o aumento da receita por unidade de área, garantia de uma maior segurança alimentar através da produção de proteína de origem animal e incremento na dinâmica de nutrientes via excremento dos animais. Por outro lado, o estudo realizado pela Universidade Federal do Acre (RODRIGUES ET AL., 2005) aponta para alguns problemas ambientais relacionados à criação de animais em consórcio com árvores, principalmente em relação ao pisoteio e conseqüente compactação do solo por animais de grande porte e ao descobrimento e exposição do solo realizado por pequenos animais, em especial as galinhas, ao procurar alimento na serapilheira dos plantios.

O SAF (09) possui baixa densidade de espécies no estrato arbóreo, porém o estrato mais baixo é mantido completamente ocupado por *Stizolobium aterrimum*, introduzida pelo agricultor com objetivo de controlar as plantas espontâneas e melhorar a fertilidade do solo. Segundo dados de pesquisa realizada no vale do Acre, *Stizolobium aterrimum* cultivado em argissolo plíntico em elevado estado de degradação, produziu biomassa com 14,84 g.kg<sup>-1</sup> de nitrogênio, 9,69 g.kg<sup>-1</sup> de potássio, 4,96 g.kg<sup>-1</sup> de cálcio, além de possuir outros macro e micro elementos necessários para o desenvolvimento das plantas cultivadas (UFAC/PZ/ARBORETO, 2005). Por sua vez, os trabalhos de

SANCHES (1987), BRASIL ET AL. (1992), ROSARIO ET AL. (2004), dentre outros, mencionam a eficiência de leguminosas herbáceas, dentre elas *Stizolobium aterrimum*, como supressoras de plantas espontâneas em Sistemas Agroflorestais.

O manejo do sistema (SAF 09) constitui-se no desponte periódico das ramas de *S. aterrimum*, realizado em intervalos que variam de 15 a 45 dias, dependendo da época do ano e do vigor de rebrote das plantas manejadas, impedindo que ela suba nas três principais espécies cultivadas: *Coffea arabica*, *Bactris gasipaes* e *Euterpe oleraceae*. Segundo o produtor, a necessidade de mão de obra utilizada para desponte da leguminosa é bastante inferior à necessária para a capina das entrelinhas de plantio.

O SAF 12, caracterizado pela alta diversidade de espécies introduzidas e de espécies preservadas oriundas da regeneração natural, foi o único que teve espécies arbóreas introduzidas diretamente por sementes. O sistema, assim como o SAF (09) também possui *Stizolobium aterrimum* cultivada nas entrelinhas do café, cujo manejo é realizado através do desponte periódico das suas ramas. Segundo o agricultor, esta prática diminuiu em 70% a mão de obra para capina das entrelinhas, se comparada com a limpeza convencional realizada no café em monocultivo sem a utilização de leguminosas.

Neste sistema (SAF 12), algumas espécies arbóreas, como *Inga edulis* e *Gliricidia sepium*, foram introduzidas visando a produção de biomassa para adubação verde. Diversas espécies espontâneas, como *Vernonia* sp., *Piper* sp., *Trema micrantha*, *Urera* sp. e *Cecropia leucocoma*, também foram preservadas com intuito de produzir biomassa e sombrear as plantas de café. As espécies são manejadas através da poda, realizada com terçado ou facão.

Segundo dados de pesquisa da UFAC, a biomassa de espécies oriundas da regeneração natural pode fornecer quantidades expressivas de macro e micro elementos. Por exemplo, as folhas de *Vernonia* spp. podem contribuir com 28,0 g.kg<sup>-1</sup> de nitrogênio, 27,5 g.kg<sup>-1</sup> de potássio, 9,2 g.kg<sup>-1</sup> de cálcio e 3,8 g.kg<sup>-1</sup> de magnésio; os galhos de *Cecropia* sp. com 2,1 g.kg<sup>-1</sup> de fósforo e 45,1 g.kg<sup>-1</sup> de potássio; e as folhas de *Ochroma pyramidalis* com 30,8 g.kg<sup>-1</sup> de nitrogênio e 2,9 g.kg<sup>-1</sup> de fósforo (UFAC/PZ/ARBORETO, 2005).

Além da poda, no SAF 12 são feitas intervenções de manejo chamadas pelo agricultor de “capinas seletivas”. Nestas operações, gramíneas e ervas de

ciclo de vida curto são eliminadas com terçado ou facão, enquanto plântulas de espécies arbustivas e arbóreas são preservadas visando o sombreamento e a ciclagem de nutrientes. Toda a biomassa gerada pelas intervenções é distribuída homogeneamente cobrindo todo o solo.

O sistema de manejo adotado pelo produtor do SAF 12 (Sr. João Marques Neto) é definido pela sua trajetória de vida e mais especificamente pela sua experiência na agricultura. Em seu depoimento durante a entrevista, ele ressalta este aspecto e deixa-o evidente: “Em Minas Gerais, minha terra natal, aprendi que o café gosta de sombra. Aqui no Acre comecei a plantar leguminosas junto com o café com incentivo da EMBRAPA. Com o pessoal do Arboreto (UFAC/Parque Zoobotânico) comecei a fazer uma pesquisa na minha área. Deixei a capoeira subir junto com o café, pra fazer sombra, e plantei outras árvores juntas também. Depois conheci o seu Ernesto (Ernst Götsch), fiz oficinas e visitas com ele e com outros companheiros do Grupo de Agricultores Ecológicos aqui do Humaitá. Aprendi o manejo da agrofloresta: a poda e a capina seletiva. Assim a área não fica parada e as plantas crescem fortes, sem precisar adubo de fora. Toda planta que nasce na terra vai arrumando ela, pois tem várias vitaminas e nutrientes. As árvores que a própria natureza plantou dão a sombra que o café precisa e as folhas e galhos que caem ou que eu podar alimentam a vida da terra. Na minha concepção está provada a harmonia da planta cultivada junto com as plantas da capoeira”.

O agricultor suíço Ernst Götsch, citado pelo produtor durante a entrevista, desenvolve, há mais de vinte anos, um trabalho pioneiro de recuperação de áreas degradadas na região sul da Bahia. As agroflorestas por ele planejadas, implantadas e manejadas estão fundamentadas nos seguintes princípios: *i)* plantio adensado, visando diminuir a participação das espécies espontâneas de ciclo curto, com objetivo de ocupar todos os nichos ecológicos com espécies de interesse econômico, ambiental ou para consumo familiar; *ii)* biodiversidade, com espécies introduzidas e oriundas da regeneração natural; *iii)* sincronia, com diferentes consórcios de espécies criando condições para o estabelecimento dos consórcios seguintes; *iv)* estratificação que os indivíduos alcançam ao longo das etapas de seu desenvolvimento; *v)* ciclo de vida das espécies; e *vi)* necessidades e funções ecofisiológicas das espécies (GÖTSCH, 1985).

A poda e a capina seletiva são as duas técnicas de manejo utilizadas nas agroflorestas regidas pela sucessão natural. Segundo GÖTSCH (1985), citado por PENEIREIRO (1999), a poda exerce efeitos diretos sobre as plantações, principalmente o rejuvenescimento da comunidade de plantas e a aceleração e direcionamento do processo orgânico de sucessão. Na capina seletiva são eliminadas apenas as espécies de ciclo de vida curto quando senescentes ou maduras. Plantas espontâneas arbustivas e arbóreas ainda em desenvolvimento são mantidas, sendo consideradas excelentes companheiras das espécies cultivadas.

O manejo através da poda e da capina seletiva tem como objetivo fundamental a dinamização da vida do solo, protegendo-o e enriquecendo-o com nutrientes, sem necessidade de uso de fertilizantes produzidos fora do sistema de produção, sejam eles de origem química ou orgânica.

## **II.5. Conclusões:**

1. Os 12 SAF's avaliados possuem distinções significativas em relação à estrutura da vegetação que os compõem, fato evidenciado pelas diferenças encontradas nos índices de similaridade florística, diversidade e equabilidade e nos valores de densidade e dominância utilizados neste estudo.
2. Os croquis e perfis diagrama elaborados com base nos dados florísticos e fitossociológicos obtidos no trabalho de campo, demonstram que existem diferentes configurações e arranjos de espécies nos SAF's estudados, com ocupação diferenciada do espaço vertical e horizontal nas distintas áreas.
3. Os SAF's planejados e implantados visando produzir para consumo familiar ou com propósito duplo, para consumo e comercialização, apresentam maior diversidade, maior equabilidade e menor índice de dominância se comparados aos SAF's cuja produção é voltada exclusivamente para o mercado consumidor.
4. Os produtores que implantaram SAF's com maior diversidade e equabilidade estão mais satisfeitos com seus plantios do que os produtores que implantaram SAF's com alta dominância de uma espécie "carro chefe"

visando a comercialização da produção, devido, neste caso, ao desenvolvimento lento e heterogêneo das plantas e ao alto custo de mão de obra para controle das plantas espontâneas.

5. Foram observadas distintas técnicas de manejo das áreas de SAF's, dentre as quais destacam-se: i) capina periódica das entrelinhas das espécies perenes, realizada com facão ou roçadeira costal motorizada e eventual uso de herbicidas; ii) despoite periódico de leguminosas herbáceas de hábito trepador, em especial *Stizolobium aterrimum*, introduzidas visando adubação verde e controle das plantas espontâneas; iii) capina seletiva eliminando apenas gramíneas, ervas senescentes, cipós e plantas com espinho, associada a podas nas espécies arbustivas e arbóreas, visando cobrir o solo e estimular a dinâmica de nutrientes.

### **CAPÍTULO III: AVALIAÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA COMPARATIVA DO COMPONENTE ARBÓREO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL E DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NATIVA**

#### **III.1. Introdução:**

A partir das 12 áreas caracterizadas no capítulo II quanto à composição e fisionomia, um Sistema Agroflorestal biodiverso tipo capoeira enriquecida (SAF 12, do agricultor João Marques Neto), onde espécies da regeneração natural são mantidas e manejadas, teve seus parâmetros vegetacionais comparados com uma área de capoeira adjacente e de mesma idade, porém sem intervenção humana.

O Sistema Agroflorestal em questão, localizado no Sítio “M”, ramal dos Paulistas, Projeto de Assentamento Humaitá, no município de Porto Acre/AC, apresentou altos índices de diversidade, equabilidade, densidade e área basal se comparado com as outras áreas avaliadas no capítulo anterior.

O agricultor introduziu 18 espécies na área, das quais o café (*Coffea arabica* e *Coffea canephora*) é o “carro-chefe”, plantado visando a comercialização da produção. Outras 33 espécies oriundas do mecanismo de sucessão natural são manejadas, compondo os estratos mais altos do plantio e proporcionando um sombreamento parcial para a cultura do café.

Procurou-se, neste capítulo, testar a hipótese de que um Sistema Agroflorestal biodiverso, onde a sucessão natural é mantida e manejada, recupera a estrutura da vegetação ao estabelecer como referencial uma área de capoeira adjacente com as mesmas características de solo, relevo e histórico de perturbação. Desta forma, pretende-se contribuir para a resposta da seguinte pergunta: Como se relacionam os parâmetros vegetacionais entre um Sistema Agroflorestal biodiverso e a vegetação secundária nativa, em áreas adjacentes e de mesma idade de intervenção?

O presente estudo parte da premissa que sistemas de produção que buscam analogia em estrutura e dinâmica com o ecossistema florestal dos trópicos úmidos são mais adaptados às condições sócio-ambientais dos agricultores familiares da Amazônia se comparados com os monocultivos que predominam na região. A biodiversidade e a dinâmica de nutrientes proporcionam vigor ao sistema, garantindo produção e longevidade do café e

das outras culturas utilizadas para comercialização e consumo familiar, sem a necessidade de insumos externos.

### III.2. Histórico das áreas:

As duas áreas comparadas neste estudo – Sistema Agroflorestal (SAF) e Capoeira (CAP) - sofreram o processo de derruba e queima da floresta primária de terra firme durante o verão do ano de 1997. Foi então feito o encoivramento, seguido do plantio de arroz (*O. sativa*) e milho (*Z. mays*). Em meados de maio de 1998 foi plantado feijão de arranque (*Phaseolus.vulgaris*) sobre a cobertura morta formada pelos restos vegetais das culturas anteriores.

No inverno de 1998 foram introduzidas, em uma parte da área, 1000 mudas de café (*Coffea arabica* e *Coffea canephora*) de quatro variedades diferentes, catuaí vermelho, icatú amarelo, icatú campinas e conillon (250 indivíduos de cada uma), no contexto de um programa de pesquisa de variedades fomentado pela EMBRAPA/AC. Em 1999 foram introduzidos mais 250 pés de café conillon através de estacas provenientes dos indivíduos plantados no ano anterior, totalizando um *stand* de 1250 plantas de café em uma área de 7500m<sup>2</sup>. Uma outra parte da área, com cerca de 6000m<sup>2</sup>, adjacente ao cafezal e proveniente da mesma derrubada, foi deixada em “pousio”, ou seja, sem sofrer qualquer intervenção de manejo.

No período de 1999 a 2001, em um processo de pesquisa participativa em parceria com a Universidade Federal do Acre, o agricultor intensificou a introdução de diversas espécies leguminosas, frutíferas e madeireiras no sistema produtivo de café, dentre elas a mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*) e a puerária (*Pueraria phaseoloides*) nas entrelinhas do café, além de abacaxi (*Ananas comosus*), mamão (*Carica papaya*), ingá de metro (*Inga edulis*), gliricídia (*Gliricidia sepium*), cedro (*Cedrella odorata*), mogno (*Swietenia macrophila*), teca (*Tectona grandis*), entre outras.

No sistema produtivo também são preservadas algumas espécies da regeneração que surgem espontaneamente na área, como o assa peixe (*Vernonia* sp.), a embaúba (*Cecropia leucocoma*), a malva pente de macaco (*Apeiba echynata*) e o urtigão (*Urera* sp.).

O manejo do sistema produtivo, como visto no capítulo anterior, é feito através da despona das leguminosas de hábito trepador impedindo que elas subam no café, capina seletiva no estrato herbáceo eliminando gramíneas, cipós e plantas senescentes, além de podas em algumas espécies arbustivas e arbóreas, principalmente no assa peixe (*Vernonia* spp.), pimenta longa (*Piper* sp.), ingá branca (*Inga microcoma*), ingá de metro (*Inga edulis*), gliricídia (*Gliricidia sepium*) e piriquiteira (*Trema micrantha*), permitindo um temporal aumento na entrada de luz no sub-bosque da área, responsável por estimular a floração do cafeeiro.

Segundo o agricultor João Marques Neto, as 1250 plantas de café presentes na área produziram este ano 112 sacos de 60 kg (6,7 ton) de café em coco, comercializado a um preço médio de R\$ 97,00/saco, o que proporcionou para a família uma receita bruta de R\$ 10.864,00 (MENEZES, 2005). Cabe ressaltar que este foi considerado um ano de preços em alta para o café, e que a conhecida sazonalidade de preços ditada pela Bolsa de Mercadoria e Futuros (BMF) poderá reverter este cenário durante os próximos anos.

Neste mesmo ano agrícola (2003-2004) também foram colhidos abacaxi (*Ananas comosus*) e banana (*Musa paradisiaca*) na área do SAF. A produção foi destinada principalmente para consumo familiar e não foi quantificada pelos produtores.

### **III.3. Material e Métodos:**

Para os dois ambientes estudados, Sistema Agroflorestal (SAF) e Capoeira (CAP), foi utilizado o método de parcelas, conforme recomendação de MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974), para obtenção dos seguintes dados de caracterização florística e fitossociológica: número de espécies, número de indivíduos por espécie, diâmetro a altura do peito (DAP  $\geq$  03 cm) e altura total dos indivíduos arbóreos.

As culturas implantadas, bem como as espécies vegetais da regeneração natural que estão sendo preservadas e manejadas nos Sistemas Agroflorestais pelos produtores foram identificadas, ao nível de espécie e família botânica, por técnicos especialistas do INPA e da UFAC.

Com base nos dados coletados no campo, foram comparados os parâmetros florísticos e fitossociológicos comumente empregados para avaliação qualitativa e quantitativa de florestas tropicais: i) Densidade Absoluta, ii) Densidade Relativa, iii) Dominância Absoluta, iv) Dominância Relativa, v) Índices de Diversidade, vi) Equabilidade.

O método de parcelas também permitiu calcular, através do programa Excel, os seguintes parâmetros:

vii) Freqüência Absoluta (FrAb): porcentagem de parcelas ocupadas por um dado táxon *i*, ou a probabilidade de uma parcela aleatoriamente sorteada conter o táxon *i*, expressa pela porcentagem do número de unidades amostrais em que *i* ocorre ( $Oc_i$ ) dividido pelo número total de unidades amostrais ( $Nu$ ).

$$\text{FrAb} = (Oc_i / Nu) \times 100$$

vii) Freqüência Relativa (FrRel): relação em porcentagem da ocorrência do táxon *i* ( $Oc_i$ ) pela somatória de ocorrências para todos os táxons do componente analisado ( $Oc$ ).

$$\text{FrRel} = Oc_i / \sum Oc$$

viii) Índice de Valor de Importância (IVI): descritor composto pelos parâmetros relativos de densidade, freqüência e dominância, que permite a ordenação das espécies e famílias hierarquicamente segundo sua importância na comunidade.

$$\text{IVI} = \text{DeRel}_i + \text{FrRel}_i + \text{DoRel}_i$$

A similaridade florística entre as áreas foi testada através dos índices de Sorenson e Jaccard, segundo orientações de LEGENDRE & LEGENDRE (1983) e MAGURRAN (1988).

$$\text{S jac} = c / (a+b+c)$$

$$\text{S sor} = 2c / (a+b+2c)$$

onde:

S jac = índice de similaridade de Jaccard

S sor = índice de similaridade de Sorenson

a = número de táxons exclusivos da área a

b = número de táxons exclusivos da área b

c = número de táxons comuns à área a e b

Para calcular a similaridade estrutural entre as duas áreas foi utilizado o índice de similaridade quantitativa de Morisita-Horns (HORNS, 1966).

onde:

$$S_{mor} = 2 \sum n_{ai} \times n_{bj} / (h_a + h_b) N_a \times N_b$$

$S_{mor}$  = índice de similaridade de Morisita-Horns

$N_j$  = número total de indivíduos da amostra  $j$

$$h_j = \sum n_{ji}^2 / N_j^2$$

$n_{ji}$  = número de indivíduos do táxon  $i$  na amostra  $j$

#### III.4. Resultados e Discussão:

Nas duas áreas comparadas neste estudo (SAF e CAP), foram amostrados 620 indivíduos arbóreos vivos com DAP  $\geq$  03 cm, pertencentes a 71 espécies, 60 gêneros e 35 famílias. Na área do Sistema Agroflorestal foram encontradas 45 espécies, pertencentes a 40 gêneros e 29 famílias, enquanto na vegetação secundária (CAP) foram encontradas 46 espécies, de 38 gêneros e 26 famílias. Do total de espécies arbóreas encontradas nas duas áreas comparadas, 25 (35,2%) são exclusivas da agrofloresta (SAF), 26 (36,6%) são exclusivas da capoeira (CAP) e 20 espécies (28,2%) são comuns às duas áreas (Tabela 07).

Tabela 07. Número de táxons presente nas duas áreas comparadas (SAF) e (CAP)

	SAF	CAP
Riqueza de espécies	45	46
Número de espécies exclusivas	25	26
Riqueza de gêneros	40	38
Número de gêneros exclusivos	22	20
Riqueza de famílias	29	26
Número de famílias exclusivas	09	08

Na área do SAF, dos 40 gêneros encontrados, *Inga* foi o único representado por mais de uma espécie (06 no total). Em CAP, dentre os 38 gêneros amostrados, *Inga* também foi o mais freqüente, representado por 05 espécies.

Em SAF, das 29 famílias amostradas, 21 (72,4%) foram representadas por um único indivíduo e as famílias com maior riqueza de espécies arbóreas foram: Mimosaceae (07 espécies.), Caesalpinaceae (04 espécies) e Meliaceae

(03 espécies). Já em CAP, dentre as 26 famílias encontradas, 18 (69,2%) apresentaram apenas um indivíduo e as famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram: Mimosaceae (07 espécies), Caesalpiniaceae (05 espécies). Moraceae (03 espécies), Annonaceae (03 espécies) e Bombacaceae (03 espécies). Foram encontradas ainda 09 famílias exclusivas em SAF, 06 famílias exclusivas em CAP e 20 famílias comuns às duas áreas (Tabela 07). As três famílias com maior Índice de Valor de Importância (IVI) foram as mesmas em ambas as áreas: Cecropiaceae, Urticaceae e Mimosaceae (Figura 27). A presença de Leguminosae (Mimosaceae, Caesalpiniaceae e Fabaceae) entre as famílias mais abundantes e diversas é um ponto em comum entre as duas áreas comparadas neste trabalho e levantamentos do componente arbóreo de florestas de terra firme na Amazônia (OLIVEIRA, 1997).

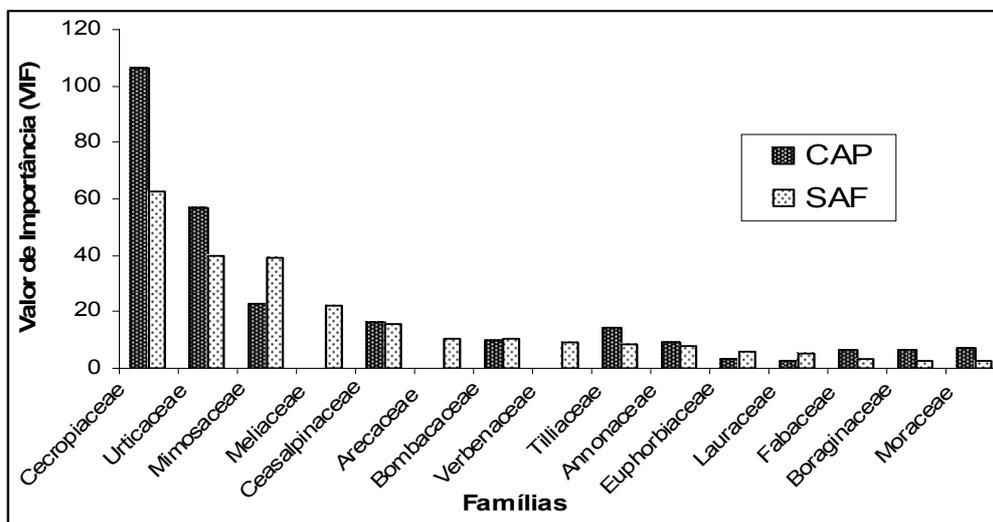


Figura 27. Índice de Valor de Importância para as principais famílias nas duas áreas comparadas (SAF) e (CAP)

Na área de Sistema Agroflorestal (SAF), foram levantados 450 indivíduos vivos (250 indivíduos de café e 200 indivíduos de espécies arbóreas), resultando em um total de 2250 indivíduos.ha<sup>-1</sup>, com área basal total de 13,524 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Na vegetação secundária utilizada como referência (CAP) foram amostrados 420 indivíduos, resultando em 2100 indivíduos.ha<sup>-1</sup> com área basal de 17,876 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>.

Os valores de área basal de uma área florestal ou agroflorestal podem sofrer variações significativas conforme o método de trabalho utilizado para sua determinação, principalmente em relação ao critério de inclusão dos indivíduos no levantamento. No vale do Acre, no município de Capixaba, um inventário florestal realizado pelo Centro dos Trabalhadores da Amazônia (CTA) encontrou 2740 árvores em 100 hectares de floresta primária, com área basal de  $8,578 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  (CTA, 2004). O valor, bem inferior ao obtido neste estudo para CAP e SAF, pode ser explicado pela diferença no diâmetro mínimo de inclusão, já que na área de floresta foram amostradas apenas árvores com  $\text{DAP} \geq 35 \text{ cm}$ . Em uma área de floresta primária pertencente a UFAC nas proximidades de Rio Branco, MORATO (2004), considerando todos os indivíduos com mais de 1,0 m de altura total, encontrou valores de área basal variando de 40 a  $90 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ . Este mesmo estudo, utilizando o mesmo critério de inclusão, encontrou valores de área basal entre 20 e  $40 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  em áreas de vegetação secundária com 15 e 16 anos de idade.

A maior área basal de CAP em comparação a SAF se deve à maior densidade de indivíduos adultos de *Cecropia leucocoma* e *Urera* sp., que possuem os maiores valores de DAP entre as espécies encontradas em ambas as áreas. Desta forma, apesar de (SAF) possuir maior número total de indivíduos, sua área basal é menor, pois a espécie encontrada com maior frequência na área é o café (1250 indivíduos, representando 55,5% do total), que possui baixos valores de DAP.

Em ambas as áreas estudadas (SAF e CAP) a grande maioria das espécies está representada por poucos indivíduos. Em CAP, 26 espécies (56,5% do total) apresentam apenas 01 indivíduo amostrado, enquanto em SAF 14 espécies (31,1% do total) apresentam apenas 01 indivíduo e 12 espécies (26,7% do total) estão representadas por 02 indivíduos (Figura 28). Estes dados encontrados para as duas áreas estudadas seguem o padrão verificado em áreas de floresta de terra firme na Amazônia (OLIVEIRA, 1997).

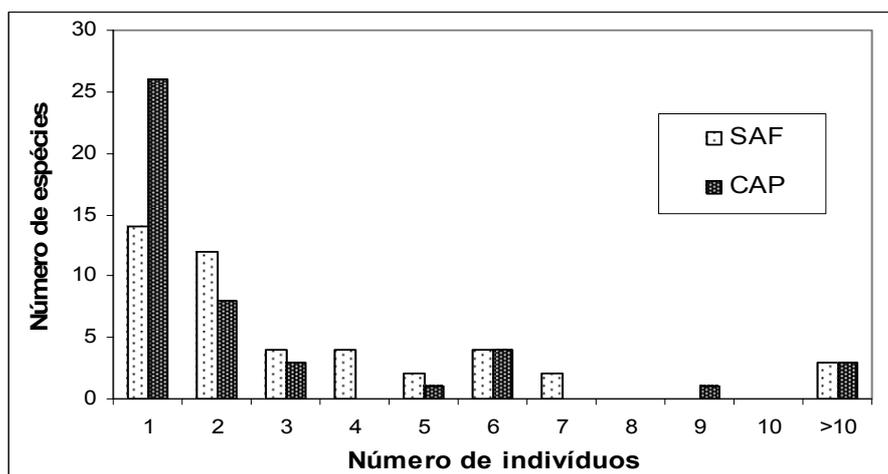


Figura 28: Distribuição do número de espécies em função do número de indivíduos arbóreos com DAP  $\geq$  03cm amostrados nas duas áreas comparadas (SAF) e (CAP)

Em ambas as áreas estudadas as espécies arbóreas que apresentaram maiores valores de densidade, dominância e freqüência foram *Cecropia leucocoma* e *Urera* sp. As duas espécies compõem o dossel da vegetação de ambas as áreas, apresentando 10 a 15 m de altura total e os maiores valores de DAP, como já mencionado anteriormente. Em SAF, as duas espécies juntas possuem dominância relativa (DoRel) de 42,5% e em CAP elas somam 84,4%. O Índice de Valor de Importância (IVI) para *Cecropia leucocoma* foi de 41,43 em SAF e 59,45 em CAP, enquanto para *Urera* sp., o IVI foi de 37,8 em SAF e 25,0 em CAP (Tabelas 08 e 09).

Tabela 08. Densidade Absoluta (DeAb), Densidade Relativa (DeRel), Área Basal (AB), Freqüência Absoluta (FrAb) e Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies arbóreas encontradas no Sistema Agroflorestal (SAF).

Espécie	DeAb (ni/ha)	DeRel (%)	AB (m <sup>2</sup> /ha)	DoRel (%)	FrAb	FrRel (%)	IVI
<i>Cecropia leucocoma</i>	115	11,50	3,54	29,84	50,00	8,70	41,43
<i>Qualea</i> sp.	250	25,00	1,50	12,70	60,00	10,43	37,80
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	30	3,00	1,60	13,53	15,00	2,61	16,56
<i>Eugenia</i> sp.2	65	6,50	0,38	3,20	45,00	7,83	9,78
<i>Bellucia</i> sp.	35	3,50	0,67	5,67	20,00	3,48	9,21
<i>Urera</i> sp.	35	3,50	0,40	3,38	25,00	4,35	6,92
<i>Inga alba</i>	30	3,00	0,38	3,23	20,00	3,48	6,26
<i>Guarea</i> sp.	30	3,00	0,24	2,04	30,00	5,22	5,09
<i>Apeiba echynata</i>	15	1,50	0,40	3,41	5,00	0,87	4,92
<i>Schizolobium amazonicum</i>	25	2,50	0,23	1,96	10,00	1,74	4,48
<i>Guatteria discolor</i>	10	1,00	0,36	3,03	10,00	1,74	4,05
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	30	3,00	0,08	0,68	15,00	2,61	3,71
<i>Hevea brasiliensis</i>	15	1,50	0,24	2,10	15,00	2,61	3,63
<i>Spondias luttea</i>	20	2,00	0,15	1,27	20,00	3,48	3,31
<i>Lacistema</i> sp.	25	2,50	0,06	0,52	10,00	1,74	3,04

<i>Inga</i> sp.3	10	1,00	0,20	1,73	10,00	1,74	2,74
<i>Inga microcoma</i>	05	0,50	0,24	2,02	5,00	0,87	2,53
<i>Euterpe oleraceae</i>	20	2,00	0,04	0,35	15,00	2,61	2,38
<i>Cordia alliodora</i>	10	1,00	0,16	1,36	5,00	0,87	2,37
<i>Tectona grandis</i>	20	2,00	0,04	0,35	15,00	2,61	2,37
<i>Swietenia macrophylla</i>	20	2,00	0,02	0,24	10,00	1,74	2,26
<i>Theobroma cacao</i>	10	1,00	0,14	1,19	10,00	1,74	2,21
<i>Clarisia racemosa</i>	10	1,00	0,13	1,11	10,00	1,74	2,13
<i>Sapium</i> sp.	15	1,50	0,05	0,46	10,00	1,74	1,98
<i>Hymenaea parvifolia</i>	15	1,50	0,03	0,28	10,00	1,74	1,80
<i>Bactris gasipaes</i>	10	1,00	0,08	0,71	10,00	1,74	1,73
<i>Inga edulis</i>	05	0,50	0,12	1,05	5,00	0,87	1,56
<i>Rollinia</i> sp.2	10	1,00	0,04	0,39	10,00	1,74	1,40
<i>Huberodendron</i> sp.	10	1,00	0,03	0,30	10,00	1,74	1,32
<i>Inga</i> sp.2	10	1,00	0,02	0,24	5,00	0,87	1,25
<i>Ochroma piramidalis</i>	10	1,00	0,02	0,24	5,00	0,87	1,24
<i>Bauhinia</i> sp.	10	1,00	0,01	0,13	10,00	1,74	1,15
<i>Piper</i> sp.	10	1,00	0,01	0,07	10,00	1,74	1,08
<i>Cedrella odorata</i>	05	0,50	0,02	0,22	5,00	0,87	0,73
<i>Gliricidia sepium</i>	05	0,50	0,02	0,22	5,00	0,87	0,73
<i>Dipterix alata</i>	05	0,50	0,01	0,13	5,00	0,87	0,64
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	05	0,50	0,01	0,11	5,00	0,87	0,62
<i>Persea americana</i>	05	0,50	0,01	0,10	5,00	0,87	0,61
<i>Trema micrantha</i>	05	0,50	0,01	0,09	5,00	0,87	0,60
<i>Solanum quaesitum</i>	05	0,50	0,01	0,08	5,00	0,87	0,59
<i>Couratari</i> sp.	05	0,50	0,01	0,06	5,00	0,87	0,57
<i>Inga fagifolia</i>	05	0,50	0,01	0,06	5,00	0,87	0,57
<i>Vernonia</i> sp.	05	0,50	0,01	0,05	5,00	0,87	0,56
<i>Copaifera</i> sp.	05	0,50	0,01	0,05	5,00	0,87	0,56
<i>Tabebuia serratifolia</i>	05	0,50	0,01	0,03	5,00	0,87	0,54
RIQUEZA=45	1000	100,00	11,87	100,00	575,00	100,00	201,00

**Tabela 09. Densidade Absoluta (DeAb), Densidade Relativa (DeRel), Área Basal (AB), Frequência Absoluta (FrAb) e Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies arbóreas encontradas na vegetação secundária utilizada como referência (CAP).**

Espécie	DeAb (ni/ha)	DeRel (%)	AB (m <sup>2</sup> /ha)	DoRel (%)	FrAb	FrRel (%)	IVI
<i>Cecropia leucocoma</i>	875	41,67	10,63	59,45	90,00	14,63	101,26
<i>Urera</i> sp.	625	29,76	4,47	24,99	95,00	15,45	54,90
<i>Tabebuia serratifolia</i>	155	7,38	0,83	4,64	75,00	12,20	12,14
<i>Ochroma piramidalis</i>	10	0,48	0,37	2,04	5,00	0,81	2,53
<i>Piper</i> sp.	45	2,14	0,05	0,27	15,00	2,44	2,43
<i>Schizolobium amazonicum</i>	30	1,43	0,15	0,85	20,00	3,25	2,31
<i>Annona</i> sp.2	30	1,43	0,10	0,56	30,00	4,88	2,03
<i>Cordia alliodora</i>	30	1,43	0,07	0,39	25,00	4,07	1,86
<i>Apeiba echynata</i>	30	1,43	0,04	0,20	25,00	4,07	1,67
<i>Inga microcoma</i>	25	1,19	0,05	0,28	20,00	3,25	1,50
<i>Sapium</i> sp.	05	0,24	0,21	1,15	5,00	0,81	1,39
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	10	0,48	0,11	0,63	5,00	0,81	1,12
<i>Acacia</i> sp.2	15	0,71	0,05	0,28	10,00	1,63	1,01
<i>Trema micrantha</i>	10	0,48	0,08	0,46	5,00	0,81	0,94
<i>Acacia polyphylla</i>	05	0,24	0,12	0,66	5,00	0,81	0,91
<i>Inga alba</i>	15	0,71	0,03	0,17	10,00	1,63	0,90
<i>Lacistema</i> sp.	15	0,71	0,02	0,09	10,00	1,63	0,82
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	05	0,24	0,10	0,56	5,00	0,81	0,81
<i>Solanum</i> sp.	10	0,48	0,05	0,30	10,00	1,63	0,79

<i>Erythrina</i> sp.2	10	0,48	0,05	0,27	10,00	1,63	0,76
<i>Sclerolobium</i> sp.	10	0,48	0,02	0,11	10,00	1,63	0,61
<i>Spondias mombin</i>	10	0,48	0,02	0,12	5,00	0,81	0,60
<i>Apuleia leiocarpa</i>	10	0,48	0,01	0,05	10,00	1,63	0,54
<i>Ceiba pentandra</i>	05	0,24	0,04	0,21	5,00	0,81	0,45
<i>Cordia</i> sp.2	05	0,24	0,03	0,15	5,00	0,81	0,40
<i>Guatteria</i> sp.2	05	0,24	0,02	0,12	5,00	0,81	0,36
<i>Erythrina</i> sp.1	05	0,24	0,02	0,10	5,00	0,81	0,35
<i>Guatteria</i> sp.3	05	0,24	0,02	0,08	5,00	0,81	0,33
<i>Inga</i> sp.5	05	0,24	0,01	0,08	5,00	0,81	0,33
<i>Tabernaemontana</i> sp.1	05	0,24	0,01	0,08	5,00	0,81	0,32
<i>Guazuma ulmifolia</i>	05	0,24	0,01	0,08	5,00	0,81	0,32
<i>Sorocea muriculatha</i>	05	0,24	0,01	0,07	5,00	0,81	0,32
<i>Bixa orellana</i>	05	0,24	0,01	0,08	5,00	0,81	0,32
<i>Inga calanta</i>	05	0,24	0,01	0,05	5,00	0,81	0,30
<i>Protium</i> sp.	05	0,24	0,01	0,04	5,00	0,81	0,29
<i>Neea</i> sp.	05	0,24	0,01	0,04	5,00	0,81	0,29
<i>Chorisia speciosa</i>	05	0,24	0,01	0,04	5,00	0,81	0,29
<i>Copaifera</i> sp.1	05	0,24	0,01	0,03	5,00	0,81	0,28
<i>Parkia</i> sp.	05	0,24	0,01	0,04	5,00	0,81	0,28
<i>Inga</i> sp.4	05	0,24	0,01	0,03	5,00	0,81	0,28
<i>Ocotea myriantha</i>	05	0,24	0,01	0,04	5,00	0,81	0,28
<i>Bauhinia</i> sp.	05	0,24	0,01	0,03	5,00	0,81	0,28
<i>Maclura tinctoria</i>	05	0,24	0,01	0,03	5,00	0,81	0,28
<i>Pouteria</i> sp.	05	0,24	0,00	0,02	5,00	0,81	0,27
<i>Castilla ulei</i>	05	0,24	0,00	0,02	5,00	0,81	0,27
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	05	0,24	0,00	0,02	5,00	0,81	0,27
RIQUEZA=46	2100	100,00	17,88	100,00	615,00	100,00	201,00

A similaridade florística entre as áreas é baixa, tanto para espécies como para gêneros (Tabela 10). A similaridade estrutural também é baixa para espécies, porém é relativamente alta para gêneros ( $S_{mor}=0,66$ ), uma vez que *Cecropia* e *Urera* foram aqueles que apresentaram maiores valores de densidade, dominância e frequência em ambas as áreas.

**Tabela 10. Índice de Similaridade Florística de Jaccard ( $S_{jac}$ ), Índice de Similaridade Florística de Sorensen ( $S_{sor}$ ) e Índice de Similaridade Estrutural de Morisita-Horns ( $S_{mor}$ ) para as duas áreas comparadas (SAF) e (CAP).**

	<b><math>S_{jac}</math></b>	<b><math>S_{sor}</math></b>	<b><math>S_{mor}</math></b>
Espécies	0,28	0,44	0,35
Gêneros	0,30	0,46	0,66

Considerando apenas as espécies arbóreas com  $DAP \geq 03cm$ , o Sistema Agroflorestal apresentou maior diversidade de Shannon ( $H'=1,39$ ), maior equabilidade ( $J=0,82$ ) e menor dominância de Simpson ( $D=0,09$ ) quando comparado com a vegetação secundária adjacente com mesma idade de intervenção e histórico de uso inicial ( $H'=0,86$ ;  $J=0,52$ ;  $D=0,27$ ) (Tabela 11).

Isto se deve ao fato de que, apesar de possuir maior riqueza de espécies arbóreas, a capoeira (CAP) possui poucas espécies apresentando altos valores de densidade e dominância absoluta e relativa. A agrofloresta, por sua vez, apresenta uma distribuição mais equilibrada do número de indivíduos das diferentes espécies arbóreas presentes na área.

**Tabela 11: Índices de diversidade de Shannon (H'), dominância de Simpson (D) e equabilidade (J) do componente arbóreo das duas áreas comparadas (SAF) e (CAP)**

	<b>SAF</b>	<b>CAP</b>
H' (nats)	1,39	0,86
D	0,09	0,27
J	0,82	0,52

Segundo OLIVEIRA (1997), usualmente os valores de diversidade de Shannon para florestas tropicais apresentam valores entre 1,5 e 3,5 nats, raramente ultrapassando 5,0 nats, como verificado em levantamentos florísticos realizados em áreas de floresta de terra firme na Amazônia Central. No vale do Acre, em se tratando de vegetação secundária, MORATO (2004) encontrou valores de diversidade variando também entre 1,5 a 3,5 nats em áreas de capoeira com idade entre 15 e 16 anos.

O Índice de Diversidade de Shannon encontrado para a agrofloresta neste trabalho alcançou um valor expressivo (1,39 nats), próximo ao verificado em florestas primárias pouco perturbadas e capoeiras mais velhas, com pelo menos o dobro do tempo de perturbação. É possível ainda projetar uma tendência de aumento, com o passar do tempo, no valor do índice de diversidade do sistema produtivo estudado, considerando que: *i)* a área possui apenas 07 anos de idade; *ii)* o produtor continua manejando as espécies oriundas da regeneração natural e introduzindo espécies de ciclo de vida longo; e *iii)* a diversidade de espécies (H') e a equabilidade (J) em uma cronosequência sucessiona tendem a aumentar (ODUM, 1969).

Os Sistemas Agrofloretais com alta diversidade de espécies introduzidas e manejadas da regeneração natural, como o sistema produtivo estudado neste capítulo, são chamados de agroflorestas regidas pela sucessão natural, ou somente agroflorestas sucessionais (PENEIREIRO,1999). Estes sistemas, baseados nos policultivos dos povos tradicionais e no trabalho

pioneiro do agricultor-pesquisador Ernst Götsch no sul da Bahia, caracterizam-se pela combinação das espécies no tempo e no espaço, segundo suas características ecofisiológicas, seus diferentes ciclos de vida e os estratos que ocupam durante as etapas do seu desenvolvimento, onde os consórcios se sucedem uns após os outros em um processo dinâmico (GÖTSCH, 1995; PENEIREIRO, 1999).

Um dos sistemas de produção manejados por Götsch na Mata Atlântica do sul da Bahia, uma agrofloresta sucessional com 12 anos de idade, teve seus parâmetros vegetacionais e edáficos comparados com uma capoeira adjacente e de mesma idade de intervenção. A agrofloresta, com 648 indivíduos por hectare, pertencentes a 29 famílias e 56 espécies (com  $DAP \geq 05\text{cm}$ ), apresentou um valor de diversidade de Shannon de 3,3 nats, enquanto na vegetação secundária utilizada como referência foram encontrados 858 indivíduos por hectare, de 39 famílias e 73 espécies, com diversidade de Shannon de 3,01 nats (PENEIREIRO, 1999). Os resultados deste estudo de caso no sul da Bahia corroboram com os dados obtidos no vale do Acre, onde a agrofloresta sucessional, apesar do menor número de espécies, apresenta maior índice de diversidade, menor dominância e menor equabilidade quando comparada com a vegetação secundária nativa utilizada como referência.

Assim, considerando a tendência de aumento da diversidade florística e da complexidade estrutural com o avanço da sucessão secundária (ODUM, 1969), a agrofloresta, ao apresentar maior diversidade e menor dominância e equabilidade, pode ser considerada em estágio mais avançado de sucessão se comparada à capoeira adjacente sem intervenção humana. Este fato é reforçado pela presença de famílias botânicas características de estágios avançados de sucessão ecológica entre as primeiras em valor de importância no Sistema Agroflorestal, como Meliaceae e Arecaceae, as quais não ocorreram na Capoeira (Tabela 02).

Os resultados obtidos no âmbito desta pesquisa confirmam a hipótese de que uma agrofloresta, se bem planejada e manejada, pode recompor a diversidade e a estrutura da vegetação arbórea de uma área alterada se comparada com a vegetação secundária com mesmo histórico de perturbação, ao mesmo tempo em que fornece alimento e contribui na renda familiar. Corroborar-se assim, com a premissa de que a intervenção humana para

agricultura pode contribuir para a conservação e aumento da biodiversidade, através da implantação e manejo de sistemas produtivos construídos com base na diversidade, na estrutura e nas especificidades dos ecossistemas originais de cada local.

### **III.5. Conclusões:**

1. As duas áreas comparadas neste estudo mostraram diferenças na composição florística, fisionomia e estrutura da vegetação arbórea que as compõem, devido às intervenções de enriquecimento e manejo da regeneração natural realizadas no Sistema Agroflorestal quando comparado com a vegetação secundária de mesma idade sem qualquer intervenção de manejo;
2. Mesmo apresentando um menor número absoluto de espécies, o Sistema Agroflorestal apresentou maior diversidade, maior equabilidade e menor dominância de espécies quando comparado com a área referência deixada em pousio, devido à distribuição mais eqüitativa dos indivíduos das diferentes espécies no sistema manejado;
3. A maior diversidade de espécies e a maior complexidade estrutural do componente arbóreo no Sistema Agroflorestal sugerem um avanço no processo sucessional quando comparado com a vegetação secundária nativa utilizada como referência. Reforça esta afirmação o fato de aparecerem famílias botânicas que ocorrem com freqüência em estágios sucessionais avançados, como Meliaceae e Arecaceae, entre aquelas com maior valor de importância no sistema manejado e que não ocorreram na área deixada em pousio;
4. Após seis anos de intervenção, o Sistema Agroflorestal apresenta valores de diversidade de espécies arbóreas próximo ao verificado em florestas tropicais primárias e florestas secundárias mais velhas;
5. O Sistema Agroflorestal estudado, ao mesmo tempo em que proporciona a recomposição da fisionomia e da estrutura do componente arbóreo da vegetação, produz alimentos e possibilita a geração de renda para a família.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os métodos e ferramentas silviculturais utilizados neste estudo permitiram a caracterização florística e estrutural de diferentes arranjos e modelos de Sistemas Agroflorestais. Quando coletados e analisados sistematicamente, os dados de campo compõem uma base de informações de extrema relevância para o monitoramento e avaliação desses sistemas produtivos, permitindo também compará-los com ecossistemas e agroecossistemas em diferentes regiões e localidades.

Esta base de informações proporciona a compreensão de parte da dimensão ambiental dos sistemas produtivos e aborda alguns aspectos sociais relacionados ao trabalho de manejo realizado pelos produtores. O Sistema Agroflorestal, porém, está inserido em um contexto social, cultural, ambiental, econômico e político, em diferentes escalas, da abordagem específica à holística. Assim, a ciência agroflorestal se depara com uma série de desafios: Como estruturar e realizar pesquisas adaptadas às diferentes realidades e contextos que encontramos no cotidiano? Como estudar as especificidades dos sistemas produtivos sem perder a visão do todo? Como interagir as ciências ambientais com as ciências sociais? E estas com os saberes empíricos dos trabalhadores e trabalhadoras que manejam a biodiversidade?

Considerando a dimensão ambiental, existe a necessidade de realizar estudos continuados voltados para a compreensão da ciclagem de nutrientes nos Sistemas Agroflorestais biodiversos, através da visão integrada dos seus sub-sistemas: água, serapilheira, solo e vegetação, como proposto no trabalho realizado por PENEIREIRO (1999). Também é preciso gerar informações sobre polinização, dispersão de sementes, fauna associada aos plantios, captura de carbono, entre muitos outros. Um programa consistente e integrado de pesquisas básicas e aplicadas em Sistemas Agroflorestais necessita, principalmente, de talentos humanos, recursos financeiros e continuidade.

A incorporação de novas ferramentas de trabalho, como a modelagem matemática, também pode ser interessante, por permitir o relacionamento de diversas variáveis dos sistemas produtivos. Esta ferramenta precisa ser testada e aperfeiçoada, visando sua utilização em agroflorestas biodiversas e dinâmicas, que incorporam a regeneração natural.

Os critérios e valores utilizados no planejamento dos Sistemas Agroflorestais e as técnicas de manejo utilizadas pelas famílias estão diretamente relacionadas com sua trajetória de vida, seus referenciais culturais, a educação formal e não formal e as políticas públicas que afetam seu cotidiano. Ações de pesquisa e extensão agroflorestal lidam diretamente com pessoas, e as pessoas pensam, sentem e agem. As famílias e as comunidades não são unidades de produção. Neste contexto, é preciso compreender melhor como os indivíduos se relacionam na coletividade, como acontece o processo de tomadas de decisão e o controle social, como participam os homens, as mulheres, os jovens e as crianças. Assim, o conhecimento prévio dos comunitários, adquirido empiricamente no manejo dos recursos naturais que realizam no cotidiano, deve ser valorizado e incorporado nos trabalhos de planejamento e manejo agroflorestal.

O incentivo por parte de organizações governamentais e não governamentais à adoção dos Sistemas Agroflorestais deve promover a participação ativa dos produtores no planejamento e nas tomadas de decisão referentes ao manejo dos plantios, construindo uma relação de coresponsabilidade pelo trabalho. Os técnicos extensionistas e pesquisadores podem atuar como animadores comunitários, estimulando os agricultores a conduzirem experimentos em suas áreas, partindo da realidade local e das suas vivências práticas. Neste contexto não existe transferência de tecnologias agroflorestais, e sim trocas de experiências e construção conjunta do conhecimento. Montar equipes de trabalho multidisciplinares, incorporando a questão de gênero e trabalhando de forma participativa com as famílias de produtores não é uma proposta nova, porém, na prática, ela vem enfrentando dificuldades em ser implementada, principalmente pelos órgãos oficiais de extensão rural.

Investir na formação de agentes agroflorestais locais e educadores agroflorestais é de suma importância para a implementação de uma proposta consistente de uso da terra em bases agroecológicas. Esta formação deve ser continuada e os profissionais capacitados precisam ser valorizados e terem apoio institucional para desenvolver um trabalho de longo prazo em parceria com as comunidades. No Acre, por exemplo, 21 técnicos do Governo Estadual foram formados como educadores agroflorestais pela UFAC entre os anos de

2000 e 2002, porém, o programa não teve continuidade e atualmente a minoria atua na área agroflorestal.

A comercialização de produtos agroflorestais e extrativistas continua sendo um dos maiores desafios a serem vencidos pelos produtores familiares da Amazônia. As cadeias de produtos agroflorestais são bastante fragmentadas, com problemas no transporte, beneficiamento e armazenamento da produção. Nas grandes cidades, os produtos orgânicos geralmente são vendidos nos supermercados a preços superiores aos produtos da agricultura convencional, atingindo o “nicho de mercado” das classes sociais mais altas. Uma alternativa aos grandes supermercados, principalmente nas cidades da região norte, são as feiras regionais de produtos agroflorestais, agroextrativistas e artesanais, como a que está acontecendo semanalmente na cidade de Rio Branco, onde famílias de quatro comunidades (Humaitá, Benfica, Moreno Maia e RECA) estão vendendo seus próprios produtos a preços populares. Algumas famílias estão obtendo até R\$ 2.000,00 de receita bruta mensal com a comercialização direta de diversos produtos, como palmito de pupunha, frutos in natura, frutas-passa, doces, farinha de carimã, açúcar gramixó, verduras diversas, tubérculos, café beneficiado artesanalmente, entre outros. Uma parte da população ainda opta por estes produtos, apesar da massiva estratégia de marketing para consumo de refrigerantes e enlatados.

A certificação tem sido uma estratégia utilizada para diferenciar a produção agrícola e florestal que cumpre exigências específicas, e tem como objetivo atingir mercados diferenciados e possibilitar a agregação de valor, além de fornecer segurança e garantia aos consumidores. No Acre, está em curso uma proposta de certificação para os produtos agroflorestais através da Associação de Certificação Sócio-Participativa da Amazônia (ACS - Amazônia). Trata-se de uma certificadora constituída por organizações governamentais e não governamentais de assessoria e assistência técnica, grupos organizados de agricultores, extrativistas, indígenas e consumidores, onde todos são co-responsáveis pelos processos e etapas da obtenção da certificação de origem, sócio-ambiental e orgânica (SANTOS, 2004). As quatro comunidades que participam da feira de produtos agroflorestais, extrativistas e artesanais de Rio Branco são as primeiras em processo de certificação pela ACS – Amazônia.

O Programa de Desenvolvimento Sócioambiental da Produção Familiar Rural (PROAMBIENTE), que surgiu em 2000 de uma articulação entre movimentos sociais rurais da Amazônia Legal e hoje é um programa executado pelo Ministério do Meio Ambiente, prevê a certificação de serviços ambientais através da construção de acordos comunitários e de um plano de utilização das unidades de produção. No vale do Acre, o pólo do PROAMBIENTE abrange os municípios de Xapuri, Brasiléia, Epitaciolândia e Assis Brasil, onde as famílias cadastradas que seguirem os padrões de certificação estarão aptas a receberem uma compensação pelos serviços ambientais, que pode ser na forma de remuneração, apoio a projetos ou ao desenvolvimento da comunidade (MATTOS & NARAHARA, 2005). Neste contexto, as agroflorestas podem gerar benefícios adicionais para as famílias, estimulando-as a investirem seu trabalho nesta forma de uso da terra.

O consumo de uma enorme diversidade de produtos agroflorestais e extrativistas, produzidos por famílias que vivem e trabalham na floresta e na zona rural, sem uso de agrotóxicos, deveria ser incentivado em campanhas educativas por organizações governamentais e não governamentais. Escolas rurais poderiam ter hortas e pomares agroflorestais implantados e manejados pelas crianças, com fins pedagógicos. Com isso também estaria sendo trabalhada a diversificação da merenda escolar e a fitoterapia, em um enfoque de saúde ambiental. O excedente da produção poderia ser levado pelas crianças para suas casas, contribuindo na diversificação da dieta alimentar das famílias e no combate a “cultura da pílula”.

A recente pavimentação do lado brasileiro da chamada “Estrada do Pacífico”, a BR-317 que corta o vale do Acre e vai ligar a Amazônia Ocidental aos portos peruanos do Oceano Pacífico, tem sido foco de discussões entre instituições de pesquisa, organizações não governamentais, movimentos sociais e órgãos públicos do Brasil e do Peru. Se por um lado é aberta uma via de comercialização de produtos agroflorestais e agroextrativistas, por outro as estradas trazem como conseqüências a especulação e concentração fundiária, o desmatamento para criação de gado e a retirada ilegal de madeira. As famílias de produtores que vivem na área de influência da estrada temem o aumento da violência e do tráfico internacional de drogas com a conclusão da obra binacional, como reportado no trabalho de MENEZES (2005).

As políticas públicas para agricultura e meio ambiente no Brasil trilham caminhos diferentes, divergem em concepção e princípios. Não existe uma integração efetiva entre os ministérios da agricultura e do meio ambiente. O foco das atenções é o agronegócio, a tecnologia “de ponta” de base monocultural e dependente de insumos químicos, enquanto a agroecologia e a agricultura familiar continuam em segundo plano.

No Acre o governo estadual apóia o manejo florestal em detrimento da agricultura. Esta é a melhor abordagem para o desenvolvimento do Estado? A agroecologia busca diminuir a pressão sobre áreas de floresta primária, assim como as propostas de manejo florestal comunitário de uso múltiplo que estão em curso no Acre. Uma atividade não precisa ser concorrente da outra. Famílias que praticam o manejo florestal também fazem agricultura e algumas possuem plantios agroflorestais, que poderiam ser trabalhadas, dentre outras, como estratégias complementares. Nos projetos de manejo florestal madeireiro, o enriquecimento com espécies florestais raras e o manejo da regeneração natural, como discutido neste trabalho, poderiam ser técnicas silviculturais utilizadas em clareiras abertas pela retirada de árvores.

No contexto do desenvolvimento regional, este trabalho procurou contribuir na geração de informações para subsidiar o planejamento do uso da terra e manejo dos recursos naturais.

As agroflorestas, se bem planejadas e manejadas, constituem uma proposta que alia produção com conservação dos recursos naturais, tornando o produtor independente do uso de insumos externos. Áreas degradadas podem ser novamente incorporadas às unidades de produção familiar e milhares de hectares de áreas alteradas e capoeiras de diferentes idades podem ser convertidas em agroflorestas, diminuindo a pressão de desmatamento sobre áreas de floresta primária e proporcionando benefícios sociais e econômicos para as populações locais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB´SABER, A.N. Bases conceituais e papel do conhecimento na previsão de impactos. **Previsão de Impactos**. São Paulo, EDUSP, v.2., p.27-50, 1996.
- ACRE, GOVERNO DO ESTADO. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre**. Instituto de Meio Ambiente do Acre – Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Rio Branco, 2000, CD ROM.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1989. 235 p.
- BRASIL, E.C.; LIMA, J.B.L.; SAMPAIO, A.W. Cobertura morta de leguminosas no controle de ervas invasoras em sistemas de cultivo em faixas (alley cropping). **Boletim de Pesquisa EMBRAPA/CPATU**, Belém, n.137, 18p.,1992.
- BRILHANTE, M.O.; RODRIGUES, F.Q.; BRILHANTE, N.A.; PENEIREIRO, F.M.; LUDEWIGS, T.; FLORES, A. L.; SOUZA, J.F. Avaliação da Sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais no Vale do Juruá - Estado do Acre, In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Ilhéus: EMBRAPA, 2002, CD-ROM.
- BROWN, I.F, BRILHANTE, S.H.C, MENDONZA, M., OLIVEIRA, I. R. Estrada de Rio Branco, Acre, Brasil aos portos do pacífico: como maximizar os benefícios e minimizar os prejuízos para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Sul-Occidental. In: SEMINÁRIOS, MESAS REDONDAS Y CONFERENCIAS; Cepei Nº 25, p. 281-296, 2002.
- CENTRO DOS TRABALHADORES DA AMAZÔNIA. Plano de manejo florestal sustentável comunitário – PMFS nº.1270/02-61 projeto São Luiz do Remanso, Plano Operativo Anual, 2004, 12p.
- CURRENT, D.; LUTZ, E.; SCHERR, S. J. Coasts, benefits and farmer adoption of agroforestry: projects experience in Central America and the Caribbean. **Environment Paper - World Bank**, Washington D.C., n.14, , 1995.
- CURTIS, J. T. & COTTAM, G. **Plant ecology workbook**, Minneapolis, Burgess Publishing, 1962.
- CURTIS, J, T. & MACINTOSH. And upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. **Ecology**, n.32, p.476-496,1951.
- DANIEL, O. **Definição de indicadores de sustentabilidade para Sistemas Agroflorestais**. 2000, 111f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- DIEGUES, A. C. & ARRUDA, R. S. V. (org.). **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. São Paulo: Ministério do Meio Ambiente e Universidade de São Paulo, 2001, 176p.

DUBOIS, J. C. L.; VIANA, V. M.; ANDERSON, A. **Manual Agroflorestal para a Amazônia, v.01**. Rio de Janeiro: Rede Brasileira Agroflorestal, 1996, 228p.

FEARNSIDE, P. Environment destruction in the Brazilian Amazon. In: GOODMAN, D.; HALL, A. (ed.). **The Future of Amazonia: Destruction or Sustainable Development?**, London, 1990, p.179-225.

FEARNSIDE, P. Agroforestry in Brazil's Amazonia development policy: the role and limits of a potential use for degraded lands. In: CLUSENER-GOLD, M.; SACHS, I. (Ed.). **Brazilian Perspectives on Sustainable Development of the Amazon Region**, Paris, UNESCO/Oxford University Press, 1995, p.125-148.

FRANKE, I.L.; AMARAL, E.F.; LUNZ, A.M.P. **Sistemas Agroflorestais no Estado do Acre: problemática geral, perspectivas, estado atual de conhecimento e pesquisa**. EMBRAPA CPAF/AC, Rio Branco, 1998, 41p.

GOMES, J. B. M.; OLIVEIRA, L. A.; VAN LEEWEN, J. Produtividade e rendimento econômico de pupunheira consorciada com algumas espécies semi-perenes em SAF's na região de Manaus-AM. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Manaus: EMBRAPA, 2000, p.427-429.

GÖTSCH, E. **Break-through in agriculture**. AS-PTA, Rio de Janeiro, 1995, 22p.

HORNS, H. Measurement of overlap in comparative ecological studies. **American Naturalist**. V.100, 1966, p. 419-424.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA. Fruticultura **Tropical no Estado do Acre**. Relatório de atividades, Rio Branco, 1983, 41 p.

KAIMOWITZ, D. **El avance de la agricultura sostenible en América Latina. Agroecología y desarrollo**. Santiago/Chile, n.10, 1996, p.02-09.

KERR, W. E. **Agricultura e seleções genéticas de plantas**. In: RIBEIRO, D. (ed.): *Suma Etnológica Brasileira*, vol.1, 1986, p.159-171.

LEGENDRE, L.; LEGENDRE, P. **Numerical ecology**. Elsevier, New York, 1983.

MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. **Princeton University Press**. New Jersey, 1988.

MARQUES, L. C.; KANASHIRO, M.; SERRÃO, E. A.; SÁ, T. D. A. Sistemas Agroflorestais: Situação Atual e Potencialidade para o Processo de Desenvolvimento da Amazônia Brasileira. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Porto Velho: EMBRAPA CPAF/RO, 1994, p.159-171.

MATTOS, L. M. de & NARAHARA, K. **Certificação de serviços ambientais do Proambiente**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005, 20p.

McGRATH, D. A. **Ecological sustainability in Amazonian agroflorestas: an on-farm study of phosphorus and nitrogen dynamics following native Forest conversion**. 1998, 201f. Dissertação (doutorado em Filosofia). University of Florida, Gainesville, 1998.

MENEZES, M. A. O. de. **Sistemas agroflorestais adotados por colonos e extrativistas na área de influência da “Estrada do Pacífico” no estado do Acre**. 2005, 85f. Monografia (conclusão do curso de Engenharia Agrônômica) Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2005.

MENEZES-FILHO, L. C. L. & ALMEIDA, D. A. Avaliação da dimensão ambiental de 16 projetos agroflorestais financiados pelo Sub-Programa Projetos Demonstrativos (PDA/PPG7) na Amazônia. IN: III CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Manaus: EMBRAPA, 2000, p.423-425.

MENEZES-FILHO, L.C.L.; FERRAZ, P.A.; BRILHANTE, N. A. **Comportamento de 25 espécies madeireiras introduzidas no Parque Zoobotânico**. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 1995, 36p.

MONTE, N. L. & SENA, V. O. Comissão Pró-Índio do Acre: festejando 22 anos de história, Rio Branco, 2001, 83p.

MORATO, E. F. **Efeitos da sucessão florestal sobre a nidificação de vespas e abelhas solitárias**. 2004, 150f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2004.

MORI, S. A.; BOOM, B. M.; CARVALINO, A. M.; SANTOS, T. S. Southern Bahia Moist Forest. **Bot. Rev.** **49**, 1983, p. 155-232.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**, New York, 1974, 574p.

MYERS, N. **Tropical forests: the policy challenge**. The environmentalist (Spring), 1992.

NAIR, P. K. The Prospects for Agroforestry in the Tropics. **Technical Paper**, n.131, Washington, D.C., 1990.

NAIR, P. K. State-of-the-art of agroforestry systems. **Forest Ecology and Management**, n.45, p.05-29, 1991.

NOBRE, F.R.C. **Agroforestry Systems in Acre, Brazil: Variability in Local Perspectives**. 1998, 154f. Dissertação de mestrado, University of Florida, 1998.

ODUM, E.P. The strategy of ecosystem development. **Science**, n.164, p.262-270, 1969.

OLIVEIRA, A. A. **Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas.** 1997, 187f. Tese (doutorado em Botânica), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

PENEIREIRO, F. M. **Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso.** 1999, 138f. Dissertação (mestrado em Ciências Florestais), Universidade de São Paulo / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1999.

PENEIREIRO, F. M. A experiência com agrofloresta no Projeto de Assentamento Humaitá, Porto Acre/AC. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais: texto base para palestra proferida na mesa redonda sobre “Sistemas Agroflorestais em Assentamentos Rurais”**, Ilhéus, 2002, CD-ROM.

PENEIREIRO, F.M.; RODRIGUES, F.Q.; LUDEWIGS, T.; MENESES-FILHO, L.C.L.; ALMEIDA, D.A.; CRONKLETON, P.; SOUZA, A.D.; SOUZA, R.P, BRILHANTE, N.A.; GONÇALO, E.N. Avaliação da sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais no leste do Estado do Acre. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Manaus: EMBRAPA, 2000, p.427-429.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais.** EDUSP, São Paulo, 1999.

PIMENTEL, D. U.; STACHOW, D. A.; TAKACS, H. W.; BRUBAKER, A. R.; DUMAS, J. J.; MEANEY, J. A. S.; O’NEIL, D. E.; CORZILIUS, D. B. Conserving biological diversity in agricultural/forestry systems., **Bioscience**, v.42, 1992, p. 354-362.

RÊGO, J. F. do. **Análise econômica dos sistemas de produção familiar rural da região do vale do Acre.** Universidade Federal do Acre, SEBRAE e Fundação Ford, Rio Branco, 2004, 77p.

RICHARDS, P. W. The three-dimensional structure of tropical rain Forest. In: SUTTON, S. L.; WHITMORE, I. C.; CHADWICK, A. C. **Tropical rain forest: ecology and management.** Blackwell Scientific Public.; Oxford, 1983.

RODRIGUES, F. Q.; BRILHANTE, M. O.; QUEIROZ, J. B. N.; PENEIREIRO, F. M.; LIMA, C. M. Os Apurinãs e as agroflorestas: uma experiência em educação indígena. In: BROSE, M. (org) **Participação na extensão rural: experiências inovadoras de desenvolvimento local.** Associação Brasileira para Promoção da Participação. Porto Alegre, 2004, p.151-161.

RODRIGUES, F.Q.; PENEIREIRO, F.M.; BRILHANTE, M.O. **Avaliação da Sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais no Estado do Acre.** Universidade Federal do Acre / Parque Zoobotânico / Arboreto, Rio Branco, 2005 (no prelo).

ROSÁRIO, A. A. S.; BRILHANTE, M. O.; RODRIGUES, F. Q.; OLIVEIRA, W. S. A.; BRILHANTE, N. A.; PENEIREIRO, F. M. Avaliação técnica do plantio adensado em sistemas agroflorestais com relação ao controle de plantas espontâneas. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Curitiba: EMBRAPA, 2004, p.611-613.

SALLA, D. A. **Comprometimento dos extensionistas rurais do Acre no estabelecimento de Sistemas Agroflorestais**. 2003, 99f. Dissertação (mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais), Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2003.

SANCHES, P. Science in agroforestry. **Agroforestry Systems**, v.30, 1995, p.05-55.

SANCHES, P.A. **Proprieties and soil management in the tropics**. New York, 1987, p.162-183.

SANTOS, L. C. R. (ed.) **Construindo a certificação participativa em rede no Brasil: cartilha para subsidiar as oficinas locais**. Grupo de Agricultura Orgânica, Florianópolis, 2004, 44p.

SANTOS, S. R. M. dos; MIRANDA, I, S.; TOURINHO, M. M. Análise florística e estrutural de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Jubá, Cametá, Pará. **Acta Amazônica**, v.34(2), 2004, p.251–263.

SCHNEIDER, R. R. ARIMA, E. VERISSIMO, BARRETO, P. JUNIOR, C.S. SERRÃO, E.A. NEPSTAD, C. D. WALKER, R. T. **Amazônia Sustentável: limites e oportunidades para o desenvolvimento rural**. Banco Mundial e Imazon, 2000, 58 p.

SMITH, N.; DUBOIS, J.; CURRENT, D.; LUTZ, E.; CLEMENT, C. **Experiências agroflorestais na Amazônia Brasileira: Restrições e Oportunidades**. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Brasília, 1998, 146 p.

SMITH, N.; FIK, P.; FALES, E. A. S.; SERRÃO, E. A. S. Agroforestry developments and potential in the Brazilian Amazon. **Land degradation and Rehabilitation**, v.06, 1995, p.251-263.

SOUZA, V. F. de; ALMEIDA, C. M. C. V. de; ALVES, P. M. P.; ABDALA, W. S.; MENEZES, J. M. I.; SALES, J. M. SAF's na região do Estado de Rondônia. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Porto Velho: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1994, p.133-140.

SOUZA, F. K, A de. & MACIEL, R. C. G. Cenários do potencial econômico de sistemas agroflorestais para uma comunidade no Estado do Acre. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Manaus: EMBRAPA, 2000, p.439-441.

SUBLER, S. & UHL, C. Japanese agroforestry in the Amazon: a case study in Tomé-Açú, Brazil. In: ANDERSON, A. B. Alternatives to deforestation: Steps Toward Sustainable use of the Amazon Rain Forest. **Columbia University Press**, New York, 1990, p.142-156.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE/PARQUE ZOOBOTÂNICO/ARBORETO. **Apostila do Educador Agroflorestral: introdução aos sistemas agroflorestrais – um guia técnico**. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2005, 77p.

UHL, C. & MURPHY, P. G. Composition structure and regeneration of terra firme in the Amazon basin of Venezuela. **Tropical Ecology**, n.22 (2), 1981, p. 219-137.

VAN LEEUWEN, J.; PEREIRA, M. M.; COSTA, F. C. T.; CATIQUE, F. A. Transforming shifting cultivation fields into productive forests. In: I CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Porto Velho: EMBRAPA, v. 02, 1994, p.431-438.

VIERTLER, R. B. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (ed.) **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, Rio Claro, 2002, p.11-29.

VIVAN, J. L.; MONTE, N. L.; GAVAZZI, R. A. Implantação de tecnologias de manejo agroflorestral em terras indígenas do Acre. **Experiências PDA**, n.3, Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Brasília, 2002, 76p.

WALKER, R. T.; HOMMA, A. K. O.; CONTO, A. J.; CARVALHO, R. A.; FERREIRA, C. A. P.; SANTOS, A. I. M.; ROCHA, A. C. P.; OLIVEIRA, P. M.; SCATENA, F. N. Farming systems and economic performance in the Brazilian Amazon. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Porto Velho: EMBRAPA, v. 02, 1994, p.159-171.

WANDELLI, E. V. & SOUZA, M. P. S. Análise da sustentabilidade de sistemas agroflorestrais do estado do Amazonas através da sua diversidade florística. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, **Anais**, Manaus: EMBRAPA, 2000, p.26-28.

## ANEXO

## ***Roteiro de campo para entrevista semi-estruturada***

- i. Histórico da área
- ii. Manejo
  - Técnicas e ferramentas utilizadas
  - frequência
  - quem faz
- iii. Utilização de insumos
  - quais
  - finalidade
  - forma e frequência de aplicação
- iv. Assistência técnica e capacitação
  - quem assistiu e quem assiste
  - frequência
  - qualidade (o que faz)
  - o que espera
  - qual treinamento gostaria de ter
  - qual treinamento mais interessou
- v. Crédito
  - tipo (linha de crédito)
  - quem financiou
  - finalidade
- vi. Expectativa com relação ao asfaltamento da Estrada do Pacífico (BR-317)
- vii. Beneficiamento da produção
  - quais produtos são beneficiados
  - forma
  - quem participa do beneficiamento
- viii. Comercialização
  - qual atividade dá mais renda
  - com quem comercializa
  - formulação do preço
  - como é feito o transporte
  - como é feito o armazenamento
- ix. Principais problemas em relação ao SAF
- x. Benefícios da adoção do SAF

← - - - - **Formatados:** Marcadores e numeração