

HUDSON FRANKLIN PESSOA VERAS

**INVENTÁRIO FLORESTAL DIAGNÓSTICO DO CACAU NATIVO E
ESPÉCIES ASSOCIADAS NA VÁRZEA DO MÉDIO RIO PURUS -
AMAZONAS**

RIO BRANCO

2009

HUDSON FRANKLIN PESSOA VERAS

**INVENTÁRIO FLORESTAL DIAGNÓSTICO DO CACAU NATIVO E
ESPÉCIES ASSOCIADAS NA VÁRZEA DO MÉDIO RIO PURUS -
AMAZONAS**

Monografia apresentado ao Curso de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Écio Rodrigues

Co-orientador: Me. Luiz Cláudio de Oliveira

RIO BRANCO

2009

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Evolução da produção brasileira de cacau 1900 – 2005	19
GRÁFICO 2 - Número de indivíduos por espécie.....	36
GRÁFICO 3 - Dominância relativa das espécies mais relevantes.....	37
GRÁFICO 4 - Valor de importância das principais espécies	38
GRÁFICO 5 - Área basal em relação à dominância absoluta	38
GRÁFICO 6 - Índice de valor de cobertura em relação à densidade relativa.....	39
GRÁFICO 7 - Posicionamento das parcelas amostradas no Alto Purus, nos eixos de ordenação pelo método DECORANA	43

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Estufa fermentadora das amêndoas de <i>Theobroma cacao</i>	59
APÊNDICE B – Estufa de secagem natural das amêndoas de cacau.....	59
APÊNDICE C – Ramos ortotrópicos jovens nomeados de chupões.....	59
APÊNDICE D – Ficha de campo para o levantamento florístico.....	60

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Colheita do cacau no período da cheia do rio.....	62
ANEXO B – Secagem do cacau no período da cheia do rio em casas flutuantes.	62

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Participação dos maiores produtores e processadores de cacau do mundo	18
TABELA 2 - Principais países processadores de cacau.....	19
TABELA 3 - Comparação entre médias ajustadas por Tukey-Kramer para volume (m^3 por 4000 m^2)	44
TABELA 4 - Análise de variância para volume (m^3 por 4000 m^2).....	44
TABELA 5 - Volume médio (m^3) e área basal média (m^2) para parcelas de 4000 m^2	45
TABELA 6 - Efeitos aleatórios aninhados da análise da variância para volume (m^3 por 4000 m^2).....	46

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Localização dos municípios de Boca do Acre e Pauini.....	29
FIGURA 2 - Metodologia da parcelas dispostas em campo	31
FIGURA 3 - Distância entre as parcelas sobre a área de estudo.....	31
FIGURA 4 - Ordenação do two-way, indicando as espécies que apresentam ampla distribuição.....	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 DESCRIÇÃO DE <i>Theobroma cacao</i> L. (CACAUEIRO).....	14
2.1.1 Classificação e descrição botânica.....	14
2.1.2 Área de ocorrência e exigências edafo-climáticas.....	15
2.1.3 Utilização do cacau: beneficiamento, produtos e subprodutos.....	16
2.1.4 Importância ecológica, energética e econômica.....	18
2.2 SILVICULTURA DO CACAUEIRO	20
2.3 MANEJO DO CACAUEIRO NATIVO.....	21
2.4 INVENTÁRIO FLORESTAL.....	22
2.4.1 Tipos de parcelas aplicadas no inventário florestal em floresta tropical	23
2.4.2 Inventários em floresta tropical alagável	25
2.4.3 Inventários por espécie em floresta tropical	26
3 MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1 ÁREA DE ESTUDO	28
3.2 DESCRIÇÃO DO MÉTODO	29
3.2.1 Análise da vegetação	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	35
4.2 ANÁLISE DA ESTRUTURA DA REGENERAÇÃO NATURAL	36
4.3 CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES ASSOCIADAS	40
4.4 ORDENAÇÃO	41
5 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS.....	48

GLOSSÁRIO.....	54
APÊNDICES.....	55
ANEXO.....	61

LISTA DE SIGLAS

CEPLAC	– Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CNPq	– Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COPERAR	– Cooperativa Agroextrativista do Mapiá e Médio Purus
Embrapa	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GTZ	– Agência de Cooperação Técnica Alemã
IBAMA	– Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDAM	– Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas
UFAC	– Universidade Federal do Acre
UFV	– Universidade Federal de Viçosa
UNESP	– Universidade Estadual Paulista

À minha família
Joaquim, Maria e Kássia
Pelo apoio fornecido para concretização
de mais um desafio em minha vida
Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, aos meus pais, Joaquim Assunção Veras e Maria Pessoa Bezerra Reis, responsáveis por minha existência.

Ao meu orientador, Écio Rodrigues, por ter acreditado e fornecido confiança em mim para as tomadas de decisões e concretização do trabalho.

Ao meu co-orientador, Luís Cláudio de Oliveira, por ter-me auxiliado na elaboração do trabalho, com bastante paciência e dedicação, tendo participação extremamente significativa para realização do mesmo.

Aos amigos que me ajudaram enfrentando as dificuldades do campo para coleta dos dados, Cleber Santos de Barros, Israel Ricardo de Melo, Kaline Rossi de Nascimento.

Aos mateiros Esivon, Ronaldo e José Gonçalves, por terem acompanhado-me em campo para coleta dos dados.

A todos que contribuíram diretamente e indiretamente na realização do trabalho de pesquisa e monografia para conclusão do curso.

“Comece fazendo o que é necessário,
depois o que é possível, e de repente
você estará fazendo o impossível”

São Francisco de Assis

RESUMO

Poucos são os trabalhos voltados para ecologia e fitossociologia realizados na bacia do Purus e principalmente do cacau. O objetivo do presente estudo foi caracterizar a distribuição geográfica do cacau na várzea do médio do Rio Purus, e determinar as possíveis espécies vegetais que vivem associadas ao hábitat do cacau. A área de estudo concentrou-se entre os municípios de Boca do Acre e Pauini no estado do Amazonas. Foram amostradas 22 parcelas de 4.000 m², localizadas e distribuídas com auxílio de GPS, nas quais foram mensuradas a altura e DAP ≥ 10 cm de todos os indivíduos. De posse dos dados foram calculados os parâmetros fitossociológicos pelo programa FITOPAC, e para determinar as espécies associadas ao cacau utilizou-se o TWINSpan, toda estatística do inventário foi obtida através do programa SAS. Foram inventariados 573 indivíduos, distribuídos em 24 famílias e 69 espécies. Como resultado obteve-se o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a equabilidade de Pielou (J) de 3,503 e 0,824, respectivamente. A densidade do cacau correspondeu a 7,84 indivíduos/ha, concluiu-se que o cacau apresenta padrão de distribuição agregada, já que em muitas parcelas não foram amostrados indivíduos, enquanto que outras apresentaram um número significativo, isso pode ser explicado através da área de interflúvio do rio, já que as parcelas que localizaram nessa área apresentaram maior número de indivíduos de *Theobroma cacao*. As principais espécies associadas foram *Cecropia* sp. (imbaúba) *Eschweillera odorata* (mata-mata), *Hevea brasiliensis* (seringueira), *Ficus* sp. (gameleira), *Aspidosperma* sp. (amarelinho), *Pouteria* sp. (abiurana ou maparajuba), *Calycophyllum spruceanum* (mulateiro). O cálculo da intensidade amostral provou ser necessária a instalação de 23 unidades primárias (transectos) e 69 unidades secundárias (parcelas) de 4.000 m² ao longo da área em que foi realizado o estudo no rio Purus, para assim, a amostragem alcançar um erro amostral admissível de 10%.

ABSTRACT

There are few studies focused on ecology and community structure conducted in the basin of the Purus and especially cocoa. The aim of this study was to characterize the geographical distribution of cocoa in the floodplain of the middle Rio Purus, and determine the possible plant species that live in association with the habitat of the cocoa. The study area was concentrated between the municipalities of Boca do Acre and Pauini the state of Amazonas. We sampled 22 plots of 4,000 m², located and distributed with the aid of GPS, in which were measured for height and DBH ≥ 10 cm in all individuals. From the collected data were calculated by the phytosociological parameters FITOPAC program, and to determine the species associated with cocoa was used TWINSpan, all statistical inventory was obtained through the SAS program. They were surveyed 573 individuals belonging to 24 families and 69 species. As a result we obtained the diversity index of Shannon-Weaver (H') and evenness (J) of 3.503 and 0.824, respectively. The density of cocoa amounted to 7.84 individuals / ha, it was found that cocoa has aggregated distribution pattern, as in many plots were not sampled individuals, while others showed a significant number, this can be explained through the area interfluvium of the river, as the parcels located in that area had the highest number of individuals of *Theobroma cacao*. The main associated species were *Cecropia* sp. (imbaúba) *Eschweilera odorata* (knockout), *Hevea brasiliensis* (rubber tree), *Ficus* sp. (fig tree), *Aspidosperma* sp. (yellowing), *Pouteria* sp. (abiurana or maparajuba) spruceanum (mulateiro). The calculation of sampling intensity proved to be necessary to install 23 primary units (transects) and 69 secondary units (plots) of 4,000 meters over the area where the study was conducted in the Purus River, thus the sampling reach a sampling error allowable 10%.

1 INTRODUÇÃO

As florestas de várzea são formadas por um ecossistema típico das margens dos rios de água barrenta, ou também conhecido, água branca, cujos solos são periodicamente alagados, durante as altas precipitações pluviométricas, depositando sedimentos, gerando solos com média a alta fertilidade (FALESI, 1972). Na várzea da Amazônia, o período de cheia dos rios varia de três a quatro meses, a flutuação cíclica do nível da água pode ultrapassar 15 metros, resultando em uma sincronização da maioria dos processos ecológicos da fauna, flora e antrópica, como atividade de pesca, pecuária, agricultura, migração de animais, reprodução de plantas (JUNK, 1989).

A várzea ocupa cerca de 200.000 km², o equivalente a 3% da área total da Amazônia brasileira (JUNK, 1993). Por ser uma área pequena, logo é associada com baixa produtividade, no entanto, a renda líquida obtida da produção primária chega a ser duas ou três vezes superior a medida em florestas de terra-firme, resultando em até 33,6 t.ha⁻¹ ao ano (WORBS, 1997). Devido a esta alta produtividade de diferentes recursos, encontra-se sob intensa pressão antrópica, cuja atenção especial deve ser direcionada para evitar a perda da vegetação, pois os indivíduos arbóreos exercem funções importantes como fornecer alimentos aos peixos, conter o “runoff” e conservar o clima.

Muitos são os fatores que afetam a riqueza e a distribuição de espécies, mas, dois são citados como os mais importantes: primeiro corresponde à topografia, pois a variação altera a amplitude e períodos de inundação diferentes, que por sua vez, agem na seleção de espécies que sejam capazes de tolerar ambientes inundáveis (JUNK 1989; AYRES 1993); o segundo é a dinâmica dos ambientes, já que a sedimentação e erosão são processos característicos na várzea amazônica, ocorre a presença de espécies de diferentes grupos sucessionais.

As populações de cacaueiros silvestres existente em densidade variável encontram-se associada a várias outras espécies de valor econômico diferente, tanto madeireiro quanto não madeireiro (NASCIMENTO; SANTANA, 1974).

A Amazônia brasileira possui boa parte da biodiversidade de cacau (*Theobroma cacao* L.), amplamente encontrada nas florestas de terra firme e nas várzeas dos maiores rios da região. Área com tradição em produzir sementes de cacau, é uma grande fonte de renda para os ribeirinhos, movendo uma economia

significativa. A participação do manejo do cacau na composição da renda familiar é significativa, variando de 30% a 60% de toda renda da unidade de produção durante o período de 3 meses, nos quais é coletado. (RODRIGUES, 2007).

Nessas áreas, o cacau é explorado de forma semiextrativista, onde suas populações são de idades desconhecidas, com grande incidência de touceiras, apresentando elevado número de chupões (ramos ortotrópicos jovens), a abundância é variável, extremamente sombreado, produtividade baixa (quando não manejado) e com contaminação significativa, como a vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa*), que ataca vários indivíduos.

A fitossociologia é um instrumento bastante importante, pois fornece informações referentes à abundância de espécies, como também a produção madeireira que por sua vez, serão utilizadas para definir estratégias de conservação. Conhecer o potencial de determinada área através de estudos ecológicos, é crucial, já que serão levantados os possíveis produtos que o manejo florestal poderá utilizar, para isso, o inventário florestal é a ferramenta amplamente utilizada para obter esses resultados. A análise da estrutura vertical e horizontal de uma floresta permite prever sobre sua dinâmica. Logo esse conhecimento, serve para traçar planejamento de sistemas silviculturais ecológicos e sócio-economicamente viáveis (CARVALHO, 1982).

Instrumentos normativos surgiram para ordenar a exploração madeireira nas várzeas (IBAMA, 2001), mesmo assim, é necessário estudos funcionais que sejam capazes de realizar diagnósticos confiáveis sobre o estoque e o possível mercado de produtos madeireiros e não-madeireiros, com o objetivo de que sejam elaborados e acima de tudo, colocados em prática nos planos de manejo específico a estas áreas.

Atualmente, os estudos voltados a estrutura de regeneração natural nos ecossistemas amazônicos concentram-se, em sua maioria, em floresta de terra-firme. A respeito de floresta de várzea, poucos são os estudos existentes, e em menor escala ainda são os voltados para uma única espécie, como é o caso deste estudo.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi: caracterizar a distribuição geográfica do cacau na várzea do médio do Rio Purus; determinar as espécies vegetais associadas, diversidade, determinar a suficiência amostral.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Segue a baixo revisão de literatura sobre a da espécie *Theobroma cacao*, enfocando suas características botânicas, importância econômica e área distribuição seguido de trabalhos fitossociológicos realizados em floresta tropical visando o levantamento das diferentes metodologias de estabelecimento de parcelas.

2.1 DESCRIÇÃO DE *Theobroma cacao* L. (CACAUEIRO)

Em seguida, será abordado sobre as características botânicas, ecológicas e econômicas do cacau.

2.1.1 Classificação e descrição botânica

O *Theobroma cacao* está inserido na família sterculiaceae. É uma planta que pode alcançar 10 metros de altura, já em cultivo, para facilitar a colheita dos frutos, poda-se a quatro metros de altura. As folhas são grandes, chegam a atingir 30 centímetros de comprimento por 15 centímetros de largura, coriáceas e de coloração verde-clara em ambas as faces. As flores são extremamente pequenas, avermelhadas e inodoras, sempre nascem unidas ao caule. A partir delas é que formam os frutos que chegam a medir até 25 cm, quando maduras, apresentam tonalidade esverdeada, amarela ou roxa. Um fruto chega a conter 40 sementes aproximadamente, todas envolvidas por polpa viscosa esbranquiçada. Um indivíduo de cacau, em condições ótimas de desenvolvimento, pode ultrapassar 100 anos de vida, logo com três anos inicia-se a frutificação, a alta produtividade é por volta dos oito anos, que perdura até 30 anos em média (CEPLAC, 2009).

O cacau tem como centro de origem, as cabeceiras do rio Amazonas onde expandiu-se em duas direções, resultando em dois grupos: Criollo e Forastero (CEPLAC, 2009).

O Criollo disseminou-se em direção a América Central e Sul do México, a partir do rio Orinoco, apresenta frutos grandes, com superfície enrugada, verde ou vermelho quando imaturo e amarelo ou amarelo-vermelhado quando ocorre a maturação, sementes grandes, internamente são brancas ou violeta pálidas. Astecas e Maias cultivaram essa variedade por dezenas de anos. O Forastero espalhou-se por vários rios da bacia Amazônica e Guianas. Amplamente cultivado no Brasil e África Ocidental, foi nomeado como o verdadeiro cacau brasileiro por caracterizar frutos com superfície lisa, sulcada ou enrugada, quando imaturos são verde e amarelados quando maduros, as sementes internamente possui coloração viola escuro, podendo chegar até quase preto (CEPLAC, 2009).

Após um cruzamento entre essas duas variedades surgiu um híbrido chamado de trinitário, indivíduo bastante heterogêneo, no entanto, extremamente importante para geneticistas e melhoristas (CEPLAC, 2009).

2.1.2 Área de ocorrência e exigências edafo-climáticas

O *Theobroma cacao* é uma espécie oriunda das florestas pluviais tropicais da América. Ocorre dentro de uma faixa de coordenadas de 22° N a 22° S. Indivíduos selvagens são encontrados desde Peru até o México. Para que desenvolva bem, o cacau exige solos profundos, porosos, frescos e com elevado teor nutricionais, pH mais próximo de 7,0, no entanto, solos levemente ácidos, não provocam prejuízos consideráveis, clima quente e úmido, com temperatura média anual de 25°C e precipitação pluviométrica anual entre 1.500 a 2.000 milímetros, bem distribuída durante o ano, com no máximo, curto períodos secos. Temperaturas baixas e períodos de secas prolongadas podem causar injúria nas sementes prejudicando a produção (CEPLAC, 2009).

O cacau é uma espécie bastante exigente em calor e umidade. Recomenda-se o cultivo onde ocorra temperatura média anual de 25°C, temperaturas abaixo de 15°C e precipitação anual de 1.250 mm prejudicam o crescimento, juntamente períodos de estiagem superior a dois meses, caso a precipitação seja elevada, 5.000 mm, favorece a contaminação por fungos (CEPLAC, 2009).

Ótimas condições estão presentes nas regiões intertropicais, onde as altitudes variam de 300 a 600 metros e nas proximidades da linha do equador com altitudes de 0 a 150 metros (CEPLAC, 2009).

2.1.3 Utilização do cacau: beneficiamento, produtos e subprodutos

Para que ocorra o beneficiamento do cacau, é necessário dois processos, o de fermentação da polpa e secagem das sementes, para a partir, dar origem aos produtos com essa matéria-prima, sendo o principal, o chocolate. (CEPLAC, 2009).

A fermentação tem como finalidade retirar a mucilagem (polpa) que envolve a semente, destruindo o embrião, para que não ocorra a germinação e induza as reações químicas e enzimáticas, assim, melhorando a qualidade organoléptica do cacau (CEPLAC, 2009).

Para que ocorra esse processo, são construídos grandes caixas (APÊNDICE A) com pequenos orifícios no fundo para que escorra o líquido da polpa, protegidas em ambiente contra o vento, chuva e alterações brusca da temperatura. Ao depositar as sementes com a mucilagem dentro da fermentadora, cobre-se com folhas de bananeiras ou sacos de aniagem para que não ocorra queda da temperatura por influência do ambiente, pois devido a presença de açúcar em sua composição, a polpa apresenta um processo de fermentação alcoólica com altíssimas temperatura, podendo atingir até 500°C (CEPLAC, 2009).

Após colocar o material na fermentadora, é necessário revolver as sementes uma vez ao dia para homogeneizar a fermentação até que o fim do processo, que dura de seis a sete dias ao surgir a coloração escura da semente (CEPLAC, 2009).

Posteriormente, retira as sementes das caixas fermentadoras e transporta-as até a estufa de secagem de calor natural (APÊNDICE B), onde as amêndoas são distribuídas por toda a área e revolvidas periodicamente, por seis a oito dias, para uniformizar e acelerar a secagem, já que elas ainda apresentam cerca de 60% de umidade e precisa-se remove-la. Ao término da secagem as amêndoas são conservadas em granel ou sacos, em lugares ventilados para manter a vida útil ou ainda, embaladas e enviadas aos centros de processamento. É extremamente desaconselhável a secagem artificial, como também o calor de fogo a lenha, pois

deixa a amêndoa com um cheiro de fumaça e aroma diferente. As sementes do cacau, depois de limpas, são tostadas a uma temperatura entre 135°C e 176°C, para se apurar sua cor, sabor e aroma, e a seguir partidas e descascadas (CEPLAC, 2009).

O cacau é um fruto que apresenta um enorme potencial de utilização em diversos setores como alimentício, vestuário e cosméticos.

Está presente nas mochilas dos soldados e nas bolsas dos estudantes, em barras de chocolate de alto valor nutritivo, nos salões de beleza mais sofisticados, nas formas mais variadas de cosmético, e nas reuniões sociais, através de vinhos e licores. Seus resíduos são utilizados como adubo e ração para os animais (CEPLAC, 2009).

Atualmente, do fruto do cacaueiro começa a se industrializar também o suco de cacau, a partir da extração da sua polpa. Possui sabor bem característico, considerado exótico e muito agradável ao paladar, assemelhando-se ao suco de outras frutas tropicais, como o bacuri, cupuaçu, graviola, acerola e taperebá. É fibroso e rico em açúcares (glicose, frutose e sacarose) e também em pectina. Em termos de proteína e de algumas vitaminas, é equivalente aos sucos de acerola, goiaba e umbu. Algumas das substâncias que compõem o suco de cacau lhe conferem uma alta viscosidade e aspecto pastoso (CEPLAC, 2009).

Com a polpa de cacau pode-se fazer ainda geléias, destilados finos, fermentados a exemplo do vinho e do vinagre e xaropes para confeito, além de néctares, sorvetes, doces e uso para iogurtes. Existe mercado amplo e imediato, principalmente para o suco de cacau, tanto no país como no exterior (CEPLAC, 2009).

A casca do fruto do cacaueiro, também pode ter aproveitamento econômico, conforme atestam pesquisas de técnicos do MA/CEPLAC. Ela serve para alimentar bovinos, tanto *in natura* como na forma de farinha de casca seca ou de silagem, como também para suínos, aves e até peixes. A casca do fruto do cacaueiro pode ainda ser utilizada na produção de biogás e biofertilizante, no processo de compostagem ou vermicompostagem, na obtenção de proteína microbiana ou unicelular, na produção de álcool e na extração de pectina. Uma tonelada de cacau seco produz oito toneladas de casca fresca (CEPLAC, 2009).

2.1.4 Importância ecológica, energética e econômica

O fruto do cacau é fonte de alimento para vários animais da floresta. No período de frutificação, diversos animais silvestres visitam essas áreas para se alimentarem, com isso, ajudam na dispersão das sementes, contribuindo com reprodução sexuada do indivíduo (CEPLAC, 2009).

A semente apresenta grande quantidade de compostos bioativos, tais como polifenóis com comprovados benefícios clínicos e atividade antioxidante (OLIVEIRA, 2009).

O chocolate é o alimento mais balanceado que existe, pois é composto por uma concentração bastante equilibrada de açúcar, leite e cacau. Por apresentar altas taxas de carboidratos e gordura, o chocolate apresenta índices apreciáveis. Uma barra de chocolate de 100 g corresponde a 6 ovos ou 3 copos de leite ou 220 g de pão ou 750 g de peixe ou até 450 g de carne de bovina (OLIVEIRA, 2009).

Outro produto significativo é a manteiga de cacau, usada para o combate de rachaduras dos lábios nos períodos frio e secos, e a teobromina, alcalóide básico na elaboração de diuréticos.

O Brasil ocupa atualmente a 5ª posição de produtor e processador de cacau do mundo. Sua produção concentra-se no estado da Bahia com 95 %, Espírito Santo com 3,5 % e a Amazônia com 1,5 % (CEPLAC, 2009).

No entanto, como pode ser visto na tabela abaixo, a produção brasileira é insignificante quanto comparada com a da Costa do Marfim, líder absoluta do mercado.

TABELA 1 - Participação dos maiores produtores e processadores de cacau do mundo

Países	Participação (%)	Produção (1000t)
Costa do Marfim	41	1150
Indonésia	15	410
Gana	14	405
Nigéria	6	170
Brasil	4	130

Fonte: TAFANI, 2002.

TABELA 2 - Principais países processadores de cacau

Países	Participação (%)
Holanda	15
Estados Unidos	15
Costa do Marfim	9
Alemanha	7
Brasil	7

Fonte: TAFANI, 2002.

A produtividade do Brasil em relação à produção mundial de cacau vem caindo a muito tempo, embora tenha apresentado um crescimento expressivo nos últimos anos. Em 1993/1994 a produção estava em 300.000 mil toneladas, tendo 12,07 % de participação na produção mundial. O pior ano foi em 1999/2000 quando atingiu 123.500 mil toneladas contribuindo com apenas 4,01 %, após esse mau período, vem ocorrendo aumento na produção. Em 2003/2004 obteve-se 163.800 mil toneladas tendo um ligeiro aumento na participação da produção mundial de 4,75 %. Isso explica-se em parte, devido atuação da Comissão Executiva de Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC que distribui novos clones resistentes a vassoura-de-bruxa e mais produtivos para os produtores de cacau do Brasil (ZUGAIB et al.,2009)

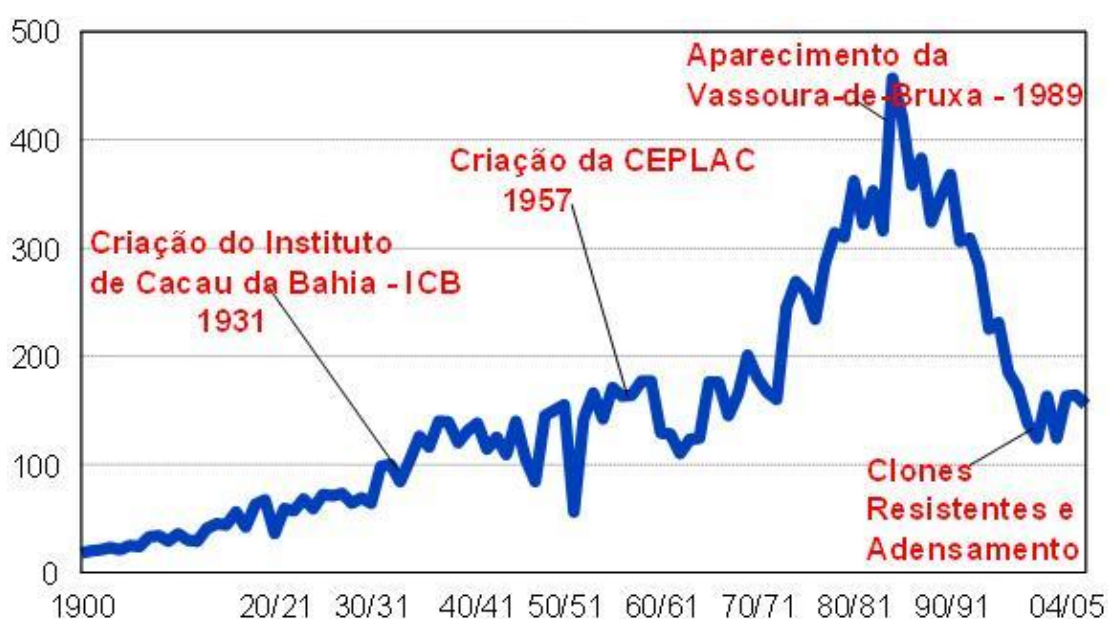


GRÁFICO 1 - Evolução da produção brasileira de cacau 1900 – 2005

Fonte: CEPLAC, 2006.

2.2 SILVICULTURA DO CACAUEIRO

Com o descobrimento do chocolate e divulgação do mesmo para outros continentes, o cacau passou a mover uma economia significativa, logo despertou o interesse de realizar plantios em outras regiões com condições edafo-climáticas semelhantes ao seu habitat natural. Em meados do século XVIII, o cacau foi plantado no Sul da Bahia, pois apresentava excelentes condições climáticas e nutricionais para o seu desenvolvimento, tanto que se transformou no maior centro brasileiro de produção. Já na metade do século XIX, o mesmo foi levado para a África, onde a partir daí ganhou o mundo, Ásia e Oceania (CEPLAC, 2009).

O cultivo do cacau só foi permitido no Brasil em 1677, através da Carta Régia que autorizava os colonizadores a plantá-los em suas terras. Diversas tentativas foram feitas no estado do Pará, no entanto a maioria foi fracassada, principalmente devido ao baixo teor nutricional dos solos. Nem por isso, o cacau deixou de ser produzido na região, em 1780, ultrapassou os 100 arrobas de cacau, no entanto, não teve energia suficiente para se instalar como alternativa de renda por diversos anos, atuou simplesmente como atividade extrativista até anos recentes (SODRÉ, 2007).

A implantação do cultivo do cacau no Sul da Bahia ocorreu através de indivíduos trazidos de outras regiões nacionais ou estrangeiras, embora a tecnologia de plantio de cacau clonal por enxertia ser de domínio desde 1930. Até 1960 a utilização de sementes fornecida por entidades de pesquisas ou nos plantios comerciais foi o mais utilizado. Já em 1970 a 1990, surgiram as sementes híbridas que por sua vez, predominaram os plantios. Por volta de 1985 a CEPLAC distribuiu misturas de sementes originárias de híbridos de diversos clones, sem controle de progênie, proveniente de cruzamentos interclonais entre cacaueiros da Amazônia e trinitário (PINTO e PIRES, 1998). Por volta de, 1990, devido às metas de expansão da lavoura cacaueira e o aumento da demanda por sementes, foram adquiridas as sementes de polinização aberta entre diferentes clones. E ainda, a mistura de híbridos foi reduzida a cruzamento entre indivíduos comum de cacau e cacau trinitários, o que originou material suscetível à vassoura-de-bruxa (YAMADA et al., 2001).

Em consequência ao ataque da vassoura-de-bruxa, cultivos de cacau a partir de clones resistentes foram adotados (PEREIRA, 2001). Para escolha clonal, foram extraídos de seleções locais, através de fazenda de agricultores, extensionistas e pesquisadores de instituições governamentais da região (LOPES et al., 2004).

Hoje, muito se investe em estudos de melhoramento para obter variedades altamente resistentes a doenças e com elevada produtividade. Para isso, conta-se com o apoio do governo federal, através de secretaria e entidades de ensino superior, que conseguiu desenvolver cultivares clonais resistentes; tecnologias de enxertia; enraizamento de estacas e; poda fitossanitária associadas com fungicidas. Essas tecnologias foram aprovadas por agricultores e permite com que o cacau conviva com a doença sem provocar grandes prejuízos (CEPLAC, 2009a).

2.3 MANEJO DO CACAUEIRO NATIVO

Amazônia é o centro de grande quantidade da biodiversidade do *Theobroma cacao* L., amplamente distribuída em mata de várzea e terra firme, sendo uma tradicional fonte de renda para os ribeirinhos. O cacau é explorado na região como um produto extrativista, cujas plantações apresentam idade desconhecida, mas estima-se que podem apresentar grupos com mais de 300 anos, são indivíduos entouceirados, com elevado número de chupões e troncos por touceiras (APÊNDICE C). Apresenta distribuição espacial agrupada, logo a variação do número de touceiras por hectare é grande, na maioria, extremamente sombreadas, com baixa produtividade e com presença de doenças como vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa*) e podridão (*Phytophthora spp.*) (ALMEIDA e BRITO, 2003).

Segundo Nascimento et al. (1984), após a realização de um experimento na Amazônia, a produtividade do cacaueiro silvestre aumenta até 83 % se utilizados os protocolos de manejo e intensidade adequada, como desbaste de touceiras, abertura do dossel e controle cultural das doenças (CEPLAC, 2009).

O manejo do cacau nativo resume-se praticamente a área de várzea na Amazônia, onde a colheita dos frutos é realizada durante o período de cheia do rio (ANEXO D). Em seguida, os frutos são quebrados e inseridos na caixa fermentadora para que perca a polpa, posteriormente são distribuídos à superfície para que ocorra

a secagem natural das amêndoas (ANEXO E; APÊNDICE B). Por último, o material é embalado em saco de fibra e enviado para as indústrias, é o procedimento padrão seguido na região (CEPLAC, 2009).

Por se tratar de uma atividade extrativista ocorrida na várzea, são livres de fertilizantes químicos e agrotóxicos, resultado em um produto de alta qualidade, possibilitando conquistar melhores preços em mercados exigentes em produtos dessa natureza. Como a oferta ainda é escassa, e o uso de tecnologias para o beneficiamento da produção não é empregada em toda a região, é necessário divulgar esses conhecimentos para que possa melhorar a produção, beneficiamento e comercialização do cacau (CEPLAC, 2009).

2.4 INVENTÁRIO FLORESTAL

Para que se possa entender a associação de espécies em florestas tropicais e a diversidade florística de ambientes naturais, é necessário realizar uma análise fitossociológica para que forneça informações quantitativas e qualitativas concretas sobre a base ecológica, proporcionando subsídios ao planejamento da utilização racional dos produtos naturais (GARCIA et al., 2008).

A análise fitossociológica colabora com a avaliação da efetividade da legislação florestal pertinente a proteção e conservação dos recursos naturais (SILVA JÚNIOR, 2001); na valorização da árvore em pé na floresta (BENTES-GAMA et al., 2002).

Inventários florestais fornecem informações na qual é possível verificar a diversidade de espécies na área a partir de estudos que abordem as estruturas verticais e horizontais da floresta e ainda destaca a importância que algumas espécies e famílias exercem sobre a dinâmica da floresta (RODRIGUES et al., 2007; HOSOKAWA, 1982; SCOLFORO e MELO, 1997;)

Segundo Mueller – Dombois e Ellenberg (1974), uma ótima amostragem da vegetação de uma floresta deve apresentar uma cobertura vegetal o mais homogêneo possível, as condições edafoclimáticas como clima, solo e altitude deve ser uniformes e principalmente abranger uma grande área para conter o maior número de espécies relativos à ela, gerando resultados representativos.

De acordo com Martins (1978), para que um levantamento florístico seja satisfatório é necessário que a metodologia aplicada colete o maior número de dados possíveis com um grau razoável de precisão, e simplicidade ao ser implantado em campo.

Para Pimentel Gomes (1987), a amostragem é uma área da estatística que determina amostras representativas de uma população.

Existem vários tipos de amostragens para analisar uma vegetação florestal, mas para que alcance informações confiáveis é importante que seja escolhido a área de estudo, ter o método de amostragem definido, determinar o tamanho e formar das unidades amostrais a ser instalada em campo com também a quantidade ideal. Com todas as informações científicas presentes, ainda não é possível indicar uma metodologia de amostragem aplicável para toda e qualquer área e situação, sendo ideal sempre realizar um estudo preliminar para adequar a metodologia de interesse (HIGUCHI et al., 1982).

O objetivo do inventário florestal é conseguir o máximo de informações de uma floresta com alta precisão e mínimo custo. No entanto, realizar tal atividade em uma floresta nativa requer um planejamento detalhado e bem elaborado (HIGUCHI et al. 1982).

2.4.1 Tipos de parcelas aplicadas ao inventário florestal na Amazônia

Gama et al (2008) realizou em uma em uma floresta ombrófila densa de área 5.800 ha, um levantamento fitossociológico, alocando 24 parcelas de 20 m x 50 m através de amostragem sistemática, onde foram mensurados todos os indivíduos com DAP ≥ 15 cm. Guimarães et al. (2005), na mesma tipologia florestal localizada no Amapá, instalaram três parcelas de 100 m x 100 m, que por sua vez foram divididas em 10 sub-parcelas de 10 m x 100 m, onde foram medidos todos os indivíduos com DAP ≥ 10 cm e altura.

No estado do Pará, Souza et al. (2005) realizou um inventário florestal em dois níveis de inclusão de DAP. O primeiro correspondia aos indivíduos arbóreos com DAP ≥ 15 cm, para isso instalou parcelas com tamanho de 100 m x 100 m; para o nível dois foram instaladas no centro das parcelas do nível um, sub-parcelas de 10

m x 100 m para que pudesse medir vegetação que apresentasse diâmetros dentro do intervalo de $5 \text{ cm} \leq \text{DAP} \leq 15 \text{ cm}$. Ainda levantou, como variáveis a altura comercial, total, qualidade do fuste, iluminação e cobertura da copa, infestação de cipós e danos naturais. Esses dados serviram como subsídio para viabilizar práticas de manejo em área de floresta ombrófila densa de terra firme.

Em floresta ombrófila aberta de terra baixa, Silva e Bentes-gama (2008), optaram por utilizar 14 parcelas de 250 m x 10 m, onde mensuraram indivíduos com diâmetro altura do peito acima ou igual a 15 centímetros. Os resultados coletados a partir dessas parcelas forneceram dados expressivos para elaboração de planos de manejo em base sustentáveis e o reconhecimento do potencial da vegetação.

Em um trabalho realizado no Maranhão, foram utilizadas parcelas de 50 m x 200 m. Instalaram 20 parcelas distribuídas em dois estratos florestais, 12 delas foram alocadas para floresta ombrófila aberta com cipó e nove em floresta ombrófila aberta com palmeiras. Essa diferença de quantidade de unidades amostrais ocorreu devido às recomendações feitas pelo IBAMA (2001), que aponta erro de amostragem de até 20 % para volume total tendo 90 % de probabilidade (GAMA et al., 2007).

Espírito-Santo et al. (2005) desenvolveram um inventário no Pará na Floresta Nacional de Tapajós, com ajuda de imagens de satélite para alocar as unidades amostrais, tanto em área de estrutura vegetativa primária quanto secundária. Para floresta primária utilizou-se transectos de 10 m x 250 m e de 10 m x 100 m em área de floresta secundária. Altura comercial e total, CAP foram às variáveis levantadas.

Muitos autores destinam a metodologia de seus estudos fitossociológicos a um tipo de parcelas bastante utilizada por diversos pesquisadores, unidades amostrais medindo 200 m x 50 m (Campbell et al., 1986; Milliken, 1998; Ferreira; Prance, 1999). O mesmo foi seguido por Alarcon e Peixoto (2007), delimitando 1 ha na forma retangular na área devidamente escolhida, em seguida instalaram sub-parcelas de 10 m x 10 m dentro da parcelas principais. Baseados nos estudos de Laurance et al. (1998), afirmam que a diferença de se usar parcelas retangulares ou quadráticas, variando suas dimensões, não interferem significativamente no processamento dos dados referente a riqueza de espécies, aponta que unidades amostrais retangulares de 10 m x 1000 m, podem capturar maior riqueza.

Já Pinto et al. (2005) utilizaram parcelas em forma quadrática com dimensões de 100 m x 100 m onde ocorreu a divisão de 10 subparcelas de 20 m x 100 m, localizado no Amazonas em floresta de terra-firme de 400 ha.

No estado do Acre, Alechandre (2001) desenvolveu pesquisa em que consistiu abordar sobre as incertezas de estimativa da densidade de espécies florestais que o inventário florestal fornece e qual tipo de transecto apresentaria melhor confiabilidade. Para isso foram estabelecidos três tipos de transectos, o transecto convencional (20 m x 500 m), o em cruz-de-malta (20 m x 200 m) e o de trilha que apresentava 2.000 metros em comprimento e 40 metros de largura em cada lado da trilha, nesse caso, foi aproveitado a estrada de seringa, pois o trabalho foi realizado em um seringal.

Higuchi et al. (1982) indicam que a melhor dimensão de parcela para a Floresta Amazônica, é 37,5 m x 150 m, para determinar esse tamanho, ele instalou uma parcela de 400 m x 600 m, dividindo-a em subparcelas de 200 m x 200 m que por sua vez foram divididas em 25 m x 25 m, para facilitar as medições e evitar os erros amostrais.

2.4.2 Inventários em floresta tropical de várzea

Ivanauskas et al. (2004) desenvolveram um levantamento fitossociológico na bacia do Rio Xingu onde foram escolhidas três áreas que seriam realizados os estudos através da instalação de três parcelas de 100 m x 100 m nas áreas 1 e 2, correspondendo ao interflúvio Rio Pacuneiro em ambas as margens; e para a área 3 instalou-se uma unidade amostral de 50 m x 200 m, nessa área optou-se por utilizar dimensões diferentes, já que apresentava grande quantidade de lagos, sendo inviável o formato de um quadrado como foi feito nas áreas 1 e 2. Posteriormente, foram divididas em 50 subparcelas de 10 m x 20 m. Segundo Ferreira et al. (1998) é o desenho mais adequado para estudar padrões de abundância de famílias ou de espécies. O trabalho visou à análise de diferenças estruturais e identificação das espécies indicadoras para cada área.

Na Floresta Amazônica, Albernaz et. al. (2004) desenvolveram um trabalho bastante elaborado. Visava testar a veracidade das informações de duas propostas

de divisões longitudinais referente a biogeografia da calha do Rio Solimões e Amazonas, testar também o mapa de fitofisionomias em que o RADAM disponibiliza e por último verificar a distribuição de espécies florestais com valor madeireiro. Para isso foram utilizados transectos de 10 m x 100 m juntamente com amostras livres complementares totalizando 73 amostras, onde uma quantidade indivíduos era mensurada além da delimitação do transecto para que alcançasse um esforço satisfatório na construção da curva de espécie-indivíduos. Jardim et al. (2007) utilizou 10 transectos com as mesmas dimensões, distribuindo aleatoriamente pela área, no entanto, o levantamento fitossociológico visou apenas amostrar palmeiras.

Em uma floresta de várzea com 80 ha no estado do Pará, foi delimitado um talhão de 60 ha (600 m x 1000 m), onde foram distribuídas sistematicamente 25 parcelas de 20 m x 250 m que por sua vez foram divididas em subparcelas de 10 m x 10 m para uma amostragem de regeneração natural (GAMA et al. 2002; BENTES-GAMA et al., 2002)

Em uma floresta de igapó e várzea no Pará, foram estabelecidos 10 e 5 transectos respectivamente de 100 m x 5 m com o intuito de mensurar DAP dos indivíduos. (FERREIRA et al., 2005).

2.4.3 Inventários por espécie em floresta tropical

No Amapá, Santos e Coelho-Ferreira (2005) realizaram uma amostragem visando determinar o potencial de plantas medicinais da área, para isso utilizaram parcelas de 20 m x 50 m, 20 m x 30 m e para amostrar lianas foram usadas parcelas de 10 m x 20 m, por apresentarem distribuição espacial diferentes das demais que são árvores e arbustos. Com isso, obteve-se levantamento de 13 espécies de ocorrência na área de estudo, mas apontam que para determinar se é viável a comercialização de plantas medicinais é necessário alocar novas parcelas e realizar estudos mais elaborados como distribuição espacial, regeneração e estimativa de biomassa.

Muitos inventários florestais realizados na Amazônia estimam a densidade populacional com um erro, ora superestimando, ora subestimando, sobre isso, Rocha (2001) desenvolveu um trabalho bastante interessante no Acre, comprando o

grau de confiabilidade e os recursos empregados através de três tipos de unidades amostrais para o levantamento de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), açai (*Euterpe precatoria*) e patauá (*Oenocarpus bataua*) todas com grau de raridade variável. Um utilizando o método convencional com transecto faixa retangular 20m x 500m, outro o transecto conglomerado do tipo cruz-de-malta, recomendado para a região, com dimensões de 20 m x 200 m, distante 50 m do eixo em comum, e por último, o transecto-trilha, de 2.000 m x 40 m, onde foram aproveitadas as estradas de seringa em que os extrativistas abriram para retirar látex. Após o processamento dos dados Rocha (2001) concluiu que o transecto-trilha apresentou o dobro de incerteza comparado ao transecto conglomerado correspondente à área de medição do transecto; quando deseja-se amostrar espécies com distribuição rara, recomenda-se não realizar estimativas de densidade, pois o esforço seria muito grande para amostrar 50 a 50 indivíduos, logo o ideal é localizar esses indivíduos e a partir daí instalar as parcelas, já que o erro do inventário diminui quando o número de indivíduos amostrados é maior.

Jardim et al. (2007) para inventariar palmeiras em floresta de várzea na Amazônia, estabeleceram 10 parcelas permanente de 100 m x 100 m, divididas em 10m x 100m ao longo da área de estudo. Apresentou como características que influencia a distribuição de palmeiras na várzea o tipo de solo, topografia, luminosidade, e umidade.

Para realizar levantamento de seringueira (*Hevea brasiliensis*) Silva (2002) desenvolveu um trabalho da Floresta Estadual do Antimari, localizada no estado do Acre. A amostragem inteiramente aleatória englobou 24 estradas de seringa, onde foi percorrida toda a estrada de seringueira e identificada todas as seringueiras, no final pode-se concluir que quando o enfoque for seringueira, o uso de estradas de seringa é bastante representativo a área.

No estado do Acre, determinou-se a estimativa populacional do sangue de grado (*Croton lechleri*), através de parcelas de 250 m x 250 m, o equivalente a 1 % do tamanho da área. Concluir que 16 % da população (DAP > 20 cm) apresentam condições de extração do látex e que 84 %, em período curto, demonstrarão grande potencial para o manejo sustentável (BRITO et al., 2007)

Miranda et al. (2006) realizaram um levantamento em floresta primária e secundária em Manicoré, município do Amazonas, para determinar o potencial de espécies oleaginosas para a produção de biodisel. Para isso instalaram cinco

transectos de 20 m x 500 m e 5m x 50 m em floresta primária e secundária, respectivamente. Nos cinco hectares levantados pode-se observar um total de 303 indivíduos distribuídos entre castanheira, açaí, seringueira, murumuru, babaçu e bacuri.

Braga (2006) desenvolveu um inventário voltado para castanheira (*Bertholletia excelsa*) na floresta amazônica da Bolívia na Reserva de Manuripi estabelecendo 10 parcelas de 500 ha (1000 m x 5000 m), e pode estimar 0,54 indivíduos de castanheira presente por unidade de área e que a maior concentração está na classe diamétrica correspondente a 120 cm.

Bjorn (2009) testou metodologias de amostragem para o cacau (*Theobroma cacao*) nativo no rio Purus, através de unidades amostrais de 300 m x 100 m, onde a borda mais longa sempre ficou paralela ao rio, lagos e igapós foram evitados. Os dados coletados foram processados através de três análises, amostragem adaptativa de cluster, amostragem de transecto adaptativo, amostragem de transecto em faixa. Conclui-se que a amostragem de transecto em faixa é a análise mais adequada para determinar a abundância do cacau, pois os desvios apresentados foram inferiores a 1%, as parcelas não apresentaram diferenças significativas entre si, e os números de observações levantadas foram suficientes para chegar a resultados confiáveis, enquanto que para outras análises necessitou-se um aumento no número de transectos e indivíduos identificados, logo proporciona aumento dos custos e tempo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Será detalhada a localização em que o trabalho foi realizado a metodologia a ser empregada.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se no estado do Amazonas, entre os municípios de Boca do Acre (8° 45' 01" S e 67° 23' 02" O) e Pauini (7° 42' 28" S e 66° 58' 82" O)

(FIGURA 1), com área aproximada de 22.348,95 km² e 43.263,39 km², altitude de 116 metros e 109 metros, respectivamente. A tipologia florestal varia de floresta ombrófila aberta a densa, ocorrência de terra firme, área parcialmente alagável, com grande incidência de eixos d'água. O clima, de acordo com a classificação de köeppen, é *Am*, correspondente a quente e úmido, com um curto período de estação seca, apresentando precipitação média anual de 2.250 mm, e temperaturas médias podendo ultrapassar 26°C. Os solos variam em fertilidade, predominando os Argissolos; ocorrem, ainda, Neossolos, Latossolos e Cambissolos. O relevo é de 100 m a 200 m de altitude, abrangida pela bacia do Purus (SIGLAB e INPA, 2006).

O nível anual de água flutuação atinge 12 m a 15 m, nas exceções, mesmo 24,5 m. A várzea é atravessada por lagos em forma de ferradura (meandros do rio abandonado) e rios de alimentação de água preta (igarapés) (GOULDING et al., 2003). Os ribeirinhos realizam principalmente a prática da agricultura de subsistência e da pesca e, ainda, extraem pequenas quantidades madeira e produtos não-madeireiros da floresta para suas próprias necessidades.

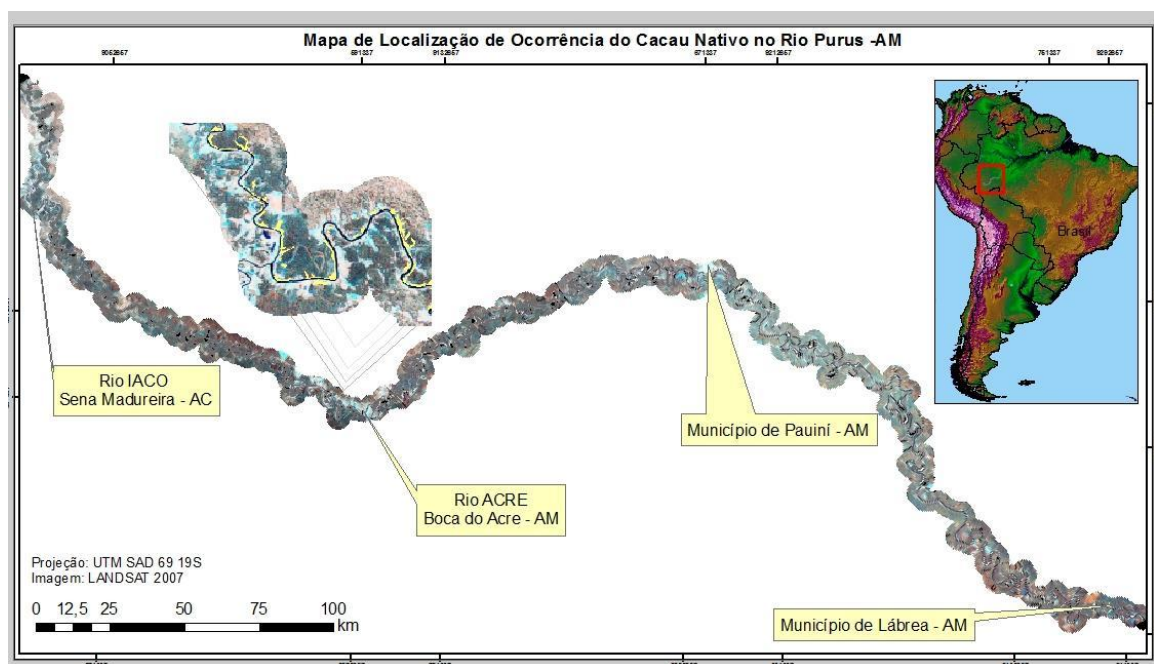


FIGURA 1 - Localização dos municípios de Boca do Acre e Pauini.

Fonte: CRISTO E ANDRADE, 2008.

3.2 DESCRIÇÃO DO MÉTODO

O cacau está presente na área de várzea, referente a mata ciliar, logo, para determinar a distribuição correta, foi determinado 2.400 mil metros da margem do rio para o interior da floresta como a área efetiva em que será realizado o inventário, em ambos os lados.

Foi utilizada a amostragem sistemática para alocação das parcelas. Após escolhido o primeiro ponto referente às unidades amostrais, onde foi determinado em escritório, através de imagens de satélites, a partir daí, a cada 40 km de distância em linha reta, sem levar em consideração as curvas do rio, será estipulado outro ponto em que o inventário será realizado, totalizando 13 pontos.

Cada ponto corresponde a seis unidades amostrais, três em cada lado do rio. Para alocá-las em campo, foi utilizado imagens de média resolução do satélite LANDSAT – 5, sensor ETM (Enhanced Thematic Mapper) de 2007. As parcelas foram estabelecidas a 200 metros da margem do rio Purus, a primeira unidade amostral corresponde a de 20 m x 200 m, em seguida, após 800 metros em linha reta do centro do final da parcela anterior, foi alocada outra parcela com as mesmas dimensões e após percorrido mais 800 metros a última parcela foi instalada (FIGURA 2).

A área amostrada corresponde a 31,2 ha, equivalentes a 78 parcelas implantadas, sendo cada com área de 0,4 ha. Somente 22 parcelas foram utilizadas para as análises do inventário, pois o restante não foi possível instalar devido às condições adversas da área, como campos, topo de morros, vegetação alagada, logo elas foram descartadas.

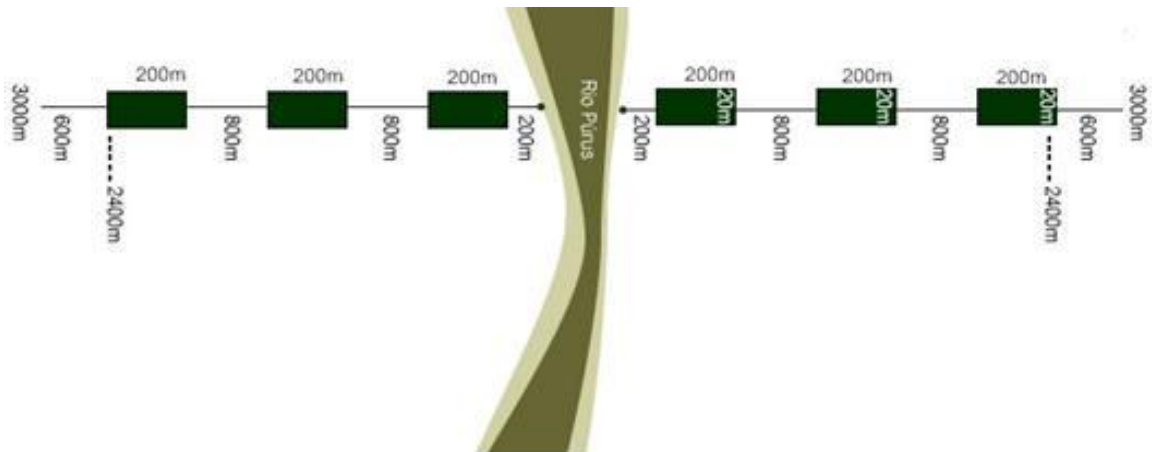


FIGURA 2 - Metodologia da parcelas dispostas em campo

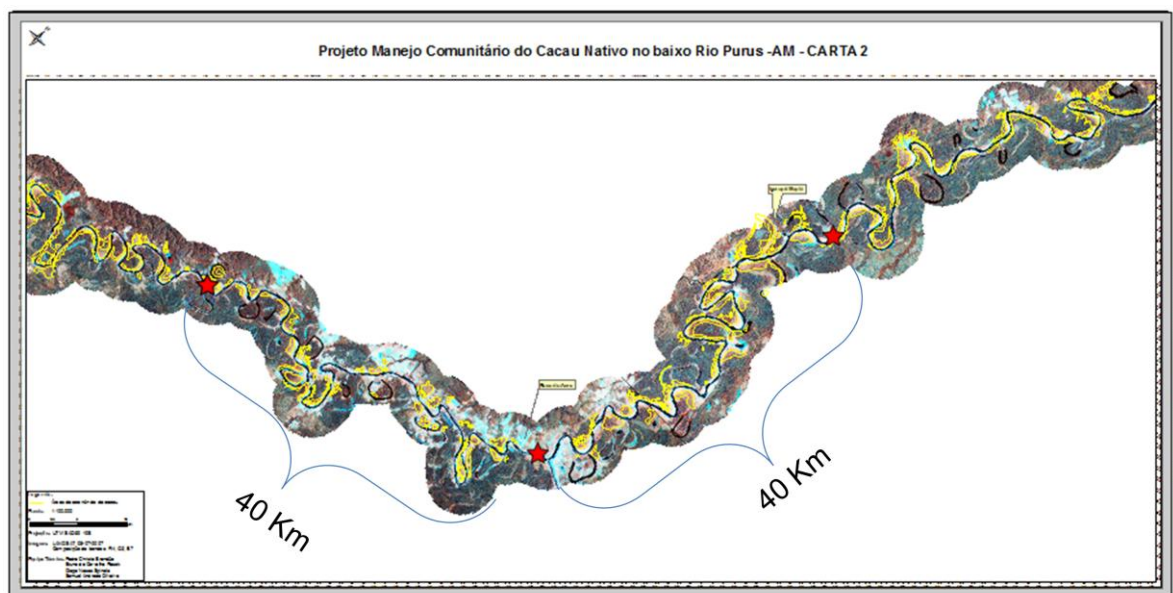


FIGURA 3 – Distância entre as parcelas sobre a área de estudo

Pegaram-se as coordenadas geográficas dessas unidades amostrais e inseriu-as em um aparelho de GPS para que sirva de orientação a equipe de campo. Para acessar as unidades amostrais foi utilizado um barco típico da Amazônia, chamando de baleeira ou batelão, tendo apoio de uma voadeira com motor de 40 hp através do rio Purus. Bússolas foram manipuladas para orientar a direção das parcelas, através de azimutes determinados pelo GPS, para determinar o tamanho dos transectos, cordas de 25 metros foram levadas, pois aumenta o rendimento da equipe na hora da medição.

Dentro das parcelas foram mensurados todos os indivíduos com DAP ≥ 10 cm, quando possível foram identificados através do nome vulgar, a altura estimada, a iluminação da copa foi medida, atribuindo valores, 1 para copa completamente

iluminada; 2 para copa parcialmente iluminada, ou seja, parcialmente coberta por copas de árvores vizinhas; 3 completamente coberta por copas de árvores vizinhas, recebendo apenas luz lateral ou luz difusa; 0 quando não apresentar copa, logo sem condições de medição (APÊNDICE D) . Quando foi identificados indivíduos de *Theobroma cacao*, mediu-se o DAP, em se tratando de touceira, mediu-se todos os caules, e ainda contou-se a quantidade de chupões (estrutura vegetativa de reprodução assexuada) e inferiu-se sobre o hábito da espécie, sendo solteiro ou touceira.

3.2.1 Análise da vegetação

Com base nos dados coletados em campo, foi estudada a composição florística, cuja lista de espécies foi descrita e comparada com o banco de dados das espécies depositadas no Missouri Botanical Garden, The New York Botanical Garden e Lista de espécies florestais do Acre (ARAÚJO e SILVA, 2000). Os seguintes parâmetros fitossociológicos referente a estrutura horizontal foram estimados: densidade, frequência e dominância absolutas e relativas, valor de importância e valor de cobertura para espécies, além do índice de diversidade de Shannon e Weaver (H') e de Equabilidade de Pielou (J') com base em Müller-Dombois e Ellenberg (1974).

- Diversidade e Equabilidade

a) Shannon-Weaver (H')

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

Em que:

i : 1... n ;

S : nº de espécies amostradas

n_i : nº de indivíduos amostrados para a i -ésima espécie;

N : n° total de indivíduos amostrados; e

ln : logaritmo neperiano

b) Equabilidade de Pielou (J)

$$J = \frac{H'}{H_{\text{máx}}}$$

Em que:

$H_{\text{máx}}$: ln (S);

S : n° de espécies amostradas

H' : índice de diversidade de Shannon-Weaver;

ln : logaritmo neperiano

- Parâmetros fitossociológicos

a) Densidade Absoluta (DA_i)

$$DA_i = N_i$$

b) Densidade Relativa (DR_i)

$$DR_i = \left(DA_i / \sum_{i=1}^S N_i \right) \cdot 100$$

c) Dominância Absoluta (DoA_i)

$$DoA_i = 0,0000785398 \sum_{i=1}^S D_i^2$$

d) Dominância Relativa (DoR_i)

$$DoR_i = \left(DoA_i / \sum_{i=1}^S DoA_i \right) \cdot 100$$

e) Frequência Absoluta (FA_i)

$$FA_i = (NP_i/NP_T) \cdot 100$$

f) Frequência Relativa (FR_i)

$$FR_i = \left(FA_i \left| \sum_{i=1}^S FA_i \right. \right) \cdot 100$$

g) Valor de Importância (VI_i)

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$$

h) Valor de Cobertura (VC_i)

$$IVC = DR_i(\%) + DOR_i(\%)$$

Em que:

N_i : n° de indivíduos vivos amostrados para a i-ésima espécie por unidade de área;

$\sum_{i=1}^S N_i$: n° total de indivíduos vivos amostrados por unidade de área;

$\sum DoA_i$: área basal dos indivíduos vivos amostrados por unidade de área;

$\sum FA_i$: soma das frequências absolutas das espécies vivas amostradas por unidade de área;

NP_i : n° de parcelas em que ocorreu a i-ésima espécie;

NP_T : n° total de parcelas;

D_i : diâmetro (cm) a 1,30m do solo;

s : n° de espécies amostradas.

Os dados referentes aos parâmetros fitossociológicos foram tabulados e analisados por meio do programa FITOPAC 1.6.4 (SHEPHERD, 2006), para determinar as espécies associadas ao cacau e a distribuição do mesmo, foi utilizado o programa PC-ord 4.14, capaz de realizar análises multivariadas, através da função

TWINSPAN, capaz de dizer as possíveis espécies fortemente preferenciais e a função do DECORANA, método de ordenação que indica gradientes na vegetação que podem ser refletidos nos gradientes ambientais. A análise da estatística da amostragem de duplo estágio se deu através do programa SAS 9.1 (SAS, 1997), onde foi determinada a suficiência amostral da área.

A intensidade amostral foi calculada pela fórmula abaixo, referente a população infinita, para determinar se a quantidade de unidades amostrais instaladas foi representativo a área, ou se será necessário a alocação de novas parcelas para obter resultados mais consistentes.

- População Infinita:

$$n = \frac{t^2(s_e^2 + \frac{s_d^2}{m})}{E^2}$$

Onde:

t : t-student tabelado ao nível de 5% de significância

s_e^2 : variância entre parcelas

s_d^2 : variância dentro das parcelas

E^2 : erro padrão

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Foram inventariados 573 indivíduos distribuídos em 24 famílias e 69 espécies botânicas, a diversidade de Shannon-Weaver (H') e equabilidade de Pielou (J) foram 3,503 e 0,824, respectivamente.

4.2 ANÁLISE DA ESTRUTURA DA REGENERAÇÃO NATURAL

As famílias que apresentaram maior riqueza de indivíduos foram Moraceae com 44 (7,68%), Sapotaceae com 48 (8,38%), Sterculiaceae com 73 (12,74%), Lecythidaceae com 63 (10,99%) e Clusiaceae com 60 (10,47%). Juntas totalizaram 50,26% do total de indivíduos amostrados. As famílias Moraceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Caesalpiniaceae, Arecaceae e Fabaceae foram as que apresentaram mais espécies, cinco no total, cada uma. Os resultados encontrados diferiram do trabalho realizado por Lima Filho (1981), na bacia do rio Urucu, onde encontra-se com o Purus desaguando no Solimões, as famílias com maiores riqueza foram Lecythidaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae, Myristicaceae e Moraceae, onde juntas, representaram 54,66% de todos os indivíduos amostrados.

As espécies com maior densidade relativa (DR) foram *Theobroma cacao* (12,04%), *Eschweilera odorata* (10,65%), *Pouteria* sp. (6,46%) e *Inga* sp. (4,01%), *Calycophyllum spruceanum* (3,66%), *Hevea brasiliensis* (3,14%), *Cecropia* sp. (2,97%), *Ficus* sp. (2,27%), que equivale a 45,2% dos indivíduos levantados. Sendo as espécies com o maior número de indivíduos *Theobroma cacao* com 69 e *Eschweilera odorata* com 61. Os resultados encontrados por Lima Filho (1981), corresponderam a 42,66% da amostra, concentrou-se em 30 indivíduos.

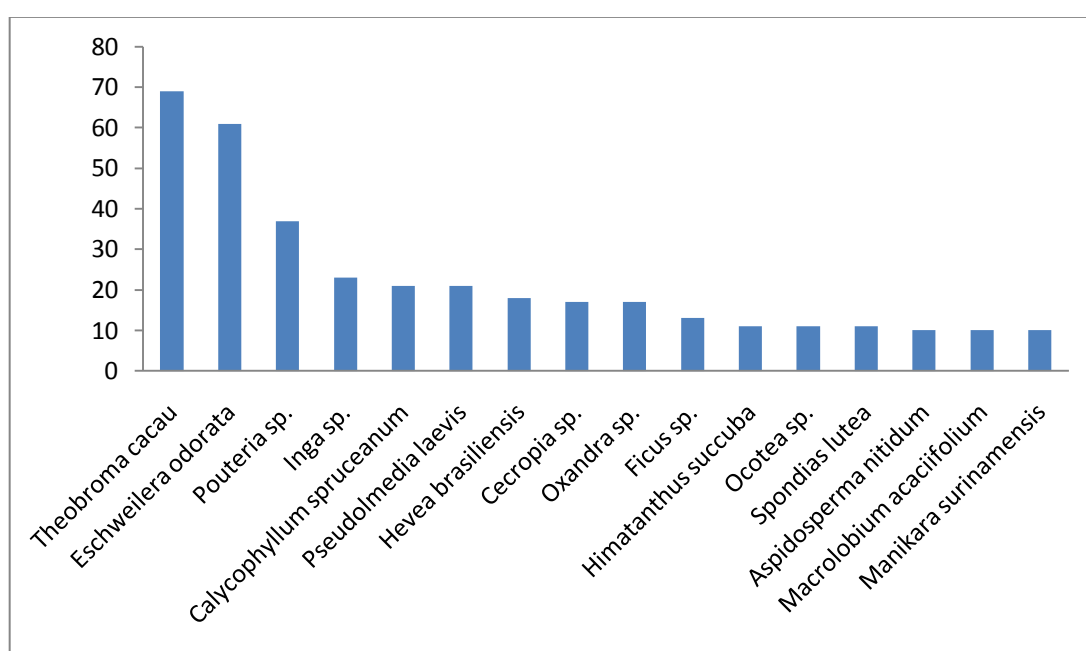


GRÁFICO 2 - Número de indivíduos por espécie

Com maior frequência relativa apresentadas na área destacaram as espécies *Pouteria* sp. (5,78%), *Eschweilera odorata* (4,89%), *Theobroma cacao* (4,00%), *Calycophyllum spruceanum* (4,00%), *Pseudolmedia laevis* (3,11%).

Em relação à dominância relativa, as principais espécies foram *Ficus* sp. (12,93%), *Calycophyllum spruceanum* (6,70%), *Pseudolmedia laevis* (5,83%), *Hura crepitans* (5,38%), *Manikara surinamensis* (4,23%), *Cecropia* sp. (4,10%), *Inga* sp. (4,00%). (GRÁFICO 3). São espécies que, no geral, não apresentaram grande distribuição, mas os poucos indivíduos amostrados correspondem a um grande incremento volumétrico, com média de 140 cm de diâmetro. As 30 espécies com maior dominância representaram 50,46% (LIMA FILHO, 1981).

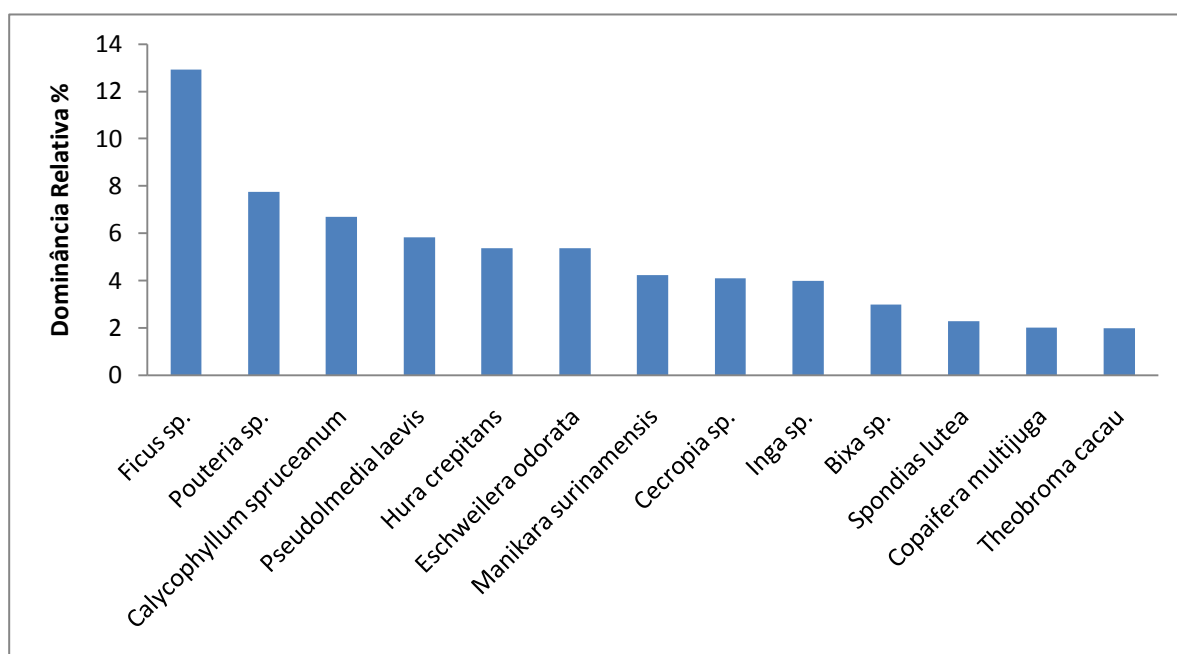


GRÁFICO 3 - Dominância relativa das espécies mais relevantes

As espécies que merecem ser destacadas com maior valor de importância (VI) são *Eschweilera odorata* (20,90%), *Pouteria* sp. (19,97%), *Theobroma cacao* (18,02%), *Ficus* sp. (17,87) e *Calycophyllum spruceanum* (14,37%) (GRÁFICO 4).

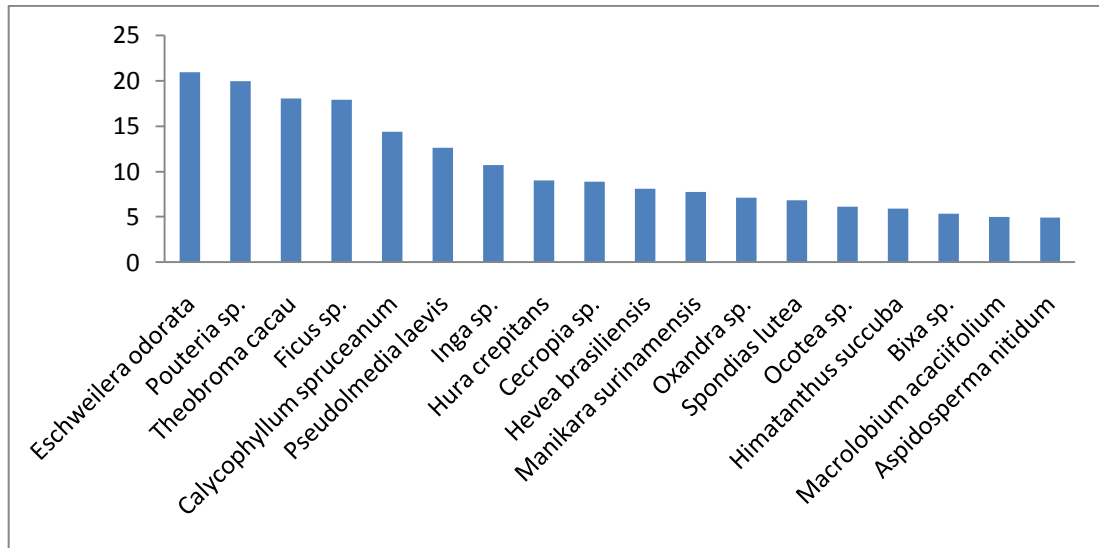


GRÁFICO 4 - Valor de importância das principais espécies

As espécies que demonstraram maior área basal e dominância absoluta como pode-se observar no GRÁFICO 5 foram *Ficus sp.*, *Pouteria sp.*, *Calycophyllum spruceanum*, *Pseudomedia laevis*, *Hura crepitans* e *Eschweilera odorata*. Ocorreu associação, onde as espécies que apresentaram maior área basal foram consequentemente as que apresentaram maior dominância absoluta, pois são espécies com alto incremento volumétrico, embora alguns tenham apresentado baixada abundância. Algumas espécies, no entanto, como o *Theobroma cacao*, apresentou baixo volume, devido a grande quantidade de indivíduos amostrados, resultou em uma dominância significativa.

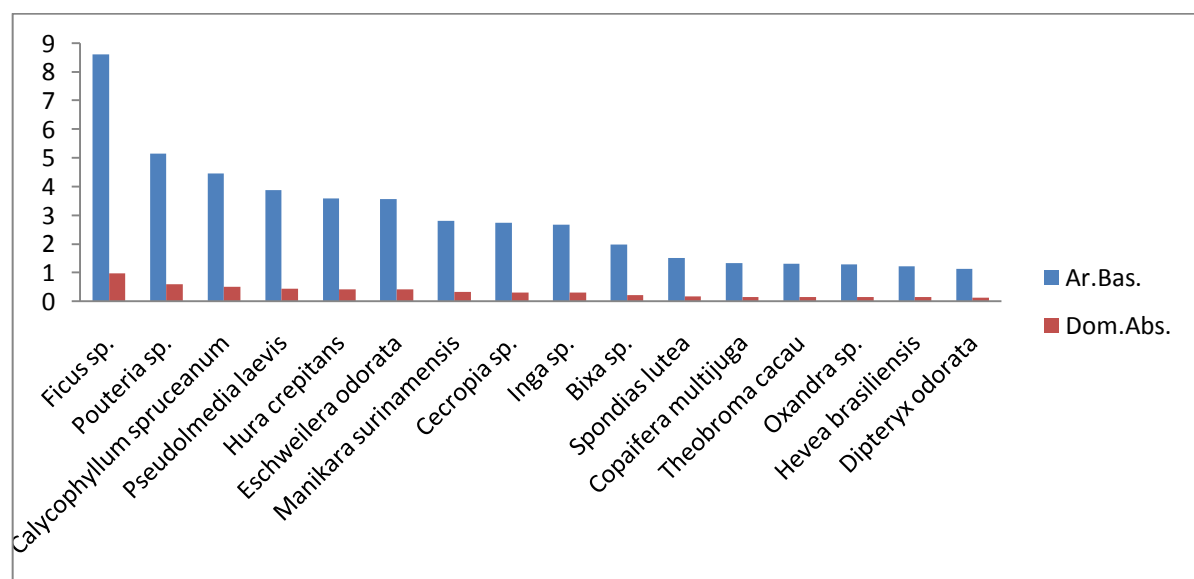


GRÁFICO 5 - Área basal em relação à dominância absoluta

O GRÁFICO 6 associa o índice de valor de cobertura com a densidade relativa das espécies, indivíduos com alto volume, resultam em uma área maior de cobertura, o mesmo pode ocorrer para espécies que não apresentam alto volume, mas compensam com grande abundância, é o caso do *Theobroma cacao* que apresentou densidade de 12,04% de indivíduos e o valor de cobertura 14,02%, já com *Ficus* sp. que possui densidade baixa, equivalente a 2,27% em contrapartida seu valor de cobertura foi de 15,20%, pois os indivíduos amostrados apresentaram média de 254 cm de diâmetro mensurado à altura do peito.

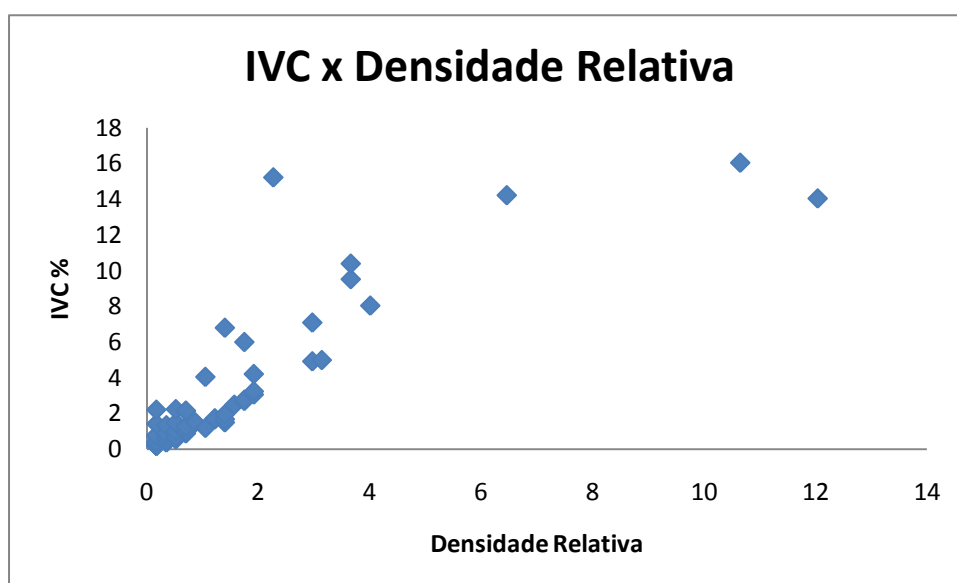


GRÁFICO 6 - Índice de valor de cobertura em relação à densidade relativa

O *Theobroma cacao*, de acordo com 22 unidades amostrais utilizadas no processamento dos dados, representando 8,8 ha amostrados, apresentou distribuição espacial correspondente a 7,84 indivíduos/ha. Logo, a cada hectare de floresta, espera-se encontrar o equivalente a oito indivíduos de cacau, aproximadamente. No entanto, Bjorn (2009) realizou um inventário, amostrando somente indivíduos de cacau, na mesma região da várzea do rio Purus, a área analisada foi de 24 ha e a densidade obtida foi de 60 indivíduos por hectare. Os resultados apresentaram bastante diferença devido à metodologia adotada, já que ele utilizou três tipos de amostragem, o transecto em faixa, transecto adaptativo em faixa e amostragem adaptativa de cluster. Onde a escolha do local para instalar as parcelas foi de acordo com a presença de indivíduos de cacau, lagos e igapós foram

evitados; a área amostrada foi outro fator que divergir dos resultados obtidos nesse trabalho, já que correspondeu a três vezes o tamanho.

4.3 CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES ASSOCIADAS

O método de classificação fornecido pelo TWINSpan, oriundo do programa PC-ord, usou como parâmetro a densidade das espécies por hectare, a partir disso, gerou cinco grupos distintos com o mínimo de cinco divisões possíveis. A partir de 70 espécies, 280 pseudoespécies foram geradas.

A primeira e única divisão para o nível um, gerou dois grupos, onde separa as parcelas 2, 5, 6, 7 e 8 das 14 parcelas restantes, com um auto-valor correspondendo a 0,4712. As espécies indicadora para este nível foram *Cecropia* sp., *Eschweilera odorata* e *Hevea brasiliensis* que ocorreu em sete parcelas com densidade variando de 1 a 5 indivíduos amostrados por parcela.

A segunda divisão, do nível dois, resultou em um auto-valor de 0,4825, onde separou a parcela 3 do restante. A espécie indicadora para este nível foi *Cedrela odorata*, onde ocorreu com densidade entre 1 a 4 indivíduos, apenas nas parcelas 12, 14 e 15.

A terceira e última divisão para o nível dois, produziu um auto-valor bastante forte, 0,6505, onde a parcela 2 separou-se positivamente da parcela 5, 6, 7 e 8 negativamente. Lembrando que, divisões fortes correspondem a auto-valores superior a 0,3. A espécie indicadora deste nível foi *Ficus* sp.

A quinta divisão do nível três, originou 0,4444 como auto-valor, dois grupos de parcelas, por sua vez, foram criados, onde as parcelas 19, 18, 17 e 9 separam das 9 parcelas restantes. A espécie indicadora desse nível foram *Vismia guianensis* e *Aspidosperma* sp.

Levando em consideração até o nível três, das 70 espécies amostradas, oito não apresentaram preferencialidade, sendo a *Pouteria* sp. a espécie com maior distribuição, sendo encontrada em 14 parcelas, com densidades que variaram de 1 a 8 indivíduos amostrados por parcela. Outras espécies relevantes foram *Eschweilera odorata* em 11 parcelas (1 a 16 indivíduos), *Calycophyllum spruceanum* com nove ocorrências (1 a 7), *Theobroma cacao* em oito parcelas (1 a 19). Por possuírem

4.4 ORDENAÇÃO

A ordenação por DECORANA (GRÁFICO 6), organizou as parcelas de forma contínua ao longo dos eixos de ordenação 1 e 2 que apresentaram autovalor correspondendo a 0,670 e 0,420, respectivamente. A partir dessa distribuição foi possível identificar agrupamentos distintos de espécies através desse método e pela classificação de TWINSpan.

O método de DECORANA é um instrumento que ajuda o TWINSpan a determinar os grupos diferentes de espécies existentes no local. Através disso, teve como resultado a observação de três grupos, o primeiro corresponde as parcelas 5, 6 e 8, embora as parcelas 5 e 6 estejam próximas umas das outras (mesma faixa de transecto) e ao mesmo tempo distante da parcela 8, o equivalente a 40 km, essas áreas apresentam características similares, tipologias semelhantes, são áreas que não apresentam lagos e igapós próximo, sua vegetação fica pouco período abaixo d'água, por apresentar topografia suave a ondulado, pois encontram-se na mesma bacia hidrográfica, a maioria das espécies presentes nessas áreas foram *Theobroma cacao*, *Cecropia* sp. e *Calycophyllum spruceanum* e o segundo grupo é composto pela parcela 3, 2 e 11, possuem semelhanças mais próximas do grupo um, estão localizadas em áreas próxima a lago (meandros do rio abandonados, mas que apresentam grande volume d'água), logo são áreas que no período de alta precipitação pluviométrica ficam parcialmente alagadas, as espécies com maior densidade foram *Eschweilera odorata*, *Inga* sp., *Ficus* sp., *Cecropia* sp., *Carapa guianensis* e *Calliandra* sp. e o terceiro grupo pela união do restante das parcelas que no geral apresentou vegetação arbórea, subosque relativamente aberto, presença de banco de plântulas, baixa incidência de cipó e grande incidência de lagos, igapós, chavascais e igarapés.

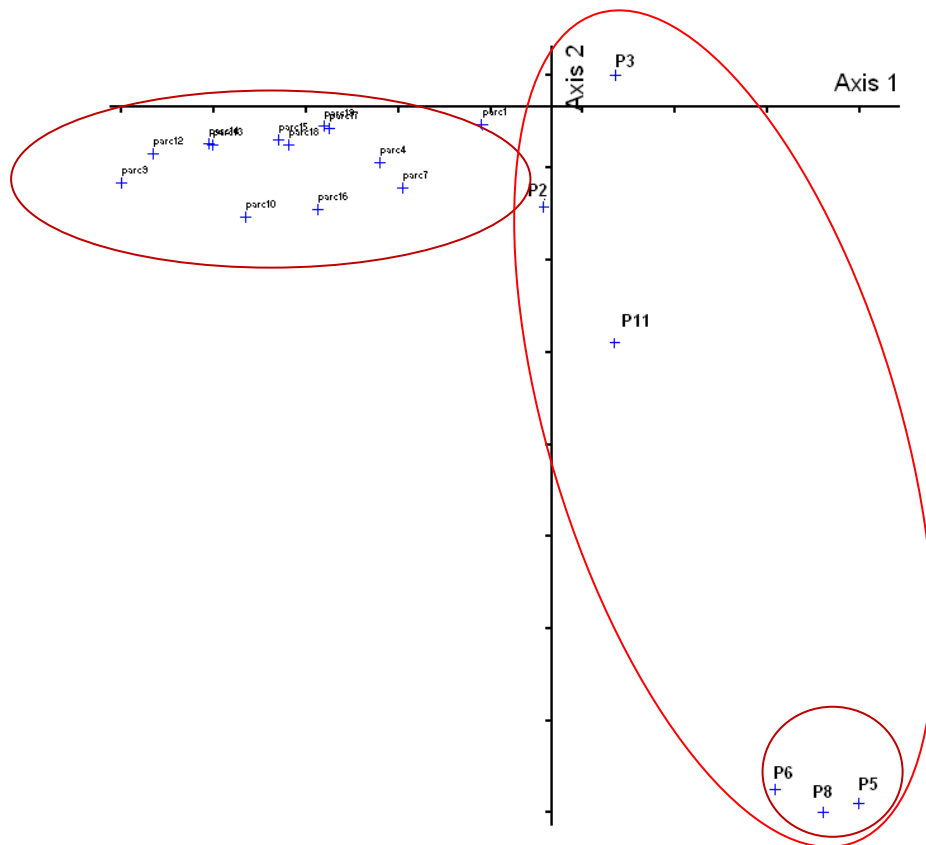


GRÁFICO 7 - Posicionamento das parcelas amostradas no Alto Purus, nos eixos de ordenação pelo método DECORANA

4.5 ESTATÍSTICA

Para a comparação de médias entre unidades primárias foi utilizado o procedimento GLM do SAS 9.1, em função de haver parcelas perdidas, e as médias ajustadas foram comparadas duas a duas por Tukey-Kramer apresentando as respectivas probabilidades (LSMeans). Para determinar os parâmetros para a suficiência amostral, considerando um erro amostral aceitável de 10%, foi utilizado os procedimento PROC NESTED do SAS 9.1 (TABELA 4).

TABELA 3 - Comparação entre médias ajustadas por Tukey-Kramer para volume (m^3 por 400 m^2)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0,1551	0,1385	0,0542	0,8207	0,8829	0,1494	0,3488	0,0243*
2	0,1551		1,0000	0,9069	0,5508	0,0188*	1,0000	1,0000	0,4766
3	0,1385	1,0000		0,9404	0,4925	0,0169*	1,0000	1,0000	0,5427
4	0,0542	0,9069	0,9404		0,1629	0,0122*	0,9190	0,9342	0,9987
5	0,8207	0,5508	0,4925	0,1629		0,2019	0,5311	0,9100	0,0565
6	0,8829	0,0188*	0,0169*	0,0122*	0,2019		0,0182*	0,0887	0,0037*
7	0,1494	1,0000	1,0000	0,9190	0,5311	0,0182*		1,0000	0,4981
8	0,3488	1,0000	1,0000	0,9342	0,9100	0,0887	1,0000		0,7140
9	0,0243*	0,4766	0,5427	0,9987	0,0565	0,0037*	0,4981	0,7140	

* Valores de $p < 0.05$ indicam diferenças significativas

A variável volume difere significativamente entre unidades primárias (Tabela 3), devido a distribuição ao longo e lado do rio, já que passam grande parte do tempo debaixo d'água, apresentando assim distribuição diamétrica diferente de área onde o interflúvio não é tão intenso, pois os indivíduos presentes, criaram mecanismos de adaptação, para poder suportar a alta umidade da região. Pode-se observar bem isso na unidade primária 6, onde apresentou diferença significativa em relação as unidades primárias 2, 3, 4, 7 e 9 (TABELA 4), pois amostrou-se uma grande quantidade de indivíduos, apresentando uma média de quase 100 cm o diâmetro das árvores, já que é uma área parcialmente alagada e ao entorno de lago, enquanto que os outros transectos não foram instalados em condições parecidas.

TABELA 4 - Análise de variância para volume (m^3 por 4000 m^2)

	GL	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr > F
UP	10	10015,08254	1001,50825	6,65	0,0065
Erro	8	1204,48577	150,56072	1,63	0,2554
Total	18	22329,56832			

O coeficiente de determinação da análise da variância foi de 89,26%, enquanto que o coeficiente de variação apresentou 38,78%, resultado esperado devido a variabilidade entre valores para a variável. O volume médio foi 31,63716 (m^3 por 4000 m^2), já o erro padrão da mesma variável foi de 8,56027 m^3 . O volume e área basal de cada parcela são demonstrados na TABELA 5, onde os transectos onde não pode ser instalada todas as parcelas, considerou-se como perdida.

TABELA 5 - Volume médio (m^3) e área basal média (m^2) para parcelas de 4000 m^2

Obs	UP	US	Volume	Á. Basal
1	7	1	76,0272	8,22746
2	7	2	X	X
3	7	3	X	X
4	11	1	24,4657	2,71122
5	11	2	37,6381	3,83341
6	11	3	19,9573	2,13962
7	12	1	19,5874	3,4307
8	12	2	45,1041	4,63105
9	12	3	13,3402	1,45675
10	13	1	1,6478	0,21495
11	13	2	31,5584	3,2396
12	13	3	X	X
13	14	1	60,84	6,79259
14	14	2	49,3452	5,39322
15	15	3	92,436	9,94666
16	15	2	X	X
17	15	1	X	X
18	16	1	43,6373	5,0827
19	16	2	20,6556	2,50033
20	16	3	16,4284	1,96236
21	17	1	32,6654	3,75823
22	17	2	X	X
23	17	3	X	X
24	18	1	8,4008	1,15786
25	18	2	4,7379	0,6895
26	18	3	2,5337	0,39803

X – parcelas perdidas; UP – unidade primária; US – unidade secundária

TABELA 6 - Efeitos aleatórios aninhados da análise da variância para volume (m³ por 4000 m²).

Fonte de Variação	GL	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	% da variação
Uni. Primária	8	9525,190115	1190,648764	74,4739
Erro	10	1694,378200	169,437820	25,5261
Total	18	11220	663,781971	100,00

Após adicionar os dados, verificou-se que serão necessárias 23 transectos, contendo em cada, três parcelas, resultando em 69 unidades amostrais de 4.000 m², para que o inventário apresente um erro amostral aceitável de 10%, por ser tratar de um inventário piloto, não foram gerados intervalos de confiança para Volume e Área basal. Fica claro que para realizar inventário na várzea do Purus, e principalmente tendo como enfoque apenas uma espécie, é adequado a amostragem com grande quantidade de parcelas, livrando-as de áreas com indícios de lagos, igapós e chavascáeis, pois assim diminui o erro e o esforço amostral, conseqüente a perda de investimento financeiro pela não implantação das mesmas, em seguida, outra observação a ser feita, é que a metodologia utilizada nesse trabalho para determinar a abundância do cacau não é a ideal, já que pode-se notar que a grande maioria das parcelas foram instaladas em lugares onde ocorreram poucos indivíduos, justamente fora da área efetiva de distribuição do mesmo, que corresponde a distribuição agrupada, onde em um hectare pode chegar a 60 indivíduos (BJORN, 2009).

Para que um levantamento fitossociológico tenha sucesso, é necessário realizar planejamento detalhado e eficaz em escritório, para que não seja um investimento financeiro fracassado, uma intensidade amostral elevada é fundamental, já que quanto maior for a área amostrada, menor será o erro da estimativa, posteriormente, retirar áreas com lagos, igapós, chavascais da amostragem, para que não influencie nos processamento dos dados, pois a instalação de parcelas nessa áreas é praticamente impossível, uma metodologia de amostragem com transectos adaptativa se mostra a mais adequada para determinar a abundância de espécies com distribuição agrupada. Pois lançando parcelas em áreas que apresentem indivíduos dessas espécies, produzirão resultados mais voltados para realidade, diminuirão o esforço amostral, por não ser sistemática, a instalação de unidades amostrais é mais cômoda. Seguindo esses procedimentos básicos, as chances de um inventário ter sucesso serão maiores.

5 CONCLUSÕES

O *Theobroma cacao* apresentou uma estimativa da densidade equivalente a 7,84 indivíduos a cada hectare.

As espécies que vivem associadas ao cacau são *Cecropia* sp., *Eschweillera odorata*, *Hevea brasiliensis*, *Cedrela odorata*, *Ficus* sp, *Pouteria* sp e *Calycophyllum spruceanum*, típicas da áreas de várzea.

A área apresenta alta diversidade biológica, indicada através da diversidade de Shannon-Weaver (H') correspondeu a 3,503.

Áreas onde a vegetação é contínua apresentaram diferença de diversidade de espécies, em relação a área onde ocorre grande intensidade de cursos d'água, indicado através do DECORANA.

É necessária a instalação de 23 unidades primárias (transectos) e 69 unidades secundárias (parcelas) de 4.000 m² ao longo da vegetação do rio Purus, para assim, a amostragem alcançar um erro amostral de 10%.

Ficou claro que a metodologia adotada não é a mais adequada, amostragem sistemática para uma área de várzea como o Purus, que apresenta grande quantidade de cursos d'água.

A escassez de trabalhos científicos voltados a levantamentos fitossociológicos localizados na bacia do Purus é bastante alta, logo não é possível uma comparação dos resultados obtidos com trabalhos anteriores.

REFERÊNCIAS

ALBERNAZ, A. L.; MOREIRA, M. P.; RAMOS, J.; ASSUNÇÃO, P. A.; FRANCISCON, C. H. **Projeto provárzea**: estudo estratégico “bases científicas para a conservação da várzea - identificação e caracterização de regiões biogeográficas”. Belém: IBAMA, 2004. (Projeto manejo dos recursos naturais da várzea).

ALMEIDA, L. C. de; BRITO, A. M. de. Manejo do cacauzeiro silvestre em várzea do estado do Amazonas, Brasil. **Agrotropica**, Ilhéus, v. 15 n. 1, p. 47-52, 2003.

ARAÚJO, H. J. B. de; SILVA, I. G. da. **Lista de espécies florestais do Acre**: ocorrência com base em inventários florestais. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 77p.

AYRES, J.M.C. 1993. **As matas de várzea do Mamirauá**. MCT-CNPq-Programa do BENTES-GAMA, M. M. de; SCOLFORO, J. R. S.; GAMA, J. R. V.; OLIVEIRA, A. D. de. Estrutura e valoração de uma floresta de várzea alta na Amazônia. **Cerne**, v. 8, n. 1, p. 88-102, 2002.

BJORN. **The structure of native cacao (*Theobroma cacao*) populations along the upper Rio Purus and effective methods for their inventory**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Faculdade de Ciência Florestal, Universidade de Freiburg, Alemanha, 2009.

BRAGA; S. C. **Censo de árboles de castaña (*Bertholletia excelsa*), en El área 2 de La comunidad luz de America de La reserva nacional de vida silvestre Manuripi**. 2006. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agroflorestal) Area de Ciencias Biológicas Y Naturales, Universidad Amazónica de Pando, Pando, BOL, 2009.

BRITO, N. D. S. de; LIMA, A. F.; COSTA, J. L. da; TAVEIRA, U. S.; AZEVEDO, K. S. Inventário e estudo da estrutura populacional de sangue de grado (*croton lechleri* Muell. Arg.) para o manejo florestal comunitário no leste do estado do Acre, Brasil. IN: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 2007. Caxambu. **Anais...** Minas Gerais. Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007.

CACAU. Disponível em: <<http://www.colegiosaofrancisco.com.br/alfa/cacau/cacau-13.php>>. Acesso em: 4 out. 2009.

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

CARVALHO, J. O. P. 1982. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no estado do Pará**. Curitiba, Paraná. Dissertação mestrado em Engenharia Florestal - Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná. 63 p.

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA DO CACAUEIRA - CEPLAC. **Cacau**: história e evolução. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/radar_cacau.htm>. Acesso em: 3 out. 2009.

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA DO CACAUEIRA – CEPLAC. **Cacau**. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/cacau.htm>>. Acesso em: 4 out. 2009.

LIMA FILHO, D. A. de; MATOS, F. D. A. de; AMARAL, I. L. do; REVILLA, J.; COELHO, L. S. de; RAMOS, J. R.; SANTOS, J. L. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do rio Urucu-Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 31, n.4, p. 565-579, 2001.

ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; SHIMABUKURO, Y. E.; ARAGÃO, L. E. O. C. de; MACHADO, E. L. M. Análise da composição florística e fitossociológica da floresta nacional do Tapajós com o apoio geográfico de imagens de satélites. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 2, p. 155-173, 2005.

FALESI, I. C. 1972. O estado atual dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia brasileira. In: Zoneamento Agrícola da Amazônia (1a aproximação). Belém, IPEAN. Boletim Técnico nº 54. pp.17-67

FERREIRA, L. V.; ALMEIDA, S. A.; PAROLIN, P. Riqueza e composição de espécies da floresta de igapó e várzea da Estação Científica Ferreira Penna: subsídios para o plano de manejo da floresta nacional de Caxiuanã. **Pesquisas, Botânica**, n. 56, p. 103-116, 2005.

FERREIRA, L. V.; G. T. PRANCE. Ecosystem recovery in terra firme forests after cutting and burning: a comparison on species richness, floristic composition and forest structure in the Jaú National Park, Amazonia. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 130, p. 97-110, 1999.

FERREIRA, L. V.; PRANCE, G. T. Species richness and floristic composition in four hectares in the Jaú National Park in upland forests in Central Amazonian. **Biodiver Conserve**, v. 7, n. 10, p. 1349-1364, 1998.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. de. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**. Viçosa, MG, v. 26, n. 05, p. 559-566, 2002.

GAMA, J. R. V.; SOUZA, A. L. de; CALEGÁRIO, N.; LANA, G. C. Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de Codó, estado do Maranhão. **Revista Árvore**. Viçosa, MG, v. 31, n. 3, p. 465-477, 2007.

GARCIA, J. S. da; GAMA, J. R. V.; LUZ, A. S. dos; CASTRO, T. C. da. Análise fitossociológica de floresta ombrófila aberta localizada no parque estadual monte alegre. IN: Seminário de Iniciação Científica da UFRA, 6. e Embrapa Amazônia, 12., **Anais...** Amazonas: Embrapa. 2008

GOMES, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. 12. ed. Piracicaba: Nobel, 1987, 467 p.

GOULDING, M.; BARTHEM, R. B.; FERREIRA, E. **The Smithsonian Atlas of the Amazon**. Smithsonian Books: Washington. 2003. 397 p.

GUIMARÃES, J. R. S. da; CARIM, M. J. V. de. Análise fitossociológica e florística em três hectares de floresta tropical ombrófila densa na reserva de desenvolvimento sustentável do rio Iratapuru. **Revista Pesquisa e Iniciação Científica**, 4 Sessão Botânica Estrutural, 2005.

HIGUCHI, N.; SANDOS, J. JARDIM, F.C. S. da. Tamanho de Parcela amostral para inventários florestais. **Acta Amazonica**, v. 12, n. 1, p. 93-103. 1982.

HOSOKAWA, R. T. Manejo sustentado de florestas naturais: aspectos economicos, ecológicos e socios. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, 1., 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, p.1465-1472, 1982.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Instrução Normativa nº 3, de 04/05/2001**. Brasília: 2001, 9p.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Estrutura de um trecho de floresta Amazônica na bacia do alto rio Xingu. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 281-305, 2004.

JARDIM, M. A. G.; SANTOS, G. C.; FRANCEZ, D. C. Diversidade e estrutura de palmeiras em floresta de várzea do estuário amazônico. **Amazônia: Companhia e Desenvolvimento**, Belém, PA, v. 2, n. 4, jun. 2007.

JUNK, W. J. 1989. **Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains**. En: Holm-Nielsen, L. B., Nielsen, I. C. e Balslev, H. (eds.), *Tropical forest. Botanical dynamics, speciation and diversity*, pp. 47-64. Academic Press, London.

JUNK, WOLFGANG; FURCH, K. **A general review os tropical South American floodplains** – Wetlands Ecology Management 2. p. 231 – 238.

LAURANCE, W. F.; FERREIRA, L. V.; RANKIN-DE-MERONA, J. M.; HUTCHINGS, R. W. Influence of Plot Shape on Estimates of Tree Diversity and Community Composition in Central Amazônia. **Biotropica**, v. 30, n. 4, p. 662-665, 1998.

LOPES, U. V.; MONTEIRO, W. R.; PIRES, J. L.; ROCHA, J. B.; PINTO, L. R. M. On farm selection for witches broom resistance in Bahia, Brazil: a historical retrospective. **Agrotrópica**, v. 16, p. 61-66, 2004.

MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Revista Holos**, v. 1, p. 236-267, 1999.

MILLIKEN, W. Structure and composition of one hectare of central Amazonian terra firme forest. **Biotropica**, v. 30, n. 4, p. 530-537, 1998.

MIRANDA, I. P. A. de; RABELO, A. BARBOSA, E. RAMOS, J. F. MORAIS, F. F. OLIVEIRA, J. G. de. **Levantamento quantitativo de espécies oleaginosas para produção de biodiesel na reserva extrativista do Capanã Grande – município de Manicoré**, Am. Relatório IBAMA. 2006.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey, 1974. 545p.

NASCIMENTO, J. C.; ALMEIDA, L. C. de; ALVIM, P. T. Efeito de práticas culturais sobre a produção de cacaueiros em várzeas amazônicas. **Revista Theobroma (Brasil)**. v. 14, n. 3, p. 175-180, 1984.

NASCIMENTO, J. C.; SANTANA, J. N. 1974. Espécies vegetais encontradas sombreando *Theobroma cacao* L. em várzea amazônica. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência**, 26^a, Recife, 1974. Resumos. Recife, SBPC. p. 364.

OLIVEIRA, L. P. M. de; MORAES, C. M. B. de; SILVA, G. L. da; OLIVEIRA, J. R. de. Comparação da atividade antioxidante *in vitro* do cacau (*Theobroma cacao* L.) fermentado e não fermentado. In: Salão de iniciação científica. 10., 2009. PUCRS 2009. **Resumos...** Porto Alegre, 2009.

PEREIRA, A. B. Melhoramento clonal. In: DIAS, L.A.S. (Ed.). **Melhoramento genético do cacaueiro**. Viçosa: Funape, 2001. p. 361-384.

PINTO, F. R.; SOUZA, C. R. de; SANTOS, J. dos; LIMA, A. J. N.; TEIXEIRA, L. M.; CARNEIRO, V. M. C.; HIGUCHI, N. Análise fitossociológica e estimativas de biomassa e carbono em uma floresta primária na região de Manaus (Am). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 7., 2005, Caxambu. **Resumos...** Minas Gerais: Sob-Ecologia, 2005.

PINTO, L. R. M.; PIRES, J. L. **Seleção de plantas de cacau resistentes à vassoura-de-bruxa**. Ilhéus: Ceplac, Cepec, 1998. 35p. (Boletim Técnico, 181).

ROCHA, A. A. da. **Análise do transecto-trilha**: uma abordagem rápida e de baixo custo para avaliar espécies vegetais em florestas tropicais. 2001. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2001.

RODRIGUES, I.; et al. **Levantamento fitossociológico em área sob influência da rodovia PA-150 nos municípios de Áracá e Tailândia**. Embrapa Amazônia Oriental. Boletim e Pesquisa, 1997.

SANTOS, M. A. C. dos; FERREIRA-COELHO, M. inventário de espécies medicinais empregadas pelo IEPA, Macapá-Ap. **Amazônia Companhia e Desenvolvimento**: Belém, PA, v. 1, n. 1, 2005.

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

SHEPHERD, G. J. **FITOPAC 1.6. Manual do usuário**. Departamento de Botânica. UNICAMP. 2006.

SILVA JUNIOR, M. C. Comparação entre matas de galeria no Distrito Federal e a efetividade do Código Florestal na proteção de sua diversidade arbórea. **Acta Botanica Brasílica**, v. 15, n. 1, p. 139-146, 2001.

SILVA, A. P. F. F. da. BENTES-GAMA, M. M. de. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Aberta em área de assentamento rural no distrito de Jaci Paraná, Porto Velho, Rondônia. **Ambiência**. Guarapuava, PR. v. 4 n. 3, p. 435-452. 2008.

SILVA, J. A. de. Inventário de seringueiras nativas numa área da Amazônia Ocidental. **Floresta e Ambiente**. v. 9, n. 1, p. 110-118. 2002.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (SIGLAB/INPA) 2006. Disponível em: <<http://siglab.inpa.gov.br/atlasamazonas/index.php>>. Acesso em: 29 set. 2009.

SODRÉ, G. A. A espécie *Theobroma cacao*: novas perspectivas para a multiplicação de cacauero. **Revista Brasileira Fruticultura**. Jaboticabal, v. 29, n. 2, 2007.

SOUZA, D. R. de; SOUZA, A. L. de; LEITE, H. G.; YARED, J. A. G. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.30, n.1, p.75-87, 2006
trópico úmido, Sociedade civil de Mamirauá, Brasil.

WORBES M. 1997. The forest ecosystem of the floodplains. In: **The Central Amazon floodplain: Ecology of a pulsing system**. Junk W.J. (ed.). *Ecological Studies* 126, Springer Verlag, Heidelberg. pp. 223-266.

YAMADA, M. M.; FALEIRO, F. G.; LOPES, U. V.; BAHIA, R. C.; PIRES, J. L.; GOMES, L. M. C.; MELO, G. R. P. Genetic variability in cultivated cacao populations in Bahia, Brazil, detected by isozymes and RAPD markers. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.1, p. 377-384, 2001.

ZUGAIB, A. C. C. SANTOS, A. M. dos. SANTOS FILHO, L. P. dos. **Mercado de cacau**. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/mercado_cacau.htm>. Acesso em: 3 out. 2009.

GLOSSÁRIO

DAP – diâmetro altura do peito, mensuração do caule da árvore realizada a 1,30 m do solo.

DENSIDADE – quantidade de indivíduos dividido por unidade de área.

FERMENTAÇÃO - conjunto de reações bioquímicas provocadas por microorganismos, que atacam fundamentalmente os açúcares (glicose e frutose) de diversos produtos, transformando-os principalmente em álcool etílico e gás carbônico na ausência de oxigênio.

FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA – ocorrência em área tropical, com elevada temperatura e grande quantidade de precipitação, tendo 60 dias de período seco, caracteriza como aberta por apresentar árvores mais espaçadas.

FLORESTA PLUVIAL TROPICAL – Bioma com maior índice de diversidade de espécies, precipitações de no mínimo 2000 mm ao ano e 100 mm ao mês e apresenta vegetação com vários estratos. É um ecossistema extremamente vulnerável a ações antrópicas, a regeneração pode durar séculos. As principais florestas tropicais pluviais do mundo estão localizadas na África central, no sudeste da Ásia, na América do sul e central, na ilha Madagascar, e na Indonésia.

GPS – Global Positioning System, sistema de posicionamento global. Sistema criado para navegação, utilizando sinais emitidos por satélites artificiais. Suas aplicações incluem navegação e posicionamento no mar, no ar e sobre a superfície terrestre.

LANDSAT – um dos programas americanos de imageamento da superfície terrestre por satélites. Iniciado pela NASA em meados 70. Também usado para designar um ou mais satélites do programa (Landsat 4 e 5) e os dados de imagens por eles enviados.

TRANSECTO – estrutura instalada na floresta, em forma de retângulo, quadrado ou círculo, onde deseja-se levantar todos os indivíduos inseridos a essa delimitação.

VASSOURA-DE-BRUXA - doença que ataca o cacau, causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa*.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Estufa fermentadora das amêndoas de *Theobroma cacao*



APÊNDICE B – Estufa de secagem natural das amêndoas de cacau



APÊNDICE C – Ramos ortotrópicos jovens nomeados de chupões



Hábito: Solteiro (S) e Touceira (T); **Chupão:** número por cacaueiro; **Iluminação da copa (IC):** copa emergente ou completamente iluminada (1); copa parcialmente coberta por árvores vizinhas (2); copa completamente coberta por árvores vizinhas (3); árvore sem copa (0).

TABELA 7 - Lista de espécies e parâmetros fitossociológicos do inventário realizado em Boca do Acre e Pauini, AM, em que: N°.

Ind. = numero de indivíduos; Den.Re = densidade relativa; Dom.Re = dominância relativa; Freq.Re = Frequência relativa; Freq.Ab = frequência absoluta; Dens.Ab = densidade absoluta; Dom.Abs = Dominância absoluta; IVI = Índice de Valor de Importância; e IVC = Índice de Valor Cobertura

Espécies	Família	N°.Ind	Den.Re	Dom.Re	Freq.Re	IVI	IVC	Freq.Ab	Dens.Ab	Dom.Abs
<i>Acacia polyphylla</i>	Mimosaceae	9	1,57	0,9	1,33	3,8	2,47	13,64	1	0,0679
<i>Ampelocera ruizii</i>	Ulmaceae	5	0,87	0,61	1,33	2,81	1,48	13,64	0,6	0,046
<i>Aspidosperma nitidum</i>	Apocynaceae	10	1,75	0,93	2,22	4,9	2,68	22,73	1,1	0,0702
<i>Aspidosperma</i> sp.	Apocynaceae	6	1,05	0,12	1,33	2,5	1,17	13,64	0,7	0,0093
<i>Aspidosperma vargasii</i>	Apocynaceae	7	1,22	0,48	1,33	3,04	1,71	13,64	0,8	0,0366
<i>Bixa</i> sp.	Bixaceae	6	1,05	2,99	1,33	5,37	4,03	13,64	0,7	0,2255
<i>Brosimun</i> sp.	Moraceae	1	0,17	0,05	0,44	0,67	0,23	4,55	0,1	0,0038
<i>Calliandra</i> sp.	Mimosaceae	8	1,4	0,54	0,89	2,82	1,93	9,09	0,9	0,0405
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae	21	3,66	6,7	4	14,3	10,3	40,91	2,4	0,5062
<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	4	0,7	1,41	1,33	3,45	2,11	13,64	0,5	0,1068
<i>Caryocar villosum</i>	Caryocaraceae	1	0,17	1,23	0,44	1,85	1,4	4,55	0,1	0,0926
<i>Castilla ulei</i>	Moraceae	2	0,35	0,02	0,89	1,26	0,37	9,09	0,2	0,0017
<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	17	2,97	4,1	1,78	8,85	7,07	18,18	1,9	0,3097
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	1	0,17	0,58	0,44	1,2	0,75	4,55	0,1	0,0438
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	3	0,52	0,94	1,33	2,79	1,46	13,64	0,3	0,0706
<i>Clinostemon mahuba</i>	Lauraceae	3	0,52	0,04	0,44	1,01	0,56	4,55	0,3	0,003
<i>Conceveiba guianensis</i>	Euphorbiaceae	2	0,35	0,97	0,44	1,76	1,32	4,55	0,2	0,0732
<i>Copaifera multijuga</i>	Caesalpiniaceae	1	0,17	2,01	0,44	2,63	2,19	4,55	0,1	0,152
<i>Couratari macrosperma</i>	Lecythidaceae	2	0,35	0,53	0,44	1,32	0,87	4,55	0,2	0,0397
<i>Dipteryx odorata</i>	Fabaceae	3	0,52	1,7	1,33	3,56	2,22	13,64	0,3	0,1284
<i>Duguetia</i> sp.	Annonaceae	3	0,52	0,02	0,89	1,43	0,54	9,09	0,3	0,0015

<i>Ephedranthus guianensis</i>	Annonaceae	8	1,4	0,09	0,89	2,37	1,48	9,09	0,9	0,0067
<i>Erthrina glauca</i>	Fabaceae	2	0,35	0,19	0,89	1,43	0,54	9,09	0,2	0,0143
<i>Eschweilera odorata</i>	Lecythidaceae	61	10,65	5,37	4,89	20,9	16,0	50	6,9	0,4054
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	3	0,52	0,46	0,89	1,88	0,99	9,09	0,3	0,0351
<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae	2	0,35	0,08	0,44	0,87	0,43	4,55	0,2	0,0061
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	13	2,27	12,93	2,67	17,8	15,2	27,27	1,5	0,9765
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	1	0,17	0,06	0,44	0,68	0,23	4,55	0,1	0,0044
<i>Guarea purusana</i>	Meliaceae	1	0,17	0,02	0,44	0,63	0,19	4,55	0,1	0,0012
<i>Guazuma</i> sp.	Sterculiaceae	4	0,7	1,44	1,33	3,47	2,14	13,64	0,5	0,1085
<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	18	3,14	1,83	3,11	8,08	4,97	31,82	2	0,1383
<i>Himatanthus succuba</i>	Apocynaceae	11	1,92	1,3	2,67	5,88	3,22	27,27	1,3	0,098
<i>Hirtella</i> sp.	Chrysobalanaceae	8	1,4	0,27	1,33	3	1,66	13,64	0,9	0,0201
<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	8	1,4	5,38	2,22	9	6,78	22,73	0,9	0,4063
<i>Hymenolobium</i> sp.	Fabaceae	1	0,17	0,51	0,44	1,13	0,69	4,55	0,1	0,0387
<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	23	4,01	4	2,67	10,6	8,02	27,27	2,6	0,3021
<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	2	0,35	0,07	0,89	1,31	0,42	9,09	0,2	0,0053
<i>Jacaranda</i> sp.	Bignoniaceae	3	0,52	0,06	0,89	1,48	0,59	9,09	0,3	0,0049
<i>Lindackeria paludosa</i>	Flacourtiaceae	1	0,17	0,01	0,44	0,63	0,18	4,55	0,1	0,0005
<i>Macrobium acaciifolium</i>	Caesalpiniaceae	10	1,75	1,01	2,22	4,98	2,75	22,73	1,1	0,0761
<i>Manikara surinamensis</i>	Sapotaceae	10	1,75	4,23	1,78	7,76	5,98	18,18	1,1	0,3197
<i>Mezilaurus itauba</i>	Lauraceae	1	0,17	0,03	0,44	0,65	0,21	4,55	0,1	0,0025
<i>Micropholis venulosa</i>	Sapotaceae	1	0,17	0	0,44	0,62	0,18	4,55	0,1	0,0001
n.i.		52	9,08	8,88	5,33	23,2	17,9	54,55	5,9	0,6704
<i>Ochroma pyramidale</i>	Bombacaceae	2	0,35	0,03	0,44	0,82	0,38	4,55	0,2	0,002
<i>Ocotea neesiana</i>	Lauraceae	1	0,17	0	0,44	0,62	0,18	4,55	0,1	0,0002
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	11	1,92	1,12	3,11	6,15	3,04	31,82	1,3	0,0844
<i>Oxandra</i> sp.	<i>Oxandra</i> sp.	17	2,97	1,94	2,22	7,13	4,9	22,73	1,9	0,1462

<i>Pachira</i> sp.	Bombacaceae	2	0,35	0,14	0,89	1,38	0,49	9,09	0,2	0,0105
<i>Peltogyne</i> sp.	Caesalpiniaceae	1	0,17	0	0,44	0,62	0,18	4,55	0,1	0,0004
<i>Piptadenia suaveolens</i>	Mimosaceae	1	0,17	0	0,44	0,62	0,18	4,55	0,1	0,0003
<i>Pourouma</i> sp.	Cecropiaceae	4	0,7	0,27	0,89	1,86	0,97	9,09	0,5	0,0204
<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	37	6,46	7,74	5,78	19,9	14,2	59,09	4,2	0,5842
<i>Protium hebetatum</i>	Burseraceae	1	0,17	0,01	0,44	0,63	0,19	4,55	0,1	0,0009
<i>Pseudolmedia laevis</i>	Moraceae	21	3,66	5,83	3,11	12,6	9,5	31,82	2,4	0,4402
<i>Pseudolmedia</i> sp.	Moraceae	7	1,22	0,43	2,22	3,87	1,65	22,73	0,8	0,0321
<i>Pterocarpus</i> sp.	Fabaceae	2	0,35	0,2	0,89	1,43	0,54	9,09	0,2	0,0148
<i>Rheedia brasiliensis</i>	Clusiaceae	4	0,7	0,16	1,33	2,19	0,86	13,64	0,5	0,0119
<i>Rollinia exsucca</i>	<i>Oxandra</i> sp.	1	0,17	0	0,44	0,62	0,18	4,55	0,1	0,0001
<i>Sapium marmieri</i>	Euphorbiaceae	1	0,17	0,24	0,44	0,86	0,41	4,55	0,1	0,0181
<i>Sapium</i> sp.	Euphorbiaceae	4	0,7	0,25	1,33	2,28	0,95	13,64	0,5	0,0191
<i>Siparuna</i> sp.	Monimiaceae	2	0,35	0,42	0,89	1,66	0,77	9,09	0,2	0,032
<i>Spondias lutea</i>	Anacardiaceae	11	1,92	2,27	2,67	6,86	4,19	27,27	1,3	0,1716
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	2	0,35	0,01	0,89	1,25	0,36	9,09	0,2	0,0006
<i>Tachigali paniculata</i>	Caesalpiniaceae	1	0,17	0,58	0,44	1,2	0,75	4,55	0,1	0,0437
<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	69	12,04	1,98	4	18,0	14,0	40,91	7,8	0,1493
<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae	3	0,52	0,18	1,33	2,03	0,7	13,64	0,3	0,0134
<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	4	0,7	0,56	1,33	2,59	1,26	13,64	0,5	0,0422
<i>Vochysia</i> sp.	Vochysuaceae	1	0,17	0,19	0,44	0,81	0,36	4,55	0,1	0,0144
<i>Zollernia paraensis</i>	Caesalpiniaceae	4	0,7	0,35	0,89	1,94	1,05	9,09	0,5	0,0265

ANEXO

ANEXO A – Colheita do cacau no período da cheia do rio Amazonas.



Fonte: SILVA e PINTO.

ANEXO B – Secagem do cacau no período da cheia do rio em casas flutuantes



Fonte: SILVA e PINTO.