



**ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE**

**CONSERVAÇÃO PRODUTIVA: MANEJO DO SOMBREAMENTO NO  
SISTEMA CABRUCÁ, REGIÃO CACAUEIRA DA BAHIA.**

Por

MARCO AURÉLIO SOUZA SILVA

URUÇUCA, 2013



**ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE**

**CONSERVAÇÃO PRODUTIVA: MANEJO DO SOMBREAMENTO NO  
SISTEMA CABRUCO, REGIÃO CACAUEIRA DA BAHIA.**

**Por**

MARCO AURÉLIO SOUZA SILVA

**COMITÊ DE ORIENTAÇÃO**

PROF. ALEXANDRE UEZU  
PROF. LAURY CULLEN JUNIOR  
PROF. DAN ÉRICO LOBÃO

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO  
PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE  
EM ECOLOGIA

## **Ficha Catalográfica**

Silva, Marco Aurélio Souza  
CONSERVAÇÃO PRODUTIVA: MANEJO DO  
SOMBREAMENTO NO SISTEMA CABRUCÁ, REGIÃO  
CACAUEIRA DA BAHIA.

Título, Ano. 2013.88 pp.

Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de  
Pesquisas ecológicas

1. Mata Atlântica
  2. Cacau cabruca
  3. Espécie arbórea nativa
- I. Escola Superior de Conservação Ambiental

## **BANCA EXAMINADORA**

### LOCAL E DATA

---

Prof. Dr. Alexandre Uezu

---

Prof. Dr. Laury Cullen Junior

---

Prof. Dr. Dan Érico Vieira Petit Lobão

A minha esposa Paula pelo apoio.

A minha família, pais Edeval e Rose,

filhos João Pedro e Júlia,

irmãos Edmary e Alexande,

E em especial minha avó Raquel e meu avô Zinho (*in memorian*) por ter me apresentado as cabucas e as matas.

**EU OFEREÇO**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus.

Ao ESCAS pelos ensinamentos ministrados e por ter me proporcionado mais esta realização quando eu já não mais sonhava em fazer um mestrado. Porém, como fala o poeta, “Sonhos não envelhecem”.

Cristiana Martine Seu Paraíso pela dedicação e ajuda ao longo do curso.

Ao meu orientador Alexandre Uezu, pela amizade, estímulo e contribuições para a realização desta dissertação.

A Dan, pela amizade e ajuda fundamental no trabalho e na proposta do tema (desafio).

A Fredão, pela ajuda incondicional nos trabalhos de inventário e mapas.

A Raúl René Valle, pesquisador da Ceplac, professor da Uesc e Presidente da Fundação Pau Brasil, pela colaboração fundamental neste trabalho.

À equipe do projeto Barro Preto, Alcimar José Santos, Adriano Crispiniano, André Luiz da Silva Bina, Ednaldo Ribeiro Bispo, Guilherme Galvão, João Dantas das Virgens, José Carlos Silva Santana, José Francisco Assunção Neto, Leonardo Celso Costa Cabral, José Raimundo Oliveira Santos, José Edson Rosa Santos, Paulo Campos de Oliveira Santos e Reginaldo Barreto Paim.

À Kátia Curvelo, pelo apoio na revisão.

Ao Inema, pela liberação para a conclusão do curso. Aos amigos do Inema Itabuna, que me ajudaram a conciliar o trabalho e o estudo.

Aos velhos novos amigos do ESCAS.

# SUMÁRIO

<b>PALAVRA CHAVE</b> .....	<b>5</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
2.1. A REGIÃO CACAUEIRA E O SISTEMA CACAU CABRUCO .....	12
2.1.2. <i>Histórico do Cacau</i> .....	16
2.1.3. <i>Economia do Cacau</i> .....	18
<b>2.1.4. AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, AGROECOSSISTEMA CACAUEIRO E A CONSERVAÇÃO PRODUTIVA</b> .....	<b>20</b>
2.1.5. <i>O Cultivo do Cacau em Sistemas Agrossilviculturais (agroflorestais)</i> .....	22
2.1.5. <i>Sombreamento do Cacaueiro</i> .....	27
2.2. FLORA, FLORESTA E CABRUCO .....	30
2.2.1. <i>Marco Legal</i> .....	33
2.3. MANEJO DAS ÁRVORES DE SOMBRA .....	35
3. OBJETIVO GERAL .....	40
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	41
4.1. ÁREA DE ESTUDO .....	41
4.2. INVENTÁRIO FLORESTAL .....	44
4.2.1. <i>Unidades Amostrais, Parâmetros e Interferência Silvicultural</i> .....	44
4.2.3. <i>Dados Coletados</i> .....	45
4.2.4. <i>Critérios de Medição Adotados</i> .....	46
4.2.6. <i>Análise dos Dados</i> .....	46
4.3. EQUAÇÕES VOLUMÉTRICAS .....	46
4.4. ESTRUTURA HORIZONTAL .....	48
4.4.1. <i>Densidade</i> .....	48
4.4.2. <i>Dominância</i> .....	49
4.4.3. <i>Índice de Valor de Cobertura</i> .....	50
4.4.4. <i>Índice de Valor de Importância</i> .....	50
4.4.6. <i>Quociente de Mistura de Jentsch (QM)</i> .....	50
4.4.7. <i>Índice de Shannon</i> .....	51
4.4.6. <i>Quantificação de Carbono</i> .....	51
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>52</b>
5.1. RESULTADOS DO INVENTÁRIO .....	52
5.1.1. <i>Capacidade Produtiva</i> .....	52
5.2. QUANTO À DENSIDADE ARBÓREA.....	55
5.4. <i>Quociente de Mistura</i> .....	64
5.5. ÍNDICE DE DIVERSIDADE NAS CABRUCAS (ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER) .....	64
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>65</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>67</b>
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>70</b>

## LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>	<u>página</u>
Tabela 1. Resultado dos volumes das áreas Pré e Pós intervenção.....	52
Tabela 2. Classe Comercial (CC).....	54
Tabela 3. Densidade arbórea e classe de densidade.....	55
Tabela 4. Média de distância.....	60
Tabela 5. Distância média do vizinho mais próximo das áreas de cacau-cabruca inventariadas no Sul da Bahia.....	62
Tabela 06. H', QM, Riquez, Estoque Carbono, das áreas de cacau-cabruca inventariadas no Sul da Bahia.....	63

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Localização da área plantada com cacau na Região Cacaueira da Bahia ...	18
Figura 2 .Mapa do Município de Barro Preto.....	41
Figura 3 Visão geral das áreas estudadas.....	43
Figura 4. Densidade das árvores do sombreamento (pré e pós interferência planejada) nas três propriedades trabalhadas.....	58
Figura 5. Média de Distâncias (pré e pós interferência planejada) nas três propriedades trabalhadas.....	59

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

APP – Área de Proteção Ambiental

CEPLAC – Comissão Executiva do Plano de Recuperação da Lavoura Cacaueira

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

INEMA – Instituto Estadual do Meio Ambiente

ONG – Organização Não Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

RL – Reserva Legal

## RESUMO

Resumo do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ecologia

### CONSERVAÇÃO PRODUTIVA: MANEJO DO SOMBREAMENTO NO SISTEMA CABRUCO, REGIÃO CACAUEIRA DA BAHIA

Por

Marco Aurélio Souza Silva

Março/2013

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Uezu

#### RESUMO

Um dos desafios da agricultura moderna é conciliar produção, produtividade, uso de recursos naturais de forma sustentável com qualidade de vida e justiça social. A Região Cacaueira da Bahia, localizada no domínio da Mata Atlântica, tem aproximadamente 10.000 km<sup>2</sup>, dos quais 680.000 ha cultivados com cacau, onde 70% eram em sistema cabruca. Essa forma tradicional de cultivo do cacau tem sido importante para a conservação de remanescentes florestais no Bioma Mata Atlântica. Há mais de 20 anos em crise, a Região vê ameaçado um sistema de produção agrotropical que foi capaz de gerar ativos e serviços ecossistêmicos como nenhum outro. A conservação do agroecossistema cacaueiro está diretamente relacionada à recuperação da lavoura cacaueira e está intrinsecamente ligada ao adequado manejo do sombreamento. O presente trabalho teve como objetivo avaliar, sob a égide da conservação produtiva, uma proposta de interferência no sombreamento de três áreas de cacau cabruca no município de Barro Preto (BA). O estudo foi conduzido em “quadras” nas propriedades rurais Roçado Grande (5,06 ha), Bela Cruz (1,92 ha) e Tuyuna (2,32 ha). Elas integram o Projeto Barro Preto (parceria MARS, CEPLAC, Sindicato Rural e Prefeitura Municipal de Barro Preto) com o apoio direto da SEMA-INEMA. As áreas em estudo são unidades demonstrativas que visam à sensibilização, mobilização, qualificação continuada dos produtores regionais e contempla o manejo do sombreamento. Nas áreas foi realizado inventário florestal a 100% (censo), com fator de inclusão adotado de DAP  $\geq$  15 cm e as seguintes variáveis registradas: ocorrência georeferenciada das árvores, DAP, altura comercial e total, volume e descritores fitossociológicos (Índice de Shannon-Weaver, Coeficiente de Mistura de Jentsch e Riqueza Arbórea). Os resultados indicam que o sistema cabruca é eficiente na conservação de espécies raras, ameaçadas ou sob forte pressão antrópica, o que possibilita a implantação de programas de resgate e de conservação produtiva destas espécies. É significativo a ocorrência e o volume comercial identificados, o que pode contribuir para agregação de valor. A densidade arbórea remanescente esperada no sombreamento pós-manejo evidencia a busca de equilíbrio entre conservação e produção. O sistema agrossilvicultural cacau cabruca apresenta-se como um eficiente fixador de carbono, com estoques superiores ao consórcio agrossilvicultural seringueira-cacaueiro. Enfim, as intervenções propostas promovem a conservação produtiva da área estudada.

**PALAVRA CHAVE:** Mata Atlântica; cacau cabruca; espécie arbórea nativa

## ABSTRACT

Abstract of Final Work Submitted to the Professional Master's Program in Biodiversity Conservation and Sustainable Development as a partial requirement for the degree of Master in Ecology

### PRODUCTIVE CONSERVATION: SHADE MANAGEMENT IN THE CABRUCÁ SYSTEM, CACAO REGION OF BAHIA

By

Marco Aurélio Souza Silva

Março/2013

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Uezu

#### ABSTRACT

One of the challenges of modern agriculture is to reconcile production, productivity, use of natural resources in a sustainable manner with life quality and social justice. The Cacao Region of Bahia, located in the Atlantic Forest domain, has approximately 10,000 km<sup>2</sup>, with 680,000 ha cropped with cacao, of which 70% had the *cabruca* system. This traditional form of cacao cultivation has been important for the conservation of forest remnants in the Atlantic Forest biome. For more than 20 years in crisis, the region sees threatened an agrotropical production system that was capable of generating assets and ecosystem services like no other. Conservation of the cacao agroecosystem is directly related to the recovery of the cacao crop, and is intrinsically linked to appropriate shade management. This study aimed to evaluate, under the aegis of productive conservation, a proposal of interference in the shading of three areas of cacao *cabruca* in Barro Preto (BA). The study was conducted in "blocks" in the farms Roçado Grande (5.06 ha), Bela Cruz (1.92 ha) and Tuyuna (2.32 ha). They comprise the Barro Preto Project (partnerships of MARS, CEPLAC, Rural Union and Barro Preto municipality) with the direct support of SEMA-INEMA. The areas under study are demonstration units (DUs) aimed at raising awareness, mobilization, continued qualification of regional producers and includes shade management. In the areas was conducted a 100% forest inventory (census), with inclusion factor adopted of  $DCH \geq 15$  cm and the following variables recorded: georeferenced occurrence of trees, DCH, commercial and total height, volume and phytosociological descriptors (Shannon-Weaver Index, Mixture Coefficient of Jentsch and Tree Wealth). The results indicate that the *cabruca* system is efficient in conserving rare species, threatened or under severe anthropogenic pressure, which enables deployment of rescue programs and of productive conservation of these species. It is significant the occurrence and the trade volume identified, which may contribute to add value. The post management expected density of shade trees remaining highlights the search of balance between conservation and production. The cacao agroforestry system presents itself as an efficient carbon fixer, with inventories above the rubber-cacao agroforestry consortium. Finally, the proposed interventions promote productive conservation in the studied areas.

**KEY WORD:** Atlantic Forest, cacao *cabruca*; native tree species

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUÇÃO

Aliar o uso de recursos com uma qualidade de vida equitativa e justa para as gerações atuais e futuras e ao mesmo tempo, conservar as inúmeras outras espécies com as quais compartilhamos o planeta se torna um desafio para o século XXI. Isso é especialmente relevante para as regiões tropicais ricas em biodiversidade (KANASHIRO et. al., (2002), ou seja, o que se tornou premente nos últimos anos é gerar riqueza e desenvolvimento econômico sem comprometer a sustentabilidade das riquezas biológicas.

Para tanto, é necessário reconhecer que um dos principais problemas na definição de uma política florestal incide no desconhecimento a respeito de como funciona o ecossistema florestal e de suas relações com as demais atividades de produção. Tal fato tem colaborado para uma série de distúrbios no meio rural, tais como: a diminuição acelerada das florestas e o êxodo do homem do meio rural (ANGELO *et al.*,1987).

No Brasil, e em especial na Bahia, a distribuição da população e a consequente concentração econômica aconteceram preferencialmente ao longo do litoral ou às margens dos rios navegáveis. Esse fato ocorreu devido a maior facilidade de acesso a essas regiões pela navegação marítima e fluvial, uma vez que as vias terrestres eram extremamente precárias (PRADO JR.1986 apud SAMPAIO 2007). Em 2010, na Bahia, dos 13,8 milhões da população, 9,2 milhões, estava concentrada na região de Mata Atlântica. Desta, o maior percentual (80%) residia em áreas urbanas (DUTRA *et al.*, 2012).

Em meados do século passado as vias de comunicação na Bahia eram precárias, não havia infraestrutura adequada ao desenvolvimento econômico, muito menos de políticas governamentais consistentes. A economia baiana encontrava-se dependente do desempenho da atividade cacaueteira, que era a principal geradora de divisas do estado. Porém, essa economia era baseada num modelo que viveu oscilações ao

longo da sua história, alternando momentos de prosperidade com prolongados períodos de estagnação e decadência. Além disso, somava-se no estado a pouca diversificação da pauta de exportações, baseada em mercadorias de baixo valor agregado. Dessa forma esse cenário dificultava o crescimento e o desenvolvimento econômico da região (SAMPAIO, 2007).

A ocupação dessa faixa territorial litorânea aconteceu aproximadamente 250 anos depois do descobrimento do país, concomitantemente com a implantação da cacauicultura. Os colonos aqui chegados ocuparam uma extensão de aproximadamente 850 km do litoral, desde os limites do Recôncavo até a fronteira com o Espírito Santo. Contudo, não conseguindo, até o início do Século XIX, ultrapassar 10 km da costa em direção ao interior (LOBÃO *et al.*, 1997b).

Nos anos de 70 e 77 foi onde a cacauicultura apresentou a sua maior alta dos preços combinando também safras recordes, o que conseqüentemente promoveu lucros elevados e prosperidade na região. As grandes safras brasileiras de cacau colhidas na década de 80 possibilitaram a construção de um parque industrial capaz de processar até 220 mil toneladas de cacau por ano (CEPLAC 2009; COUTO 2010).

A última crise aconteceu em 1987, antes, porém, verificou-se uma forte queda no preço das amêndoas decorrente da participação de novos países produtores com o aumento da área plantada. Logo em seguida, a vassoura de bruxa chega à Bahia, fazendo cair o rendimento físico dos cacauzeiros e a produtividade do trabalho (CEPLAC 2009).

Com a crise, os baixos preços e o declínio da produtividade fazem surgir um novo perfil de produtor que não consegue cobrir os custos com a receita de produção. A consequência disso é que ele se desfaz do patrimônio, reduz os tratos culturais, causando desemprego de metade da mão de obra. Em virtude dessa dificuldade, derrubam árvores e vendem a madeira para serrarias clandestinas da região, causando forte pressão sobre o meio ambiente, principalmente à Mata Atlântica.

O estado vem renegociando dívidas do produtor, investindo em pesquisa, financiando enxertia e clonagem. O produtor tem diversificado a cultura, utilizando novos princípios como a agroecologia, numa tentativa principalmente de reduzir os custos com agroquímicos. Observa-se também a inovação na área de manejo, reestruturando a fazenda. Por outro lado, verifica-se que algumas propriedades estão substituindo completamente as suas lavouras de cacau por pastos e outras culturas. Poucas atividades têm um perfil e uma identidade marcadamente regional como a cacauicultura a ponto de ter sido criada uma identidade regional.

A lavoura cacauera, ao se instalar no Sul da Bahia, conferiu a essa região histórico que difere de outras regiões, tal como afirma Couto:

“Segundo o Fórum Nacional da Agricultura (FNA) – Grupo Temático do Cacau (1997), a forma como se deu a ocupação dessa região, a cultura agrícola que lhe serviu de sustentáculo econômico, as etnias dos que aqui chegaram, a riqueza dos recursos naturais e o favorecimento das condições edafoclimáticas, foram alguns dos ingredientes básicos que permitiram a formação desse “território conhecido como Nação Grapiúna ou Civilização do Cacau” Couto 2000.

O desmatamento nessa região foi retardado pela cultura do cacau, que era introduzido no sub-bosque das florestas nativas raleadas. Esse sistema tradicional, conhecido como “cabruca”, preservava provavelmente a metade das espécies originais da floresta e, por isso, passou a ser considerado pelos ambientalistas como preferível quando comparado à abertura de clareiras para o plantio do cacau, na época, recomendada pela CEPLAC, ou a substituição da floresta por atividades agropecuárias (SANTANA *et al.*, 1990). Lobão *et al.* (1997) afirmam que esse sistema teve início com os primeiros cacauicultores, migrantes e imigrantes vindos de regiões áridas do nordeste e desérticas da Arábia, que chegaram à região Sul da Bahia há mais de 200 anos e enfrentaram grandes desafios para se estabelecerem agronomicamente, implantando a cacauicultura no sub-bosque da mata primária (CEPLAC, 2009).

Dean (1996) apud Penereiro (1999) afirma que no início da década de 70 os grandes maciços de árvores da Mata Atlântica estavam localizados no Sul da Bahia. No início dos anos 80, com a construção da rodovia federal BR-101, a destruição da Mata

Atlântica do Sul da Bahia foi intensa e acelerada. Em 1993, com a publicação do decreto 750/93, que dispõe sobre a proteção e o uso sustentável da Mata Atlântica, houve a proibição do corte, da exploração e da supressão de vegetação primária dos estádios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. As instituições públicas e a sociedade civil organizada demonstraram preocupação com a exploração da Mata Atlântica na Bahia em especial no que se refere à sustentabilidade dos Planos de Manejo Florestal de Rendimento Sustentável (PMFS). Porém, mesmo com a implicação legal, a floresta ombrófila densa e algumas áreas de transição para a floresta estacional semi-decidual no Sul da Bahia continuam sendo objeto de devastação paulatina, em intensidade variável conforme a demanda de madeira nativa, a capacidade de fiscalização dos órgãos públicos, a correlação de forças políticas e a conjuntura socioeconômica regional, dentre outros fatores.

Em abril de 1998, após intenso debate instigado pela sociedade civil organizada, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) aprovou a Resolução 240/98 que, por meio da Rede de ONGs, suspende a exploração madeireira até a apresentação de estudos comprovando a sustentabilidade dessa atividade. Essa Resolução determinou estudos sobre o estoque das espécies comerciais e o mapeamento atualizado dos remanescentes, assim como estabeleceu uma série de exigências para o caso de novas autorizações. Esses estudos jamais foram realizados de forma a atender o que foi preconizado. Durante esse período, a exploração clandestina não parou, o setor madeireiro se configurou como o principal descumpridor da legislação ambiental. As serrarias existentes funcionavam ilegalmente, todas sem licenças ambientais e operando com espécies nativas de origem ilegal (Rede de ONGs da Mata Atlântica–Mata Atlântica, 2006).

Com a chegada da vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*) em 1989 e o crescimento das áreas infectadas de 1994 a 1998, houve na região uma descaracterização. Esse fato pode ser notado na região de Camacan, onde aconteceu a substituição do cacau, predominantemente por pastagem, favorecendo a exploração irracional e mesmo ilegal das árvores de sombra e dos remanescentes

florestais que circundavam as áreas com cacau (SETENTA 2002). No entanto, em 1999 a Resolução CONAMA 248 reconhece o sistema “cacau-cabruca” como um dos melhores exemplos de produtividade da atividade econômica aliado à conservação de espécies nativas da Mata Atlântica.

“Art. 3º - Determina que a supressão de vegetação nativa em áreas de atividades agrícolas com sombreamento de árvores de espécies da Mata Atlântica, “cabruca”, ou em áreas cobertas por vegetação em estágio inicial de regeneração, somente será permitida após estudo ambiental e autorização do órgão estadual de meio ambiente...”

Considerando que é no litoral da região Sul da Bahia - *região cacauqueira* - onde se encontra grande parte dos mais significativos remanescentes de Mata Atlântica em áreas agricultáveis, ressalta-se a importância da manutenção do sistema cacau-cabruca para a conservação desses remanescentes florestais. Essa identidade regional criou um espaço agrícola, cultural e ambiental tão diferenciado, com identidade própria, que ficou conhecido como *civilização cacauqueira ou nação grapiuna* (SETENTA, 2003). A estrutura fundiária predominante de pequenos e médios proprietários e as áreas de cacau cabruca dominando a paisagem deixam fragmentos de médio e pequeno porte isolados nas encostas dos morros e em áreas de difícil acesso. A maioria das fazendas de pecuária na região não possui Reserva Legal (RL) e as pastagens muitas vezes avançam sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP)(Rede de ONGs da Mata Atlântica – Mata Atlântica, 2006).

Assim sendo, a zona cacauqueira sulbaiana identifica-se singularmente por possuir um perfil diferenciado de outras regiões agrícolas. A cacauicultura, ao longo de sua história, mostrou ser a atividade agrícola tropical que melhor compatibilizou o desenvolvimento socioeconômico de uma região agrícola com a conservação ambiental, seja através do cacauzeiro implantado sob sombreamento homogêneo da eritrina (*Erythrina fusca* e/ou *E.glauca*) ou no sistema cabruca. (LOBÃO e SETENTA, 2000; SETENTA,2003; SETENTA *et al.*, 2005; COSTA *et al.*, 2002; MELLO e CURVELO, 2005).

## **2. Contextualização**

## 2.1. A Região Cacaueira e o Sistema Cacao Cabruca

A região cacaueira da Bahia, situada na costa atlântica entre as latitudes de 13° - 18° 15' S e a longitude de 41° 30' W, ocupa área em torno de 90.000 km<sup>2</sup> inserida no corredor central da Mata Atlântica. Segundo Francoet *al.* (1994) apud (LOBÃO, 2007), cerca de 680.000 ha são cultivados com cacau, entre eles 70% está em sistema cabruca com árvore de sombra remanescentes da floresta original em sistema cacau cabruca.

O Cacao cabruca pode ser conceituado como um sistema agrossilvicultural, que consiste na substituição dos elementos do sub-bosque por uma cultura de interesse econômico, implantada sob a proteção das árvores remanescentes de forma descontínua e circundada por vegetação natural, de grande acerto ambiental, estabelecendo relações estáveis com os recursos naturais associados (LOBÃO *et al.*, 1997).

O agroecossistema cacaueiro do sudeste da Bahia é basicamente composto pelos cacauais implantados no sistema cabruca (tradicional), com aproximadamente 600 ind ha<sup>-1</sup>, sombreados com indivíduos arbóreos da mata original; bem como, por cacauais implantados numa densidade de 1.110 ind ha<sup>-1</sup> em áreas em que a floresta foi eliminada, tendo como árvore de sombra (proteção de topo) a espécie exótica *Erythrina fusca* numa densidade arbórea de 25 ind ha<sup>-1</sup>; além disso, possui mosaicos com diversificação agrícola e de remanescentes florestais (ALVIM e PEREIRA, 1972; LOBÃO, 2007).

Para Sambuich (2006), esse sistema representa possível alternativa para conciliar conservação ambiental e desenvolvimento sustentável nas zonas tropicais, onde se encontram os maiores bolsões de pobreza em contraste com os mais elevados índices de biodiversidade ameaçada do planeta. Porém, a mesma autora afirma que; o que tem interferido na seleção e manutenção das árvores que se estabelecem nas cabruças, bem como na regeneração e substituição das árvores que morrem, ou seja,

modificações na estrutura das cabruças ao longo do tempo, são as práticas de cultivo. Essas práticas têm tornado as cabruças mais ralas e empobrecidas.

Estima-se que na biomassa viva das florestas 50% seja carbono, este dado foi obtido a partir de amostragens realizadas em florestas em diferentes partes do mundo (BRITZ *et al.*, 2006).

No que diz respeito ao sequestro de carbono, as florestas têm uma importância fundamental, seja na absorção ativa pela vegetação nova ou pelas emissões evitadas graças à vegetação existente. (BISHOP e LANDELL- MILLS, 2005). Sendo assim, as árvores presentes no sistema cabruca podem ter um papel importante, por exemplo; garantir o estoque de carbono em árvores existentes nas suas áreas. Cassano (2009) apud (DUTRA *et al.*, 2012) afirma que as cabruças têm um caráter único e tão relevante que as tornam de fundamental importância no fornecimento de serviços ecossistêmicos, pois acumulam biomassa nas árvores de grande porte do dossel e, com isso, asseguram significativos estoques de carbono, as quais são importantes na proteção e reposição de mananciais hídricos. Também atuam como fonte de recursos: frutas, resinas, fibras, plantas medicinais e madeireiros, que podem agregar renda a pequenos produtores.

Os vegetais capturam no processo de fotossíntese o CO<sub>2</sub> da atmosfera e o utilizam para produzir açúcares e outros compostos que serão utilizados no seu crescimento e metabolismo. O carbono é acumulado ao longo da vida na madeira e em outros tecidos, até a morte da planta, daí em diante começa a decompor-se. Os carbonos na fase inicial de uma floresta são canalizados para a produção de biomassa da copa, posteriormente quando as copas começam a competir entre si, a produção do tronco aumenta e a das folhas e ramos diminuem gradativamente (SOARES *et al.*, 2006). Porém, este acúmulo de carbono é diferente em cada local da planta, onde ele é mensurado. Isso se deve a fatores inerentes da própria espécie e a fatores ambientais, ou seja; fatores que afetam a fotossíntese e a respiração: luz, temperatura, concentração de CO<sub>2</sub> no ar, umidade e fertilidade do solo. Além de fatores internos,

como a idade das folhas, a sua estrutura e disposição, entre outros. (SANQUETTA, 2002, apud JACOVINE e SOARES, 2006).

O estoque de carbono é estimado a partir do conhecimento da sua biomassa. Para Sanquetta (2002), Biomassa é a massa de origem biológica, que pode estar viva ou morta, animal ou vegetal. Ou seja, o termo biomassa florestal quer dizer toda biomassa existente na floresta ou somente na sua fração arbórea, e no que diz respeito à biomassa vegetal vem sendo chamada de fitomassa.

O crescimento e idade das florestas têm relação direta com a porção de carbono fixado. Ou seja, quando jovens em fase de crescimento as florestas removem porções maiores de carbono. À medida que vão crescendo e estabilizando-se esta absorção é reduzida. Diferentes tipos de florestas armazenam diferentes quantidades de carbono na sua biomassa. Além disso, a absorção varia em diferentes locais dentro do mesmo tipo florestal. (JACOVINE *et al.*, 2006; SOARES, 2006).

Assim sendo, avaliações dos estoques de carbono e também mudanças nestes estoques tornam-se necessárias. Conhecer os produtos de uma floresta, tais como a biomassa, tem tornado-se relevante para as questões ligadas a mudanças climáticas. Estima-se que aproximadamente 50% da biomassa estão nos reservatórios florestais de carbono (LACERDA *et al.*, 2008).

Martinelli *et al.* (1994) apud SILVEIRA, 2008, afirma que biomassa é a quantidade em massa do material vegetal que está disponível em uma floresta. Estes componentes são estimados geralmente em biomassa viva acima do solo (árvores e arbustos), biomassa morta acima do solo (serapilheira, troncos caídos) e biomassa abaixo do solo (composta pelas raízes). Sendo assim, a biomassa total é a soma de todos os componentes.

Os inventários realizados em floretas tinham o objetivo de avaliar apenas o aspecto da reserva madeireira (SILVEIRA P. *et al.*, 2008). Atualmente, são também utilizados para estimar a quantidade de carbono presente nas plantas.

A estimativa de carbono pode ser feita de maneira direta ou indireta. A biomassa acima do solo tem sido determinada por meio de medições de variáveis da estrutura florestal, principalmente diâmetro, altura e densidade da madeira, com base em equações alométricas (método indireto), onde os resultados são obtidos por meio de inventário. Pode ser quantificada de maneira destrutiva (maneira direta), que consiste na derrubada e pesagem das árvores, fornecendo estimativas e feitas em parcelas fixas.

Para a Mata Atlântica existem dois modelos alométricos para prever massa arbórea com base em modelos diretos. O primeiro usa DAP como variável independente e foi desenvolvido em florestas em Guaraqueçaba no Paraná por Tiepolo em 2002. O segundo modelo, utiliza diâmetro basal das árvores e dados de altura amostrados, desenvolvido próximo a Santos/SP. A maioria dos estudos de biomassa utiliza modelos alométricos, pois o método destrutivo com colheita e pesagem é muito caro, trabalhoso e em alguns casos legalmente impossível conseguir áreas para desenvolver este tipo de trabalho. Além disso, é consenso que é praticamente impossível determinar a biomassa de cada árvore pelo método direto ou executar um inventário florestal. Por esse motivo, devem-se desenvolver modelos estatísticos (análise de regressão) para se estimar o volume da árvore em pé. (HIGUCHI *et al.*, 1998; VIEIRA *et al.*, 2008).

Fernandes (2003) apud JACOVINE (2006) afirma que a cacauicultura pode ser uma alternativa para contribuir com a mitigação do efeito estufa, armazenando carbono em sua biomassa. Cotta *et al.* (2008) afirmam que o sequestro de carbono por espécies florestais de ciclo longo sem fins madeireiros, como sua exploração econômica (para nosso caso cacau em cabruca) apresenta vantagens em relação a espécies de ciclo curto voltadas para este fim. Pois, além de estocar carbono por mais tempo, pode-se supor que o carbono também ficará mais tempo estocado na vegetação, por não existir fins de exploração madeireira.

A fragmentação dos *habitats* e suas consequências são reconhecidas como uma das ameaças mais importantes para a sobrevivência das espécies em todo mundo. Mudanças físicas e ecológicas como perda e isolamento de *habitat* são causadas pela fragmentação (HARRIS, 1984; EHRLICH e WHEYE, 1986; LOVEJOY *et al.*, 1986, apud F. ADRIAENSEN, 2003). Ela pode introduzir uma série de mudanças nas áreas afetadas, seja nos parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade das espécies, seja na dinâmica e estrutura do ecossistema.

A dinâmica dos fragmentos florestais é afetada principalmente nos seguintes fatores: tamanho, forma, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações. O histórico destas perturbações é fator crítico da riqueza de espécies. Por exemplo, o grau de isolamento afeta o fluxo gênico entre os fragmentos e conseqüentemente a sustentabilidade das populações (VIANA, 1998).

Qualquer perturbação que ocorra em florestas tem como consequência direta alterações na estrutura da vegetação, o que por sua vez resulta na perda de dispersores. Conseqüentemente isso irá provocar alterações nos processos de regeneração, auto-manutenção e expansão da floresta (VENABLE e BROWN, 1993; WEBB e PEART, 2001, *apud* PIVELLO *et al.*, 2006).

### **2.1.2. Histórico do Cacau**

O cacauero é uma espécie arbórea da família das Malváceas, nativa da floresta tropical quente e úmida da América do Sul e Central, tendo nas nascentes e bacias dos rios Amazonas e Orenoco o seu centro de diversidade. O botânico sueco Carlos Linneaus em 1773 o classificou com a designação de *Theobroma fructus*. Em 1953 foi modificado para *Theobroma cacao* L. (onde Theo= Deus, broma=Alimento – **Alimento dos Deuses**).

Com o declínio da exploração econômica do pau-brasil por volta de 1650, a Coroa Portuguesa instituiu a figura do Juiz Conservador das Matas para proteger as espécies arbóreas, de interesse do reino que se instalou em Cairú (Bahia, Brasil). Ficou também recomendado, pelo Vice-Rei D. Vasco Mascarenhas, Conde d'Óbidos, que nas clareiras abertas pela exploração madeireira deveriam ser plantadas essências arbóreas. Alguns relatos históricos apontam como provável primeira tentativa de plantio do cacau o ano de 1665, na comarca de Cairú. A segunda versão é de que a cultura foi estabelecida às margens do rio Pardo na fazenda Cubículo, em Canavieiras, no ano de 1746. E já em 1783, era importante na economia regional, tornando-se então grande referencial histórico-cultural, social, econômico e ambiental dos povos dessa região da Bahia. Somente em 1952 é que seu cultivo expandiu-se para a região de Ilhéus, e posteriormente para outros municípios do Sul da Bahia (LOBÃO 2007; SETENTA 2003).

O cacauero em condições ideais de cultivo pode viver até cem anos e começa a frutificar com três anos. Porém, a partir dos oito anos é abundante, e em geral sua produção mantém-se satisfatória até os trinta anos. As variedades cultivadas do cacau estão divididas em três grupos: o Criollo, o Forasteiro e o Trinitário. O grupo Forasteiro é formado pelas variedades amazônicas. Na Bahia deram origem às variedades Pará, Parazinho e Maranhão. Apesar do cacauero ser originário da região amazônica, no Brasil o seu cultivo comercial teve início apenas em 1679, autorizado pela Carta Régia da Coroa Portuguesa, de forma que os colonos passaram a plantá-lo e participar do comércio e exportação. A lavoura foi iniciada no Pará, mas não teve sucesso pela baixa fertilidade do solo onde o cultivo foi implantado. O estado do Pará, por volta de 1780, produziu em torno de 100 arrobas de cacau, não passando de uma atividade extrativista (MORORÓ, R. C. 2012; SETENTA, 2002, CAMPOS, R. C. 1981) apud (SETENTA e LOBÃO, 2012).

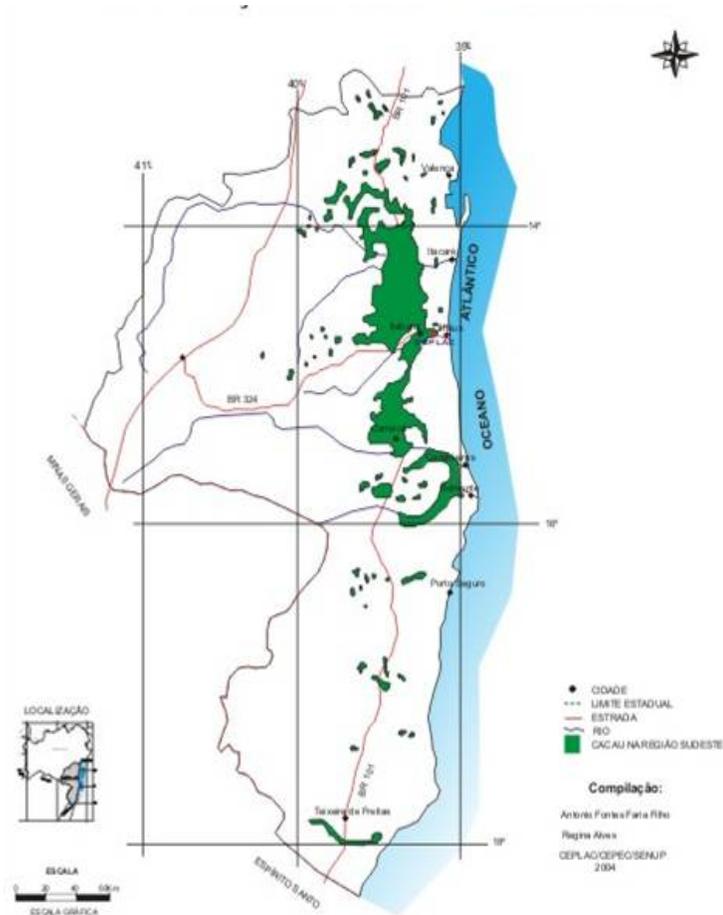


Figura 1. Mapa de localização da área plantada com cacau na Região Cacaueira da Bahia. Fonte: Lobão 2007.

### 2.1.3. Economia do Cacau

O Brasil, no final de Século XIX e princípio do Século XX, atingiu o patamar de primeiro produtor mundial de cacau. Isso transformou a Bahia na região produtora mais importante, consolidando a cacaucultura como o principal agronegócio do estado (SETENTA e LOBÃO, 2012).

Ao longo da sua existência, a cacauicultura vem enfrentando crises, um dos desafios, principalmente no que se refere às baixas cotações dos preços internacionais, é assegurar aos produtores um mercado mais equilibrado e de maior estabilidade de renda, imprescindível para maiores ganhos e mais eficiência de competitividade.

A produção de cacau mundial apresentou uma taxa de crescimento de 257,9 % na safra 2010/11 em comparação a 1960/61. O maior produtor mundial, o continente africano, mais que duplicou sua produção, um aumento de 256,8%. Na safra 2010/2011 a África participou com 73,9 % do total produzido no mundo, sendo a Costa do Marfim o maior produtor, com 1.470 mil toneladas, isso representa 35% do total produzido no mundo. Na América Latina, a produção totalizou 536,1 mil toneladas sendo que o maior produtor foi o Brasil com 195 mil t. Um dos vetores responsáveis por esse decréscimo na produção e produtividade é a vassoura de bruxa do cacauero (MIDDLEJ e SANTOS, 2012).

Entre 1999 e 2000 a produção brasileira atingiu o seu menor nível com 124 mil toneladas. Com o plantio de material tolerante à doença e mais produtivo houve um aumento na produção em 57,9 % entre 1999/00 e 2010/2011 (MIDDLEJ e SANTOS, 2012).

Segundo Andrade Filho (apud MIDDLEJ, 2012), durante a década de 70 houve um acentuado crescimento de aplicação das práticas agrícolas nas lavouras de cacau, que resultou na elevação da produtividade média das áreas, de 450 kg de cacau seco/ha para níveis médios de 750 kg/ha, porém existiram casos em que agricultores conseguiram 1.500 e 1.800 kg/ha.

Midlej (2011), considerando áreas antigas de cacauero com uma média de 500 e 700 plantas cacau/ha, ou seja, áreas de densidade baixa, calculou os custos operacionais de 35 @/ha/ano para área de 500 plantas/ha e de 50@/ha/ano para áreas com 700 plantas/ha. Sendo assim, deve-se ter cuidado com os custos, pois os retornos podem não ser satisfatórios. O custo/benefício é de 1,16 para uma densidade de 700 plantas

e uma produtividade de 50 @/ha, ou seja, para cada real aplicado na atividade o lucro é de R\$ 0,16. Porém, a mesma autora afirma que para uma densidade de 500 plantas e produtividade de 35@/ha aponta uma vulnerabilidade na cacauicultura. Além disso, uma flutuação negativa de 5% do preço inviabiliza a atividade.

#### **2.1.4. Agricultura Sustentável, Agroecossistema Cacaueiro e a Conservação Produtiva.**

No agroecossistema cacaueiro da Bahia, a floresta atlântica possui os seus mais significativos remanescentes, seja pela extensão das áreas e tipologias vegetais, seja pela riqueza de espécies e características peculiares dos indivíduos que a compõem. Essa região apresenta importantes fragmentos de Mata Atlântica, mantidos graças à natureza conservacionista da cultura do cacau; em consequência de uma relação *sui generis* do homem com a natureza – a conservação produtiva; a qual foi capaz de evidenciar técnicas conservacionistas que se consolidaram ao longo dos anos (LOBÃO *et al.* 2007; SETENTA e LOBÃO, 2012).

Ao contrário dos demais modelos agrícolas convencionais de produção e de uso intensivo dos recursos naturais, o cacau cabruca não favoreceu a devastação total dos recursos florestais. Permitiu a conservação de remanescentes florestais nele inseridos, ou que circundam as áreas cultivadas, bem como, a sobrevivência de indivíduos arbóreos da floresta primária, com a função de proporcionar conforto ambiental ao cacaueiro (SETENTA e LOBÃO, 2011d). Isso propiciou a formação de corredores ecológicos que ampliam a capacidade de suporte faunístico dos fragmentos florestais remanescentes, além de manter a qualidade dos solos em níveis próximos ao de uma floresta natural; assim como, a conservação dos recursos hídricos quando na faixa ciliar houver alta densidade arbórea (LOBÃO *et al.*, 1997; SETENTA e LOBÃO, 2012).

A comprovação da existência de espécies de diferentes estádios sucessionais, convivendo num mesmo espaço agrícola, entremeados com fragmentos florestais, evidencia não só a capacidade de adaptação das espécies à antropização, bem como o potencial conservacionista do sistema em estabelecer corredores ecológicos,

possibilitar resgate, reintrodução e conservação produtiva de espécies em risco de extinção ou sobre forte pressão antrópica (LOBÃO, 2007).

A versatilidade do sistema cabruca é algo que precisa ser evidenciado. Contudo, além das funções de proteção (conforto ambiental) que as árvores da cabruca podem proporcionar, outras funções podem ser relacionadas, como a de produção sustentável de madeira, flores, frutos, fármacos e outros produtos; o que pode contribuir para o aumento de receita na propriedade agrícola, ao mesmo tempo em que diminui as pressões sobre os fragmentos florestas naturais remanescentes.

Essa forma de relação com a natureza tem origem no cacau cabruca, ela estabelece um novo paradigma regional - a conservação produtiva; que, sem precisar reduzir a riqueza arbórea, nem alterar profundamente a paisagem e muito menos decretar a intocabilidade da área, possibilita estimular a permanência do homem na zona rural, conservar a diversidade arbórea regional e estabelecer conectividade gênica entre os fragmentos florestais remanescentes (SETENTA e LOBÃO, 2011a, 2011b, 2011c e 2011h).

A conservação produtiva permite a interação dos saberes regionais com as modernas técnicas de agricultura, o que possibilita estabelecer novas bases para uma proposta de desenvolvimento sustentável para as regiões produtoras de cacau do Brasil. Espera-se com isso o aumento da produção e da produtividade agrícola, conjugadas com a conservação dos bens comuns globais e o combate à pobreza (SETENTA e LOBÃO, 2011b; SETENTA e LOBÃO, 2012).

Contudo, é preciso “olhar” para o sistema cacau cabruca da Região Cacaueira da Bahia e perceber a capacidade dele em harmonizar conservação e produção, coexistindo num mesmo espaço-tempo e numa relação sustentável com os recursos naturais associados, apontando um novo rumo para a agricultura tropical.

### **2.1.5. O Cultivo do Cacau em Sistemas Agrossilviculturais (agroflorestais)**

O termo "sistema agroflorestal" foi criado na década de 70, mas o uso de métodos agroflorestais começou quando se iniciou a agricultura. São sistemas com uma diversidade de espécies de árvores, arbustos e ervas que se parecem mais com a floresta original. Sistemas agroflorestais assemelham-se muito mais com a ecologia natural da região porque são baseados na diversidade. Há muito menos perigo de pragas porque não é monocultura e também há muito menos erosão porque é um sistema florestal com árvores e arbustos para proteger o solo (GHILLEAN T. e PRANCE 1989).

Lobão e Setenta (2002) e Setenta (2003) afirmam que após a enfermidade da vassoura-de-bruxa aconteceu um empobrecimento da região, o que levou muito dos produtores à exploração ilegal e irracional de espécies nobres da Mata Atlântica em áreas de mata primária e matas raleadas como forma de geração de renda.

Por recomendação da CEPLAC, a partir da década de 60 os plantios de cacau passaram a adotar espécies provedoras de sombra. O processo era conhecido por derruba total, que consistia na remoção total da cobertura vegetal original para o plantio de sombra. No caso, para a região, foi utilizada a *Erythrina glauca*, pois, por ser uma leguminosa, fixava o nitrogênio, era de rápido crescimento, copa pouco densa e altura adequada (ALVIN, 1989 e MARQUES *et al.*, 2012). Um terço dos 660 mil ha das lavouras cacauzeiras é formado utilizando a espécie do gênero *Erythrina* como sombreamento permanente (NASCIMENTO *et al.*, HILL, 1999; VINHA e SILVA, 1982) apud (MARQUES *et al.*, 2012).

A lavoura cacauzeira vem passando por um processo de renovação e expansão, com a utilização de variedades mais produtivas e resistentes à vassoura-de-bruxa e à podridão parda, doenças responsáveis por elevadas perdas na produção (OLIVEIRA e LUZ) apud (MARQUES *et al.*, 2012).

Para Marques *et al.* (2012), as irregularidades na qualidade do sombreamento, observadas na região, mesmo em áreas renovadas, comprometem a capacidade produtiva da lavoura, com reflexos negativos sobre a produtividade. Essas espécies competem com o cacauzeiro por água, luz e nutrientes.

O manejo com poda e supressão das árvores é uma atividade de custo elevado, de difícil execução, além de arriscada para o operador, em face da altura dos indivíduos arbóreos. Outro agravante, é que tal manejo se não for bem conduzido pode causar danos à lavoura principal. No que diz respeito ao custo da operação este pode ser minimizado com a capacitação de maior número de trabalhadores e mesmo com a comercialização da madeira residual.

#### **2.1.5.1. Critérios Técnicos**

A baixa intensidade e periodicidade de manejo no cultivo do cacau, nos últimos anos, têm levado a região cacauzeira a índices de produtividade tão reduzidos que chegam a inviabilizar a cacauicultura. Para atingir níveis satisfatórios de produtividade, o manejo do sombreamento está entre os tratamentos culturais que não deve ser negligenciado. Hoje, apresenta-se a justificativa de que o aumento da luminosidade aumenta a produtividade (CEPLAC, 2009). A adequação do sombreamento (elevação e/ou redução de copa, supressão de árvores e plantio) deve ser realizada com assiduidade e intensidade necessárias. Vale considerar que, como um sistema agrossilvicultural (agroflorestal), os elementos que o compõem podem ser conduzidos de modo a agregar valor ambiental, social e econômico ao sistema.

A densidade de sombreamento vem sendo discutida há bastante tempo. Desde o início da década de setenta, Alvim e Peixoto (1972) realizaram trabalhos nos quais foram feitos levantamentos para estimar a densidade média de árvores que sombreavam as áreas de cacau. Esses autores concluíram que existia um excesso de sombra na plantação (uma média de 76 árvores por hectare). Neste mesmo trabalho foi feita uma proposta de manter de 25 a 30 árvores de sombra por hectare.

Müller e Gama-Rodrigues (2012) destacam a importância do SAF- Cacau como modelo de agricultura sustentável:

1. Importância ambiental: proteção contra a erosão e degradação dos solos, conservação dos remanescentes florestais, conservação de espécies arbóreas de valor ecológico (banco de semente de espécies ameaçadas), conservação de nascentes e cursos d'água (muitas áreas de APPs encontram-se "protegidas" por áreas de cabruca), atuação como corredores ecológicos interligando fragmentos florestais; Importância social: geração de grande quantidade de emprego permanente, fixação do homem no campo, geração de tecnologia e novos conhecimentos e, conservação de espécies arbóreas com função social (espécies medicinais e fruteiras);
2. Importância econômica: reposição dos nutrientes do solo pelas plantas de dossel superior, fortalecimento econômico da região por meio de geração de divisas, exploração dos extratos sob e sobre a copa do cacauero e, conservação de espécies arbóreas com função econômica (espécies madeireiras).

Os mesmos autores também destacam os três principais sistemas de cultivo do cacauero:

1. Combinação de cacauero com mata raleada (cabruca): cacaueros são cultivados sob o sombreamento de mata, que consiste geralmente em uma mistura de espécies. Cacaueros são plantados aleatoriamente sem um espaçamento regular, com uma densidade de 700 plantas/ha. Sistema ecologicamente muito apropriado, contudo pouco viável economicamente, com uma produtividade média de 500 kg/ha. A Cabruca foi um sistema utilizado na formação dos cacauais da Bahia, porém muito pouco empregado na Amazônia.
2. Combinação de cacau com eritrina (derruba total): sistema que se inicia com o recorte e queima do recorte florístico da área. Os cacaueros jovens são inicialmente cultivados sob sombra provisória de bananeira (*Musa sp.*) ou outros cultivos tais como a mandioca (*Manihot esculenta*) e milho (*Zea mays*), por cerca de 2-3 anos, até que as plantas de eritrinas (*Erythrina sp.*), que farão o

sombreamento definitivo, estejam fornecendo sombra o suficiente. Bananeiras e cacauzeiros são plantados em uma densidade de 1111 plantas /ha e as árvores de sombra, à razão de 25 plantas/ha.

A CEPLAC, órgão do Ministério da Agricultura responsável por cumprir as políticas públicas do cacau, por ocasião da renovação da cacauicultura na década de 70, na expectativa de aumentar a produtividade e a lucratividade da cultura por meio do aumento da luminosidade direta nas copas dos cacauzeiros, estimulou os cacauicultores à simplificação do ecossistema com, pelo menos, duas propostas: a diminuição da dominância e da riqueza de espécies no sombreamento e a transformação em monocultura com o corte raso e plantio de uma única espécie na proteção de topo do cacauzeiro, a exótica *Erythrina fusca*, numa DA de 24 x 24 m, bem mais baixa que a praticada (ALVIM, 1966; GARCIA, 1971 apud Lobão 2007).

3. Combinação de cacauzeiro com seringueira: Apesar de experimentado há muitos anos o plantio de cacau com seringueira tem sido considerado inviável em muitas regiões em virtude do excesso de sombreamento exercido pela seringueira. As primeiras tentativas dessa combinação foram feitas no Ceilão e na Malásia. Os cacauzeiros eram estabelecidos em linhas simples entre linhas de um plantio normal de seringueira (densidade de 476 plantas / ha), sendo constatada no final de alguns anos, a redução na produtividade em virtude da competição por luz (excesso de sombreamento) e competição radicular por água e nutrientes.

Quanto aos critérios técnicos, Lobão *et al.* (2004 e 2007), apesar de, tecnicamente, ainda não ter padrões bem definidos, estabeleceram os seguintes critérios quanto à densidade, biometria, estrutura vertical e composição florística ou diversidade:

- a) Densidade de Sombreamento - densidade neste contexto refere-se ao número de indivíduos (ind.) das diferentes espécies arbóreas existentes em um determinado cacauzal, e pode ser classificada como: (i) baixa densidade: quando o sombreamento de o cacauzeiro possuir entre 25 a 50 ind ha<sup>-1</sup>; (ii) média

densidade: entre 50 e 85 ind ha<sup>-1</sup>; e, (iii) alta densidade: quando é maior que 85 ind ha<sup>-1</sup>. Áreas cujas densidades do sombreamento estabelecido forem menor que 25 ind/ha, mesmo com essências arbóreas nativas, não devem ser consideradas cabruças, sendo passíveis de serem adensadas. Em cacauais sombreados apenas por uma espécie, no caso a *Erythrina fusca* (eritrina), deve-se diversificar plantando essências arbóreas nativas e em plantios localizados em áreas de preservação permanente, recomenda-se sombreamento com alta densidade arbórea (> 85 ind ha<sup>-1</sup>).

- b) Aspectos Biométricos - a biometria dos indivíduos do sombreamento está diretamente associada às decisões tomadas na fase de implantação. Uma diz respeito à intensidade de sombra desejada, o que se relaciona ao número deixado de árvores de sombra (densidade). A outra diz respeito à estrutura vertical, ou seja, a posição que as árvores ocupavam na floresta original (dominância - codominância - dominadas). Basicamente, três decisões podem ser adotadas: (1) são deixadas as árvores que ocupavam a posição das dominantes e codominantes; (2) são deixadas as árvores que ocupavam a posição das dominadas; (3) raleia-se bastante a área, deixando poucas árvores de variadas posições, ao tempo em que se induziu (plantando ou favorecendo a regeneração) a recomposição do sombreamento.
- c) Estrutura Vertical - numa floresta tropical, podem ser considerados no mínimo três estratos verticais, enquanto no cacau-cabruca são considerados apenas dois. O cacau ocupa o estrato vertical entre 1,5 e 5 m e os elementos arbóreos de proteção de topo ocupam o estrato superior, normalmente a uma altura acima de 5 m.
- d) Composição Florística - a diversidade de espécies mínima para o cacau-cabruca não está tecnicamente determinada. Estudos têm demonstrado a riqueza vegetal da Floresta Atlântica do Sudeste da Bahia e do sombreamento do cacau-cabruca. O quociente de mistura (QM), descritor fitossociológico que faz referência à diversidade de espécies, possibilita comparar populações distintas. Lobão *et al.* (2007) sugeriram para a recomposição de cabruca que o QM poderia variar entre 1/3 e 1/8 para espécie e de 1/8 a 1/12 para família botânica.

Aliado a esse sistema surge o conceito da conservação produtiva que é a resultante da atividade técnica em um sistema de produção agrícola de baixo impacto ambiental, que possibilita a sustentação dos recursos naturais renováveis de forma produtiva, sem alterações substanciais na paisagem local e nas suas características básicas, garantidas o uso, a conservação e a produção de forma sustentável.

### **2.1.5. Sombreamento do Cacaueiro**

Os recursos necessários à sobrevivência e ao crescimento de uma planta variam conforme as diferentes fases do seu ciclo de vida. Isto significa que ao longo da sua vida uma determinada árvore exige diferentes quantidades de luz e de outros recursos (SCHULZE *et al.*, 2008).

Para Müller e Valle (2012) as opiniões são conflitantes com relação às influências do sombreamento no crescimento e desenvolvimento do cacaueiro. Contudo esses mesmos autores afirmam que experiências recentes mostram que o cacaueiro não deve ser considerado espécie típica de sombra.

O cacaueiro pode alcançar até 20 m de altura em condições silvestres, crescendo em substrato intermediário da floresta. Porém em condições de cultivo, a altura está entre 3 a 5 m. Sua importância econômica é a produção dos frutos dos quais são extraídas as sementes que servem de matéria prima para a produção de chocolate.

Na fase adulta, quando a copa do cacaueiro está desenvolvida o suficiente para fornecer o auto-sombreamento, o crescimento e a produção em áreas com nenhuma ou pouca sombra são normalmente maiores.

Experimentos realizados em Trinidad, Costa Rica e Ghana demonstraram que cacau produzido a pleno sol produz mais que cacau sombreado. Em Ghana o aumento na produção foi superior a 200%. Porém, a necessidade de nutrientes aumentou

consideravelmente (ALVIM 1973; CUNNINGHAN e ARNOLD, 1962) (AHENKORAH *et al.*, 1974) apud (MÜLLER e VALLE 2012).

A vantagem da sombra não é somente diminuir a intensidade da luz a um ponto ótimo para o crescimento e a produção. O objetivo da mesma é compensar fatores desfavoráveis como fertilidade baixa, deficiência de água e incidência de insetos e doenças (ALVIM 1972; MÜLLER e VALLE 2012). Áreas que não possuem sombreamento estão dessa forma mais susceptíveis à ação dos fatores considerados desfavoráveis. Assim sendo, para áreas onde não existe possibilidade de modernização da lavoura com correção de acidez e fertilidade, irrigação e variedades de maior potencial produtivo, deve-se dar prioridade ao sombreamento sob o ponto de vista ambiental e econômico e não apenas sob o ponto de vista agrônomo e fisiológico. Ou seja, sombreamento com árvores que desempenhem a função de proteção, como quebra-ventos, que possibilitem a uniformização da produção e a maturação dos frutos, assim como árvores de valor econômico que agreguem renda no manejo da cacauicultura.

O uso de sombreamento moderado contribui para uma maior estabilidade ecológica, principalmente no que diz respeito a proporcionar condições adequadas para a reprodução e desenvolvimento de insetos polinizadores.

A falta de sombra nas lavouras de cacau implica em maior atividade fisiológica, tendo em vista que com a temperatura mais elevada dentro da plantação, tem-se uma maior evapotranspiração, acelerando o processo de floração e frutificação. Porém, demanda-se uma maior quantidade de água e nutrientes. Além disso, é mais oneroso instalar plantações a pleno sol, pois, há maior competição com invasoras, ataque de insetos e ação de ventos fortes. Entretanto, a falta de sombra diminui a incidência das principais doenças do cacaueteiro, devido principalmente à diminuição da umidade. Além disso, plantações com muita sombra são suscetíveis a ataque de tripes (*Selenothrips rubrocintus*) (ARÉVALO *et al.*, 2012).

As árvores de sombreamento podem favorecer produtos de valor econômico como frutos, madeiras, flores, entre outros, possibilitando aumento da receita por unidade de área. As espécies nativas constituem-se nos dias de hoje, não só uma alternativa atrativa de reserva financeira, mas também uma valiosa base de germoplasma *in situ*. Isso pode vir a ser, junto com os fragmentos florestais, um banco natural de sementes, imprescindível a programas de recuperação e de manejo (LOBÃO, 1993).

Por outro lado, a Região Cacaueira da Bahia, totalmente inserida na área de domínio da Mata Atlântica, tem enfrentado uma ambiguidade quanto à interpretação da legislação vigente. Sendo assim, tratar as cabruças sob a mesma legislação da floresta atlântica, é penalizar o produtor. Temos várias leis federais e estaduais que objetivam a utilização da floresta por meio da utilização sustentada dos recursos naturais.

Não faz sentido deixar as cabruças à mercê da improvisação e amadorismo, quanto a sua utilização, pois a legislação atual, em particular a lei da Mata Atlântica, proíbe o corte de árvores mesmo em cabruças. Existe uma cobertura florestal exuberante nestas áreas e uma demanda crescente de uma legislação que determine uma ordenada utilização dos recursos nessas áreas. Programa de recuperação da cacauicultura deve considerar os marcos legais. Tendo em vista que a LEI Nº 12.377 DE 28 DE DEZEMBRO DE 2011, “Art. 117-A- O cacau cabruca é um sistema agroflorestal (agrossilvicultural) que proporciona benefícios ambientais, econômicos e sociais, manejo, plantio, condução e interferências silviculturais nos elementos arbóreos, serão disciplinados em disposições regulamentares, ouvindo o Órgão Agrônomo responsável pela Política Cacaueira da Bahia, a CEPLAC - SUEBA.”

Deve-se ter bastante cuidado ao propor disciplinas e/ou regulamentar as interferências em áreas de cabruca, tendo em vista que a resolução CONAMA 200 inviabilizou o adensamento da cacauicultura e a CONAMA 248 fez com que houvesse uma substituição das áreas de cabruca por áreas de pastagem e café. Para Lobão *et al.* (1997), a retirada da vegetação arbórea para o estabelecimento de pastagem é a principal fonte de degradação das florestas da região cacaueira por meio da derrubada

total ou corte seletivo com objetivos comerciais e sem procedimentos sustentáveis. (LOBÃO e CARVALHO, 1997).

Apesar de não ser um espaço natural, o cacau cabruca está perfeitamente integrado ao ecossistema regional, protegendo-o, beneficiando-se e interagindo com os recursos naturais e especialmente com os fragmentos florestais na região Sul da Bahia. Sendo assim, a realização de interferência nesse sistema deve ser realizada com muito critério e com uma visão multidisciplinar, pois devem ser levados em conta os aspectos legais, sociais, desenvolvimentistas, econômicos, técnicos e ambientais, para buscar alternativas de desenvolvimento para a região.

Definir técnicas de manejo de sombra no sistema cabruca é um processo técnico que tem o intuito de proporcionar maiores benefícios ambientais, econômicos e sociais para a região. Precisam ser definidas as “regras do jogo”, ou seja, uma normatização específica para ações de manejo nessas áreas, priorizando sempre o aumento de ganhos ambientais, sociais e econômicos para as propriedades e conseqüentemente para a região. Ainda há muito a ser feito técnica e cientificamente, pois o sistema cabruca foi desenvolvido de modo empírico, ou seja, pela duplicação dos acertos e correção dos erros cometidos durante toda a sua história.

Para Lobão *et al.* (2007), apesar de ainda hoje não existirem padrões técnicos bem definidos, é possível, com a análise das experiências e resultados regionais, contribuir para o manejo e a recomposição do sistema cacau-cabruca definindo critérios quanto à densidade, biometria, estrutura vertical e composição florística ou diversidade (LOBÃO *et al.*, 2012).

## **2.2. Flora, Floresta e Cabruca**

“As comunidades florestais compõem-se de dezenas ou até mesmo centenas de espécies de árvores, com ou sem valor comercial, competindo entre si pelos mesmos recursos: espaço para crescer, luz, água e nutrientes do solo. No entanto, as características do ciclo em função das espécies madeireiras variam dramaticamente entre espécies. Algumas apresentam crescimento rápido, começam a produzir sementes em uma ou duas décadas e morrem jovens. Outras crescem lentamente, levam décadas

para se tornarem sexualmente maduras e vivem séculos". Mark Schulze, Jimmy Grogane Edson Vidal

As áreas de cobertura florestal primitiva bem como as áreas de mata secundária que já atingiram um estágio avançado de desenvolvimento foram, para efeito de estudo, denominadas áreas de mata nativa (CASTRO e HOSOKAWA 1987).

Apesar de ter sua origem, intrinsecamente, ligada à floresta nativa, a cabruca não deve ser confundida conceitualmente com floresta. A cabruca é uma área agroflorestal (agrossilvicultural), cultivada para gerar serviços e/ou produtos com finalidade preestabelecida.

Existem muitas referências feitas à magnitude da floresta tropical sulbaiana, desde o tempo do descobrimento do Brasil, com a carta de Pero Vaz de Caminha, até os nossos dias. Hoje em dia sabe-se que a biodiversidade nas florestas litoreneas da Bahia está muito acima da mata atlântica de outros estados, a riqueza de plantas lenhosas é três vezes maior que em outros estados (MARTINI *et al.*, 2007; CARNAVAL *et al.*, 2009) apud Dutra(2012). Andrade Lima, em 1966, numa analogia à floresta amazônica chamou-a de Hiléia Baiana (LOBÃO 2004).

Hoje em dia, popularmente conhecida como Mata Atlântica, a ela se vinculam todas as tipologias florestais encontradas ao longo de uma faixa de floresta úmida, praticamente contínua, que teve mais de um milhão de quilômetros quadrados ao longo do litoral brasileiro, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul (ANDRADE-LIMA, 1966; RIZZINI, 1979).

Para o IBGE (1992), floresta “é o termo semelhante à mata no sentido popular, tem conceituação bastante diversificada, mas firmada cientificamente como sendo um conjunto de sinúsias dominado por fanerófitos de alto porte com quatro estratos bem definidos (herbáceo, arbustivo, arvoreta e arbóreo). Além desses parâmetros acrescenta-se o sentido de altura, para diferenciá-la das outras formações lenhosas campestres. Assim sendo, uma formação florestal apresenta dominância de duas

subformas de vida de fanerófitos: macrofanerófitos, com alturas variadas entre 30 e 50 m, e mesofanerófitos, cujo porte situa-se entre 20 e 30 m de altura”.

As florestas predominantes na região cacauzeira são florestas ombrófilas densas. Segundo o IBGE (1992), o termo Floresta Ombrófila Densa foi criado por Elleberg e Mueller Dombois, substituindo o antigo termo floresta pluvial, de mesmo significado, ou seja, floresta "amiga das chuvas". Outros nomes comuns dados a esse tipo de vegetação são Mata Atlântica ou Floresta Atlântica. A Floresta Ombrófila Densa se estende por quase toda a faixa litorânea do Brasil, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Caracteriza-se pela formação de um dossel uniforme quanto a sua coloração, forma das copas e altura, representando uma fitofisionomia muito característica e com poucas variações durante todo o ano (REIS, 1995).

A maior parte dessa fisionomia é impressa pela presença das grandes árvores que dificilmente se sobressaem no dossel (KLEIN, 1980). Internamente, Klein (1979-1980) caracteriza na Floresta Ombrófila Densa uma estruturação bastante dependente das grandes árvores que formam o estrato superior da floresta, o das macrofanerófitas. Sob esse primeiro estrato, árvores menores formam o estrato médio, ou mesofanerófitas. Ainda um terceiro estrato arbóreo pode ser identificado, formado pelas nanofanerófitas. De forma esparsa e irregularmente ocupando o quarto estrato, estão ervas características do interior da floresta.

Segundo Leite e Klein (1990), a Floresta Ombrófila Densa possui características tropicais, mesmo sendo situada em zona extratropical. Apesar da ausência de algumas espécies tipicamente tropicais, existe alto grau de endemismos, estando diretamente relacionado à complexidade dos ecossistemas existentes. De forma geral, as características que determinam essa formação florestal são a ausência de um período seco, temperaturas médias acima de 15° C e alta umidade.

### 2.2.1. Marco Legal

Segundo Cardoso *et al.* (2008), existe distinção entre os termos flora, vegetação e floresta que deve ser considerada, pois embora estes termos apresentem pontos de contato existem conceitos diferentes.

*“O termo **flora** implica um conjunto de espécies de vegetais, considerados abstratamente, que compõem uma vegetação de uma determinada área, e advêm de causas antigas, tais como modificações pedológicas, acidentes geográficos, alterações climáticas, dentre outros. Já o termo **vegetação** especifica as formas dos vegetais de uma localidade, e que resultam de causas atuais como o clima, o solo e a fauna. Destarte, os conjuntos específicos de vegetação formam os manguezais, as caatingas, os cerrados, os campos limpos, as vegetações litorâneas e as **florestas**, entre outros. Dessa forma, compreende-se que o termo floresta não se confunde com outros tipos de vegetação nem com a flora.”*

Para Barrichello (2006), flora é um coletivo que se refere ao conjunto das espécies vegetais do país ou de determinada localidade. A flora brasileira compõe-se, assim de todas as formas de vegetação úteis à terra que reveste, o que inclui as florestas, cerrados, caatingas, brejos e mesmo as forrageiras nativas que cobrem nossos campos naturais.

O Código florestal vigente e seu antecessor não conceituam floresta, assim não há compreensão quanto ao conceito e uniformização para abranger todas as tipologias existentes.

Segundo Silva Júnior (2011), no código florestal não há qualquer dificuldade com a definição de florestas consideradas de preservação permanente, legalmente estabelecida pela combinação dos artigos 1º, § 2º, Inc. II e 2º, *caput*, do Código Florestal (Lei 4.771/1965), o regulamento se refere à reserva legal. Para que se compreenda a dimensão protetiva pretendida, basta recorrer ao conceito legal do artigo 1º, § 2º, Inc. III, do Código Florestal, na versão alterada pela Medida Provisória 2.166-67/2001.

O termo floresta é empregado em conjunto com a expressão “outras formas de vegetação”, por sua vez adjetivadas de “naturais” ou “nativas”, empregadas no mesmo

sentido, de vegetação original. Outras vezes o termo floresta ou a expressão “formas de vegetação” são acompanhados do adjetivo “plantadas”, cujo sentido não guarda qualquer dificuldade. Silva Júnior cita a doutrinadora Erika Mendes de Carvalho discorrendo sobre o conceito de floresta,

*“esta engloba um conjunto heterogêneo de formações vegetais, à exceção das áreas verdes urbanas, reguladas pelos planos diretores e leis municipais de uso do solo”.*

Enquanto Edes Milaré (2000) afirma que:

*... “florestas são vivas, e mais, constituem também elas sistemas de suporte à vida de outras partes da biosfera. Interagem com o clima, particularmente os climas locais, ajudam a direcionar a circulação dos ventos”. Quanto à principal função ambiental da floresta, o jurista observa que “é o controle do ciclo hidrológico local, pois não há floresta sem água nem água sem floresta. Além disso, fixam os solos, protegendo-a contra erosão, e trazem incalculável aporte à sua fertilidade”.*

Para Barricello (2006),

*“Do ponto de vista ecológico, vê-se a floresta como um ecossistema caracterizado por uma cobertura arbórea extensa e densa, ou uma comunidade de plantas onde predominam vegetais com características arbóreas ou lenhosos e que crescem relativamente próximas uns dos outros. Do ponto de vista legal, floresta é uma área de cobertura arbórea em vigor onde se localiza, declaradamente como tal por legislação florestal”.*

Apesar de não ser um espaço natural, o cacau cabruca está perfeitamente integrado ao ecossistema regional, protegendo-o, beneficiando-se e interagindo com os recursos naturais e especialmente com os fragmentos florestais na região Sul da Bahia.

Diante do exposto pode se considerar que as cabucas fazem parte do agroecossistema da Região Sul da Bahia, porém não podem ser consideradas como uma floresta. Pois, em uma floresta podem-se identificar três estratos verticais, enquanto que nas áreas de cacau-cabruca verifica-se dois estratos; o cacau, que ocupa o estrato sub-arbóreo (médio), que varia entre 1,5 a 5 m de altura; e os elementos arbóreos, normalmente usados como proteção do cacau, que ocupam o estrato superior a uma altura  $\geq 5$  m (LOBÃO *et.al.* 2004).

### **2.3. Manejo das Árvores de Sombra**

O manejo florestal sustentável pode ser definido como uma atividade que utiliza os recursos florestais (produtos madeireiros e não madeireiros) ao mesmo tempo em que os preserva para as gerações futuras, produzindo continuamente benefícios econômicos e sociais com pouca modificação no ambiente (D'OLIVEIRA *et al* 2007). O mesmo é sinônimo de manejo de regeneração natural. E não há como manejar floresta de forma sustentável, sem a aplicação dos clássicos sistemas silviculturais a países tropicais (HIGUSHI, 1996). Assim sendo, as cabruças de cacau também poderiam ser submetidas aos planos de manejo com o intuito de utilização dos recursos madeireiros e não madeireiros, e não só o aproveitamento das amêndoas como acontece hoje.

Nas regiões onde existem florestas, a importância da exploração madeireira enquanto uso da terra é reconhecida, porém esta é uma atividade que gera muita polêmica, pois essa discussão acaba sempre no embate entre desenvolvimento econômico e bem-estar social versus conservação e estabilidade ambiental global. No entanto, ecologistas e ambientalistas com frequência defendem a exploração madeireira como veículo de conservação das florestas. Sendo assim, elaborar políticas públicas voltadas para desenvolver uma economia sustentável, que crie empregos e gere receitas, sem comprometer a base de recursos florestais (em nosso caso as cabruças, grifo do autor) devem ser buscadas pelos órgãos responsáveis por essas políticas. O que deve ser buscado é o manejo sustentável dessas áreas e não modelos convencionais, que até hoje se caracterizam na sua maior parte como modelo destrutivo. É consenso, que florestas exploradas com zelo atendem melhor ao objetivo de conservação e desenvolvimento do que uma floresta sujeita a explorações desordenadas (MARK SCHULZE *et al.*, 2008). A mesma linha de pensamento pode ser desenvolvida para as áreas com cacau cabruca.

O Brasil é um país com grande vocação florestal, apresentando em torno de 6,8 milhões de hectares de florestas plantadas e 385 milhões de florestas nativas (SCOLFORO *et al.*, 1994). Florestas tropicais são reservatórios de um grande número de espécies de aves, mamíferos e répteis, com números de espécies bem superior aos encontrados

em zonas de clima temperado. Elas estão entre as "estrelas" da diversidade biótica. Deve haver nestas áreas milhares, se não milhões, de espécies ainda não descritas, grupos taxonômicos, como plantas vasculares e não vasculares, insetos, nematóides e protozoários (KANASHIRO *et al.*, 2002).

O Brasil é rico em fatores de produção como: terras, minérios, mão de obra, florestas, entre outros, que podem ser empregados nos processos de crescimento econômico a fim de amenizar as injustiças sociais. Assim sendo, as florestas são de fundamental importância para esses fins em função das infinidades de bens e serviços que podem proporcionar para o bem estar da população, bem como a melhoria ambiental, conservação do solo e da água, alimentação para animais, proteção à biodiversidade, recreação, além dos produtos madeireiros amplamente conhecidos (NAUTIYAL, 1988) apud (VALVERDE *et al.*, 1999).

Apesar de exercer uma pressão muito forte sobre a floresta, o extrativismo madeireiro apresenta grande viabilidade, principalmente quando comparado a outras atividades econômicas substitutas, como a agricultura de subsistência. Para a formulação de planos de manejo, criterioso conhecimento da composição florística e da estrutura da vegetação, a análise da estrutura da vegetação funciona como uma ferramenta essencial para este fim, uma vez que indica o nível de participação das espécies por meio da avaliação conjunta da estrutura horizontal e vertical da floresta. (BENTES-GAMA, 2002).

Assim sendo, o controle e a gestão de recursos naturais com base em princípios de sustentabilidade exigem técnicas capazes de realizar o levantamento, o diagnóstico e o monitoramento das inter-relações existentes entre os vários componentes ambientais. Significa aplicar uma gestão ambiental correta e saudável quanto ao manejo florestal empregado. O sucesso do manejo depende do conhecimento da ecologia da paisagem e da análise da estrutura e da dinâmica das populações que formam os fragmentos. (BORGES *et al.*, 2004).

Para a LEI Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

“ VII - manejo sustentável: administração da vegetação natural para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços;”

“Administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos e sociais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo” (Decreto no. 1182/94)”.

Os planos de manejo para as florestas tropicais só começaram a ser realizados depois dos reinos coloniais europeus. O botânico alemão Dietrich Brandis escreveu em 1860 na Índia o primeiro plano de ordenamento para Teca (*tectona grandis*) da Birmânia. Os primeiros planos de manejo foram introduzidos no Brasil na década de 50 e executados por peritos da FAO (HIGUSHI, 1994).

O inventário é a ferramenta de tomada de decisão sobre a gestão dos recursos florestais e uso da terra (KANASHIRO, et.al. 2002).

A avaliação do estoque disponível realizada através de inventário florestal é o ponto de partida para a elaboração de uma proposta para a exploração racional da floresta tropical. Essa etapa é fundamental para o ordenamento de atividades de manejo florestal. Para a formulação de planos de manejo criterioso, conhecimento da composição florística e da estrutura da vegetação, a análise da estrutura da vegetação funciona como uma ferramenta essencial para este fim, pois indica o nível de participação das espécies por meio da avaliação conjunta da estrutura horizontal e vertical da floresta (BENTES-GAMA, 2002).

Este estudo proporciona qualificar e quantificar os recursos referentes às espécies vegetais ocorrentes, especialmente as árvores lenhosas, quanto aos seus dados dendrométricos (número de indivíduos, diâmetros, áreas basais, volumes do fuste, entre outros). De posse do inventário pode-se obter uma avaliação acerca da composição da floresta a ser manejada (ARAÚJO, 2006). Para o manejo de áreas de cabruca o inventário seria peça fundamental, pois só assim seria possível conhecer a composição das áreas.

Segundo Araujo (2006), os inventários em florestas destinadas ao uso sustentado podem ser de três tipos:

- a. Inventário de reconhecimento ou diagnóstico: é realizado em áreas onde se pretende implantar um plano de manejo. Seu propósito é analisar a composição e a estrutura da floresta, abordando indivíduos desde a regeneração natural até árvores adultas e permitindo determinar seu potencial e aptidão para o manejo. Esse tipo de inventário é feito por métodos de amostragem em bases estatísticas em que são mensuradas e avaliadas, a uma intensidade amostral pré-estabelecida, parcelas de áreas de floresta, cujos resultados são estendidos à área total a ser manejada;
- b. Inventário a 100% ou pré-exploratório: é realizado em áreas onde está em execução um plano de manejo florestal. Tem o propósito de determinar, com bom grau de precisão, o estoque de madeira existente nos compartimentos de manejo para fins de planejamento da exploração. Esse inventário é denominado de 100% em razão de que é realizado em toda a área de interesse e onde são abordadas todas as árvores adultas ocorrentes a partir de um DAP mínimo estabelecido (p.ex.: 50,0 cm), mapeando-as e classificando-as quanto ao estado de aproveitamento, destinação de uso (exemplo, exploração, estoque ou portamento), entre outros. Em geral, é feito logo antes da exploração florestal, de modo a possibilitar a definição das espécies a explorar e os respectivos volumes; e
- c. Inventário contínuo, ou de monitoramento: pode ser realizado em áreas de floresta em qualquer situação (sob manejo ou não). Visa analisar e acompanhar o desenvolvimento estrutural de uma floresta ao longo do tempo por meio de mensurações sucessivas, abordando indivíduos desde a regeneração natural até árvores adultas. Sua finalidade é avaliar o comportamento de uma floresta frente às causas naturais de alteração e, principalmente, às intervenções de exploração promovidas por atividades de manejo florestal. Nesse tipo de inventário são avaliados ingressos e mortalidade de árvores, crescimento

volumétrico, reações da regeneração natural, danos provocados pela exploração e afins.

Os principais objetivos dos planos de manejo são: manter estoque da floresta; melhorar crescimento da regeneração e das árvores remanescente. Sendo assim, apesar da relevância das cabruças, a legislação florestal não deve incidir sobre a mesma, fazendo-se necessário uma legislação específica. Ou seja, uma política de estado que venha impedir o mau uso dos recursos.

Setenta e Lobão (2012) propõem com a conservação produtiva do agroecossistema cacauero que intervenções técnicas sejam baseadas não apenas no aumento da produção e da produtividade do cacauero. O plano de manejo para as áreas com SAF cabruca devem conter informações que possibilitem a avaliação e a interferência na densidade e diversidade arbórea do sombreamento da área objeto do manejo sem comprometer os ativos e serviços ecossistêmicos prestados. Lobão (2007) recomenda que no manejo do sistema cabruca seja estimulado o plantio de espécies arbóreas que se encontrem sob forte pressão exploratória, erradicadas ou ameaçadas de extinção, além de espécies zoocóricas, para promover o enriquecimento do agroecossistema cacauero, bem como a recomposição de áreas de cacau abandonadas (recabruca), tendo em vista a viabilização de corredores ecológicos na Mata Atlântica.

Ações de manejo, que permitam a sustentabilidade destas áreas em longo prazo principalmente no que diz respeito à densidade/seleção de espécies para sombreamento (ou manejo de espécies) são fundamentais do ponto de vista de maximização da produção dos cacauais, além de possibilitarem uma diversificação da renda com o aproveitamento de madeira, produção de látex, frutas e maximização dos estoques de carbono. Outro ponto importante é a condução da regeneração com tratamentos silviculturais (plantio e/ou condução de regeneração), pois, para algumas espécies, a regeneração eficaz depende da combinação de duas práticas: manutenção de árvores matrizes e preparo dos locais de regeneração (p.ex., escarificação do solo nas clareiras próximas às árvores matrizes) (SCOLFORO *et al.*, 1999; SCHULZE *et al.*, 2008).

O consórcio estabelecido pela MARS, CEPLAC, Sindicato Rural e Prefeitura Municipal de Barro Preto (BA) para a implantação de unidade demonstrativa e qualificação de manejo de cacau cabruca materializa os preceitos da conservação produtiva para o manejo sustentável do sistema cabruca.

Os técnicos responsáveis pela elaboração do projeto técnico de manejo de reabilitação/recuperação da área de cacau levaram em consideração aspectos/variáveis como densidade e diversidade arbórea, distribuição espacial e possibilidade de interferência silviculturais (desbaste e poda) nos componentes arbóreos, com foco na luminosidade incidente e conseqüentemente no aumento da produção de cacau. Assim sendo, é imprescindível que sejam avaliados com descritores dendrométricos e fitossociológicos os impactos (positivos e negativos) resultantes da interferência no sombreamento.

### **3. OBJETIVO GERAL**

Avaliar, sob a égide da conservação produtiva, a proposta de interferência no sombreamento de três áreas cultivadas com cacau no sistema agrossilvicultural cabruca, município de Barro Preto (BA), Bioma Mata Atlântica.

#### **3.1. Objetivos Específicos**

- Avaliar o efeito do manejo do sombreamento quanto à ocorrência, composição e diversidade dos indivíduos arbóreos,
- Avaliar as alterações proporcionadas pelo manejo do sombreamento na riqueza, densidade arbórea e estoque de carbono das áreas.
- Avaliar efeito do manejo do sombreamento no potencial de produção madeireira das áreas interferidas.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Área de Estudo

Este estudo foi conduzido em quadras cultivadas com cacau em 03 diferentes propriedades rurais (Fazenda Roçado Grande, Bela Cruz e Tuyuna) no município de Barro Preto, zona cacaueira do Sul do estado da Bahia, Brasil (Figura 2). Essas áreas integram o Projeto Barro Preto, que é uma iniciativa da parceria MARS, CEPAC, Sindicato Rural (patronal) e Prefeitura Municipal de Barro Preto, com o apoio direto da SEMA-INEMA.

A escolha das propriedades rurais, a localização e o tamanho das unidades amostrais, bem como os critérios e a intensidade de manejo no sistema cabruca, foram definidos pelos integrantes do projeto Barro Preto, utilizando como estratégia a localização, acessibilidade, capacidade gerencial e visibilidade das áreas amostrais demonstrativas.

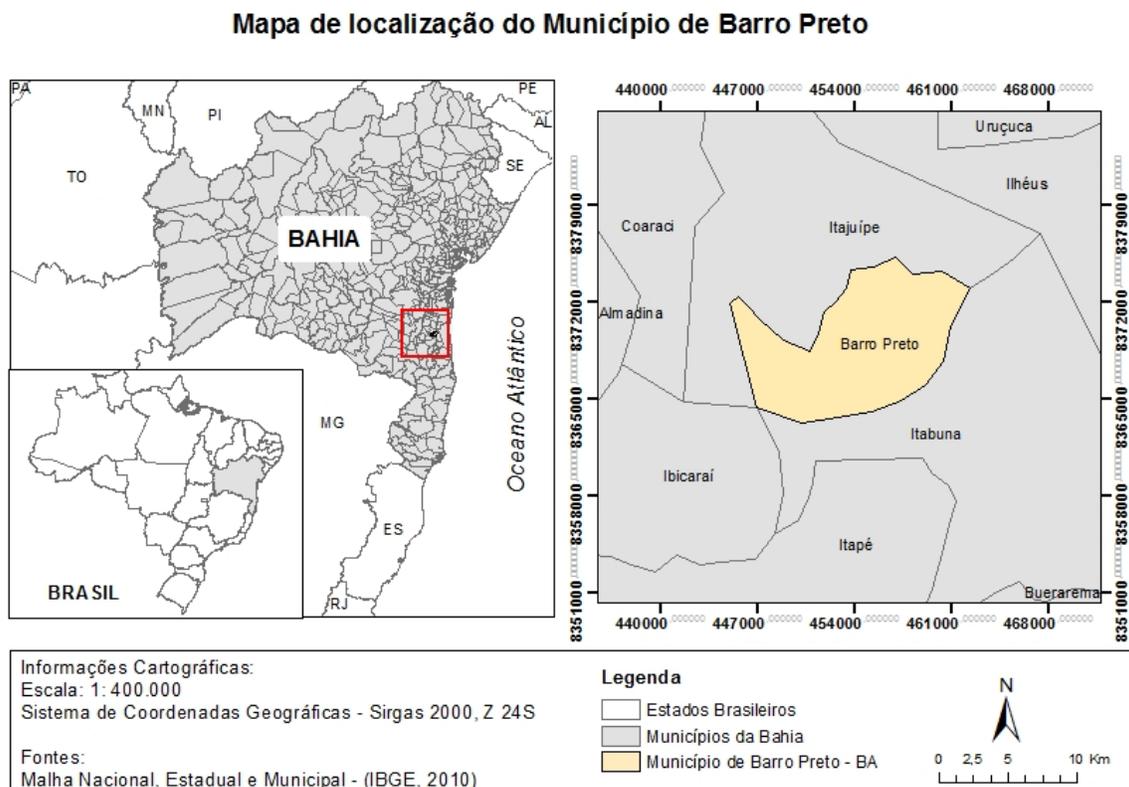


Figura 2 Mapa de localização do Município Barro Preto-Bahia.

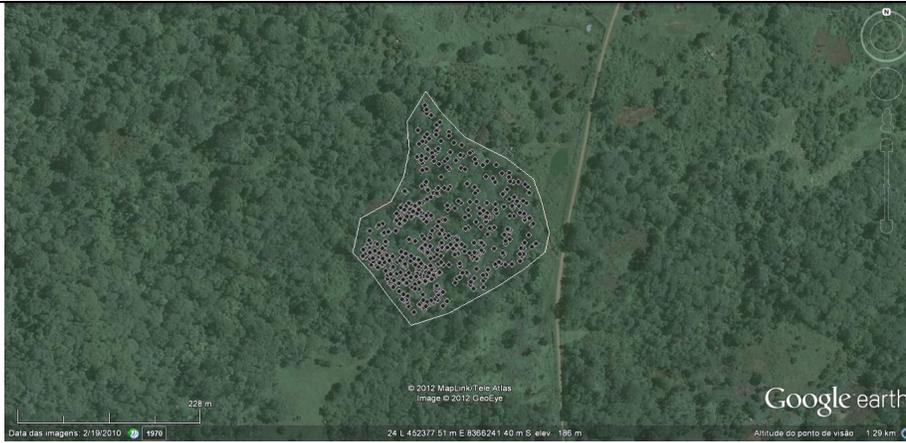
Fonte: Google Adaptado.

As áreas em estudo são unidades demonstrativas (UDs) que visam a sensibilização, mobilização e qualificação continuadas (UDQs) dos produtores regionais; contempla o manejo da proteção de topo (sombreamento) do cacaueteiro sob égide da conservação produtiva, no intuito de possibilitar a correta adequação técnica da área cultivada, de forma a aumentar a produção e a produtividade do cacaueteiro. Esse manejo consiste em conduzir o desbaste e ou plantio de forma que pelo menos 2/3 das espécies sejam nativas e no mínimo 1/3 seja com espécies ameaçadas de extinção.

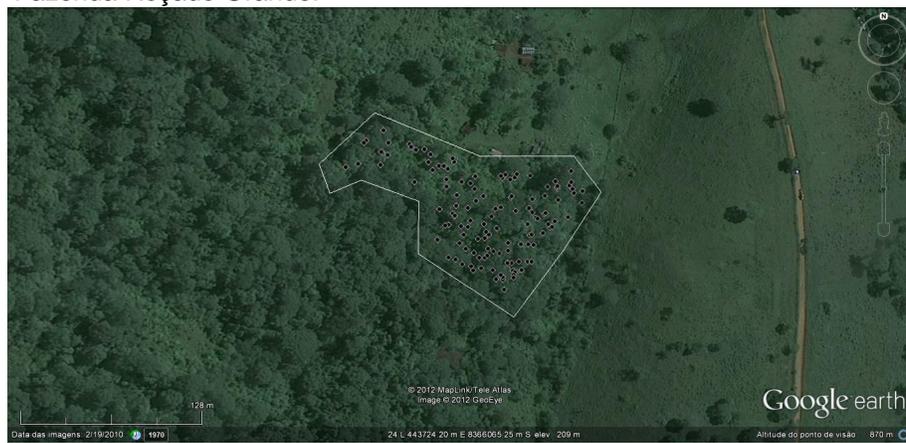
A mitigação e a compensação no que diz respeito à escolha de espécies e ao local de plantio não devem ser pontuais e nem resultarem de escolhas aleatórias. Devem seguir critérios bem definidos quanto à definição das espécies e o número de indivíduos por espécies que serão usadas, bem como o planejamento para combinação e disposição dos indivíduos arbóreos no plantio.

É necessário considerar no plantio de compensação o ciclo de vida, a autoecologia, crescimento, reprodução e dispersão. O desafio é fazer com que as cabruças restauradas assumam características das cabruças antigas. Bem como, no que diz respeito aos espaçamentos entre as árvores, de modo a viabilizar o fluxo gênico intraespecífico, assim sendo, garantir a formação de corredores e mini corredores entre os fragmentos, sem comprometer a sustentação econômica da cultura principal.

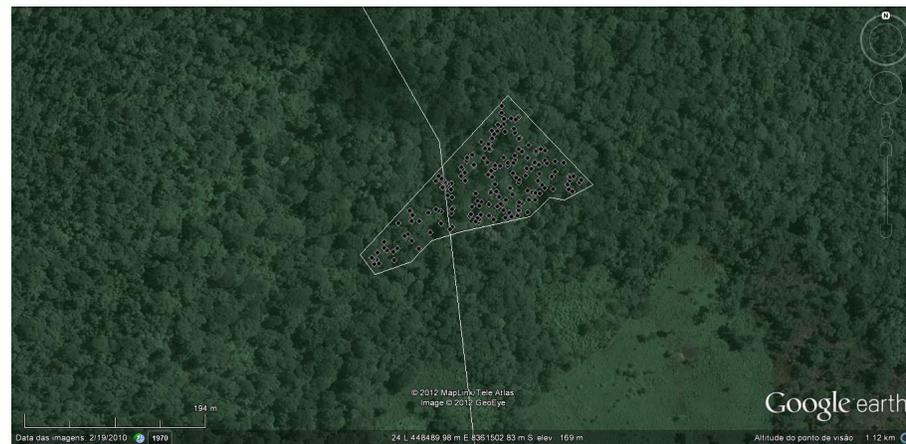
Para melhor ordenação dos processos de base, como sensibilização e qualificação dos atores envolvidos, seleção de árvores matrizes, coleta de sementes e produção de mudas, o foco deve estar concentrado em um número de espécies que possibilitem os trabalhos de base necessários.



Fazenda Roçado Grande.



Fazenda Bela Cruz



Fazenda Tuyuna

Figura 3 - Visão geral das unidades demonstrativas.

## **4.2. Inventário Florestal**

### **4.2.1. Unidades Amostrais, Parâmetros e Interferência Silvicultural**

O levantamento foi realizado com inventário florestal a 100% (censo) em três áreas distintas, em propriedades localizadas no município de Barro Preto: área 1, com 5,06 ha na fazenda Roçado Grande; área 2 com 1,92 ha na fazenda Bela Cruz; e área 3 com 2,32 ha na fazenda Tuyuna.

Nas unidades amostrais para o manejo do sombreamento foi realizado o inventário florestal visando uma melhor caracterização, qualitativa e quantitativa dos recursos florestais existentes e mapeamento georeferenciado dos indivíduos arbóreos plotados em croqui.

As coletas de dados do inventário florestal foram realizadas no período de janeiro de 2012. Nessas áreas foram mensurados todos os indivíduos arbóreos vivos, com diâmetro a altura do peito (DAP)  $\leq 15$  cm (fator de inclusão). Foram calculados os parâmetros dendométricos: densidade, área basal, altura e diâmetro, e os fitossociológicos, dominância, índice de valor de importância e índice de valor de cobertura.

As práticas de interferência silviculturais recomendadas para o manejo do sombreamento são: desbaste foi recomendado quando havia densidade de árvore e ou sombreamento excessivo; desrama e poda, prática utilizada em indivíduos remanescentes de forma a favorecer a intensidade luminosa no sistema. Além disso, durante o inventário foram selecionadas árvores matrizes.

Indivíduos arbóreos raros, desconhecidos, e ou de excelente qualidade fenotípica foram indicados para matrizes.

### **4.2.2. Mapas**

Utilizando-se o software SPRING, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), determinou-se a área e o perímetro das áreas.

No mapa de densidade (Figura 2) para cada píxel de 2x2 m das quadras das fazendas foram calculadas as densidades das árvores por hectare dentro de um raio de 10 m. Já no mapa de distância (Figura 3) foi calculada a distância euclidiana de cada árvore dentro das quadras, guardando esses dados numa imagem (raster) de 2x2 m de píxel. Esses mapas são ferramentas capazes de subsidiar tomada de decisões quanto ao conforto térmico do cacauero e fatores ambientais subjacentes: nível de cobertura, nível de proteção do solo e a interconectividade arbórea, ou seja, conectividade entre os indivíduos do sombreamento.

#### 4.2.3. Dados Coletados

Nas unidades amostrais foram coletados:

- **CAP:** circunferência à altura do peito, mensurada a 1,30m da superfície do solo, utilizando-se a fita métrica com aproximação de 0,5cm;
- **Altura:** as alturas comercial e total foram estimadas de forma expedita, trata-se de um processo alternativo quando não se tem instrumento para a medição de altura (Finger, 1992). Utilizou-se uma vara graduada que é encostada na árvore e serve como referencial. A altura foi estimada por dois membros da equipe e obtida a média para cada árvore.
- **Florística:** A identificação em campo das espécies (denominação usual) foi realizada por mateiros experientes, utilizando-se de observações das folhas, casca, lenho, exsudações etc. A atribuição da denominação botânica das espécies, ou nome científico, foi baseada no trabalho de Lobão (2007), no qual, para as áreas de cabruca, foram relacionadas 101 espécies florestais (lenhosas) de 36 famílias. Vale informar que as espécies ocorrentes nas áreas inventariadas ainda não foram identificadas em laboratório, ou seja, por meio de exsiccatas (folhas, flores, frutos etc.) ou através da anatomia da madeira, e sim, receberam a denominação botânica a partir do reconhecimento em campo pelo nome usual, fornecido por mateiros. Não obstante, os nomes usuais atribuídos estão em concordância com nomes usuais de espécies já identificadas no laboratório (herbário) da CEPLAC, uma vez que foram fornecidos, em boa parte, pelos mesmos mateiros. Esse aspecto confere à denominação botânica dada às

espécies credibilidade bastante satisfatória (Baseada no trabalho de Araujo e Silva 2000 apud Araujo 2006, Setenta 2003 e Lobão 2007).

#### **4.2.4. Critérios de Medição Adotados**

Nas unidades amostrais todos os indivíduos arbóreos com DAP maior ou igual a 15 cm foram medidos com auxílio de uma fita métrica. São tomadas as CAPs (circunferências à altura do peito), que posteriormente são convertidas em DAPs.

- Para os troncos bifurcados à altura do peito (1,30 m), mediu-se a circunferência abaixo da bifurcação;
- Para os troncos bifurcados abaixo da altura do peito (1,30 m), considerou-se dois troncos, sendo registrados duas medidas de diâmetro com apenas uma área basal;
- Quando as árvores eram ramificadas próximo da superfície do solo, considerou-se os troncos como indivíduos distintos, sendo mensurado independentemente a circunferência de cada uma das ramificações;
- Quando houve deformidade no tronco à altura do peito, mediu-se a circunferência acima da mesma.

A transformação de CAP para DAP foi realizada no escritório quando da tabulação dos dados ( $DAP = CAP/\pi$ ).

#### **4.2.6. Análise dos Dados**

O processamento ou computação dos dados de campo foi realizado mediante o software **Mata Nativas 2**.

### **4.3. Equações Volumétricas**

O volume individual da árvore em pé ( $V$ ) corresponde ao volume potencialmente aproveitável da tora com casca, tendo como componentes de cálculo o DAP e a altura comercial, a qual, normalmente, é iniciada na base da árvore, junto ao solo, estendendo-se até as primeiras galhadas ou bifurcações. Esse volume é estimado pela equação SPURR, que pode ser usada na Mata Atlântica, Norte do Espírito Santo e Sul da Bahia. Jorge (1982), utilizando método dos mínimos quadrados para uma floresta

pluvial localizada no norte do Espírito Santo, ajustou esta equação e definiu os coeficientes ( $b_0$  e  $b_1$ ). Desde então, essa equação tem sido uma das mais usadas para a predição de volume nas áreas de floresta no Sul da Bahia.

$$V = b_0 + b_1 \cdot D^2 \cdot h$$

V = volume com casca ( m<sup>3</sup>)

$$b_0 = 0,106531813$$

$$b_1 = 5,33772 \text{ E } -05 \Rightarrow 0,0000533772$$

D<sup>2</sup>= da ao quadrado em centímetro

(h) = altura em metro

Os resultados do inventário a 100% são expressos, por espécie, em:

- a) número total de árvores (NT) na área inventariada;
- b) abundância (número de árvores) por hectare (AB);
- c) volume total das árvores em pé (VT) na área inventariada;
- d) volume por hectare das árvores em pé (V);
- e) área basal total (AZT) na área inventariada;
- f) área basal por hectare (abs.);
- g) índice de importância da espécie em percentual (IND); e,
- h) condição de manejo da árvore.

A condição de manejo proposta pelos técnicos foi:

- 1) Manter a árvore: devem ser mantidos os indivíduos de espécies arbóreas ameaçadas de extinção, vulneráveis ou desconhecidas. A permanência do indivíduo na área está condicionada à sua distribuição espacial e conectividade que proporcione adequação ambiental ao cacauzeiro, nestas as intervenções podem ser de desrama e poda numa intensidade que não comprometa a sua sobrevivência.
- 2) Desbastar a árvore: o abate de árvore das áreas para aumento da intensidade luminosa. Em áreas com grande densidade arbórea, o corte de árvores deve ser concentrado preferencialmente em indivíduos de espécie exótica ou nativas sujeitas a tombamento, não vigorosas, deformadas, decadentes ou senescentes,

bem como as espécies dos estádios iniciais da sucessão (pioneiras e secundárias iniciais), assim como indivíduos do estrato intermediário e inferior, indivíduos dominados ou suprimidos sub-arbóreos e arbustivos que se encontram sob a copa de árvores que deverão permanecer.

- 3) **Árvore Matriz:** a seleção de matrizes deve ser feita em povoamentos naturais para permitir uma avaliação adequada das árvores a serem analisadas de acordo com a finalidade que se deseja das espécies. Deve-se fazer a observação direta de características dendrométricas (*dap*, *Ht* e volume) e de outras características fenotípicas desejáveis, como a forma do fuste, o tipo de casca, o tamanho da copa e a espessura e persistência dos ramos, além da presença de pragas e doenças. Deve-se ter no mínimo 20 matrizes frutificando na mesma época, evitando a colheita de matriz isolada. A semente colhida de cada matriz deve ser misturada em quantidade igual para a constituição do lote de semente (VIEIRA et. al. 2001 e SANTOS et. al. 2006).
- 4) **Poda (poda+desrama)/(poda+redução) :** (o manejo utilizado seria poda dos galhos para aumento da luminosidade). Poda é um termo mais generalizado, significando o corte tanto de ramos quanto de galhos. Embora com conotação mais paisagística e estética, nada impede que seja utilizado também no contexto do corte de galhos de espécies florestais (SEITZ, 1995).

#### **4.4. Estrutura Horizontal**

A estrutura horizontal da vegetação indica a participação de cada espécie vegetal na comunidade, em relação às outras e à forma como esta se encontra distribuída espacialmente na área. Os índices que a caracterizam são: densidade absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, índice de valor de cobertura e índice de valor de importância ( SOUZA, A. N. de, 2007).

##### **4.4.1. Densidade**

Densidade representa o número total de árvores por unidade de área. Essa variável pode ser apresentada por espécies dentro de uma associação vegetal por unidade de

superfície. O cálculo foi realizado para cada uma das áreas inventariadas, de forma a qualificar as cabruças em alta, média ou baixa densidades.

**Densidade Absoluta:**

$$DA = n/ha.$$

Onde: DA = Densidade Absoluta.

n = nº total de indivíduos amostrados de cada espécie por área.

ha = hectare.

**Densidade Relativa:** indica o nº de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies.

$$DR = \frac{n/ha}{N/ha} \times 100$$

Onde: DR = Densidade Relativa (%).

N = nº total de indivíduos amostrados, de todas as espécies do levantamento.

n = nº total de indivíduos amostrados de cada espécie por unidade de área.

ha = hectare.

**4.4.2. Dominância**

A dominância permite medir a potencialidade produtiva da floresta e constitui um parâmetro útil para a determinação das qualidades das espécies.

Dominância Absoluta: soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie por unidade de área.

$$DoA = \Sigma g/HA$$

Onde: DoA = dominância absoluta em cm<sup>2</sup>/ha ou m<sup>2</sup>/ha

g = área seccional de cada espécie

$$g = CAP^2 / 4\pi \text{ ou } g = \pi DAP^2 / 4$$

π = 3, 1416

HA= hectare

Dominância Relativa: indica a porcentagem da área basal de cada espécie que compõe a área basal total de todas as árvores de todas as espécies, por unidade de área.

$$\text{DoR} = \frac{\text{g/ha}}{\text{G/ha}} \cdot 100$$

Onde: DoR = dominância relativa (%)

G= Área basal total de todas as espécies encontradas, por unidade de área.

#### **4.4.3. Índice de Valor de Cobertura**

$$\text{IVC} = \text{DR} + \text{DoR}$$

#### **4.4.4. Índice de Valor de Importância**

$$\text{IVI} = \text{DR} + \text{DoR} + \text{FR}$$

Análise da vegetação: Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Índice De Valor De Cobertura (IVC), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Índice de Valor de Importância (IVI). Informa a importância da espécie em termo de distribuição. A importância da espécie se caracteriza pelo número de árvores e suas dimensões (abundância e dominância) que determina seu espaço dentro do censo florestal, não importam se as árvores aparecem isoladas ou em grupos (HOSOKAWA, 1998).

#### **4.4.6. Quociente de Mistura de Jentsch (QM)**

O coeficiente de mistura dá uma idéia geral da composição florística da vegetação, pois indica em média o número de árvores por espécie encontrada no povoamento. Quanto mais próximo de um (1) o valor do QM mais diversa é a população. O resultado apresentado é uma proporção da Frequência em relação à Riqueza; sugere que uma nova espécie é encontrada a cada número de indivíduos.

$$\text{QM} = \text{R}/\text{F}$$

R = riqueza (número total de espécies amostradas)

F = frequência (número total de indivíduos amostrados)

#### 4.4.7. Índice de Shannon

Para o cálculo de riqueza das áreas foi utilizado Índice de diversidade de Shannon (H´):

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

#### 4.4.6. Quantificação de Carbono.

Para a quantificação do carbono foi utilizada a equação de Tiepollo desenvolvido em florestas em Guaraqueçaba no Paraná em 2002:

$$Y = 21,297 - 6,953 (DAP) + 0,740 (DAP^2)$$

Com a equação utilizando o diâmetro dos indivíduos que compõem cada uma das áreas calculou-se a biomassa das cabucas. Onde Y é a biomassa por árvore em Kg e DAP, o diâmetro a 1,3 m de altura do solo, em cm (VIEIRA 2008).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Resultados do Inventário

Tabela 01 - Resultado dos volumes das áreas Pré e Pós intervenção

PROPRIEDADE	PRÉ MANEJO		PÓS MANEJO	
	VT(m <sup>3</sup> )	VT/ha(m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	VT(m <sup>3</sup> )	VT/ha(m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )
<b>Roçado Grande</b>	1055,66	208,62	364,83	72,10
<b>Bela Cruz</b>	286,50	148,95	38,73	20,13
<b>Tuyuna</b>	355,44	153,22	94,16	40,59

VT = (Volume total m<sup>3</sup>); VT/ha = ( Volume total em (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>))

#### 5.1.1. Capacidade Produtiva

O volume encontrado para o total das áreas foi de 1697,6 m<sup>3</sup> com um volume por ha de 510,79 m<sup>3</sup> há<sup>-1</sup>, considerando as classes diamétricas acima de 25 cm.

Como pode ser observada na tabela 01, a Fazenda Roçado Grande (208,62 m<sup>3</sup>/ha) foi a que apresentou maior volume por há, seguida da Tuyuna (153,22 m<sup>3</sup>/ha) e da Bela Cruz (148 m<sup>3</sup>/ha).

Para a fazenda Roçado Grande, 51% dos indivíduos das áreas serão suprimidos, no que diz respeito ao volume total das áreas apenas 34% será utilizado. Para a fazenda Bela Cruz, 28% dos indivíduos serão suprimidos, porém com um volume total de 13,5 %. Já na fazenda Tuyuna serão suprimidos 30,9% dos indivíduos com aproveitamento do volume total de 26,5%.

Setenta (2003), em área de cabruca no município de Ilhéus, encontrou um volume de 42 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> inferior ao encontrado neste estudo. Araújo (2006), realizando inventário a 100% no Acre, encontrou os seguintes valores: VT = 21.667,41m<sup>3</sup>; V= 104,77 m<sup>3</sup>/ha em floresta tropical primária densa de terra firme amazônica.

Provavelmente isso se deve ao fato da disponibilidade dos nutrientes por meio da calagem e adubação das áreas, para aumentar a produtividade do cacau. Estes

encontram alta disponibilidade de luz e acesso à maior quantidade de recursos por já estarem estabelecidos. Além disso, a competição entre as espécies (por água, luz e nutrientes) dentro de uma área de cabruca é menor que em áreas de floresta amazônica. É bem verdade, que hoje as práticas de adução já não são tão constantes como nos tempos áureos do cacau. Mas, os indivíduos de maior volume e/ou área basal são adultos, o que significa que já estavam na área antes da crise cacauceira se instalar.

O manejo florestal proposto pela CPATU-EMBRAPA preconiza que a intensidade de corte deve ser de 30 a 40 m<sup>3</sup>/ha ou de 15 a 20% do volume total da floresta (área) por hectare. Sendo assim, apenas a área da fazenda Bela Cruz (13,5 %) utiliza um volume menor que o proposto acima. As outras áreas irão retirar um volume maior do que o recomendado (HUSOKAWA, 1998). Porém, cabe ressaltar que após essa intervenção não deverão ocorrer outras nessas áreas como ocorreria em manejos florestais convencionais.

O que pode ser observado no inventário é que as espécies que apresentaram maior volume foram espécies passíveis de supressão, tais como: Jaqueira (*Arthorcarpus intergipholia*), Vinhático (*Plathymenia foliolosa*), Gameleira (*Ficus gomelleira*), Cajazeira (*Spondiaslutea*), Velame (*Croton floribundus*), Sumauma (*Sterculia SP*) e Louro (*Nectrandra SP.*).

As jaqueiras são consideradas nobres para marcenaria fina, Cajazeira e Sumauma são consideradas madeiras brancas utilizadas para serraria, Gameleira não tem uso comercial. Porém, conforme citado por Lobão 2007, a exploração regional está concentrada em poucas espécies, sendo a vinhático (*Plathymenia foliolosa*) a mais explorada para marcenaria, pois, é uma espécie de madeira clara que apresenta boa trabalhabilidade e possibilita bom acabamento final, podendo ser usada para confecção de portas e janelas, entretanto, sua resistência às intempéries não é muito grande. Sendo assim, pode-se observar que realmente o objetivo dos extencionistas era o aumento da luminosidade na área, tendo em vista a existência de espécies nobres para

fim madeireiro e com maior valor comercial. Mesmo assim, foram indicadas para abate espécies sem uso e com menor volume comercial. Além disso, espécies como jaqueira e cajazeira são bem “protegidas” pelos produtores de cacau, devido à utilização de seus frutos na alimentação e complementação de renda, pois tanto as comunidades rurais quanto as urbanas apreciam seus frutos. Isso se deve à prática de manejo utilizada pelos agricultores que interferem na seleção, manutenção e regeneração das espécies, o que interfere diretamente na composição e estrutura das áreas. A Gameleira (*F. gameleira*) faz parte da dieta alimentar de espécies da região a exemplo da preguiça (*Bradipus* sp.). Porém, tendo em vista que suas raízes ocupam áreas extensas, os cacauicultores têm como prática tentar erradicá-las. (ALVIM e Peixoto 1972, Sambuichi 2006 e Lobão 2004).

A classe comercial das espécies passíveis de supressão, segundo classificação de Lobão (200e) e Setenta (2002), pode ser verificada na tabela 2.

Tabela 2. Classe Comercial (CC), a primeira letra diz respeito à qualidade da madeira.

<b>NOME COMUM</b>	<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>FAMÍLIA</b>	<b>CC</b>
cajazeira	<i>Spondias lutea</i>	Anacardiaceae	BS
claraiba	<i>Cordia glabrata</i>	Boraginaceae	BS
cedro-rosa	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	NR
cobi	<i>Cassia multijuga</i>	Caesalpinioideae	BL
gameleira	<i>Ficus gomelleira</i>	Moraceae	SU
jaqueira	<i>Arthorcarpus intergipholia</i>	Moraceae	NR
louro	<i>Nectrandra sp</i>	Lauraceae	NR
samuma	<i>Sterculia sp.</i>	Sterculiaceae	BS

(B - madeira branca ou agreste; D - madeira dura; I - imune ao corte; N - madeira nobre de alto valor comercial); e a segunda letra identifica o uso ou potencialidade de comercialização (C - carvão; L - lenha; M - mourão; R - marcenaria fina; S - serraria; X - caixotaria; e V - movelaria). Grupos especiais; IC - imune ao corte - razões legais; SU - sem uso comercial.

Setenta (2003), em área inventariada de cabruca, encontrou um patrimônio florestal que legalmente poderia ser comercializável por R\$ 130.034,73. O intuito deste trabalho

não foi verificar o valor comercial das espécies encontradas, porém este estudo pode ser realizado futuramente.

## 5.2. Quanto à Densidade Arbórea

A densidade é um parâmetro populacional que revela o número de indivíduos existentes em uma determinada área. Lobão *et. al* (2004 e 2007), considerando a arquitetura arbórea, a forma e a densidade da copa das árvores e com vista ao uso e manejo agrossilvicultural do sistema cabruca, estabeleceu três classes de densidade arbórea para o sombreamento:

- baixa densidade ( $\geq 18$  a  $< 50$  ind ha<sup>-1</sup>) privilegia a produção de cacau;
- média densidade ( $> 50$  a  $< 85$  ind ha<sup>-1</sup>) privilegia a diversificação e a conservação;
- alta densidade ( $> 85$  ind ha<sup>-1</sup>) privilegia a conservação.

Áreas cuja densidade do sombreamento estabelecido for  $<$  que 18 ind/ha, mesmo com essências arbóreas nativas, não deverão ser consideradas como cabruca; neste caso, são passíveis de serem reconduzidas ao estágio original, ou seja, recabrucadas (LOBÃO *et al*, 2012).

Como pode ser observado na tabela 3, em relação à densidade, das três áreas, apenas a Fazenda Roçado Grande estava na faixa de densidade alta, as outras duas encontravam-se na faixa média de densidade.

Tabela 3. Densidade arbórea e a classe de densidade encontrada (pré manejo) nas áreas de cacau cabruca trabalhadas e o esperado após interferência de manejo do sombreamento (pós manejo).

PROPRIEDADES	PRÉ MANEJO		PÓS MANEJO	
	Densidade (ind ha <sup>-1</sup> )	Classe Densidade	Densidade (ind ha <sup>-1</sup> )	Classe Densidade
Roçado Grande	96,44	Alta	46,64	baixa
Bela Cruz	70,18	média	50,43	média
Tuyuna	78,02	média	53,88	média

D = densidade arbórea = número de indivíduo arbóreo por hectare (ind ha<sup>-1</sup>);

Pode-se observar na tabela 4 que após a intervenção proposta somente a fazenda Roçado Grande mudaria de status saindo de alta densidade para baixa densidade. Isso pode ser explicado pelo alto valor de área basal dos indivíduos a serem suprimidos. Além disso, a intensidade de intervenção onde se propõe retirar 51% dos indivíduos e 34% do volume total da área foi a maior nas três áreas estudadas.

Enquanto que nas fazendas Bela Cruz e Tuyuna, mesmo depois da intervenção, elas continuaram na mesma faixa de densidade. Este fato, provavelmente se deve à intervenção menor na área, tendo em vista que a densidade delas também era menor. Este fato provavelmente tenha influenciado na tomada de decisão por parte dos técnicos. Além disso, como pode ser observado, a média de distância entre os vizinhos é de 5,5m (tabela 5), maior nestas duas áreas, fato este que também pode ter levado a uma menor intervenção.

Alvim (1973) aponta que o número de árvores de sombra por hectare variou de 25 a 323, onde foram identificadas 171 espécies utilizadas como atores de sombra, cajazeira, ingazeira e jaqueira já despontavam com maior frequência. Os dados encontrados não diferem dos apresentados acima. No inventário realizado para este trabalho fato semelhante ocorreu tendo em vista que jaqueira e cajazeira tiveram maiores VI (Valor de Importância) a não ser para a área da Roçado Grande onde o vinhático apresentou o maior índice. Este fato se deve provavelmente ao manejo dado às áreas, pois a densidade de indivíduos nas cabruças depende da escolha pessoal do agricultor assim como a quantidade de sombra, pois árvores maiores produzem mais sombra por indivíduo. O grande porte das árvores pode ser reflexo de uma floresta que já existiu ou um crescimento extraordinário das árvores nestas áreas. Cabruças mais densas apresentam maior número de espécies por área (Sambuichi, 2006). Além disso, a jaqueira e a cajazeira são consideradas madeiras para a serraria e os seus frutos são utilizados na região na alimentação humana e animal. Já o vinhático, mesmo de forma ilegal, vem sendo explorado para serraria. Este fato explica a predominância dessas espécies nas áreas (LOBÃO, 2004).

Sambuichi (2002), em 1,7 há, encontrou uma densidade média de 70,5 ind ha<sup>-1</sup>, área basal média de 23,0 m<sup>2</sup>/ ha. Ela também encontrou nas áreas de cabruca alto índice de diversidade. Porém a mesma também observou a invasão de árvores exóticas e secundárias, tais espécies encontravam-se entre as espécies mais importantes na área. Setenta (2003) constatou em seu trabalho uma área que estava abaixo do recomendado com aproximadamente 20 árvores/ha.

Pode-se observar que os valores de densidade encontrados encontram-se nas faixas propostas por Lobão 2004 e 2007. No entanto, mesmo depois do manejo proposto, as densidades encontradas para as áreas são maiores que as recomendadas por Alvim e Peixoto (1973).

A recomendação da CEPLAC (principal órgão de fomento agrícola da região) é de deixar 25 árvores por hectare para aumentar a produtividade, pois em áreas muito abertas há o aumento da necessidade de insumos, no entanto, raramente seguem essa recomendação (Johns 1999 apud Sambuichi 2006).

No que se pode observar na figura 02, houve um crescimento significativo no aumento da faixa de densidade nas faixas de 0-20 e 21-50. A faixa de 151-200, que já era menor, foi bastante reduzida. Fica evidente que há áreas com maior e menor densidade. O que a princípio parece ser casual, é o efeito de uma ação deliberada do manejador, com vistas à melhor adequação da área ao cultivo do cacaueteiro. É possível visualizar que existe um padrão de interferência de raleamento, nas três áreas estudadas. Tanto para a fase anterior como a posterior à proposta de manejo. O raleamento não é executado de forma aleatória, está concentrado em áreas específicas, como se pode observar; nas bordas e em alguns pontos internos das áreas.

Os locais que apresentam menor densidade, normalmente estavam relacionados à maior umidade e/ou menor incidência luminosa, o que favorece uma maior atividade vegetativa (ramos e folhas) em detrimento à reprodutiva (flor e frutos), bem como a probabilidade de maior incidência de doenças. Nesses casos a orientação técnica fisiológica é aumentar a luminosidade na busca de respostas reprodutivas.

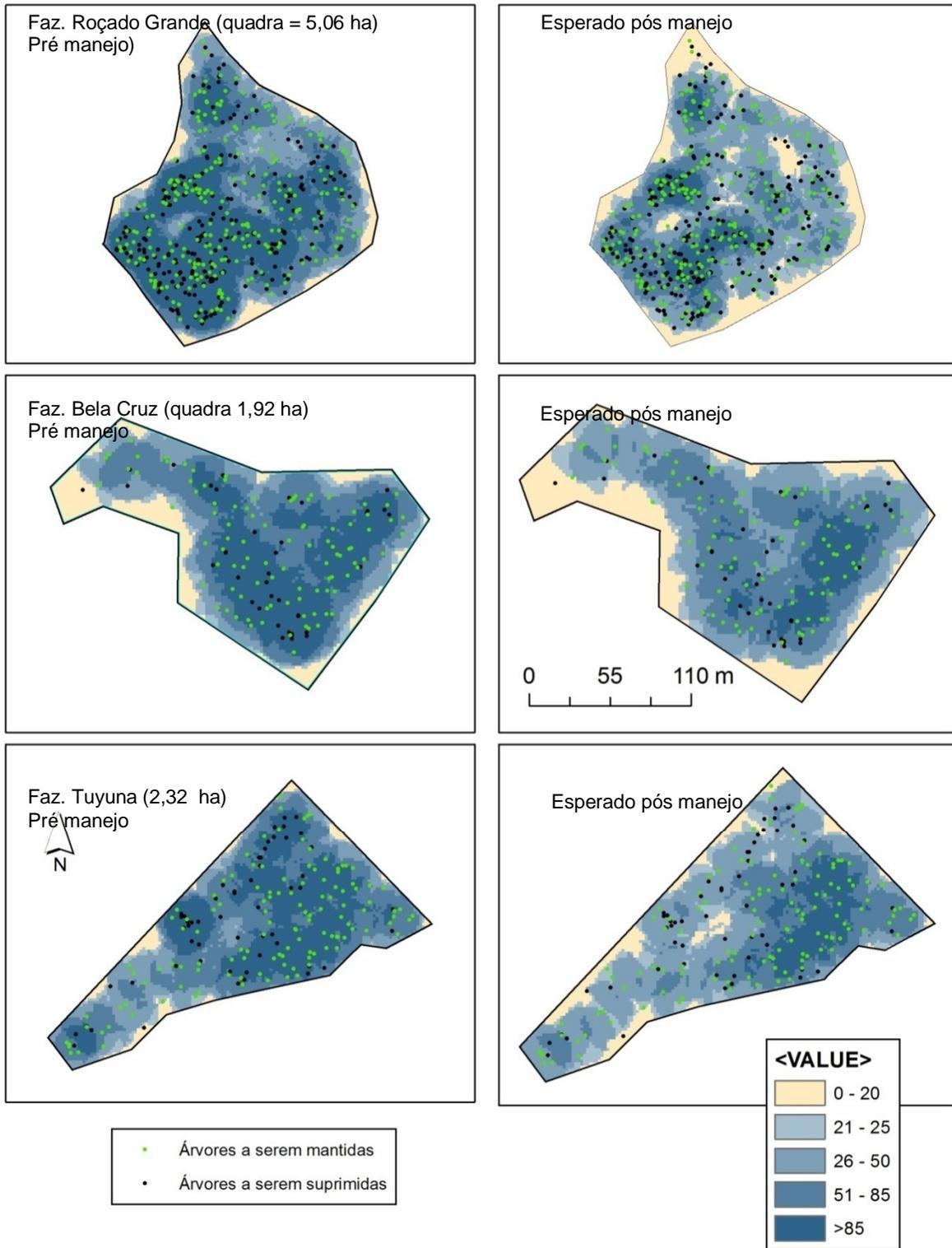


Figura 4 Densidade das árvores do sombreamento (pré e pós interferência planejada) nas três propriedades trabalhadas.

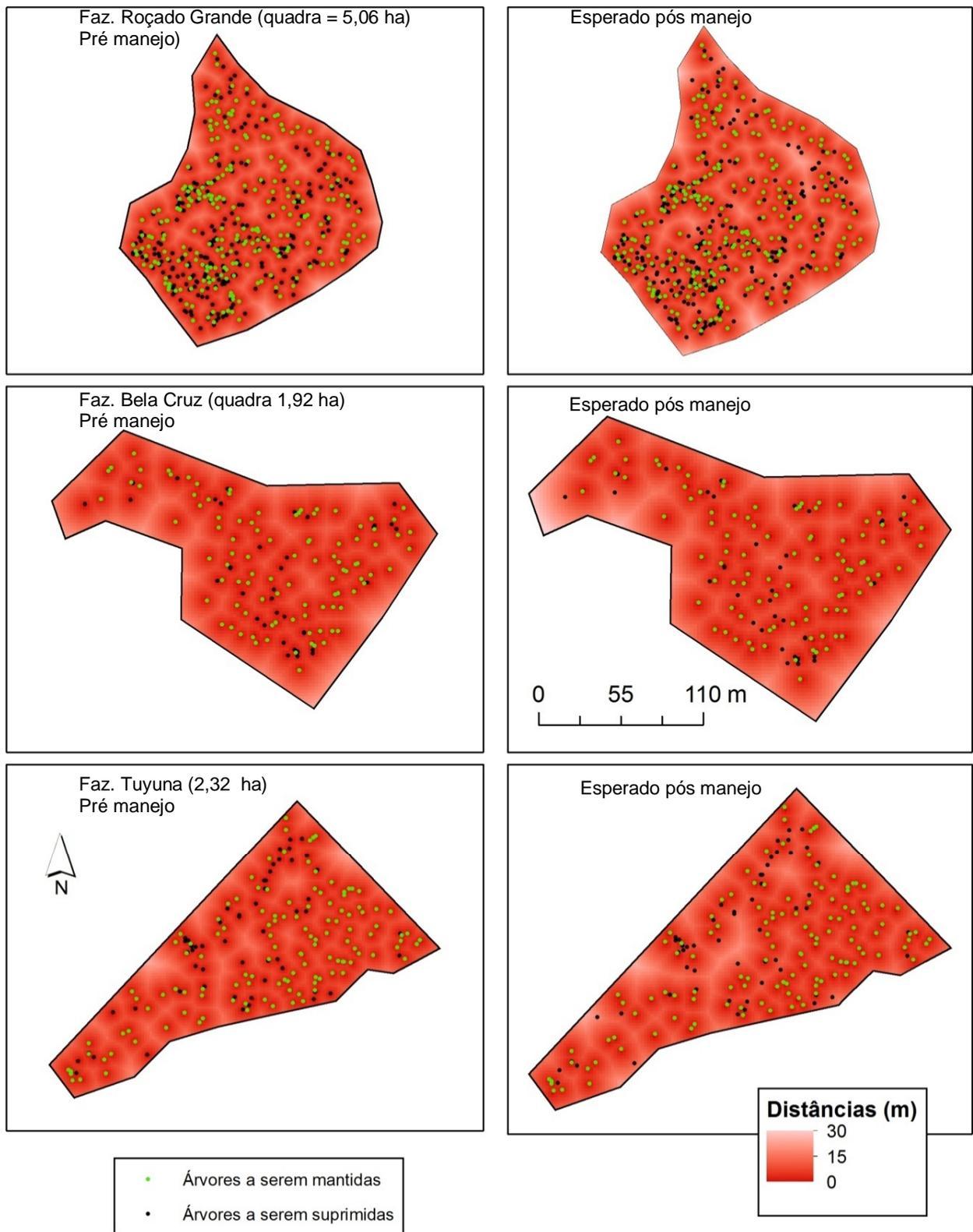


Figura 5 Média de Distâncias (pré e pós-interferência planejada) nas três propriedades trabalhadas

Tabela 4: Média de distância do vizinho mais próximo, situação atual e a esperada pós manejo, por propriedade rural trabalhada.

PROPRIEDADE	SEM INTERVENÇÃO	APÓS INTERVENÇÃO
	Distância média (m)	Distância média (m)
Roçado Grande	4,09	6,83
Bela Cruz	5,05	6,48
Tuayna	5,05	6,27

Distancia média encontrada (sem intervenção) e a média esperada pós manejo (após intervenção)

Setenta e Lobão (2012) apresentam de maneira objetiva o desenvolvimento temporal do processo de formação do cacau cabruca até a elaboração da proposta - conservação produtiva - de retomada do desenvolvimento da região cacaeira da Bahia em bases sustentáveis. O cacau cabruca foi desenvolvido de forma empírica, com a duplicação de acertos e correção de erros, ao longo de mais de 260 anos de antropização do Sul da Bahia.

Os critérios técnicos (espaçamento, espécie, altura total e de copa, hospedeiro natural, competitividade) estabelecidos por Alvim (1966,1972) para a formação de novas áreas de cacaeiro + eritrina (modelo de cultivo semi-intensivo) e da renovação da cabruca (plantio tradicional); ambos modelos integravam o programa de recuperação da lavoura cacaeira proposto pela Ceplac (PRODECAU); os critérios propostos foram, a partir da década de 70, paulatinamente adotados. (CEPLAC 1973).

A distância entre árvores de sombra recomendada por Alvim (1966) é de 24m, independente do porte, da conformação e da densidade da copa e da fenologia da espécie arbórea; bem como do tipo de solo, relevo e exposição à luz solar. É possível observar nos resultados apresentados na Tabela 4 - distância média atual (Dma) existente e a distância média esperada (Dme) pós manejo – que a Dma variou de área para área. As três quadras apresentam Dma muito acima da recomendada pela Ceplac; dentre elas a área de cacaeiro trabalhada na fazenda Roçado Grande, foi a que apresentou menor distância média e por conseguinte maior densidade (Tabela 3).

Como a proposta de manejo para adequação do cacau inclui o desbaste de árvore do sombreamento, uma vez adotada a recomendação de Alvim (1966), distância entre árvores de 24m, a área da propriedade Roçado Grande deveria apresentar uma densidade de 17 ind ha<sup>-1</sup>, contudo ela apresentou um valor muito superior, 96,44 ind ha<sup>-1</sup>. A proposta de manejo propõe uma intensidade de desbaste de 51%, o que reduzirá a densidade para 46,64 ind ha<sup>-1</sup>, valor ainda superior à recomendação técnica da CEPLAC. Na quadra do Roçado Grande a distância média entre árvore aumentará de 4,09 para 6,83m, um acréscimo de 67%, mas ainda apresenta valor absoluto inferior ao recomendado.

A densidade média tem relação direta com a conectividade da vegetação e esta apresenta analogia com o padrão da paisagem, complexidade dos corredores, estrutura da matriz e com a distância entre manchas. Corredores e manchas de vegetação de pequeno porte espalhados (trampolins) através de uma paisagem, também têm sua parcela de contribuição com a conectividade da paisagem (UEZU, 2005 *et al.*; UEZU 2006). Outro ponto a ser considerado, é que a cabruca tem sido aceita em substituição à mata ciliar; e esta desempenha um importante papel na eficiência e funcionalidade da conectividade hidrológica (Goerl *et al* 2011).

O aumento da Dme pós manejo ocorreu pela ação deliberada do manejador, face ao desbaste (corte, raleamento) de árvores na busca de uma menor densidade com vista a um ambiente melhor adequado à produção e produtividade de cacau. Isso permite inferir que não havia intenção de exploração madeireira, visto que os indivíduos arbóreos de melhor qualidade (uso e volume) são remanescentes. Maus (s.d.), alerta para a necessidade de analisar a paisagem sob o aspecto estrutural e funcional. A variável distância média (Dm) interfere tanto na estrutura, como na funcionalidade, intervindo nas síndromes reprodutivas da espécie e, portanto, na sua sobrevivência. É possível prever que o raleamento (manejo) do sombreamento, lastreado apenas na densidade arbórea, pode por em risco tanto a paisagem, como a conectividade biológica que o sistema cabruca proporciona.

Tabela 5. Distância média do vizinho (árvore) mais próximo das áreas de cacau-cabruca inventariadas, município de Barro Preto, no Sul da Bahia

PROPRIEDADE	DISTÂNCIA (m)	
	Pré Intervenção	Pós Intervenção
Roçado Grande	4,09	6,83
Bela Cruz	5,05	6,48
Tuayna	5,05	6,27

### 5.3. Estoque de Carbono das Áreas Pré e Pós Manejo.

O estoque de carbono presentes nas áreas (tabela 06) foi de: F. Roçado Grande 725 t C ou 143 tC/ha, F. Bela Cruz 185 t C ou 96 tC/ha e F. Tuyuna 233 tC ou 100 tC/ha. Após o manejo, com o corte das árvores será retirado da Faz. Roçado Grande 413 tC ou 81tC ha<sup>-1</sup>, Bela Cruz 26 tC ou 13 tCha<sup>-1</sup>, Tuyuna 63 tC 27 tCha<sup>-1</sup>.

Proporcionalmente à área na qual será exposto mais carbono do sistema é a área da Faz. Roçado Grande (56 %), seguida da Tuyuna (27%) e F. Bela Cruz (14%). Isso está correlacionado com densidade arbórea das áreas, ou seja, área mais densa existe a necessidade de se retirar mais indivíduos para a entrada de luz, o que diminui o estoque de carbono, contudo favorece o aumento da taxa de fixação da população.

Estudos em área de cacau com seringueira (Cotta 2005 e Cotta 2008) em estudos realizados em Igrapiuna na Bahia em consórcio de seringueira (*Hevea brasiliensis* M.Arg) com 34 anos e cacau (*Theobroma cacao* L.) com 06 anos encontrou 89,87 tC/ha sendo que destes 84,65 tC/ha foram da seringueira e 5,22 t/ha. O estoque médio de carbono para áreas de Floresta Ombrófila Densa, ficou em torno de 152,9 t C/ha (Britez *et al.* 2006). Cotta (2008) afirma em seu trabalho que apesar do baixo estoque de carbono nas árvores de cacau, o mesmo é um elemento importante para o sistema (ou seja, o consórcio) tendo em vista o aspecto social e econômico.

Estudos de medição e monitoramento de estoque de carbono realizados em Guaraqueçaba, no Paraná, foi observado que o estoque médio de carbono acima do solo foi de 135,9 tC/ha em floresta submontana, 106,8 tC/ha na floresta de planície, 64,12 tC/ha em floresta de várzea, 106,1 tC/ha, em floresta em estágio avançado, 101,96 tC/ha em floresta secundária em estágio médio e 42,89 tC/ha nas florestas secundárias jovens (Tiepolo 2002 *et al.*). Ou seja, para as áreas de cabruca foram encontrados valores semelhantes aos de áreas com floresta, bem como valores superiores a florestas em estágio médio e secundários jovens.

O que se verifica é que as diferenças no estoque de carbono presentes nas áreas podem ser atribuídas a estrutura diamétrica, estágio sucessionais diferentes nas áreas e diferença entre as espécies (composição florística).

Bishop e Landell-Mills (2005) afirmam que os valores recebidos referentes à fixação de carbono tendem a superar até mesmo os benefícios florestais oriundos dos derivados da madeira. Sendo assim, criar políticas públicas para agregar créditos de carbono a áreas de cabruca (sequestro e/ou estoque) seria um atrativo para a manutenção das árvores existentes nas áreas e grande incentivo para o plantio de outras, tendo em vista que o estoque de carbono nas áreas de florestas são bastante semelhantes aos de áreas de mata.

Tabela 06. Descritores fitossociológicos e Estoque de Carbono das áreas de cacau-cabruca inventariadas no Sul da Bahia

PARÂMETROS	ROÇADO GRANDE	BELA CRUZ	TUYUNA
Índice de Shannon-Weaver (H')–Pré	2,67	2,76	2,79
Índice de Shannon-Weaver (H')–Pós	2,47	2,72	2,78
Quociente de Mistura (QM) – Pré	1 : 11,1	1 : 4,8	1 : 5,3
Quociente de Mistura (QM) – Pós	1 : 7,4	1 : 4,0	1 : 4,4
Riqueza (sp)– Pré	44	28	34
Riqueza(sp)– Pós	32	24	29
Estoque de Carbono (tC)– Pré	725,55	185,22	233,53
Carbono- retirado (tC)	413,24	26,27	63,14

Estoque de Carbono (tC)– Pós	312,31	158,95	170,39
------------------------------	--------	--------	--------

Índice de Shannon-Weaver (H'); Quociente ou Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM); Riqueza das áreas; nº de espécies; Toneladas de Carbono (tC); Pré = PrêManejo; Pós = PósManejo.

#### 5.4. Quociente de Mistura

Dentre as três propriedades rurais trabalhadas, percebe-se claramente na Tabela 6, que a Roçado Grande é a que apresenta um quociente de mistura mais baixo (1:11) ou seja, a cada 11,1 indivíduos arbóreos, ocorrerá uma nova espécie; esta propriedade, dentre todas, foi a que apresentou valores de QM mais distante da floresta atlântica sulbaiana original. Segundo Lobão (2007), o QM para a Região Cacaueira da Bahia tem variado entre 1:3,2 – 3,6. O mesmo autor sugere para a recomposição de cabruca que o QM poderia variar entre 1/3 e 1/8 para espécie e de 1/8 a 1/12 para família botânica. Verifica-se também que para todas as propriedades trabalhadas, o manejo planejado afetará positivamente o QM, reduzindo a proporção espécie – indivíduos, ou seja, aumentando o valor do coeficiente. Isto indica que a interferência planejada, apesar de reduzir a densidade arbórea da área, será assertiva no que diz respeito à composição, aproximando-se do valor da floresta natural; pode com isso favorecer os ativos ecossistêmicos da área.

#### 5.5. Índice de Diversidade nas Cabruças (Índice de Shannon-Weaver)

O valor que se obteve para o índice diversidade de Shennon (H') (tabela 6) antes e após o manejo para as áreas foram respectivamente: Fazenda Roçado grande (H'= 2,67 e H'= 2,47), Fazenda Bela Cruz (H'= 2,76 , H' = 2,72) e Tuyuna (H' = 2,79, H'= 2,78), como pode ser verificado na tabela (06). A área que apresentou maior diversidade foi Fazenda Tuyunae e a menor diversidade entre as três áreas foi a F. Roçado Grande. Porém, as três áreas apresentaram diversidades semelhantes. Após o manejo, os índices diminuíram, porém a variação foi bem pequena; mesmo assim, Tuyuna continuou com o maior índice.

Lobão (2004) encontrou índices de diversidade (H'=3,3) para Ibirapitanga, (H= 3,2) para Piraí do Norte e (H'= 4,0) para Ubatã. Sambuichi (2003) encontrou valores de

diversidade (Shannon) que variaram entre 3,31 e 3,99 nas cabruças antigas, e de 3,54 e 4,22 nas cabruças novas.

Em 2006 o mesmo autor encontrou em cabruças no município de Ilhéus índice de diversidade de Shannon de 3,88 em áreas de cabruca em Ilhéus. E como ela mesmo afirma, valores comparados a florestas tropicais ricas.

Os resultados de diversidade obtidos são semelhantes também aos encontrados em área de Mata Atlântica como os encontrados por Dislich (2001), em área de florestas ombrófilas densas, no Planalto Paulistano um índice de Shannon ( $H'$ ) de 3,04. CORINO (2006) em uma Floresta Estacional Semidecidual no Estado do Paraná encontrou um índice de diversidade ( $H'$ ) de 3,81. Borem e Oliveira-Filho (2002) encontraram um índice de Shannon ( $H'$ ) de 4,13 em fragmento de Floresta Atlântica no município de Silva Jardim, Rio de Janeiro.

Apesar de, nas áreas estudadas, os índices de diversidade terem sido menores, os mesmos se aproximam muito dos encontrados na região. Mais uma vez, isso só vem colaborar com o que afirma Sambuichi (2006), que as práticas de manejo de árvores em cabruças são intrínsecas de cada produtor. Ou seja, a densidade e a escolha das espécies dependem só dele. Isso, só vem reforçar a necessidade de um bom manejo nas áreas de cabruca, pois árvores maiores produzem mais sombra.

## **6. CONCLUSÕES**

O patrimônio agroambiental que o cacau-cabruca conserva, pode ser considerado um legado, no entanto, não é possível conservá-lo apenas por intermédio de aparatos legais preservacionistas e inflexíveis. A curto e médio prazos, a sua conservação se relacionada à sustentação do sistema cabruca, requer interferências antrópica, ou seja, o sistema necessita ser manejado.

No inventário realizado no PBP não foram mensuradas árvores desvitalizadas (mortas) em pé e caídas, como alguns desses indivíduos apresentam potencial de aproveitamento comercial, é recomendável que sejam inventariados de modo a retratar com maior fidelidade o potencial de produção madeireira da área manejada.

É recomendável que o manejo do sistema cabruca seja autorizado somente com a apresentação de um Projeto Técnico que proponha a recuperação e/ou manutenção da área de cacau tradicional (cultivado em cabruca); com aproveitamento comercial ou não dos resíduos de base florestal do manejo do sombreamento.

É necessário que fiquem claramente definidas as condições em que se aplicam ou não um projeto de manejo da cabruca. Portanto, é válido ressaltar que o projeto de manejo deve priorizar o conforto ambiental do cacauzeiro e a melhoria das condições técnicas da área voltadas tanto para o aumento da produção, como da produtividade de cacau; considerando também, quando houver, os cultivos consorciados.

O projeto também é pertinente na manutenção e/ou ampliação dos ativos e serviços ecossistêmicos e/ou na conservação produtiva dos recursos naturais em áreas de cabruca. Bem como quando o manejo da cabruca gerar resíduos de base florestal (madeireiro e não madeireiro) comercializáveis.

Contudo, quando o objetivo da interferência visar apenas a exploração comercial de produtos de base florestal, sejam eles madeireiros ou não madeireiros, não se enquadra na proposta base, que é o manejo do sistema agrossilvicultural cacau cabruca.

O acompanhamento e as discussões técnicas em torno das ações de manejo do sombreamento no Projeto Barro Preto possibilitaram perceber que os aspectos fitotécnicos relacionados à produção de cacau, são facilmente compreendidos pelos profissionais da extensão. Contudo, no que diz respeito aos aspectos ambientais, principalmente os relacionados aos ativos e serviços ecossistêmicos é imprescindível que fiquem definidos os pressupostos básicos e as condicionantes relacionadas ao

manejo, visto serem os elementos novos, ainda não incorporados. Nessa linha, devem-se estabelecer pressupostos e condicionantes que induzam à transparência das ações, à facilidade de monitoramento e vigilância, bem como à manutenção e, se possível, ao aumento dos ativos e serviços ecossistêmicos proporcionados pela cabruca.

Os locais que apresentam menor densidade, normalmente estavam relacionados a maior umidade e/ou menor incidência luminosa, o que favorece uma maior atividade vegetativa (ramos e folhas) em detrimento à reprodutiva (flor e frutos), bem como a probabilidade de maior incidência de doenças. Nesses casos a orientação técnica fisiológica é aumentar a luminosidade na busca de respostas reprodutivas.

É possível visualizar que existe um padrão de interferência de raleamento, nas três áreas estudadas. Tanto para a fase anterior como a posterior à proposta de manejo. O raleamento não é executado de forma aleatória, está concentrado em áreas específicas, como se pode observar; nas bordas e em alguns pontos internos das áreas.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O sistema agrossilvicultural cacau-cabruca, mesmo não sendo uma floresta tropical natural, conserva e mantém muito dos ativos e serviços ecossistêmicos de uma área de vegetação natural. O uso dos aparatos legais preservacionistas elaborados para a Mata Atlântica foi uma estratégia usada com o intuito de conservá-los. Contudo, esta estratégia mostrou-se equivocada ao imobilizar o segmento por mais de 15 anos, não possibilitando as condições necessárias para a sua manutenção, inviabilizando a agrossilvicultura cacaeira.

Está em processo de promulgação um Decreto estadual que disciplinará a gestão das florestas e das demais formas de vegetação do estado, que devem ser submetidas ao órgão ambiental competente (INEMA – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos

Hídricos) em um plano de manejo. Este decreto na sua Seção IV dos Artigos 14 a 22 conceituou o sistema agrossilvicultural cacau-cabruca e estabeleceu os critérios de intervenções.

Esse Decreto teve como alicerce técnico o Projeto Barro Preto do consórcio interinstitucional MARS, CEPLAC, Sindicato Rural e a Prefeitura Municipal de Barro Preto. Se constituindo em uma materialização da Conservação Produtiva. Consolidando a proposta que integra a conservação dos recursos naturais com a produção intensiva do cacau de uma forma que os ativos e serviços ecossistêmicos do cacau-cabruca possam ser conservados ou mesmo ampliados.

É recomendável que a normatização do Decreto também seja alicerçada sob a mesma bioética da conservação produtiva proposta por Setenta e Lobão (2012): (i) preservação e conservação dos remanescentes de Mata Atlântica; (ii) inclusão social e combate à pobreza com equidade de gênero, justiça social e ambiental; (iii) preservação e conservação dos bens públicos globais; ativos e serviços ecossistêmicos; (iv) respeito à história, à cultura, aos saberes e tradição dos povos (a cabruca deve constitui-se como patrimônio cultural baiano e brasileiro, portadora de referências à identidade, à ação e à memória grapiúna – como modo de criar, fazer e viver; criação científica e tecnológica; de valor histórico, paisagístico, ecológico e científico; (v) universalidade do sistema cabruca – adotabilidade por outras culturas e povos de ecossistemas de floresta tropical úmida; (vi) solidariedade cabruca (material e imaterial); (vii) participação comunitária (democrática e cooperativa); (viii) responsabilidade e respeito humano - legislação ambiental (respeitosa).

Quanto a supressão de áreas de cabruca: essa é uma questão indispensável de abordagem, uma vez que centros urbanos na região cacauceira têm apresentado crescimento populacional e por conseguinte expansão territorial, avançando sobre áreas tradicionalmente agrícolas. Portanto a regulamentação deve considerar esses aspectos, estabelecendo as instruções orientadoras.

É necessário que no Projeto Técnico de Manejo da Cabruca, todas as ações técnicas de interferência nos componentes tanto florestais (árvores do sombreamento) como agrícolas (cacaueiros e outros) do sistema agrossilvicultural cacau-cabruca devem estar claramente apresentadas e ordenadas em planilhas com custos operacionais, cronogramas físico-financeiros de realizações-aplicações e em planos que detalhem as operações anuais de manejo.

O estoque e a qualidade de madeira comercial remanescentes no cacau cabruca é um fator passível de avaliação dos ativos patrimoniais rurais (estabelecimentos agrícolas) que poderia ser utilizado como garantia em operações de crédito agrícola, isso garantiria a imobilização e, por conseguinte a conservação de indivíduos e espécies arbóreas, proporcionando ganho ambiental para a área em questão.

A experiência adquirida no Projeto Barro Preto e avaliada neste estudo possibilita recomendar que o documento de regulamentação estabeleça claramente: *(i)* como se dará a autorização de manejo do sistema agrossilvicultural cacau-cabruca; *(ii)* em que condições aplica-se ou não um projeto de manejo da cabruca; *(iii)* em que condições poderão ser suprimidas áreas de cabruca; *(iv)* quais os pressupostos e condicionantes relacionadas ao manejo do sombreamento; *(v)* o projeto técnico de manejo da cabruca com os aspectos agrossilviculturais implícitos; *(vi)* os procedimentos técnicos reguladores de inventário florestal dos componentes arbóreas do sombreamento; *(vii)* um plano com as ações anuais necessárias ao manejo agrossilvicultural da área de cabruca.

## 8. REFERÊNCIAS

- ALVIM, P. T. **O problema do sombreamento do cacauero.** Cacau Atualidades, Ilhéus, v. 3, n. 2, p. 2-5, 1966.
- ALVIM, P. T.; PEIXOTO, C. P. **Sombra e espaçamento nas plantações de cacau da Bahia.** Cacau Atualidades, Ilhéus, v. 9, n. 3, p. 2-3, 1972.
- ADRIAENSEN F., CHARDON J.P., BLUST, G. DE, SWINNEN, E., VILLALBA, S., GULINCK, H., MATTHYSEN, E. **The application of 'least-cost' modelling as a functional landscape model** *Landscape and Urban Planning* 64 (2003) 233–247.
- AMARAL, P.H.C, VERÍSSIMO, J.A.O; VIDAL, E.J.S. **Floresta para Sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia.** Belém: IMAZON. 1998. 137p.
- ARÉVALO, A. ASHA RAM, VALLE R.R. **Integração e Prática de Manejo no Cultivo de Cacauero.** In Ciência, tecnologia e manejo do Cacueiro. CEPLAC/CEPEC/SEFIS Pg. 545- 596 . Brasília .2012
- ARAUJO, H. J. B. DE. **Inventário florestal a 100% em pequenas áreas sob manejo florestal madeireiro.** Acta Amazônica. VOL. 36(4) 2006: 447 – 464.
- BARRICHELLO D.A. **Reserva Legal Florestal na Propriedade Rural** . 2006. 176 f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Direito) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, SP, 2006.
- BISHOP, J. E LANDELL-MILLS, N. SERVIÇOS AMBIENTAIS DAS FLORESTAS: INFORMAÇÕES GERAIS. IN: PAGIOLA, S., JOSHUA BISHOP, J. e LANDELL-MILLS, N. (ORG). **Mercados para Serviços Ecossistêmicos: Instrumentos Econômicos para Conservação e Desenvolvimento.** Rio de Janeiro, Instituto Rede Brasileira Agroflorestal – REBRAF, 2002. p. 9-20.
- BRITEZ, R.M. DE, BORG. M., TIEPOLO, G., FERRETTI, A., CALMON, M., HIGA R. **Estoque e incremento de carbono em florestas e povoamentos de espécies arbóreas com ênfase na Floresta Atlântica do Sul do Brasil** - Colombo : Embrapa Florestas, 2006.
- BORGES, L.F.R., JOSÉ ROBERTO SCOLFORO, J.R., OLIVEIRA A.D. DE, MELLO, J.M. DE, ACERBI JUNIOR, F.W., GUILHERME DIAS DE FREITAS, G.D. de. **Inventário de fragmentos florestais nativos e propostas para seu manejo e o da paisagem.** Cerne, Lavras, v. 10, n. 1, p. 22-38, jan./jun. 2004.

BORÉM, R. A. T.; OLIVEIRA,-FILHO, A. T. **Fitossociologia do estrato arbóreo em uma toposseqüência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim, RJ, Brasil.** Revista Árvore, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 727-742, 2002.

BUENO, S. **Vocabulário Tupi-Guarani-Português.** Ed. Vidalivros, 7ª Ed., SP, 2008.

CAMPOS, S. **Crônicas da Capitânia de São Jorge dos Ilhéus.** Rio de Janeiro: Conselho Federal de Cultura, 1981. 536 p.

COTTA, M.K. **Quantificação de biomassa e geração de certificados de emissões reduzidas no consórcio seringueira-cacau.** Viçosa:UFV, 2005. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa.

CARDOSO, T. M.; MOSQUEIRA, F.; SEMEGHINI M.G. e KURIHARA L. P. **Os povos tradicionais e o ordenamentoterritorial no Baixo Rio Negro em uma perspectiva da conservação e uso sustentável da biodiversidade.** In: BENSUSAN, N.; ARMSTRONG, G. (Orgs.). O manejo da paisagem e a paisagem do manejo. Brasília: Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2008. p.67-86. PDF [http://www.iieb.org.br/arquivos/public\\_Livro\\_Manejo\\_alfa.pdf](http://www.iieb.org.br/arquivos/public_Livro_Manejo_alfa.pdf) baixado em 25/09/2012

CEPLAC - COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. **Programa de recuperação da lavoura Cacaueira – Procacau.** Ilhéus, BA.CEPLAC, 1973. 85 p.

CEPLAC, CONSELHO CONSULTIVO DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. NOTA TÉCNICA: **Adequação do sombreamento do cacauero.**Ilhéus: DIRET/CEPLAC. 11p. 2009.

COTTA, M. K., JACOVINE, L. A. G., PAIVA, H. N. DE, SOARES,C.P.B., FILHO, A.DE C.V. E VALVERDE, S. R. **Quantificação de biomassa e geração de certificados deEmissões reduzidas no consórcio seringueira-cacau.** R. Árvore, Viçosa-MG, v.32, n.6, p.969-978, 2008.

COSTA, J. P. da. **Terra, suor e sangue - história da região cacaueira.** Salvador: Empresa Gráfica da Bahia, 1995. 183 p.

COUTO, M.T.P.,**Análise dos desafios socioambientais e papel da certificação na cacauicultura do Sul da Bahia,**Ano. 2011.Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas

COUTO, V.DE A.**O território do cacau no contexto da mundialização, BAHIA ANÁLISE e DADOS** Salvador - BA SEI v.9 n.4 p.38-52 Março 2000.

CURVELO, K.; REGO, N. A. C.; LOBÃO, D. E.; SODRÉ, G. A.; PEREIRA, J. M.; MARROCOS, P. C. L.; BARBOSA, J. W.; VALLE, R. R. Aporte de nutrientes na serapilheira e na água do solo em cacau cabruca, floresta secundária e pastagem. **Agrotrópica**. 21: 57-66, 2009.

DISLICH, R., CERSOSIMO, I. e MANTOVANI, W. **Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano** - SP. *Rev. bras. Bot.*, set. 2001, vol.24, no.3, p.321-332. ISSN 0100-8404.

**D'OLIVEIRA, M. V. N., ARAÚJO, H. J. B., CORREIA, M. F., SILVA, M. P.** Manejo Florestal sustentável na pequena propriedade. **Rio Branco: Embrapa Acre, 2007. 32p il. Color. (Embrapa Acre. Documento ,106).**

DUTRA G.F., FRANÇOIS-TIMMERS, J., MESQUITA, C.A.B., BEDÊ, L.; C., PINHEIRO, T.C.; PINTO, L.P. **Biodiversidade e desenvolvimento na Bahia**. Bahia Análise e Dados, Salvador, v. 22, n. 3, p.485-502, jul./set. 2012. PDF

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, (editores técnicos, Humberto Gonçalves dos Santos *et al.*) – 2.ed. – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.:il.

FALCÓN, G. de. **Os coronéis do cacau**. Salvador: UFBA - Centro Editorial e Didático, 1995. 149 p.

GOERL, R. F.; SIEFERT, C. A. C.; SCHULTZ, G. B.; SANTOS, C. S.; SANTOS, I. **Elaboração e Aplicação de Índices de Fragmentação e Conectividade da Paisagem para Análise de Bacias Hidrográficas**. *Revista Brasileira de Geografia Física* 05 (2011) 1000-1012.

GOMES, A.P.C e LUÍS FERNANDO GUEDES PINTO, L.F.G. **Resultados e análises da certificação FSC do manejo florestal comunitário no Brasil - visão do Imaflo**. In: BENSUSAN, N.; ARMSTRONG, G. (Orgs.). O manejo da paisagem e a paisagem do manejo. Brasília: Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2008. p.247-262. PDF [http://www.iieb.org.br/arquivos/public\\_Livro\\_Manejo\\_alfa.pdf](http://www.iieb.org.br/arquivos/public_Livro_Manejo_alfa.pdf) baixado em 25/09/2012

HOSOKAWA, R.T. MOURA J.B. DE, CUNHA U.S.DA. **Introdução ao Manejo e Economia das Florestas**. Curitiba: Ed. Da UFPR, 1998. 162 p.

HUMBERTO, A.; CASTRO, L.H.R., HOSOKAWA, R.T. **Metodologia para definir grupos homogêneos de propriedades rurais com cobertura florestal**. IPEF, n.36, p.51-56, ago.1987

HIGUCHI N. **Utilização e Manejo dos Recursos Madeiros das Florestas Tropicais Úmidas**. *Acta Amazônica*. VOL. 24(3/4) 1994: 275 – 288

HIGUCHI N.; VIEIRA G.;MINETTE L.J.; FREITAS J.V.; JARDIM F.C.DA S. **Sistema S.E.L. (Seleção de Espécie Listadas) para manejar a floresta tropical úmida de terra firme na amazônia.** In. Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas – INPA, v.1, p197-206, 1991.

HIGUCHI, N., SANTOS, J., RIBEIRO, R.J., MINETTE. e BIOT, Y.**Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de terra-firme da Amazônia brasileira.** Acta Amazonica:28(2):153-166, 1998  
<http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/28-2/PDF/v28n2a06.pdf>

HOSOKAWA,R.T, MOURA, J.B. DE,CUNHA, U.S.DA. **Introdução ao manejo e economia de florestas** – Curitiba:Ed. Da UFPR,1998.162p.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Series manuais técnicos em geociência número 1, **Manual técnico da vegetação Brasileira.** 1992.<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/classificacaovegetal.pdf>

JACOVINE, L. A. G., COTTA, M. K., PAIVA, H. N. DE, SOARES,C.P.B. E FILHO,A.DE C.V.**ConsórcioSeringueira-Cacau e geração de Créditos de Carbono.**In:Sequestro de Carbono:Quantificação em Seringais de Cultivo e na Vegetação Natural.Alvarenga,A. de P. e Carmo, C.A.F. de S., editores – Viçosa,MG;2006. p.257-285.

JORGE,L. A . B. **Equações de Volume comercial com casca em floresta tropical pluvial no norte do Espírito Santo.** In: CONGRESSO FLORESTAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS ,Campos do Jordão ,Anais Silvicultura em São Paulo,16(1):p.456-467.1982.

KANASHIRO, M., I. S. THOMPSON, J. A. G. YARED, M. D. LOVELESS, P. COVENTRY, R. C. V. MARTINS-DA-SILVA, B. DEGEN E W. AMARAL. **Improving conservation values of managed forests: the Dendrogene Project in the Brazilian Amazon.** Unasylva 53: 25-33. 2002<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/405889/1/5420.pdf> acessado em 10/12/2012.

LACERDA, J.S. DE, COUTO, H.T.Z. DO, HIROTA M.M., PASISHNYK,N., POLIZEL J.L. **Estimativa da Biomassa e Carbono em Áreas Restauradas com Plantio de Essências Nativas.** METRVM, n.5/novembro/2009.  
<http://cmq.esalq.usp.br/wiki/doku.php?id=publico:metrvm:start>

LOBÃO D. E.; SETENTA, W. C. Cacau - cabruca: histórico e caracterização de um sistema agroflorestal sustentável de comprovada eficiência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus, BA. **Anais...** p. 36-42.

- LOBÃO, D. E.; PINHO, L. M.; CARVALHO, D. L.; SETENTA, W. C. Cacau cabruca: um modelo sustentável de agricultura tropical. **Indícios Veementes**, São Paulo, v. 3, p.10-24, 1997
- LOBÃO, D. E.; SETENTA, W. C.; LOBÃO, E. S. P.; CURVELO, K.; VALLE, R. R. Cacau cabruca – sistema agrossilvicultural tropical. In: VALLE, R. R. (Ed.). **Ciência, tecnologia e manejo do cacau**. Itabuna: Gráfica e Editora Vital, 2007. p. 290-323.
- LOBÃO, D. E.; SETENTA, W. C.; LOBÃO, E. S. P.; CURVELO, K.; VALLE, R. R. Cacau Cabruca – sistema agrossilvicultural cacauzeiro. In: VALLE, R. R. (2ª Ed.). **Ciência, tecnologia e manejo do cacauzeiro**. Itabuna: Gráfica e Editora Vital, p. 110-133. 2011. (no prelo)
- LOBÃO, E. S. P.; NOGUEIRA FILHO, S. L. G. Human-wildlife conflicts in the Brazilian Atlantic Forest. **Asian Wild Pig News (Print)**, v.10, p. 14-21, 2011.
- LOBÃO, D.E. **O emprego do método de quadrantes na análise fitossociológica de um fragmento de Mata Atlântica, no sudeste de Bahia**. Viçosa-Mg. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, 1993.121p.
- LOBÃO D. E.; SETENTA W. C.; VALLE R. R. **Sistema Agrossilvicultural Cacauzeiro – Modelo de agricultura sustentável**. Revista da Sociedade Brasileira de Agrossilvicultura (SBAG), Viçosa (MG), v.1, n. 2, p. 163 –173. 2004.
- LOBÃO, D. E; CARVALHO, A. M; CARVALHO, D. L. de. **Ecosistemas e agroecossistemas do sudeste da Bahia** - Bioma Mata Atlântica. Revista dos mestrados em direito econômico da UFBA, Salvador, n. 5, p. 56-83.1997.
- LOBÃO, D. E.; PINHO, L. M.; CARVALHO, D. L. e SETENTA, W. C. **Cacau-Cabruca: um modelo sustentável de agricultura tropical**. Indícios Veementes, FNDPF, São Paulo. Ano III. 1997. p. 10-24.b
- LOBÃO, D. E. **Agroecossistema cacauzeiro da Bahia: cacau-cabruca e fragmentos florestais na conservação de espécies arbóreas**. (Doutorado em Agronomia – produção vegetal) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp, Câmpus de Jaboticabal, 108 p. 2007.
- LOBÃO, D.E.;SETENTA,W.C.; LOBÃO, E.S.P. CURVELO,C. e VALLE, R.R. **Cacau Cabruca – Sistema Agrossilvicultural Tropical**. In. Ciência, Tecnologia e Manejo do Cacau. CEPLAC/CAPES/SEFIS 2012 pg. 467-506. Brasília .2012
- MICHELLINY DE MATOS BENTES-GAMA, JOSÉ ROBERTO SOARES SCOLFORO,JOÃO RICARDO VASCONCELLOS GAMA, ANTÔNIO DONIZETTE DE OLIVEIRA.**ESTRUTURA E VALORAÇÃO DE UMA FLORESTA DE VÁRZEA ALTA NA AMAZÔNIA**.CERNE, Lavras V.8, N.1, P.088-102, 2002.
- MIDDLEJ, R.R.; SANTOS, A. M. DOS, **Economia do Cacau**.In Ciência, tecnologia e manejo do Cacauzeiro. CEPLAC/CEPEC/SEFIS Pg. 655 – 672. Brasília .2012

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2000. 1024 p.

MÜLLER M.W.e VALLE R.R,**Ecofisiologia do cultivo do cacau** In **Ciência, tecnologia e manejo do Cacueiro**. CEPLAC/CEPEC/SEFIS Pg.31- 66 . Brasília .2012.

MARQUES J.R.B., MONTEIRO W.R., LOPES U.V., VALLE R.R.,**O cultivo do cacau em sistemas Agroflorestais com a seringueira**. In **Ciência, tecnologia e manejo do Cacueiro**. CEPLAC/CEPEC/SEFIS Pg.437- 466 . Brasília .2012.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica: Patrimônio Nacional dos Brasileiros/Ministério do Meio Ambiente**. Secretária de Biodiversidade e Floresta. Núcleo Mata Atlântica e Pampa; organizadores Maura Campanili [e] Wigold Bertold Schaffer. – Brasília: MMA, 2010. 408 p.il.(Biodiversidade, 34).

Maus, V.W. **Fundamentos de ecologia e de modelagem ambiental CST/INPE**[http://ess.inpe.br/courses/lib/exe/fetch.php?media=cst-304-bio:revisao\\_victor\\_maus.pdf](http://ess.inpe.br/courses/lib/exe/fetch.php?media=cst-304-bio:revisao_victor_maus.pdf)

MORORÓ, R.C. **Aproveitamento dos Derivados, subproduto e resíduos do cacau**.In **Ciência, tecnologia e manejo do Cacueiro**. CEPLAC/CEPEC/SEFIS Pg. 597-653 . Brasília .2012.

PENEIREIRO,F.M.,**Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso** (Dissertação Mestre em Ciências, Área de Concentração: Ciências Florestais) PIRACICABA Estado de São Paulo – Brasil Junho – 1999.

PIASENTINI,F.B., O sistema cabruca no sudoeste da Bahia: Perspectivas de sustentabilidade (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável )Universidade de Brasilia - UNB, 200 p. Brasilia.2011.

PIVELLO, V. R, PETENON, D., JESUS,F.M.DE, MEIRELLES,S. T.,VIDAL, M. M, ALONSO,R.DE A.S., FRANCO G. A.D.C. E. METZGER,J. P.,**Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade,estrutura florestal e proximidade da borda**. Acta bot. bras. 20(4): 845-859. 2006.

PRANCE, G.T.,**Botânica econômica, uma ciência importante para a região amazônica** Acta bot. bras. 2(1): 279 - 286 (1989) *supl. Anais do XXXIX Congresso Nacional de Botânica, Vol. 2(1), /1989.*

REDE DE ONGS DA MATA ATLÂNTICA –MATA ATLÂNTICA – **Uma rede pela floresta.** Organizadores Maura Campanili e Miriam Prochnow Brasília: RMA, 2006 332p.: il.; 30cm ISBN: 85-99824-01-5 [www.apremavi.org.br](http://www.apremavi.org.br) › *Mata Atlântica*.

SAMBUICH, R. H. R. **Ecologia da egetação arbórea de cabruca – mata Atlântica raleada utilizada para cultivo de cacau -Na região Sul da Bahia.**(Doutorado em Ecologia) Universidade de Brasilia - UNB, 108 p. Brasilia.2003

SAMBUICH, R. H. R. **Estrutura e dinâmica do componente arbóreo em área de cabruca na região cacauera do Sul da Bahia,** Brasil Acta bot. bras. 20(4): 943-954. 2006.

SAMPAIO, M.G.V.,**Considerações sobre a consentração econômica na Bahia.** BAHIA ANÁLISE e DADOS, Salvador, v16,n.4,p.655-663, jan./mar.2007.

SCHULZE, M., GROGAN. J. E E. VIDAL, E.,**O manejo florestal como estratégia de conservação e desenvolvimento socioeconômico na amazônia: quanto separa os sistemas de exploração madeireira atuais do conceito de manejo florestal sustentável? .** In: BENSUSAN, N.; ARMSTRONG, G. (Orgs.). O manejo da paisagem e a paisagem do manejo. Brasília: Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2008. p.161-214. PDF [http://www.iieb.org.br/arquivos/public\\_Livro\\_Manejo\\_alfa.pdf](http://www.iieb.org.br/arquivos/public_Livro_Manejo_alfa.pdf) baixado em 25/09/2012

SCOLFORO J.R.S.,PULZ,F.A., MELLO, J.M.F.DE,OLIVEIRA-FILHO, A.T.DE.**Modelo de produção para floresta nativa como base para anejo sustentado.** CERNE, Lavras V.1, N.1, P.041-050, 1999 PDF.

SEITZ, R. A.**Manual de Poda de Espécies Arbóreas Florestais Manual.** editado pela FUPEF – Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – Curitiba 1995.

SETENTA, WALLACE e LOBÃO, DAN ÉRICO. **Conservação Produtiva: cacau por mais 250 anos .** Itabuna. BA. 2012.190p.

SETENTA, W. C.; LOBÃO, D. E. 2011a. **O cacau cabruca e a Mata Atlântica.** In: AGORA (Itabuna - BA) 29 (3026): 8.

SETENTA, W. C.; LOBÃO, D. E. 2011b. **Conservação Produtiva – modelo de gestão sustentável.** In: AGORA (Itabuna-BA) 29 (3066): 13.

SETENTA, W. C.; LOBÃO, D. E. 2011c. **Caracterização dos ativos ambientais.** In: AGORA (Itabuna-BA) 29 (3051): 8.

SETENTA, W. C.; LOBÃO, D. E. 2011d. **Valor estrutural e funcional da cabruca.** In: AGORA (Itabuna-BA) 29 (3046): 9.

SETENTA, W. C.; LOBÃO, D. E. 2011h. **Contextualizando a agricultura: problemas a serem compartilhados.**In: AGORA (Itabuna-BA) 29 (3024): 8.

SETENTA W. C. **Sistema cacau-cabruca: conservação produtiva na Mata Atlântica do Sul da Bahia.** 2003. 94 f. Dissertação (Mestrado Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente) - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, BA, 2003.

SILVA JÚNIOR, J. M. DA, **O sentido do termo “floresta” empregado pela Lei de Crimes Ambientais e sua regulamentação.** Revista Jurídica do Ministério Público do Estado do Tocantins Cesaf/ ATMP. Ano 4 nº7, 2011. Pg 69-80 *Palmas, Tocantins*. <https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/QYHHVJVUPQDA.pdf>

SILVEIRA, P., KOEHLER, H.S., SANQUETTA, C.R., ARCE, J.E. **O Estado da Arte na Estimativa de Biomassa e Carbono em Formações Florestais.** FLORESTA, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, jan./mar. 2008.

SOARES, P.B., NETO F.DE P., SOUZA, A.L. DE. **Dendrometria e inventário florestal.** Viçosa : Ed. UFV , 2006, 276 p. il.

SOUZA, A. L. DE, BOINA, A., SOARES, C.P.B., ROCHA VITAL, B.R., RICARDO DE OLIVEIRA GASPARGASPAR, R. DE O. e JACINTO MOREIRA DE LANA, J.M. DE, **ESTOQUE e crescimento em volume, biomassa, carbono e dióxido de carbono em Floresta Estacional Semidecidual.** Rev. Árvore, Viçosa, v. 35, n. 6, dez. 2011 . Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622011000700014&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622011000700014&lng=pt&nrm=iso). acessos em 07 mar. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000700014>.

SOUZA, A. N DE, OLIVEIRA, A. D. DE, SCOLFORO J.R.S. REZENDE, J. L. P. DE, MELLO, J. M. DE. **Viabilidade econômica de um sistema agroflorestal.** Cerne, Lavras, v. 13, n. 1, p. 96-106, jan./mar. 2007.

SANTOS, G.A.DOS; XAVIER, A.; LEITE, H.G., **Desempenho silvicultural de clones de *Eucalyptus grandis* em relação às árvores matrizes.** Rev. Árvore vol.30 no.5 Viçosa Sept./Oct. 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000500007>

SCHULZE, M., GROGAN, J. e VIDAL, E., **O MANEJO FLORESTAL COMO ESTRATÉGIA DE CONSERVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO NA AMAZÔNIA: QUANTO SEPARA OS SISTEMAS DE EXPLORAÇÃO MADEIREIRA ATUAIS DO CONCEITO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL?** In: BENSUSAN, N.; ARMSTRONG, G. (Orgs.). O manejo da paisagem e a paisagem do manejo. Brasília: Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2008. p.161-214.

PDF [http://www.iieb.org.br/arquivos/public\\_Livro\\_Manejo\\_alfa.pdf](http://www.iieb.org.br/arquivos/public_Livro_Manejo_alfa.pdf) baixado em 25/09/2012

TIEPOLO, G.; CALMON, M.; FERRETTI, A. R. **Measuring and monitoring carbon stocks at the Guaraqueçaba Climate Action Project, Paraná, Brazil.** In: Taiwan Forestry Research Institute. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FOREST CARBON SEQUESTRATION AND MONITORING, 2002. p. 98-115.

UEZU, A., **Composição e estrutura da comunidade de aves na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema, 2006.** 193 pp. Tese (Doutorado): Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

UEZU, A., METZGER, J.P., JACQUES M.E. VIELLIARD, J. M.E. **Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species.** Biological Conservation 123 (2005) 507–519.

VALVERDE, S.R., SILVA, M.L.DA, MACHADO, L.R., **Contribuição da indústria florestal no desenvolvimento da economia brasileira: uma abordagem da matriz de insumo-produto.** CERNE, V.5, N.2, P.041-050, 1999.

VIANA, V. M., PINHEIRO, L. A. F. V., **Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais.** SÉRIE TÉCNICA IPEF v. 12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998.

VIEIRA, A.H., MARTINS, E.P., PEQUENO P.L. DE L., LOCATELLI, M. e SOUZA, M.G. DE, **Técnicas de produção de sementes florestais** N° 205, ago. 2001, p.1 – 4. [http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19247/1/Cot\\_205.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19247/1/Cot_205.pdf) (baixado em 22/09/2012).

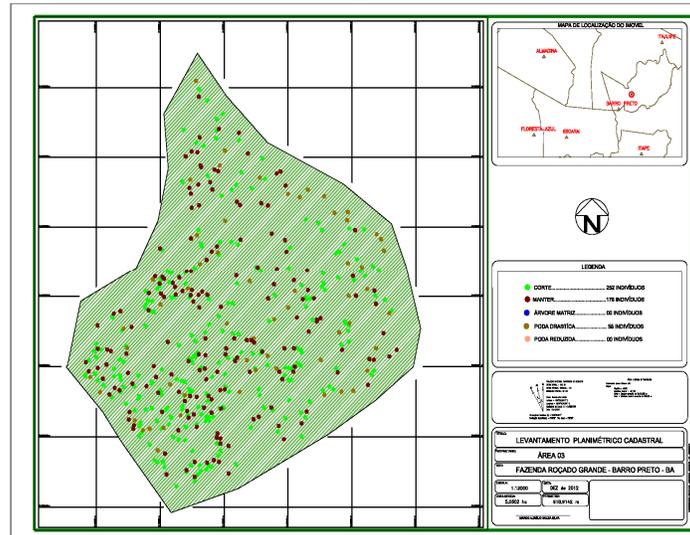
VIEIRA, S. A., ALVES, L. F., AIDAR M., ARAÚJO, L. S., BAKER, T., BATISTA, J. L. F., CAMPOS, M. C., CAMARGO, P. B., CHAVE, J., DELITTI, W. B. C., HIGUCHI, N., HONORIO, E., JOLY C.A., KELLER, M., MARTINELLI, L.A., MATTOS, E. A. DE, METZKER, T., PHILLIPS, O., SANTOS, F.A.M.DOS, SHIMABUKURO, M. T., SILVEIRA, M. e TRUMBORE S.E. **Estimation of biomass and carbon stocks: the case of the Atlantic Forest.** Biota Neotrop., vol. 8, no. 2, Abr./Jun. 2008. <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?point-of-view+bn00108022008>

# ANEXOS

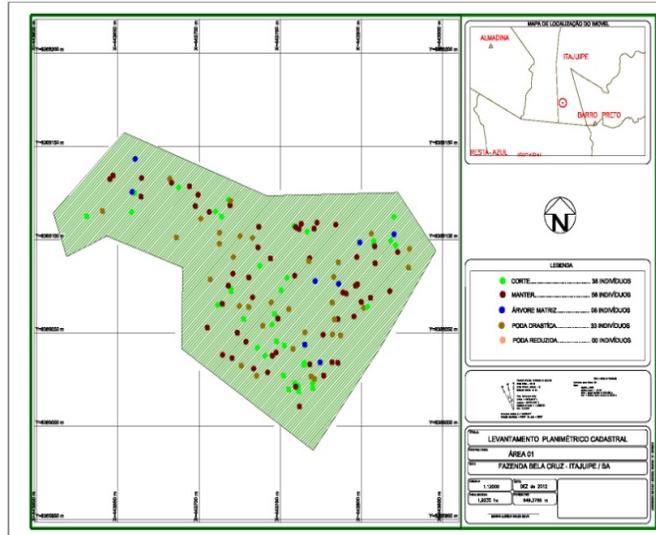
## ANEXO A

### Mapas das áreas estudadas

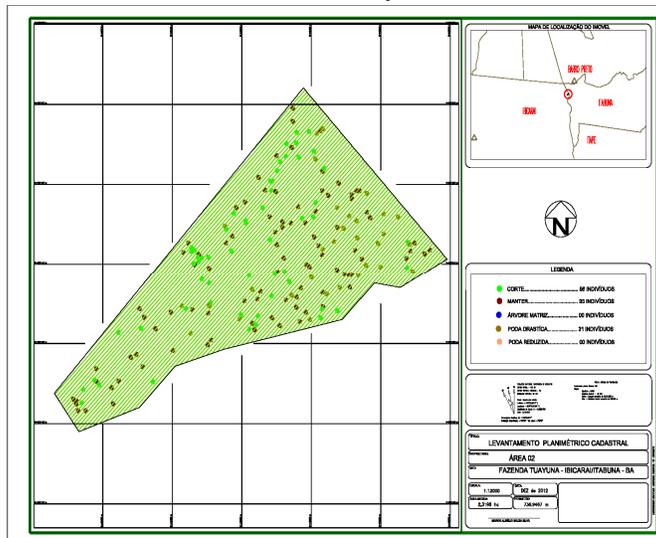
#### Fazenda Roçado Grande



#### Fazenda Bela Cruz.



Fazenda Tuyuna.



## ANEXO B

## TABELAS

## Fazenda Roçado Grande

Cód. Esp.	Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Situação
1	<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	Anacardiaceae	
2	<i>Spondias lutea</i>	Cajazeira	Anacardiaceae	
3	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Jaqueira	Moraceae	
4	<i>Plathymenia foliolosa</i>	Vinhático	Leg. Mimosoideae	
5	<i>Dalbergia</i> sp.	Jacarandá	Leg. Papilionoideae	Vunerável
6	<i>Dialium guianense</i>	Jitaí	Leg. Caesalpinioideae	
7	<i>Pithecolobium inopinatum</i>	sete capotes	Leg. Mimosoideae	
8	<i>Genipa americana</i>	Genipapo	Rubiaceae	
9	<i>Cedrela</i> sp.	Cedro	Meliaceae	
10	<i>Inga edulis</i>	Ingazeira	Leg. Mimosoideae	
11	<i>Nectandra</i> sp1	Louro	Lauraceae	
12	<i>Croton floribundus</i>	Velame	Euphorbiaceae	
13	<i>Ficus gomelleira</i>	Gameleira	Moraceae	
14	<i>Tapirira guianensis</i>	pau pombo	Anacardiaceae	
15	<i>Myrtus</i> sp.	Murta	Myrtaceae	
16	<i>Xanthoxylum</i> sp.	laranjeira-brava	Rutaceae	
17	<i>Jacaranda semisserrata</i>	caroba carobinha	Bignoniaceae	
18	<i>Sterculia</i> sp.	Samauma	Sterculiaceae	
19	<i>Andira vermifuga</i>	Amargoso	Fabaceae	
20	<i>Erythrina glauca</i>	Erythrina	Leg. Papilionoideae	
21		Barriguda		
22	<i>Lonchocarpus</i> sp.	Cabeloro	Fabaceae	
23	<i>Guarea rosea</i>	rosa branca	Meliaceae	
24	<i>Cassia multijuga</i>	Cobi	Leg. Caesalpinioideae	
25	<i>Hyeronima alchorniodis</i>	Cajueiro	Euphorbiaceae	
26	<i>Jaracatia heptaphylla</i>	mamão de viado	Caricaceae	
27		grão de burro		
28	<i>Vernonia</i> sp.	fumo bravo	Compositae	
29	<i>Pithecolobium polycephalum</i>	Monzê	Leg. Mimosoideae	
30		Imbira		
31	<i>Helicostylis poeppigiana</i>	Amora	Moraceae	
32	<i>Tabebuia</i> sp.	pau d'arco	Bignoniaceae	
33	<i>Persea americana</i>	Abacate	Lauraceae	
34		Abil		
35	<i>Sloanea obtusifolia</i>	Gindiba	Elaeocarpaceae	
36	<i>Neea</i> sp.	farinha seca	Nyctaginaceae	
37	<i>Carpotroche brasiliensis</i>	fruta de paca	Flacourtiaceae	
38	<i>Simarouba amara</i>	pau paraíba	Simaroubaceae	
39	<i>Bauhinia fusconervis</i>	unha de boi	Leg. Caesalpinioideae	
40	<i>Cecropia peltata</i>	Embauba	Moraceae	
41	<i>Parkia pendula</i>	Juerana	Leg. Mimosoideae	
42	<i>Pterocarpus violacens</i>	pau sangue	Leg. Papilionoideae	
43	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo	Anacardiaceae	Vunerável

## Fazenda Bela Cruz

Cód. Esp.	Nome Científico	Nome Vulgar	Família
1		Desconhecida	
2	<i>Centrolobium</i> sp.	Putumuju	Leg. Papilionoideae
3	<i>Apeiba tibourbom</i>	Jangada	Tiliaceae
4	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Jaqueira	Moraceae
5	<i>Nectrandra</i> sp1	Louro	Lauraceae
6	<i>Plathymenia foliolosa</i>	Vinhático	Leg. Mimosoideae
7	<i>Ficus gomelleira</i>	Gameleira	Moraceae
8	<i>Bauhinia fusconervis</i>	unha de boi	Leg. Caesalpiniaceae
9	<i>Croton floribundus</i>	Velame	Euphorbiaceae
10	<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	Lecythidaceae
11	<i>Spondias</i> sp.	Cajarana	
12	<i>Hyeronima alchorniodis</i>	Cajueiro	Euphorbiaceae
13	<i>Cedrela</i> sp.	Cedro	Meliaceae
14	<i>Tapirira guianensis</i>	pau pombo	Anacardiaceae
15	<i>Vernonia</i> sp.	fumo bravo	Compositae
16	<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Rubiaceae
17	<i>Cordia glabrata</i>	Claraiba	Boraginaceae
18	<i>Apeiba tibourbom</i>	Jangada	Tiliaceae
19	<i>Caryocar</i> sp.	Pequi	Cariocaraceae
20	<i>Persea americana</i>	Abacate	Lauraceae
21	<i>Tabebuia</i> sp.	pau d'arco	Bignoniaceae
22		Nogueira	
23	<i>Pterocarpus violacens</i>	pau sangue	Leg. Papilionoideae
24	<i>Eugenia cauliflora</i>	Jaboticaba	Myrtaceae
25	<i>Lonchocarpus</i> sp.	Cabeloro	Fabaceae
26	<i>Trema micrantra</i>	Curindiba	
27	<i>Myrtaceae</i>	Eritryna	Leg. Papilionoideae
28	<i>Ananona silvestris</i>	Pinha	Annonaceae
29		cast. do pará	

## Fazenda Tuayuna

Cód. Esp.	Nome Científico	Nome Vulgar	Família
1	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Jaqueira	Moraceae
2	<i>Spondias lutea</i>	Cajazeira	Anacardiaceae
3	<i>Gallesia scorododendrum</i>	pau alho	Phytolacaceae
4		Católé	
5	<i>Tabebuia</i> sp.	pau d'arco (ipê amarelo)	Bignoniaceae
6	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	carolbusu/carobucu	Bignoniaceae
7	<i>Myrtaceae</i>	Eritrina	Leg. Papilionoideae
8	<i>Tapirira guianensis</i>	pau pombo	Anacardiaceae
9	<i>Cordia aberran</i>	baba de boi	Boraginaceae
10	<i>Lonchocarpus</i> sp.	Cabelouro	Fabaceae
11	<i>Piptadenia</i> sp	Viola	Leg. Mimosoideae
12	<i>Mataiba</i> sp.	Cabotão	Sapindaceae
13	<i>Violaceae</i> sp	Aderno	Violaceae
14	<i>Nectrandra</i> sp1	Louro	Lauraceae
15	<i>Quararibea floribunda</i>	Virote	Bombacaceae
16		jequitibá imbirá	Bombacaceae
17	<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	Leg. Papilionoideae
18	<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá rosa	Lecythidaceae
19		desconhecida 1	
20	<i>Swatzia macrostachya</i>	grão de burro	Fabaceae

21	<i>Ficus mexia</i>	gameleira preta	Moraceae
22	<i>Ficus insipida</i>	gameleira branca	Moraceae
23	<i>Rollinia</i> sp.	pinha bravo	Annonaceae
24	<i>Jaracatia heptaphylla</i>	barriguda (mamão de veado)	Caricaceae
25	<i>Cedrela</i> sp.	Cedro	Meliaceae
26	<i>Cassia</i> sp.	cobi (vermelho)	Leg. Caesalpinioideae
27	<i>Pouteria melinoniana</i>	pau sapo	Sapotaceae
28	<i>Centrolobium</i> sp.	Putumuju	Leg. Papilionoideae
29	<i>Guarea rosea</i>	fruta de aracuã(rosa branca)	Meliaceae
30	<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Rubiaceae
31	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo	Anacardiaceae
32	<i>Nectandra</i> sp.	louro cravo	Lauraceae
33	<i>Inga edulis</i>	Ingazeira	Leg. Mimosoideae

Número de indivíduos, área basal e VI de espécies arbóreas utilizadas para sombreamento de cacau em uma área de 5,06 ha de cabruca na região na Faz. Roçado Grande no município de Barro Preto.

<b>Espécie</b>	<b>Número indivíduos</b>	<b>Área Basal</b>	<b>VI</b>
vinhático	107	24,1993	55,283
jaqueira	112	14,4486	43,900
velame	42	3,0640	15,069
louro	33	3,4581	13,727
samauma	22	3,8688	11,995
cajazeira	7	4,7091	9,991
pau pombo	23	1,7082	9,451
jacarandá	26	1,1874	9,403
gameleira	7	3,6167	8,601
mamão de viado	18	1,2087	7,791
ingazeira	12	1,6569	7,131
cajueiro	8	2,3062	7,138
cedro	9	2,0219	6,981
mangueira	10	0,6641	5,458
erytrina	3	1,7994	5,469
carobinha	7	0,9958	5,266
rosa branca	4	1,4699	5,254
embauba	3	1,1028	4,582
juerana	1	1,2731	4,389
cabiloro	4	0,7514	4,340
sete capotes	2	0,8379	4,040
farinha seca	4	0,2592	3,714
barriguda	2	0,3710	3,446
jitaí	2	0,3223	3,384
laranjeira	3	0,0113	3,193
amora	1	0,3183	3,174
jindiba	2	0,1299	3,139
fruta de paca	2	0,1213	3,128
murta	2	0,0398	3,025
pau sangue	1	0,1559	2,967
genipapo	1	0,0963	2,892
grão de burro	1	0,0877	2,881
imbira	1	0,0796	2,870
abacate	1	0,0796	2,870

monzê	1	0,0447	2,826
pau paraiba	1	0,0390	2,819
unha de boi	1	0,0390	2,819
pau d'arco	1	0,0241	2,800
abil	1	0,0199	2,794
total	488	78,5873	300,000

Número de indivíduos, área basal e VI de espécies arbóreas utilizadas para sombreamento de cacau em uma área de 1,92 ha de cabruca na região na Faz. Bela Cruz no município de Barro Preto.

<i><b>Espécie</b></i>	<i><b>Número indivíduos</b></i>	<i><b>Área Basal</b></i>	<i><b>VI</b></i>
jaqueira	30	4,5171	46,888
vinhático	13	5,1138	37,026
cedro	16	2,8695	28,980
louro	17	2,1416	26,391
gameleira	6	1,1750	13,820
claraiba	4	1,0226	11,642
abacate	7	0,5249	11,587
nogueira	4	0,6822	10,084
velame	5	0,4904	9,947
desconhecida	4	0,5307	9,391
cajarana	4	0,3871	8,734
putumuju	1	0,7161	8,017
cabeloro	3	0,2505	7,368
jangada	3	0,2491	7,362
fumo bravo	3	0,2111	7,188
curindiba	3	0,0975	6,668
genipapo	2	0,1522	6,178
cajueiro	2	0,1023	5,949
unha de boi	2	0,0486	5,704
jangada	1	0,2037	5,673
pau sangue	1	0,1791	5,560
sapucaia	1	0,1146	5,265
pau pombo	1	0,0336	4,895
pau d'arco	1	0,0241	4,851
eritryna	1	0,0199	4,832
<b>TOTAL</b>	<b>135</b>	<b>21,8572</b>	<b>300,000</b>

Número de indivíduos, área basal e VI de espécies arbóreas utilizadas para sombreamento de cacau em uma área de 2,32 ha de cabruca na região na Faz. Tuyuna no município de Barro Preto.

<i>Espécie</i>	<i>Número indivíduos</i>	<i>Área Basal</i>	<i>VI</i>
cajazeira	39	10,3645	59,904
cobi (vermelho)	30	2,8219	29,527
jaqueira	22	1,1837	19,590
jequitibá rosa	9	2,3663	16,391
eritrina	5	2,2108	13,657
gameleira preta	3	2,3387	12,983
pau d'arco (ipê amarelo)	8	1,1735	11,821
cabelouro	9	0,7002	10,779
grão de burro	5	1,0508	9,750
pinha bravo	7	0,6053	9,354
fruta de aracuã(rosa branca)	5	0,8063	8,926
cedro	6	0,5152	8,499
baba de boi	4	0,4863	7,296
carolbusu	5	0,3079	7,248
pau alho	5	0,2312	6,989
pau sapo	2	0,6321	6,682
viola	1	0,6239	6,102
jequitibá imbira	3	0,2564	5,969
gameleira branca	2	0,1628	5,101
pau pombo	2	0,0688	4,785
sapucaia	1	0,1673	4,564
virote	1	0,1345	4,454
cabotão	1	0,1243	4,420
aderno	1	0,1146	4,387
catolé	1	0,0796	4,269
louro cravo	1	0,0509	4,172
louro	1	0,0390	4,132
gonçalo	1	0,0447	4,151
jenipapo	1	0,0287	4,097
<b>TOTAL</b>	<b>181</b>	<b>29,6903</b>	<b>300,000</b>