INSTITUTO CABRUCA

IN ALTUM

Guia de Manejo do Agroecossistema Cacau Cabruca

VOLUME 1

Ecologia da Espécie, Gestão, Práticas e Técnicas Agroecológicas

ORGANIZADORES

Durval Libânio Netto Mello e Eduardo Gross

Realização

INSTITUTO CABRUCA

IN ALTUM

Guia de Manejo do Agroecossistema Cacau Cabruca

VOLUME 1

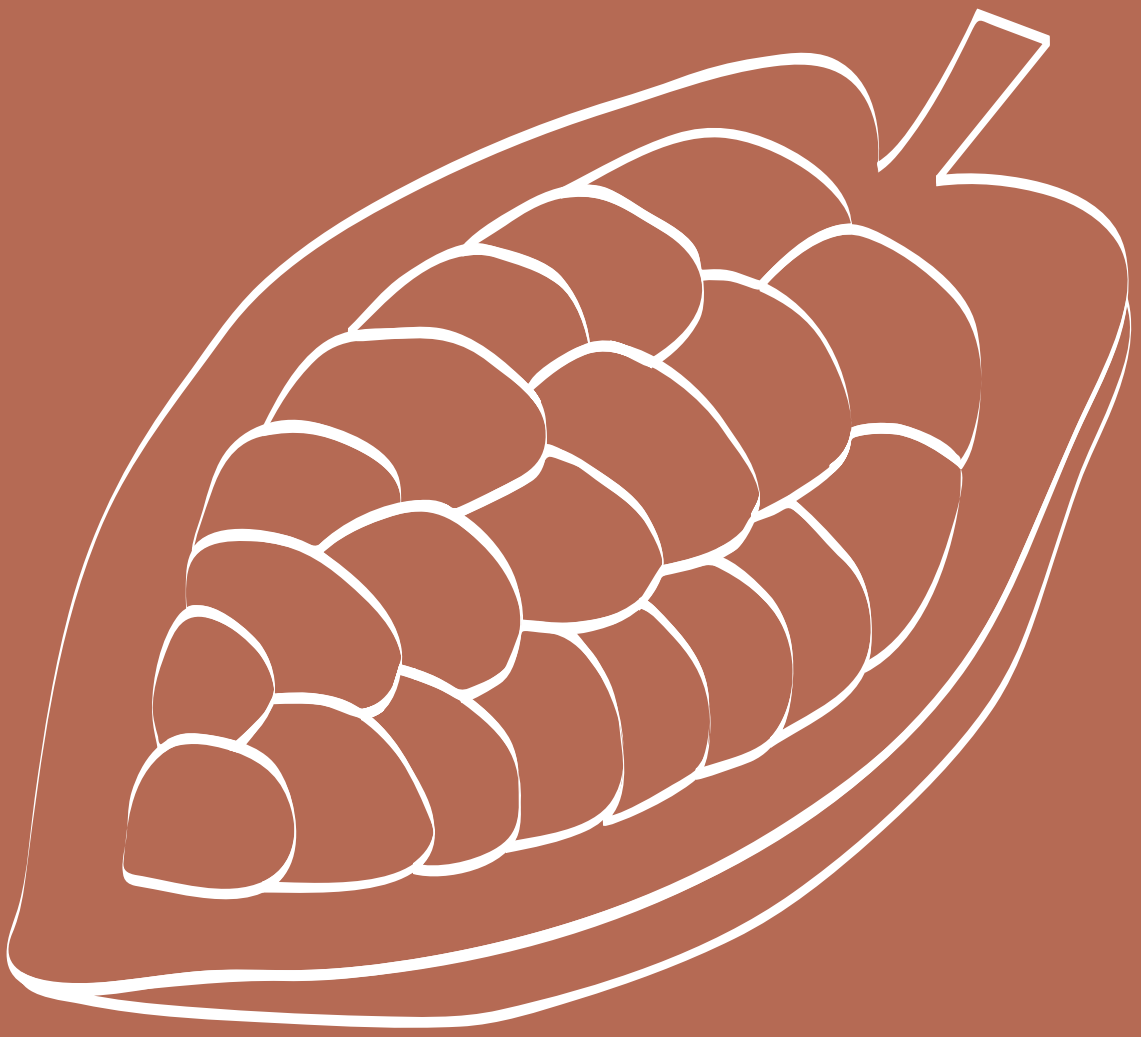
Ecologia da Espécie, Gestão, Práticas e Técnicas Agroecológicas

Instituto Cabruca | Ilhéus, BA, 2013

ORGANIZADORES
Durval Libânio Netto Mello e Eduardo Gross

Apoio

CAR VIDA MELHOR Bahia fapesb Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia Bahia GOVERNO TERRA DE TODOS NÓS SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO care CNPq



Ficha catalográfica

C630

Mello, Durval Libânio Netto e Gross, Eduardo (organizadores)
Guia de Manejo do Agroecossistema Cacau Cabruca - volume 1
Editora. Instituto Cabruca. Ilhéus, Bahia: 2013
92p.:il

ISBN 978-85-66124-02-6

1.Agroecossistema - Guia de Manejo - do Cacau Cabruca- volume 1
2.Ecologia da Espécie; 3.Gestão; Práticas; 4.Técnicas Agroecológicas
I. Instituto Cabruca II. Título

Ficha técnica

Guia de Manejo do Agroecossistema Cacau Cabruca – Ecologia da Espécie, Gestão, Práticas e Técnicas Agroecológicas – volume 1

1ª edição – Ilhéus – Bahia – 2013

Realização
Instituto Cabruca (www.cabruca.org.br)
Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC (www.uesc.br)

Parcerias
Instituto Federal Baiano - Campus Uruçuca (www.ifbaiano.edu.br)

Apoio
FAPESB - SECTI, CAR - SEDIR - Vida Melhor, COOPRASUL, UESC, CNPq,

Organizadores
Durval Libânio Netto Mello
Eduardo Gross

Autores
Adriana Cristina Reis Ferreira
Adson dos Santos Oliveira
Cristiano de Souza Sant'Ana
Dario Ahnert
Emerson Antônio Rocha Melo de Lucena
Natalia Galati Araujo
Tarcisio Matos Costa
Thiago Guedes Viana

Coordenação Editorial
Jornalista Milena del Rio do Valle
MTB 27668

Edição
Andréia Vitório - MdRValle Comunicação
Milena Del Rio do Valle - MdRValle Comunicação

Design Gráfico
Débora Nascimento - emCasa design

Fotos
Acervo Instituto Cabruca

Sobre os organizadores

Durval Libânio Netto Mello

Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e Mestrado em Produção Vegetal com ênfase em Manejo de Solos Tropicais (UESC). Atualmente é Professor do Instituto Federal Baiano Campus Uruçuca e Presidente da Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais (SBSAF). Atua principalmente na área de manejo agroecológico de solos, desenho e manejo de sistemas integrados de produção, gestão de territórios rurais e planejamento estratégico. Em sua atuação profissional exerceu diversos cargos executivos em entidades do terceiro setor e de órgãos governamentais, atualmente faz parte do Instituto Cabruca onde atua em projetos de pesquisa participativa e extensão inovadora, relacionados ao agroecossistema Cacau Cabruca e a Mata Atlântica.

Eduardo Gross

Possui graduação em Bacharelado e em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), mestrado e doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal) pela mesma Instituição. Atualmente é Professor Pleno efetivo vinculado ao Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais (DCAA) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus (BA) e docente colaborador da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Tem experiência na área de Botânica e Ciência do Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: leguminosas, fixação biológica de nitrogênio, micorrizas, anatomia, ultra-estrutura e fisiologia dessas associações entre plantas e microrganismos.

Sobre os autores

Adriana Cristina Reis Ferreira

Possui formação em Ciências Biologicas pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC com mestrado em Genética e Biologia Molecular na área de biotecnologia e prospecção do cacau, na mesma Universidade. Atualmente é pesquisadora consultora do Instituto Cabruca.

Adson dos Santos Oliveira

Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2007). Atualmente é pesquisador consultor do Instituto Cabruca.

Cristiano de Souza Sant'Ana

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2004) e mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2009). Atualmente é pesquisador consultor do Instituto Cabruca.

Dario Ahnert

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Espírito Santo (1981), mestrado em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa (1984) e doutorado em Plant Breeding pela Iowa State University (1995). Atualmente é Professor Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia.

Emerson Antônio Rocha Melo de Lucena

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba (1995), mestrado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco (1998) e doutorado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco (2007). Atualmente é Professor Adjunto do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Natalia Galati Araujo

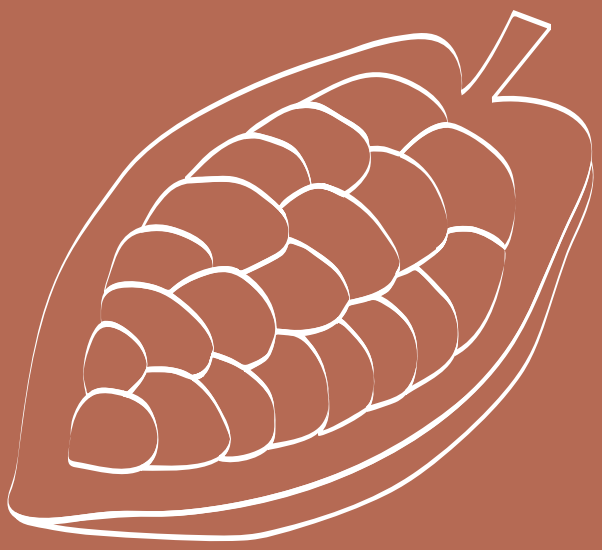
Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2011). Atualmente Bolsista da Universidade Estadual de Santa Cruz e Pesquisadora Associada do Instituto Cabruca.

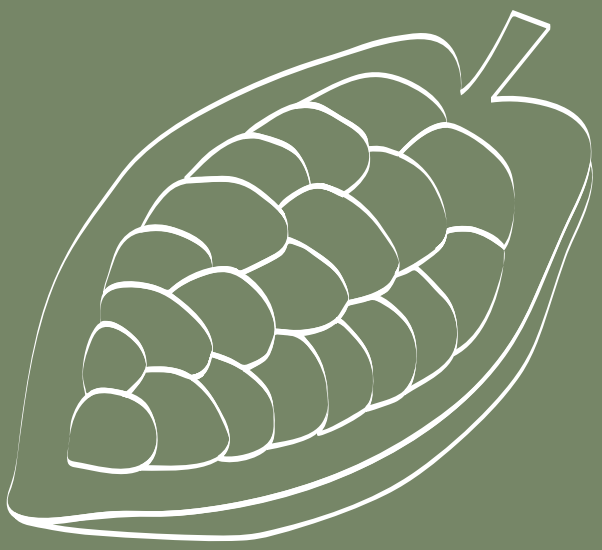
Tarcisio Matos Costa

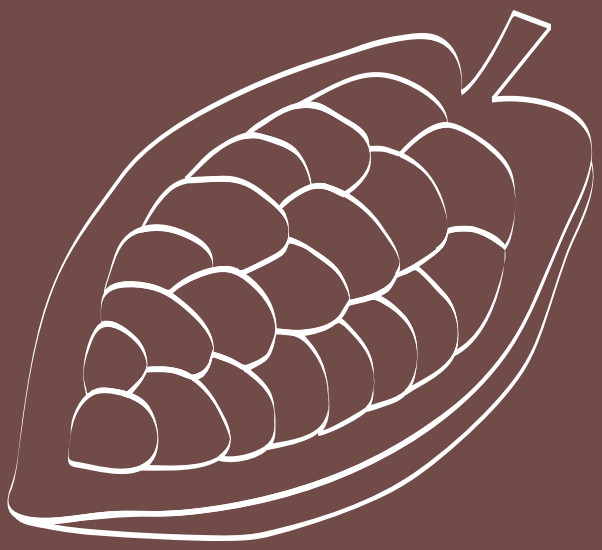
Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2002). Atualmente é Bolsista da Universidade Estadual de Santa Cruz (CNPQ/UESC) e Pesquisador Associado do Instituto Cabruca.

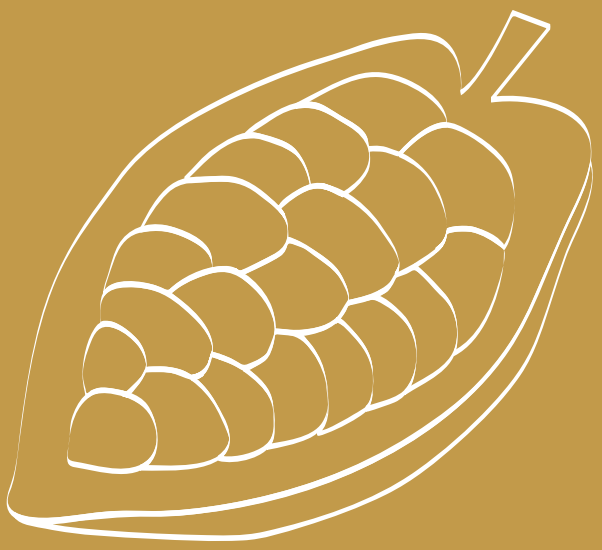
Thiago Guedes Viana

Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual de Santa Cruz, especialização em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Agroflorestais pela Universidade Federal de Lavras. Atualmente é Secretário Executivo do Instituto Cabruca e Mestrando programa de Conservação da Biodiversidade do Instituto de Pesquisas Ecológicas - IPÉ.









Sumário

Apresentação 10

Introdução 11

1.0 Clima e Solos para a Cultura do Cacau 16
Eduardo Gross e Durval Libânio Netto Mello

2.0 Ecofisiologia e Ecologia da Espécie 17
Eduardo Gross e Emerson Antônio Rocha Melo de Lucena

3.0 Botânica do Cacaueiro 22
Emerson Antônio Rocha Melo de Lucena

4.0 Melhoramento Genético e Variedades do Sul da Bahia 24
Dario Ahnert e Adriana Cristina Reis Ferreira

5.0 Gestão do Lote ou imóvel "Cabruca Dinâmica" 28
Cristiano de Souza Sant'Ana e Thiago Guedes Viana

6.0 Tipos de muda e plantio do cacaueiro 37
Durval Libânio Netto Mello e Dario Ahnert

7.0 Manejo do Solo, calagem e adubação orgânica 42
Durval Libânio Netto Mello, Natalia Galati Araujo, Tarcíso Matos, Adson Santos de Oliveira, Thiago Guedes Viana e Eduardo Gross

8.0 Manejo de Fitoparasitas do Cacaueiro 55
Tarcisio Matos Costa, Natalia Galati Araujo e Adson dos Santos Oliveira

9.0 Silvicultura de Nativas e Exóticas em áreas de Cacau Cabruca 80
Natalia Galati Araujo, Tarcisio Matos Costa, Durval Libânio Netto Mello e Eduardo Gross

10.0 Referências Bibliográficas 89

11.0 Anexos 91

Apresentação

O presente Guia é fruto de resultados de projetos do Instituto Cabruca em parceria com entidades como: Universidade Estadual de Santa Cruz, Instituto Federal Baiano – Campus Uruçuca, Centro Estadual de Educação no Campo Milton Santos, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC-BA, CARE Internacional do Brasil e, principalmente, Cooperativa de Produção Agropecuária Construindo o Sul Ltda - COOPRASUL, gestora do assentamento Terra Vista. Além de outros assentamentos, agricultores familiares, quilombolas e indígenas do Território Litoral Sul, Baixo Sul e Extremo Sul da Bahia. Estas últimas parcerias, resultantes da ação Cacau para Sempre do Programa Vida Melhor coordenado pela Casa Civil e executado pela Companhia de Ação Regional (CAR) ambos do governo do estado da Bahia.

Temos aqui o objetivo de apresentar recomendações com base em resultados de pesquisas participativas, acerca do cultivo do cacaueiro na perspectiva de uma transição agroecológica em seu principal agroecossistema, conhecido como cacau-cabruca, além de outros sistemas agroflorestais. As informações são fruto do trabalho incansável de técnicos e comunidades envolvidas nos projetos e de tecnologias existentes que podem ser utilizadas na perspectiva de promover uma transição agroecológica e de sistemas de produção em conformidade orgânica.

Este Guia portanto é uma publicação introdutória ao cultivo do cacaueiro sob a perspectiva da agroecologia, entendida como uma ciência e um movimento social que busca integrar saberes tradicionais a conhecimentos técnico-científicos aplicados ao manejo sustentável de agroecossistemas com cacaueiros, visando a sustentabilidade e a independência tecnológica de comunidades de agricultores familiares, assentamentos, quilombolas, indígenas e de produtores orgânicos em geral.

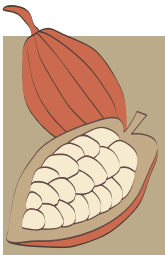
Entre as premissas, a orientação de que o imóvel rural deve ser entendido como uma unidade de manejo integrado, onde a cacauicultura se integra a outras atividades a partir do uso múltiplo, tais como: criação de pequenos animais, hortas orgânicas, policultivos e silvicultura com espécies florestais.

Introdução

O cacaueiro é uma planta nativa da floresta amazônica e seu centro de origem está nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco, tanto nas terras baixas, dentro dos bosques escuros e úmidos sob a proteção de grandes árvores, como em florestas menos exuberantes e mais abertas.

Até os dias atuais, o cacaueiro é cultivado sob a sombra de árvores, seja em estado natural, na Amazônia, ou no Sul da Bahia, em plena Mata atlântica, por meio do agroecossistema Cacau-Cabruca[1], onde se planta o cacaueiro sob a sombra da mata atlântica após a mesma ter sido raleada ou "cabrocada".

Os povos dos Andes, os Astecas, os Maias, os Olmecas e os Toltecas utilizavam as sementes do cacau para fazer bebidas. Acredita-se que o cacau tinha uma influência muito grande sobre a saúde destes povos. Os índios preparavam bebidas a partir das amêndoas torradas e posteriormente trituradas entre duas pedras. A seguir essa massa era fervida em água aromatizada com baunilha, canela e pimenta da Jamaica e utilizada como bebida (Bondar, 1938). Evidências apresentadas atualmente demonstram que índios Kuna, da costa do Panamá, eram protegidos contra a elevação da pressão arterial por consumirem grandes quantidades de cacau, até com sal, a mortalidade desta comunidade por eventos cardiovasculares comparado com indivíduos pan-americanos na atualidade: era de 9 versus 83 por 100.000 – os emigrantes para áreas urbanas perderam essa proteção (Alves, 2012).



1 A palavra cabruca é um termo regional derivado do verbo brocar, que surge a partir da frase "vem cá brocar" a mata para plantar cacau. Daí o termo derivou para cabrocar, cabrocamento, cabroca e cabruca.

Figura 01 – Centro de Origem do Cacau, no detalhe a bacia do Rio Orinoco.

As amêndoas de cacau também eram utilizada como moeda pelos antigos habitantes da américa, segundo Bondar (1938) no século XVI, com uma centena de amêndoas de cacau era possível comprar um bom escravo. Ainda sobre o uso do cacau como moeda, Peter Martyr da Algeria, África, escrevia em 1530: "abençoado dinheiro, que fornece uma doce bebida e é benéfico para a humanidade, protegendo os seus possuidores contra a infernal peste da cobiça, pois não pode ser acumulado muito tempo nem escondido nos subterrâneos".

O cultivo do cacaueiro, em função do seu habitat natural, está relacionado ao sub-bosque de florestas amazônicas. Ele consegue se desenvolver de forma mais estável, sem a necessidade de maior intensidade de manejo, sob a sombra de árvores que permitam em torno de 50 % de luz no subbosque. Em geral, cacaueiros cultivados a pleno sol (sem sombra) necessitam de maior aporte de fertilizantes, agrotóxicos e, em muitos casos, irrigação.

Seja nos sistemas tradicionais da Amazônia, onde o cacaueiro é cultivado principalmente próximos a várzeas, como em Cametá no estado do Pará, ou na Bahia, onde ele cresce sob a sombra das árvores da Mata Atlântica num sistema conhecido como cacau-cabruca, os agroecosistemas de produção de cacau são importantes para a conservação do solo, da água e para a biodiversidade.

A manutenção de árvores sombreadoras para o cacaueiro tem diversas funções que vão desde a ciclagem de nutrientes, a diminuição da perda de água do solo, a fixação de nitrogênio em virtude de espécies de plantas leguminosas presentes, passando ainda pelo controle de populações de insetos e, por fim, prover os agricultores de outros produtos como frutas, plantas medicinais, café, borracha, etc.

Por isso, pode se considerar que os agroecossistemas tradicionais de produção de cacau são sistemas agroflorestais em que o cacaueiro é cultivado associado com árvores, espécies bianuais e anuais na sua formação. Na perspectiva agroecológica, estes sistemas foram concebidos e manejados historicamente a partir da observação de aspectos da ecologia das plantas e da interação entre elas, de maneira a produzir o cacau de forma sustentável.

O agroecossistema Cacau Cabruca, talvez seja o melhor exemplo da atualidade de viabilidade da agroecologia e do manejo da paisagem na concepção de agroecossistemas sustentáveis (Altieri, 2001). Desde a sua gênese, quando se definia a área a ser plantado o cacau, a partir de plantas indicadoras da fertilidade natural do solo, passando pela recomendação histórica de não se plantar o cacau nos topos de morro conforme Bondar (1929) "*Não se deve plantar o cacáo na cabeceira de montes e collinas, devemos deixar ali as mattas, para garantir aos cacaoeiras das encostas a necessária humidade*" e ainda pela utilização de cultivos anuais pelos chamados "contratistas"[2] do cacau no inicio do plantio, percebe-se o quanto a cacauicultura se estabeleceu a partir de conhecimentos do ambiente e seu funcionamento. Fora isto, o sis-

2. Os contratistas eram trabalhadores que se embreavam na mata, realizavam o cabrocamento da mesma, plantavam culturas de ciclo curto como feijão, milho, mandioca e banana para sua sobrevivência e plantavam o cacau em terras de terceiros – quando o cacaueiro estava produzindo, o proprietário "pagava o contrato".

Figura 02 – Sistema de produção Cacau Cabruca às margens da BR – 101, próximo à cidade de Camacan, Sul da Bahia.

tema possui uma série de leguminosas nativas presentes como árvores sombreadoras do cacau (vinhático, ingá, faveco, ingá-açu, putumuju, cabelouro, etc), que garantem a resiliência do mesmo.

Os cacauicultores também utilizam a sucessão ecológica para manter o sombreamento, a partir de perturbações que ocorrem no sistema. Estudos do Instituto Cabruca e da UESC comprovaram a preferência dos cacauicultores por espécies secundárias tardias como o jequitibá, o cedro e o vinhático. Além disso, os cacauicultores desenvolveram toda uma tecnologia de produção e processamento das amêndoas, que envolve ciclagem de nutrientes, controle do sombreamento para evitar fitoparasitas, plantas para segurança alimentar, utilização de produtos não madeireiros (principalmente plan-

tas medicinais como o jatobá e o buranhém), e madeiras para fins específicos de transporte, fermentação, secagem e armazenamento das amêndoas.

Ainda assim, o modelo de agricultura imposto a este agroecossistema negligenciou quase todos estes aspectos. Pesquisas, no sentido de aperfeiçoar muito dos processos naturais utilizados pelos cacauicultores, não foram realizadas. Como exemplo cita-se o fato de que nenhuma das leguminosas presentes no sistema, inclusive aquelas de múltiplo uso com imenso potencial para a produção florestal como o vinhático e o putumuju, nunca terem sido estudadas quanto à fixação biológica de nitrogênio.

1.0 Clima e Solos para a Cultura do Cacau

Eduardo Gross e Durval Libânio Netto Mello

A maioria dos plantios de cacau no mundo está localizada entre as latitudes 20° ao norte e ao sul do equador. Nessas regiões, a temperatura média gira em torno de 22° a 25° C e a precipitação pluvial é elevada e bem distribuída ao longo do ano, algo em torno de 1200 a 2000 mm, com um mínimo mensal variando de 100 a 130 mm.

Os solos para o cultivo do cacaueiro, em geral, devem ser profundos, bem drenados, de textura argilo-arenosa, que permitam um bom desenvolvimento radicular. Não devem ter impedimentos, como piçarra e cascalhos, e o lençol freático deve estar a mais de um metro de profundidade.

Deve se evitar também solos de baixadas alagadiças que precisam de drenagem. O ideal nestas áreas é cultivar plantas adaptadas a estas condições como o açaí, o guanandi e o jenipapo. Dependendo da situação, pode ser que um solo mais argiloso apresente mais vantagens, por se tratar, por exemplo, de uma região que tem chuvas menos abundantes. Já em regiões de maior abundância de chuvas, um solo argiloso pode ser prejudicial pela dificuldade de infiltração de água.

De qualquer forma, o clima e o tipo de solo são muito importantes para se definir o manejo do cacaueiro. Quando se trata do nível de sombreamento da cultura, regiões com solos mais rasos e com menor quantidade de chuvas devem utilizar um maior nível de sombreamento e devem, inclusive, dar maior ênfase à produção florestal.

2.0 Ecofisiologia e Ecologia da Espécie

Eduardo Gross e Emerson Antônio Rocha Melo de Lucena

Em geral as plantas são classificadas em três tipos ecológicos:

1. Tolerantes ao estresse: plantas que sobrevivem em ambientes desfavoráveis ao crescimento, floração e frutificação, lugares secos, florestas densas, etc.
2. Competidoras: utilizam muito bem os recursos disponíveis em ambientes de floresta para o crescimento e frutificação, porém investem mais no crescimento.
3. Ruderais: são encontradas em ambientes abertos e alterados, porém, favoráveis ao crescimento e à frutificação. Exibem características de rápido ciclo de desenvolvimento e elevada alocação de recursos para a frutificação.

O cacaueiro é considerado uma espécie que utiliza bem os recursos em ambiente de floresta e investe mais no crescimento, por ser uma planta lenhosa. É, portanto, uma espécie mais exigente em água e nutrientes e oferece uma baixa produção de amêndoas quando comparadas com outras culturas perenes como o café e algumas fruteiras. Ele se adapta muito bem ao cultivo em sistemas agroflorestais.

2.1 Fatores que influenciam a produção do cacaueiro

2.1.1 Precipitação

A precipitação juntamente com a temperatura é um dos aspectos que tem maior influência sob o cultivo do cacaueiro. O ideal é que tenhamos no mínimo 1400 mm de chuvas bem distribuídas ao longo do ano e no máximo 1800 mm, para uma boa produção do cacaueiro. Na região Sul da Bahia, devido à boa distribuição de chuvas, o cacaueiro produz cerca de nove meses por ano. Mais próximo da linha do equador, com estações secas de 4 a 5 meses, a produção é concentrada em 5 a 6 meses.

Períodos que coincidem boa precipitação com temperaturas acima de 22° C são épocas propícias para maior floração e lançamentos foliares. No Sul da Bahia ocorre nos meses de março, abril, setembro, outubro, novembro e dezembro, sendo meses importantes para a realização de práticas como adubação orgânica, calagem, fosfatagem, adubação verde, remoção de ramos infectados por vassoura de bruxa, etc.

2.1.2 Temperatura

A faixa de cultivo em que o cacaueiro se adapta bem é entre 18 e 28°C de temperaturas médias. O crescimento e a floração são seriamente limitados em médias mensais abaixo de 15° C e absolutas de 10 °C. Baixas temperaturas afetam principalmente o crescimento vegetativo, o desenvolvimento do fruto e a floração.

Figura 03 – Lavoura de cacau sem sombreamento apresenta sintomas de ataques de fito parasita conhecido como "empoteiramento".

No Sul da Bahia ocorre a paralisação do crescimento do diâmetro do tronco e a paralisação da floração entre agosto e outubro. Nestes meses a planta está com muitos frutos – o que também contribui para a baixa floração, em virtude de a planta ter que manter o crescimento dos frutos e ser um período que realiza pouca fotossíntese.

2.1.3 Ventos

O vento causa prejuízo a plantações de cacau, principalmente por que causam o rompimento do pulvinulo na base da folha, comprometendo a passagem de seiva. Com o rompimento do pulvinulo, ocorre a queima e a perda prematura das folhas, encrestamento seguido de necrose de parte das folhas, redução de tamanho, morte e queda com redução de 50% da área foliar. Nas condições do Sul da Bahia, isto praticamente não ocorre em função da paisagem formada pelo agroecossistema cacau-cabruca e por remanescentes de Mata Atlântica que impedem que o vento atinja velocidades altas.

Em regiões como o recôncavo baiano, onde existem extensos plantios de cana de açucar e poucas florestas, é necessário que se proteja com quebra ventos os cacaueiros jovens e adultos, mesmo sombreados.

Figura 04 – Área de sistema Cacau Cabruca com bom índice de área foliar

2.1.4 Sombreamento

Como já dito, o cacaueiro é uma planta que se adapta bem a condição de floresta, conseguindo nestas condições crescer e frutificar mais do que a maioria das espécies. Como uma planta competidora, o cacaueiro encontra melhores condições de disponibilidade hídrica no solo, menor suscetibilidade a fitoparasitas, menor demanda de nutrientes e de realizar fotossíntese suficiente para uma produtividade média, porém com maior resiliência a intempéries .

Fora desta condição é necessário quebra ventos para proteção e irrigação; maior demanda por fertilizantes; utilização em maior nível de agrotóxicos para o controle de fitoparasitas e plantas espontâneas, demonstrando uma maior dependência de insumos externos. Além disso, a planta se torna menos longeva, sendo necessária a substituição de plantas em menor tempo.

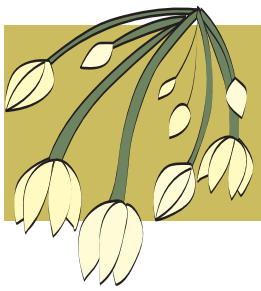
2.1.5 Capacidade Fotossintética

A capacidade de realizar fotossíntese do cacaueiro está diretamente relacionada ao índice de área foliar da lavoura, que deve ser no mínimo 4m² de área foliar para cada m² de solo – para isso é necessário plantas que possuam boa densidade foliar. Para que o cacaueiro tenha um bom índice de área foliar, é necessário que as plantas sejam bem conduzidas, que as copas tenham formato de taça, estejam individualizadas para evitar o autosombreamento e, ao mesmo tempo, formem um dossel quase que único.

No caso de sistemas agroflorestais biodiversos deve-se escolher espécies que tenham um dossel mais alto ou mais baixo que o cacaueiro. A arquitetura da copa deve ser no sentido vertical para que a competição e a sobreposição com o nicho ecológico[3] do cacau seja mínimo.

É muito importante também garantir a renovação foliar para que o cacaueiro tenha uma alta capacidade de realizar fotossíntese. Por ser uma planta perenifólia e ter períodos de lançamento de folhas novas no mínimo três vezes ao ano (além de suas folhas atingirem o máximo de capacidade de realizar fotossíntese entre 40 a 60 dias após serem lançadas) é necessário um cuidado muito grande. Isso porque, neste momento, o fungo da vassoura-de-bruxa estabelece seu parasitismo bem como a herbivoria por insetos também – principalmente em áreas mais abertas.

Além disso, as folhas com maior capacidade de fotossíntese são aquelas situadas no dossel superior, tendo um período de vida de 250 dias. As de meia sombra ou intermediárias são as que estão em maior densidade, tem capacidade intermediária e período de 350 dias; as de sombra têm uma baixa capacidade e um período de vida de no máximo 400 dias, localizadas na parte inferior do dossel.



3. Nicho ecológico é definido como o lugar de uma espécie no ambiente, definido pela sua utilização de recursos, dessa forma na hora de implantar um sistema agroflorestal deve-se escolher plantas com diferentes nichos, como profundidade de Raízes, altura e formato de copa, etc.

3.0 Botânica do cacaueiro

Emerson Antônio Rocha Melo de Lucena

3.1 Taxonomia

Divisão: Angiosperma
Classe: Dicotiledônea
Sub-classe: Dilenidae
Ordem: Malvales
Família: Malvaceae
Tribo: Bitinerie
Gênero: Theobroma
Espécie: cacao

3.2 Descrição Botânica

O Cacaueiro é uma planta perene, de porte arbóreo, perenifólia, típica de clima tropical e nativa da região de floresta úmida da América, onde vegeta no sub-bosque. Do centro de origem das bacias dos rios Orinoco e Amazonas se espalharam, em duas direções, o que resultou em dois principais grandes grupos: o Criollo, cultivado na Venezuela, na Colômbia, no norte da América Central e no México; e o Forastero, no norte do Brasil, nas Guianas e o cacau nacional do Equador. Um terceiro grupo, denominado Trinitário, é apresentado como originário de um cruzamento natural entre Criollo e Forastero e ocorre naturalmente em Trinidad e Tobago. A maior parte (85%) da produção mundial de cacau provém do grupo Forastero, sendo este predominante também nas plantações brasileiras e do Sul da Bahia.

O Grupo Forastero apresenta sementes intensamente pigmentadas, frutos verdes quando imaturos e amarelo ouro quando maduros e de formato mais amelonados e com sulcos menos pronunciados.

O Grupo Criollo apresenta sementes grandes, arredondadas e de cotilédones brancos ou violeta claros, frutos verdes ou vermelhos quando imaturos e roxos ou amarelo-alaranjado quando maduros; frutos mais compridos e de sulcos mais pronunciados.

Os Trinitários são híbridos naturais entre Forasteros e Criollos com ampla variação de características morfológicas dos dois tipos anteriores.

De forma geral, o grupo Criollo é conhecido pelo potencial de suas amêndoas de produzir cacau fino, enquanto o Forastero é reconhecido pelo maior teor de flavonóides em suas amêndoas. Algumas variedades de Forastero também tem potencial para a produção de cacau fino.

O Cacau, *Theobroma cacao L.*, e o Cupuaçu, *Theobroma grandiflorum* (*Willd. Ex Spreng*) são as únicas, dentre as 22 espécies do gênero *Theobroma*, que são exploradas comercialmente em larga escala.

O cacaueiro é uma espécie monóica e tipicamente cauliflora, uma vez que as flores são formadas no tronco, em minúsculas inflorescências, denominadas almofadas florais, de onde se desenvolvem e se formam os frutos. As almofadas florais não sendo danificadas por tratos culturais ou por doenças podem produzir frutos por vários anos.

3.2.1 Raiz

Possui uma raiz principal, pivotante, podendo chegar a dois metros, dependendo da estrutura, profundidade efetiva e fertilidade do solo. Da raiz partem ramificações laterais, com maior concentração nos primeiros 20 a 30 cm da superfície do solo, que se dividem e formam uma rede densa. São essas raízes as principais responsáveis pela absorção de água e nutrientes pela planta, enquanto a pivotante tem como principal função a fixação do cacaueiro.

3.2.2 Caule

O caule do cacaueiro é ereto, de casca lisa e verde durante os dois primeiros anos, tornando-se cinza-escuro e de superfície irregular na planta adulta. A altura varia entre 1 m e 1,5 m. O caule emite ramos laterais formando a coroa ou forquilha ou jorguete e, posteriormente, desses ramos, outros surgem para formar a copa do cacaueiro. Esses ramos são de crescimento vertical (ortotrópicos) e de crescimento horizontal (plagiotrópicos). O cacaueiro pode ser propagado também por via assexuada, sendo a enxertia por borbulhia e a estaquia as formas mais usuais.

3.2.3 Flores

As flores são hermafroditas e pentâmeras, apresentando pétalas, sépalas, estames e estaminódios ou falsos estames. No pistilo, o ovário apresenta de 30 a 70 óvulos. Os órgãos reprodutivos (estame e pistilo) encontram-se isolados na flor por duas barreiras físicas: a coroa de estaminódios e as próprias pétalas que envolvem as anteras. A presença dessas barreiras favorece a polinização cruzada, mesmo em cacaueiros auto compatíveis, embora nestes a taxa de autofecundação seja relativamente alta. Essa situação concorre para que o manejo de agroecossistemas com cacaueiros no Sul da Bahia tenham uma preocupação com a reprodução da micro-mosca *Forcypomia*, responsável pela polinização.

3.2.4 Frutos

O cacaueiro produz frutos indeiscentes, do tipo bacóide drupissarcídio, pentalocular, com ampla variação de tamanho, formato, pigmentação, rugosidade, profundidade do sulco longitudinal na superfície da casca, espessura da casca e cerosidade. O período compreendido da fertilização da flor até a maturação do fruto varia de cinco a seis meses.

3.2.5 Sementes

As sementes constituem a parte de maior interesse econômico do cultivo, variando em cor, formato, peso e tamanho, segundo o grupo genético e o cultivar. O grupo Criollo possui sementes grandes, arredondadas e brancas; o Forastero sementes de menor tamanho, elípticas e de cor violeta e os trinitários uma ampla variação entre os dois primeiros. Algumas exceções podem ocorrer, como no caso do cacau Catongo do Sul da Bahia e o Nacional do Equador. Forasteros, mas com as amêndoas brancas ou violeta claro.

Figura 05 – Frutos de Trinitários, Forastero e Criollo, em sentido horário

Figura 06 – Sementes dos três grupos genéticos, Forastero, Trinitário e Criollo

4.0 Melhoramento Genético e Variedades do Sul da Bahia

Dario Ahnert e Adriana Cristina Reis Ferreira

As variedades de cacaueiros existentes no Sul da Bahia são em sua grande maioria de cacaueiros Forasteros, trazidos há mais de 260 anos e melhorados pelo próprio produtor. Após a criação da Estação Experimental de Água Preta, Gregório Bondar iniciou as primeiras seleções massais, que deram origem as seleções ICB (Instituto de Cacau da Bahia) e SIAL (Instituto Agronômico do Leste).

Inicialmente, a partir de 1746, foram introduzidas sementes de cacaueiros da variedade conhecida como comum, e, no ano de 1876, as variedades Pará e Maranhão surgiram também a partir de mutação e cruzamentos as variedades conhecidas como Catongo e Almeida, que possuem as amêndoas brancas como as plantas do grande grupo Criollo.

Em 1907, o Suíço Leo Zahrner introduziu do então Ceilão variedades de Cacau, do grupo Crioulo da Venezuela e do Panamá, mas que não prosperaram na Bahia.

De forma geral, as variedades baianas originarias de Forasteros são:

Pará: Caracterizado pela forma arredondada, tamanho pequeno, sementes pequenas, amêndoas cor violeta.
Subvariedades do cacau Pará: casca de ovo ou pele-de-ovo (casca fina); e Laranja – com formato de laranja.
Parasinho: semelhante ao Pará, porém os frutos são menores. Não tem valor comercial. A indústria chocolateira exige o peso mínimo de 1 g/semente. A semente do parasinho é inferior a 0,9 grama.
Maranhão: fruto amelonado, comprido, sulcos bem evidenciados, apresenta estrangulamento peduncular bem pronunciado (gargalo de garrafa), casca grossa. Sementes: tamanho médio, internamente de coloração violeta.
Comum: amelonado de tamanho médio e sulcado,

Figura 07 – Frutos das variedades Comum, Parasinho e Pará

Figura 08 – Fruto da sub-variedade Laranja

caracterizado pelo tamanho médio entre o Pará e o Maranhão.

Catongo e Almeida: variedades mutantes descobertas por Gregório Bondar cujas sementes são brancas, apesar de Forasteros.

Todas essas variedades de cacaueiros comuns, fruto da seleção de agricultores do Sul da Bahia, resultaram em um conjunto de variedades altamente produtivas e bem homogêneas em termos de porte. Porém, com uma baixa resistência a algumas doenças, a principal delas, a podridão-parda.

As variedades de cacaueiros comuns ainda estão presentes no Sul da Bahia e são as variedades com maior população de plantas. A partir da criação da CEPLAC (Comissão Executiva da Lavoura Cacaueira), em 1957, iniciou-se um trabalho de melhoramento genético pela produção de híbridos com base em Geração de 600 progênies, cruzando as seleções Comuns x Trinitários; Comuns x Amazônicos; Comuns x Criollos; Trinitários x Trinitários; Crioulos x Trinitários. Os Trinitários e Criollos foram trazidos de algumas coleções da Costa Rica, de Trinidad e Tobago.

Dos cruzamentos testados, foi verificada a superioridade de progenitores amazônicos cruzados com as variedades Comuns. Foram feitos campos de produção de sementes em larga escala a partir da década de 60. Em geral. O agricultor recebia uma mistura de sementes de 30 híbridos e, com isso, havia um aumento da heterogeneidade e menor vulnerabilidade genética.

Porém, a maior heterogeneidade e a forma como eram distribuídas as sementes, a partir de frutos, acarretaram problemas nas diferenças de crescimento e vigor de plantas, e de polinização, principalmente por alguns híbridos auto e inter-incompatíveis que não se auto fecundavam e nem fecundavam as outras plantas. Tudo isso levou a um maior crescimento vegetativo, promovendo uma competição por água e luz muito grande e uma menor produção.

Figura 09 – Fruto da Variedade Maranhão

Figura 10 – Fruto da variedade Catongo (no detalhe as amêndoas brancas)

A partir da década de 1980 passou-se a fazer uma composição mais homogênea de sementes e a distribuí-las já misturadas no saco, pois um dos problemas da distribuição, por fruto, é que muitos produtores, contrariando as recomendações de misturar, escolhiam os maiores frutos e com isso plantas que não se fecundavam entre si pela proximidade genética.

Após a introdução do fungo da vassoura-de-bruxa (*Moniliophtora perniciosa*), que estabelece uma relação parasítica com o cacaueiro, muitos materiais tolerantes a esta doença foram encontrados nas populações de híbridos que tinham descendência de algumas variedades de cacaueiros com tolerância à doença. Essas plantas foram selecionadas e geraram várias variedades "clonais", com boa produtividade, tolerância à vassoura-de- bruxa, podridão-parda e, em alguns casos, mal-do-facão.

Outros aspectos como porte, compatibilidade sexual, tamanho de fruto, número de amêndoas por fruto e peso da amêndoa foram variáveis também utilizadas, durante o processo de seleção.

Como forma de avaliar outros aspectos de importância para o agricultor, o Instituto Cabruca e a UESC desenvolveram indicadores junto com os agricultores, que hoje estão sendo avaliados. Alguns indicadores levantados apontam para questões relativas à saúde do trabalhador e à facilidade de manejo como tipo de casca e plantas que não tombem e produzam o mais distribuído possível. Esses são alguns dos aspectos importantes para o agricultor, conforme *quadro 01*.

De 2007 a 2012 o Instituto Cabruca em conjunto com a Universidade Estadual de Santa Cruz e o IF Baiano Campus Uruçuca testou algumas variedades "clonais" sob manejo orgânico. As variedades que mais se destacaram foram: PS 1319 (*Figura 11*), pH 16, CCN 10 e o Ypiranga 01. Ainda não foi feita uma avaliação participativa com as comunidades acerca dos indicadores levantados.

De forma geral, as variedades clonais que se destacaram sob manejo orgânico apresentam bons resultados sob manejo convencional.

Figura 11 – Clone PS 1319 sob manejo orgânico (Assentamento Terra Vista)

Quadro 01 – Principais indicadores de avaliação de variedades de cacau na visão dos agricultores

Indicador	Objetivo	Característica Desejável	Forma de medir	Frequência (%)
Tipo de casca do Fruto	Facilitar a quebra do cacau	Casca Fina	- Percepção visual	
Tamanho dos frutos	Facilitar a colheita	Poucos frutos com muitas amêndoas	- Contagem de frutos por planta; - Contagem de amêndoas por fruto e peso das amêndoas;	
Porte da Planta	Facilitar a colheita e outras práticas culturais	Porte médio	Percepção visual da altura e porte	
Suporte na produção de frutos sem danos mecânicos	Evitar prática de escoramento	Galhos resistentes a grande quantidade de frutos	Observação das plantas que necessitam de escoras	
Tolerância a doenças fúngicas	Evitar perdas de frutos	Resistente à vassoura-de-bruxa, mal-do-facão e podridão-parda em ordem de importância	- Número de frutos infectados por vassoura de bruxa e podridão -parda; - Número de plantas atacadas por mal-do -facão	
Época de produção de frutos	Evitar maior esporulação de fungos	Safra Temporã	- Número de frutos totais / número de frutos da safra temporã	
Local de produção na planta	Facilitar colheita	Produção nos galhos	- Número de frutos totais / número de frutos nas plantas	
Resistência a alagamento	Identificar melhores plantas para as baixadas	Plantas resistentes a alagamentos	- Plantas com maior produção na baixada	
Resistente a seca	Identificar melhores plantas no topo de morro	Plantas resistente a seca	- Plantas com maior produção em áreas com solos rasos	
Tipo de copa	Maior interceptação luminosa por área	Fechada em "V"	- Percepção visual	
Crescimento com a presença da planta velha	Manter produção durante a substituição de copa	Desenvolvimento do clone com a presença da planta antiga	- Produção total de cada clone	
Distribuição da Produção	Manter a renda ao longo do ano	Produção de frutos espaçadas	- Quantidade de frutos produzidos por mês ao longo do ano	

5.0 Gestão do Lote ou imóvel – Cabruca Dinâmica

Cristiano de Souza Sant'Ana e Thiago Guedes Viana

O agroecossistema Cacau-Cabruca é um sistema agroflorestal característico da Região Cacaueira Sul da Bahia que possui algumas peculiaridades em seu manejo e, principalmente, em sua abordagem com os agricultores familiares, assentados de reforma agrária, indígenas e quilombolas, devido às várias influências históricas e culturais.

Nesse contexto, é importante salientar a necessidade de uma metodologia que dialogue com a realidade de cada grupo, a partir de uma prática extensionista participativa e construtivista. Dessa forma, o Instituto Cabruca visando qualificar a sua atuação com essas comunidades, elaborou a metodologia Cabruca Dinâmica, a partir de discussões internas e com as comunidades assistidas. O objetivo do método é propor um roteiro de intervenção que deve ser ajustado com a comunidade e em função da percepção do extensionista.

O método Cabruca Dinâmica se baseia nos seguintes princípios:

- **Planejamento, Monitoramento e Avaliação Participativa;**
- **Aptidão do lote e da família;**
- **Uso múltiplo do lote;**
- **Foco no enriquecimento do sistema Cacau-Cabruca e formação de sistemas agroflorestais;**
- **Manejo agroecológico do cacaueiro, sucessão e manejo da biodiversidade.**

O texto a seguir procura descrever esta metodologia de forma simples e objetiva, para que possa ser replicada e sirva de auxílio a técnicos e extensionistas no seu dia-a-dia.

5.1 Diagnóstico, Planejamento e Monitoramento:

5.1.1 Diagnóstico e planejamento

É de grande valia para o bom desenvolvimento de futuras atividades que as etapas de diagnóstico e planejamento estejam em comum acordo com as expectativas, os sonhos e a aptidão da comunidade. É nesse momento que deve se estabelecer a visão de futuro para a comunidade.

Sendo assim, para o diagnóstico se propõe:

Realizar visitas iniciais e apresentação da metodologia a ser utilizada no diagnóstico;

Deve-se em primeiro lugar procurar saber por meio de diálogos formais e informais a história e a realidade da comunidade, tentando identificar os possíveis conflitos existentes, as perspectivas e a visão presentes. Para isso, é muito importante conhecer as lideranças, os grupos existentes, o que pensam as mulheres e os jovens.

Após a primeira fase, é importante planejar o diagnóstico utilizando as melhores ferramentas disponíveis para realizar a linha de base do projeto. Se a comunidade já passou por diagnósticos anteriores, será preciso levantar as informações e tentar utilizá-las o máximo possível, só levantando dados não obtidos considerados importantes.

Em seguida, deve-se discutir e aprimorar com a comunidade a metodologia de diagnóstico e o objetivo dele como ferramenta para monitorar e avaliar o desenvolvimento da comunidade.

Após a apresentação do objetivo e da metodologia deve-se discutir e esclarecer todos os questionamentos. É importante sensibilizar a comunidade para uma maior adesão e perguntar aos agricultores que estão dispostos a participar das atividades os dados pessoais para criação de um cadastro mínimo (nome completo, RG e CPF). A partir daí é preciso agendar a realização de oficinas participativas, a confecção de mapas e croquis de cada lote e da comunidade como um todo, bem como a realização de entrevistas com questionários semiestruturados e de indicadores de sustentabilidade da comunidade e da família.

Realização de oficinas participativas:

Existem muitas metodologias que podem ser utilizadas para o levantamento de informações sobre a comunidade, tais como mapa de uso e localização dos recursos naturais, linha do tempo, diagrama de veen e outros que possam auxiliar no levantamento dos diversos tipos de informações históricas, agronômicas, culturais, relativas ao uso da terra e de recursos naturais, entre outros que auxiliem a comunidade na tomada de decisão e no planejamento participativo das ações coletivas.

Caminhada em transecto e entrevista semiestruturada:

Após a realização de oficinas participativas deve-se conhecer a realidade de cada família. A entrevista, portanto, deve ser realizada com toda a família e de preferência com uma caminhada em transecto pelo lote. Com auxilio de instrumentos como câmera fotográfica, caneta e papel, será possível levantar todos os aspectos que surgem pela observação do agricultor e do técnico, tais como: presença de encostas, rios ou nascentes, características dos solos, presença de afloramentos rochosos ou solos hidromórficos, áreas em estágio inicial, médio ou avançado de regeneração, características

Figura 12 – Visita ao lote com caminhada em transecto

do relevo ou qualquer tipo de característica marcante da área. Deve ser observado também o uso atual da terra e elaborar, em conjunto com o agricultor e a família, um croqui do lote, contendo informações pertinentes como tamanho do lote (utilizar GPS de navegação), número de cacaueiros, número de indivíduos e espécies de árvores de sombra, número de plantas de espécies frutíferas, uso de área para criação animal, área de mata, capoeira, rio, nascente, riacho e estrada, entre outras por meio de amostragens.

Durante a caminhada e a estadia no lote do agricultor, de forma natural e informal, tentando não constrangê-lo, deverão ser feitas as perguntas já previamente estabelecidas para coleta de dados (sugestão: anexo 01).

Deverão ser coletados os seguintes dados para tipificação do perfil da família:

- **Quantidade de pessoas que residem na casa do proprietário: homens adultos, mulheres adultas, jovens, crianças, idosos, força de trabalho, expectativas, sonhos;**
- **Grau de escolaridade dos residentes;**
- **Origem dos residentes: urbana ou rural;**
- **Preferência de atividade: agricultura, pecuária, criações;**
- **Expectativas;**
- **Outras informações que o técnico achar pertinente.**

Figura 13 – Exemplo de croqui da área feito durante caminhada em transecto

5.1.2 Planejamento da comunidade e do lote

O resultado do diagnóstico deverá ser exposto à comunidade para que, a partir dessas respostas, seja possível realizar um planejamento de ações e atribuir responsabilidades para comunidade, agricultores e técnicos extensionistas. Também deverá ser feito um planejamento do lote do agricultor, elaborado em conjunto com a família e confeccionando, de preferência, um mapa de uso futuro do lote, projetando quais os recursos necessários para a implantação da proposta de uso e a disponibili-

Fonte: Google Earth

Figura 14 – Imagem de satélite com o lote georreferenciado

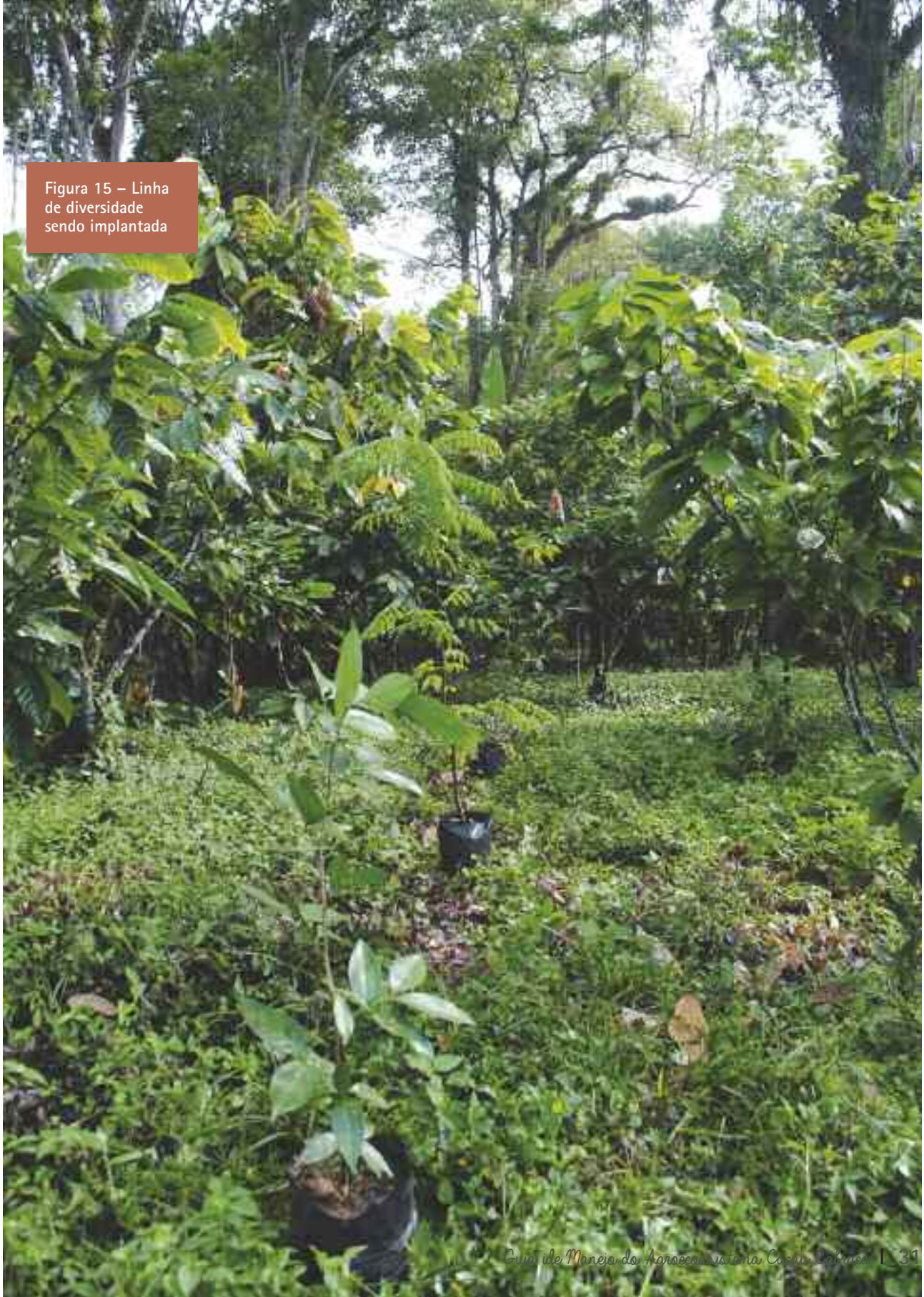


Figura 15 – Linha de diversidade sendo implantada

dade do agricultor e da família.

Neste momento, deverá ser considerada a perspectiva de uso múltiplo do lote, buscando contemplar as várias expectativas da família, de mulheres e jovens. É também muito importante escolher uma área de cacaueiros safreiros com bom índice de área foliar e uma área de cacaueiros decadentes onde se pode propor ao agricultor e à sua família realizar o enriquecimento com espécies frutíferas e estabelecer cultivos de ciclo curto, bianuais e leguminosas. É possível, ainda, inserir leguminosas arbóreas e realizar o adensamento da área, com mudas de sacola grande (mudão) e prever o auxilio a família na implementação de outros cultivos e criações. Para isso, deverá ser elaborado o planejamento com a comunidade do calendário de práticas e contrapartidas, entrega de insumos, calendário de dias de campo (práticas) e visitas aos lotes.

5.1.3 Monitoramento

Com o planejamento elaborado e em execução é importante realizar o monitoramento participativo com os agricultores, verificando e debatendo os resultados. Para isso é importante monitorar os seguintes itens:

1. **Execução do calendário de dias de campo, capacitação e visitas aos lotes;**
2. **Definição de unidades para coleta de dados agronômicos e ecológicos de acordo com o perfil do produtor, ou seja, observando o nível de compromisso de cada agricultor com as ações executadas, perfil físico do lote, localização, facilidade de acesso, entre outras características que podem ser julgadas pertinentes pelo técnico responsável pela área, pode-se concluir qual será a melhor área para se executar a pesquisa;**
3. **Apresentação dos resultados semestralmente ao agricultor e à comunidade como um todo;**
4. **Utilização de indicadores participativos para a avaliação do desenvolvimento do uso da terra, do sistema Cacau Cabruca e dos agroecossistemas implantados pelo agricultor e sua família em seu lote (Sugestão: Anexo II).**

O uso de indicadores participativos na avaliação da evolução do uso da terra no lote do agroecossistema Cacau Cabruca tem o objetivo de avaliar a sua eficiência, principalmente, com relação à: gestão do lote, viabilidade econômica, aspectos sociais, questões fitotécnicas e serviços ambientais de conservação do solo, água e biodiversidade.

Para isso, poderá ser utilizado o roteiro de entrevista e de verificação "*in loco*", de acordo com metodologia proposta por Viana *et. al.*, (2011). Essa metodologia baseia-se no estabelecimento de áreas temáticas. São levados em consideração 73 indicadores gerais – observados e avaliados em campo – tais como: erosão, cobertura do solo, suporte a produção das plantas, cobertura florestal da cabruca, manejo das áreas legais, conservação da fauna, uso da cabruca como corredor ecológico, produtividade do cacaueiro, nível de sombra na área, uso da adubação verde, comercialização da produção, renda média, etc.

A utilização destes indicadores deverá ser feita uma vez por ano, ou na metade de um projeto, a partir do início das atividades após o planejamento.

Passos para aplicação de indicadores:

1. Explicar para o agricultor o objetivo dos indicadores;
2. Fazer uma caminhada em transecto para reconhecimento da área, utilizando o roteiro como um guia de apoio para as observações;
3. Ler atentamente cada pergunta que definirá a avaliação de cada parâmetro, completar a nota e os comentários;
4. Completar os questionários das áreas social e econômica;
5. Executar esta tarefa ao longo da visita, buscando que cada parâmetro seja discutido. O objetivo amplo da proposta é proporcionar um diálogo e o intercâmbio entre o técnico, o agricultor e sua família;
6. Após completar os parâmetros de todas as áreas temáticas, fechar os valores e discutir com o agricultor os resultados;
7. Estes resultados serão apresentados no final de cada ano e formarão a primeira linha de base de dados do lote do agricultor;
8. Deverá ser feita uma análise crítica, por parte do técnico e dos agricultores, acerca da aplicação desta ferramenta de avaliação, consolidando, excluindo ou propondo novos parâmetros e indicadores;
9. Os indicadores que forem confirmados como relevantes e viáveis serão trabalhados com técnicas analíticas e quantitativas, com apoio do caderno do monitoramento;

O trabalho de indicadores, o monitoramento e a sistematização se cumprirá na medida em que cada técnico realizar:

1. Aplicação do roteiro de avaliação (e sistematização dos resultados);
2. Consolidação dos parâmetros e indicadores gerais;
3. Aplicação de técnicas de levantamento de dados quali-quantitativos, criando a "linha de base" para os lotes, que passarão a ser áreas demonstrativas;
4. Realização de oficinas semestrais para a apresentação dos dados e discussão com as comunidades.

5.2 Extensão e Pesquisa Participativa;

É importante estabelecer ações de Extensão e Pesquisa Participativa com a comunidade, para que as ações tenham continuidade e adesão. Para isso, sugere-se que sejam implantadas áreas demonstrativas em cada comunidade, para que sirvam de parâmetro e modelo de aprendizado para técnicos e agricultores. A comunidade deverá participar de cada etapa da implementação da área, inclusive no planejamento, e garantir a validação do método e da coleta de dados primários a ser feita pelos técnicos envolvidos (qualidade do solo, sanidade e produção de cultivos, diversidade funcional do sistema, multifuncionalidade para a família, dentre outros).

Para tal, deverá ser realizada, em mutirão, por meio da realização de dias de campo, a implantação de uma área de 01 ha, a ser previamente escolhida com a comunidade, onde deverá ser efetuado o tra-

Figura 16 – Mutirão para implantação de área demonstrativa no Assentamento Loanda – Itajuípe

balho de recuperação da área (*Figura 16*).

Tendo como foco o enriquecimento do sistema Cacau Cabruca e a formação de sistemas agroflorestais sob manejo agroecológico do cacaueiro (tratos culturais, manejo do solo, calagem e adubação orgânica), sucessão e manejo da biodiversidade com uso múltiplo do lote alguns princípios e algumas ações devem ser levados em consideração:

1. **Implantação de viveiros e bancos de sementes;**
2. **Produção de mudas e distribuição de sementes que possam ser produzidas "in loco";**
3. **Enriquecimento com anuais e bianuais (mandioca, abacaxi, milho, feijão, feijão de corda, leguminosas);**
4. **Enriquecimento com leguminosas arbóreas para a produção de biomassa (*Tabela 01*);**
5. **Enriquecimento com espécies florestais para a geração de renda, produtos madeireiros e não-madeireiros (Capitulo 09);**
6. **Pesquisas participativas (sugestões): produtividade do cacaueiro e do sistema como um todo (outros cultivos, crescimento de arbóreas), indicadores de clones de cacau, crescimento de espécies arbóreas, carbono no sistema e fenologia, produção de biomassa e ciclagem de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por leguminosas e outras espécies.**

Figura 17 – Experiência de produção comunitária de mudas no Assentamento Pedra Bonita – Itamaraju

Figura 18 – Enriquecimento do sistema com a espécie leguminosa Ingá de metro e açaí no Assentamento Terra Vista – Arataca

5.3 Avaliação e Difusão;

Para a avaliação deverá ser feita, anualmente, a aplicação de indicadores de sustentabilidade (citados acima) e a verificação da mudança de dinâmica do lote. É de suma importância para difusão dos resultados a promoção de intercâmbios entre os agricultores e os técnicos para que possam conhecer novas realidades, trocar experiências e compartilhar expectativas com o objetivo de criarem uma auto motivação. Além disso, deverão ser elaborados, de forma contínua, cartilhas, boletins técnicos e vídeos, visando à garantia da difusão dos conhecimentos para outras comunidades.

Figura 19 – Enriquecimento com essências florestais Putumuju (Centrolobium robustum) e Jequitibá Rosa (Cariniana Legalis) Assentamento Terra Vista – Arataca

Figura 20 – Intercâmbio de experiências entre técnicos e agricultores

6.0 Tipos de mudas e plantio do cacaueiro

Durval Libânio Netto Mello e Dario Ahnert

A região cacaueira do Sul da Bahia está localizada no corredor central do bioma Mata Atlântica. Este bioma ao longo do tempo foi muito explorado, hoje ela conta com apenas 7 % do original em grandes blocos contínuos e 25 % de forma muito fragmentada. Sendo assim, não se concebe mais a abertura de novas áreas de floresta para o plantio de cacau, mesmo utilizando-se o método cabruca.

Diante disso, iremos tratar aqui principalmente da substituição de plantações decadentes de cacau e do plantio em áreas de pastagens ou outros usos da terra. Plantações decadentes de cacau geralmente têm as seguintes características: áreas com menos de 600 plantas por ha, plantas com mais de 80 anos, plantios irregulares, com muitas falhas e baixo índice de área foliar. Uma das questões mais importantes atualmente na recuperação de áreas decadentes do agroecossistema Cacau Cabruca é o tipo de muda e a estratégia de substituição de plantas velhas e decadentes por plantas novas e adequadas para o manejo agroecológico.

6.1 Escolha e preparo de área:

É importante verificar em qualquer situação a viabilidade das áreas para o cultivo do cacaueiro do ponto de vista dos solos, que devem ser profundos, bem drenados, de preferência de textura argilo-arenosa, que permitam um bom desenvolvimento radicular. Não devem existir impedimentos físicos como piçarra e cascalhos. Além disso, o lençol freático deve ter mais de 1 m de profundidade. Um segundo passo é verificar a disponibilidade de recursos financeiros, tecnológicos e de mão de obra da família.

No caso da metodologia "Cabruca Dinâmica" preconizada pelo Instituto Cabruca no âmbito do seu Programa Terra Verde, destinado à agricultura familiar e outras comunidades tradicionais, deve-se escolher a área mais decadente do imóvel ou lote e iniciar um processo de sucessão de espécies anuais, bianuais e perenes, onde o cacaueiro pode ser plantado no primeiro ou segundo ano de acordo com a muda a ser escolhida.

Em áreas de cacaueiro com melhor índice de área foliar e melhor potencial produtivo, deve-se manejar para aumentar a produtividade, fazendo-se aos poucos a substituição de plantas, adensando com mudas seminais enxertadas com clones tolerantes à vassoura-de-bruxa ou com variedades tradicionais de cacaueiros comuns dependendo da escolha entre o técnico, o agricultor e a família. Deve-se promover também o enriquecimento com linhas de diversidade (Capitulo 09), com espécies leguminosas, fruteiras, palmáceas e espécies arbóreas com fins madeireiros e não madeireiros.

6.2 Tipos de mudas disponíveis:

Existem atualmente diversos tipos de mudas que podem ser utilizadas para o plantio de cacaueiros, a escolha vai depender da estratégia adotada

e da capacidade do agricultor em manejar seu agroecossistema. São elas: mudas clonais de estacas enraizadas, mudas seminais de variedades tradicionais em sacola, mudas seminais em tubetes, mudas seminais enxertadas em viveiros com enxertos tolerantes a fitoparasitas e potencial produtivo elevado. A seguir, um breve comentário sobre cada tipo de muda.

6.3 Mudas clonais, estacas enraizadas:

Este tipo de muda é produzido pelo Instituto Biofábrica de Cacau e consiste em estacas de ramos plagiotrópicos que são enraizadas utilizando-se hormônios sintéticos e muitos agroquímicos. Não se recomenda o plantio dessas mudas direto no campo sem fazer uma adaptação para o manejo orgânico, sendo necessário transplantá-las para sacolas plásticas de dimensões variáveis e, depois três a seis meses, levar para campo.

Estas mudas demandam maiores cuidados e tratos culturais como a poda de formação e, em muitos casos, a amarração dos galhos, visto que ela não possui pivotante e nem o tronco principal ortotrópico que dá estabilidade ao cacaueiro. Muitos produtores têm tido sucesso na utilização desta muda em plantios em áreas abertas.

Estas mudas também podem ser transportadas para sacolas maiores com o objetivo de leva-las para o campo quando já estiverem emitindo flores e aptas a iniciar a produção. Isto é possível, pois a muda "clonal" está na fase adulta do ponto de vista genético.

Figura 21 – Mudas de cacau clonal no tubete e adaptada com sacola grande sob manejo orgânico (Mudão)

Figura 22 – Plantio de cacaueiros com mudas clonais, ver no detalhe o "amarrio" dos galhos e o uso de escora

6.4 Mudas seminais enxertadas em Viveiro

Além das mudas clonais enraizadas, pode–se optar por usar mudas seminais enxertadas com ramos plagiotrópicos em viveiro. O procedimento deve seguir a seguinte sequência: promover a germinação de sementes que podem ser de variedade comum ou dos clones TSH 1188 e Cepec 2002 que apresentam maior tolerância à doença mal-do-facão; lembrar que após uma semana das sementes germinadas é preciso transplantá-las para o saco de polietileno de 25 x 8 cm (pequeno) ou de 40 x 10 cm (grande), dependendo do objetivo do produtor. Mudas feitas com sacos pequenos enxertadas aos cinco meses e levadas para o campo com 08 meses, 15 % entraram em produção no primeiro ano (Sódre e Marrocos, 2009).

Em sacolas grandes foi adaptado o manejo orgânico com sucesso para mudas clonais e seminais enxertadas, utilizando-se o substrato com composto orgânico, areia e pó de serra, enriquecido com fosfato natural, pó de rocha de Ipirá como fonte de potássio, micronutrientes e aplicação foliar de extrato de pimenta de macaco (*Piper aduncum*) em intervalos de 15 dias.

Foi utilizada a seguinte composição: 50% de pó de serra bem decomposto (recomenda-se o do município de Una), 30 % de areia lavada e peneirada e 20% de composto de tegumento de amêndoa (Sódre e Marrocos, 2009).

Figura 23 – No sentido horário: muda clonal recém– transplantada, após três meses de transplante para sacola maior e muda seminal enxertada após três meses de transplante

Preparo com adubação orgânica (adaptado de Sodré e Marrocos, 2009).

1. **Misturar para cada 70 litros de substrato (01 carro de mão em média): 350 g de calcário dolomitico, 550 g de fosfato natural de gafsa ou Yoorim e 700 g de rocha de Ipirá**

2. **Adubação foliar (a cada 15 dias):**
   Aplicar biofertilizante de esterco a 5% ou extrato de *Piper aduncum* a 4 %;
   Aplicar 50 ml da solução por sacola.
   Observação: 10 L de solução podem ser aplicados em 50 plantas.

Figura 24 – Tipos de mudas de cacau seminal enxertada, clonal e seminal

Figura 25 – Muda em tubete na sacola grande

6.5 Condução e Poda de formação de mudas clonais e seminais enxertadas

Tanto mudas clonais como mudas seminais enxertadas, quando conduzidas em viveiro em sacola grande, devem ser podadas ao menos uma vez antes de ir a campo. No caso de mudas clonais deve-se realizar uma poda após quatro meses de transplantadas as mudas do tubete, eliminando-se ramos laterais, deixando-se apenas um ramo, de preferência o mais ereto. Após o plantio no campo, a partir de 20 cm do solo, deixa-se formar três ou quatro ramos, formando uma taça aberta para frutificação.

No caso de mudas seminais enxertadas, deve-se fazer o enxerto a 20 cm de altura da muda, conduzindo a muda com quatro ramos formando uma taça aberta. Deve-se podar, após quatro meses de enxertado, o ramo principal do enxerto.

Figura 26 – Muda seminal enxertada com um ano de viveiro com quatro galhos e flores

7.0 Manejo do Solo, calagem e adubação orgânica

Durval Libânio Netto Mello, Natalia Galati Araujo, Tarcíso Matos, Adson Santos de Oliveira, Thiago Guedes Viana e Eduardo Gross

O manejo de solos tropicais deve ter como princípio otimizar a ciclagem dos nutrientes e a manutenção da matéria orgânica do solo por meio do equilíbrio entre o solo e a vegetação, no sentido de garantir a capacidade produtiva do solo, a autoregeneração ou a resiliência dos sistemas e os processos biológicos no sistema solo-planta.

É preciso desenhar e manejar os agroecossistemas com plantas que conciliem ciclagem de nutrientes, produção de biomassa e manutenção de ciclos e processos naturais. Dessa forma, utilizar plantas leguminosas e não leguminosas que realizam a fixação biológica de nitrogênio atmosférico(do ar) – produtoras de biomassa, plantas que promovem a solubilização e a ciclagem de fósforo, a atração de fungos micorrizícos, o aporte de matéria orgânica e que contribuam, principalmente, para diminuir a temperatura do solo, etc. Além disso, é essencial o manejo da biomassa vegetal e animal do imóvel rural. Todas as plantas, restos vegetais, capineiras subutilizadas, plantas exóticas invasoras e estercos animais devem ser utilizados.

Admite-se que nas áreas decadentes de plantios de cacau utilize-se, nos três primeiros anos, uma adubação de substituição de fertilizantes sintéticos, como forma de se fazer a transição agroecológica, sem comprometer a renda do agricultor.

A ideia é promover a transição agroecológica, por meio da substituição de insumos em curto prazo, e em médio prazo o redesenho de áreas de Cacau Cabruca buscando a sustentabilidade e o uso mínimo de insumos externos ao imóvel.

7.1 Adubação de substituição ou de conversão

O conceito de adubação de substituição ou de conversão será aqui trabalhado numa perspectiva transitória até que se aperfeiçoem a ciclagem de nutrientes e a fixação biológica de nitrogênio atmosférico. Para isso, recomendaremos algumas fórmulas de adubação e calagem a partir do resultado de amostras de solos, sem comprometer os processos biológicos no sistema solo-planta. As fórmulas obedeceram à necessidade nutricional do cultivo, sem comprometer a sanidade dos mesmos, a partir da Teoria da Trofobiose.

Serão recomendados resíduos vegetais e animais, calcários, fosfatos naturais, rochas moídas, biofertilizantes e sais micronutrientes.

7.1.1 Calagem e Gessagem:

A calagem deve ser realizada a partir da fórmula de saturação de bases, considerando-se atingir 20 cm de profundidade de solo e 60 % da saturação de bases no solo. A quantidade final deve ser diminuída em 20 % e dividida em duas parcelas a serem aplicadas em fevereiro e agosto. É muito importante que se use calcários com Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT) mais baixos, pois são menos solúveis e deixam mais resíduos que terão um efeito a médio e longo prazo de liberação e menor impacto sobre a matéria orgânica do solo.

Fórmula: NC (t.ha^{-1}) (V2–V1) x T x f / 100

NC= necessidade de calagem

Figura 27 – Cacaueiros plantados em espaçamento regular 3 x 3 m e irregular

V2 = nível de saturação por bases que se deseja alcançar, cacau = 60 %;
V1 = nível de saturação por bases atual, verificar amostra de solo;
T = capacidade de troca de cátions total ou a pH 7,0 (CTC Total);
f = fator de conversão com base no Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT) do calcário a ser utilizado, (100/PRNT).

Exemplo: Resultados médios Assentamento Rosa Luxemburgo, saturação de bases atual 32,16 % e CTC Total de 9,59 cmolc.dm^{-3}
NC = (60 – 32,16) x (9,59) x (1,16) /100 = 3,09 t.ha^{-1}, subtrai-se 20 % = 2,47 t.ha$^{-1/2}$ = 1,24 t.ha^{-1} (-20 %) = 0,992 t.ha^{-1} aproximadamente 1000 kg. ha^{-1} em duas vezes fevereiro e agosto.
Fator de correção calcário PRNT= 86 %
100/86 = 1,16

No caso do uso de gesso para solos com alto teor de alumínio, deve-se substituir 20% da dose do calcário por gesso.

Forma de aplicação:

Deve se aplicar o calcário a lanço sobre o solo, dividindo-se a quantidade total pelo número de plantas por ha. Aplica-se entre as plantas se o espaçamento for regular e no raio da copa se for irregular. Se tivermos 800 plantas, 1240 kg dividido por 800 = 1,55 kg por planta.

7.1.2 Adubação de Plantio:

A adubação de plantio é muito importante para o desenvolvimento das mudas com vigor e sanidade. No plantio é muito importante a adubação com fertilizantes que contenham fósforo, por ser um elemento de baixa mobilidade no solo e de extrema importância nas fases iniciais em que a planta possui poucas raízes.

Além disso, é muito importante que se realize adubação com micronutrientes, potássio, enxofre e outros nutrientes importantes para corrigir o solo e estimular processos biológicos.

Sempre que possível é importante que se misture a fonte de fósforo, potássio e micronutrientes a uma fonte de matéria orgânica na forma de húmus ou em estágio avançado de decomposição para evitar que ocorra fermentação na sub-superfície do solo, aumento da condutividade elétrica e a emissão de gases tóxicos.

É necessário conhecer a disponibilidade de fósforo no solo, considerando-se: baixa <9 mg. Dm-^{3}, media de 9 a 15 mg.dm-3 e >15 mg.dm-^{3} alta. A *tabela 01*, adaptada de Chepote *et al.* (2005) traz recomendações a serem feitas a partir de duas fontes de fósforo admitidas no manejo orgânico.

Para o plantio das mudas deve-se abrir um buraco de 40 x 40 x 40 cm (largura, comprimento e profundidade), separando-se a parte superior de 0 a 20 cm de profundidade e a de 20 a 40 cm de profundidade. Não se deve inverter as camadas como alguns livros e autores recomendam. O fosfato deve ser misturado em pelo menos 01 litro de matéria orgânica bem decomposta e depois ao substrato de 0 a 20 cm. Na parte do substrato de 20 a 40 cm deve-se colocar calcário dolomítico na razão da necessidade de calagem (NC) x 0,032 (corresponde a 32 dm^3). Se a necessidade de calagem for de 2000 kg, por exemplo, colocaremos (2000 x 0,032) = 64 g (Chepote *et al.* 2005).

Pode-se colocar gesso agrícola junto com o calcário substituindo também 20 % da dose de calcário pelo gesso.

Mistura-se o calcário e gesso ao substrato de 20 a 40 cm e coloca-se na parte inferior do berço. Em seguida, é preciso colocar a muda e completar o preparo com a mistura de fosfato, outras rochas moídas (recomenda-se 100 g de MB-4 ou Rocha de Ipirá), matéria orgânica e o substrato de 0 a 20 cm misturados. Depois de colocar a muda no berço e de preenchê-lo deve se colocar restos de palhada

Tabela 01 – Recomendação de adubação – fonte de fósforo – para um berço de 40 x 40 x 40 cm

Fósforo			
Fontes	**Faixa de disponibilidade**		
	Baixa	**Média**	**Alta**
	mg.dm^3		
	<9	**9 a 16**	**17 a 30**
	g / berço de P_2O_5		
Termofosfato Yoorin (Chepote *et al.*, 2005)	**220**	**170**	**110**
Fosfato Natural de Gafsa	**250**	**200**	**130**

Adaptado de Chepote *et al.* (2005)

ou de troncos de bananeiras cortados ao meio, como forma de conservar a umidade do solo.

Na *figura 28* temos um passo a passo do plantio de uma muda de cacau, em sentido horário:

Abra um berço de 40 cm de largura, comprimento e profundidade; separe o solo de 0 a 20 cm e o de 20 a 40 cm de profundidade; coloque um pouco do calcário recomendado no fundo do berço e misture o resto com o solo de 20 a 40 cm; coloque a muda, após retirar a sacola plástica, dentro do berço e o solo misturado ao calcário até a profundidade de 20 cm; misture o fosfato natural recomendado com a matéria orgânica e depois ao solo de 0 a 20 cm e complete até preencher todo o berço; cubra então o solo com matéria orgânica ao redor da muda fazendo uma cobertura morta para manter a umidade (Centro da figura).

7.1.3 Adubação organo-mineral:

A adubação organo-mineral consiste em aplicar fertilizantes orgânicos misturados com fosfatos naturais e outras rochas moídas, visando aumentar a fertilidade natural do solo e proporcionar uma

Figura 28: Passo a passo plantio de muda manejo orgânico

melhor nutrição às plantas. Num conceito mais atual e na perspectiva agroecológica, a fertilidade de um solo pode ser entendida como: "a capacidade do solo em interação com a planta, de armazenar e suprir água e nutrientes, mantendo um equilíbrio solo-vegetação, a manutenção de processos biológicos, a matéria orgânica e a qualidade das propriedades físico-químicas do mesmo".

Nesta perspectiva, a adubação organo-mineral contribui com diversos aspectos que se relaciona com: atividade microbiana, manutenção da matéria orgânica, porosidade, densidade, neutralização do alumínio tóxico, além de não inibir processos importantes como a fixação biológica de nitrogênio e a manutenção de fungos micorrizícos no solo.

De forma geral, no Sul da Bahia temos algumas fontes de matéria orgânica disponíveis para serem utilizadas principalmente como fonte de nitrogênio, como é o caso da película ou tegumento da casca do cacau, torta de mamona e outras fontes, conforme *tabela 02*.

Estes materiais devem ser compostados antes de serem utilizados (principalmente estercos de galinha e bovinos se vierem de fora do imóvel rural). Cada comunidade ou assentamento deve buscar a otimização e a produção de compostos em seus imóveis, utilizando-se de capineiras subutilizadas, restos de podas, leguminosas existentes, etc.

As comunidades devem buscar autossuficiência na produção de compostos orgânicos e na adubação verde, manejando e enriquecendo a área de plantio de cacau adulto com leguminosas e outras espécies arbóreas perenes e lavouras jovens com leguminosas anuais, inclusive como fonte de alimentação, tais como: feijão comum, feijão de corda, guandu, mangalo e fava. Outra perspectiva é a integração lavoura-pecuária. Neste caso, trabalhar na perspectiva da criação de pequenos animais no imóvel ou lote.

O *quadro 02* também traz a recomendação de adubação por ha para lavouras de cacau adultas

Esta recomendação de adubação com materiais orgânicos tem como função repor matéria orgânica ao solo, fornecer nutrientes e promover a atividade microbiana do solo. Ela deve ser realizada juntamente com fertilizantes minerais como o fosfato natural e outras rochas moídas. Em função da disponibilidade de fertilizantes, de acordo com a amostra de solo e com base em resultados de pes-

Tabela 02 – Algumas fontes de materiais orgânicos e sua recomendação por ha^{-1} ano^{-1}

Materiais Orgânicos		C/N	C	N	P	K	Ca	Recomendação t.ha^{-1}	
				%				1° ano	2° ano
Película de Cacau		20		3,0	2,5	3,5		3,5	2,7
Torta de Mamona		10	45	5,0	0,7	1,1		2,4	1,8
Esterco bovino curtido		21	32	1,5	1,2	2,1	2,0	5,0	3,8
Esterco de galinha		10	14	1,4	0,8	0,7	2,3	5,0	3,8
Composto de casca de fruto + esterco curtido	9,04	90,4	1,0	0,5	0,4	0,4	10,0	7,5	
Cinzas Película de Cacau			-	6,4	18,3	-			

- No segundo ano deve-se reduzir em 25 % a recomendação, desde que o agricultor passe a plantar e manejar leguminosas já existentes.
- Adaptado e modificado de Chepote *et al.* (2005)

quisas participativas do Instituto Cabruca, no *quadro 02*, recomenda-se as seguintes quantidades de fosfato natural, rocha de Ipirá e cinzas para a cultura do cacaueiro. O princípio destas recomendações está em usar as recomendações clássicas para a cultura convencional, aumentando um pouco o teor de potássio e adicionar micronutrientes. Por exemplo, para uma recomendação de 60 – 90 – 60 kg por ha, de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente, usamos a seguinte metodologia:

Teor de N do material orgânico, por exemplo, torta de mamona. 100 kg de torta de mamona têm 5 kg de para uma quantidade de 60 kg de N temos que ter:

100 kg de torta de mamona
_____5 kg de N
X_____60 kg de N

X= 1.200 kg de torta de mamona

Como geralmente a quantidade de Nitrogênio liberada no primeiro ano por materiais orgânicos é de 50 %, multiplicamos por dois a quantidade total a ser utilizada. No caso, (1200 X2 = 2.400 kg^{-1}. ha^{-1}. ano^{-1}) de torta de mamona, e no segundo ano diminuímos em 25 % a quantidade (*Tabela 1*) 1800 kg^{-1}. ha^{-1}.ano^{-1} de torta de mamona.

É importante também adicionar, sempre que necessário, a adubação com micronutrientes. A recomendação com micronutrientes deve ser feita também conforme resultados de análise do solo e verificação de carências nutricionais por diagnose foliar ou outros mecanismos.

Em geral, o cultivo intensivo de lavouras de cacau com uso constante de fertilizantes solúveis causa um aumento na demanda por micronutrientes, fazendo com que a maioria apresente deficiências de boro, manganês, ferro, cobre e outros. Os nutrientes, apesar de serem demandados em pouca quantidade, são essenciais para muitos processos fisiológicos e biológicos nas plantas. Podem ser importantes também para processos como a fixação biológica de N e o equilíbrio da microbiota do solo.

Estes nutrientes podem ser restituídos via adubação foliar com biofertilizantes enriquecidos como o "super magro", por meio de rochas moídas e por sais solúveis misturados a fontes orgânicas. De forma geral, deve-se utilizar rochas moídas ricas em micronutrientes como a rocha de Ipirá e o MB-4, que são misturas de minerais como feldspatos, micaxisto e serpentinita. No caso de deficiências mais agudas vale optar por um biofertilizante ou por aplicar sais solúveis juntamente com a matéria orgânica.

As classes de micronutrientes encontradas via análise de solo utilizando-se extrator Mehlich -1 e outros, em solos do estado de Minas Gerais e considerados Muito Baixo, Baixo, Médio, Bom e Alto podem ser vistos na *tabela 03*.

Para os teores de nutrientes Muito Baixo e Baixo recomenda-se de 3 a 5 kg do elemento por ha, que devem ser misturados à matéria orgânica.

No caso de plantas de cacaueiros em desenvolvimento, deve-se realizar a adubação da seguinte forma: as quantidades previstas dos fertilizantes na *tabela 01, 02* e *03* e no *quadro 02* devem ser misturadas e aplicadas, dividindo-se o peso total da soma dos fertilizantes pelo numero total de plantas por ha se a área não tiver falhas. Caso a área tenha falha, deve-se escolher aleatoriamente 10 áreas onde não haja falhas, de 10 x 10 m e contar o número de plantas e então dividir o total pelo número médio.

Quadro 02 – Quantidades de fosfato natural de gafsa, rocha de ipirá ou cinzas para a cultura do cacau de acordo com o teor de P_2O_5 e K_2O disponível no solo

		Fósforo disponível				
		P_2O_5 mg.dm^{-3}				
			0-9	9-16	17-30	>30
Potássio Disponível	K_2O Cmolc.dm^{-3}	<0,10	Adubo orgânico* + 450 kg Fosfato Natural + 330 kg de cinzas de película de cacau ou 1.200 kg de Rocha de Ipirá	Adubo orgânico* + 300 kg Fosfato Natural + 330 kg de cinzas de película de cacau ou 1.200 kg de Rocha de Ipirá	Adubo orgânico* + 150 kg Fosfato Natural + 330 kg de cinzas de película de cacau ou 1.200 kg de Rocha de Ipirá	Adubo orgânico *+ 330 kg de cinzas de película de cacau ou 1.200 kg de Rocha de Ipirá
		0,10 – 0,25	Adubo orgânico* + 450 kg Fosfato Natural + 170 kg de cinzas de película de cacau ou 600 kg de Rocha de Ipirá	Adubo orgânico* + 300 kg Fosfato Natural + 170 kg de cinzas de película de cacau ou 600 kg de Rocha de Ipirá	Adubo orgânico* + 150 kg Fosfato Natural + 170 kg de cinzas de película de cacau ou 600 kg de Rocha de Ipirá	Adubo orgânico* + 170 kg de cinzas de película de cacau ou 600 kg de Rocha de Ipirá
		>0,25	Adubo orgânico + 450 kg Fosfato Natural	Adubo orgânico* + 300 kg Fosfato Natural	Adubo orgânico* + 150 kg Fosfato Natural	Adubo orgânico

- Quando o adubo orgânico utilizado for a película de cacau, deve-se reduzir pela metade a quantidade de cinzas e rocha de Ipirá e reduzir 150 kg da quantidade de fosfato.
- Pode-se optar por utilizar metade da dose de cinzas e metade da dose de rocha de Ipirá, sendo esta a melhor opção por combinar dois fertilizantes com características diferentes quanto à solubilidade.

Tabela 03 – Interpretação e recomendação em kg .ha^{-1} do elemento

		Mehlich -1				
Teor Classe	Água quente B	Cu	Zn	Mn	Fe	Recomendação Kg . ha^{-1} do elemento
		mg dm -3				
Muito Baixo	< 0,15	< 0,3	< 0,4	< 2	< 8	5 kg
Baixo	0,16 – 0,35	0,4 – 0,7	0,5 – 0,9	3 - 5	9 - 18	3 kg
Médio	0,36 – 0,60	0,8 – 1,2	1,0 – 1,5	6 - 8	19 - 30	-
Bom	0,61 – 0,90	1,3 – 1,8	1,6 – 2,2	9 - 12	31 - 45	-
Alto	> 0,90	> 1,8	> 2,2	> 12	> 45	-

Adaptado de Alvarez V. *et al.* (1999)

Exemplo:

Recomendação: 3500 t de película de cacau, 450 kg de fosfato natural e 1200 kg de rocha de Ipirá, 12 kg de ácido bórico, 05 kg de sulfato de zinco.

Total = 5.167 kg por ha.

Número de plantas por ha, 760 sem falhas = 6,8 kg por planta

Número de plantas por ha excluindo as falhas, média de 850* = 6,0 kg por planta

- **Se levasse em consideração as falhas essa quantidade seria menor.**

Os adubos devem então ser misturados, como mostra a *figura 29*, de forma a homogeneizar o máximo possível. O ideal é que cada comunidade tenha um misturador de fertilizantes. A mistura dos fertilizantes deve ser aplicada na metade do raio de projeção da copa, onde se concentram a maioria das raízes. Não é necessário realizar a pratica de "coroamento", que tem como objetivo principal evitar perdas de nitrogênio quando se utiliza fertilizantes sintéticos solúveis, que não é o caso.

Quando se usam mudas em sacolas menores, a adubação deve ser planejada da seguinte forma:

0 a 01 ano de plantio muda seminal ou clonal – 25% da dose total para planta adulta.

01 a 02 anos de plantio muda seminal ou clonal – 50% da dose total para planta adulta.

02 a 03 anos de plantio muda seminal ou clonal – 75% da dose total para planta adulta.

A partir dos 03 anos já se recomenda a dose total, seja para muda seminal ou clonal.

Figura 29 – Adubos sendo misturados na comunidade Assentamento Nova Vitória

Quando se utilizar mudas em sacos maiores (mudão), clonais ou seminais enxertadas em viveiro é preciso adubar da seguinte forma:

0 a 01 ano de plantio muda seminal ou clonal – 50% da dose total para planta adulta.

01 a 02 anos de plantio muda seminal ou clonal – 75% da dose total para planta adulta.

A partir dos 02 anos já se recomenda a dose total.

7.2 Manejo da biomassa e do sombreamento:

É muito importante que os técnicos e os agricultores que estão orientando e aplicando o manejo agroecológico tenham consciência de que a adubação de conversão e substituição é apenas uma fase transitória e todo o esforço deve se dar no sentido de reduzir ao máximo o uso de insumos externos, aperfeiçoando o manejo da biomassa do imóvel, a integração lavoura pecuária e a fixação biológica de nitrogênio. Para alcançar esses objetivos, algumas práticas são recomendadas, tais como: o estimulo à criação de pequenos animais no lote, o plantio e manejo de leguminosas, a compostagem e a utilização das cascas de cacau para adubação do cacaueiro.

Diversas árvores leguminosas são encontradas como árvores sombreadoras do cacaueiro nas várias regiões produtoras de cacau no mundo. Uma das mais utilizadas, a Gliricidia sepium, também chamada "madre del cacao", foi avaliada quanto ao potencial de produção de biomassa e de fornecimento de nitrogênio no Sul da Bahia. As plantas foram podadas duas vezes ao ano: em março e setembro. Na *tabela 04*, podemos ver o potencial de produção de biomassa da leguminosa gliricídia em Sistema Agroflorestal do agricultor Gideone, no Rio do Engenho.

A gliricídia, além de produzir cerca de oito toneladas por hectare de biomassa e de incorporar ao solo aproximadamente cem quilos de nitrogênio, demonstrou grande capacidade em ciclar potássio, além de cálcio e magnésio. Há, também, diversas outras leguminosas nativas e exóticas no Sul da Bahia presentes no sistema Cacau Cabruca, conforme *quadro 03*.

Além das arbóreas, na fase de implantação do cacaueiro, pode-se plantar leguminosas anuais e bianuais. Por exemplo, espécies como Crotalaria juncea, guandu e feijão de corda têm sido utilizadas nos primeiros anos de implantação da lavoura. Agricultores que optam por utilizar mudas clonais ou seminais enxertadas em sacolas grandes (mudão) podem plantar cultivos anuais com leguminosas anuais e bianuais em áreas de cacaueiros decadentes no primeiro ano, plantando o cacau no segundo ano.

Muitas dessas leguminosas são árvores que apresentam madeira comercial e que não devem ser po-

Tabela 04 – Produção de biomassa e ciclagem de nutrientes em sistema agroflorestal comunidade Rio do Engenho, considerando 277 plantas por hectare

	Biomassa Total	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Enxofre
kg-^{1}.ha-^{1}.ano -^{1}	7811,4	93,74	17,5	124,2	46,4	39,68	14,69

Fonte: Mello et al (2012)

Quadro 03 – Espécies arbóreas leguminosas nativas e exóticas que fixam nitrogênio e estão presentes no sistema Cabruca como árvores sombreadoras do cacaueiro

Nome	Espécie	Família	% nitrogênio folhas	Estirpe inoculante	Usos Múltiplos
Angelim	*Andira fraxinifolia Benth. Andira sp. 1*	Fabaceae	-	-	Madeireira
Angelim ou Olho de cabra	*Ormosia arbórea*	Fabaceae	-	-	Madeireira
Arapati	*Arapatiella psilophylla*	Fabaceae	-	-	Madeira para c.civil
Cabelouro	*Lonchocarpus guillemineanus*	Fabaceae	-	-	Lenha, caixotaria
Eritrina de Baixa	*Erytrina fusca*	Fabaceae	-	BR5609, BR3628	Biomassa, medicinal, sombra cacau
Eritrina de Alta	*Erythrina poeppigiana*	Fabaceae	3,57	-	Mourão, cerca viva, biomassa
Faveca	*Moldenhawera blanchetiana*	Caesalpiniaceae	-	-	Sombreadora
Faveca - preta	*Chamaecrista duartei*	Caesalpiniaceae	-	-	
Fruto-de-urubú	*Swartzia simplex (Sw.) Spreng.*	Papilionoideae	-		Lenha, caixotaria
Ingá-cipó	*Inga affinis DC.*	Mimosaceae	2,4	- -	Melífera, madeireira,
Ingá	*Inga capitata Desv.*	Mimosaceae	-	-	Malífera, madeireira
Ingá-sabão	*Inga nuda Salzm.*	Mimosaceae	-	-	Melífera, madeireira
Ingá	*Inga thibaudiana DC.*	Mimosaceae	-	BR 6610, 5609	Melífera
Ingauçú	*Tachigalia paratiensis*	Caesalpiniaceae	-	-	
Jacarandá-branco	*Swartzia macrostachya*	Fabaceae	-	-	Cabo de ferramenta
Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra*	Fabaceae	-	BR8401, 8409	Madeireira
Juerana-branca	*Ballizia pedicelaris*	Mimosaceae	-	BR 6815, 6816	Lenha, caixotaria
Mucitaíba-branca	*Poecilanthe ulei*	Fabaceae	-	-	Lenha, caixotaria
Monzê	*Albizia polycephala*	Mimosaceae	-	-	Madeireira
Pau de Rato, Gliricidia	*Glirícidia sepium*	Fabaceae	2,71 (2,5*)	BR8801, 8803	Cerca viva, mourão, melífera, forrageira
Putumuju	*Centrolobium robustum*	Fabaceae	2,64	-	Madeireira
Sete-capotes	*Machaerium aculeatum Raddi*	Fabaceae	2,6	-	Lenha, caixotaria
Sucupira	*Diplotropis incexis*	Fabaceae	-	-	Madeireira
Vinhático	*Pathymenia foliolosa*	Fabaceae	-	-	Madeireira

Adaptado de Sambuich (2007) e CNPAB – Faria (2007)

dadas para não comprometer o valor da madeira e também por apresentar capacidade de rebrota baixa. Pode-se, no entanto, realizar podas ramiais.

De forma geral, o Instituto Cabruca tem recomendado o enriquecimento de áreas de Cacau Cabruca a partir de leguminosas com potencial para a produção de biomassa e com leguminosas que tenham potencial para fornecer Nitrogênio em menor escala, mas que tenham outras funções econômicas. Deve-se levar em consideração o múltiplo uso das mesmas, como fornecimento de madeira para diversos fins, potencial apícola e melípona da espécie, óleos e resinas, propriedades medicinais, possibilidade de formação de cerca e moirões vivos, extração de tanino, sombreamento e ornamentação.

Outras plantas, apesar de não serem leguminosas, são importantes e cumprem outros papéis relevantes como produção de biomassa, ciclagem de fósforo, atração de fungos micorrizos(fungos de raízes), atração de insetos benéficos, solubilização de fosfatos, etc.

Figura 30 – Ingá de metro sendo podada e a biomassa depositada sobre o solo

Figura 31 – Composteira para frutos de cacau contribui com o manejo da biomassa e controle de fitoparasitas

Atualmente, tem-se buscado manejar outras espécies como a Ingá de metro e outras que realizam fixação biológica de nitrogênio. De forma geral, a recomendação é que já no primeiro ano de manejo agroecológico do cacaueiro deva se plantar no mínimo 277 árvores leguminosas por ha, que devem ser podadas ao menos duas vezes ao ano, no período que antecede os meses de adubação do cacaueiro – março e setembro.

Outra prática que deve ser utilizada é a compostagem da casca de cacau. A casca do fruto do cacaueiro é o resíduo gerado em maior quantidade. Para produzir uma tonelada de amêndoas secas de cacau são geradas aproximadamente seis toneladas de casca fresca com 90% de umidade. Em geral, o composto da casca de cacau + esterco de gado segundo Chepote *et al.,* (2005) possui em média 1,0 % de N, 0,4 % de K e 0,5 % de P. Pesquisas estão sendo feitas pelo Instituto Cabruca para identificar qual a composição química de casca de cacau compostadas, utilizando-se composteiras rústicas de tronco de bananeiras em meio aos plantios de cacau.

Recomenda-se, ainda, que seja feita em média quatro composteiras por ha, distribuídas em função do relevo, com cerca de 3 m de comprimento, 1 m de largura e 0,8 m de altura, totalizando 2,4 m^3.

Todas as quebras de frutos de cacau devem ser feitas perto das composteiras e as cascas e os frutos doentes devem ser colocados na mesma, espalhando-se e aplicando biofertilizante de esterco puro na medida de 10 L por quebra.

Deve-se fazer, a cada seis meses, quatro composteiras novas. As do semestre anterior devem ser desfeitas picotando e misturando os troncos de bananeiras ao composto de casca de cacau. Em seguida, medir quantos metros cúbicos de resíduo foi gerado e pesar. Para isso, pode-se fazer uso de uma balança de pescador e de um recipiente de volume conhecido como saco de muda, como na *figura 32*.

Procedimento:

Após medir a quantidade em metros cúbicos da pilha de resíduo, enche-se o saco de volume conhecido, pesando - o com a balança de pescador (*figura 32*). Por regra de três se chega ao peso total dos resíduos, mistura-se então aos outros fertilizantes recomendados e divide-se o peso total pelo número de plantas da área.

Exemplo: cada composteira tem 2,4 m^3, com um volume de um saco de muda de 15 cm x 8 cm = 753,6 cm^3/1.000.000= 0,0007536 m^3, enche-se com o composto e pesa-se com a balança de pescador. Tem-se então,

0,0007536 m^3_____0,58 kg
2,4 m^3_____X

X= 1847,13 kg

1847,13 t / 450 plantas de cacau = 4 kg por planta

- **É preciso ter um controle aproximado de quantas plantas de cacau contribuirão com aquela composteira e dividir o peso total pelo número de plantas.**
- **Após medir a quantidade de composto para um determinado número de plantas deve-se misturar a quantidade proporcional dos outros fertilizantes recomendados.**

O uso de outros resíduos presentes nos imóveis deve ser considerado no manejo da biomassa de um imóvel de agricultor familiar ou lote de reforma agrária. Estudos precisam ser aprofundados sobre a ciclagem de nutrientes no agroecossistema cacau cabruca. No entanto, cada caso trará uma situação especifica que deve ser considerada a partir do uso de insumos locais e de práticas de manejo adaptadas.

Figura 32 – Pesagem dos resíduos com balança de pescador

8.0 Manejo de fitoparasitas do cacaueiro

Tarcisio Matos Costa, Natalia Galati Araujo e Adson dos Santos Oliveira

O manejo de fitoparasitas em agroecossistemas a partir de uma abordagem agroecológica deve levar em consideração que a melhor forma de evitar desequilíbrios nas populações de insetos e microrganismos patogênicos é um ambiente ou um habitat que reproduza as condições de onde o cacau é originário e o lugar que este ocupa na floresta.

Dessa forma, é muito importante a manutenção da diversidade de plantas e animais e uma condição de sombreamento que reproduza a relação solo-planta-atmosfera ideal para o cacaueiro. Em geral, um nível de sombreamento que filtre 50% dos raios solares e não permita a formação do chamado ponto de orvalho, necessário para a reprodução de alguns fungos, é o ideal. É desejável também combinar plantas de porte mais baixos e copas mais abertas que possam ser mais facilmente manejadas em função da variação climática e principalmente pluviométrica e de temperatura, com plantas de porte mais alto que permitam a entrada lateral de luz e forneçam proteção de topo nas horas de maior luminosidade e temperatura. É muito importante também estimular os processos biológicos no sistema solo-planta por meio do uso de fertiprotetores, extratos de plantas, fosfatagem, biofertilizantes e pó de rocha.

8.1 A Teoria da Trofobiose e o cacaueiro

O cacaueiro, como as demais plantas, responde à chamada Teoria da Trofobiose, que comprovou que todas as formas de parasitismos e herbivoria acontecem em funções de desequilíbrios na planta por diversos fatores. Esses desequilíbrios estão relacionados ao conceito de proteosíntese, quando a planta prioritariamente está formando proteínas a partir de aminoácidos e ao de proteólise, que é quando essas proteínas estão sendo "quebradas" e aumenta a quantidade de aminoácidos livres. Nos ecossistemas naturais, essa condição de proteólise ocorre quando algum tecido está entrando em senescência e morte em função, geralmente, da idade dos tecidos (ex. uma folha de cacau de sol dura em media 280 dias, enquanto uma de sombra mais de 340 dias) ou de algum fator ambiental que concorreu para isso.

Por outro lado, o papel dos insetos e dos microrganismos nos ecossistemas naturais são o de identificar aquilo que já está em senescência e acelerar a ciclagem de nutrientes ajudando a planta a descartar aquele tecido ou órgão. No caso do cacau, por ser uma espécie de meia sombra na floresta nativa de onde é originário (a Amazônia), um dos aspectos que mais causam o ataque de insetos herbívoros é a condição de pleno sol associado ao déficit hídrico, por ser uma espécie competidora que precisa de condições especiais para crescer e se reproduzir. Algumas literaturas apontam para a nutrição com manganês e potássio no controle da vassoura-de-bruxa. Recomenda-se, também, o uso de substâncias que podem induzir a resistência natural da planta a doenças e insetos, caso da sacarose e outros indutores de resistência que ainda estão sendo testados.

É importante notar três aspectos de extrema importância no caso da trofobiose:

- **A vulnerabilidade da planta a fungos-parasitas e a insetos-herbívoros se relaciona com a ocorrência de proteólise nos tecidos, por aumentar os teores de aminoácidos e açúcares redutores, ligado a desequilíbrios nutricionais, eventos climáticos adversos e outros fatores de estresse;**
- **Estimular práticas de manejo, genética, cultural, nutricional, aplicação de fertiprotetores, indutores, que aumentem a proteossíntese promovem o aumento das defesas naturais da planta em relação aos fungos-parasitas e insetos-herbívoros;**
- **Ao se estabelecer uma condição ótima de luz, nutrientes, água e fotossíntese adequada a planta alcança a condição de um equilíbrio biodinâmico próprio de seu habitat de origem. Um dos problemas de se atingir esse equilíbrio nas condições do Sul da Bahia é o fato das condições de temperatura e pluviosidade diferirem um pouco do habitat originário do cacau na Amazônia, sendo o Sul da Bahia o local no mundo mais ao sul da linha do Equador onde se cultiva cacau em larga escala e portanto de menores médias de temperatura.**

8.2 Identificação dos principais fitoparasitas

8.2.1 Fungos parasíticos:

Vassoura-de-Bruxa (*Moniliophthora perniciosa*)

A doença do cacaueiro causada por um fungo basidiomiceto, Moniliophtora perniciosa Stahel Aime & Phillips-Mora, é a de maior impacto econômico na região produtora de cacau do Sul da Bahia. M. perniciosa ataca as regiões meristemáticas do cacaueiro, principalmente frutos, brotos e almofadas florais, ocasionando queda acentuada na produção e provocando o desenvolvimento anormal, seguido de morte, das partes infectadas.

- Ciclo

M. perniciosa é um fungo hemibiotrófico, com uma fase parasítica ou biotrófica, e outra saprofítica ou necrotrófica (ataca células vivas, porém pode se desenvolver e se reproduzir após a morte dos tecidos atacados). O ciclo de vida do fungo começa quando os basidiósporos germinam sobre a cutícula da planta. A penetração pode ser pelo estômato, pelos tecidos lesados ou pela penetração direta sem que haja a formação de apressórios. Após a penetração, começa a fase parasítica com a constituição de um micélio primário monocariótico, sem grampos de conexão, que invade os espaços intercelulares do tecido com hifas relativamente grossas (5-20 µm). Já a fase saprofítica, por sua vez, surge entre 03 a 09 semanas após a infecção do hospedeiro. Nessa fase, o micélio é mais delgado (1-3 µm) apresentando grampos de conexão, estruturas envolvidas na dicariotização da célula, podendo crescer tanto inter quanto intracelularmente, causando apodrecimento e morte dos

tecidos afetados da planta, formando assim as vassouras secas, unicamente nesta fase da vida do fungo, e após um período de seca aparecem os basidiomas, que produzem numerosos esporos que disseminam cada vez mais a doença.

As condições climáticas do Estado da Bahia, com períodos intermitentes de seca e umidade, favorecem a produção de esporos durante o ano todo.

– Sintomas

A infecção pelo fungo provoca superbrotações, gerando perda de dominância apical devido à hipertrofia dos tecidos meristemáticos infectados, que formam ramos anormais conhecidos como vassouras verdes, com a proliferação de gemas laterais. As almofadas florais, quando infectadas, podem produzir vassouras vegetativas, além de flores anormais, e os frutos produzidos em tais casos são frequentemente partenocárpicos, apresentando morfologia diferente da sua forma normal (morango ou cenoura).

Assim como as anomalias nos frutos, que podem apresentar amarelecimento precoce e deformações com ou sem a presença de lesões necróticas externas, nos casos mais avançados, os frutos (internamente) apresentam, na maioria das vezes, danos como uma podridão dura, deixando as amêndoas completamente "grudadas" e posteriormente o crescimento micelial do fungo na sua superfície.

Figura 33 – Sintomas de partes da planta afetada pelo fungo

Podridão-Parda (*Phytophthora spp.*)

A doença é provocada por um fungo que ataca os frutos, almofadas florais, troncos e raízes, destruindo os tecidos da planta causando seu apodrecimento. O fungo é conhecido cientificamente como *Phytophtora spp*, sendo que a espécie capsici, apesar de ser menos virulenta, é a que predomina na região cacaueira da Bahia, presente em 95% do ataque dos frutos, existindo outras espécies como a palmivora, citrophtora e hevea que também provocam prejuízos em menores proporções. A podridão-parda é uma doença que provoca perdas que giram em torno de 30% da produção, e ocorre em quase todas as regiões produtoras de cacau do mundo.

– Ciclo

O gênero *Phytophthora*, responsável pela podridão-parda, pode se manifestar com diferentes níveis de agressividade em frutos de cacau e isso depende muito das condições de umidade da área, pois a chuva é um dos principais agentes de disseminação da doença, favorecendo igualmente o processo de infecção do fungo. Os primeiros sinais da doença aparecem logo após 30 horas da infecção, três a quatro dias após a penetração do fungo. Os frutos, externamente, passam a apresentar manchas escuras e entre o 5º e o 8º dia, observa-se um crescimento pulverulento de cor branca, que corresponde ao micélio hialino cenocítico, a partir do qual se produzem esporângios terminais. Eles podem germinar diretamente emitindo um tubo germinativo ou indiretamente produzindo zoósporos. Ambas as estruturas têm a capacidade de ser infectivas, podendo chegar a infectar novos frutos. Os esporângios e zoósporos são disseminados por insetos e água de chuva.

– Sintomas

Os sintomas da doença em bilros (frutos jovens) assemelham-se ao do peco fisiológico. No entanto, em frutos formados, a infecção apresenta-se externamente com uma mancha escura, podendo tomar toda a superfície do fruto, com um cheiro característico de peixe, apresentando um crescimento de micélio de coloração branca. Quando o fruto enfermo é deixado na planta, o fungo se desenvolve por meio do pedúnculo, atingindo a almofada floral, podendo posteriormente produzir um "cancro" no local da almofada. O fruto quando aberto tem característica de uma podridão mole.

Figura 34 – Sintomas de frutos contaminados e do tronco (centro)

Mal-do-Facão (*Ceratocystis cacaofunesta*)

Causado pelo fungo *Ceratocystis cacaofunesta*, e também conhecido como mal-do-facão, foi detectado no Brasil em 1970, no estado de Rondônia, mais tarde, em 1998, na Bahia, e, mais recentemente, no Espírito Santo, sendo confirmado em 2002. Entre os seus hospedeiros está o cacau, no qual provoca cancro, seguido de murchamento. O fungo penetra na planta por meio de aberturas provocadas por insetos ou ferramentas que atuam como disseminadores da doença. O seu estabelecimento é facilitado com umidade alta e sombreamento excessivo. A doença também se espalha pelo vento, respingos de chuva e contato das raízes com o solo.

– Ciclo

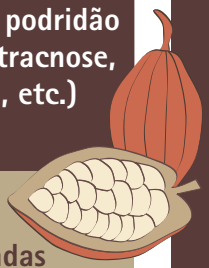
O *Ceratocystis cacaofunesta* é da classe dos Ascomycetos, produz ascósporos e elipsóides, possuindo uma espécie de bainha gelatinosa que lhe dá uma aparência de chapéu. As paredes destes ascósporos se dissolvem facilmente liberando-os por meio do ostíolo em uma matriz gelatinosa que se multiplica de maneira intensa dentro dos tecidos e vasos condutores, formando uma mancha bem profunda, causando obstrução na condução da seiva.

– Sintomas

As lesões têm início a partir do ponto de penetração do fungo. Observa-se a presença de lesões deprimidas, em forma de cancro, que resultam da penetração do fungo por meio de ferimento produzidos durante as práticas de poda, limpeza do solo, desbrota, colheita de frutos, se estendendo, normalmente, da região próxima ao coleto até a bifurcação dos galhos. Inicialmente, a planta fica amarela, depois se torna marrom, seguida de murchamento e morte, permanecendo as folhas aderidas à planta, mesmo após sua morte. Na casca, forma-se um cancro de cor roxa a púrpura.

Figura 35 – Forma de Transmissão e planta infectada

→ **Outras doenças de importância[4] (mal rosado, podridão de raízes, antracnose, morte súbita, etc.)**



4 São encontradas amplamente na literatura, ocorrendo esporadicamente, porém, quando ocorrem, causam prejuízos significativos

8.2.2 Insetos – Herbívoros

Os insetos herbívoros geralmente ocorrem em períodos de lançamento de folhas novas e crescimento de frutos, que coincidem com períodos de temperaturas elevadas e déficit hídrico em áreas sem sombreamento. Por esse motivo, antes de qualquer coisa, o agricultor deve buscar ótima luminosidade em cada gleba ou lote de seu imóvel, evitando o stress causado por fatores abióticos.

Cigarrinha (*Hoplophorion pertusum*)

Os adultos de cigarrinha do ramo medem 11 mm de comprimento e são de coloração castanha. O pronoto é expandido para trás, atingindo o terço apical do abdômen e apresenta espinhos dorsolaterais, na altura do primeiro par de pernas. As ninfas são esbranquiçadas e vivem em colônias próximas aos locais das posturas. As fêmeas introduzem os ovos no tecido vegetal, logo abaixo da extremidade apical ou abaixo da inserção dos pecíolos das folhas mais velhas do ramo.

Após a eclosão dos ovos, as ninfas de hábito sugador se alimentam da seiva do ramo, tornando as folhas amarelas. Elas posteriormente caem e ocasionam o emponteiramento.

Nível Critico para a aplicação de extratos vegetais ou agentes de controle biológico:

- **Inspeções periódicas (semanais ou quinzenais): detectar presença de adultos, ninfas e ramos lesionados.**
- **Quando houver alta infestação de ninfas, ao contrário dos adultos, aplicar Beauveria bessiana. As ninfas vivem em colônias e não se movimentam, facilitando o controle.**

Figura 36 – Insetos adultos e ninfas em uma planta de cacaueiro

Figura 37 – Danos causados ao ramo

Monalônio (*Monalonion spp.*)

Os percevejos do gênero Monalonion, conhecidos vulgarmente pelo nome de chupança, são um grupo de insetos que provoca sérios danos ao cacaueiro. Normalmente, sua coloração é castanha – podendo chegar a um tom mais escuro – com manchas amareladas nas asas e partes do corpo com coloração avermelhada. As ninfas são de coloração alaranjada com faixas vermelhas de tamanho variável, a depender do estágio de desenvolvimento.

As ninfas e os adultos atacam os frutos e os brotos do cacaueiro, sugando a seiva que lhes serve de alimento. Quando se alimentam, injetam toxinas que necrosam os tecidos com formação de pústulas. Os ataques nos frutos, com oito ou mais centímetros de diâmetro, não afetam as sementes. No entanto, os frutos novos apodrecem.

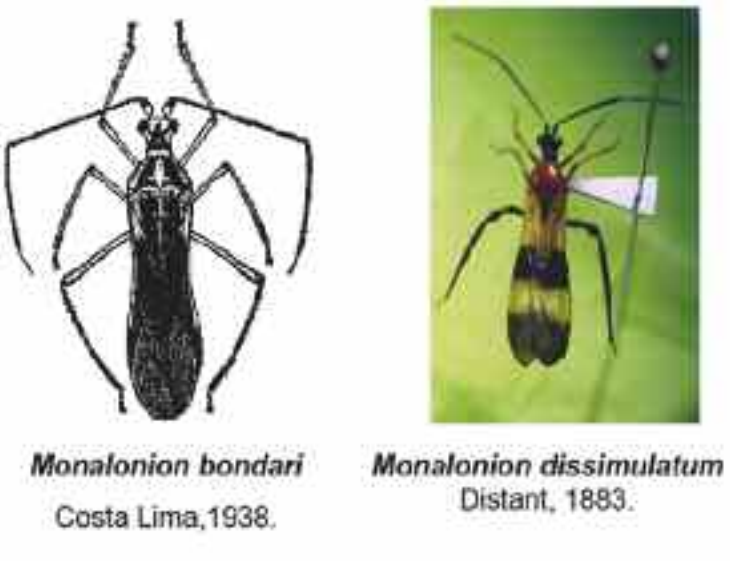
As brotações atacadas apresentam, inicialmente, uma mancha escura ao redor do local onde o inseto se alimenta. Posteriormente, esta mancha se transforma em lesão pelo afundamento e necrose do tecido. Os brotos e as folhas secam quando o ataque é intenso, contribuindo, assim, para o sintoma popularmente conhecido com queima. A perda de área foliar da planta ocasiona redução na produção.

Nível crítico para a aplicação de extratos vegetais ou agentes de controle biológico:

- **Levantamento da população existente (amostragens nos períodos de lançamento e maior bilração e frutificação).**
- **Subdividir área: quadras de 5 ha, uniformes quanto ao sombreamento e idade das plantas e amostrar 20 plantas/ quadra, 5 frutos/ planta;**
- **Pelo menos um fruto com ninfas e/ou adultos: caracterizar área-foco e necessidade de controle;**
- **Restringir a aplicação de óleo de neem, outro extrato vegetal ou agente de controle biológico em áreas-foco.**
- **Intervalo entre amostragens: 15 dias.**

Figura 38 – Frutos atacados

Figura 39 – Insetos adultos



Tripes (*Selenothrips rubrocinctus*)

O inseto adulto tem coloração preta a castanho-escuro, mede 1,4 mm de comprimento. A ninfa, em geral, é de cor amarelo-pálida, com uma cinta vermelha nos dois primeiros segmentos abdominais. O inseto vive em colônias na face abaxial das folhas, preferindo aquelas parcialmente maduras, localizando-se, geralmente, ao longo da nervura principal e das secundárias ou na superfície dos frutos.

Em decorrência de seu hábito alimentar, raspador-sugador, a folha atacada apresenta, inicialmente, manchas cloróticas que com o decorrer do tempo necrosam. Quando o ataque é intenso, ocorre o sintoma conhecido vulgarmente como emponteiramento, caracterizado pela ausência de folhas nas partes terminais dos ramos, devido à queda das mesmas, o que, consequentemente, diminui a área foliar e ocasiona redução de produção. Os tripés, atacando o fruto, provocam a chamada ferrugem, consequência da deposição na superfície do fruto do excremento líquido que as ninfas carregam entre os pelos terminais, bem como da oxidação do conteúdo celular exsudado durante a alimentação do inseto. Com a ferrugem, a qualidade do cacau é prejudicada porque acoberta o estado de maturação do fruto e induz a colheita de frutos verdoengos, resultando na presença de amêndoas violetas no cacau comercial. Além do mais, o tempo de quebra aumenta, já que as amêndoas dos frutos verdes são mais difíceis de serem removidas.

Nível crítico para a aplicação de extratos vegetais ou agentes de controle biológico:

- **Amostrar 20 plantas de cacau por quadra, contar o número de insetos em cinco folhas parcialmente maduras por planta;**
- **Fazer no início da renovação e repetir a cada 10–15 dias;**
- **Examinar frutos ao acaso para observação de colônias do inseto;**
- **Deve-se aplicar inseticida natural quando encontrar de dois a três tripes por folha, em média, e 10 % dos frutos com colônias.**

Figura 40 – Em sentido anti-horário: ninfas, inseto adulto e colônia

Vaquinhas (*Taimbezinhia theobromae, Percolaspis ornata e Colaspis spp.*)

São diversas as espécies de vaquinhas que ocorrem no cacaueiro. As mais comuns e abundantes são:

1-*Taimbezinhia theobromae*: Besouro com 03 a 05 mm de comprimento, élitros (asas) lisos de cor preto-metálico a verde-escuro-metálico, antenas curtas, pernas e abdômen castanho-escuro a preto-brilhante. Este inseto destrói praticamente todo o limbo foliar, chegando, às vezes, a alimentar-se da extremidade apical do ramo.

2-*Percolaspis ornata*: Besouro com 06 a 07 mm de comprimento, élitro verde-metálico, cabeça e protórax alaranjados, antenas longas, pernas e abdômen castanho-claros. Esses insetos alimentam nas folhas tenras do cacaueiro, provocando perfurações no limbo foliar que fica com aspecto rendilhado. Também há registro desse inseto roendo casca de bilros e frutos.

3-*Colaspis spp.*: Esse gênero inclui diversas espécies de besouros com 04 a 11 mm de comprimento, élitros sulcados longitudinalmente, antenas longas, pernas castanhas a pretas e de diversas cores. Estes insetos também se alimentam nas folhas tenras do cacaueiro, provocando perfurações no limbo foliar.

Nível crítico para a aplicação de extratos vegetais ou agentes de controle biológico:

- **Subdividir a área em quadras de no máximo 05 ha, amostrar 20 plantas que tenham sintoma de ataque (folha rendilhada);**
- **Estender sob a árvore um lençol de coleta de 4m x 4m x 4m, e aplicar óleo de neem;**
- **Após quatro horas, contar o número de vaquinhas e aplicar óleo de neem em toda área se forem encontradas uma média de 10 vaquinhas por planta;**
- **Repetir a monitoria em intervalos de 10 dias no período de lançamento foliar.**

Figura 41 – Folha rendilhada

Figura 42 – Fruto rendilhado

Zebrinha (*Membracis SP.*)

São insetos com 11mm de comprimento, aspecto foliáceo, de coloração preta, com três faixas verticais brancas. A ovoposição é endofítica, efetuadas no caule, na região de inserção dos pecíolos das folhas, onde também se localizam as colônias de ninfas de coloração esbranquiçadas. É comum encontrar formigas grandes associadas às colônias. Esses insetos também se alimentam de sugar a seiva da planta, tornando as folhas amarelas. Posteriormente elas caem e podem também proporcionar o emponteiramento.

Ácaros (*Tetranychus mexicanus & Eriophyes reyesi*)

O ácaro mexicano (*Tetranychus mexicanus*) mede 0,6 mm de comprimento e apresenta coloração variável de verde a pardacento-avermelhada. Localiza-se, principalmente, na parte abaxial da folha, ao longo das nervuras, e produz abundante quantidade de teia. Os sintomas do seu ataque podem ser caracterizados pelo aparecimento de pontuações amareladas e manchas descoloridas e cloróticas no limbo foliar. Essas manchas podem evoluir para uma tonalidade bronzeada. Finalmente, as áreas lesionadas racham e secam, surgindo perfurações. Frequentemente observado em viveiros, também há registros de ataques em cacaueiros adultos sem sombreamento.

O ácaro da gema (*Eriophyes reyesi*) é microscópico, medindo 0,2mm de comprimento, vermiforme, de coloração amarelo-alaranjada, com apenas dois pares de pernas. Os danos são sérios e o ataque se caracteriza por provocar, inicialmente, o aparecimento de folhas cloróticas, retorcidas e alongadas. O ramo afetado emite inúmeras gemas laterais em virtude da perda de dominância apical.

Cochonilha Farinhenta (*Planococcus citri*)

São insetos com 05 mm de comprimento, de forma elíptica, com o corpo recoberto de secreção branca e pulverulenta. Essa secreção branca também recobre os frutos e brotações novas nas áreas próximas às colônias. A essas colônias associam-se formigas pixixica, que incomodam os trabalhadores rurais na aplicação dos tratos culturais.

Mosca Branca (*Bemisia SP.*)

São insetos pequenos, medindo aproximadamente 02 mm de comprimento. Os adultos são brancos e alados. As ninfas são sedentárias, vivendo em colônias na superfície abaxial das folhas. O corpo desses insetos é recoberto por substância pulverulenta branca. Sobre as suas dejeções desenvolve-se um fungo escuro (fumagina), que recobre o limbo foliar, diminuindo a atividade fotossintética da planta.

Besouros (*Lasiopus cilipes, Lordops aurosa, Naupactus bondari*)

Esses besouros destroem o limbo foliar e perfuram as partes ainda tenras dos caules. Apresentam o hábito de se fingirem de mortos quando tocados.

Lagartas

Diversas espécies de lagarta atacam o cacaueiro. Entre elas destacam-se:

1- Estenoma (*Stenoma decora*)
2- Lagarta-de-Compasso (*Peosina mexicana*)
3- Lagarta Enrola-Folha (*Sylepta prorogata*)
4- Lagarta da Corindiba (*Halisidota spp.*)
5- Lagarta da Eritrina (*Terastia meticulosalis*)

Na grande maioria das vezes essas lagartas, quando pequenas, raspam os bilros e alimentam-se de folhas tenras, e quando maiores, perfuram os bilros e frutos grandes, fazendo cavidades que podem atingir as amêndoas, além de perfurarem os ramos, criando cavidades internas que, consequentemente, causam a murcha dos galhos, diminuindo a produção de folhas, a capacidade fotossintética e a produção.

Figura 44 – Lagarta mede palmo e fruto danificado

Outros insetos herbívoros:

1-Armazenamento:
Traça do Cacau (*Ephesttia cautella*)
Besourinho do Fumo (*Lasioderma serricorne*)
Besourinho Castanho (*Tribolium castaneum*)
Besouro Estrangeiro (*Ahasverus ádvena*)
Cartucho do Café (*Araecerus fasciculatus*)

Estes insetos são responsáveis pela contaminação das amêndoas armazenadas com excrementos, teias, odores indesejáveis, exúvias, cadáveres e fragmentos, que podem ser incorporados ao chocolate.

2-Roedores:
Rato do Cacau (*Rhipidomys mastacalis*)
Rato do Mato (*Oligoryzomys eliurus*)
Rato Puba (*Nectomys squamipes*)

Estes roedores atacam frutos verdes e maduros, consumindo a polpa e as sementes.

3-Pássaros: Pica-Pau

O pica-pau faz um furo no fruto e alimenta-se do néctar presente na mucilagem das amêndoas. Os frutos atacados ficam necrosados, as amêndoas secam e tornam-se imprestáveis para comercialização.

8.3 Manejo de populações de fitoparasitas do cacaueiro

Para o manejo integrado de fitoparasitas do cacaueiro é necessário entender os ciclos e o comportamento dos fungos e insetos que em geral causam danos e as condições ecológicas que podem causar o desequilíbrio do agroecossistema em questão. As épocas críticas são os períodos de lançamentos de folhas novas nos meses de março a abril e de setembro a dezembro, para o fungo causador da vassoura-de-bruxa e insetos herbívoros que reduzem a área foliar da planta e, nos meses mais frios e úmidos, maio a agosto, para a podridão-parda, que causa petrificação e apodrecimento dos frutos. Durante todo o ano, é preciso ter cuidado com as formigas cortadeiras e com o mal-do-facão, que diminuem a área foliar e causam a morte da planta.

Dessa forma, pode-se lançar mão de várias ferramentas de controle das populações de fitoparasitas sem prejudicar o ambiente, o homem e ao mesmo tempo os processos biológicos e ecológicos do sistema. A seguir são apresentadas, em ordem cronológica, considerando janeiro como primeiro mês, algumas práticas: A colheita, que deve ser feita de 15 em 15 dias, o tratamento das compositeiras e a retirada de vassoura em almofadas florais e gemas laterais de ramos que deve ser realizada todos os meses.

8.3.1 Cronograma de práticas de controle

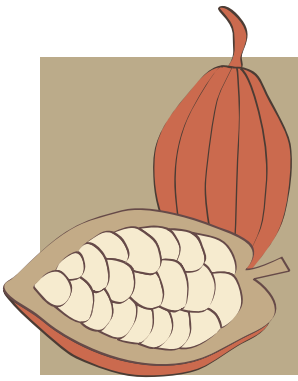
Janeiro: mês de final de safra para algumas regiões. No período, é aconselhável retirar todos os frutos com sintomas de ataque de vassoura-de-

bruxa e podridão-parda[5] , bem como todas as almofadas florais e folhas também atacadas. Os frutos com sintomas devem ser colocados em composteiras especialmente construídas com esse objetivo, com vassouras verdes, secas e outras partes afetadas, além das cascas dos frutos sadios.

As composteiras devem ser tratadas com biofertilizantes, calcários, fungos e bactérias decompositoras (ex. *Trichoderma stromaticum*) que favoreçam a decomposição e evitem a esporulação do fungo da vassoura-de -bruxa e o da podridão-parda.

Fevereiro: Deve-se realizar o tratamento das composteiras aplicando algum agente que favoreça a decomposição das cascas de cacau e não cause a contaminação do solo ou comprometa processos biológicos importantes. Deve-se ainda remover as vassouras-de-bruxa dos ramos e almofadas florais, uma vez que a vassoura fecha seu ciclo de reprodução anual entre fevereiro e abril, antes do período inicial de chuvas. Então a remoção de todas as vassouras entre fevereiro e abril evitará a esporulação das vassouras e disseminação da doença ao longo do ano.

Março: realizar a retirada de vassouras secas e verdes neste mês em função do lançamento de folhas novas. É preciso também, com frequência de 15 dias, em áreas de 05 ha, realizar o monitoramento do nível populacional de insetos herbívoros. Em caso de nível populacional crítico, pode-se aplicar extratos de plantas como o óleo de neem e/ou de Piper aduncum (pimenta de macaco; beto cheiroso) a 4%(vide recomendação, item 8.3.2.5) que diminuem a população de insetos e fungos da vassoura-de-bruxa, respectivamente. Se houver plantas leguminosas arbóreas como ingá e gliricidia, elas devem ser podadas e os resíduos deixados sobre o solo, evitando a formação de microclimas que favorecem o aumento da população de fungos.



5 Está pratica deve ser realizada durante todos os meses de colheita.

Abril: realizar a retirada de vassouras secas e verdes neste mês, em função do lançamento de folhas novas. Deve-se, também, com frequência de 15 dias, em áreas de 05 há, realizar o monitoramento do nível populacional de insetos herbívoros. Em caso de ataque intenso pode-se aplicar extratos de plantas como o óleo de neem e/ou de *Piper aduncum* (Pimenta de Macaco) que diminuem a população de insetos e de fungos da vassoura-de-bruxa, respectivamente.

Maio: por ser mais frio, deve se dar atenção especial às condições que favorecem o fungo da podridão-parda: temperaturas médias abaixo de 20°C e umidade relativa do ar acima de 85%. Quando a previsão climática apontar tais condições, deve-se, a partir de maio, procurar realizar drenagens de áreas de baixada, retirada de excesso de sombra e tratamento mais constante das composteiras. Em casos extremos é preciso aplicar mensalmente, nas áreas de baixadas, calda bordalesa com 1 a 2% de sulfato de cobre.

Junho, julho e agosto: dar continuidade à retirada de excesso de sombra e drenagem de baixadas. Se as condições de temperatura e umidade relativa do ar estiverem colaborando com o aumento das populações do fungo da podridão-parda

será preciso manter a aplicação de calda bordalesa e a aplicação de agentes para acelerar a decomposição nas composteiras.

Setembro: com o aumento da temperatura, a partir da segunda quinzena, não faz mais sentido a aplicação de calda bordalesa. Indica-se novamente a retirada de vassouras secas antes do lançamento de folhas novas e a aplicação de extrato de *Piper aduncum* (pimenta de macaco/beto cheiroso) a 4%. Deve-se iniciar também o processo de monitoramento do nível populacional de insetos herbívoros, repetindo a cada 15 dias até o mês de novembro.

Outubro: continuar o monitoramento das populações de insetos e, caso haja necessidade, realizar a aplicação de extrato de neem e/ou biofertilizante. São importantes a adubação de transição e/ou poda de leguminosas e a aplicação do substrato dos casqueiros com fosfato natural e micronutrientes, caso necessário.

Novembro e dezembro: dependendo da condição climática, a adubação poderá ser realizada nestes meses. Realizar também a retirada de vassouras verdes e secas, almofadas florais, frutos atacados e o controle de insetos – herbívoros se necessário.

8.3.2 Mecanismos de controle de herbívoros e fungos parasitas do cacaueiro

8.3.2.2 – Controle Cultural

O controle cultural do cacaueiro é o advento de algumas práticas que contribuem para reduzir ou evitar a incidência de fitoparasitas e herbívoros. Essas práticas consistem em técnicas manuais de baixo custo e de eficiência comprovada.

As práticas culturais mais recomendadas são:

- **Roçagem seletiva e manejo de plantas espontâneas;**
- **Remoção dos frutos atacados ou infectados;**
- **Remoção de vassouras vegetativas e secas;**
- **Colheitas mais frequentes e retirada dos frutos secos e mumificados;**
- **Compostagem do casqueiro na área para manejo da biomassa;**
- **Retirada do limo do tronco e galhos;**
- **Poda fitossanitária de partes vegetativas afetadas por parasitismo;**
- **Desbrota de ramos plagiotrópicos e ortotrópicos (chupões);**
- **Retirada de excesso de sombra nos locais mais densos para diminuição da umidade.**

A compostagem dos casqueiros e de outras partes das plantas é a melhor forma de manejo de resíduos pois possibilita ao mesmo tempo controle das populações de fungos parasitas e ao mesmo tempo promove a ciclagem de nutrientes. Em caso da impossibilidade de realizar tal prática deve-se realizar a remoção dos casqueiros ou a quebra dos frutos fora da área da roça.

Tais práticas são as que mais contribuem para diminuir o ataque de vassoura-de-bruxa e da podridão-parda, porque eliminam a fonte de inoculo dos fungos parasíticos. A prática mais econômica é o amontoamento dos casqueiros e rodeá-la com pseudocaules de bananeiras ou de outros vegetais e aplicar calcário para tratamento do casqueiro. A adoção de uma destas práticas vai depender das conveniências de cada imóvel.

Figura 45 – Poda e retirada de vassouras secas e verdes em plantas de cacau utilizando-se tesoura de poda normal e estendida

Figura 46 – Desbrota utilizando-se moto poda

8.3.2.2 – Controle Genético

O controle genético consiste em introduzir plantas melhoradas geneticamente que sejam resistentes ao principal fungo causador da doença do cacaueiro que é a Moniliophthora perniciosa. Com o programa de melhoramento de cultivares, foram desenvolvidas algumas plantas que apresentaram resistência ao fungo e são conhecidas como "clones".

Atualmente, há vários tipos de variedades clonais, resultado da seleção massal por cacauicultores orientados pela CEPLAC e UESC, como toda a série CEPEC do 2002 ao 2011, CCN 10 e 51, pH 15 e 16, TSH 1188, PS 1319, Ypiranga 01, LP 06, CA 1.4, SJ 02 e outros ainda não registrados como BN 34 e PS 1030. A correlação e os índices de produtividade e resistência são variáveis entre eles e dependem muito da localidade, da elevação, da precipitação e do manejo cultural.

8.3.2.3 Sacarose: resistência induzida

Funciona como um indutor sistêmico de resistência, por meio da aplicação de sacarose via foliar ou por injeção no tronco. Recomenda-se a aplicação somente em cacauais decadentes como forma de estimular a proteossíntese em plantas submetidas a diferentes tipos de stress.

Materiais necessários:

- **Seringa de 20 ml;**
- **Mangueira de 03 a 04 cm de comprimento e 06 mm de diâmetro;**
- **Furadeira/ parafusadeira a bateria com broca de 06 mm de diâmetro;**
- **Sacarose P.A. (puro para analise) ou açúcar cristal / teor de sacarose acima de 90%.**

Modo de preparar: Pesar 154g de sacarose P.A. ou açúcar cristal e diluir em 0,5 litros de água destilada, ou água da chuva. Na sequência, completar com água até atingir um litro de solução.

Método de aplicação: Via pulverização foliar, utilizando 10 ml/planta da mesma solução em três aplicações em meses alternados. Direcionar o jato da solução para a parte inferior da copa, visando sempre à parte inferior das folhas, os bilros e os frutos jovens, sempre procurando fazer a aplicação em dias estiados, sem ameaça de chuva. No caso de ocorrência de chuva até 4 horas após a aplicação, reaplicar o produto no dia seguinte.

Utilizar pulverizador manual com capacidade para um ou dois litros, tendo o cuidado de fazer sempre o teste de vazão e calibração para pulverizar os 10 ml da solução/planta.

Via injeção, utilizar uma furadeira/parafusadeira a bateria ou pua manual. Com uma broca de 06 mm, fazer um furo com 06 ou 6,5 cm de profundidade no tronco do cacaueiro a 80 cm de altura do solo, com uma inclinação de 45 graus. Em seguida, por meio de uma seringa comum com uma mangueira de 03 cm de comprimento e 03 a 04 mm de diâmetro acoplada na ponta, aplicar 2,5 ml da solução no orifício e logo após vendar o furo com um tarugo de 03 cm retirado de um ramo do próprio cacaueiro. Efetuar a aplicação preferencialmente entre 07 e 10 horas da manhã em dias ensolarados e durante todo o dia quando nublado.

8.3.2.4 – Controle Biológico

Essa prática consiste em utilizar outros seres vivos que são utilizados como inimigos naturais (predadores e parasitóides) que regulam naturalmente a população de fito parasitas no agroecos-

sistema. Os insetos utilizados como inimigos naturais (na maioria percevejos) se alimentam de ninfas ou larvas das pragas. Já algumas pragas adultas morrem devido a fungos entomopatógenos.

Com relação às doenças parasíticas do cacaueiro, existem alguns fungos que se destacam como inimigos naturais, como o Trichoderma stromaticum, pois ele atua essencialmente como um microparasita do micélio da *Moniliophthora perniciosa*, presente normalmente nos tecidos necrosados (vassouras e frutos) de plantas infectadas. Deste fungo foi desenvolvido o produto conhecido como TRICOVAB, que deve ser utilizado nos meses de maio, junho, julho e agosto, na dosagem de 02 Kg misturados a 320 l de água por ha e pulverizado sobre as partes afetadas por vassoura de bruxa, após serem retiradas e deixadas sobre o solo.

8.3.2.5 – Extratos Naturais e Caldas Fertiprotetoras

Diversas espécies vegetais e caldas possuem substâncias com atividade fertiprotetoras que ajudam na proteossíntese e para um bom estado nutricional da planta após algum estresse. Os extratos de algumas dessas plantas têm sido empregados, com sucesso, no controle de determinados fitoparasitas.

Alguns destes extratos e caldos são aqui recomendados como forma de atenuar as consequências de erros no manejo e/ou efeitos climáticos adversos.

Calda bordalesa (Fungos e bactérias de plantas)

Materiais necessários:

- **01 kg de sulfato de cobre em pedra moída ou socada;**
- **01 kg de cal virgem; 100 litros de água;**
- **01 vasilhame de plástico, cimento amianto ou madeira (capacidade 20 litros) .**

Modo de preparo: Colocar o sulfato de cobre em um saco de pano poroso e deixar dissolver em 50 litros de água por 24 horas. Em outro vasilhame, com 15 litros de água, misturar a cal virgem e, num outro recipiente, misturar as duas soluções, mexendo vigorosamente ou acrescentar o leite de cal à solução de sulfato de cobre, aos poucos, agitando fortemente com uma peça de madeira.

Após a calda pronta medir o pH (peagâmetro ou papel tornassol ou faca de aço) – mergulhar a ponta da faca de aço na calda por 3 minutos – escurecendo a ponta, a calda está boa – caso contrário, acrescentar mais leite de cal. O pH deve estar em torno de 11; armazenada em local escuro e fresco, por no máximo, 03 dias após a preparação.

Método de aplicação: 0,3 % de concentração em toda a área foliar, direcionado também para os troncos, com uso de pulverizador costal manual com bico para regular a pressão. Aplicar nos meses de maio, junho, julho e agosto.

Calda de fumo (*Nicotiana tabacum*) (pulgões e cochonilhas)

Materiais de uso:

- **100 g de fumo (10 cm de comprimento);**
- **01 litro de água;**
- **01 colher de sopa de cal hidratada;**
- **1/2 pedra de sabão de coco;**
- **05 litros de água para dissolver o sabão.**

Modo de preparo: Antes de fazer a calda de fumo é necessário fazer a calda adesiva ou a calda de sabão.

Essa solução servirá para fixar a calda de fumo,

ou qualquer outra solução às plantas. Em alguns casos, o uso apenas dessa calda já é o suficiente para eliminar alguns tipos de infestações, como as cochonilhas, por exemplo.

Para o preparo da calda adesiva, coloque em fogo brando a barra de sabão de coco em 2 ½ litros de água. Aqueça até o sabão dissolver completamente. Deixe esfriar e reserve.

Esse procedimento consiste em picar o sabão. Coloque 2½ litro de água para aquecer, depois coloque o sabão na panela e aqueça até dissolver, para passar por uma peneira fina num balde com mais 5 litros de água. Está pronta a mistura para receber a calda.

Depois da calda adesiva pronta, inicia-se o preparo da calda de fumo, picando bem o fumo de rolo e colocando-o em 01 litro de água ainda fria. Coloque-a no fogo para ferver. Levantando fervura deixe por 20 minutos mexendo sempre para não subir e transbordar.

Depois de fervido, passe por uma peneira fina já misturando à calda adesiva de sabão. Depois de frio, adicione uma colher de cal hidratada.

Método de aplicação: Depois de pronto, mistura-se o 01 litro de calda de fumo, com 05 litros de calda adesiva e 04 litros de água para ter 10 litros da substância pronta para aplicação. A calda deverá ser pulverizada diretamente sobre as plantas atacadas. Caso não seja suficiente para o controle das referidas pragas, aumente a quantidade de fumo no extrato, mantendo a mesma quantidade de água. O efeito da calda só tem duração de 08 horas e é importante respeitar o intervalo de 02 dias entre as aplicações.

Extrato de Óleo de Nim (*Azadirachta indica*) (pulgões, lagartas e gafanhotos)

Materiais de Uso:

- **02 kg de folhas verdes de neem;**
- **10 litros de água;**
- **20 ml de detergente neutro.**

Modo de preparo: Para iniciar o preparo da calda é necessário triturar as folhas de neem no liquidificador comum, depois colocar as folhas já trituradas em um recipiente de 10 litros, mexendo bem. Espere 12 horas de 01 dia para o outro. Posteriormente, acrescente o detergente líquido à calda, misture a calda novamente e coe com pano para a retirada dos resíduos existentes.

Método de aplicação: A calda de neem será aplicada nesta dosagem, sem diluição, a cada 07 dias se necessário. Sempre aplicar no período da manhã ou no final da tarde sobre e sob as folhas. Também está disponível no mercado o óleo de sementes e extrato de folhas para pulverização de plantas.

Biofertilizante com inoculação de Microorganismos (Biocalda)

Os biofertilizantes são compostos preparados por meio de fermentação e respiração aeróbica, a partir de uma mistura de água, matéria-prima vegetal e animal, enriquecidas com minerais e inoculadas com microorganismos. Possuem uma série de substâncias orgânicas e inorgânicas e importantes probióticos para os vegetais. Sua aplicação deve se dar sempre visando reestabelecer o equilíbrio nutricional das plantas após um estresse, aplicando diretamente nas plantas, promovendo o controle biológico de parasitas e herbívoros e restaurar o equilíbrio no sistema solo-planta.

Materiais necessários:

- **1 caixa d´água de 1.000 litros,**
- **150 kg de esterco fresco,**
- **20 kg de pó de rocha (15 kg de Rocha de Ipirá e 05 kg de fosfato natural),**
- **30 kg de açúcar cristal ou rapadura,**
- **15 kg de microorganismos*,**
- **1 contentor de plantas verdes (guandu, mamona, urtiga,etc.),**
- **2 kg de suplemento mineral animal ou micronutrientes para agricultura.**

*** Coleta de microorganismos**

Materiais necessários:

- **1 kg de arroz cozido,**
- **3 kg de açúcar cristal.**

Modo de coleta:

1. **Preparar o arroz cozido sem sal ou temperos,**
2. **Espalhar o arroz cozido numa bandeja (folhas de banana), formando uma espessura de 1 cm,**
3. **Levar a bandeja até a floresta fechada e colocá-la na serapilheira (restos de vegetação). Deixar por 5 a 7 dias. Após esse período, os fungos terão formado suas colônias, com diferentes cores, no arroz,**
4. **Em um balde, colocar o arroz preparado anteriormente. Adicionar 15 litros de água e 3 kg de açúcar cristal,**
5. **Mexer e deixar repousar por 24 horas antes de usar.**

Modo de preparo:

1. Adicionar todos esses materiais dentro da caixa d´água e completar com água não clorada;
2. Mexer duas vezes por dia durante uns 10 minutos. Fazer isso por 28 dias, que é o tempo necessário para que ocorra a completa fermentação do composto;
3. A calda pode ser enriquecida com micronutrientes (boro, zinco, cobre, cobalto, etc.), conforme necessidade.

Método de aplicação: Preparar solução a 5,0% para aplicação na planta. A calda deve ser aplicada após algum estresse causado por parasitismo, herbivoria, seca ou excesso de chuva.

Aplicar em solos degradados o biofertilizante puro sobre resíduos vegetais colocados em cobertura sob o solo.

Pimenta de macaco (*Piper aduncum*)

Planta da família das Cyperaceas que contém óleo essencial com efeito fertiprotetor sobre parasitas e herbívoros do cacaueiro, sendo usado para o controle da doença vassoura-de-bruxa no estado do Pará.

O uso do extrato das folhas tem sido utilizado para controle da vassoura de bruxa em cupuaçuzeiro, não se sabendo os efeitos para o cacaueiro. Porém, o uso do óleo essencial e dos substratos tem efeito comprovado sobre o controle da vassoura-de-bruxa do cacaueiro no estado do Pará e sobre o crescimento de mudas desta espécie.

Modo de preparo: Deve-se coletar folhas e ramos finos da planta, bater no liquidificador na proporção de 300 g de folhas verdes para 02 litros de água, levar ao fogo numa panela de pressão, deixar ferver por 05 minutos filtrar e aplicar a 4% de concentração com água. Caso se faça a extração do óleo, aplicar o mesmo também a 4%.

Método de aplicação: O uso do extrato em mudas de cacaueiros a 4% de concentração em viveiro do IF Baiano Campus Uruçuca tem demonstrado bons

Figura 47 – Pimenta de macaco, destaque para o pendão floral decumbente (não ereto)

resultados visuais, as mudas não apresentaram durante seu desenvolvimento sintomas de herbivoria ou parasitismo. A espécie *Piper aduncum* é encontrada no estado da Bahia vegetando naturalmente, principalmente em áreas em estádio inicial de sucessão.

8.4 Manejo de formigas cortadeiras

As formigas cortadeiras são consideradas insetos eusociais devido ao seu alto grau de organização e ao fato de viverem em comunidade. Elas mesmas são consideradas como "agricultoras", pois cultivam fungos específicos para sua alimentação a partir da biomassa vegetal fresca. As formigas, além de praticarem herbivoria, são importantes para os ecossistemas naturais, pois promovem a melhoria de propriedades físicas e químicas dos solos, ciclagem de nutrientes, abertura de galerias e ninhos subterrâneos melhorando a penetração de raízes e a drenagem.

O acúmulo de "lixo" nas câmaras internas dos formigueiros também provoca a melhoria da capacidade de troca de cátions do solo e o aumento da matéria orgânica, liberando nutrientes para as plantas (Della Lucia e Souza, 2011). A herbivoria de formigas pode ser entendida também como um indicador biológico de desequilíbrio na planta li-

gada à proteólise, por isso uma das práticas recomendadas é a aplicação de micronutrientes, principalmente boro. São encontradas praticando herbivoria ou outra interação maléfica ao cacaueiro, as seguintes formigas:

1-Sauvas (*Atta SP.*): causam danos severos por cortarem as folhas das plantas, uma vez que as lâminas das folhas são carregadas para as panelas, espaços ocos onde elas têm plantações de fungo, lixeiras e berçários. Na panela elas cultivam um fungo do qual se alimentam.

2-Quenquéns (*Acromyrmex SP.*): além de cortarem as lâminas das folhas e os brotos, elas removem também flores e até roem a casca de frutos do cacaueiro.

3-Caçarema (*Azteca chartifex*): se alimenta das excreções açucaradas produzidas por insetos sugadores que convivem com ela além de contribuir para a disseminação de esporos dos fungos que causam a podridão-parda.

4-Pixixica: essas formigas protegem, criam e transportam cochinilhas farinhentas com as quais convivem. A picada delas constitui um flagelo para os que labutam na lavoura, pois causa irritação e sensação de queimadura, interferindo na execução das tarefas de colheita e práticas culturais.

Em relação ao controle de populações de formigas cortadeiras, algumas práticas são recomendadas para que os formigueiros não causem prejuízos ao agricultor. São elas:

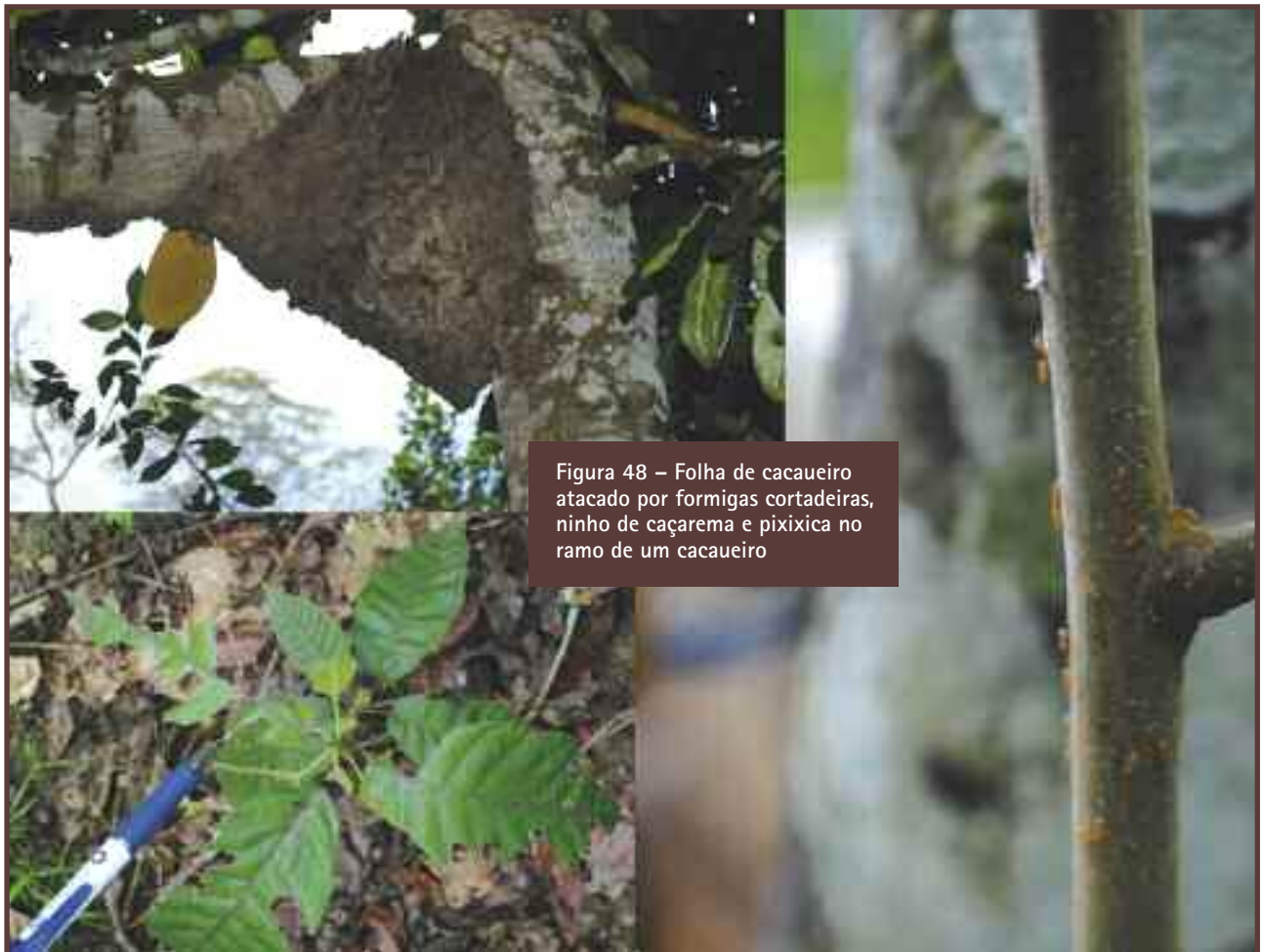


Figura 48 – Folha de cacaueiro atacado por formigas cortadeiras, ninho de caçarema e pixixica no ramo de um cacaueiro

8.4.1 Práticas de controle de formigas cortadeiras:

1- Escavação Manual: a escavação manual de formigueiros deve ser realizada com o auxílio de enxada, enxadete ou pá e se torna mais eficiente na fase inicial do formigueiro, quando ele ainda é jovem e possui pouca profundidade. Geralmente isto deve ser feito poucos dias após o período de revoadas das tanajuras (içás). Para obter um bom resultado, é importante identificar a localização da rainha e intensificar a profundidade da escavação no local. Eliminando a rainha, o formigueiro já estará controlado.

2- Socagem dos formigueiros: a socagem é uma prática que atrapalha o desenvolvimento do formigueiro. Utilizando um enxadão ou um socador manual, deve-se golpear a superfície do formigueiro de modo a compactá-lo. Com isso, é esperado que as formigas parem, inicialmente, de destruir a plantação para reconstruir o formigueiro, devendo ficar alguns dias ou semanas nessa atividade. Com a continuidade da socagem, as formigas poderão abandonar o formigueiro. Essa medida pode ser integrada com outras práticas, utilizando inicialmente a manipueira e resíduos de animais na superfície do formigueiro para em seguida socá-lo.

3-Barreiras para proteger mudas e copa das plantas: o uso de barreiras é um método que evita o ataque das formigas. Para isso a pedida é usar cones plásticos invertidos nos troncos das plantas. Outras opções eficientes contra formigas cortadeiras são: tiras plásticas cobertas com graxa, tiras de papel de alumínio ou de plástico metalizado fixadas ao redor do tronco das plantas e gel adesivo ao redor do tronco. Para o bom resultado é preciso realizar vistorias semanais e reparos constantes

Figura 49 – Retirada da rainha (formigueiro)

Figura 50 – Socando o formigueiro

com o objetivo de proteger as plantas.

4- Cultura armadilha: plantas como hortelã, salsa, gergelim, braquiarão, mamona, plantadas nas bordas da cultura principal, servem como alimento alternativo e/ou capazes de produzir efeito tóxico ou repelente para as formigas cortadeiras.

5- Criação de inimigos naturais das formigas. Galinha, galinha de angola, pássaros e preservação de tatus e tamanduás podem controlar o ataque das formigas.

6- Aplicar água quente diretamente no formigueiro, em quantidade que possa encharcar toda a superfície e o olheiro do formigueiro. A ação é recomendada para pequenos formigueiros e deve ser realizada uma vez por dia, todos os dias, até que o formigueiro esteja controlado.

7- Utilizar a prática da inundação quando existir a possibilidade de desviar o curso de um córrego de água próximo ao formigueiro ou fazer uso de um balde ou de uma mangueira para este fim. Em áreas que ficam encharcadas, recomenda-se fazer as valetas em direção ao formigueiro. Durante o período chuvoso, recomenda-se escavar o formigueiro de forma que sua superfície fique aberta, propiciando o encharcamento durante a chuva.

8- Uso de fumaça de escapamento de motores: inicialmente é necessário direcionar o escapamento dos motores de trator, carro, moto e outras máquinas, com o uso de uma mangueira resistente para o olheiro do formigueiro. Em seguida, recomenda-se tampar as saídas da fumaça, provocando asfixia das formigas em virtude da ação do gás carbônico.

9- O uso de faixas de vegetação nativa entre a cultura de interesse, por servir de abrigo aos inimigos naturais das formigas, princi-

Figura 51 – Uso de barreiras para evitar o corte de formigas cortadeiras

palmente pássaros, reduz a instalação de novos formigueiros na área.

10- Uso da manipueira: inicialmente é necessário localizar o olheiro central do formigueiro para, em seguida, colocar uma mangueira e empurrá-la até onde couber. Na sequência, a orientação é despejar a manipueira dentro da mangueira. Recomenda-se aplicar 1 Litro de manipueira (não diluída) em cada olheiro do formigueiro. Caso não tenha mangueira, a orientação é fazer diversos buracos na superfície, ao redor e no olho central do formigueiro aplicando diretamente a manipueira para depois fechar os buracos com terra ou resíduos. Quanto mais fresca estiver a manipueira, melhor será o resultado da prática de controle, devido ao alto teor de ácido cianídrico. Recomenda-se o uso da manipueira até o terceiro dia após sua extração. Esta prática deve ser repetida semanalmente, até que o formigueiro esteja controlado, e poderá ser utilizada de forma intercalada com outra estratégia de manejo.

11- Uso de feijão de porco: plantar o feijão de porco ao redor ou na parte superior do formigueiro. Outra solução é plantar ao redor da cultura a ser protegida, pois as folhas do feijão de porco possuem a capacidade de matar os fungos usados como alimentação para as formigas. É importante salientar que não se deve repetir o plantio por muitos anos no mesmo local, pois isso pode ocasionar o aumento da população de nematóides do solo.

12- Colocar mandioca brava ralada ao redor dos olheiros: o objetivo é intoxicar as formigas com

Figura 52 – Uso da manipueira

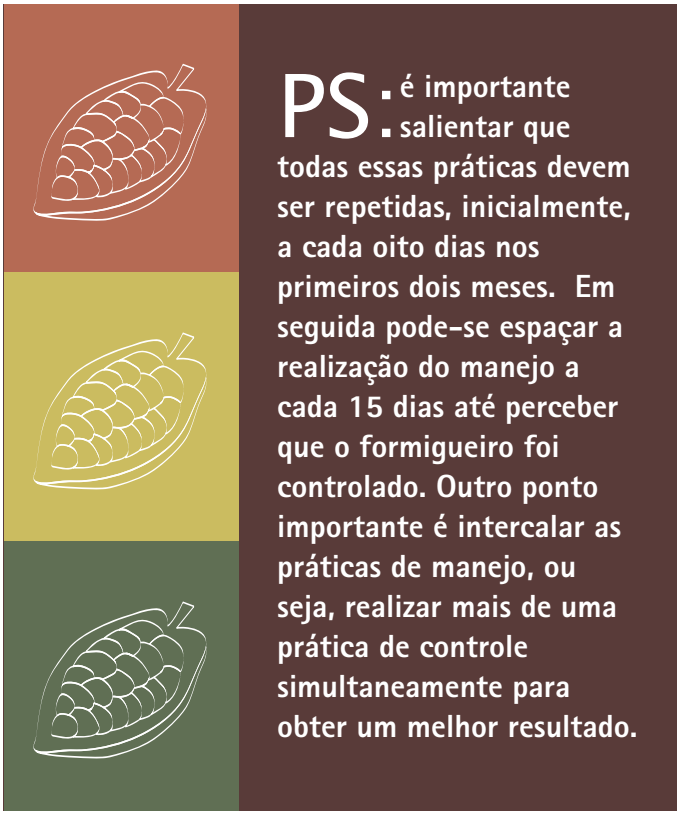
o ácido cianídrico. Repetir esta operação semanalmente até que o formigueiro esteja controlado.

13- Uso de urina de vaca: deve-se coletar a urina em um recipiente plástico de 2 litros e deixar fermentar por 10 dias, tampado, para então aplica-la diretamente na superfície e no olheiro do formigueiro. A quantidade de urina a ser utilizada, dependerá do tamanho do formigueiro. Recomenda-se realizar aplicações em toda a superfície do formigueiro até encharcá-lo ou aplicar 2 litros em cada olheiro do formigueiro, repetindo esta operação semanalmente, até que o formigueiro esteja controlado.

14- Pulverizar biofertilizante a 10% sobre mandioca brava ralada: na sequência é preciso deixar secar na sombra por 4 horas. Em seguida deve-se aplicar no carreiro das formigas, para que elas o levem para dentro do formigueiro. Aplicar o biofertlizante a 10% (1 litro em 10 litros de água) diretamente no olheiro do formigueiro.

15- Colocar restos de resíduos animais e vegetais no formigueiro: procurar o olho central do formigueiro e enterrar superficialmente pequenos animais mortos (aves, cobras, insetos, vísceras de peixe, cabeça de camarão, mariscos em geral), restos de cultura, casca de cacau, adubos verdes, esterco, composto, húmus de minhoca, chorume, biofertilizante e outros resíduos. Caso o formigueiro seja grande, fazer outros buracos ao redor e enterrar os resíduos. Recomenda-se repetir esta operação semanalmente, até que o formigueiro esteja controlado.

Figura 53 – Feijão de porco plantado ao redor do formigueiro



PS: é importante salientar que todas essas práticas devem ser repetidas, inicialmente, a cada oito dias nos primeiros dois meses. Em seguida pode-se espaçar a realização do manejo a cada 15 dias até perceber que o formigueiro foi controlado. Outro ponto importante é intercalar as práticas de manejo, ou seja, realizar mais de uma prática de controle simultaneamente para obter um melhor resultado.

9.0 Silvicultura de Nativas e Exóticas em áreas de Cacau Cabruca

Natalia Galati Araujo, Tarcisio Matos Costa, Durval Libânio Netto Mello e Eduardo Gross

O Sul da Bahia tem dois principais usos da terra (a cabruca e os remanescentes de Mata Atlântica) que possibilitaram à conservação da biodiversidade, dos solos e da água. Esse mosaico de usos permite que a região tenha uma paisagem agroflorestal. Neste cenário, apesar da atividade madeireira existir desde o século XVI, permanecendo até os dias atuais de forma ilegal ou por meio de pequenas experiências de madeira morta e artesanato, a paisagem foi conservada pelas características de manejo do agroecossistema cacau cabruca, onde os cacauicultores não realizam corte raso da vegetação e mantém a cobertura florestal. É grande a biodiversidade local e há ainda uma série de serviços de provisão e de capital humano que se utiliza desta diversidade de forma sustentável.

De fato, a diversidade de espécies permite atividades relativas à construção civil, produção de utensílios domésticos, provisão para a cultura do cacau (cestos, balaios, lastros, cochos, etc.), fins medicinais e religiosos, por exemplo, além de outros usos.

Em geral, quanto maior a diversidades de espécies envolvidas num agroecossistema, maior será a gama de produtos e subprodutos que esse sistema pode gerar. A árvore, nesse sentido, apresenta um importante papel dentro dos agroecossistemas, contribuindo com aspectos econômicos, ecológicos, sociais e culturais. São várias as possibilidades de aproveitamento das espécies arbóreas relacionadas com a criatividade e a "ousadia" dos agricultores em experimentar e colher bons resultados em áreas de cacau cabruca, que possibilita a associação da silvicultura de espécies exóticas e nativas com o cultivo cacaueiro.

Para atingir os interesses desejados na atividade da silvicultura é essencial que se compreenda como funciona a dinâmica da floresta e a sucessão ecológica, assim como o papel de cada espécie no agroecossistema.

Existem espécies que necessitam do sol direto para germinar e crescer, conhecidas como pioneiras ou plantas intolerantes à sombra, que normalmente apresentam rápido crescimento e ciclo de vida curto. Já as plantas secundárias germinam e desenvolvem o estado de plântula na sombra enquanto aguardam a abertura de uma clareira para se desenvolver. As plantas chamadas clímax não necessitam de luz e calor direto para germinar ou atingir a maturação reprodutiva. Normalmente, as climácicas apresentam um ciclo de vida bastante longo e crescimento lento.

O agroecossistema Cacau Cabruca, tão importante na composição da paisagem e que recobre uma vasta área no Sul da Bahia, apresenta afinidade com a atividade silvicultural que, por meio de ordenamento, planejamento, técnicas adequadas e extensão rural pode proporcionar a diminuição da pobreza rural, a inclusão social, a diversificação da renda e a própria conservação da biodiversidade.

Além da silvicultura de nativas e exóticas, o sistema Cacau Cabruca propicia a atividade não-madeireira, mantendo as árvores no sistema e proporciona a inclusão de mulheres e jovens no processo produtivo. Alguns estudos mostram que as cabrucas não estão mantendo sua composição e diversidade de árvores ao longo do tempo em virtude da retirada

de espécies de valor comercial, aumento de espécies exóticas e pioneiras e da roçagem despercebida. Dessa forma, a imensa importância dos agricultores em conhecer e se aprofundar no conhecimento das espécies florestais para realizar o enriquecimento das cabrucas por meio do plantio de árvores. Isso explica porque as áreas de cacau -cabruca apresentam espécies pioneiras e secundárias em grande quantidade, ao contrário do que acontece com as espécies climácicas, encontradas em menor número.

9.1 Resultados iniciais de pesquisa

Como forma de entender melhor essa realidade, foi realizado um estudo em 40 áreas de Cacau Cabruca que será apresentado com detalhes no segundo volume desta obra. Por enquanto, faremos aqui uma breve introdução ao tema para fundamentar algumas propostas para a silvicultura de nativas e exóticas em áreas de Cacau Cabruca.

O estudo realizado em 40 áreas de quatro assentamentos rurais mostra os dados sobre a distribuição das espécies florestais no agroecossistema Cacau Cabruca. Apresentamos, a seguir, os dados prévios do estudo com resultados de um dos assentamentos.

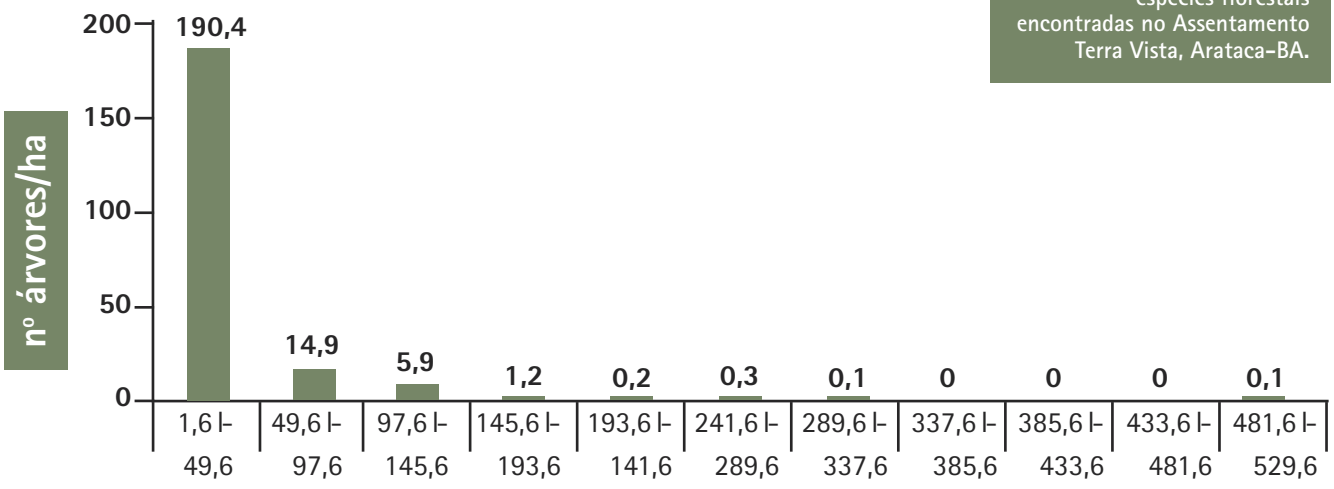
Assentamento Terra Vista

- **Número de espécies florestais encontradas: 102 espécies**
- **Média de densidade de árvores: 213,1 árvores/ha**
- **Número de famílias botânicas encontradas: 41 famílias botânicas**
- **Distribuição de Diâmetros:**

A distribuição de diâmetros mostra que a grande maioria das espécies se encontra na primeira classe de diâmetros, ou seja, são árvores finas

Distribuição em Classes de Diâmetros

Gráfico 01: Distribuição em classes de diâmetro das espécies florestais encontradas no Assentamento Terra Vista, Arataca-BA.



que apresentam DAP (diâmetro na altura do peito) entre 1,6 e 49,6 cm, sendo essa uma característica de floresta secundária, ou seja, que sofreu algum distúrbio e deixou sua condição de floresta madura. Pelo gráfico acima, podemos observar que a partir de 1,936 m de DAP ainda encontram-se árvores, porém em baixíssima densidade, variando de zero a três indivíduos a cada 10 hectares por classe de diâmetro, totalizando sete indivíduos com DAP acima de 1,936 m a cada 10 hectares.

Outro aspecto importante é a frequência de espécies presentes entre as 10 primeiras espécies (Jaqueira, Cajá, Lava Prato, Vinhático, Gameleira com outra espécie, Eritrina, Gameleira, Cobi, Ingá e Embaúba). Nota-se que existem espécies interessantes, seja para a silvicultura de nativas, como a Jaqueira e o Vinhático, ou para o uso não-madeireiro, no caso das frutíferas como a Jaqueira e o Cajá, que apresentam alta densidade por proporcionar frutos e incremento da renda familiar para a produção de polpas.

Encontramos também o Ingá, que é uma ótima opção de árvore leguminosa fornecedora de nitrogênio para o sistema. As demais espécies pioneiras também são importantes no sistema, porém estão em excesso e faltam árvores de estágio mais avançados da sucessão. Portanto, o manejo do sombreamento deve acontecer para retirar pelo menos 40% de espécies pioneiras e exóticas e promover o enriquecimento com as florestais de maior importância agronômica, ecológica e econômica.

9.2 Espécies promissoras e existentes no sistema cabruca

Sapucaia, Vinhático, Jaqueira, Cajá, Embaúba, Cedro, Jacarandá da Bahia, Gameleira, Ingá, Pau-Sangue e Pau D'arco são nomes muito familiares aos agricultores da região cacaueira. São espécies dispersas naturalmente nas cabrucas. Sabendo de

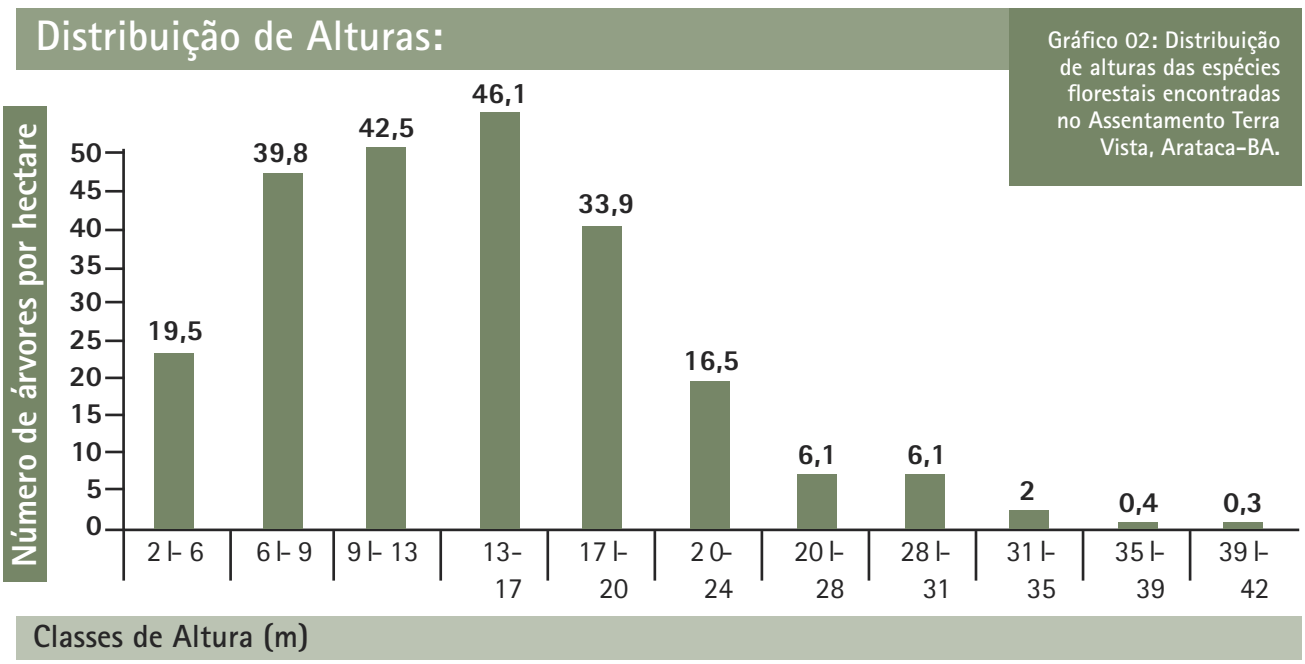


Gráfico 02: Distribuição de alturas das espécies florestais encontradas no Assentamento Terra Vista, Arataca-BA.

Tabela 05: Espécies florestais promissoras e existentes no sistema Cacau Cabruca

Nome Popular	Nome Científico	Família	PFM	PFNM	Observação
Amargoso	*Vataireopsis araroba*	Fabaceae	X	X	Casca medicinal
Amescla	*Protium warmingiana*	Burseraceae	X	X	Resina; atrativo de fauna
Andiroba	*Carapa guianensis*	Meliaceae	X	X	Semente medicinal; óleo
Angelim	*Andira nítida*	Fabaceae	X		Atrativo de fauna
Angelim Doce	*Andira fraxinifolia*	Fabaceae	X		Atrativo de fauna
Angelim Pedra	*Andira anthelmia*	Fabaceae	X		Atrativo de fauna
Araçá D'água	*Terminalia brasiliensis*	Combretaceae	X		
Braúna	*Melanoxylon braúna*	Caesalpinaceae	X		
Castanha do Pará	*Bertholletia excelsa*	Lecythidaceae	X	X	Semente: castanha
Cedro	*Cedrela odorata*	Meliaceae	X		
Copaíba	*Copaifera langsdorffii*	Caesalpinaceae	X	X	Seiva medicinal; óleo
Cumaru	*Amburana cearensis*	Fabaceae	X	X	Semente: perfume
Guanandi	*Calophyllum brasiliensis*	Guttiferae	X	X	Semente medicinal; fauna
Inhaíba	*Lecythis lúrida*	Lecythidaceae	X		Atrativo de fauna
Jacarandá da Bahia	*Dalbergia nigra*	Fabaceae	X		
Jatobá	*Hymenae oblongifolia*	Caesalpinaceae	X	X	Fruto: alimentação; fauna
Jenipapo	*Jenipa americana*	Rubiaceae	X	X	Fruto: corante; fauna
Jequitibá	*Cariniana estrellensis*	Lecythidaceae	X		Atrativo de fauna
Juerana Prego	*Parkia pendula*	Mimosaceae	X		
Jussara	*Euterpe edulis*	Arecaceae		X	Frutos e palmito; fauna
Louro	*Nectandra membranaceae*	Lauraceae	X		Atrativo de fauna
Louro Cravo	*Octea odorífera*	Lauraceae	X		
Maçaranduba	*Manilkara salzmannii*	Sapotaceae	X		Fruto e látex comestíveis
Matatúba	*Schefflera morototonii*	Araliaceae	X		Atrativo de fauna
Mogno	*Swietenia macrophylla*	Meliaceae	X		
Óleo Comumbá	*Macrolobium latifolium*	Caesalpiniaceae	X	X	Casca medicinal
Paparaíba	*Simarouba amara*	Simaroubaceae	X		Atrativo de fauna
Pau Brasil	*Caesalpinia echinata*	Caesalpiniaceae	X		
Pau Darco	*Tabebuia serratifolia*	Bignoniaceae	X		
Pau Sangue	*Pterocarpus rohrii*	Fabaceae	X		
Pequi Preto	*Caryocar edule*	Caryocaraceae	X		Fruto: polpa comestível
Putumuju	*Centrolobium robustum*	Fabaceae	X		Madeira
Roxinho	*Peltogyne angustiflora*	Caesalpiniaceae	X		
Sapucaia	*Lecythis pisonis*	Lecythidaceae	X		Atrativo de fauna
Sucupira	*Bowdichia virgilioides*	Fabaceae	X		
Vinhático	*Plathymenia foliolosa*	Mimosaceae	X		
Virola	*Virola olerifera*	Myristicaceae	X		Atrativo de fauna

seu valor, alguns agricultores, ao realizar os tratos culturais, as deixam crescer.

Na *tabela 05* segue uma lista das espécies mais promissoras e existentes no sistema cabruca, fornecedoras de produtos madeireiros e não-madeireiros.

Todas as espécies do sistema são importantes e cumprem um papel. Cada vez mais precisamos adquirir um olhar minucioso em relação às árvores da cabruca, pensando em sua disposição no espaço e no tempo e assim projetar o sistema em curto, médio e longo prazo, sabendo que nesse sistema dinâmico existem plantas que entram, outras que saem e ainda que as árvores interagem com o cacau, que é a cultura principal.

O ordenamento da produção e o planejamento do sistema em longo prazo geram o aproveitamento dos recursos naturais todos os anos. As espécies arbóreas podem fornecer madeira, óleos, sementes, fibras, frutos, lenha, mel e fitoterápicos.

9.3 Metodologia Linhas de Biodiversidade Funcional para Áreas de Cacau Cabruca já estabelecidas

A partir da percepção de que o agroecossistema Cacau Cabruca possui áreas com desuniformidade de sombreamento e presença de espécies exóticas e pioneiras em grande quantidade, se propõe um método que trabalhe a perspectiva de promover uma adequação no sombreamento que possa introduzir espécies com diversos objetivos, principalmente o de aumentar a diversidade funcional do sistema.

Figura 54 – Exemplo de distribuição de árvores em área do agroecossistema Cacau Cabruca

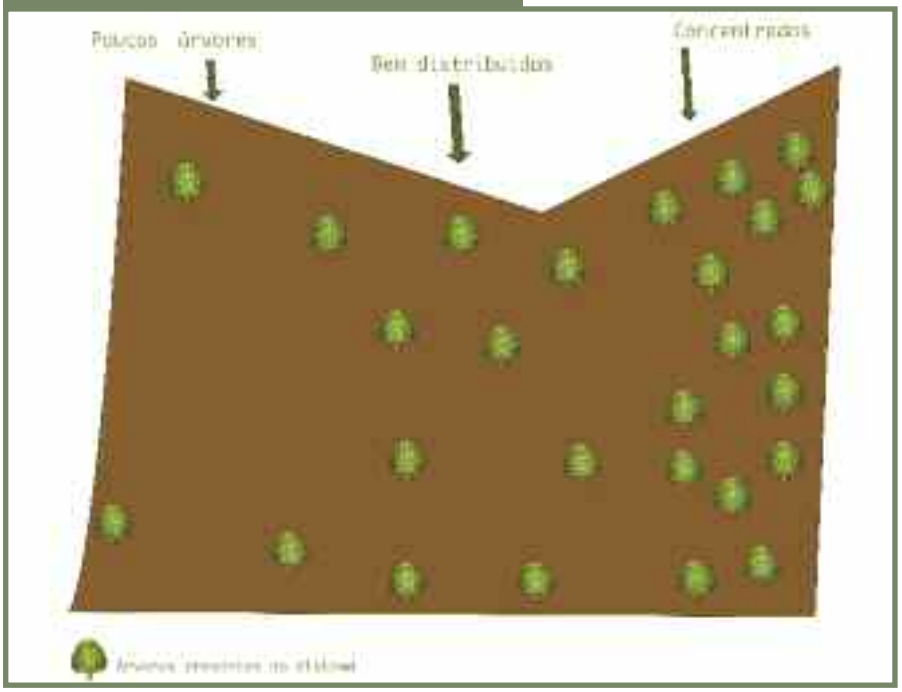
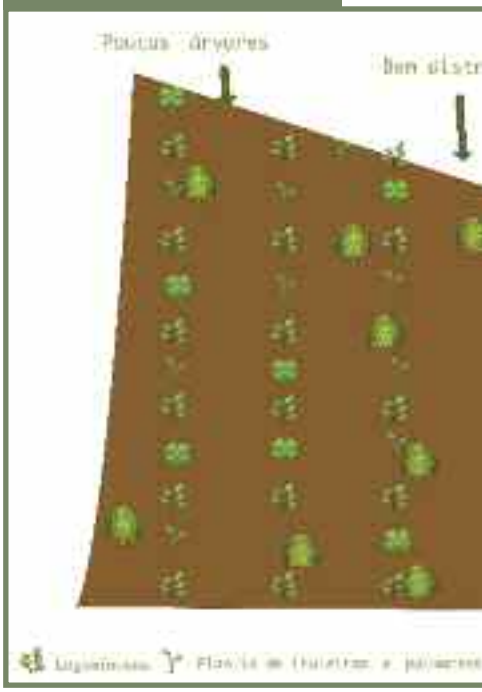


Figura 55 – Proposta de enriquecimento com leguminosas, fruteiras e palmáceas e árvores nativas



Conforme proposto na metodologia cabruca dinâmica, deve-se fazer um inventário da área, verificando-se a densidade de árvores, as espécies presentes e a distribuição das árvores no espaço. Para melhor exemplificar, podemos ver na *figura 54*, locais com poucas árvores, bem distribuídas e concentradas.

A partir disso, propõe-se o plantio de leguminosas em toda área, o abate de exóticas e poda das nativas – onde tem muita densidade (concentradas) – e o plantio de nativas com fins de conservação da biodiversidade e de produção florestal madeireira e não- madeireira nos locais com poucas árvores e, dependendo da área basal, também nos locais onde as árvores estão bem distribuídas. No caso de espécies exóticas na área onde há maior concentração, substituí-las.

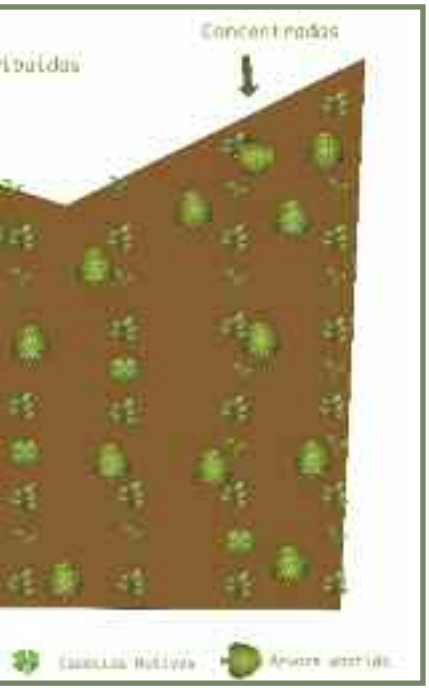
Na *figura 55* podemos ver uma proposta de intenção e enriquecimento prevendo o abate e a poda de árvores exóticas e nativas, o plantio de leguminosas, fruteiras, palmáceas e árvores nativas

O enriquecimento deve ser feito utilizando-se o espaçamento de 06 m x 06 m para leguminosas e 12 x 06 para as fruteiras e florestais, sempre no sentido oeste-leste ou em curva de nível quando o terreno for muito declivoso e apresentar sinais de erosão.

Orienta-se sobrepor as linhas de florestais na linha das leguminosas (conforme *figura 56*). As leguminosas irão totalizar 278 plantas por ha que deverão ser podadas duas vezes ao ano, no mínimo, para permitir a ciclagem de nutrientes e os níveis de luminosidade adequados ao cacaueiro.

As florestais e as fruteiras irão totalizar 138 plantas por ha, que deverão ser distribuídas de acordo a densidade de árvores de sombra já presentes. Quando a densidade for maior, deve-se proceder antes do plantio das espécies um raleamento da sombra, se couber, de acordo a legislação ambiental.

Para uma área de cabruca que possua sombrea-



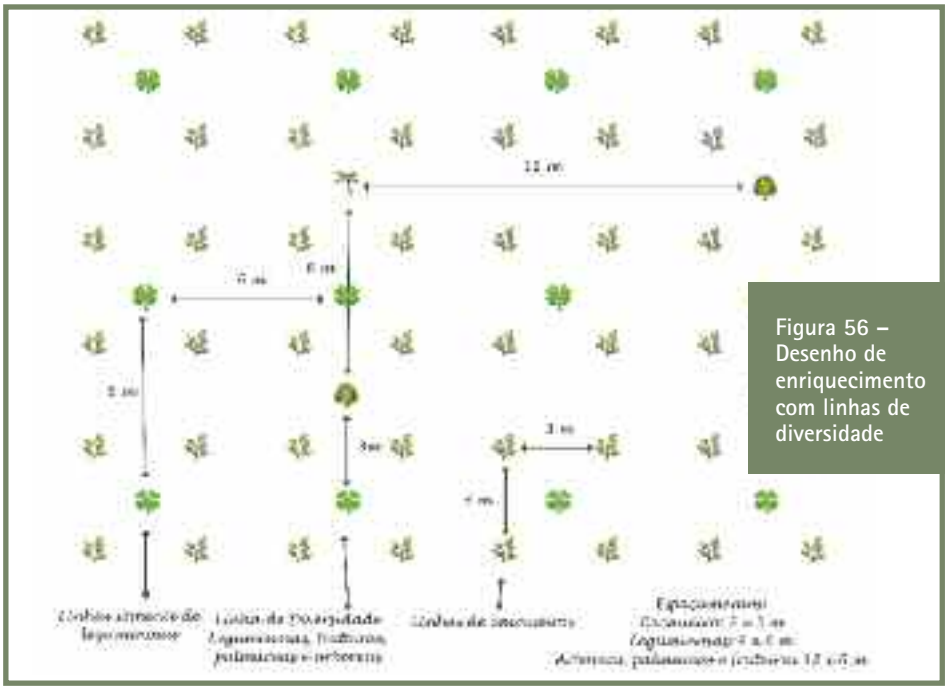


Figura 56 – Desenho de enriquecimento com linhas de diversidade

mento ideal de 50 % de luminosidade, pode-se optar por 50 % de palmáceas que permitam corte como açaí e pupunha, 10 % de cupuaçuzeiro ou outras fruteiras como jenipapeiro e cajazeiras, 20 % de espécies madeireiras para corte futuro e 20% de espécies de alto valor para conservação, dependendo das espécies existentes na área, incluindo a juçara que poderá ser utilizada para extração da polpa.

Dessa forma, seriam plantadas 278 plantas com fins de ciclagem de nutrientes e aporte de matéria orgânica, 14 plantas de cupuaçu, 34 plantas de açaí, 34 plantas de pupunha, 28 plantas de espécies madeiráveis e 28 plantas com fins de conservação ambiental e fins não-madeireiros.

Dessa forma, de um total de 416 plantas em um ha, apenas 56 plantas não deverão sofrer podas drásticas, não limitando o manejo da sombra e a produção de amêndoas de cacau.

9.4 Legislação e registro junto ao órgão ambiental

A legislação ambiental de referência nacional no meio rural ou urbano para qualquer que seja a atividade em questão é o Código Florestal Brasileiro, polemizado recentemente e que sofrerá alterações. Ele define áreas de Reserva Legal (porcentagem da propriedade em que se deve destinar à vegetação natural, porém se permite o manejo sustentável devidamente regulamentado) e Áreas de Preservação Permanente (áreas suscetíveis e que devem ser mantidas preservadas, cobertas com a vegetação natural, como matas ciliares e topos de morro).

Diante desse cenário houve a criação de uma emenda, proposta pela senadora Lídice da Mata, que descreve o sistema agroflorestal Cacau Cabruca como um sistema de conservação produtiva de baixo impacto e de alta inclusão social, sendo responsável por 16% dos empregos da agropecuária baiana, enquanto o segmento da soja responde por apenas 0,5%. Assim sendo, a emenda propõe que os sistemas de cabruca, com densidade mínima de 40 árvores nativas por hectare sejam considerados permitidos em áreas de preservação permanente, devido ao fato de proporcionar serviços ambientais semelhantes a uma floresta secundária.

Mesmo em áreas agricultáveis, não é permitido o corte indiscriminado de árvores nativas, em especial da Mata Atlântica, devido à Lei 11.428 de 2006, que dispõe sobre a utilização e a proteção do Bioma Mata Atlântica. Porém, como o sistema Cacau Cabruca não é um remanescente de vegetação nativa no estágio primário, nem no estágio secundário inicial, médio ou avançado de regeneração e sim um sistema agroflorestal manejado a mais de 200 anos, as cabrucas não têm o uso e a conservação regulamentados por essa lei.

Desta maneira, tem-se como referência a Instrução Normativa № 3 de 2009 que diz respeito ao plantio e ao corte de espécies florestais. No caso de espécies nativas, há dois caminhos, segundo o art. 2 e art. 3 da mesma IN. O corte ou a exploração de espécies nativas comprovadamente plantadas devem ser cadastrados junto ao órgão ambiental competente em até 60 dias após o plantio apresentando os dados a seguir:

I – dados do proprietário ou possuidor;

II – dados da propriedade ou posse, incluindo cópia da matrícula ou certidão atualizada do imóvel no Registro Geral do Cartório de Registro de Imóveis, ou comprovante de posse;

III – outorga para utilização do imóvel emitida pela

Secretaria do Patrimônio da União, em se tratando de terrenos de marinha e acrescidos de marinha, bem como nos demais bens de domínio da União, na forma estabelecida no Decreto-Lei no 9.760, de 5 de setembro de 1946;
IV – localização com a indicação das coordenadas geográficas dos vértices do imóvel e dos vértices da área plantada ou reflorestada;
V – nome científico e popular das espécies plantadas e o sistema de plantio adotado;
VI – data ou período do plantio;
VII – número de espécimes de cada espécie plantada por intermédio de mudas;
VIII – quantidade estimada de sementes de cada espécie, no caso da utilização de sistema de plantio por semeadura;

Nesse caso, quando realizar a colheita, comercialização ou transporte dos produtos oriundos das espécies nativas plantadas e cadastradas deve-se atribuir ao órgão ambiental competente as seguintes informações:
I – número do cadastro do respectivo plantio ou reflorestamento;
II – identificação e quantificação das espécies a serem cortadas e volume de produtos e subprodutos florestais a serem obtidos;
III – localização da área a ser objeto de corte ou supressão com a indicação das coordenadas geográficas de seus vértices.

Outro caminho, no caso de não realização do cadastro descrito acima, segue o art. 4:

"Os detentores de espécies florestais nativas plantadas, que não cadastraram o plantio ou o reflorestamento junto ao órgão ambiental competente, quando da colheita, comercialização ou transporte dos produtos delas oriundos, deverão, preliminarmente, notificar o órgão ambiental competente, prestando, no mínimo, as seguintes informações":

I – dados do proprietário ou possuidor;
II – dados da propriedade ou posse, incluindo cópia da matrícula do imóvel no Registro Geral do Cartório de Registro de Imóveis, ou comprovante de posse;
III – outorga para utilização do imóvel emitida pela Secretaria do Patrimônio da União, em se tratando de terrenos de marinha e acrescidos de marinha, bem como nos demais bens de domínio da União, na forma estabelecida no Decreto-Lei no 9.760, de 1946;
IV – quantidade total de árvores plantadas de cada espécie, bem como o nome científico e popular das espécies;
V – data ou ano do plantio;
VI – identificação e quantificação das espécies a serem cortadas e volume de produtos e subprodutos florestais a serem obtidos;
VII – localização com a indicação das coordenadas geográficas dos vértices da área plantada a ser objeto de corte ou supressão;
VIII – laudo técnico com a respectiva ART de profissional habilitado atestando tratar-se de espécies florestais nativas plantadas, bem como a data ou ano do seu plantio, quando se tratar de espécies constantes da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou de listas dos Estados.

§ 1º para subsidiar a comprovação de que se trata de espécies florestais nativas plantadas o órgão ambiental competente poderá solicitar, justificadamente, outros documentos e fotografias da área.
§ 2º As informações prestadas pelo proprietário, com fundamento nesta Instrução Normativa, são

de caráter declaratório e não ensejam nenhum pagamento de taxas.

§ 3º Ficam isentos de prestar as informações previstas nos arts. 3º e 4º os proprietários que realizarem a colheita ou o corte eventual de espécies florestais nativas plantadas até o máximo de 20(vinte) metros cúbicos, a cada três anos, para uso ou consumo na propriedade, sem propósito comercial direto ou indireto e, desde que os produtos florestais não necessitem de transporte em vias públicas.

Uma ação importante foi a validação da tecnologia de fotos georreferenciadas (*Figura 57*) para registro do plantio de árvores nativas junto ao órgão ambiental. Foi visto que é perfeitamente possível e que o erro de localização das coordenadas utilizando-se a máquina fotográfica Nikon Coolpix P 6000 foi entre 1 e 2 m. As fotos e o software que acompanha a máquina são capazes de gerar um banco de dados eletrônico e em meio físico como pode ser visto na *figura 57*.

Figura 57 – Arquivo com foto georreferenciada de uma muda de Copaíba no Assentamento Antonio Conselheiro III

10.0 Referências Bibliográficas

Altieri, M.; Agroecologia: Bases Cientificas para uma Agricultura Sustentável. Guaíba; Agropecuária 2002, p.592.

Alvarez, V., V.H.; Novais, R.F.; Barros, N.F.; Cantarutti, R.B. e Lopes A.S. Interpretação dos resultados de analises de solos. In: Ribeiro A.C.; Guimarães, P.T.G e Alvarez V., V.H., eds, Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5º aproximação, Viçosa, MG , CFSEMG, 1999. P. 25-32

Alves, M. C. 1990. The role of cacao plantations in the conservation of the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil. Master Thesis, University of Florida.

Bondar, G.G. A cultura de cacao na Bahia. Instituto de cacao da Bahia. Boletim technico, n. 1, Empreza graphica da "Revista dos tribunaes", 1938, Original de Universidade do Texas, 205 p.

CHAGAS, P. R. R. Manejo ecológico e alternativo de pragas e doenças das plantas cultivadas. Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2011, p.5

Chepote, R.E *et al.*, Recomendações de corretivos e fertilizantes na cultura do cacaueiro no Sul da Bahia. 2° aproximação, Ilhéus, CEPLAC-CEPEC. 36 p.

Della Lucia, T.M *et al.*, Formigas Cortadeiras: da bioecologia ao controle. UFV, Viçosa – Minas Gerais: 2011. 421 p.

Fernandes, M. Do C. De A., Ribeiro, R. De L. D., Aguiar-Menezes, E. De L. Manejo Ecológico de Fitoparasitas. EMBRAPA, Seropédica – Rio de Janeiro, 2010. 50 p.

Gramacho, I da C. P.; Magno, A. E. S.; Mandarino, E. P. e Matos, A. Cultivo e beneficiamento do cacau na Bahia. CEPLAC, Ilhéus - Bahia, 1992. 43 p.

Mello, D.L.N *et al.*, Experiências com Adubação Verde, Policultivos e Sistemas Agroflorestais no Litoral Sul da Bahia. Instituto Cabruca. Ilhéus, Bahia: 2012. 54 p.

Monteiro, W.R. e Ahnert, D, 2007. Melhoramento Genético do Cacaueiro. In Raul R. Valle ed. Ciencia Tecnologia e Manejo do Cacaueiro, Grafica e Editora Vital Ltda. Itabuna, Bahia, p. 1-16.

Mororó, R.C. 2007. Aproveitamento dos derivados, sub-produtos e e resíduos do cacau. Raul R. Valle ed. Ciencia Tecnologia e Manejo do Cacaueiro, Grafica e Editora Vital Ltda. Itabuna, Bahia, p. 371- 421.

Nicholls, C. I; Altieri, M. A; Dezanet, A; Feistauer, D; Lana, M. A; Baptista, M. O; Ouriques, M. Método agroecológico rápido e de fácil acesso na estimativa da qualidade do solo e saúde do cultivo em vinhedos. In : "AGROECOLOGIA – Manejo Sustentável dos Agroecossistemas das Regiões Produtoras de Cacau",apostila de curso, Ilhéus , abril de 2004.

Pereira, J.L. e Valle, R.R. 2007. Manejo Integrado da Vassoura-de-bruxa do cacaueiro. In Raul R. Valle ed. Ciencia Tecnologia e Manejo do Cacaueiro, Grafica e Editora Vital Ltda. Itabuna, Bahia, p. 219-233.

Sambuichi, R.H.R. - Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em cabruca (mata atlantica raleada sobre plantação de cacau) na Região Sul da Bahia, Brasil. Acta 16(1)-10-Fitossociologia, 2001.

Sodré, G.A; Marrocos, P.C.L. Manual da produção vegetativa de mudas de cacaueiro. Ilhéus, Editus, 2009, 46 p.

Viana, T. G. et al., Indicadores de Sustentabilidade para o Sistema Agroflorestal Cacau Cabruca "amigável" à biodiversidade da Mata Atlântica no Sul da Bahia. In:VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Brasília - Distrito Federal, SBSAF, 2009.

Anexo I
Sugestão de questionário para diagnóstico

1. INFORMAÇÕES BÁSICAS

1.1 Nome do Proprietário:				
CPF:				
1.1 Quantidade de pessoas que residem na casa do proprietário:				
Homens (adultos):	Mulheres (adultas):	Jovens:	Crianças:	Idosos:
1.1 Nome da propriedade/associação:				
1.1 Tamanho do imóvel:				
1.1 Ponto de GPS georreferenciado em UTM:				
1.1 Energia Elétrica? ☐ Sim	☐ Não: Informe a fase:			

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

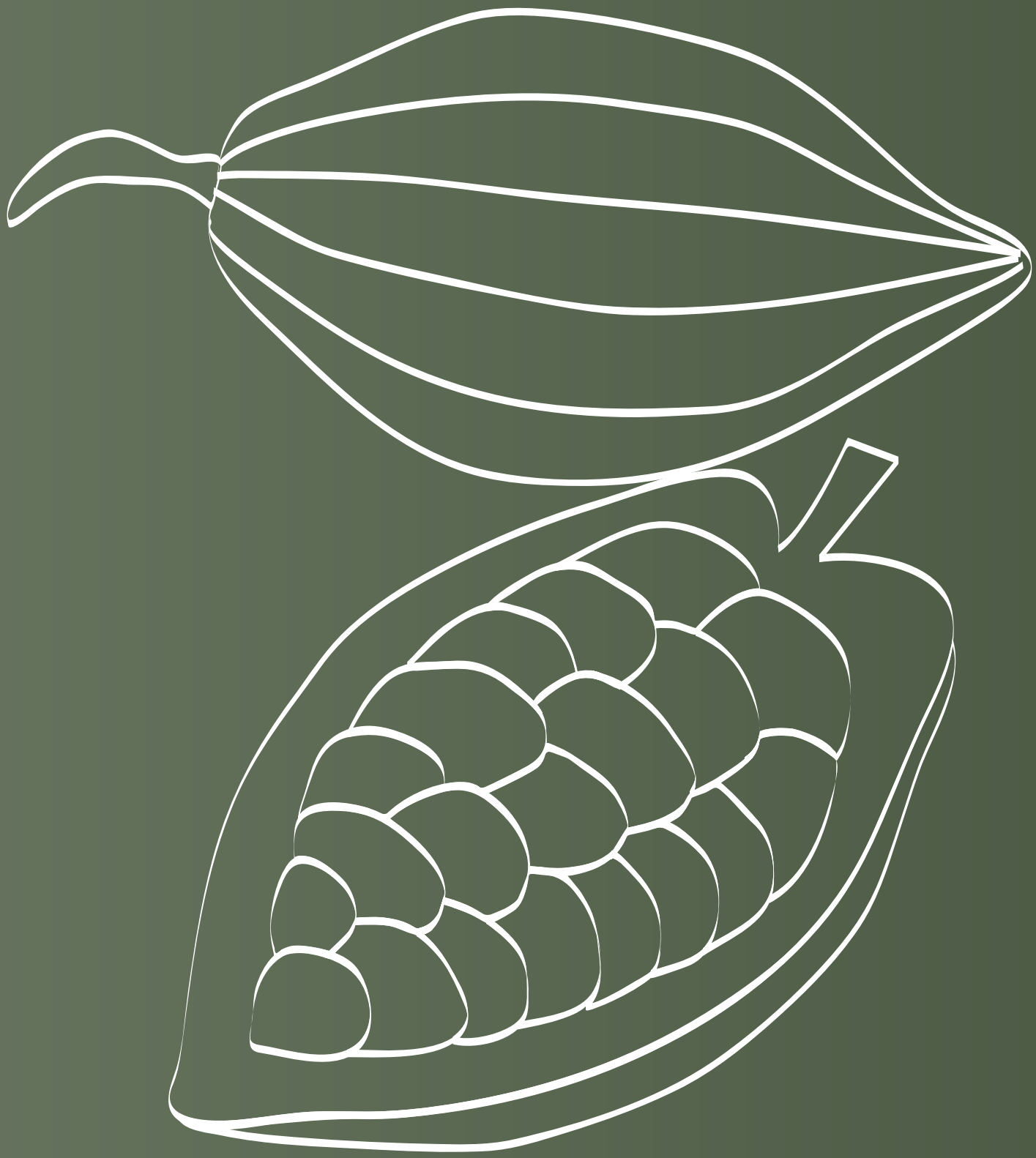
2.1 COBERTURA VEGETAL:		
Discriminação:	☐ hectares	☐ tarefa
☐ Cacau Cabruca	☐ sem Clonagem	☐ Clonado
☐ Cacau a Pleno Sol		
☐ Cacau Irrigado		
☐ Cacau x Seringueira	☐ sem Clonagem	☐ Clonado
☐ Capoeiras	☐ Mata	☐ Pastagens
Outras culturas:_____		
Total:_____		
2.2 Manejo:	☐ Agroecológico	☐ Convencional
Roçagem/capina	☐ Sim	☐ Não
Adubação de Cobertura	☐ Sim	☐ Não
EPI	☐ Sim	☐ Não
Aplicação de defensivos	☐ Sim	☐ Não
Balizamento	☐ Sim	☐ Não
Adubação Foliar	☐ Sim	☐ Não
Origem das Mudas (viveiro certificado)	☐ Sim	☐ Não
Poda / Desbrota	☐ Sim	☐ Não
Análise de Solo	☐ Sim	☐ Não
Coroamento	☐ Sim	☐ Não

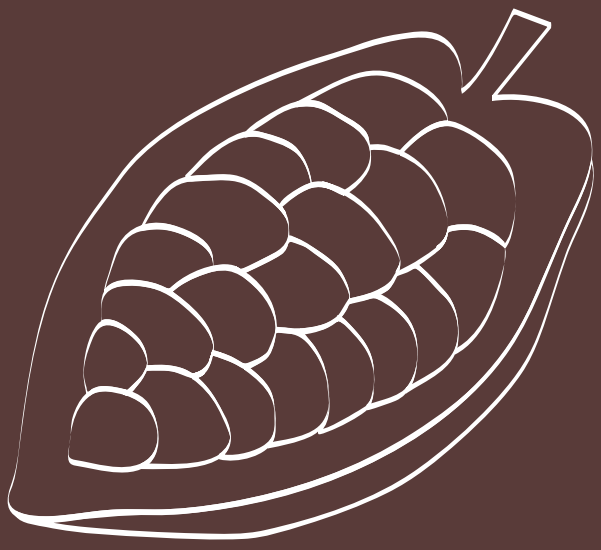
Calagem ☐ Sim ☐ Não
Recuperação do *Stand* (quantidade Mudas para Replantio) ☐ Sim ☐ Não
Adubação de Fundação ☐ Sim ☐ Não
O Produtor sabe realizar a enxertia de cacaueiros ☐ Sim ☐ Não
Acredita na enxertia de cacaueiros ☐ Sim ☐ Não
Acredita nas mudas clonadas cacaueiros ☐ Sim ☐ Não
2.3- Recursos Naturais existentes: ☐ Nascentes ☐ Rio ☐ Riacho
☐ ☐ ☐
2.4- Solos Predominantes:
Relevos: ☐ Plano ☐ Forte-Ondulado ☐ Suave-Ondulado
☐ Montanhoso ☐ Ondulado ☐ Escarpado
2.5- Possui animais de Serviços? ☐ sim ☐ Não - Quais:
2.6- Pecuária ☐ Sim ☐ Não - ☐ Bovinos ☐ Caprinos ☐ Ovinos ☐ Suínos
2.7- Sistema de Manejo/Pecuária ☐ extensivo ☐ intensivo ☐ Capineira
☐ Outros - Quais:
2.8- Benfeitorias:
☐ Benfeitoria ☐ Barcaça ☐ Secador ☐ Depósito ☐ Cocho ☐ Curral
☐ ☐ ☐
3. DADOS PRODUTIVOS
3.1- Quais a(s) base(s) produtiva(s)?
3.2- Comercialização: ☐ Armazém ☐ Atravessador ☐ PAA ☐ Outros/especificar:
3.3- Existe alguém da família de recebe apoio do governo?
☐ Bolsa Família ☐ Aposentadoria ☐ Pensão
1.4-Qual a Receita Bruta Total (em R$) estimada para o ano produtivo familiar?
3.5- O imóvel está articulado com alguma ONG (Organização Não Governamental)? ☐ Sim ☐ Não
3.6- Existe algum Órgão Governamental dando apoio direto? ☐ Sim ☐ Não
3.7 O produtor já acessou o PRONAF ? Qual a linha do PRONAF ? Qual o número da DAP? ☐ Sim ☐ Não
Assessor Técnico
Agricultor (a)

Anexo 11

Modelo resumido de roteiro estruturado aplicado em campo para indicadores de sustentabilidade.

Nº	Parâmetro	Ruim	Regular	Ótimo
1	Cobertura do solo	Solo descoberto, com sinais de erosão laminar. Terra exposta com aparecimento de pequenas valetas.	solo semi-descoberto por manta orgânica Pequenas partes do terreno começando aparecer a terra, principalmente nas ruas do plantio.	solo completamente coberto por manta orgânica A terra deverá está completamente coberta por folhas e resto de mato.
	PRÁTICA	Observação visual de valetas no solo e a falta da cobertura morta do solo	Observação visual ou quando passar o pé sobre o solo logo aparecerá	Verificação de uma camada grossa de folhas secas, presença de vários insetos ao passar o pé no chão (minhoca, baratas do mato, formigas, gongos, paquinhas, lacraias, e outros), boa umidade, humos de minhoca e terra cheirosa.
3	Erosão	formação de voçorocas e deposição de solo superficial nas baixadas;	perda de solo superficial e formação de pequenas valas/canais; pequenas perdas de solo superficial	Presença de cobertura vegetal
	PRÁTICA	Visualização de grandes e profundas valetas na roça, com aparecimento da camada mais profunda do terreno (barro ou cascalho), com as águas dos córregos bastante barrenta quando chove, e deposição de material no córrego	Visualização de pequenas valetas com aparecimento de raízes expostas com uma pequena camada de barro ou cascalho depositados na parte baixa da roça e água do córrego meio barrenta quando chove	Terreno bem protegido com vegetação (árvores nativas e frutíferas) e com boa cobertura morta, sem a presença de valetas dentro da roça, córregos com água limpa mesmo depois da ocorrência de chuvas
27	Cobertura Florestal da Cabruca	Menos que 50% da área da propriedade coberta por vegetação arbórea (floresta, cabrucas, outros sistemas agroflorestais com os mesmos critérios da cabruca).	Apenas 50% da área da propriedade coberta por vegetação arbórea (floresta, cabrucas, outros sistemas agroflorestais com os mesmos critérios da cabruca).	Acima de 50% da área da propriedade deve ser coberta por vegetação arbórea (floresta, cabrucas, outros sistemas agroflorestais com os mesmos critérios da cabruca).
40	Uso da cabruca como corredor ecológico	Não há visualização de animais silvestre no dia a dia de trabalho	Visualização esporádica de animais silvestre no dia a dia	avistar animais silvestre pelo menos uma vez na semana

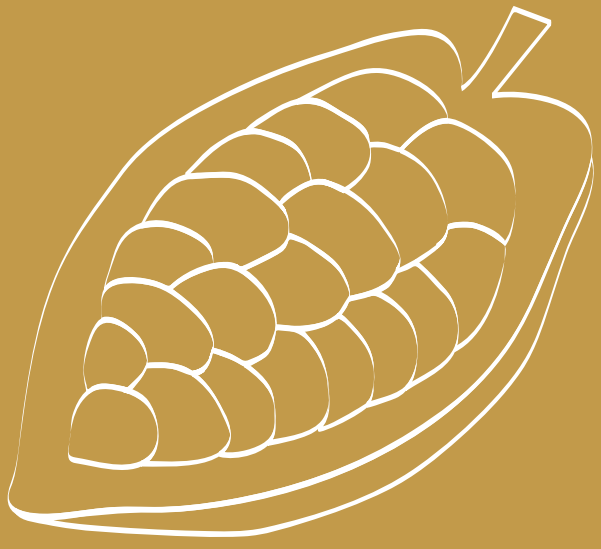


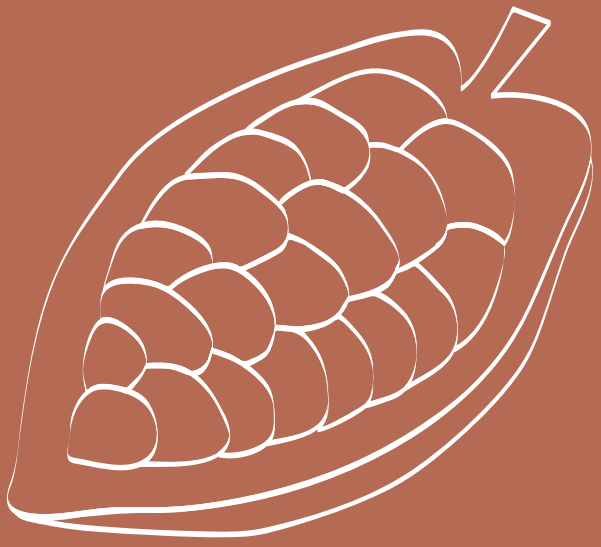


INSTITUTO CABRUCA

IN ALTUM

ISBN 978-85-88124-02-6





Apoio

CAR

VIDA MELHOR

Bahia

fapesb
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

Bahia GOVERNO
TERRA DE TODOS NÓS
SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

care

CNPq