UM GUIA PARA

SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Integrando Produção e Conservação na Hileia Baiana

Organização: Lucas Amaral de Melo

FUNDECC
FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E CULTURAL
Programa Arboretum
de Conservação e Restauração da Diversidade Florestal
UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
PÁTRIA AMADA BRASIL
GOVERNO FEDERAL

UM GUIA PARA
SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Integrando Produção e Conservação na Hileia Baiana

FUNDECC
FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E CULTURAL
Programa Arboretum
de Conservação e Restauração da Diversidade Florestal
UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
PÁTRIA AMADA BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Expediente

Responsável editorial	Nous Kardia Consultoria
Organização	Lucas Amaral de Melo
Revisão de texto	Vanessa Anacleto dos Santos
Projeto Gráfico	Marcelo Capello
Diagramação	Marcelo Capello
Capa e ilustrações	Marcelo Capello

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Um Guia para sistemas agroflorestais : integrando produção e conservação na hileia baiana / Kamila Antunes Alves ... [et al.]. --
1. ed. -- Lavras, MG : Nous Kardia Consultoria, 2022.

outros autores : Lucas Amaral de Melo, Natália Coelho Barbosa Albuquerque, Natan Brito Santos, Rodolfo Soares de Almeida, Viviane Maria Barazetti.
ISBN 978-65-997400-0-8

1. Agrofloresta 2. Conservação da natureza 3. Mata Atlântica (Brasil) - Preservação 4. Meio ambiente 5. Sustentabilidade ambiental I. Alves, Kamila Antunes. II. Melo, Lucas Amaral de. III. Albuquerque, Natália Coelho Barbosa. IV. Santos, Natan Brito. V. Almeida, Rodolfo Soares de. VI. Barazetti, Viviane Maria.

22-104192 CDD-304.2

Índices para catálogo sistemático:
1. Sustentabilidade ambiental : Ecologia 304.2
Aline Graziele Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Apresentação

As florestas são elemento fundamental para a sustentabilidade de um território, especialmente a sustentabilidade hídrica diretamente relacionada à qualidade dos solos. A crise hídrica é consequência direta, dentre outros, da degradação e compactação dos solos que impedem o reabastecimento do lençol freático e a sustentação das nascentes.

O território da Hileia Baiana era, até muito recentemente (menos de 50 anos), coberto predominantemente por uma floresta densa e úmida. Uma cobertura alta, de até 50 metros, em vários estratos, que favorecia a fertilidade do solo e a infiltração da água para manutenção dos lençóis freáticos e das nascentes.

Atualmente, a cobertura agrícola predominante da paisagem não favorece a deposição da água no sistema, grande parte das coberturas convencionais (pastagens, canaviais, eucaliptocultura, monocultivos agrícolas - melancia; abóbora; mamão; café) manejam solos muito revolvidos e desestruturados e/ou com cobertura insuficiente, onde a água escorre superficialmente, carreando detritos para os cursos d´água e reduzindo as taxas de infiltração.

O ambiente é sistêmico e a proteção das margens e das nascentes dos cursos de água por meio da recomposição florestal não é suficiente por si só para a manutenção hídrica de uma bacia, que deve ser vista como um todo em sua cobertura. Buscar introduzir o componente arbóreo e florestal na paisagem com os critérios da sustentabilidade, conciliando conservação com produção, visa sobretudo, a segurança hídrica e o equilíbrio ecológico da paisagem. Nesse sentido, apresentamos neste guia prático, conceitos relevantes e as principais técnicas para incorporação de árvores na paisagem produtiva, por meio de Sistemas Agroflorestais.

Assim, este guia tem por objetivo auxiliar os interessados pelo tema quanto às atividades florestais, servindo de referência para a execução e integrando a gestão de florestas da região da Hileia Baiana.

Entendemos que é um grande desafio e que é necessário um período de tempo maior para obtenção de resultados. No entanto, com a praticidade deste guia, todas as etapas e todas as atividades alcançarão o resultado almejado, permitindo a obtenção de retorno positivo e garantindo os recursos naturais para as futuras gerações, sem comprometer a biodiversidade e a harmonia nos mais variados sistemas de produção e conservação.

Vale ressaltar que é fundamental o acompanhamento por um profissional capacitado, profissional este que poderá fornecer todos os detalhes necessários, fazer um diagnóstico da área e escolher a melhor forma de produção para cada situação.

Que venham as florestas!

A REGIÃO DA HILEIA BAIANA

Na região que abrange o sul do estado da Bahia e o norte do estado do Espírito Santo é encontrada uma floresta das mais relevantes e significativas para a conservação, que abriga uma das maiores diversidades de espécies arbóreas do planeta, conhecida como Hileia Baiana.

A região da Hileia Baiana apresenta uma vocação para o desenvolvimento florestal, valorizando a biodiversidade e o potencial econômico dos recursos florestais madeireiros e não madeireiros.

SUMÁRIO

1. Sistemas Agroflorestais 10

1.1. Sistema Silvipastoril 12
1.1.1. Componentes do Sistema Silvipastoril 13
1.1.2. Modelos de Sistemas Silvipastoris recomendados para a região da Hileia Baiana 15
1.1.3. Espécies florestais recomendadas para a implantação de Sistemas Silvipastoris na Hileia Baiana 21
1.2. Cacau em Sistemas Agroflorestais 22
1.2.1. Cacau com árvores 23
1.2.2. Modelos de Sistemas Agroflorestal com cacau recomendados para a região da Hileia Baiana 27
1.3. Café em Sistemas Agroflorestais 34
1.3.1. Café com árvores 36
1.3.2. Modelos de Sistemas Agroflorestais com café recomendados para a região da Hileia Baiana 39
1.4. Considerações finais 43
1.5. Referências 44

2. Classes de Recursos Florestais e Espécies Indicadas para Conservação e Produção nos Sistemas Agroflorestais na Região da Hileia Baiana 46

2.1. Classes de Recursos Florestais prioritários para desenvolvimento florestal na Hileia Baiana 47
2.2. Descritivo e nichos de valor de algumas espécies indicadas para comp. de Sistemas Agroflorestais 49

3. Princípios Básicos do Planejamento e Implantação de Sistemas Agroflorestais 70

3.1. Definição do objetivo 71
3.2. Inventário (levantamento) de recursos e áreas 72
3.3. Caracterização da área 74
3.4. Análise do solo 75
3.5. Escolha das culturas 77
3.6. Desenhando o sistema produtivo 78
3.7. Cronograma de atividades 80
3.8. Controle financeiro 80
3.9. Limpeza da área 82
3.10. Combate e controle de pragas 83
3.11. Preparo e correção do solo 86
3.12. Alinhamento e espaçamento de plantio 87
3.13. Semeio/plantio das culturas agrícolas 88
3.14. Plantio das culturas florestais 90
3.15. Controle de plantas daninhas 92
3.16. Correção do solo e adubação 95
3.17. Considerações finais 97

1. SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Viviane Maria Barazetti [1], Natan Brito Santos [2], Natália Coelho Barbosa Albuquerque [3],

Kamila Antunes Alves [4], Rodolfo Soares de Almeida [5], Lucas Amaral de Melo [6]

1 - Engenheira Florestal, Dra. em Produção Vegetal. Pós-doutoranda em Engenharia Florestal pela UFLA . Supervisora Florestal - Fundação José Silveira - USMA - Programa *Arboretum*.

2 - Técnico em Agropecuária Instituto Federal Baiano e graduando em Engenharia Agronômica pela Faculdade Pitágoras.

3 - Bióloga, especialista em manejo florestal e botânica. Mestranda em Biodiversidade em Unidades de Conservação na Escola Nacional de Botânica Tropical do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Analista Ambiental do Serviço Florestal Brasileiro. Coordenadora Técnica-Executiva do Centro de Desenvolvimento Florestal Sustentável -Programa *Arboretum*/ SFB/MAPA.

4 - Engenheira Agrônoma, Dra. em Produção Vegetal, Pós-doutoranda em Engenharia Florestal pela UFLA, Analista de Controle de Qualidade do Laboratório de Sementes Florestais da Fundação José Silveira - USMA - Programa *Arboretum*.

5 - Engenheiro Florestal, Doutorando em Engenharia Florestal pela UFLA.

6- Engenheiro Florestal, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Dr. em Engenharia Florestal, Docente da UFLA.

Agrofloresta pode ser entendida como um conjunto de práticas do uso de terras, onde espécies perenes lenhosas são consorciadas na mesma unidade de manejo de terra com culturas de importância agronômica e/ou animais, tanto em estrutura espacial quanto em sequência temporal, com interações ecológicas e econômicas significativas entre os componentes lenhosos e não lenhosos.

O sistema deve incluir, ao menos, uma espécie florestal arbórea ou arbustiva. Essa espécie pode ser combinada com espécies agrícolas e ou animais. As espécies agrícolas de porte médio, como bananeiras, citros, café e cacau não são consideradas como os componentes florestais do SAF, pois apesar de serem espécies de porte arbustivo de origem silvestre, foram objeto de um longo processo de domesticação e melhoramento genético e são consideradas, hoje, como cultivos agrícolas perenes. Nesse sentido, a combinação, por exemplo, de sapucaia, bananeiras e cacau possui um componente florestal, a sapucaia, que é uma espécie arbórea que fornece madeira e castanha, consorciada com espécies agrícolas, sendo assim, um Sistema Agroflorestal.

Nos Sistemas Agroflorestais, a árvore pode desempenhar várias funções, como a produção de bens (frutas, madeira, forragem) e serviços (quebra-ventos, cercas-vivas, conservação do solo, sombra, controle de erosão, fixação do nitrogênio).

Os Sistemas Agroflorestais são classificados de diferentes maneiras, de acordo com sua estrutura espacial, arranjo no tempo, importância relativa e a função dos diferentes componentes, objetivos da produção e características socioeconômicas predominantes. Nair (1985) apresentou critérios de classificação:

- Estrutural: refere-se à composição, arranjo espacial (densidade e distribuição das plantas) do componente arbóreo, estratificação vertical e ao arranjo temporal dos componentes.
- Funcional: refere-se à principal função ou papel do componente arbóreo no sistema, que pode ser de produção de bens ou de serviços;
- Socioeconômico: refere-se ao nível de utilização de insumos no manejo e intensidade ou escala do manejo e aos objetivos comerciais;
- Ecológico: refere-se às condições ambientais e de sustentabilidade ecológica dos sistemas;
- Natureza dos componentes: refere-se aos componentes utilizados nos sistemas.

1.1. Sistema Silvipastoril

O Sistema Silvipastoril é caracterizado por combinar em uma mesma área a criação de animais e o cultivo de árvores, que podem ser espécies nativas da região (Capítulo 2). Possui uma característica importante, que é integrar dois sistemas de produção, de forma simultânea ou sequencial: pecuária e floresta. Pode ser empregado cultivo consorciado, cultivo em bosquetes, plantios em faixas, cerca viva e mourão vivo, trazendo benefícios para os elementos constitutivos do sistema.

Este sistema é amparado pela Lei 12.805 de 29 de abril de 2013 (Brasil, 2013) que trata desse tipo de integração, quando relaciona ao uso racional da terra, a consciência do uso social da propriedade, os aspectos econômicos atinentes ao processo de produção, a cultura regional e a proteção ambiental, tudo em busca de uma maior sustentabilidade.

No Sistema Silvipastoril, além da produção animal ser beneficiada pelo conforto térmico proporcionado pela melhoria das condições ambientais, podem existir outros benefícios:

- maior controle da erosão;
- descompactação do solo;
- melhoria na infiltração de água;
- elevação do teor de nutrientes no solo;
- aumento da quantidade de matéria orgânica do solo;
- melhor fixação de nitrogênio no solo;
- aumento da biodiversidade;
- alimento e abrigo para a fauna silvestre;
- possibilidade de suplementação alimentar para os animais por meio das folhas e frutos de algumas arbóreas ou arbustivas.

Todas essas vantagens resultam em maior produção animal, diversificação de produtos e incremento de renda na propriedade (Paciullo et al., 2007).

A escolha da espécie arbórea a ser plantada pode maximizar os efeitos ecológicos do sistema, assim como aumentar a oportunidade dos negócios, como a produção de madeira, sendo essa tecnologia perfeitamente aplicável.

1.1.1. Componentes do Sistema Silvipastoril

O sistema confere, em termos de desenvolvimento econômico, boa rentabilidade quando realizado com determinada cultura arbórea associada com a pecuária, tanto pela exploração dos produtos madeira/floresta, quanto pela condição ambiental propícia ao desenvolvimento dos animais.

Devem ser levadas em consideração:

- as práticas silvipastoris;
- a escolha das espécies de interesse econômico;
- a forragem;
- a presença do gado em área de floresta plantada, observando a proporção gado/forragem/árvores.

Nesse sentido, todos os aspectos deverão fazer parte de um plano de manejo adequado ao tipo de proposta que se pretenda implantar, tendo como objetivos a diversificação, a melhoria e a qualidade das árvores escolhidas, a melhoria do desempenho e produtividade dos animais e a melhoria do ciclo de nutrientes (Gold et al., 2015).

Outros fatores importantes podem ser citados, tais como a questão da água (distância e acesso), a formação dos bosques, a manutenção dos níveis de luz e o aproveitamento pleno dos recursos existentes, bem como, a gestão das pastagens e o sistema de pastoreio capaz de suportar determinada quantidade de animais por hectare, evitando-se, dessa forma, o pastoreio excessivo (Gold et al., 2015).

Na literatura são encontrados alguns exemplos de arranjos, recomendados para determinadas regiões e que podem e devem ser repensados para cada situação. Oliveira et al. (2003), recomendam quatro modelos:

a. **Plantio em linha simples:** as árvores são plantadas em linhas únicas e seguem o espaçamento regular entre as linhas e entre plantas, facilitando o desenvolvimento da pastagem nas entrelinhas;
b. **Plantio em renques:** é um arranjo com duas ou mais linhas de árvores plantadas próximas numa matriz ocupada por pastagem, em que o espaçamento entre os renques e entre linhas dentro do renque fica a critério do produtor, dependendo do que ele quer priorizar como principal produto em sua propriedade;
c. **Plantio em bosquete:** trata-se de pequenos aglomerados de árvores distribuídos na pastagem, que apresenta uma característica ecológica interessante, porém, do ponto de vista operacional, apresenta algumas limitações;
d. **Plantio disperso na pastagem ou aleatório:** as árvores podem ser plantadas em uma distribuição aleatória no pasto, sem espaçamento definido, com a finalidade de proteção do solo, de sombreamento para o gado e de melhoria da ciclagem de nutrientes. Este modelo também pode ser adaptado a partir da manutenção e manejo da regeneração natural e/ou das árvores pré-existentes na pastagem.

É importante levar em consideração que muitas espécies ocorrem de forma espontânea nas pastagens, provenientes da regeneração natural, sejam oriundas de sementes ou de brotações, e muitas vezes são consideradas como "mato". Esta alternativa de modelo, do ponto de vista de implantação, torna-se um pouco mais oneroso, devido à necessidade de proteção das mudas até o momento em que estarão robustas o suficiente para suportarem a entrada do gado.

No caso dos modelos que trabalham com linhas simples e renques, é importante que na medida do possível, estas linhas sejam planejadas de modo a serem dispostas na direção leste-oeste, a fim de propiciar melhor insolação na entre linha e favorecer o crescimento mais vigoroso da pastagem (Figura 1).

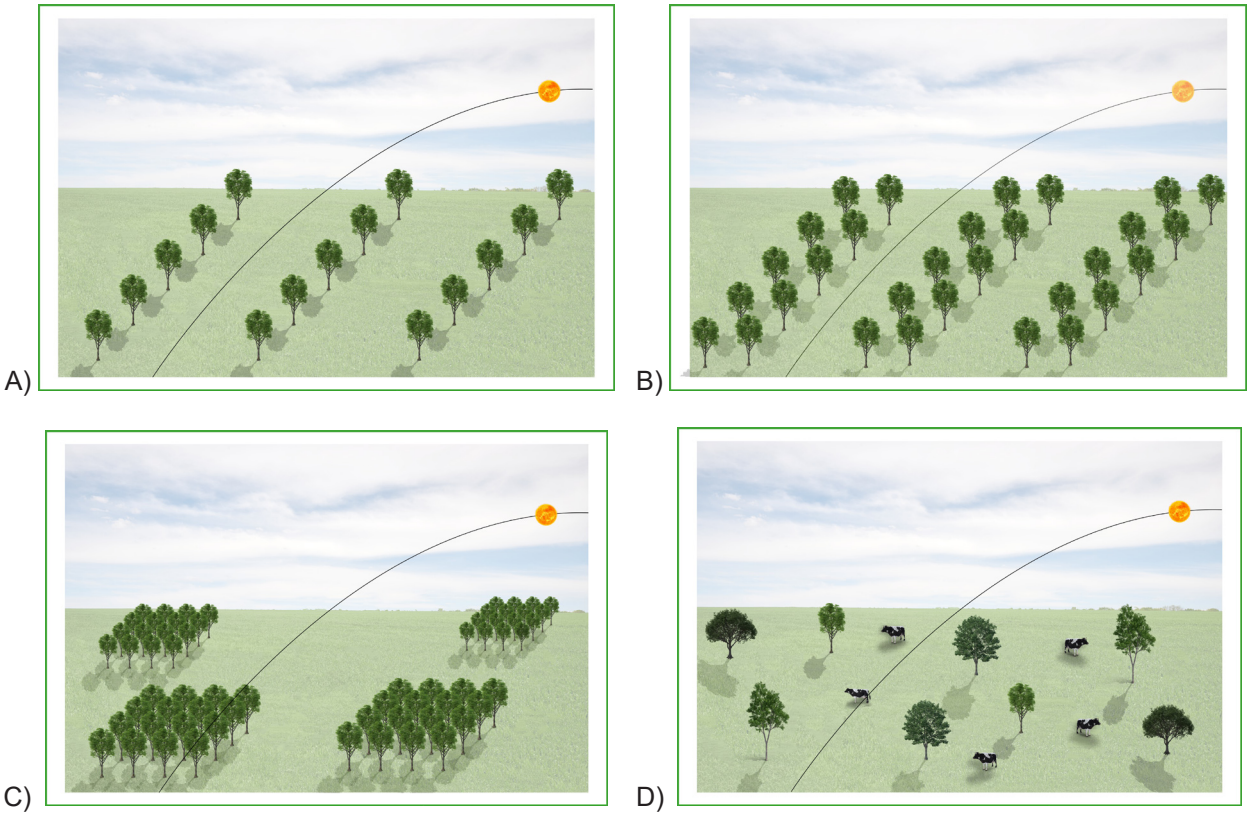


Figura 1 : Representação esquemática de quatro modelos de Sistemas Silvipastoris, recomendados por Oliveira et al. (2003) A) Plantio em linha simples; B) Plantio em renques duplos; C) Plantios em bosquetes; D) Plantio disperso na pastagem.

1.1.2. Modelos de Sistemas Silvipastoris recomendados para a região da Hileia Baiana

Com base na realidade da Hileia Baiana, os modelos "a" (Plantio em linha simples) e "b" (Plantio em renques), citados anteriormente, são os mais recomendados, devido às características da pecuária regional. Entretanto devem ser adaptados com as características e as necessidades de cada propriedade.

A sugestão de arranjos baseia-se em adaptações das espécies e espaçamentos próprios às condições regionais e responde a questões práticas de manejo.

a. Plantio de árvores em linhas simples

Neste arranjo, as árvores são plantadas em linhas simples. Tal arranjo otimiza o cercamento das árvores e opera com uma faixa mais estreita de plantio. Esse modelo atende bem a produção de frutos, por propiciar maior espaço para as árvores e pode atender bem a uma diversificação de nichos e quebra-vento com maior adensamento das árvores na linha.

Sugere-se espaçamentos entre linhas de 25 a 100 metros e espaçamentos entre árvores entre 1 e 4 metros na linha.

Número de árvores/hectare conforme espaçamentos recomendados:

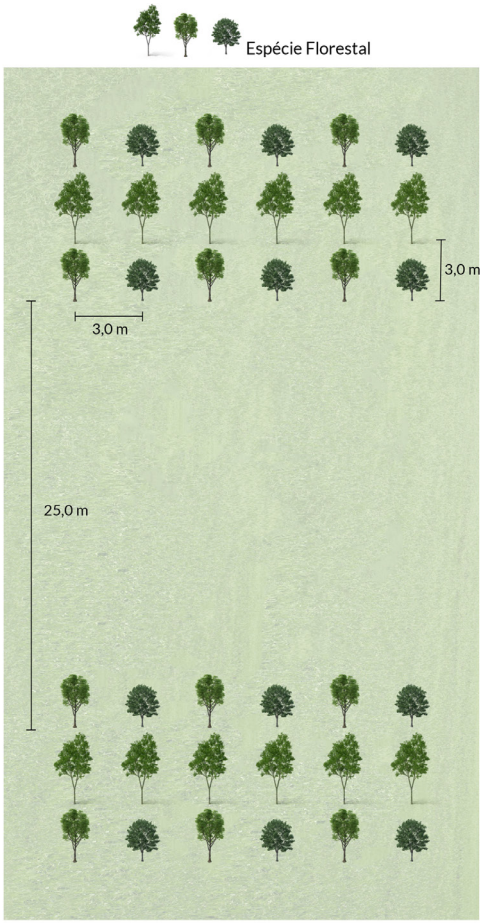
Modelo	Espaçamento	Número de árvores	Recomendações
Menor adensamento	50 x 4 m	50 árvores/hectare	Fins paisagísticos e produção de frutos. Árvores com copa larga. Ex: juerana branca
Médio adensamento	33 x 2 m inicial 33 x 4 m final	150 (inicial) 75 (final)	Fins econômicos; seleção dos melhores indivíduos para madeira. Espécies com boa formação de fuste. Ex: gonçalo alves; jenipapo; ipê.
Maiores adensamentos	25 x 4 m 25 x 2 m 25 x 1 m	100 200 400	Fins ecológicos e ambientais. Melhor conforto térmico e maior biodiversidade. Espaçamento menores, funcionam como quebra-vento. Priorizar espécies de copa estreita e rala: putumuju; jenipapo; boleira; ipê.

Caso a intenção seja produção de madeira, as espécies indicadas para esse arranjo devem apresentar uma boa formação natural de fuste, uma vez que não há competição lateral, o que pode influenciar na abertura da copa e formação de galhos laterais muito grossos e vigorosos. Portanto, espécies que apresentem, naturalmente, menor ramificação e maior probabilidade de formação de tronco único devem ser priorizadas. Além disso, práticas de desbastes podem ser feitas ao longo do tempo.

Figura 2 : Representação esquemática de plantio de árvores em linhas simples no espaçamento de 50 x 4 m.

b. Plantio de árvores em renques triplos

É um arranjo com fileiras triplas de árvores plantadas próximas, também se sugere distância de 20 a 25 metros entre os renques e espaçamento de 3 x 2 ou 3 x 3 m dentro dos renques. Nesta situação, uma opção seria a indicação de espécies madeireiras de ciclo curto e médio nas linhas laterais, enquanto nas linhas centrais, recomenda-se o uso de espécies de ciclo longo e maior valor de mercado. Com o passar dos anos, podem ser exploradas as espécies das linhas laterais, ocasião em que as plantas da linha central já estarão desenvolvidas e necessitando de abertura de espaço para proporcionar o aumento do diâmetro do tronco.



Legenda: Espécie Florestal em linha tripla 3x3

Figura 3 : Representação esquemática de plantio de árvores em renques triplos, no espaçamento 25 x (3 x 3 m).

Número de árvores/hectare conforme espaçamentos recomendados:

Modelo	Espaçamento	Número de árvores	Recomendações
Menor adensamento	25 x (3 x 3) m	400 árvores/hectare	Fins paisagísticos e produção de frutos.
Médio adensamento	25 X (3 x 2) m	600 árvores/hectare	Fins econômicos.

c. Plantio adensado

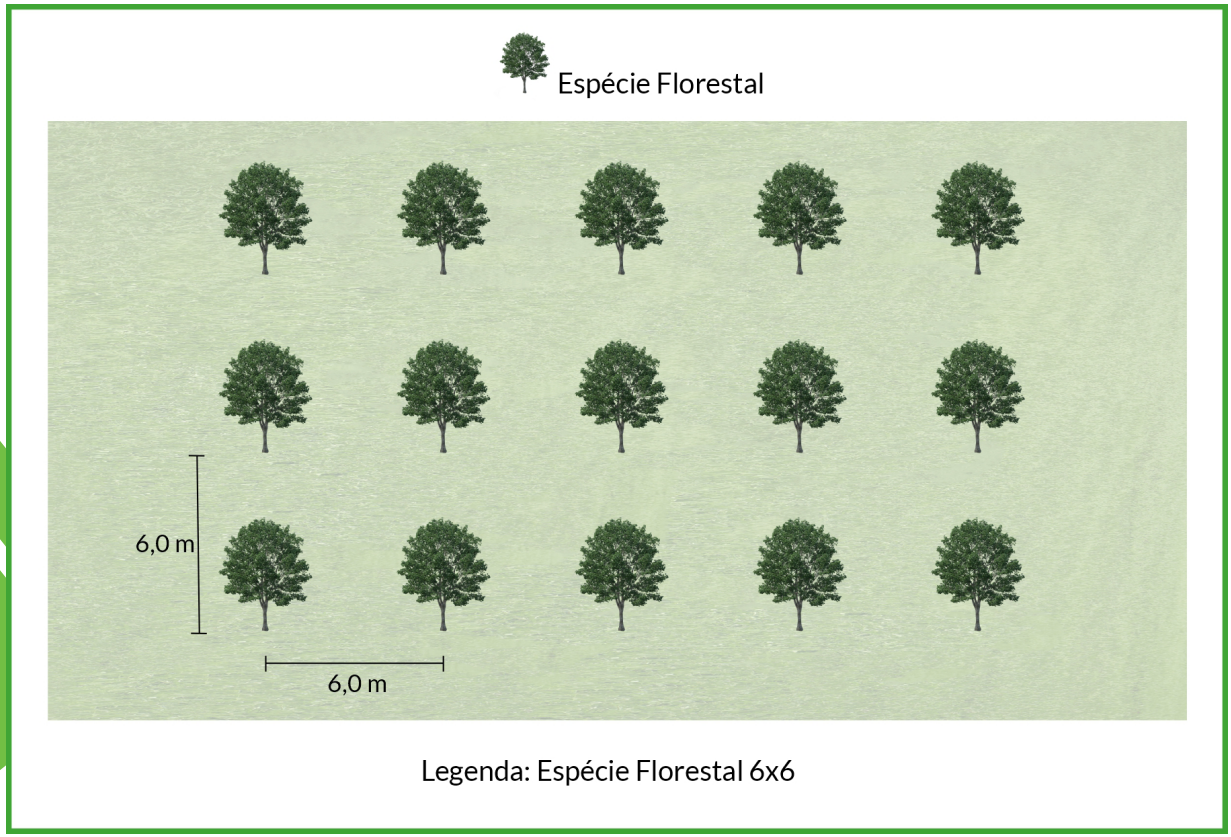
Trata-se de plantio em linhas, porém em um modelo mais adensado, similar aos povoamentos florestais tradicionais. O foco deste modelo é a produção florestal, porém com a possibilidade de utilizar a área consorciada com pastagem e gado em espaçamentos mais abertos (menos adensados) (Figura 4A) ou à medida que desbastes vão sendo realizados ao longo do tempo em espaçamentos menores (mais adensados) (Figura 4B).

No modelo de menor adensamento, existe a necessidade das plantas se desenvolverem primeiro (primeiros 2 anos), antes de inserir o componente animal. A partir do terceiro ano, o animal pode realizar o pastoreio. Enquanto que no modelo de médio adensamento, é necessário realizar o desbaste antes da entrada dos animais.

Número de árvores/hectare conforme espaçamentos recomendados:

Modelo	Espaçamento	Número de árvores	Recomendações
Menor adensamento	6 x 6 m 6 x 5 m 5 x 5 m	277 333 400	O componente animal pode entrar no segundo ano de desenvolvimento das plantas.
Médio adensamento	3,5 x 3 m 3 x 3 m	952 1111	O componente animal só entrará neste plantio florestal após o primeiro desbaste.

A)



Legenda: Espécie Florestal 6x6

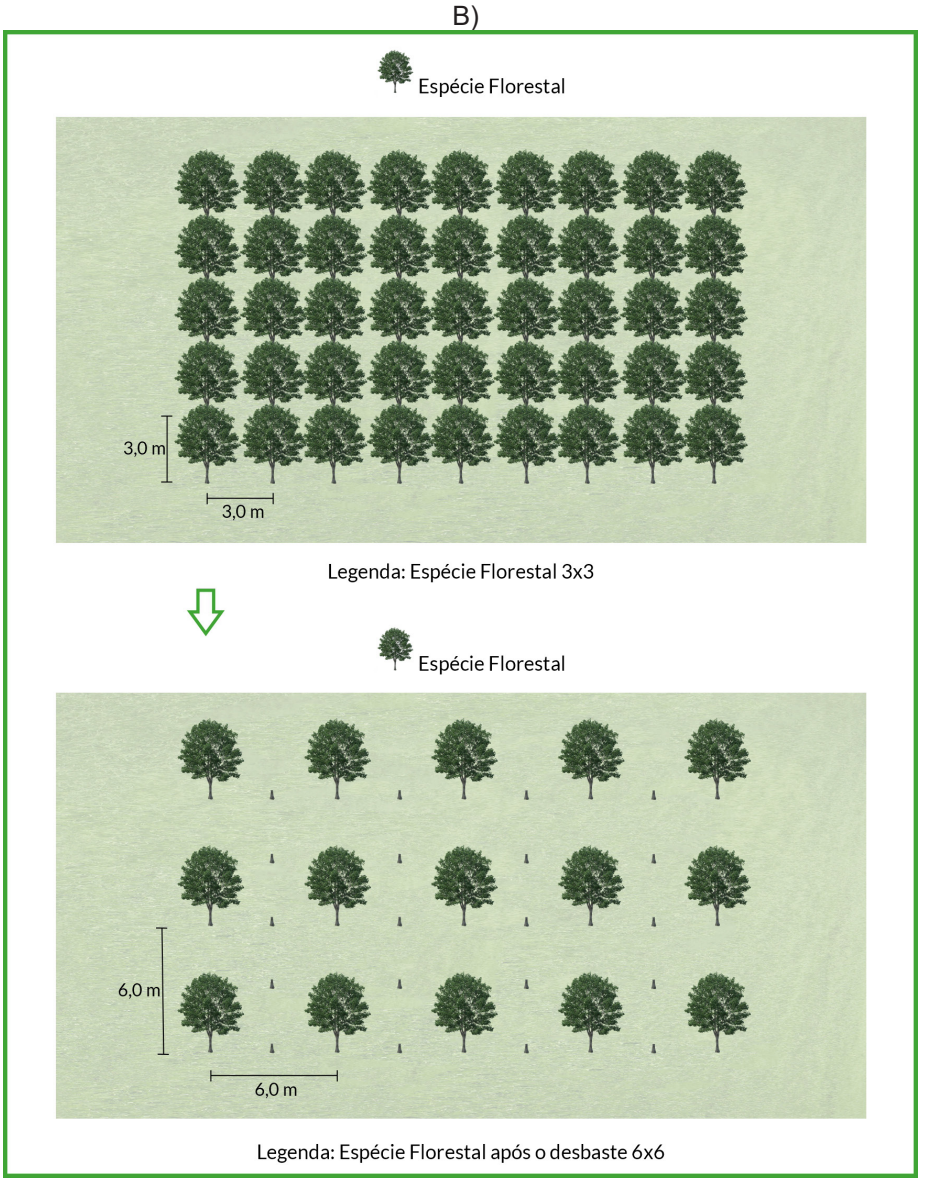


Figura 4 : A - Representação esquemática de plantio de árvores menos adensadas, no espaçamento 6 x 6 m. B - Representação esquemática de plantio de árvores mais adensadas, no espaçamento 3 x 3 m nos primeiros anos e após o desbaste.

1.1.3. Características gerais de espécies florestais recomendadas para a implantação de Sistemas Silvipastoris na Hileia Baiana

Algumas características podem ser recomendadas para as espécies florestais a serem utilizadas na formação de Sistemas Silvipastoris:

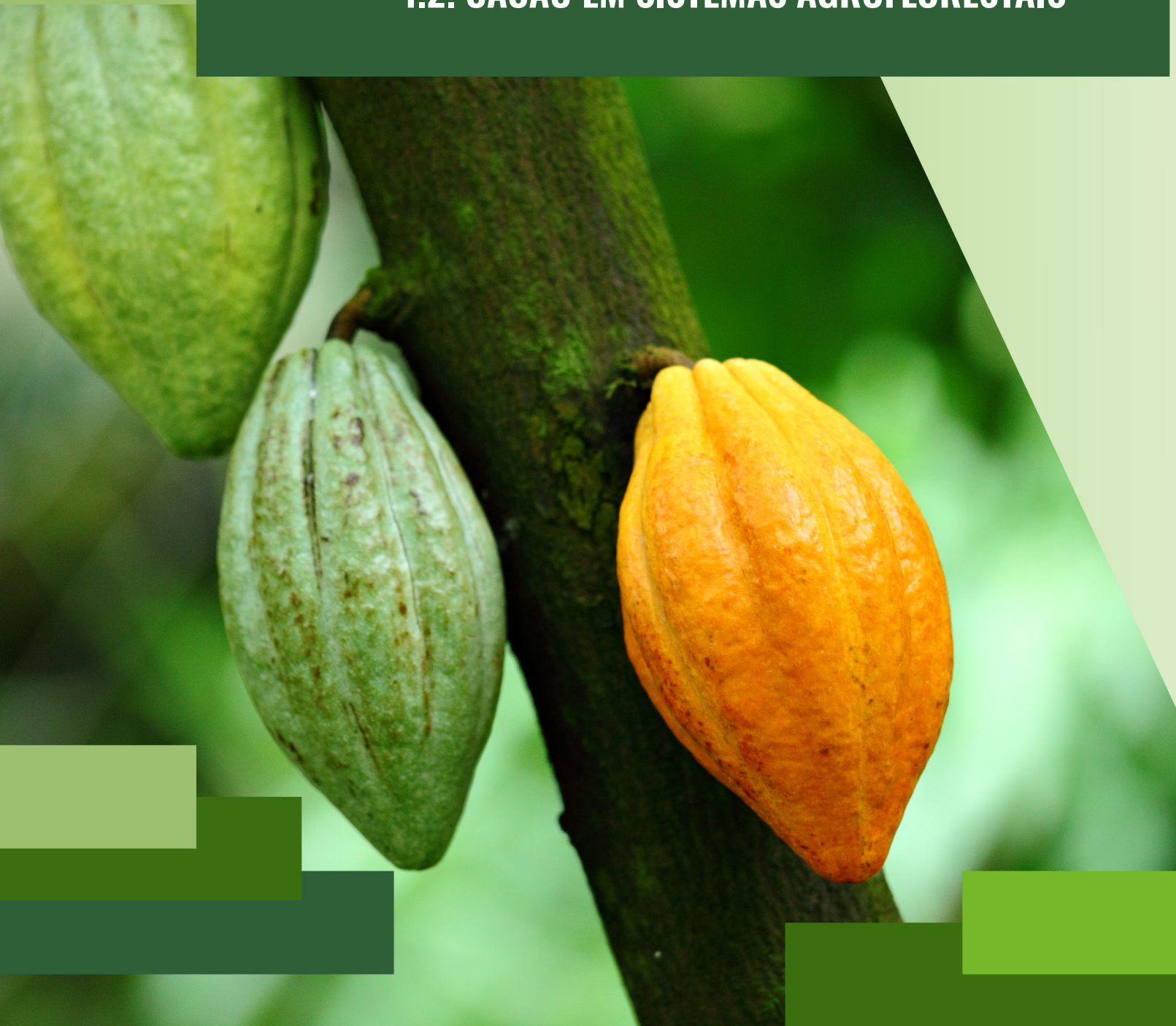
- Espécies com potencial econômico;
- Espécies que se adaptem ao ambiente de pastagem e a pleno sol;
- Espécies, preferencialmente, leguminosas, que são fixadoras de nitrogênio;
- Espécies sem efeito tóxico para os animais;
- Espécies que não apresentam copas muito densas, para reduzir efeitos de sombreamento sobre o desenvolvimento da pastagem;
- Espécies que possuem, de preferência, múltiplas utilidades.

É válido ressaltar que para todos os Sistemas Silvipastoris recomendados neste Guia, é importante que haja um planejamento cuidadoso entre o plantio das mudas e a entrada dos animais na área. **Caso a implantação das espécies florestais ocorra em pastagem já consolidada, deve-se realizar a proteção das mudas (cercamento). No entanto, caso o gado entre após o plantio das mudas, o mesmo deve ser introduzido a partir do momento que as mudas de espécies florestais apresentam porte suficiente para resistirem aos possíveis danos causados pelo gado, principalmente, relacionados ao romaneio e ou contato direto (os animais gostam de usar o tronco das árvores para se coçar, o que pode causar a quebra de plantas menos resistentes).**

O momento em que é possível a entrada do gado irá depender de uma série de fatores, tais como: qual o tipo ou raça de animal; o porte dos animais; as espécies florestais utilizadas; a taxa de crescimento destas espécies etc. Este acompanhamento deve ser feito rotineiramente e sempre com o apoio de profissional capacitado.

Além disso, é necessário ter atenção quanto à suplementação alimentar do gado a fim de evitar danos causados pela procura de sais pelos animais. Caso a suplementação alimentar não seja bem feita, os animais tendem a mastigar a casca do tronco de algumas espécies à procura de sais.

1.2. CACAU EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS



O agroecossistema cacaueiro da Bahia possui significativos remanescentes de Mata Atlântica, mantidos graças à natureza conservacionista da cacauicultura. A cabruca possibilitou a sobrevivência de indivíduos arbóreos da floresta primária, para proporcionar conforto ambiental ao cacaueiro, permitindo a formação de corredores ecológicos; ampliando a capacidade de suporte faunístico dos fragmentos florestais remanescentes; além de manter a qualidade do solo próximo a de uma floresta natural, conservou recursos hídricos, áreas de recargas das nascentes e a faixa de vegetação ciliar (Lobão, 2007; Lobão et al., 2018).

O cacau é uma ótima opção para a recuperação de áreas desmatadas ou improdutivas, principalmente na região da Hileia Baiana. O cacau consorciado com floresta é uma alternativa para fomentar a agricultura de baixo carbono, associado a outras espécies de valor econômico agregado. Observa-se que esse tipo de plantio ocorre mais comumente na agricultura familiar, caracterizando-se como uma agrofloresta, favorecendo a economia local e mantendo a tradição cultural da região.

1.2.1. Cacau com árvores

O cultivo do cacau com árvores nativas é um exemplo clássico do sistema Agroflorestal na região da Hileia Baiana. A espécie é considerada uma cultura agrícola tolerante à sombra e, portanto, o sombreamento apropriado pode resultar em taxas fotossintéticas relativamente altas, maior crescimento e produção de sementes. Por outro lado, a alta produção de cacau a pleno sol requer maiores investimentos em proteção e nutrição do cultivo (Almeida e Valle, 2007).

O cultivo do cacau com árvores tem se mostrado sustentável, e tem importância ambiental, social e econômica, além de cultural. Possui muitos dos atributos de sustentabilidade da floresta heterogênea natural, podendo tornar-se num componente sócio-econômico-ecológico apropriado para reduzir a pressão antrópica sobre a cobertura vegetal original dos trópicos úmidos (Muller e Gama-Rodrigues, 2012).

O cultivo do cacaueiro representa um bom exemplo quando o foco é o de Sistemas Agroflorestais, uma vez que pode ser cultivado em associação com outras espécies sob mata raleada (cabruca) ou sob cultivos de espécies arbóreas introduzidas na área.

A combinação do cacaueiro com espécies agrícolas e espécies lenhosas é uma excelente comprovação da compatibilidade e complementaridade de diferentes espécies e, ao mesmo tempo, sustentabilidade de sistemas de produção multiestratificados (Müller e Gama-Rodrigues, 2012).

Na literatura, são encontrados diversos arranjos no cultivo do cacau em Sistema Agroflorestal já praticados. Müller e Gama-Rodrigues (2012), citam alguns, classificando-os como:

a. Sistema Permanente Contínuo: esse sistema utiliza espécies arbóreas multifuncionais para o sombreamento do cacaueiro, além de fornecer produtos para aumentar a receita por unidade de área. Espécies perenes de produtos não madeireiros, tais como, alimentício, extrativos, medicinal e melíferas, devem ser preferidas, podendo ser plantadas em espaçamento regular e dispostas de forma contínua na área, como por exemplo:

- Cacaueiros com espécies florestais: Na fase jovem o cacau é associado a plantas que promovem sombreamento provisório e que apresentam crescimento mais rápido, como a bananeira. Enquanto isso, as árvores de sombreamento definitivo se desenvolvem. O cacaueiro geralmente é plantado no espaçamento de 3 x 3 m e as espécies florestais com 15 x 15 m a 24 x 24 m (Figura 5).

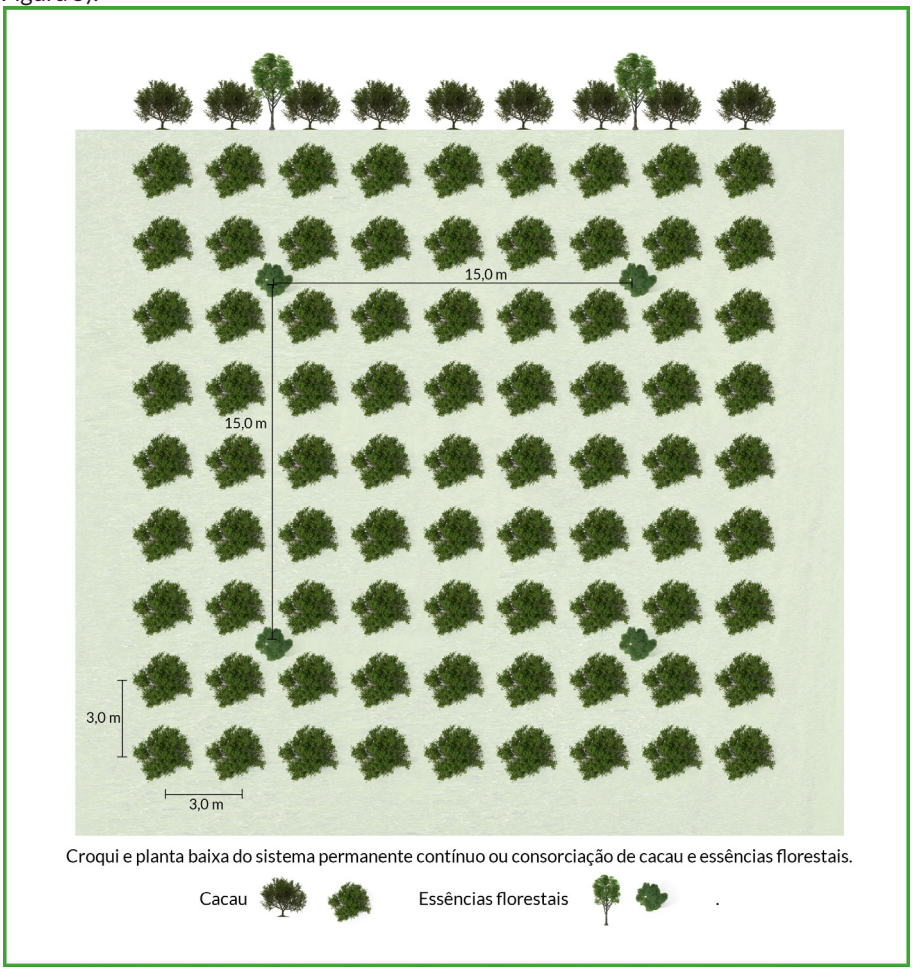


Figura 5 : Representação esquemática de plantio do cacaueiro em Sistema Permanente Contínuo .

b. Sistemas Zonais: nos sistemas zonais, as espécies perenes intercultivadas com o cacaueiro, estão dispostas de maneira a permitir melhor aproveitamento da luz. Dispostas em renque, possibilitam amplo acesso para colheita dos seus produtos e, neste caso, há maior facilidade na retirada de madeira, caso haja a inclusão de espécies em que o produto principal seja a madeira, como por exemplo:

- Cacaueiros em renques: O modelo utiliza plantios de dez fileiras de cacaueiros, no espaçamento de 3 x 2,5 m, alternadas com zonas de plantios de três fileiras de espécie florestal de cunho econômico de ciclo médio, no espaçamento de 2 x 1,5 m. A sombra definitiva do cacaueiro é fornecida por uma espécie madeireira de ciclo longo, plantada no espaçamento de 12 x 10 m, de forma contínua. A densidade populacional do sistema é de 1148 cacaueiros/ha, 571 indivíduos arbóreos de ciclo médio/ha e 84 indivíduos arbóreos de espécies madeireira de ciclo longo/ha (Figura 6).

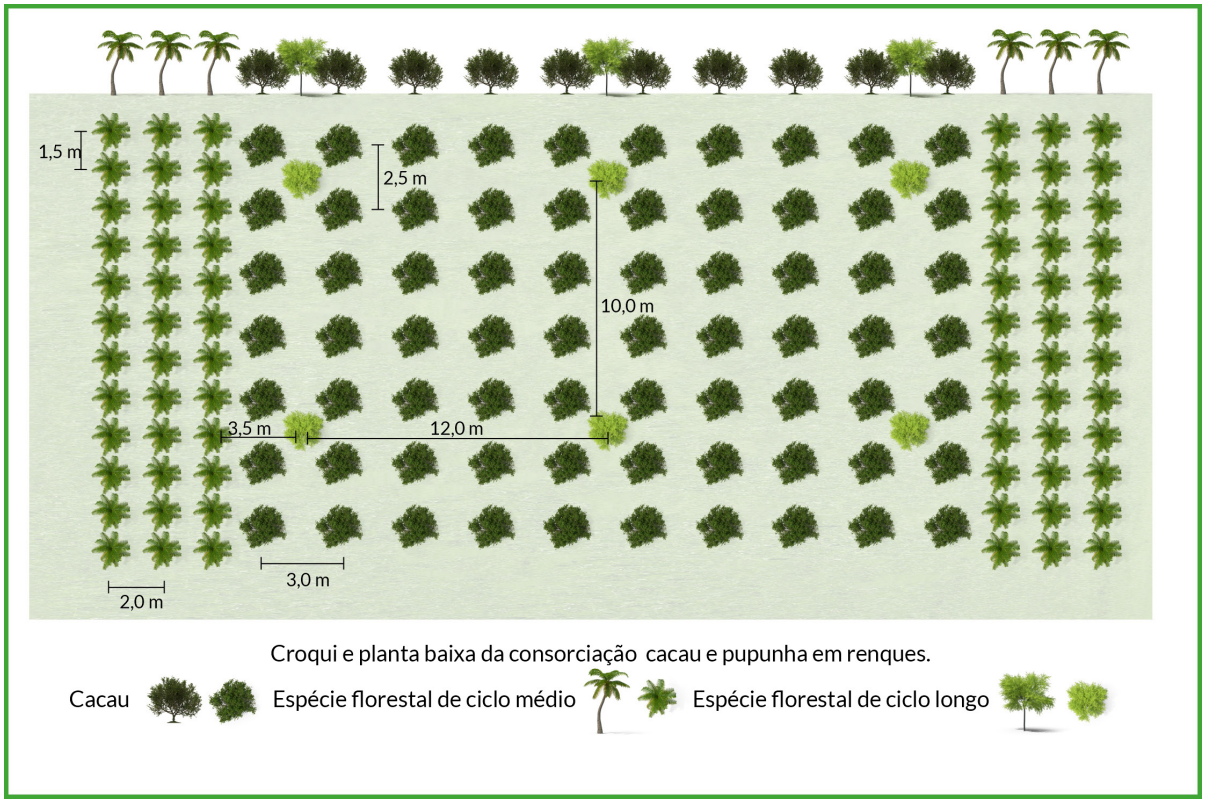


Figura 6 : Representação esquemática de plantios do cacaueiro em Sistemas Zonais.

c. Sistemas Mistos: este sistema adota, tanto o sistema zonal, quanto o contínuo, ambos numa mesma área. São utilizadas espécies de cultivo permanente. Neste caso, as espécies utilizadas para o sombreamento do cacaueiro, são dispostas de forma contínua na área, enquanto que os cultivos principais são plantados em zonas, como por exemplo:

- Cacaueiros com palmeira em renques duplos e espécie madeireira: Consiste no plantio de treze fileiras de cacaueiros, no espaçamento de 3 x 3 m, intercaladas com duas fileiras de espécie florestal de cunho econômico de ciclo médio no espaçamento de 4 x 4 m. Entre as espécies mantém-se a distância de 3 m. A mandioca (1 x 1 m) e a bananeira (3 x 3 m) podem ser utilizadas como sombreamento provisório do cacaueiro. A espécie madeireira de ciclo longo é utilizada como sombreamento definitivo de topo, estabelecido entre quatro plantas a partir da terceira fileira de cacaueiros, adotando-se o espaçamento de 21 x 21 m, com densidade populacional de 951 cacaueiros/ha, 109 indivíduos da espécie florestal de cunho econômico de ciclo médio /ha e 16 indivíduos da espécie florestal com objetivo madeireiro de ciclo longo /ha (Figura 7).

Figura 7 : Representação esquemática de plantios do cacaueiro em Sistemas Mistos.

1.2.2. Modelos de Sistemas Agroflorestal com cacau recomendados para a região da Hileia Baiana

Na Hileia Baiana, o cacau tem se mostrado uma alternativa viável e bastante procurada pelos produtores rurais, podendo ser cultivado em consórcio com espécies nativas. Considerando a cacauicultura regional, sugere-se a implantação de sistemas com a inclusão de árvores em filas simples ou renques, variando a disposição com base nas particularidades de cada propriedade e interesse do produtor. Dentre as possibilidades, são indicadas:

a. Linhas simples de árvores:

O arranjo em linhas simples permite intercalar o plantio de cacau com espécies arbóreas nativas plantadas (Figura 8). Na linha, as espécies arbóreas podem ser intercaladas, entre espécies de ciclo longo e médio. Ao longo do tempo, as espécies de ciclo médio são retiradas do sistema, entre 15 e 20 anos, abrindo espaço para que as climácicas se desenvolvam, principalmente em diâmetro. Esse modelo prioriza o cultivo de espécies florestais com a finalidade madeireira.

Número de árvores/hectare conforme espaçamentos recomendados:

Modelo	Espaçamento	Número de árvores/hectare	Recomendações
Menor adensamento	21 x 6 m	79	Fins paisagísticos. Ex: jenipapo
Médio adensamento	15 x 3 m	222	Fins econômicos; seleção dos melhores indivíduos para madeira. Espécies com boa formação de fuste. Ex: cedro
Maior adensamento	12 x 3 m	277	Fins ecológicos e ambientais. Melhor conforto térmico e maior biodiversidade. Espaçamentos menores, funcionam como quebra-vento para a cultura do cacau. Priorizar espécies de copa estreita e rala. Ex: caixeta, putumuju

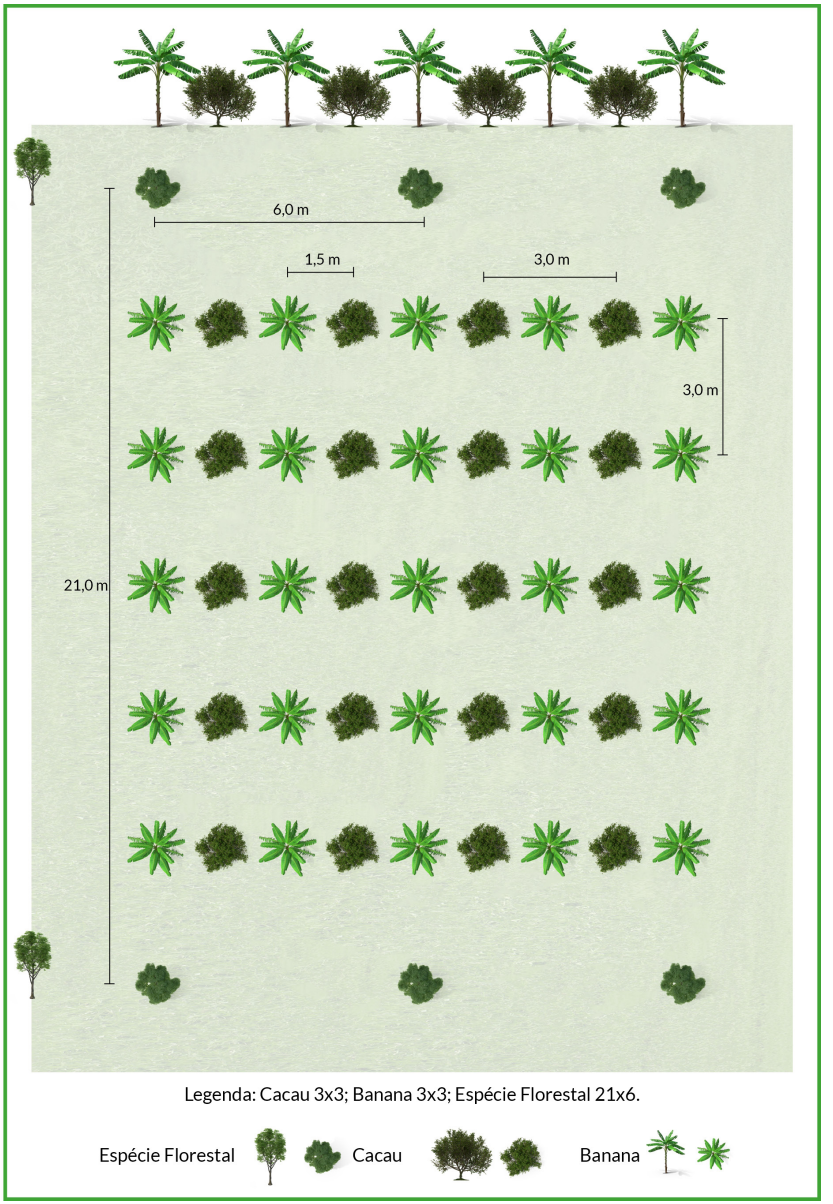


Figura 8 : Representação esquemática de plantio de árvores em linhas simples. O modelo representado está no espaçamento de 21 x 6 m.

b. Renques:

Arranjo com plantios de espécies arbóreas em linhas triplas ou duplas, com distância de 18 metros entre os renques e espaçamento de 3 x 2 m dentro do renque. O cacau segue um espaçamento de 3 x 3 m.

Número de árvores/hectare conforme espaçamentos recomendados:

Modelo	Espaçamento	Número de árvores/ hectare	Recomendações
Menor adensamento - renque duplo	18 (3 x 3 m)	317	Recomendamos o renque duplo para os plantios com espécies que conhecemos o manejo de condução da espécie.
Médio adensamento - renque triplo	18 (3 x 2 m)	625	Recomendamos esse modelo para as espécies que precisam de adensamento para apresentarem o crescimento monopodial. Planta-se na linha central a espécie de interesse e nas laterais espécies de crescimento rápido que conduzam o crescimento.

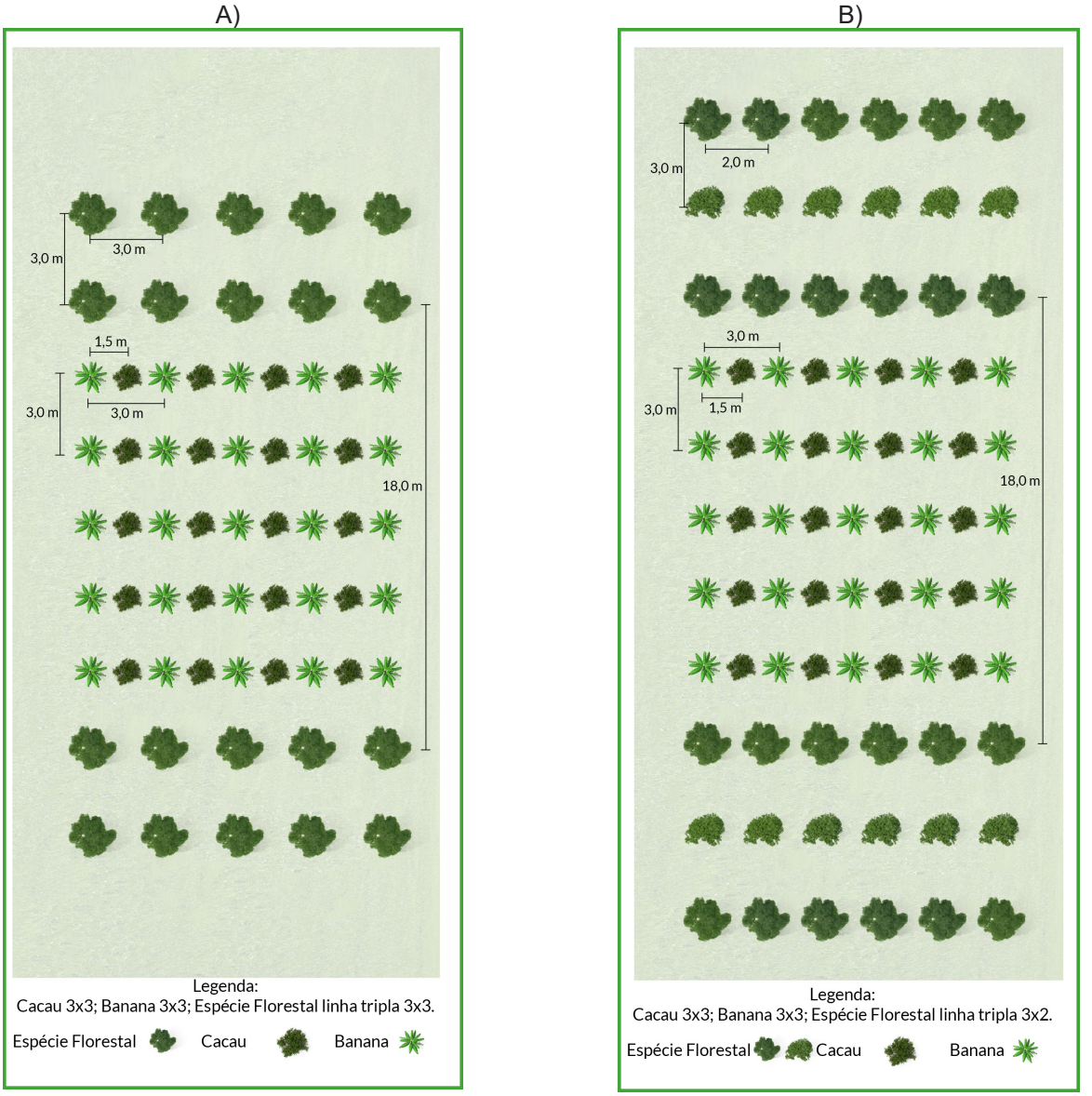


Figura 9 : A- Representação esquemática de plantio de árvores em renque duplo no espaçamento 18 (3 x 3 m);
B- Representação esquemática de plantio de árvores em renque triplo no espaçamento 18 (3 x 2 m).

c. Sistema adensado:

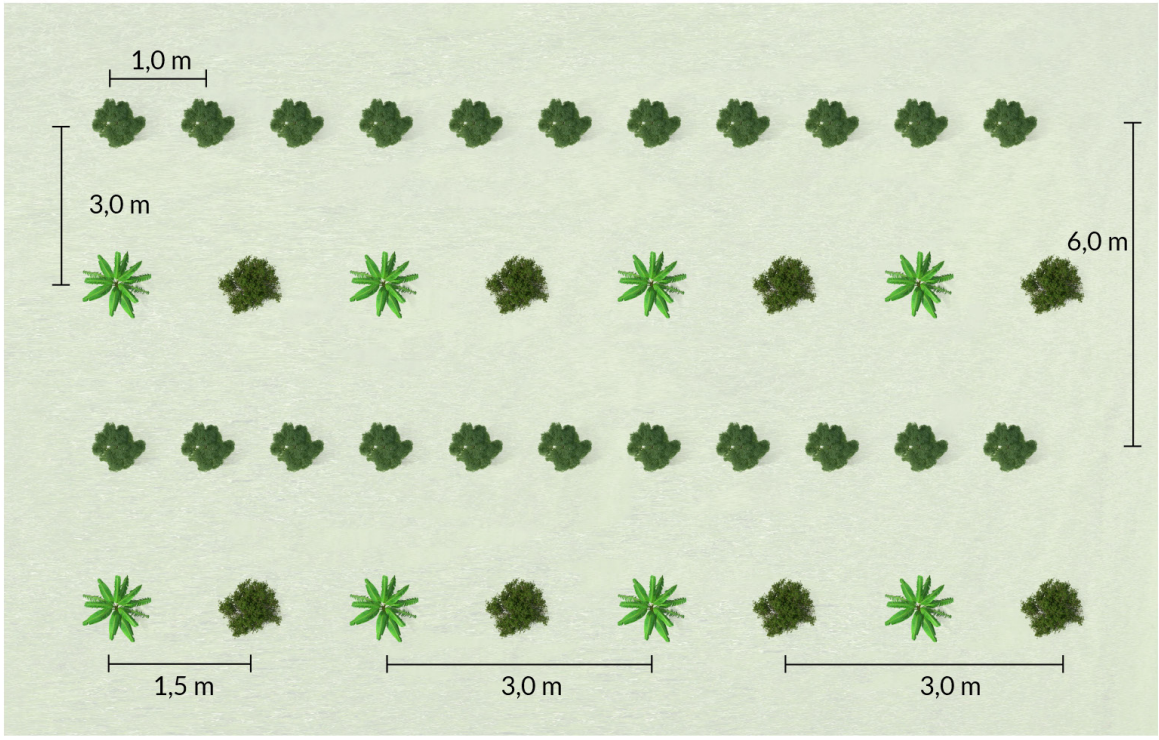
São linhas de plantio intercaladas com cacau (6 x 3 m) e espécies florestais nativas (6 x 1 m), totalizando 1666 mudas de nativas e 554 mudas de cacau por ha. Dentre as espécies florestais, 2/3 devem ser mudas de espécies pioneiras e secundárias iniciais, que apresentam crescimento inicial rápido e que sirvam para adubação orgânica e matéria orgânica no solo (acessórias) e 1/3 devem ser mudas de espécies nativas climácicas ou secundárias, maximizando a diversidade e a oferta de recursos ao sistema.

A maior densidade de árvores favorece o aumento da diversidade, que está diretamente relacionada com a capacidade em proporcionar maior conforto ambiental à área, ampliando a rede de conectividade gênica (corredores de biodiversidade) e a capacidade de suporte, abrigo e proteção à fauna silvestre (Setenta e Lobão, 2012).

Neste sistema, as espécies estão mais adensadas, apresentando a necessidade de desbaste das espécies acessórias, retirando indivíduos para determinada finalidade com possibilidade de retorno econômico, aumentando a luminosidade para o cacau e favorecendo o crescimento em diâmetro das árvores remanescentes, diminuindo a competição por água, luz e nutrientes (Figura 10).

A densidade e/ou arranjo das árvores nas áreas está diretamente relacionada ao objetivo produtivo do sistema, ou seja, é preciso estar previamente definido se o objetivo principal será a conservação de recursos naturais ou a produção agrícola.

A)



Legenda: Cacau 6x3; Banana 6x3; Espécie Florestal 6x1.

Espécie Florestal Cacau Banana

B)

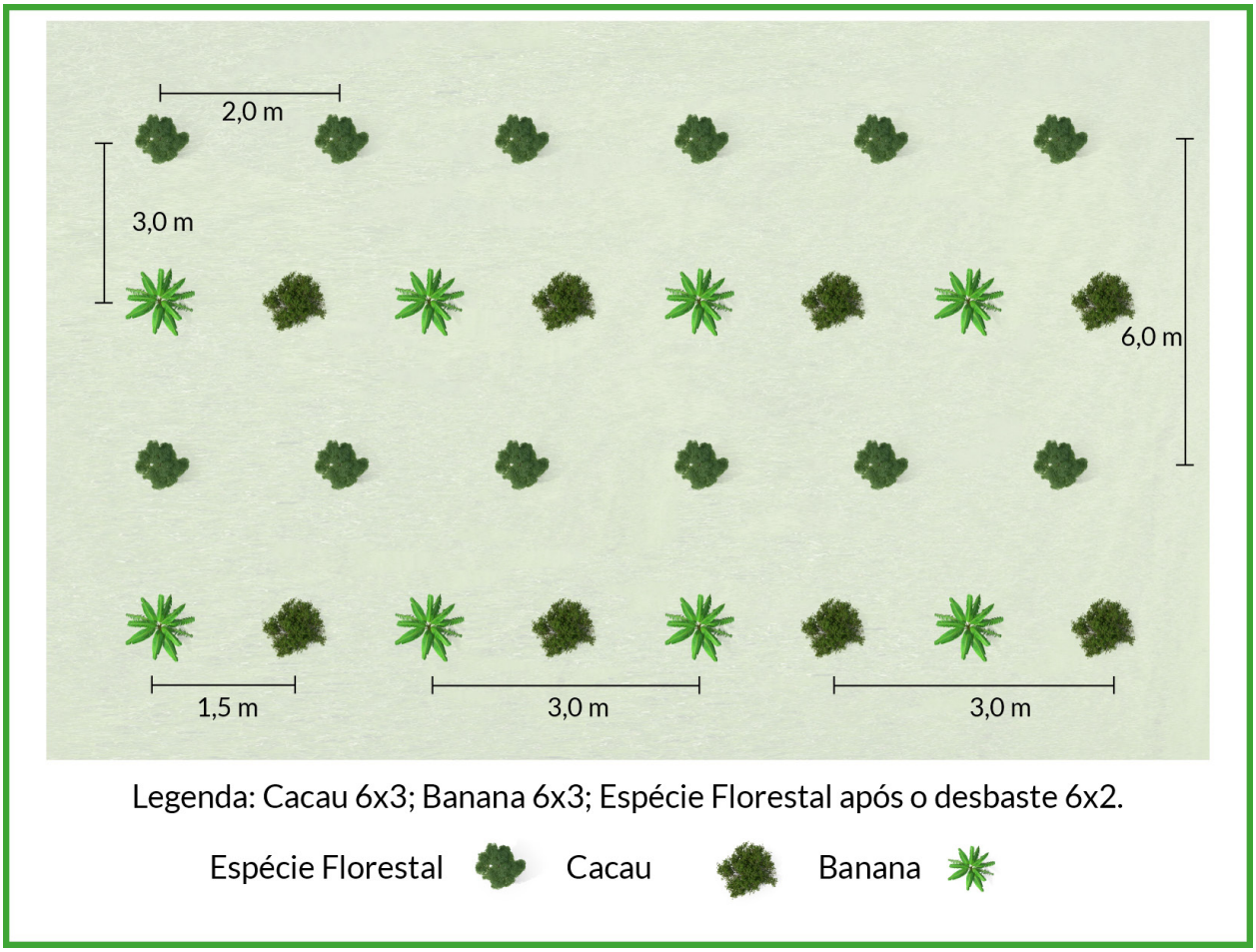


Figura 10 : A - Representação esquemática de plantio de árvores adensado no espaçamento 6 x 1 m; B- Representação esquemática após o desbaste de 50%, espaçamento 6 x 2m.

1.3. CAFÉ EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS

A Bahia se destaca em quarto lugar no ranking dos estados com maior produção de café no Brasil. De acordo com o levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018), o estado produz cafés das espécies arábica e conilon em três regiões produtoras:

- Cerrado, que representa 11% do volume produzido;
- Planalto, 30% ;
- Atlântico, 59%.

A Região Planalto, que cultiva exclusivamente o café arábica, caracteriza-se por apresentar um clima típico de altitude, o que lhe permite produzir cafés de excelente qualidade, com lavouras distribuídas no centro-sul e centro-norte do estado.

Quanto ao Cerrado, o qual está localizado no oeste baiano, a região apresenta nível tecnificado e avançado, pois se utiliza de sistemas de produção exclusivamente irrigados. Por outro lado, o café conilon é cultivado somente na região denominada Atlântico, localizada no sul do estado, região que apresenta boa luminosidade, topografia, clima, cujos sistemas de produção têm sido objeto de investimentos em manejo agrícola, destacando-se a irrigação e o adensamento (CONAB, 2018).

O café conilon pode ser considerado uma cultura de alto poder produtivo e comercial, ainda com bastante potencial para ser melhorado geneticamente, como foi feito para o café arábica. Em comparação ao café arábica de acordo com Damatta et al. (2007), o café conilon é mais produtivo, resistente ao ataque de pragas e doenças, apresenta menor custo de produção e quase o dobro de cafeína do arábica.

1.3.1. Café com árvores

O sombreamento na cafeicultura, conduzido com a adoção de espécies apropriadas em espaçamentos adequados, pode proporcionar resultados satisfatórios quando comparado ao cultivo a pleno sol. De acordo com Mancuso et al. (2013), o sombreamento no cafeeiro apresenta como vantagens:

- a produção de internódios mais longos;
- a redução do número de folhas, porém folhas com maior tamanho;
- a obtenção de cafés com bebida mais suave (maturação mais lenta);
- o aumento da capacidade produtiva do cafeeiro;
- a redução da bienalidade de produção;
- a menor incidência da seca de ponteiros e da cercosporiose;
- a redução da desfolha;
- a redução do ataque do bicho mineiro;
- a atenuação das temperaturas máximas e mínimas do ambiente (menor incidência de escaldadura e geadas);
- a possibilidade de renda adicional pelo aproveitamento da(s) espécie(s) arbórea(s); e
- a redução da infestação de plantas daninhas na lavoura.

Pezzopane et al. (2011) estudaram o consórcio de café conilon (*Coffea canephora*) com coqueiro-anão-verde em São Mateus/ ES, implantado em 2002. As plantas de café foram plantadas no espaçamento de 2,0 x 1,5 m, planejadas para ficarem, no sentido perpendicular ao sentido predominante dos ventos, enquanto as plantas de coqueiro-anão-verde, ficaram no espaçamento de 10 x 10 m, distribuídas no talhão de café. Esta configuração apresenta uma população de aproximadamente 3200 plantas de café e 100 indivíduos de coqueiro-anão-verde por ha.

Em Jaguaré, ES, Partelli et al. (2014), trabalharam com o consórcio de café conilon com seringueiras no espaçamento de 3 x 1 m (3333 plantas de café por ha) plantada entre renques de linhas duplas de seringueira com 33 m de distância entre os renques e espaçamento de 4 x 2,3 m dentro do renque (135 plantas por hectare). As mudas de café foram plantadas no final de 2006 e a seringueira no final de 2007. No caso da seringueira, aos cinco anos de idade, as árvores já apresentavam 45 cm de diâmetro à altura do peito, altura de 10 m e um diâmetro médio de copa de 7 m, mostrando o grande potencial de crescimento da espécie arbórea neste sistema.

Sales e Araújo (2005) fizeram um apanhado das principais espécies florestais e arranjos de consórcio com café conilon no estado do Espírito Santo (Tabela 1).

Tabela 1 : Levantamento das áreas de café conilon em consórcio com outras espécies no estado do Espírito Santo.

Nome comum	Nome Científico	Espaçamento (m)[1]	Municípios	Área Total (ha)/(n° de propriedades)	Usos[2]	Taxa de crescimento
Cajueiro	*Anacardium occidentale*	10 x 12 m	Vila Pavão	5,0 – (1)	A, E	Média
Coqueiro	*Cocos nicifera*	9 x 8 m	São Gabriel da Palha	4,5 – (1)	A, E	Média
Cedro-australiano	*Toona ciliata*	3 x 3 m 15 x 9 m	Jerônimo Monteiro e Sooretama	31,0 - (2)	B, D	Rápida
Grevilha	*Grevillea robusta*	3 x 6 m e diversos	Vila Pavão	0,2 – (1)	A, G	Média
Ingá	*Inga sp.*	9 x 6 m 11 x 10 m	Iconha, São Domingos do Norte	1,2 – (2)	A, D	Rápida
Nim Indiano	*Azadirachta*	6 x 6 m	Vila Valério	1,0 – (1)	A	Média
Peroba	*Paratecoma peroba*	Diversos	Alegre	1,5 – (1)	B	Lenta
Seringueira	*Hevea brasiliensis*	3 x 10 a 10 x 10 m (FS) 18 x 4 x 3 m (FD)	Vila Valério, São Gabriel da Palha	23,4 – (5)	A, F	Média
Teca	*Tectona grandis*	8 x 8 m	Sooretama	30,0 – (1)	B	Rápida
Urucum	*Bixa orellana*	6 x 3 m	São Gabriel da Palha	4,0 – (1)	A, D, E, G	Rápida
Frutíferas, Madeiráveis e Seringueira	-	2 x 2 a 12 a 10 m e diversos	São Gabriel da Palha, Nova Venécia, São Domingos do Norte, Rio Bananal	13,8 – (11)	A, B, E, F	Média e Rápida
Total	-	-	-	115,6 – (27)	-	-

Fonte: Sales e Araújo (2005)
[1] FS - Fileira simples; FD - Fileira dupla.
[2] Sombreamento (A), madeira comercial (B), madeira para a propriedade (C), lenha (D), produção de frutos (E), produção de látex (F) e quebra-ventos (g)

No Município de Boa Esperança, estado do Espírito Santo, Sales (2018) cita um Sistema Agroflorestal de café com cajá-manga (*Spondia dulcis*). Os cafeeiros foram plantados no espaçamento 3,0 x 1,5 m, enquanto o cajá-manga, nas entrelinhas, num espaçamento de 15 x 7,5 m. Verificou-se que o cajá-manga é uma frutífera promissora para o consórcio com o cafeeiro conilon (Sales et al., 2015), se assemelhando às características silviculturais da seringueira ao perder as folhas no período de inverno.

Sales e Baldi (2020), têm acompanhado o consórcio de cafeeiro conilon com jequitibá rosa (*Cariniana parvifolia*), cedro australiano (*Toona ciliata*) e teca (*Tectona grandis*) desde 2004 em Sooretama-ES. As mudas de café foram plantadas no espaçamento 4 x 1 m, enquanto as espécies arbóreas foram plantadas no espaçamento de 8 x 8 m, alternando uma linha de café consorciada com árvores com fileiras de café solteiro. Aos dois anos de idade, a altura média para as três espécies florestais foi de 2,74 m (jequitibá rosa), 6,45 m (cedro australiano) e 6,92 m (teca). O diâmetro à altura do peito (DAP) medido foi de 2,6 cm, 10,8 cm e 7,9 cm, respectivamente, para cada uma destas espécies. Pelos dados, verifica-se o potencial de utilização de espécies arbóreas em consórcio com o café, sendo este modelo possível de ser replicado para outras propriedades e utilizando de várias outras espécies nativas regionais, como o jequitibá rosa. Apesar do jequitibá rosa ter crescido menos, em comparação às duas espécies exóticas, outras espécies podem ser testadas, assim como, com o avanço do conhecimento silvicultural das espécies nativas e, principalmente, por meio da seleção genética, espera-se incrementos volumétricos maiores no futuro.

1.3.2. Modelos de Sistemas Agroflorestais com café recomendados para a região da Hileia Baiana

Alguns arranjos de café consorciado com árvores são promissores para a região da Hileia Baiana e devem ser incentivados. Alguns destes já apresentam ótimos resultados.

a. Linha simples de árvores:

O sistema de café com pau-brasil, por exemplo, implantado na Fazenda Bom Retiro, em Teixeira de Freitas, BA, é um modelo que está em linha simples. O espaçamento estabelecido entre as plantas de café é de 3,5 x 1 m, enquanto o espaçamento das árvores de pau-brasil é de 24,5 x 6 m, com uma densidade populacional aproximada de 3260 cafeeiros e 68 plantas de pau-brasil por hectare. Neste espaçamento, a competição entre as plantas é menor e o sombreamento a ser causado pelas árvores não afetará a produção de café (Figura 11).

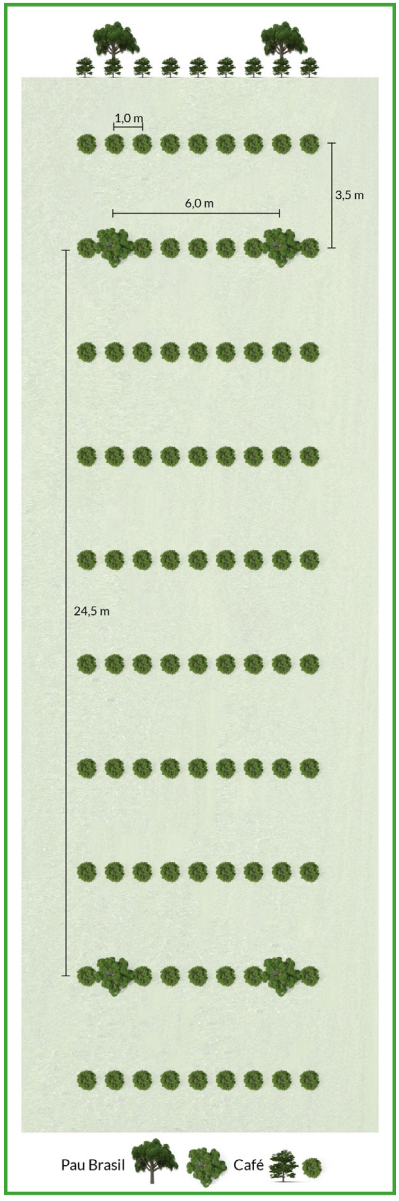


Figura 11 : Representação esquemática de plantio de café com árvores em linha simples.

Este modelo apresenta uma grande vantagem para as espécies arbóreas, pois os cultivos de café recebem tratos culturais relacionados, principalmente, à correção do solo e adubações, que contribuem indiretamente para o crescimento das árvores. Como, geralmente, o cultivo agrícola é mais exigente que o cultivo florestal, as árvores se beneficiam dos tratos culturais da lavoura de café.

Recomenda-se que as árvores sejam plantadas em linha, considerando um espaço suficiente entre as linhas que permita a movimentação de máquinas dentro do plantio. As linhas podem ser feitas por meio do plantio de árvores entre as plantas de café, conforme mostrado na Figura 11, ou mesmo, a partir do plantio exclusivamente de árvores. Além disso, quando o sistema de colheita do café é manual, os espaçamentos entre as linhas de árvores pode ser reduzido, ao passo que se a colheita do café é mecanizada, sugere-se que o espaçamento entre as linhas de árvores aumente, compensado pela redução da distância das árvores dentro da linha. Com o maior distanciamento entre as linhas de árvores, será menor o impacto negativo no rendimento mecânico da colheita.

Outro modelo de linha simples já estabelecido que pode ser apresentado, é o sistema de café com cedro australiano, por exemplo, implantado na Fazenda Três Irmãos, em Vereda – BA (Figura 12).

Figura 12 : Sistema Agroflorestal de café com cedro australiano da Fazenda Três Irmãos, em Vereda –BA, aos seis anos de idade.

b. Renque triplo:

Assim como para o cacau, o arranjo com plantios de espécies arbóreas em linhas triplas pode ser utilizado para a cafeicultura na região da Hileia Baiana. Neste caso, também se recomenda distância de 18 a 24 metros entre os renques e espaçamento de 3 x 2 m dentro do renque, com uma densidade populacional de aproximadamente 400 a 600 árvores de espécies florestais por ha. O café segue nos seus espaçamentos tradicionais fora dos renques. Outros espaçamentos dentro dos renques das espécies florestais podem ser utilizados. Ao contrário do modelo anterior, não se recomenda a consorciação de espécies florestais e café na mesma linha.

Um modelo que tem sido recomendado na região é composto por renques triplos de espécies florestais nativas, num espaçamento de 0,5 x 0,5 m e por linhas triplas de café, no espaçamento de 3 x 1 m. As mudas florestais nativas são plantadas em linhas triplas, uma linha central de espécies de interesse econômico, protegida por duas linhas laterais de espécies acessórias de crescimento rápido e com funcionalidade de sombreamento inicial e adubação verde ao longo do tempo. Este modelo prioriza um pouco mais os produtos florestais em relação ao café, pois reduz a densidade de plantas de café por ha, sendo 8400 mudas de espécies arbóreas e 2100 mudas de café por ha (Figura 13).

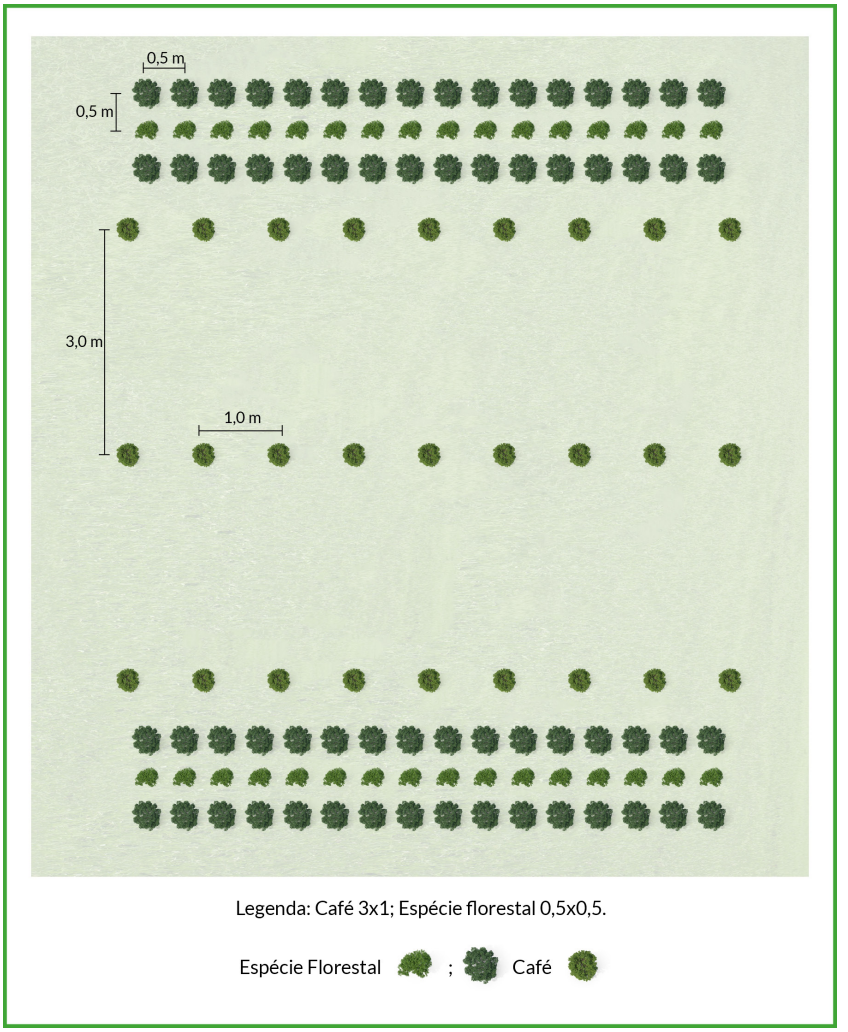


Figura 13 : Representação esquemática de plantio de café com árvores em renques triplos.

1.4. Considerações Finais

A região da Hileia Baiana possui características climáticas únicas quando comparada a outras regiões do Brasil. Além disso, possui uma diversidade ecológica que demanda iniciativas de conservação, mas por outro lado, possibilita uma gama de atividades econômicas que, se bem trabalhadas e planejadas, podem garantir a sustentabilidade das propriedades rurais.

Existem modelos de produção já utilizados em várias regiões, que podem e devem ser adaptados para a região da Hileia Baiana. Neste contexto, o componente florestal apresenta importância fundamental, o que possibilita o uso de Sistemas Agroflorestais e a inclusão de espécies arbóreas nativas, para os mais variados usos. Com esse potencial, novos modelos poderão ser indicados, o que demanda experimentação e acúmulo de informações para que as decisões sejam mais acertadas.

Portanto, é de suma importância elencar as espécies potenciais e suas principais características relacionadas ao seu uso. Atrelado às possibilidades de espécies, é necessário fazer um bom planejamento da implantação do Sistema Agroflorestal, realizando o levantamento do máximo de informações a fim de que cheguemos aos objetivos almejados, reduzindo custos, dentro de um horizonte de tempo razoável e, consequentemente, maximizando o retorno financeiro. Para isso, é essencial, ter o proprietário rural como o principal agente do processo, assistido por profissionais capacitados.

1.5. Referências

ALMEIDA, Alex-Alan F. de and VALLE, Raúl R.. Ecofisiologia do cacaueiro. Braz. *J. PlantPhysiol.* [online]. vol.19, n.4, pp.425-448. 2007. ISSN 1677-9452. https://doi.org/10.1590/S1677-04202007000400011.

BRASIL. Câmara dos deputados. Lei 12.805 de 29 de abril de 2013. Institui a Política Nacional de Integração Lavoura-pecuária-floresta. 2013.

CAMPOS, F.E.M. Guia de árvores com valor econômico / Eduardo Malta Campos Filho, Paolo Alessandro Rodrigues Sartorelli. -- São Paulo : Agroicone, 2015

DAMATTA, F. M., RONCHI, C. P., MAESTRI, M., & BARROS, R. S. Ecophysiology of coffee growth and production. Brazilian Journal of Plant Physiology, 19(4), 485–510. 2007. doi: org/10.1590/S1677-04202007000400014

LOBÃO, D.E. et al. Sustentabilidade no Sistema no Agrossilvicultural Cacaueiro. In: OLIMPIO, J. (Ed.) Cacau: cultivo, pesquisa e inovação. UESC, Editus 550 p. 2018

LOBÃO, D. E. V. P. 2007. Agroecossistema cacaueiro da Bahia: cacau cabruca e fragmentos florestais na conservação de espécies arbóreas. Tese de Doutorado. Jaboticabal. SP. UNESP. 98 p. 2007.

MANFRED, W. M.; GAMA-RODRIGUES, A. C. Sistemas Agroflorestais com cacaueiro. In book: Ciência, Tecnologia e Manejo do Cacaueiro (pp.1-21) Edition: 2ª Publisher: Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira Editors: Raúl René Valle. 2012.

MANCUSO, M.A.C.; SORATTO, R. P.; PERDONÁ, M.J. Produção de café sombreado. *Colloquium Agrariae*, v. 9, n.1 Jan-Jun. p. 31-44. 2013. DOI: 10.5747/ca.2013.v09.n1.a087.

NAIR, P.K.R. Classification of agroforestry systems. Agroforestry System. v.3, n.1, p.97-128. 1985.

Oliveira, Sérvulo Casas Furtado, Carlos Maurício Soares de Andrade, Idésio Luís Franke – Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 28 p. 2003. (Embrapa Acre. Documentos, 84) il.ISSN 0104-9046

PARTELLI, F. L.; ARAUJO, A. V.; VIEIRA, H. D.; DIAS, J. R. M.; MENEZES, L. F. T.; RAMALHO, J. C. Microclimate and development of 'Conilon' coffee inter cropped with rubber trees. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 49, p. 872-881, 2014.

PEZZOPANE, J. R. M.; MARSETTI, M. M. S.; FERRARI, W. R. ; PEZZOPANE, J. E. M. Alterações microclimáticas em cultivo de café conilon arborizado com coqueiroanão-verde. Revista Ciência Agronômica, v. 42, p. 865-871, 2011.

REGO, C. C.; REGO, A. S.; FERRAZ, D. W. S.; SANTOS, J. D., SILVA, J. P. Proposta de arranjo para implantação de um sistema agroflorestal sucessionalbiodiverso em Área Coletiva no Assentamento Margarida Alves, Itabela-BA. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, 2020.

SALES, E. F.; BALDI, A. Cafezais sombreados: experiências com o manejo do sistema no Estado do Espírito Santo – Vitória, ES: Incaper,39 p. : il. Color. – (Incaper, Documentos, 264). 2020.

SALES, E. F.; ARAÚJO, J. B. S.; SILVA, R. N.; BALDI, A. Avaliação socioambiental de Sistemas Agroflorestais no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 11., Pelotas. Anais... Pelotas: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2016.

SALES, E. F.; BALDI, A.; SILVA, V. M. Produção do cafeeiro conilon associado à espécie arbórea *Sterculia chicha St. Hil. exTurpin*. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 4., CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 10. e SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DO DF, 5., 2017, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: Revista Brasileira de Agroecologia, 2017.

SALES, E. F.; FARIA, J. C.; THOMAZINI, D.; RODRIGUES, L.; TINTORI, J. L. Cafezais associados ao cajá-manga (*Spondiasdulcis Parkinson*) no estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 8., 2015, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Revista Brasileira de Agroecologia, 2015.

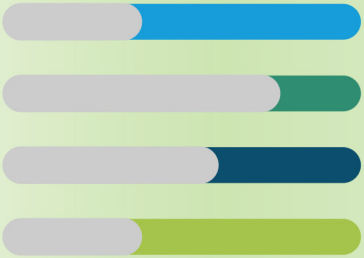
SALES, E. F. Sistemas Agroflorestais e Consórcios no Estado do Espírito Santo: relatos de experiências / Eduardo Ferreira Sales, João Batista Silva Araujo, Adriana Baldi. – Vitória, ES: Incaper, 22 p. : il. color. – (Documentos, 254. Incaper). 2018.

SALES, E. F.; ARAUJO, J. B. S. Levantamento de árvores consorciadas com cafeeiros no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3. 2005a. Florianópolis, SC. Anais... Florianópolis: ABA, 2005. CD-ROOM.

SETENTA, W.; LOBÃO, D. É.. Conservação Produtiva: cacau por mais 250 anos por Wallace Setenta e Dan Érico Lobão. Itabuna. BA. 2012. 190p.

2. CLASSES DE RECURSOS FLORESTAIS E ESPÉCIES INDICADAS PARA CONSERVAÇÃO E PRODUÇÃO NOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO DA HILEIA BAIANA

Natália Coelho Barbosa Albuquerque [1]



1 - Bióloga, especialista em manejo florestal e botânica. Mestranda em Biodiversidade em Unidades de Conservação na Escola Nacional de Botânica Tropical do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Analista Ambiental do Serviço Florestal Brasileiro. Coordenadora Técnica-Executiva do Centro de Desenvolvimento Florestal Sustentável -Programa *Arboretum*/ SFB/MAPA.

2.1. Classes de Recursos Florestais prioritários para desenvolvimento florestal na Hileia Baiana.

No Sistema Agroflorestal é necessário pensar no desenvolvimento de um sistema econômico florestal, que conduza a uma melhor utilização dos recursos florestais, tanto para sustentabilidade, quanto para produtividade. Espécies complementares são indicadas com valores ecológicos ou paisagísticos associados a espécies indicadas por atributos econômicos, buscando o equilíbrio entre conservação e produção no sistema. As espécies relacionadas especialmente a atributos econômicos foram classificadas em seis classes de acordo com o recurso ofertado, entre recursos madeireiros e não madeireiros, prioritários para o desenvolvimento na região da Hileia Baiana:

a. **Madeiras para cortes finos -** nesta cadeia estão as madeiras que permitem maior valor agregado ou a utilização em menores dimensões. O jacarandá da bahia e o pau brasil, pelo valor da madeira para instrumentos musicais, se destacam neste conjunto. Outras espécies com ciclo mais curto, como as caixetas (*Simarouba* spp; *Tabebuia* spp), o jenipapo (*Genipa americana*) e a biriba (*Eschweilera ovata*) do berimbau, também compõem esse grupo.

b. **Madeiras para construção -** construção rural, civil e naval: nesse conjunto de espécies se encontram madeiras de diversas densidades e ciclos (15 a 50 anos), permitindo uma versatilidade no planejamento: vinhático (*Plathymenia reticulata*), cedros (*Cedrela* spp), putumujus (*Centrolobium* spp) ; brauninhas (*Chamaecrista* spp), perobas (*Aspidosperma* spp), massarandubas (*Manilkara* spp).

c. **Extrativos** - látex, resinas e óleos: nesse conjunto de espécies estão as bicuíbas (*Virola* spp), a pimenta rosa (*Schinus terebenthifolia*), a boleira (*Joannesia princeps*) e as amesclas (*Protium* spp), além de outras, como o fruto de paca (*Carpotroche brasiliensis*), os loros (*Ocotea* spp) e o mucugê (*Couma rigida*). É uma cadeia extremamente promissora, tanto por meio do desenvolvimento de processos, quanto pela prospecção de novos produtos. Atende especialmente à indústria de cosméticos e corantes.

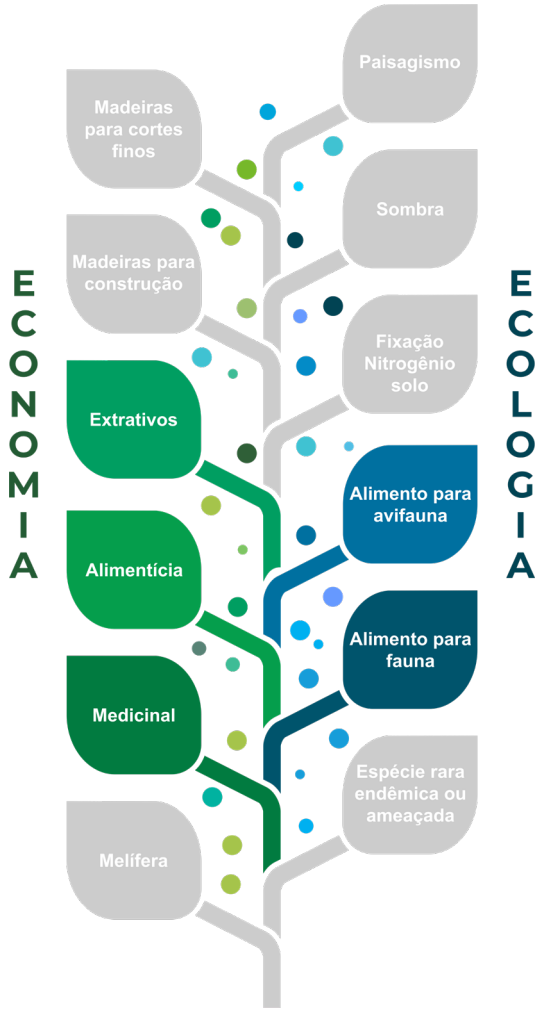
d. **Alimentícia (condimentares, palmitos e frutíferas) -** conjunto diverso de espécies abundantes e pouco valorizadas para os extratores, como a pimenta rosa (*Schinus terebenthifolia*), ou ainda não difundidas na atualidade e com propriedades organolépticas indubitavelmente favoráveis, como a castanha da sapucaia (*Lecythis pisonis*) e a pimenta de macaco (*Xylopia ssp*). Para os palmitos, chama atenção a variedade cespitosa da *Euterpe edulis*, ocorrente na Hileia Baiana, que permite, além da extração do fruto, a extração do palmito por meio do manejo dos estipes.

e. **Melífera -** cadeia indiretamente associada aos produtos florestais, cuja estratégia reside na valorização e na diversificação da criação de melíponas, associada à sustentabilidade dos plantios. É uma cadeia cuja produção vem crescendo no Brasil e cuja diversidade de produtos pode atingir um nicho diferenciado de mercado. Entre as espécies para atender a essa cadeia, destacam-se: o pau-pombo (*Tapirira guianensis*), os bálsamos (*Myrocarpus* spp) e os cajás (*Spondias* spp).

f. **Medicinal** - cadeia muito relacionada aos extrativos e às tradições, como a utilização da resina da amescla (*Protium* spp), do óleo da bicuíba (*Virola* spp) e do fruto de paca (*Carpotroche brasiliensis*). Guarda partes específicas de utilização, como o uso de cascas e folhas para chás. Cadeia também muito relacionada a espécies não arbóreas como a macela (*Achyrocline satureioides*), a canela de velho (*Miconia albicans*), a erva baleeira (*Cordia verbenaceae*) que são abundantes na região e exploradas por meio do extrativismo.

2.2. Descritivo e nichos de valor de algumas espécies indicadas para composição de Sistemas Agroflorestais na região da Hileia Baiana

Amescla
Protium heptaphylum (Aubl.) Marchand



Protium heptaphylum é uma espécie secundária inicial, comum em áreas de muçununga, bastante conhecida na Amazônia como breu branco. É uma espécie de bom desenvolvimento silvicultural, prefere solos arenosos e bem drenados. Pode ser plantada a pleno sol ou meia sombra. A resina da amescla, aromática e reputada como medicinal (há relatos de que a resina da espécie colocada na água à noite para ser bebida em jejum pela manhã auxilia no tratamento da gastrite), era utilizada como incenso nas igrejas católicas do interior e, mais recentemente, em produtos da indústria cosmética. Em função de sua utilização ainda ser restrita ao extrativismo, há poucos dados sobre produtividade, valores agregados e beneficiamento do produto.

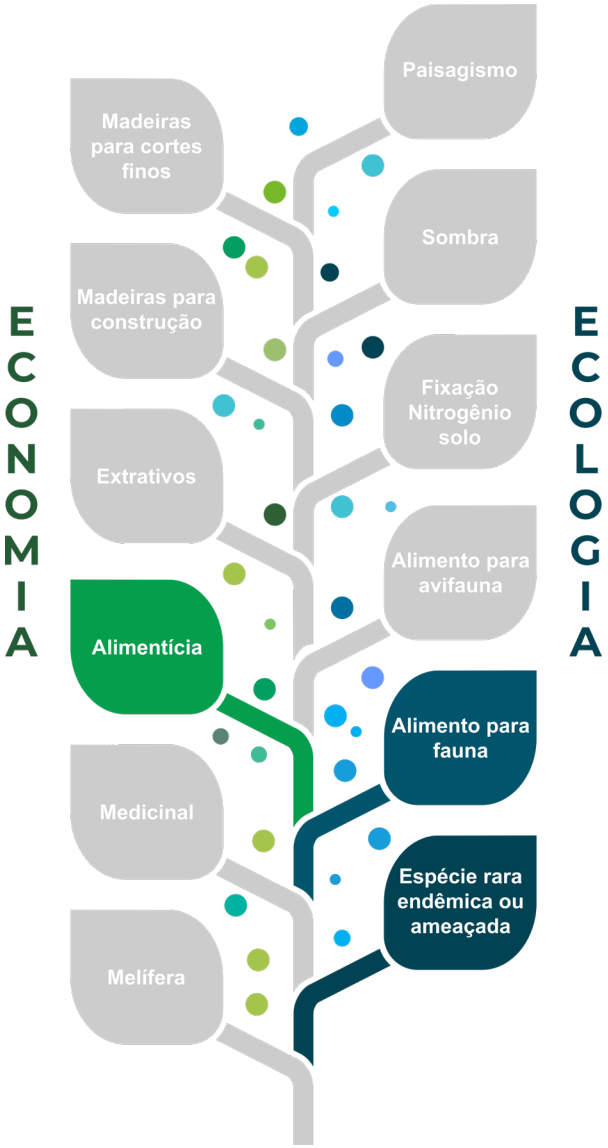
Bicuíba
Virola spp.

Virola spp é um gênero formado por espécies consideradas secundárias tardias ou climácicas, que devem ser plantadas a meia sombra, conhecidas na Amazônia como ucuúba. Na Mata Atlântica da Hileia Baiana existem pelo menos três espécies de bicuíba com sementes produtoras de óleo fixo, utilizado na indústria cosmética. Apresenta utilização condimentar que pode ser resgatada como noz moscada brasileira.

Caixeta
Tabebuia obtusifolia (Cham.) Bureau

Tabebuia obtusifolia possui madeira leve e de bom acabamento, pode ser utilizada na confecção de instrumentos musicais, pequenos objetos e brinquedos. Apresenta crescimento rápido, boa formação de fuste e copa estreita. Prefere solos arenosos e pode ser plantada a pleno sol. *Tabebuia obtusifolia* é conhecida também como taipoca e é espécie muito próxima da *Tabebuia cassinoides* , outra espécie de caixeta que também ocorre na região da Hileia Baiana.

Cupã
Pouteria butyrocarpa (Kuhlm.) T.D.Penn.



A *Pouteria butyrocarpa* é uma espécie endêmica da Hileia Baiana e criticamente ameaçada de extinção. Muitos residentes da região nas décadas de 70 e 80 têm a lembrança de consumo dos seus frutos. O seu uso como alimentícia, especialmente para sucos está sendo resgatado, bem como plantios da espécie estão sendo fomentados para sua conservação pelo Programa *Arboretum*. As espécies do gênero *Pouteria* são abundantes nas florestas naturais conservadas e constituem fonte de alimento para fauna em geral. Como são espécies secundárias tardias, com dispersão principal por mamíferos, apresenta fluxo limitado na paisagem antropizada, sendo importante o seu plantio para enriquecimento de áreas em restauração florestal.

É árvore de porte alto, crescimento lento a moderado, copa densa e globosa quando se desenvolve em áreas abertas. Não tolera bem o sol pleno nos primeiros anos de desenvolvimento. Deve ser plantada, preferencialmente, a meia sombra, prefere solos mais argilosos e bem drenados.

Curindiba
Trema micrantha (L.) Blume

Trema micrantha é uma espécie de rápido crescimento, ciclo curto e porte pequeno, copa ampla, rala, produz sombreamento para outras espécies e alimento para avifauna. É espécie comum, colonizadora e pioneira. É bastante utilizada em plantios de recomposição florestal com objetivo de rápida proteção do solo.

Embaúba
Cecropia spp.

As espécies do gênero *Cecropia* geralmente apresentam rápido crescimento, ciclo curto e porte pequeno, com copa bastante rala e estreita, são importantes pela interação com diversos animais (formigas, pássaros), servindo como alimento para fauna e avifauna em geral. As embaúbas são um dos alimentos favoritos do bicho preguiça que se alimenta principalmente de suas folhas.

Embiruçu
Eriotheca macrocarpa (K.Schum.) A.Robyns

Eriotheca macrocarpa é uma espécie de rápido crescimento, porte grande, copa densa e larga, características interessantes na composição de projetos paisagísticos e projetos de recomposição florestal.

Garapa
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr

Apuleia leiocarpa possui madeira atualmente rara na região da Hileia Baiana, em função da exploração e corte seletivo. É ainda uma das principais espécies utilizadas na construção civil de alto padrão em todo o país, com a madeira oriunda da Amazônia. Espécie de ciclo médio, madeira pesada, marrom claro-amarelada, de bom acabamento e alta durabilidade em contato com solo e umidade.

Ipê-amarelo
Handroanthus serratifolius (Vahl) G.Nichols

Handroanthus serratifolius, mais conhecido como ipê amarelo, é uma árvore de porte grande, crescimento mediano, pode ser plantado a pleno sol e é espécie de fácil cultivo, devendo compor plantios de paisagismo e recomposição florestal. A madeira é muito utilizada na construção civil.

Ingá
Inga spp.

A Mata Atlântica da Hileia Baiana apresenta mais de trinta espécies diferentes de *Inga*. Os ingás contribuem com a fixação de nitrogênio no solo, atraem beija flores e fornecem alimento para a fauna em geral. O rápido crescimento e amplitude da copa de algumas espécies também favorecem a sua utilização para sombreamento inicial em projetos de recomposição florestal.

Jacarandá-da-Bahia
Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth

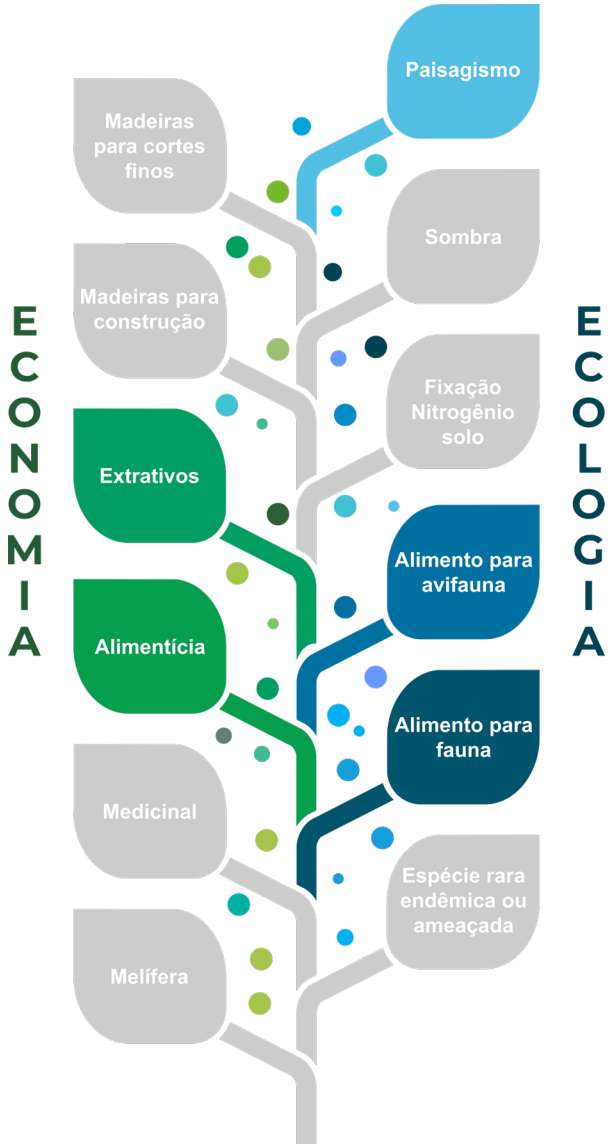
A *Dalbergia nigra* é uma das espécies com a madeira mais valiosa do Brasil, utilizada para instrumentos musicais, especialmente fundos de guitarra e violão. Cada cm^3 da madeira madura e bem formada tem aproveitamento em pequenas peças. A madeira é de ciclo longo e a espécie necessita de melhoramento e seleção genética para garantia da qualidade da madeira ao final do ciclo, em função da sua alta variabilidade genética. Como desafios para o desenvolvimento da silvicultura dessa espécie, podem ser citados: a má formação do fuste; a alta variabilidade genética; e o preenchimento desuniforme do cerne. Para melhor aproveitamento da madeira, a espécie deve ser plantada em local adensado ou a meia sombra para favorecimento da condução do fuste. A espécie prefere solos argilosos e bem drenados.

Jenipapo
Genipa americana L.

Genipa americana está entre as mais versáteis espécies em termos de utilização, atendendo a diversas classes de recursos. Possui madeira de densidade mediana, de excelente acabamento, servindo tanto para cortes finos, quanto para construção. Os frutos são comestíveis, servem especialmente para fabricação de polpas e geléias. Dos frutos verdes é extraído um pigmento preto para pintura e que serve como corante azul para alimentos. As flores são melíferas e a espécie é utilizada na medicina tradicional.

A espécie apresenta fácil condução de fuste e bom desenvolvimento em campo. É espécie comum nas baixadas e vales da região da Hileia Baiana, preferindo solos com maior umidade natural, embora se adapte a solos bem drenados.

Juçara-cespitosa
Euterpe edulis

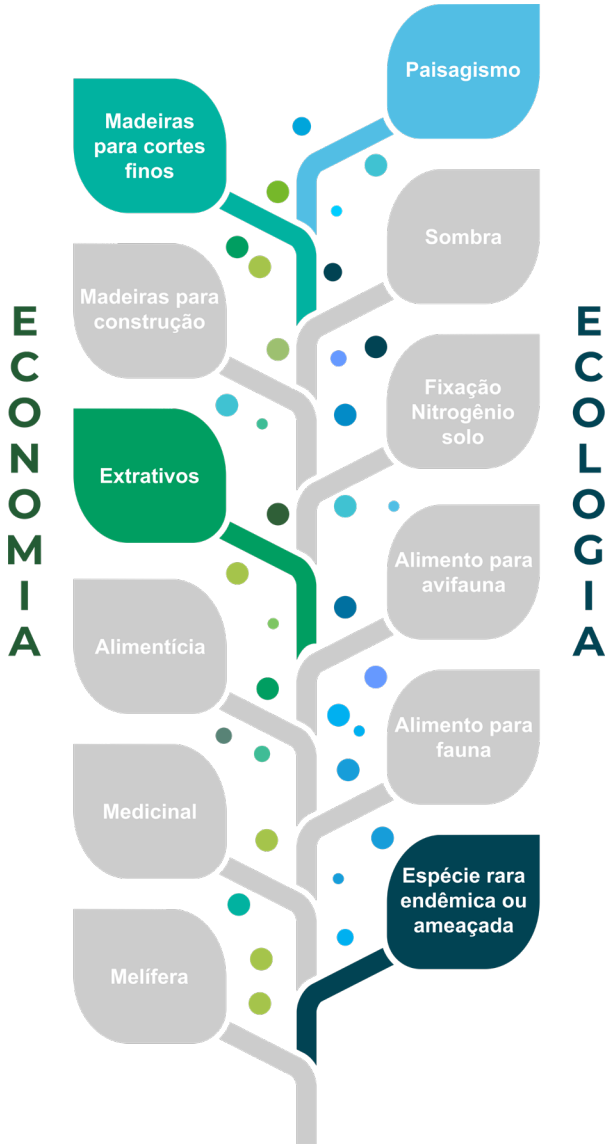


A palmeira juçara (*Euterpe edulis*) apresenta histórico de exploração para extração do palmito e, mais recentemente, tem a polpa utilizada na alimentação, propriedades similares à polpa do açaí. Na Hileia Baiana ocorre uma variedade da palmeira juçara que forma touceira, ou seja, é cespitosa, formando mais de um estipe por indivíduo. Essa variedade ainda não foi mapeada ou descrita geneticamente para ser validada como uma nova espécie ou como uma variedade da *Euterpe edulis* de estipe único. Pela sua característica morfológica é espécie potencial para desenvolvimento e produção do palmito. Desenvolve-se melhor em ambientes brejosos e sombreados ou a meia sombra, não tolerando sol pleno.

Juerana-vermelha
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp

A *Parkia pendula* é uma espécie de porte médio a grande, com arquitetura diferenciada pela copa em patamares bem paralelos ao solo e destacados, com floração e frutificação pendentes (razão do nome científico). Apresenta bom desenvolvimento em campo, pelo grande porte, pode ser utilizada em paisagismo rural, de parques e praças. A madeira é própria para construção civil.

Pau-brasil
Paubrasilia echinata (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis



Paubrasilia echinata é uma espécie com bom desenvolvimento a pleno sol, cuja madeira tem utilização para pequenos objetos (biojoias) e para confecção de arco de violino, motivo pelo qual ainda é extraída ilegalmente de florestas naturais. Apresenta floração vistosa amarela e folhagem verde escuro, com copa naturalmente mais estreita e bem densa. Na região da Hileia Baiana a espécie apresenta três variedades, conhecidas popularmente como: pau-brasil-folha-de-arruda (mais comum); pau-brasil-folha-de-café e pau-brasil-folha-de-laranja. Esta apresenta melhor desenvolvimento de fuste quando plantado isoladamente.

Pimenta de macaco
Xylopia sericea A.St.-Hil.

Xylopia sericea é uma espécie florestal arbórea, secundária inicial, apresentando crescimento rápido, monopodial, com boa desrama natural. Sua madeira é bastante utilizada na construção de casas (telhados) na zona rural. As suas sementes são aromáticas, contendo propriedades medicinais. Apreciada tradicionalmente na culinária mineira substitui muito bem a pimenta- do-reino. Sua utilização tem sido resgatada e difundida pelo Programa *Arboretum* a partir de um beneficiamento diferenciado para condimento.

Putumuju
Centrolobium spp.

O putumuju apresenta uma das mais belas madeiras da Mata Atlântica, com tonalidades variando entre amarelo e alaranjado, com alguns exemplares apresentando linhas vermelhas. A madeira apresenta densidade de média a alta, com ótima durabilidade natural, mesmo quando exposta a intempéries.

A árvore apresenta bom desenvolvimento em campo, com boa formação de fuste, embora necessite de podas de condução.

Sapucaia
Lecythis pisonis Cambess.

Lecythis pisonis é uma das mais bonitas árvores do Brasil. Na renovação da folhagem, apresenta várias tonalidades e gradações que vão do rosa escuro, rosa claro ao verde. As suas flores são roxas e a floração ocorre junto com a renovação da folhagem.

É uma árvore de porte grande, com copa bastante larga e densa. Produz frutos grandes do tipo pixídio, pesados, que encerram sementes com castanhas apreciadas pela fauna em geral. As castanhas são muito saborosas e também muito apreciadas pelos humanos. Contudo, pela exploração da espécie para produção de madeira, tornou-se rara e o consumo das castanha cada vez menos difundido. Há também dificuldade na coleta das sementes de exemplares altos da floresta (diferentemente da castanha-do-pará, o fruto é deiscente - abre antes de cair da árvore, liberando as sementes do alto). Estima-se em sete anos o início da produção de frutos em indivíduos enxertados e, em 15 anos, a produção em indivíduos produzidos por sementes.

Sucupira
Bowdichia virgilioides Kunth

Bowdichia virgilioides apresenta madeira com aspecto fibroso, muito utilizada para mobiliário. A árvore apresenta bom desenvolvimento em campo, e ocorre naturalmente, tanto em áreas mais arenosas, quanto em terrenos argilosos, onde alcança maior porte. A floração lilás ocorre com a árvore praticamente sem folhas, conferindo aspecto belíssimo para a árvore e podendo ser utilizada para paisagismo.

Vinhático
Platymenia reticulata Benth.

Platymenia reticulata é uma espécie que possui madeira amarela, de densidade leve à mediana, própria para mobiliário. Apresenta desenvolvimento rápido em campo, porém com dificuldades para condução e formação do fuste para produção de madeira. Pode ser plantada também para fins paisagísticos e de sombreamento, pelo grande porte e crescimento rápido.

3. PRINCÍPIOS BÁSICOS DO PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Lucas Amaral de Melo [1], Rodolfo Soares de Almeida [2],

Viviane Maria Barazetti [3], Kamila Antunes Alves [4]

1 - Engenheiro Florestal, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Dr. em Engenharia Florestal, Docente da UFLA

2 - Engenheiro Florestal, Doutorando em Engenharia Florestal pela UFLA

3 - Engenheira Florestal, Dra. em Produção Vegetal. Pós-doutoranda em Engenharia Florestal pela UFLA . Supervisora Florestal - Fundação José Silveira - USMA - Programa *Arboretum*

4 - Engenheira Agrônoma, Dra. em Produção Vegetal, Pós-doutoranda em Engenharia Florestal pela UFLA, Analista de Controle de Qualidade do Lab. de Sementes Florestais da Fundação José Silveira - USMA - Programa *Arboretum*

Embora em curto prazo, a elaboração de um planejamento para a implantação de sistemas produtivos possa parecer uma atividade tediosa, em longo prazo seus benefícios ultrapassam as dificuldades de se elaborar um plano. O planejamento auxilia o proprietário a ter uma visão geral da sua propriedade e como pode englobar as técnicas agroflorestais de maneira mais acertada dentro da sua realidade. Além disso é uma ótima ferramenta de gestão e manejo dos sistemas, a fim de alcançar os objetivos e metas propostos.

No caso de implantação e manejo de Sistemas Agroflorestais, o planejamento pode ser visto como prática ainda mais importante, uma vez que lida com diferentes culturas, que apresentam diferentes necessidades e particularidades, tornando o sistema mais complexo. O sucesso de um sistema produtivo inicia-se com um planejamento bem pensando e honesto!

3.1. Definição do objetivo

O primeiro passo do planejamento é estabelecer os objetivos de cada área onde será implantado o Sistema Agroflorestal. Estes objetivos são o ponto de partida e muitas vezes podem até mudar durante o curso da implantação e manejo do sistema. O importante é colocar no papel qual ou quais são seus objetivos! Caso haja vários, faça o ordenamento com relação ao grau de importância (baixa, média e alta), selecione e ordene do mais importante ao menos importante, para você e sua propriedade (Quadro 1).

Objetivos	Grau de importância			Ordenamento
	Baixa	Média	Alta	
Nova fonte de renda para a propriedade			x	2º
Reduzir os custos do manejo florestal		x		6º
Aumentar a fonte de renda em curto prazo (Exemplo: produção agrícola)			x	1º
Aumentar a fonte de renda em longo prazo (Exemplo: madeira serrada)		x		4º
Melhorar o ambiente de pastagem (Exemplo: reforma de pastagem; sombreamento)			x	3º
Recuperar uma área nativa			x	5º
Ter acesso a programas de financiamento			x	7º
Outros				

Quadro 1 : Exemplo hipotético dos objetivos da implantação do projeto em uma determinada propriedade rural, com base no grau de importância e ordenamento

3.2. Inventário (levantamento) de recursos e áreas

Depois de deixar claro aonde queremos chegar, temos que entender onde estamos! Portanto, o levantamento da sua situação atual é de fundamental importância para podermos prosseguir com o planejamento. Estas informações serão relevantes para sabermos em quais pontos serão necessários pedir apoio a vizinhos ou mesmo alugar e ou contratar serviços de terceiros. Liste os seus recursos disponíveis, como por exemplo: galpão para armazenar adubo e outros insumos, enxadas para efetuar a capina, enxadão para abrir berços, arado para preparar o solo, o número de animais disponíveis ou que usarão a área de Sistema Agroflorestal, entre outros recursos. Não se esqueça de listar os recursos humanos, identifique quais os momentos (épocas do ano; horas diárias etc.) que você dispõe para realizar as atividades do sistema (Quadro 2).

Recurso	Uso potencial
Tempo – Época do ano mais disponível; horas disponíveis durante o dia, semana, mês	
Estrutura – Galpão; curral; sala de ordenha; terreiro, dentre outros	
Maquinário, Equipamentos e Ferramentas – Trator; pulverizador; enxadas; enxadão; bomba costal, dentre outros	
Irrigação – Disponibilidade de água; outorga	
Plantas – Fonte de sementes; mudas, dentre outros	
Animais – Espécies; número de animais; estágio de criação, dentre outros	
Outros	

Quadro 2 : Inventário dos recursos disponíveis

Conhecendo os seus objetivos e seus recursos, o próximo passo é identificar a área de implantação do Sistema Agroflorestal. A área destinada ao sistema pode abranger toda a propriedade, ou uma área específica, não esquecendo de ficar atento às áreas destinadas à conservação, como Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas com limitações de uso, como a Reserva Legal (RL). Uma boa recomendação é começar aos poucos e ir aprendendo juntamente com o desenvolvimento do Sistema Agroflorestal, e quando se sentir mais confortável com os métodos, aumentar gradativamente a área destinada a este tipo de produção dentro da propriedade.

Para dar uma visão global sobre as áreas de desenvolvimento e implantação dos Sistemas Agroflorestais e as demais áreas da propriedade, é importante fazer um mapeamento. Este mapeamento pode ser um desenho, à mão livre, da propriedade ou utilizando programas computacionais específicos para o mesmo (Figura 1). O importante é conseguir separar as áreas produtivas e medir a área destinada à implantação do Sistema Agroflorestal, para que seja bem dimensionado o número de plantas e insumos necessários neste projeto. Posteriormente, mais informações podem ser adicionadas neste mapa, como as características do solo e fertilidade de cada gleba, o tipo de vegetação existente, o histórico produtivo, dentre outros, que podem auxiliar no levantamento o mais detalhado das condições daquela área.

Figura 1 : Croqui de uma propriedade com diversos sistemas implantados e áreas de preservação e reserva.

3.3. Caracterização da área

Para cada área destinada ao Sistema Agroflorestal é necessário preencher algumas informações que auxiliarão no planejamento da implantação. Quanto mais precisas forem as informações, mais assertivos serão os resultados do planejamento e da implantação (Quadro 3).

Perguntas	Respostas
Qual é a época chuvosa do ano? (meses)	
Qual é a época de seca do ano? (meses)	
Qual é a temperatura média anual?	
Existe a ocorrência de geada? (meses)	
É possível utilizar máquinas? (Relevo e disponibilidade do maquinário)	
Ocorre alagamento?	
Existem locais com ocorrência de erosão?	
Qual a vegetação atual da área?	
Existe a presença de formigueiros de formigas cortadeiras?	
Existe a presença de cupins? Cupins subterrâneos e ou de montículos?	
Dentre outras	

Quadro 3 : Identificando as condições locais

O solo é um dos bens mais preciosos em uma propriedade, e fundamental para que haja uma produção adequada dos produtos desejados, por isso necessitamos de maiores informações sobre ele. Entender como é o solo, tanto no aspecto químico, quanto físico, nos ajudará a recomendar a necessidade de correção e ou a adubação mais específica ao longo do ciclo produtivo, evitando, assim, a falta de nutrientes e, consequentemente, limitações na produtividade. Além disso, a interpretação correta da análise de solo propiciará redução no desperdício de corretivos e adubos, o que resultaria em gastos desnecessários. Em caso de dúvidas, consulte um agente de assistência técnica que atue na sua região.

Fica fácil constatar a eficiência da realização de uma análise de solo, quando comparamos o custo da análise x o custo de uma saca de 50 kg ou tonelada de determinado fertilizante a ser adquirido. Imaginem que a recomendação geral (recomendação padrão) de aplicação de calcário fosse de 5 toneladas por ha, mas, com base nos dados da análise de solo, verificássemos que para a correção da acidez de uma determinada área, fossem necessárias apenas 3 toneladas por ha. O quanto seria economizado a partir do resultado desta análise de solo pensando simplesmente em calcário? Multiplique pela quantidade de ha da gleba em questão.

Figura 2 : Simulação da interpretação e análise de solo para recomendação de corretivos e fertilizantes.

3.4. Análise do solo

Nem todas as áreas são iguais, portanto, é preciso fazer uma análise do solo para cada área selecionada para o desenvolvimento do Sistema Agroflorestal. Cada análise de solo deve corresponder à amostragem do solo em áreas consideradas homogêneas, subdivida a área destinada à implantação do sistema em glebas mais uniformes. Isso é necessário, pois áreas distintas, apresentam características do solo também distintas e, consequentemente, demandam diferentes quantidades de fertilizantes.

A coleta do solo para análise segue o mesmo padrão. Colete solo de no mínimo 20 pontos dentro da gleba fazendo um caminhamento em ziguezague, abrangendo toda a área. Coloque o solo amostrado destes 20 pontos em um balde limpo, misture bem e retire aproximadamente 300 g desta mistura, o qual deve ser colocado em saco plástico limpo e identificado (nome do proprietário, data de coleta, gleba, profundidade de coleta, cultura etc.).

A profundidade a ser amostrada depende da cultura a ser implantada na área. Caso sejam apenas culturas agrícolas, a amostragem deve ser na profundidade de 0-20 cm. No entanto, quando se deseja implantar o componente arbóreo, a amostragem deve contemplar as profundidades de 0-20 cm e de 20-40 cm, o que está relacionado a maior profundidade de solo explorada pelas raízes das árvores. Cada profundidade amostrada deve ser colocada em baldes diferentes.

As ferramentas para a amostragem do solo podem ser um trado de rosca, trado holandês, trado caneca, pás, enxadão, dentre outras ferramentas. Deve-se evitar a contaminação das amostras, portanto, é importante realizar a limpeza dos equipamentos quando mudar de área, utilizar sacolas de plástico limpas, e limpar o solo na hora da coleta das amostras. A análise deve ser apenas do solo, assim, faça a limpeza da área de coleta, retirando galhos, folhas, plantas, e evite coletar próximos a estercos de animais, formigueiros, erosões, caminhos e estradas (Figura 3). Após a coleta, as sacolas com 300 g de solo devem ser enviadas para laboratórios de análise do solo. Existem diversos laboratórios no país capacitados para realizar análises de solo. Dê preferência àqueles que estão inseridos no Programa de Análise de Qualidade de Laboratórios de Fertilidade. Uma boa análise de solo para determinar a fertilidade e auxiliar na recomendação de fertilizantes deve conter pelo menos as seguintes análises: pH, análise de macronutrientes (fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre), análise de determinados micronutrientes (zinco, manganês, cobre, ferro e boro), saturação por alumínio, hidrogênio mais alumínio, teor de matéria orgânica e granulometria (textura).

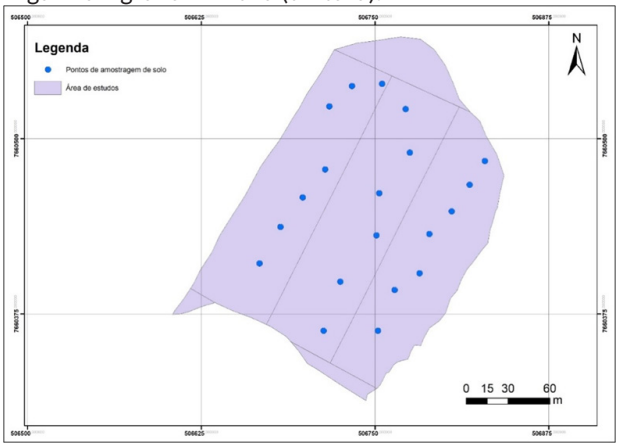


Figura 3 : Simulação da coleta de amostras do solo em uma área com caminhamento em ziguezague, ferramenta para retirar as amostras, homogeneização da mistura e retirada de 300 g pra ser enviado a laboratório.

3.5. Escolha das culturas

Com base nos objetivos selecionados, no diagnóstico da área, é possível escolher qual modelo de sistema e quais os possíveis produtos a serem obtidos. Neste material são apresentados alguns exemplos de Sistemas Agroflorestais que podem ser implantados na sua propriedade, com foco na região da Hileia Baiana. No entanto, adaptações podem ser feitas e, até mesmo, outras possibilidades podem ser exploradas, portanto, escreva, para cada área, as possíveis ideias de sistema que podem ser utilizados. Lembre-se sempre que o apoio de um profissional capacitado pode aumentar ou mesmo restringir a lista de possibilidades a serem empregadas, assim como dar assistência técnica para decidir os melhores caminhos e o manejo mais adequado.

Pode ser criada uma lista com as culturas potenciais para sua propriedade, baseada nas características do ambiente e nos recursos disponíveis para a implantação do Sistema Agroflorestal, de acordo com a realidade da sua propriedade.

Uma forma fácil de chegar a estas culturas é identificar quais são adequadas para o clima e as características de solo na qual o sistema será implantado. As culturas produzidas na propriedade e por vizinhos podem compor a lista neste momento. O objetivo é fazer esta lista ampla para que todas as possibilidades sejam analisadas. Não se esqueça de acrescentar as espécies florestais potenciais (Figura 4).

Figura 4 : Reunião de um produtor e família com um técnico extensionista, para identificação das culturas potenciais, análises de possibilidades e caminhos.

Um refinamento da lista pode ser feito pela consideração dos recursos disponíveis (mão de obra, recursos financeiros, estruturas, equipamentos) em diferentes épocas do ano. Utilize seus objetivos para fazer mais um refinamento das opções de culturas disponíveis, que devem ser adaptadas às condições ambientais da região, possibilitar obter os produtos desejados e, se possível, estimar a capacidade produtiva.

Outro ponto a ser analisado no planejamento e implantação de Sistemas Agroflorestais está relacionado à interação do componente arbóreo com os outros componentes (agrícola ou animais). É necessário, por exemplo, averiguar a tolerância das culturas agrícolas ao sombreamento, o que pode ser manejado através do espaçamento entre as linhas de plantio do componente arbóreo e ou a realização de podas e desbastes ao longo do ciclo.

Algumas características favoráveis para as culturas agrícolas e ou florestais a serem utilizadas, além do potencial produtivo e rentabilidade, são:

a. A diversificação da época de safra de forma a escalonar a mão de obra ao longo do ano;
b. A resistência e não ser hospedeira de doenças e pragas;
c. O uso para múltiplos produtos (lenha, madeira serrada, frutos, sementes, óleos, látex, fixação de nitrogênio, controle de erosão, fixação de carbono, entre outros);
d. A arquitetura de copa de plantas adultas, que proporcione o sombreamento mais adequado;
e. A capacidade de rebrota das espécies utilizadas como produtoras de forragem e ou cobertura verde.

Com base nessa análise, elabore um quadro resumo e insira estas possibilidades a fim de facilitar na tomada de decisão (Quadro 4).

Área:	Informações sobre a cultura	
Culturas potenciais	Produtos potenciais	Produtividade esperada

Quadro 4 : Culturas agrícolas e florestais com potencial de implantação

3.6. Desenhando o sistema produtivo

Uma vez escolhidas as culturas, é necessário definir o planejamento temporal e espacial do sistema. Os Sistemas Agroflorestais podem ser separados em dois tipos quanto à distribuição temporal:

a. os sistemas simultâneos, nos quais todos os componentes perfazem o sistema ao mesmo tempo;

b. os sistemas escalonados ou sequenciais, no qual os componentes podem ser inseridos em diferentes momentos e ficam diferentes períodos dentro do sistema.

Na distribuição temporal dos componentes, é necessário se atentar para o diferente ciclo de produção de cada espécie consorciada e os diferentes tratos culturais, tais como: adubação, controle de plantas daninhas, podas, e o espaçamento entre os componentes. O ideal é conseguir escalonar no tempo as demandas de cada cultura, com o objetivo de aproveitar melhor a

mão de obra, portanto, é preferível que a exploração dos diferentes componentes não seja ao mesmo tempo. Com o crescimento e desenvolvimento do sistema, as culturas consorciadas podem se alterar, sendo importante considerar esse aspecto dentro do planejamento.

A distribuição espacial dos componentes tem como objetivo, otimizar o uso da área sem prejudicar o crescimento de cada componente consorciado. A coexistência dos componentes em uma mesma área faz com que os mesmos apresentem uma competição pelos recursos, tais como: espaço para crescimento, nutrientes, água e luz. Por essa razão, o espaçamento e a distribuição espacial dos diferentes componentes deve ser cuidadosamente considerada. O espaçamento é a distância que as plantas ficam umas das outras, sendo que diferentes componentes e diferentes objetivos podem apresentar necessidade por diferentes espaçamentos. A qualidade das condições ambientais e do solo podem também influenciar na definição dos espaçamentos entre linhas e entre plantas dentro das linhas.

Para as culturas agrícolas, sempre que possível, utilize os espaçamentos recomendados para os plantios em monocultivo. O componente arbóreo, por produzir a sombra com o crescimento das copas, necessita de maiores cuidados no momento de estabelecer um espaçamento entre as linhas de plantio, a fim de minimizar prejuízos técnicos e operacionais à cultura consorciada. Os sistemas com foco maior na produção de espécies agrícolas utilizam maiores espaçamentos entre as árvores, tanto entre linhas quanto entre plantas. Em contrapartida, os sistemas com foco principal nos produtos obtidos das árvores (madeireiros e ou não madeireiros), utilizam menores espaçamentos entre as árvores, maximizando a produção destes produtos. Portanto, a definição do espaçamento deve estar sempre alinhada com os objetivos e produtos desejados do Sistema Agroflorestal.

Definido o tipo de Sistema Agroflorestal, as culturas e a distribuição espacial e temporal, é possível elaborar um croqui no qual seja possível identificar as linhas de plantio com as espécies e os espaçamentos entre elas, conforme visto nos capítulos anteriores. Este desenho, que pode ser feito à mão livre, tem a função de auxiliar na implantação do Sistema Agroflorestal em campo, servindo de gabarito para a distribuição das mudas e plantio das culturas em campo (Figura 5).

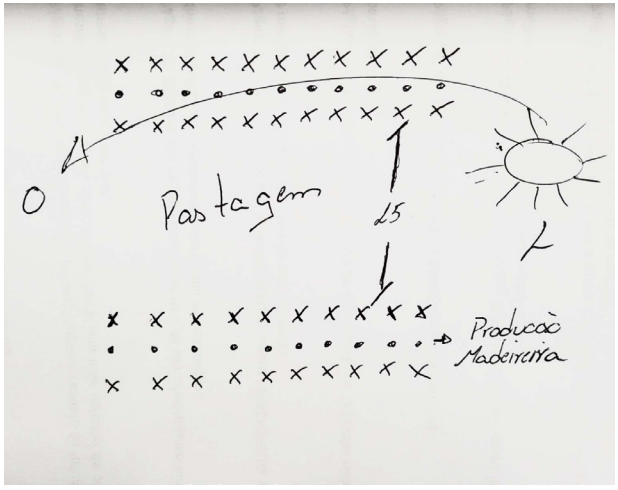


Figura 5 : Croqui de distribuição e alinhamento das culturas em um Sistema Agroflorestal.

3.7. Cronograma de atividades

Para finalizar a fase de planejamento do Sistema Agroflorestal é recomendável desenvolver um cronograma com as demandas de cada cultura e os momentos em que ocorrerão as intervenções (anos, meses, semanas e ou dias). O cronograma serve tanto para visualizar todas as etapas e tratos culturais que deverão ser realizados, quanto para organizar as operações.

Atividade	Meses								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Planejamento	X	X							
Análise de solo		X							
Aquisição de insumos			X	X	X				
Combate a cupins de montículos				X	X				
Combate a formigas cortadeiras				X			X		X
Limpeza da área						X	X		
Preparo de solo							X		
Calagem / gessagem / fosfatagem corretiva							X		
Marcação do espaçamento								X	
Combate a cupins subterrâneos								X	
Plantio / Semeadura								X	
Adubação de plantio e cobertura								X	X...
Controle de plantas daninhas									X...

Quadro 5 : Exemplo de um cronograma de implantação do projeto

3.8. Controle financeiro

Após definidos e estabelecidos todos os aspectos técnicos do sistema, é necessário realizar o planejamento financeiro, que tem sido uma das principais barreiras para o sucesso da implantação e manutenção de Sistemas Agroflorestais. O controle mais simples é por meio da confecção de uma tabela, contendo as atividades e insumos e seus respectivos custos, assim como o controle dos eventuais ganhos com a venda dos produtos ao longo do tempo.

Custos de Implantação				
Insumos	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Mudas florestais	Unid.			
Sementes agrícolas	Kg			
Calcário	Ton.			
Formicida	Pacote de 500 g			
Outros...				
Atividades		Quantidade	Valor unitário	Valor total
Preparo de solo	Hora/máquina			
Aplicação de herbicida	Hora/máquinaou Hora/Homem			
Aplicação de calcário	Hora/máquina			
Desbastes	H Hora/Homem H			
Colheita	Ton. ou m^3 ou sacas			
Outros...				
Possíveis Receitas obtidas da Produção				
Produtos	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Milho	Sacas			
Cacau	Arroba			
Mourões para cerca	Dúzias			
Cabeças para abate	Unid.			
Leite	litros			
Madeira (tora)	m^3			
Outros...				

Quadro 6 : Exemplo de planilha de custos e receitas do projeto

Finalizado o planejamento, é necessário iniciar as atividades práticas para a implantação do Sistema Agroflorestal. Cada etapa e atividade envolvem um conjunto de equipamentos e técnicas, que unidos, resultam em uma implantação de sucesso. Iremos abordar todas as atividades práticas e algumas dicas para auxiliar na implantação do Sistema Agroflorestal.

Neste material, serão incluídas todas as atividades necessárias à realização da implantação, considerando que o local não possui nenhuma cultura. No entanto, dependendo da situação de cada propriedade, uma ou outra atividade pode ser desnecessária, ou modificada em função das particularidades locais.

3.9. Limpeza da área

A limpeza da área consiste em remover algumas barreiras físicas que podem atrapalhar a preparação do solo, a movimentação do maquinário e a identificação e combate de formigueiros e cupinzeiros.

A limpeza da área, desta forma, trata-se da aplicação de roçadas, que são cortes na vegetação, rentes ao solo, eliminando e ou controlando as plantas invasoras e indesejáveis no sistema. A roçada pode ser realizada com foice ou roçadeiras. Além da roçada, pode ser feita a dessecação da vegetação por meio da aplicação de herbicidas. Para a aplicação de herbicidas, recomenda-se a consulta a técnicos e agentes de extensão rural para melhor definir a dose necessária de aplicação, e os cuidados no manuseio e aplicação. É importante a definição da dose correta para evitar desperdícios e aumentar a eficiência da atividade, além de reduzir do risco de contaminação ambiental que pode existir com o uso excessivo de herbicidas. Siga estritamente as recomendações constantes no receituário agronômico.

IDENTIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL HABILITADO	N° da Receita:
	Vinculada à ART n°.
Usuário:	**CPF:**
Nome da propriedade:	
Localização - Distrito:	**Município:**

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Cultura:	**Área à tratar:**
Diagnóstico:	
Produto:	**Quantidade (kg, g, L, ml):**
Dose de Aplicação:	**Carência (Intervalo de Segurança):**
Época de Aplicação	
Modalidade e Equipamento de Aplicação:	
Orientações quanto ao manejo integrado de pragas e de resistência:	
Observações:	

Figura 6 : Exemplo de receituário agronômico.

As plantas cortadas pela roçada ou secas pela aplicação de herbicida devem ser deixadas sobre o solo, propiciando a formação de uma camada orgânica, que tem a função de proteger o solo quanto à erosão, manter a umidade do solo, dificultar a germinação de sementes de plantas daninhas, e favorecer a atividade biológica do solo. A queima desses resíduos não deve ser realizada.

O controle de cupins de montículo, os chamados cupinzeiros, pode ser feito com o uso de inseticidas químicos (cupinicidas) e, neste caso, há também a necessidade de seguir todas as recomendações técnicas passadas por profissional habilitado. De maneira geral, o cupinzeiro deve ser perfurado de cima pra baixo até atingir uma camada mais frágil, chamada núcleo celulósico. Para isso, deve ser utilizada uma barra de ferro ou algo similar e uma marreta. Em seguida, com auxilio de um funil e mangueira, é aplicada a calda inseticida sobre o núcleo do cupinzeiro. A dose deve ser feita com base nas recomendações do fabricante e constantes no receituário agronômico.

No momento da limpeza da área ou mesmo antes, deve ser feita a amostragem e coleta de solo para realização da análise química e física, conforme já apontado anteriormente, assim como verificada e quantificada a existência de formigas cortadeiras e lançadas parcelas para avaliação da presença de cupins subterrâneos. Formigas cortadeiras e cupins subterrâneos são as duas principais pragas a serem controladas antes da implantação do sistema, principalmente, quando nos referimos ao plantio de mudas.

3.10. Combate e controle de pragas

As formigas cortadeiras são as responsáveis pelos maiores danos econômicos ligados à produção florestal no Brasil. Mesmo poucos e pequenos formigueiros podem causar a morte de muitas mudas florestais. Desta forma, antes da realização do plantio de mudas, é imprescindível que não existam formigueiros ativos na área de implantação e nos arredores da mesma. Quando nos referimos a formigas cortadeiras, estamos falando apenas de dois tipos de formigas: as quenquéns e as atas.

Inúmeras são as formas de controlar formigas, dentre elas o uso do termonebulizador, que injeta inseticida na forma de gás, por meio da combustão de um motor, atrelado ao uso de inseticida líquido (Figura 7). No entanto, do ponto de vista de economicidade e eficiência de controle, nada ainda se iguala às iscas formicidas. Existem diferentes marcas de iscas formicidas, todas na forma de grânulos, à base de sulfuramida, com recomendação de aplicação de 10 g/m² de terra solta do formigueiro. Na imagem a seguir, temos um modelo de como quantificar a área do formigueiro (Figura 8).

Figura 7 : Simulação do combate de formigas por meio de uso do termonebulizador.

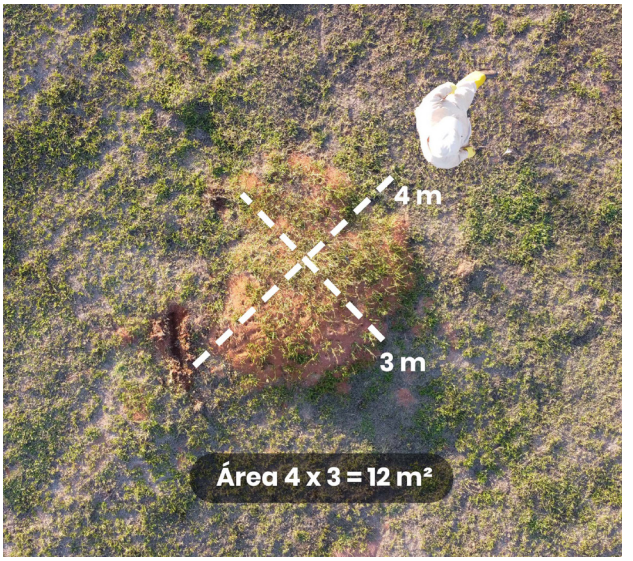


Figura 8 : Quantificação da área de um formigueiro.

Uma vez encontrado e dimensionado o formigueiro, no caso, 12 m², calcula-se a quantidade necessária de isca a ser aplicada (12 x 10 = 120 g de isca). A isca deve ser colocada próximo à trilha das formigas (carreiros) e ou próximo aos seus olheiros ativos, também chamados olheiros de alimentação. Olheiros de alimentação são aqueles em que é possível observar as formigas entrando com os materiais vegetais coletados na área. É Necessário atentar para algumas recomendações que aumentam a eficiência de controle e reduzem os ricos durante a aplicação das iscas:

a. As iscas não devem ser colocadas dentro dos olheiros;
b. Colocar as iscas ao lado dos carreiros, o mais próximo possível dos olheiros de alimentação;
c. Distribua a quantidade de iscas de forma mais homogênea possível entre todos os olheiros de alimentação encontrados;
d. Não coloque iscas sobre o monte de terra solta, pois geralmente, os olheiros localizados neste local, são olheiros de ventilação, não sendo utilizados para alimentação;
e. Coloque a quantidade correta de isca, pois superdosagens causam gastos desnecessários de produto, assim como aplicação exagerada de um produto químico no meio ambiente. Por outro lado, subdosagens, podem não ser capazes de causar a morte do formigueiro, o que dificulta o controle novamente utilizando a mesma técnica, uma

vez que, por um prazo de cerca de 120 dias, as formigas não mais carregarão aquele tipo de isca, pois a reconhecem como um agente que causou a intoxicação parcial do formigueiro;

f. Evite o contato direto com o produto, pois é um defensivo agrícola químico;

g. Evite a aplicação do produto em dias com possibilidade de chuvas, pois com a umidade, o produto perde a sua característica de grânulo e não é carregado pelas formigas.

Outro produto que apresenta bastante eficiência no controle de formigas é o pó seco, aplicado com o auxílio de uma polvilhadeira. No entanto, este método de controle só deve ser utilizado para formigueiros pequenos, com até 5 m² de terra solta, ou seja, formigueiros de quenquéns e formigueiros novos de atas.

Durante a implantação do sistema não é admitido formigueiros, logo é necessário antes do plantio fazer o combate rigoroso das formigas cortadeiras. Como os formigueiros são subterrâneos, o recomendável é que o controle de formigas se inicie antes do preparo do solo. Isso é necessário porque o preparo de solo poderá causar uma desestruturação nas galerias subterrâneas dos formigueiros, tornando o uso de iscas e ou pó, ineficientes na maioria dos casos. Desta forma, é recomendável realizar o controle cerca de um mês antes do preparo do solo, sendo feito um repasse antes do plantio e ou semeio, dependendo da cultura, como forma de garantir a eficiência do combate. O ideal é que o controle seja feito em toda a área e nas imediações desta, cerca de 100 m ao seu redor.

Após o plantio e ou semeio, é recomendável realizar rondas nas primeiras duas semanas. A frequência de rondas deve ser diária ou a cada dois dias, a fim de combater os possíveis formigueiros ativos ainda existentes, intervalo de tempo que vai aumentando ao longo do ciclo e com a certeza de que o combate inicial foi eficiente.

Os cupins também podem causar danos econômicos, principalmente, nas culturas florestais. Neste capítulo, na parte sobre limpeza da área, foi abordado como combater os cupins de montículo. No entanto, estes cupins não são considerados pragas, mas, sim, obstáculos físicos a qualquer operação que dependa de entrada de maquinário na área.

Em contrapartida, existem os cupins subterrâneos, que atacam o sistema radicular e a região do coleto das mudas, impedindo o transporte de fluidos pela planta e ocasionando sua morte. Os cupins subterrâneos, ao contrário dos de montículo, são considerados pragas e devem ser controlados.

Tem sido recomendada a utilização de cupinicida em todas as áreas, devido à frequente infestação pelo inseto, à eficiência e ao custo baixo do controle. Diferente do controle de formigas, o controle de cupins não visa eliminar o inseto da área, mas sim evitar que ele ataque as plantas no período em que elas são mais susceptíveis, do plantio até três a cinco meses após o mesmo. Quando o plantio é feito com mudas maiores, produzidas em sacos plásticos, recomenda-se aplicar a calda cupinicida na terra do berço, após ela ter sido aberta para o plantio, operação que pode ser feita por meio da utilização de uma

bomba costal. No entanto, no caso de mudas produzidas em tubetes, pode-se preparar a solução cupinicida num recipiente e mergulhar o sistema radicular e coleto destas mudas na solução por cerca de 30 segundos. Essa aplicação é única e realizada antes do plantio, garantindo a proteção das mudas.

Caso o plantio já esteja concluído sem ter sido feita a proteção das mudas, pode-se aplicar a mesma solução sobre a região do coleto das mudas no campo. A partir deste momento, as mudas também estarão protegidas. No entanto, nestas circunstâncias algumas mudas ainda podem morrer, por terem sido atacadas antes da realização do controle, visto que mudas demoram um tempo para apresentarem sintomas de ataque por cupins.

3.11. Preparo e correção do solo

O preparo do solo pode ser realizado com auxílio de maquinários, quando o relevo do terreno for favorável, ou de forma manual por meio da abertura de berços de plantio. Quando a opção é pelo preparo manual da área, este pode ser realizado com o emprego de enxadão, enxada ou motocoveadora, que é um perfurador de solo semimecanizado. No caso do plantio de mudas de espécies florestais, o berço de plantio deve apresentar dimensões de, aproximadamente, 40 x 40 x 40 cm.

Sempre que possível, por questões operacionais e de rendimento, sugere-se a utilização do preparo mecanizado. A mecanização do preparo de solo pode ser realizada com diversos implementos, como arados, grades, sulcadores e subsoladores.

Para o preparo nas linhas destinadas à implantação florestal, recomenda-se, sempre que possível, o uso de subsoladores, uma vez que os mesmos podem romper impedimentos físicos, como camadas de cascalhos ou camadas compactadas do solo. Contudo, o uso dos demais implementos também resulta em bons preparos de solo. A escolha do maquinário dependerá:

a. da necessidade de realização de correção do solo;
b. das condições do relevo, conforme já relatado;
c. da disponibilidade do maquinário e implemento na propriedade ou na região;
d. do custo para a realização do serviço.

Com base no resultado da análise de solo, considerando que há necessidade de realização da calagem e que as espécies utilizadas demandam a correção do pH, o preparo de solo deve ser feito juntamente à correção da acidez. Desta forma, geralmente aplica-se o calcário superficialmente e em área total e, em seguida, deve-se proceder à sua incorporação ao solo, que pode ser feita com aração e ou gradagem. A calagem deve ser feita com pelo menos dois meses de antecedência ao plantio.

Para espécies que não demandam correção de pH, a calagem pode ser feita superficialmente, sem necessidade de incorporação, até mesmo um pouco depois da realização do plantio. Em solos com elevada saturação por alumínio, salinos ou sódicos, ou com baixa concentração de cálcio e enxofre em camadas mais profundas, a aplicação de gesso agrícola, conhecido como gessagem, é uma prática recomendada, principalmente, quando cultivamos espécies sensíveis à intoxicação por alumínio ou mais exigentes nutricionalmente, principalmente em relação ao cálcio.

A aplicação da calagem e ou gessagem deve ser a lanço, podendo ser manual ou com implemento acoplado a tratores, tanto em área total, quanto aplicado somente no sulco de plantio. Quando recomendada a aplicação de gesso, esta deve ser realizada no mínimo 30 dias antes do plantio, pois este corretivo de solo precisa deste tempo para poder iniciar sua função.

Outro tipo de correção do solo muito utilizado para espécies florestais é a fosfatagem corretiva, que utiliza o fosfato natural como principal material. Neste caso, devido à imobilidade do fósforo no solo, este fertilizante deve ser aplicado em profundidade e, geralmente, na linha de plantio. Alguns implementos possibilitam a sua aplicação nestas condições, como os sulcadores, escarificadores e subsoladores, desde que acoplados a aplicadores de fertilizantes.

Independente do objetivo, quando o preparo de solo é feito de forma mecanizada, o sentido de tráfego deve ser sempre perpendicular à declividade do terreno, ou seja, deve-se priorizar o preparo em nível a fim de proteger o solo dos agentes erosivos, principalmente a água.

O uso da técnica de cultivo mínimo e plantio direto, nas quais o revolvimento do solo é reduzido, é recomendado na manutenção do sistema, principalmente no plantio das culturas agrícolas ao longo tempo. Contudo, caso o sistema esteja no momento de sua implantação, o preparo do solo deve ser mais intensivo a fim de resolver os problemas mais sérios do solo, tais como correção e quebra de camadas compactadas. Isso facilitará o rápido estabelecimento das culturas.

No preparo do solo, se realizado de forma mecanizada, é possível deixar a distância entre as mudas marcada, principalmente se o preparo for realizado por meio de implementos que possibilitem esta marcação. Desta forma, parte do espaçamento estará pronto.

3.12. Alinhamento e espaçamento de plantio

O alinhamento consiste na marcação e orientação das linhas de plantio conforme pré-estabelecido no planejamento. Um bom alinhamento garante uma distribuição ordenada das plantas em campo, o aproveitamento mais eficiente da área, um crescimento vegetativo adequado que facilita os tratos culturais e a colheita.

Para o caso da implantação de espécies por meio de mudas, como é o caso do café, cacau e mudas de espécies florestais, o procedimento do alinhamento deve ser seguido conforme o croqui confeccionado no planejamento. A marcação do espaçamento segue o seguinte passo a passo:

a. Estabeleça uma linha mestra, na qual será a base para alinhar todas as demais linhas de plantio;
b. Na linha mestra, marque com uma pequena estaca de madeira o local onde será plantada a primeira muda, e com um auxilio de uma trena, linha ou um nível pé-de-galinha, marque a distância desta muda para a próxima na mesma linha, e posicione uma estaca onde será implantada aquela muda, repetindo este processo até finalizar a linha mestra;
c. Marque, com estacas de madeira, a distância entre as linhas, tanto linhas agrícolas como as linhas florestais, nestas novas linhas, estabeleça o espaçamento entre plantas dentro da linha, e repita este processo para toda a área.

No caso de implantação de espécies florestais em cultivos agrícolas já existentes, o espaçamento deve ser definido com base em alguns critérios a fim de evitar transtornos durante as práticas de manejo subseqüentes. Por exemplo, ao plantar mudas de árvores numa área já ocupada por cafés, as linhas de mudas devem coincidir com as linhas do café, portanto, se o espaçamento do café for 3 x 1 m, a distância entre as linhas de árvores sempre deverá ser múltipla de 3 m.

3.13. Semeio/plantio das culturas agrícolas

O semeio/plantio das espécies agrícolas produtoras de grãos usualmente é realizado em sulcos de plantios, podendo ser de forma manual ou mecanizada.

As sementes, caso sejam produzidas na própria propriedade ou estejam em estoque, necessitam de um pequeno teste de germinação para determinar o número de sementes necessárias para a implantação. Para fazer o teste, separe 400 sementes que representem bem o lote em questão. Semeie estas sementes em quatro fileiras de 4 m de comprimento, contento 100 sementes cada fileira, a uma profundidade de 3 a 5 cm. É importante que este solo fique úmido para garantir a germinação.

Passados 10 a 15 dias da semeadura, deve-se fazer a contagem das plântulas que possuem pelo menos o primeiro par de folhas aberto e estejam vigorosas. Faça uma contagem para cada fileira semeada, anotando o número de plântulas que emergiram e anote o número total de sementes semeadas na fileira (100 sementes). Com estes dados, é possível calcular a germinação de cada uma das fileiras (número de plântulas emergidas é a porcentagem de germinação para a fileira) e a porcentagem da germinação do lote (total de plântulas emergidas ÷ 4).

Com base no espaçamento utilizado para a cultura é possível quantificar o número de sementes que serão necessárias por área de implantação. Para isso é calculada a área utilizada para cada planta (espaçamento entre sulcos x a

distância entre plantas dentro da linha). O milho, por exemplo, pode ser semeado utilizando o espaçamento de 0,8 m entre sulcos e 0,2 m entre plantas no mesmo sulco, logo, tem-se uma área de 0,16 m² (0,8 m x 0,2 m) por planta. O número de plantas pode ser obtido, dividindo a área de cada planta pela área total de implantação. No exemplo do milho, utilizando o espaçamento de 0,8 x 0,2 m, podemos obter o número de plantas de milho em um hectare (10000 m²) pelo seguinte cálculo:

$$\text{Número de plantas} = \frac{10000\text{m}^2}{0{,}8\text{m} * 0{,}2\text{m}} = \frac{10000\text{m}^2}{0{,}16\text{m}^2} = 62500 \text{ plantas de milho /ha}$$

O número de plantas por metro linear de sulco (Np) pode ser obtido multiplicando o número total de plantas por área pelo espaçamento entre sulco, e dividindo pela área de implantação, conforme a fórmula abaixo:

$$Np = \frac{\text{Número de plantas da população} * \text{Espaçamento entre sulco}}{\text{Área de implantação}}$$

No exemplo, o número de sementes por metro linear de sulco seria:

$$Np = \frac{62500 \text{ plantas/ha} * 0{,}8\text{m}}{10000\text{m}^2} = \frac{50000}{10000} = 5 \text{ plantas por metro de sulco}$$

Para determinar o número de sementes (Ns) que serão necessárias no semeio, basta multiplicar o número de plantas por metro linear de sulco por 100, e dividir pela porcentagem de germinação obtida no teste de germinação, conforme a fórmula a seguir:

$$Ns = \frac{\text{Número de plantas por metro linear} * 100}{\text{Germinação (\%)}}$$

No exemplo, assumindo uma porcentagem de germinação de 95,5%, e utilizando os valores calculados de 5 plantas por metro linear de sulco, o cálculo seria:

$$Ns = \frac{5 * 100}{95{,}5} = \frac{500}{95{,}5} = 6 \text{ sementes por metro linear de sulco}$$

Como o número deu fracionado, arredonda-se para o número inteiro acima, ou seja, seriam necessárias 6 sementes de milho por metro linear de sulco.

Para se determinar quantos quilos de sementes seriam necessários por hectare (Qs), basta utilizar o peso de 100 sementes em gramas (P) (no exemplo do milho é aproximadamente 30 gramas), a densidade de plantio (D), ou seja, o número de plantas por metro linear de sulco (no exemplo é 5 plantas/m de sulco), a taxa de germinação (G), obtida pelo teste de germinação (no exemplo foi 95,5%) e, por fim, a distância entre sulcos em centímetro (E), (no exemplo é 80 cm), aplicando-se a seguinte fórmula:

$$Qs = \frac{(1000 * P * D) * 1,1}{G * E}$$

Utilizando os dados do exemplo, ficaria:

$$Qs = \frac{(1000 * 30g * 5) * 1,1}{95,5 * 80} = \frac{165000}{7640} = 21,59kg/ha$$

Para finalidade prática, no exemplo dado, é recomendado adquirir 22 kg/ha de sementes de milho, para se obter 62 500 plantas por hectare em um espaçamento de 0,8 x 0,2 m.

O plantio mecanizado, com o auxilio de plantadoras, necessita a calibração do equipamento com a finalidade de realizar corretamente a liberação do número de sementes por metro linear de sulco. A adubação de plantio geralmente é realizada conjuntamente com o plantio.

Para o plantio manual, não há a abertura de sulcos, mas sim de covetas em linhas, que é realizada com o emprego de enxada, enxadões ou por meio da matraca de plantio. O semeio é feito nestas covetas, juntamente com a adubação de plantio. As covetas devem ser feitas respeitando a distancia entre as linhas e a distancia das plantas dentro da linha.

3.14. Plantio das culturas florestais

O número de mudas a serem utilizadas está intimamente correlacionado com o espaçamento estabelecido no planejamento. Os Sistemas Agroflorestais possuem muitas conformações de espaçamento e arranjos espaciais em campo,

sendo necessário, neste momento, que se **consulte os objetivos e o croqui de campo** já definidos anteriormente. Utilizando um exemplo de implantação de um Sistema Agroflorestal com caixeta (*Tabebuia obtusifolia)*, num espaçamento de 15 x 3 m, podemos calcular o número de mudas necessárias para a implantação através da fórmula:

$$N^{\circ}\ \text{plantas / ha} = \frac{10000\ m^2}{\text{distância entre as linhas (m)} * \text{distância entre plantas dentro da linha (m)}}$$

$$\text{Número de plantas por hectare} = \frac{10000 m^2}{15m * 3m} = \frac{10000\ m^2}{45 m^2} = 222{,}22 \text{ ou } 223 \text{ mudas/ha}$$

É importante considerar que pode ocorrer a perda de mudas na fase de plantio, sendo necessário realizar o replantio para manter o número de árvores mínimo e garantir o retorno econômico do sistema. Para isso é importante reservar uma porcentagem de mudas para essa finalidade, sendo recomendado um mínimo de 10% das mudas usadas em plantio, neste caso, 22 mudas de reserva.

O plantio florestal, nestas condições, ocorre de forma manual, usualmente com a abertura de berços. A adubação de plantio é recomendada que ocorra de forma conjunta com o plantio, sendo esta informação mais detalhada no item sobre adubação.

No ato de plantio propriamente dito, é necessário observar algumas recomendações gerais:

a. Retire integralmente o recipiente da muda, a sacola plástica ou o tubete;
b. Posicione a muda no centro do berço, e com a raiz mais reta possível;
c. Misture o adubo como o solo do berço ou aplique o adubo no fundo do berço e cubra com cerca de 2 cm de terra. É importante ressaltar que alguns adubos são sais e o contato direto deste com o sistema radicular no momento do plantio, causará a morte da muda;
d. Acrescente e aperte a terra, aos poucos, ao redor do torrão da muda;
e. Coloque terra até a altura do coleto da muda (região que divide o sistema radicular da parte aérea da muda);
f. Acomode a terra envolta da muda formando uma pequena bacia que pode auxiliar na retenção de água;
g. Caso o plantio seja realizado em época seca ou em momentos de veranicos, faça a irrigação das mudas, até constatar o pegamento e ou a ocorrência de chuva.

Quando se utiliza mudas em sacolas plásticas, é importante que faça o corte do fundo da sacola a fim de cortar a parte inferior do sistema radicular e evitar qualquer má formação da raiz da muda após o plantio. Os restos de sacolas plásticas devem ser recolhidos e descartados em local adequado.

Conforme já tratado no item sobre controle de pragas, é necessário fazer uma avaliação tão logo seja feito o plantio a fim de verificar se ainda existem formigueiros na área. Caso sejam observadas mudas cortadas, deve-se imediatamente proceder ao controle deste inseto e realizar a reposição das mudas. Após 15 dias, faça uma avaliação para verificar a qualidade do plantio e o estabelecimento das mudas. Em Sistemas Agroflorestais, como a densidade de mudas de espécies florestais é menor, recomenda-se realizar o replantio caso haja mortalidade acima de 2%. A avaliação da qualidade do plantio deve ser feita quinzenalmente durante os primeiros 45 dias, sendo o replantio realizado quando necessário.

Outro aspecto relacionado ao plantio, dependendo da época do ano, da disponibilidade de mão de obra e da disponibilidade de água para irrigação, está relacionado à aplicação de gel hidrorretentor. Os géis hidrorretentores são substâncias que acumulam grande quantidade de água e a liberam aos poucos para a muda, o que pode favorecer o pegamento em situações de deficiência hídrica. Uma das grandes vantagens deste produto é a redução na periodicidade de irrigações, reduzindo a quantidade de vezes necessárias para voltar à área em um determinado período de tempo.

Antes, durante e após o plantio, é importantíssimo que se proceda ao controle de plantas daninhas na área. Antes e durante, este controle pode ser feito pela limpeza da área e pelas atividades do preparo do solo. Desta forma, caso seja feito o preparo de solo com muita antecedência ao plantio, é interessante que uma nova operação seja realizada, uma vez que sementes de plantas daninhas podem ter germinado neste intervalo de tempo. Além disso, é válido ressaltar que plantas daninhas regionais, geralmente, apresentam altas taxas de crescimento, muitas delas, apresentando crescimento superior às espécies implantadas no sistema. Portanto, é de suma importância manter o controle bem feito, como forma de evitar a competição e perdas produtivas causadas por esta associação.

3.15. Controle de plantas daninhas

O controle de plantas daninhas tem como objetivo reduzir a competição entre as espécies plantadas no sistema e as demais espécies que não são parte do sistema de produção. O controle de plantas daninhas pode ser feito de diferentes formas, principalmente por meio do controle cultural, do controle físico e do controle químico.

O controle cultural inicia-se com a escolha de sementes e mudas sadias e vigorosas, livres da presença de outras sementes e de plantas daninhas em seu substrato e da vigilância e saneamento dos equipamentos, de forma a não levar sementes ou pedaços de plantas daninhas para a área de implantação. O consórcio com as culturas anuais, típico do Sistema Agroflorestal, também é uma prática de controle cultural, na qual, a área livre entre as árvores será cultivada com culturas agrícolas ou espécies que favorecem as árvores, como adubos verdes, reduzindo assim a oportunidade do aparecimento de plantas daninhas. Outra técnica de controle cultural de plantas daninhas é o uso de animais que irão pastejar na área florestal. Esta técnica, contudo, é mais recomendada quando o componente florestal esteja estabelecido, a fim de evitar que os animais causem danos à cultura.

O controle cultural parte do princípio de que uma implantação bem feita e atenta a todos os fatores que interferem na qualidade do sistema fazem com que as culturas de interesse cresçam mais e, portanto, sejam mais competitivas do que as próprias plantas daninhas. Desta forma, é necessário seguir todas as recomendações contidas no planejamento para a implantação do sistema, uma vez que se uma ou outra ação for suprimida, a competição causada pelas plantas daninhas pode reduzir o crescimento e produção das nossas culturas. Com isso, fica nítido que o reconhecimento da área, a análise da vegetação ali presente, o reconhecimento do solo, a análise de solo e consequente recomendação de usos de corretivos e fertilizantes, a escolha das espécies a comporem o sistema, o controle de pragas, o plantio bem feito e no momento certo, assim como as adubações, são técnicas que podem auxiliar no controle de plantas daninhas, estando englobados no que chamamos de **controle cultural**.

Quanto mais rápido e vigoroso é o crescimento das espécies de interesse dentro do sistema, menor é período que as plantas daninhas podem causar prejuízos e, consequentemente, menor será o gasto com o controle destas plantas indesejáveis.

O controle físico tem por objetivo eliminar as plantas daninhas por meio de arranquio manual, coroamento e roçadas e/ou criar obstáculos para o desenvolvimento delas, como o uso de cobertura morta. O preparo de solo também é um tipo de controle físico, pois a aração, a gradagem e a subsolagem eliminam as plantas daninhas onde o implemento passa.

Em Sistemas Agroflorestais, o potencial para realização do controle físico é enorme, uma vez que possibilita aproveitar das práticas culturais em uma cultura em benefício das outras que compõem o sistema. O uso de cobertura morta, por exemplo, é um ótimo exemplo de controle de plantas daninhas que ao mesmo tempo, beneficia outros aspectos do sistema, como a manutenção de matéria orgânica, a manutenção da temperatura e umidade do solo, a ciclagem de nutrientes, a manutenção de microorganismos benéficos no solo, dentre outros aspectos.

A capina pode ser realizada com enxadas ou enxadões, ou mesmo com o uso de enxadas rotativas acopladas a um trator e visa eliminar as plantas daninhas, cortando suas raízes. A roçada, que pode ser realizada com foice ou roçadeiras, costais ou mecanizadas, visa controlar as plantas daninhas pelo corte superficial, sem, contudo, arrancá-las. A capina e a roçada são importantes para facilitar os tratos culturais, como adubações, podas, e colheitas.

É possível utilizar duas ou mais técnicas a fim de proceder ao controle de plantas daninhas, tornando este controle mais eficiente e barato. Um exemplo, dentro dos métodos de controle físico, seria a utilização da roçada em área total ou na entrelinha do plantio e a capina por meio do coroamento das mudas. O coroamento, que é a eliminação de plantas daninhas no entorno da muda, é prática bastante utilizada de controle, eliminando-se as plantas numa distância predeterminada em relação às mudas, podendo ser realizado com arranquio manual ou com enxadas. Deve-se tomar cuidado para não causar danos à espécie de interesse pela proximidade com que trabalhamos ao “pé” da muda.

O coroamento é bastante recomendado quando temos o interesse de realizar alguma operação de adubação, pois ao aplicar o adubo, este será absorvido pela planta de interesse, mas não pela planta daninha. Desta forma, já fica a recomendação de que antes de realizar adubações, o controle de plantas daninhas deve ter sido concluído.

Por outro lado, dentre os métodos de controle de plantas daninhas, o controle químico tem destaque, seja pela eficiência, custo baixo, possibilidade de mecanização e utilização em grande escala. O controle químico de plantas daninhas pode ser realizado com uso de pulverizadores costais (bomba costal) e/ou por meio de implementos acoplados a tratores, sendo um método eficiente que utiliza menos mão de obra. A seleção do herbicida deve levar em conta a espécie cultivada e o tipo de planta daninha presente, sendo necessário seguir as instruções contidas no receituário agronômico e na bula do herbicida.

Com relação aos herbicidas, seu uso pode ser feito antes da implantação, caracterizando-se como dessecante e também durante o manejo de plantas daninhas dentro do sistema. No caso de dessecante, seria utilizado como alternativa na limpeza da área. Já no manejo do sistema, devemos nos atentar se, para aquela cultura cultivada, existem herbicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Desta forma, é fundamental que haja o apoio de técnico capacitado a fim de fazer esta análise, verificar os produtos possíveis de serem utilizados e recomendar a melhor maneira de aplicação.

É extremamente importante os cuidados com a saúde do aplicador e o descarte adequado dos vasilhames comercializados com herbicida. Além disso, como são substâncias com características de causar danos e ou morte aos vegetais (herbicida), devemos ter em mente que, dependendo do produto que utilizamos e das características das espécies cultivadas, estes danos podem ser reverter para a cultura de interesse. Portanto, devemos ter atenção na aplicação do herbicida, considerando que:

a. Os alvos são as plantas daninhas, não as plantas cultivadas;
b. Evite aplicar em dias com vento, devido à probabilidade de deriva para sobre a cultura de interesse;
c. Verifique a necessidade de protetores de bico, conhecidos como “chapéu de napoleão”, ou a proteção da barra de aplicação, conhecida como “conceição”, quando a aplicação é feita em barra tratorizada;
d. Utilize sempre a dosagem recomendada;
e Veja a classificação do herbicida, se sistêmico ou de contato, seletivo ou não-seletivo, pós-emergente ou pré-emergente;
f. Em caso de dúvidas, procure o técnico capacitado que possa esclarecer as principais diferenças entre as possibilidades que existem no mercado.

3.16. Correção do solo e adubação

A correção do solo é a prática de aplicação de corretivos a fim de melhorar às características químicas do solo e, com base nesta melhoria, aumenta a eficiência das adubações. Conforme já visto neste material, a calagem, a gessagem e a fosfatagem corretiva são exemplos de práticas de correção e devem ser realizadas juntamente com o preparo do solo.

A adubação é a pratica de aplicação de algum fertilizante, na maioria das vezes, no solo, com o objetivo de que a planta o absorva totalmente. Esta completa absorção é quase impossível, mas temos que realizar a aplicação da forma correta e no momento correto para maximizar este aproveitamento.

A necessidade de realização de correções de solo e ou adubações parte do princípio de que o solo não apresenta todos os nutrientes em quantidades suficientes para suprir a demanda das plantas durante todo seu ciclo produtivo. A constatação se há ou não necessidade destas práticas, só acontece por meio do resultado da análise de solo, logo, uma adubação eficiente não pode estar desassociada de uma análise de solo representativa.

A relação de crescimento e desenvolvimento de plantas com a nutrição é regida por vários conceitos, mas o principal é que o crescimento e produção das plantas são limitados pela menor disponibilidade de algum nutriente. Isso significa que se ao menos um nutriente estiver abaixo do adequado, o crescimento e a produção da planta serão limitados por ele. Para a planta crescer e produzir adequadamente, todos os nutrientes devem estar em níveis adequados.

Para balancear o que está disponível no solo e o que é necessário para a produção de uma determinada cultura, é importante a consulta a um técnico de extensão rural. Ele calculará a necessidade de correções do solo, como a calagem, a gessagem e ou a fosfatagem corretiva, assim como verificará quais fertilizantes e doses devem ser utilizadas nas adubações de plantio e de cobertura.

No caso da adubação de plantio, realizada juntamente com o semeio ou plantio de mudas, os fertilizantes devem possuir maior proporção de fósforo (P), pois este é o nutriente mais requerido na fase juvenil das plantas. Cabe ressaltar que este fertilizante deve ser solúvel, ou seja, apresentar rápida liberação, uma vez que as plantas apresentam grande demanda naquele momento. Desta forma, apesar do fosfato natural ser uma boa indicação para a correção do solo, não é um bom fertilizante quando o objetivo é suprir as plantas com fósforo no início do ciclo.

Um fertilizante de liberação rápida e muito utilizado como fonte de fósforo é o superfosfato simples. No entanto, já existem no mercado alguns formulados N:P:K comerciais, indicados para as diferentes culturas. Por exemplo, no caso de espécies agrícolas, como o milho e o feijão, o N:P:K 04:14:08 é bastante indicado. Já para espécies florestais, que requerem maior quantidade de P, formulados N:P:K do tipo 06:30:06 ou 08:28:16 são bastante utilizados.

Com relação à adubação de plantio, de forma geral, independente do resultado da análise de solo, é recomendável a aplicação de fertilizantes fosfatados no momento do semeio e ou plantio de mudas, pois o teor de fósforo dos solos brasileiros está muito abaixo do que a maioria das culturas demanda. Além disso, vale ressaltar que a maioria das espécies irá responder a adubações de cobertura, caso estejam bem supridas por P.

Como o fósforo é um nutriente imóvel no solo, a adubação com este nutriente deve ser feita de modo a incorporar o adubo ao solo, seja no sulco de semeio de espécies agrícolas, seja misturado à terra do berço, no caso de plantio de mudas.

A adubação de cobertura visa aplicar, principalmente nitrogênio e potássio, nutrientes que apresentam uma demanda baixa no início do ciclo de vida das plantas, mas se eleva à medida que a cultura se desenvolve. A necessidade de aplicação destes nutrientes está atrelada ao resultado da análise de solo, sendo que a maioria dos solos brasileiros apresenta baixos teores de potássio. Com relação ao nitrogênio, sua demanda é verificada indiretamente pela quantificação do teor de matéria orgânica no solo.

Como na maioria dos casos existe demanda de aplicação de fertilizantes com estes dois nutrientes, existem no mercado inúmeros produtos que podem ser utilizados, sendo escolhidos com base na necessidade de um ou ambos nutrientes, na disponibilidade no mercado local e no valor de compra. Exemplos de fertilizantes utilizados na adubação de cobertura são:

a. Uréia (45% de nitrogênio);
b. Sulfato de amônio (21% de nitrogênio e 23% de enxofre);
c. Sulfato de potássio (48% de potássio);
d. Cloreto de potássio (58% de potássio);
e. Diversos formulados N:P:K, tais como o 20:00:20, o 20:05:20 e o 10:00:20.

A aplicação da adubação de cobertura deve coincidir com o crescimento vegetativo da planta e também com as condições climáticas favoráveis. Desta forma, a maioria dos fertilizantes de cobertura devem ser aplicados em dias de chuva a fim de que haja a dissolução dos sais e infiltração no perfil do solo, onde estão as raízes. Paralelamente, considerando as condições tropicais da região da Hileia Baiana, a adubação de cobertura deve ser feita sempre que houver possibilidade de crescimento vegetativo, evitando períodos secos e frios na região.

Como forma de potencializar o resultado das adubações de cobertura, estas devem ser divididas em duas ou mais vezes, dependendo da quantidade recomendada com base no resultado da análise de solo. Isso é necessário, pois se for aplicada de uma única vez, pode haver intoxicação das plantas pelo excesso de sais, assim como podem ser perdidos os nutrientes devido às plantas não conseguirem absorver os nutrientes em sua totalidade.

Como fertilizantes são insumos caros, recomenda-se:

a. Fazer uma boa amostragem do solo, de forma que os resultados da análise realmente demonstrem a real situação do solo;
b. Levar a amostra do solo para análise em laboratórios confiáveis;
c. Listar as culturas do sistema para que a recomendação de correção do solo e ou adubações possa ser feita com mais critério;
d. Verificar as culturas mais exigentes, pois geralmente os cálculos são feitos com base em suas demandas;
e. Solicitar auxílio de técnico capacitado para interpretar os resultados da análise de solo e calcular as quantidades necessárias de cada fertilizante a serem aplicados;

f. Verificar, dentre as recomendações, alternativas mais baratas e que mantenham o resultado esperado;
g. Aplicar o corretivo e ou o fertilizante no momento correto em função do que se espera com esta aplicação;
h. Aplicar o fertilizante da forma correta. Por exemplo, alguns precisam ser incorporados, outros não. Alguns precisam ser aplicados em período de chuva;
i. Se atentar para que o controle de plantas daninhas seja feito antes das atividades de adubação;
j. Quantificar os benefícios da correção de solo e ou adubação no aumento da produtividade das culturas.

3.17. Considerações finais

Fica clara a importância do planejamento na implantação dos Sistemas Agroflorestais, sendo fundamental que cada etapa seja analisada minuciosamente a fim de termos sucesso.

É nítido que quanto mais espécies fizerem parte do sistema, mais complexo será. Portanto, o planejamento se faz ainda mais necessário.

Com base nas recomendações contidas neste capítulo, com a experiência de vida de cada produtor e com apoio de técnico capacitado, é possível realizar a implantação de Sistemas Agroflorestais com bastante segurança, mesmo que haja necessidade de ajustes em função das particularidades locais.

ISBN: 978-65-997400-0-8

NOUS KARDIA CONSULTORIA

FUNDECC
FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E CULTURAL

Programa Arboretum
de Conservação e Restauração da Diversidade Florestal

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

PÁTRIA AMADA BRASIL
GOVERNO FEDERAL