



Manejo de sistemas agroflorestais

Ana Beatriz Paris Muniz
Ana Nakamura
Fábio Frattini Marchetti
Francisco Ferrautto Bondioli
Felipe Augusto Pires Fávaro
Gabrielle Ferrer Carneiro
Leonardo Rubim de Oliveira César
Luisa Filgueiras Issas
Mariana Filgueira
Paulo Eduardo Moruzzi Marques
Sofia Miranda do Nascimento

Universidade de São Paulo - USP
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ
Divisão de Biblioteca - DIBD

Ana Beatriz Paris Muniz¹
Ana Nakamura²
Fábio Frattini Marchetti³
Francisco Ferrautto Bondioli⁴
Felipe Augusto Pires Fávaro⁵
Gabrielle Ferrer Carneiro⁶
Leonardo Rubim de Oliveira César⁷
Luisa Filgueiras Issas⁸
Mariana Filgueira⁹
Paulo Eduardo Moruzzi Marques¹⁰
Sofia Miranda do Nascimento¹¹

^{1, 5, 6, 7} Graduandos do Curso de Engenharia Agrônômica - ESALQ/USP - Piracicaba, SP

^{2, 4} Engenheiros Agrônomos pela ESALQ/USP

³ Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela UNESP

⁸ Graduanda do Curso de Gestão Ambiental - ESALQ/USP - Piracicaba, SP

⁹ Gestora Ambiental pela ESALQ/USP

¹⁰ Prof. Dr. do Departamento de Economia, Administração e Sociologia - ESALQ/USP
- Piracicaba, SP - pmarques@usp.br

¹¹ Graduanda do Curso de Engenharia Florestal - ESALQ/USP - Piracicaba, SP

Manejo de sistemas agroflorestais

Série Produtor Rural nº 87
DOI: 10.11606/9786587391762

Piracicaba
2025

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor - Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior

Vice-reitora - Profa. Dra. Maria Arminda do Nascimento Arruda

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Diretora - Profa. Dra. Thais Maria Ferreira de Souza Vieira

Vice-diretor - Prof. Dr. Marcos Milan

DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD

Av. Pádua Dias, 11 - Caixa Postal 9

13418-900 - Piracicaba - SP

biblioteca.esalq@usp.br • www.esalq.usp.br/biblioteca

Revisão e edição Eliana Maria Garcia

Foto capa Paulo Kuwabara Fonseca

Layout Capa José Adilson Milanêz

Editoração Maria Clarete Sarkis Hyppolito

Dados de Catalogação na Publicação

DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Manejo de sistemas agroflorestais [recurso eletrônico] / Ana Beatriz Paris
Muniz ... [et al.]. -- Piracicaba : ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2025
56 p. : il. (Série Produtor Rural, n. 87)

ISSN: 1414-4530

ISBN: 978-65-87391-76-2

DOI: 10.11606/9786587391762

1. Agroecologia 2. Manejo florestal 3. Sistemas agroflorestais 4. Reforma agrária I. Muniz, A. B. P. II. Nakamura, A. III. Marchetti, F. F. IV. Bondioli, F. F. V. Fávaro, F. A. P. VI. Carneiro, G. F. VII. César, L. R. de O. VIII. Issas, L. F. IX. Filgueira, M. X. Marques, P. E. M. XI. Nascimento, S. M. do. XII. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Divisão de Biblioteca XIII. Título XIV. Série

CDD 634.99

Elaborada por Maria Angela de Toledo Leme - CRB-8/3359

Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons



realiza ção

GRUPO TERRA
TERRITORIALIDADE
RURAL E REFORMA
AGRÁRIA
Universidade de São Paulo

AUTORIA

Ana Beatriz Paris Muniz
Ana Nakamura
Fábio Frattini Marchetti
Francisco Ferrauto Bondioli
Felipe Augusto Pires Fávaro
Gabrielle Ferrer Carneiro
Leonardo R. O. César
Luisa Filgueiras Issas
Mariana Filgueira
Paulo Eduardo Moruzzi Marques
Sofia Miranda do Nascimento

ILUSTRAÇÕES E PROJETO GRÁFICO

Leonardo Rubim Oliveira César
Mariana N. Montenegro Basílio

REVISÃO E COORDENAÇÃO TÉCNICA

Fábio Frattini Marchetti

ORGANIZAÇÃO

Paulo Eduardo Moruzzi Marques
Fábio Frattini Marchetti

INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem
Terra – MST
Cooperativa dos Produtores Campestres
– COPROCAM
Núcleo de Apoio à Cultura e Extensão em
Educação e Conservação Ambiental –
NACE-PTECA
WeForest
AES Brasil



GRUPO TERRA

Territorialidade Rural e Reforma
Agrária

LAPA - Laboratório de
Agroecologia e Produção
Alternativa

Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo

*É proibida a reprodução do texto e/ou das ilustrações desta obra, em parte ou no todo, para
qualquer fim, sem autorização expressa e por escrito da comissão organizadora.
Pedidos de uso de imagem devem ser realizados através do e-mail:*



APRESENTAÇÃO

Esta cartilha faz parte do **Projeto Dandara: transição agroecológica em territórios de reforma agrária**, uma parceria da Cooperativa dos Produtores Campesinos (COPROCAM) e do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST) com o Núcleo de Apoio à Cultura e Extensão em Educação e Conservação Ambiental (NACE-PTECA) da Universidade de São Paulo (USP), com financiamento e apoio técnico da empresa AES Brasil e da ONG WeForest.

O projeto articula-se junto ao plano nacional do MST “Plantar Árvores e Produzir Alimentos Saudáveis”. Seu principal objetivo é facilitar o planejamento, implantação, manejo e monitoramento de sistemas agroflorestais (SAF), por meio de metodologias participativas de base agroecológica, em parceria com famílias dos Assentamentos Dandara e Reunidas, em Promissão/SP. O projeto também apoia a restauração ecológica de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), conciliando a produção de alimentos com a adequação ambiental dos lotes.

A cartilha é um dos produtos do projeto e foi elaborada pelo Grupo de Extensão Universitária Territorialidade Rural e Reforma Agrária, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (TERRA/ESALQ), com o objetivo de compartilhar os conhecimentos construídos coletivamente ao longo das oficinas de planejamento dos SAFs, entre 2022 e 2023, bem como auxiliar as agricultoras e agricultores nas demandas de manejo das espécies arbóreas do sistema.

SUMÁRIO

página

• Introdução	9
o Cobertura de solo	10
o Adubação verde	13
o Poda, luminosidade e fertilidade	15
• Grupos Funcionais	17
• Planejamento do SAF	18
• Grupos Funcionais	24
o Poda curta	25
o Poda média	27
o Poda longa	29
o Emergentes crescimento rápido	31
o Emergentes crescimento lento	33
o Madeireira estrato alto	35
o Frutífera estrato alto	37
o Frutífera estrato médio	39
• Entrelinhas de produção	41
• Organização da matéria orgânica	44
• Métodos e ferramentas de poda	48
• Podas	49
o Poda de formação de copa para frutíferas	50
o Poda de frutificação	51
o Poda de limpeza	52
o Poda de levantamento ou elevação de copa	53
o Raleamento (retirada parcial)	54
o Poda de copa ou de cabeça	55

INTRODUÇÃO

Sistemas Agroflorestais (SAFs) ou Agroflorestas são formas de uso da terra que combinam **culturas agrícolas com árvores**, podendo conter ou não animais de criação. Esses sistemas podem ter diferentes finalidades, inclusive mais de uma, como, por exemplo: **produção de alimentos**, restauração ecológica de áreas degradadas ou mesmo para paisagismo.



Os SAFs do Projeto Dandara tem objetivos produtivos bem definidos.

Para os SAFs do Projeto, ao longo das oficinas de planejamento, foram escolhidas como espécies produtivas **o café, a pupunha e uma alta diversidade de frutíferas**. As espécies agrícolas anuais ficaram a cargo de cada família incluir de acordo com suas preferências.

SAFs baseados no **planejamento participativo, manejo agroecológico, respeito às sabedorias e práticas populares e à agrobiodiversidade regional**, fornecem os ingredientes necessários para uma produção economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente saudável.

A diversidade de espécies no sistema promove benefícios que atendem a uma série de **demandas da agricultura familiar**, como a produção de alimentos saudáveis, conservação do solo e sua fertilidade, controle da erosão, economia de água, ciclagem de nutrientes, resistência a eventos climáticos (geada, seca, tempestade) e menor dependência de insumos externos, como fertilizantes químicos e agrotóxicos.

É a **biodiversidade** associada aos SAFs que permite a ocorrência desses e outros benefícios, promovendo assim, sistemas com **múltiplas funções**.



Para que esse potencial se torne realidade, é preciso **planejamento e um bom manejo do sistema**. Para isso, é importante pontuar alguns princípios e técnicas agroecológicas fundamentais para o desenvolvimento dos SAFs:

Cobertura de solo

Do ponto de vista da fertilidade e saúde do solo, deve-se buscar manter sempre o solo coberto, seja com uma camada de material vegetal morta (palhadas) ou viva (plantas em cultivo).

Essa cobertura contribui diretamente na **retenção de água, redução da erosão** e propicia as condições necessárias para o desenvolvimento da **vida do solo**. Sem cobertura, o solo fica exposto aos raios solares, à chuva e à colonização por plantas indesejáveis, como carrapicho e picão. **Solos expostos são sinônimos de solo sem vida, compactados e degradados.**

A cobertura morta pode ser formada por folhas, troncos, hastes secas, palhas e restos culturais. Essa cobertura serve de alimento para os microrganismos e animais que vivem no solo, auxiliando na **ciclagem de nutrientes e aumento da fertilidade** do sistema.

Por esse motivo, ela precisa ser **periodicamente refeita**, uma vez que é consumida ao longo do tempo.

A cobertura do solo também ajuda a **reduzir as plantas indesejáveis** que podem querer germinar na área.



a cobertura significa economia de tempo com capina

A presença de palhadas auxilia na **descompactação e aeração do solo**, com a vantagem de que muitas espécies, em especial aquelas da família das leguminosas (Fabaceae), promovem a **fixação de nitrogênio**, o que melhora o aporte desse nutriente no sistema.



A cobertura viva, por sua vez, pode ser composta por diferentes espécies de adubos verdes, como o feijão guandu, feijão de porco, crotalária, entre outros.

ADUBAÇÃO VERDE

É uma técnica muito utilizada na agricultura orgânica e agroecológica para **melhorar a qualidade e fertilidade do solo**, a partir do uso de espécies com a função de **fixar nitrogênio, descompactar o solo e produzir biomassa**.

Essas plantas possuem características em comum, como:

- Alta e rápida produção de matéria orgânica;
- Eficiência na cobertura do solo e exploração em diferentes profundidades;
- Fixação de nitrogênio e possível disponibilidade de outros macro e micronutrientes.

o uso de adubos verdes é estratégico para a fertilidade do sistema

Quando em desenvolvimento, funcionam como cobertura viva e **protegem o solo do sol e do impacto da chuva, evitando enxurradas e melhorando a infiltração e conservação da água.**

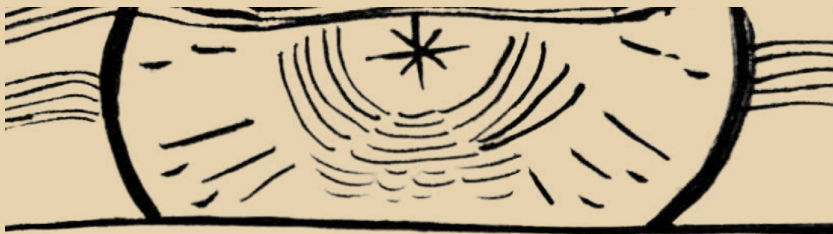
Para solos compactados, um **mix de diferentes espécies** de adubos verdes auxilia na sua **descompactação**, incluindo o rompimento de lajes e os chamados "pés de arado".

Quando os galhos e folhas são **podados e colocados na superfície do solo**, funcionam como cobertura morta e transformam-se em nutrientes através da decomposição realizada por microrganismos, e são então utilizados para nutrir as plantas produtivas.

A cobertura do solo pelos adubos verdes (viva ou morta) **protege a terra** e é boa para o **desenvolvimento de organismos benéficos** ao sistema, como bactérias, fungos, protozoários, minhocas e insetos, os quais tornam o **solo mais aerado, estruturado e fértil**, promovendo a mineralização da matéria orgânica e facilitando o **crescimento de raízes**.

Diferentes espécies podem ser utilizadas como adubação verde

Para início dos SAFs do Projeto Dandara, foram utilizadas:
feijão de porco, feijão guandu, crotalária e capim-mombaça



Poda, luminosidade e fertilidade

À medida que as árvores do SAF crescem, elas passam a sombrear as culturas agrícolas, formando um ambiente similar a um sub-bosque das matas nativas, com baixa luminosidade. O **sombreamento pode ser prejudicial** para quem precisa da luz solar com mais intensidade, como o milho, a mandioca e as hortaliças. Por outro lado, espécies como o **açafrão e o café são mais tolerantes à sombra** e conseguem produzir em sombreamento adequado, desde que não seja excessivo.

Por isso, é importante observar dois fatores de interação dentro do SAF:

- i) a **luminosidade** que entra nos diferentes estratos do sistema;
- ii) a **demanda por luz** de cada espécie.

O manejo das árvores é fundamental para garantir a produtividade do SAF

Podar a copa das árvores, ralear ou suprimir alguns indivíduos arbóreos é necessário para permitir a entrada de luz no sistema e garantir a produção das espécies desejadas.

A **poda anual ou semestral** permite o fornecimento de matéria orgânica para a formação da palhada de cobertura, promovendo a **ciclagem dos nutrientes** que antes se encontravam na biomassa das árvores, passando então para a superfície do solo, onde servirão de alimento para os organismos vivos ali presentes, **aumentando a fertilidade de todo o sistema**.





Grupos funcionais

Nos SAFs do Projeto Dandara, as espécies arbóreas foram organizadas em 6 grupos funcionais:

Grupos das Adubadeiras
Poda Curta (PC), Poda Média (PM), Poda Longa (PL)

Emergentes de Crescimento Rápido (ECR)

Emergentes de Crescimento Lento (ECL)

Madeireiras de Estrato Alto (MEA)

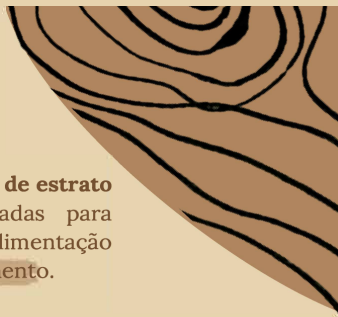
Frutíferas de Estrato Alto (FEA)

Frutíferas de Estrato Médio (FEM)

As espécies do **grupo das adubadeiras ou de poda**, em geral, são aquelas de **crescimento rápido** e capazes de fornecer matéria orgânica em quantidade para a **formar palhadas de cobertura**, necessárias para a ciclagem de nutrientes e aumento da fertilidade do sistema.

O **grupo das emergentes**, além da função de fornecimento de madeira em um período de tempo relativamente curto ou médio, servem também para criar um ambiente mais favorável ao desenvolvimento das outras árvores.

O grupo das **madeireiras de estrato alto** contém as espécies de desenvolvimento tardio e fornecerão **madeira de qualidade** daqui 30 a 50 anos. Enquanto as **frutíferas de estrato alto e estrato médio** foram selecionadas para produzir frutas diversificadas, tanto para alimentação familiar quanto para **comércio e beneficiamento**.



A seguir, serão apresentados detalhadamente cada um desses grupos e como eles estão organizados dentro do SAF, bem como suas indicações de manejo. As principais informações para a caracterização dos grupos funcionais foram retiradas do manual de uso do Kit Elaborador de Sistemas Agroflorestais - KESAF, desenvolvido por Leonardo e colaboradores, em 2022, em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo e outros intuições.

Planejamento do SAF

O **desenho** ou o **croqui** de um SAF serve para o planejamento inicial da agrofloresta, indicando o **tamanho da área a ser plantada**, as **espécies escolhidas** e suas respectivas **posições nas linhas e entrelinhas** do SAF, bem como os **espaçamentos utilizados**, como observado na figura ao lado.



No Projeto Dandara, o croqui base dos SAFs foi construído junto às famílias que participaram das oficinas de planejamento, além da troca de experiências em visitas e reuniões técnicas em outros SAFs do estado de São Paulo, de experiências passadas da COPROCAM, de projetos desenvolvidos pelo NACE-PTECA e bibliografia especializada.



PL- Poda Longa

MEA - Madeira de Extrato Alto

ECR - Emergente Crescimento Rápido

ECL - Emergente Crescimento Lento

Esse conjunto de informações foi sistematizado e trabalhado ao longo de **5 oficinas de planejamento dos SAFs**, realizadas em conjunto às famílias participantes do projeto, baseado nas **expectativas, conhecimentos prévios e os desejos produtivos de cada família**, além das condições socioeconômicas e agroecológicas disponíveis.



As **características mais relevantes** apontadas nas oficinas foram:

- Alocar os SAFs **próximos às residências** para facilitar manejo e irrigação;
- **Palmito pupunha** como carro-chefe para todas as famílias;
- **Café** como segundo carro-chefe para as famílias que desejarem;
- **Frutíferas** selecionadas de acordo com o desejo de cada família;
- **Banana e mamão** para todas as famílias;
- **Nativas** selecionadas a partir dos grupos funcionais indicados no KESAF;
- **Diversidade de nativas** para estimular a promoção de serviços ecossistêmicos;
- **Espaçamento entre linhas** suficiente para permitir produtividade agrícola e evitar sombreamento excessivo.

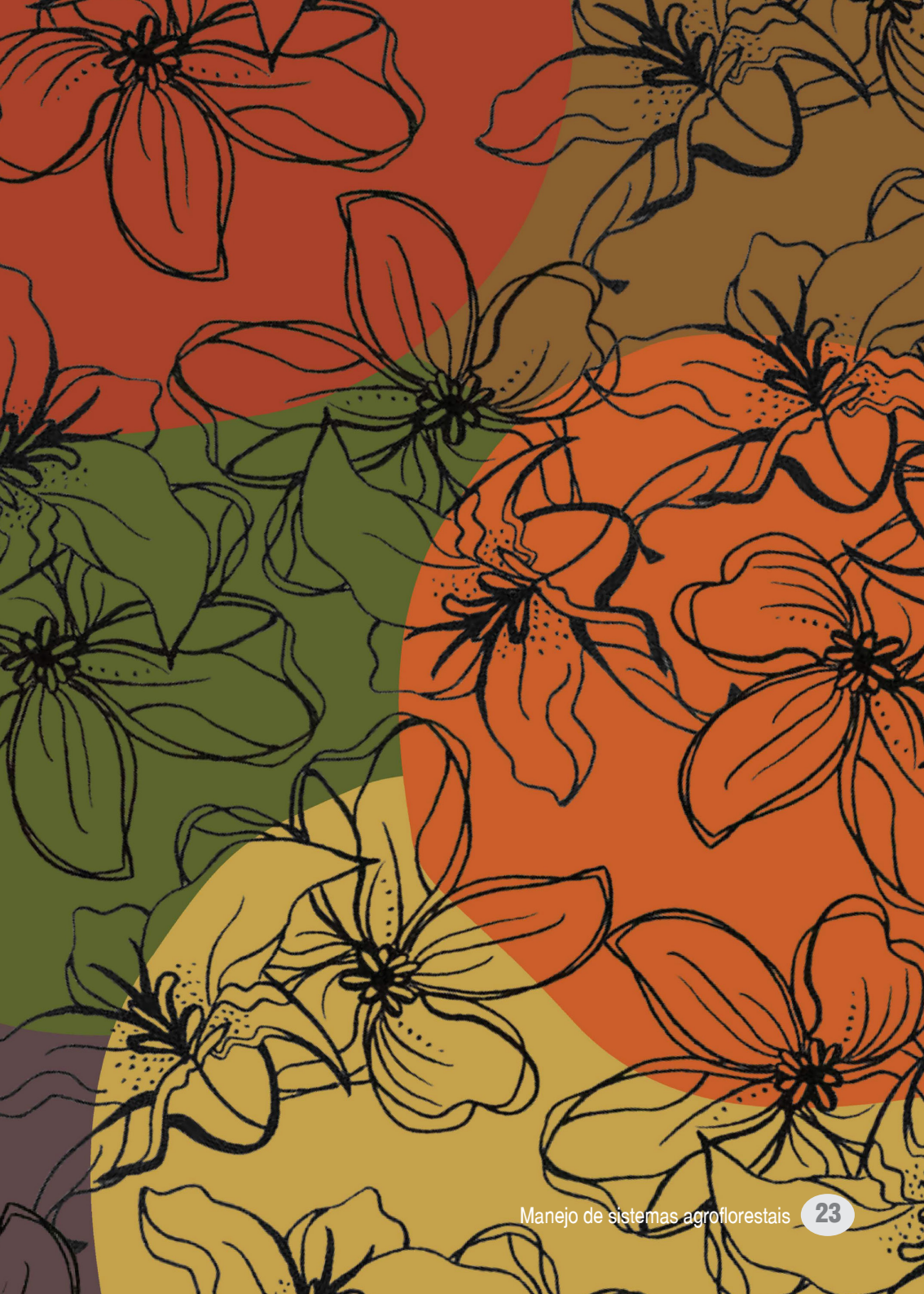


As mudas de frutíferas, tanto nativas quanto exóticas (37 espécies), foram adquiridas nos viveiros da **Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)**, com exceção da banana e do mamão que foram adquiridas em viveiros comerciais, bem como as de pupunha e café.

As mudas de árvores nativas (46 espécies) foram fornecidas integralmente pelo **viveiro da AES Brasil** e são representativas do **ecótono regional dos biomas Mata Atlântica e Cerrado**.



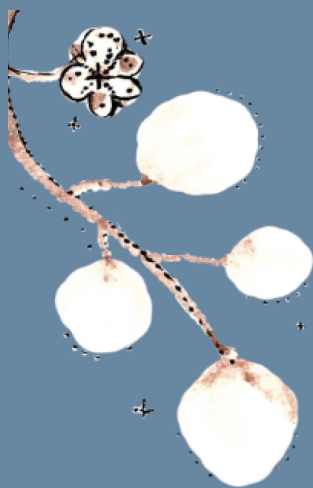
Região de transição entre dois biomas distintos, contempla características de ambos os biomas.





As árvores dos SAFs do Projeto Dandara estão organizadas em 6 grupos funcionais, com o objetivo de facilitar o planejamento e o manejo da agrofloresta. **Cada grupo reúne espécies arbóreas com características agroecológicas similares**, selecionadas para desenvolver funções específicas de acordo com os diferentes períodos de desenvolvimento do SAF, conforme detalhado a seguir.

Para mais informações das espécies utilizadas nos SAF's do Projeto Dandara, como nome científico, grupo funcional e família botânica, acessar o QR Code acima.



PODA CURTA (PC)

As espécies de “Poda Curta” pertencem ao grupo das **adubadeiras** e estão representadas na linha de diversidade de nativas do croqui na coloração azul. É o grupo com mais indivíduos dentro do SAF, distribuídos em 13 espécies nativas, as quais compartilham as características de crescimento rápido, madeira leve e mole, porte até 15 metros e tempo de vida curto, entre 15 a 20 anos.

A principal função das árvores de Poda Curta é o **fornecimento de matéria orgânica para o recobrimento do solo** (palhadas) logo nos primeiros anos do SAF, permitindo assim uma rápida cobertura do solo, favorecendo a ciclagem de nutrientes e o **aumento da fertilidade nos estágios iniciais** de desenvolvimento do sistema. O **rápido crescimento** dessas árvores permite a criação de um microclima favorável para o desenvolvimento das espécies tardias e, por esse motivo, são consideradas também como “*plantas criadouras*”, ou seja, **plantas que protegem e ajudam no desenvolvimento de outras espécies**.

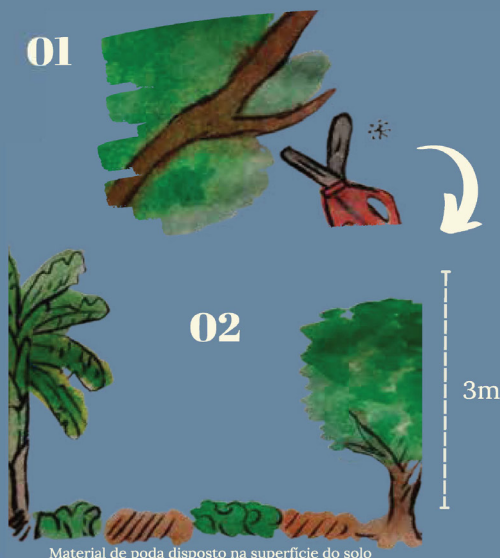
MANEJO

O manejo das espécies de Poda Curta consiste em **podas anuais dos ramos laterais e da copa**, quando essa atingir altura entre 2 e 4 metros.

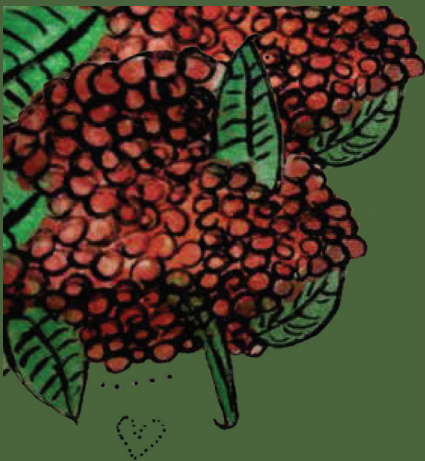
O SAF foi planejado para que as árvores de Poda Curta sejam **retiradas do sistema entre 3 e 5 anos**, com o objetivo de fornecer maior quantidade de matéria orgânica para o solo e liberar espaço para as espécies dos demais grupos funcionais se desenvolvam.

Resultados mais rápidos na ciclagem de nutrientes serão alcançados se **o material de poda for triturado e organizado nas linhas de produção** (frutíferas, pupunha, café e agrícolas anuais), garantindo que as espécies de maior interesse econômico desenvolvam-se em solos sempre cobertos, vivos e férteis.

ESPÉCIES



Algodoeiro
Canudo de pito
Capixingui
Crindiúva
Embaúba do brejo
Fedegoso gigante
Fruta de lobo
Fruta do sabiá
Fumo bravo
Lobeira da mata
Pau formiga
Saguaragi amarelo
Sangra d'água



PODA MÉDIA (PM)

As espécies de “Poda Média” pertencem ao grupo das **adubadeiras** e estão representadas na linha de diversidade de nativas do croqui na coloração verde. O grupo é composto por 4 espécies nativas, as quais compartilham as características de crescimento rápido, madeira leve a moderada, porte até 15 metros e tempo de vida intermediário, entre 20 a 30 anos, o que garante o fornecimento de matéria orgânica ao sistema mesmo após a supressão das espécies de Poda Curta.

A principal função das árvores de Poda Média é o **fornecimento de matéria orgânica para o recobrimento do solo** (palhadas), garantindo a ciclagem de nutrientes e o **aumento da fertilidade nos estágios iniciais e intermediários** de desenvolvimento do sistema. Assim, como as espécies de Poda Curta, as espécies de Poda Média também podem ser consideradas “*plantas criadouras*”.

MANEJO

O manejo das espécies de Poda Média é muito similar ao anterior: **podas anuais dos ramos laterais e da copa**, quando essa atingir altura entre 2 e 4 metros.

O SAF foi planejado para que as árvores de Poda Média sejam **retiradas do sistema entre 5 e 10 anos**, com o objetivo de fornecer matéria orgânica para o solo e liberar espaço para que as demais espécies possam se desenvolver.

ESPÉCIES

Amendoim bravo
Aroeira pimenteira
Capororoca
Saguaragi/Sobrasil

01



02



Material de poda disposto na superfície do solo



PODA LONGA (PL)

As espécies de “Poda Longa” pertencem ao grupo das **adubadeiras** e estão representadas na linha de diversidade de nativas do croqui na coloração marrom. O grupo é composto por 11 espécies nativas, as quais compartilham as características de crescimento intermediário, madeira leve a moderada, porte até 15 metros e tempo de vida longo, entre 30 a 50 anos, o que garante o fornecimento de matéria orgânica ao sistema mesmo após a supressão das espécies de Poda Curta e Poda Média.

A principal função das árvores de Poda Longa é o **fornecimento de matéria orgânica para o recobrimento do solo** (palhadas), garantindo a ciclagem de nutrientes e o **aumento da fertilidade a longo prazo**. Nesse grupo, encontram-se três espécies de Inga reconhecidas por atrair predadores naturais do bicho mineiro, que ataca o café, atuando, portanto, como **espécies que favorecem o controle biológico de pragas**.

MANEJO

O manejo das espécies de Poda Longa é muito similar ao anterior: **podas anuais dos ramos laterais e da copa**, quando essa atingir altura entre 2 e 4 metros.

O SAF foi planejado para que as árvores de Poda Longa sejam **retiradas do sistema a partir de 10 anos**, com o objetivo de fornecer matéria orgânica para o solo e liberar espaço para que as demais espécies possam se desenvolver.

01



02



Material de poda disposto na superfície do solo

ESPÉCIES

Açoita cavalo
Babosa branca
Canafistula
Guaruaia
Ingá banana
Ingá cipó
Ingá quatro quinas
Mutamba
Pau viola
Peito de pomba
Sapuvinha



EMERGENTES CRESCIMENTO RÁPIDO (ECR)

As espécies do grupo “Emergente de Crescimento Rápido” estão representadas na linha de diversidade de nativas do croqui na coloração roxa. É o grupo com menos indivíduos dentro do SAF, com apenas 2 espécies nativas, as quais compartilham as características de crescimento rápido (2 a 4 m/ano), madeira mole, porte maior que 20 metros e tempo de vida curto, entre 10 e 15 anos. São consideradas emergentes porque naturalmente “emergem” acima do dossel das árvores do estrato alto.

A principal função desse grupo é fornecer condições ecológicas para o desenvolvimento dos demais grupos, como por exemplo: sombra moderada, descompactação de solo e reserva de água, podendo ainda fornecer matéria orgânica para o recobrimento do solo (cobertura morta) logo nos primeiros anos do SAF, bem como madeira para lenha.

MANEJO

O manejo das espécies “Emergentes de Crescimento Rápido” consiste em **podas anuais dos ramos laterais e da copa**, quando essa estiver prejudicado a produção por sombreamento excessivo. Essas espécies podem permanecer no sistema sem a necessidade de supressão total.

ESPÉCIES

Paineira
Amora brava



EMERGENTES CRESCIMENTO LENTO (ECL)

As espécies do grupo “Emergente de Crescimento Lento” estão representadas na linha de diversidade de nativas do croqui na coloração vermelha. O grupo está distribuído em 9 espécies nativas, as quais compartilham as características de crescimento lento (0,2 a 0,5 m/ano), madeira dura, porte maior que 20 metros e tempo de vida longo, entre 20 e 40 anos. Assim como o grupo anterior, são consideradas emergentes porque naturalmente “emergem” acima do dossel das árvores do estrato alto.

A principal função das árvores desse grupo é fornecer condições ecológicas no estágio maduro do SAF, bem como madeira de boa qualidade a médio-longo prazo.



MANEJO

O manejo das espécies “Emergentes de Crescimento Lento” consiste em **podas anuais dos ramos laterais para condução do fuste e poda da copa**, quando essa estiver prejudicado a produção por sombreamento excessivo.

Essas espécies podem permanecer no sistema por longos períodos, sem a necessidade de supressão, somente quando necessário, ou seja, quando se desejar utilizar sua madeira.

ESPÉCIES

Angico branco
Angico vermelho
Aroeira vermelha
Cedro rosa
Ipê roxo folha fina
Jatobá da mata
Jequitibá vermelho
Pau d'alto
Pau marfim



MADEIREIRA ESTRATO ALTO (MEA)

As espécies do grupo “Madeireira Estrato Alto” estão representadas na linha de diversidade de nativas do croqui na coloração amarela. O grupo é composto por 7 espécies nativas, as quais compartilham as características de crescimento médio (0,5 a 1 m/ano), madeira dura, porte até 20 metros e tempo de vida longo, entre 30 e 50 anos.

São consideradas de “estrato alto” porque naturalmente encontram-se no estrato alto do SAF maduro, formando o dossel do sistema. A principal função das árvores desse grupo é fornecer madeira de boa qualidade a longo prazo.



MANEJO

O manejo das espécies “Madeiras de Estrato Alto” consiste em **podas anuais dos ramos laterais para limpeza e condução do fuste.**

Essas espécies podem permanecer no sistema por longos períodos, sem a necessidade de supressão, somente quando necessário, ou seja, quando se desejar utilizar sua madeira.

ESPÉCIES

Cabreuva
Coração de negro
Guarita da mata
Guarita do cerrado
Ipe branco
Jacaranda mimoso
Pau cravo/Louro pardo



FRUTÍFERA ESTRATO ALTO (FEA)

As espécies do grupo “Frutíferas Estrato Alto” estão representadas na linha de frutíferas do croqui na coloração amarelo escuro. O grupo é composto por 17 espécies, sendo 7 nativas e 10 exóticas, as quais compartilham as características de crescimento médio (0,5 a 1 m/ano), porte até 10 metros e tempo de vida médio-longo, entre 20 e 50 anos.

A principal função desse grupo é a produção de frutas para alimentação, beneficiamento e comercialização.



MANEJO

O manejo das espécies “Frutíferas de Estrato Alto” **requer cuidados especiais** de acordo com a espécie. Em geral, nos primeiros anos é necessário fazer a **poda de formação de copa**.

Posteriormente, são realizadas **podas anuais de limpeza e frutificação**.

São consideradas de “estrato alto” porque naturalmente encontram-se no estrato alto do SAF maduro, formando o dossel do sistema, juntamente com as “Madeireiras de Estrato Alto”.



ESPÉCIES

Abacate
Acerola
Baru
Cajá manga
Caju
Coco
Figo
Atemoia
Goiaba
Graviola
Jabuticaba
Jaca
Jambolão
Jenipapo
Manga
Tamarindo
Cabeça de negro



FRUTÍFERA ESTRATO MÉDIO (FEM)

As espécies do grupo “Frutíferas Estrato Médio” estão representadas na linha de frutíferas do croqui na coloração vermelho escuro. O grupo é composto por 20 espécies, sendo 14 nativas e 6 exóticas, as quais compartilham as características de crescimento médio (0,5 a 1 m/ano), porte até 5 metros e tempo de vida médio-longo, entre 20 e 50 anos.

São consideradas de “estrato médio” porque naturalmente encontram-se no estrato médio do SAF maduro, entre o dossel (estrato alto) e o estrato baixo do sistema.

A principal função desse grupo é a **produção de frutas para alimentação, beneficiamento e comercialização**.

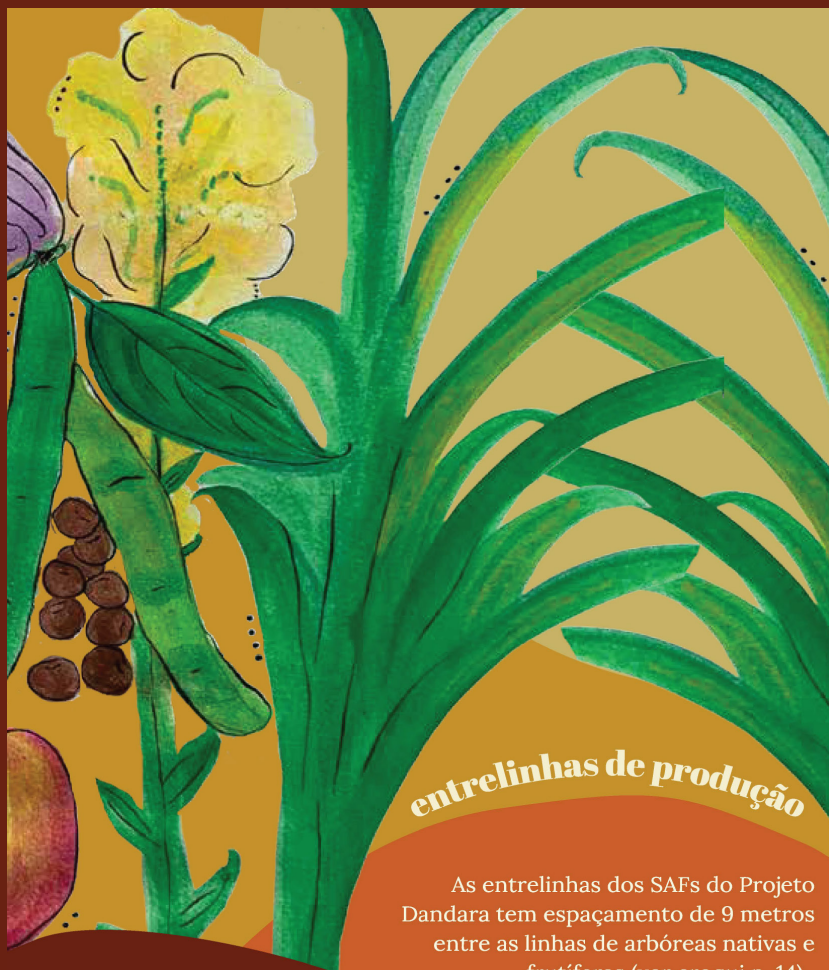
MANEJO

Assim como no grupo anterior, o manejo das espécies “Frutíferas de Estrato Médio” **requer cuidados especiais** de acordo com a espécie.

Em geral, nos primeiros anos é necessário fazer a **poda de formação de copa**. Posteriormente, são realizadas **podas anuais de limpeza e frutificação**.

ESPÉCIES

Amora	Laranja valência
Araçá amarelo	Limão tahiti
Araçá boi	Marolo
Araçá roxo	Nêspera
Araticum	Pitanga
Bacupari	Pitomba da Bahia
Cabeludinha	Pitomba do norte
Cereja do Rio Grande	Ponkan
Gabiroba	Tangirina morcote
Laranja pera	Uvaia
Laranja vermelha	



entrelinhas de produção

As entrelinhas dos SAFs do Projeto Dandara tem espaçamento de 9 metros entre as linhas de arbóreas nativas e frutíferas (ver croqui p. 14).

Seus usos foram planejados para:

- i) **produção agrícola** - café, pupunha ou anuais;
- ii) **produção de adubação verde e matéria orgânica.**



As **entrelinhas de produção** estão organizadas em ruas de palmito pupunha, café ou agrícolas anuais.

Como sugestão, as agrícolas anuais podem ser mandioca, milho, feijão, abóbora, beringela, giló, quiabo e hortaliças em geral, a critério de cada família, possibilitando assim **colheitas já no primeiro ano de desenvolvimento do SAF**.

A adubação verde foi planejada para cobrir o solo rapidamente e melhorar as condições das entrelinhas para a produção agrícola. Durante o plantio, foi realizada a semeadura consorciada das entrelinhas com **feijão de porco e feijão guandu** intercalado com **crotalária e capim mombaça**.

Sugere-se **não consorciar guandu com crotalária**, pois essa última tem crescimento rápido e abafa o feijão guandu, impedindo seu crescimento.

Para melhor aproveitamento dos nutrientes dos adubos verdes, eles devem ser **roçados logo no início da floração**, formando a camada de palhada para então entrar com as demais espécies produtivas.

Nas entrelinhas de crotalária com capim mombaça, a primeira roçada suprime a crotalária e permite que o mombaça permaneça no sistema com o objetivo de produzir biomassa para o fornecimento constante de matéria orgânica para formação de palhadas.

Caso necessite, o capim mombaça é ainda um ótimo alimento para o gado, podendo ser roçado e levado para alimentação no cocho. Ou ainda, formar piquetes dentro do SAF para alimentação de bezerras, desde que isolados por fios de choque.

ORGANIZAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA

A **organização do material de poda e das roçadas** é importante para o melhor aproveitamento da palhada e dos nutrientes que ela pode disponibilizar ao sistema. Esse material, também chamado de *matéria orgânica*, deve ser **colocado sempre na superfície do solo, nunca enterrado**.

Os **troncos lenhosos são os primeiros a serem colocados em contato direto com o solo**, de preferência próximo às linhas de frutíferas, café e pupunha. A partir da ação da microvida do solo, esse troncos se decompõem e formam o “húmus”, que tem a função de fornecer nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, enxofre e outros nutrientes essenciais para as plantas. Os “troncos” das **bananeiras** (que não são troncos de verdade, mas sim pseudocaules) também são excelentes nesta etapa! Eles podem ser **cortados na vertical e colocados com a parte interna voltada para baixo**, auxiliando na manutenção da umidade e no fornecimento de nutrientes.



Em cima dos troncos, podem ser colocadas as folhas e demais materiais da palhada, fazendo uma cobertura de todo o solo, em especial ao lado das linhas das espécies produtivas. Alguns estudos apontam que a palhada de cobertura morta precisa ter no mínimo 5 cm de espessura, ou 8 t/ha, para obter seus efeitos desejados, em especial para sistemas de plantio direto

Os principais **efeitos benéficos da matéria orgânica** na superfície do solo são:

i) **proteção da superfície do solo** contra raios de sol e impacto da chuva

ii) **alimentar dos microorganismos** que mobilizam nutrientes

iii) **condicionar a estrutura do solo** - formar agregados, melhorar infiltração e armazenamento de água, aumentar aeração.

A matéria orgânica é consumida pelos microorganismos do solo e, por isso, precisa ser constantemente produzida e recolocada na superfície, para manter o solo coberto e sua fertilidade ao longo de todo o desenvolvimento do SAF.



Para o fornecimento periódico de matéria orgânica, o **capim mombaça e as árvores adubadeiras** (PC, PM e PL) cumprem essa função, permitindo a **produção constante de material para a cobertura do solo** nas diferentes etapas de produção e manejo dos SAFs.





FERRAMENTAS

Tesoura de poda: Utilizada para galhos menores e mais finos.

Serrote e serra de poda: Utilizados para galhos médios.

Motosserra: Utilizada para galhos maiores e mais grossos, ou mesmo para a supressão de árvores.

Motopoda: Utilizada para galhos médios e altos.

Facão: Bastante utilizado para manejo de bananeiras. Cuidado com o uso de facão em galhos de árvores para não fazer machucados e cortes irregulares, o que favorece a entrada de fungos e bactérias causadores de doenças.

Podão: Utilizado para ramos finos e altos. Também utilizado para a colheita de frutas em galhos altos.

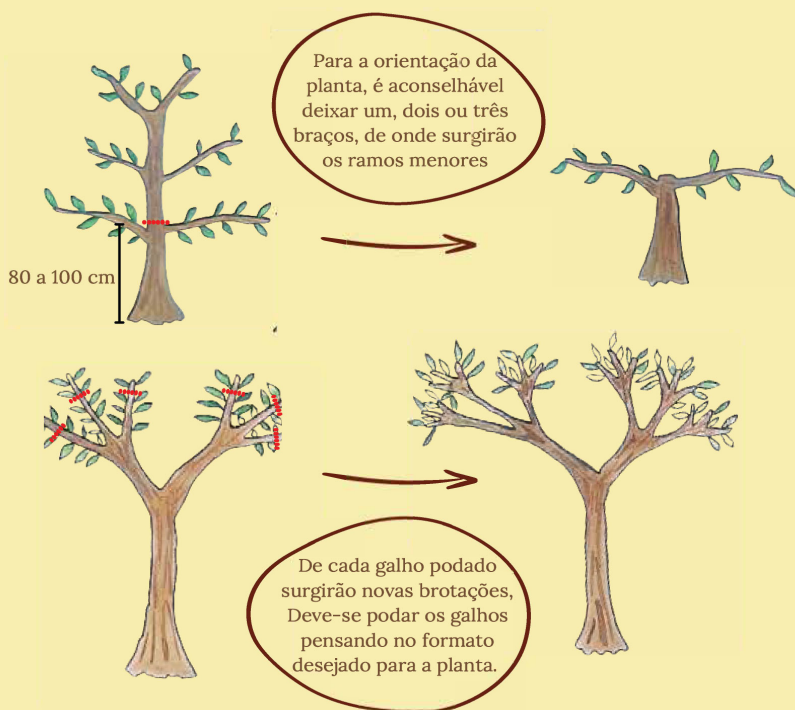


Poda de formação de copa para frutíferas

Grupos FEM
e FEA

✦ Objetivo de orientar a copa, trazer arejamento e facilitar o manejo

✦ Estágio inicial de desenvolvimento



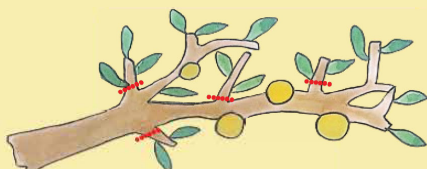
Deve ser realizada na fase vegetativa da árvore, ou seja, antes que ela comece a produzir flores e frutos

Poda de frutificação

Grupos FEM
e FEA

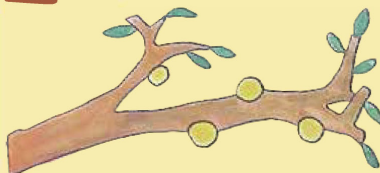
✦ Objetivo de preparar a planta para a vinda dos fruto

✦ Uma vez ao ano ou a cada dois anos



É recomendado a eliminação de ramos com frutos que não sejam produtivos, estejam secos, fracos ou doentes

Isso faz com que a planta fique mais arejada e concentre suas energias na produção dos frutos saudáveis



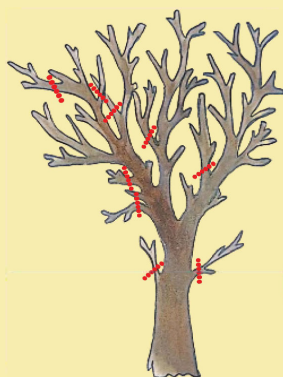
Com isso, a planta cresce e se desenvolve melhor

Poda de limpeza

Todos os grupos

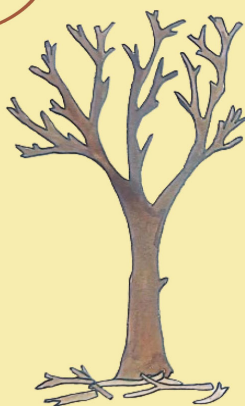
✦ Objetivo de limpar a planta de ramos doentes ou improdutivos, além de aumentar o arejamento da árvore

✦ Uma vez ao ano



É feita a retirada dos ramos doentes, secos, improdutivos e com ataque de pragas

Dessa forma, a planta concentra suas energias nos seus ramos saudáveis e produtivos



Fornece matéria orgânica para formar palhada de cobertura, por isso é muito utilizada no grupo das adubadeiras (PC, PM e PL)

Poda de levantamento ou elevação de copa

Grupos
ECR, ECL E
MEA

✦ Objetivo de elevar a altura da copa da planta e a torne mais vigorosa

✦ Uma vez ao ano ou a cada dois anos



É feita a retirada de ramos baixos, fornecendo matéria orgânica para forma palhadas de cobertura

Dessa forma, evita que ramos em contato com o chão, o que favorece o aparecimento e desenvolvimento de doenças



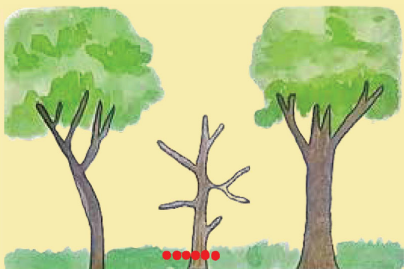
Também é chamada de “subir a saia”

Raleamento (retirada parcial)

Grupos EPC,
PM e PL

✦ Objetivo de abrir espaço no SAF, aumentar espaçamento entre plantas ou fazer o plantio de outras espécies

✦ De acordo com a necessidade



Consiste em retirar do SAF as árvores menos vigorosas, que estejam secas e doentes ou atacadas por pragas

Fornece matéria orgânica para forma palhadas de cobertura



É muito importante para a renovação do Sistema

Poda de copa ou de cabeça

Grupos
ECR, ECL e
MEA

✦ Objetivo de evitar
crescimento excessivo
da árvore

✦ De acordo com a
necessidade



Retirada da copa de
árvores que já atingiram
suas alturas ideais

Deve ser realizada
a uma altura de 2 a
6 metros



É muito importante para evitar sombreamento
excessivo e facilitar o manejo



COPROCAM
COMISSÃO DE PRODUTORES RURAIS DE CAMPESINOS



ESALQ

USP

aes Brasil



NACEPTECA



WeForest
 Making Earth Cooler



Fealq

Série Produtor Rural

USP/ESALQ/DIBD

A Série Produtor Rural é editada desde 1997 pela Divisão de Biblioteca da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP e tem como objetivo publicar textos acessíveis aos produtores com temas diversificados e informações práticas, contribuindo para a Extensão Rural.