



INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

EMATER
Minas Gerais



INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

**BELO HORIZONTE
EMATER-MG
2023**

FICHA TÉCNICA

AUTOR:

José Luís Ciotola Guimarães

Coordenador Estadual de Agroecologia

Eng Agrônomo com especialização e mestrado em Agricultura Orgânica

PROJETO GRÁFICO:

Cezar Hemetrio

DIAGRAMAÇÃO:

Igor Bottaro

FOTO DA CAPA:

Imagem: [Senar Mato Grosso](#)

EMATER MINAS GERAIS

Av. Raja Gabáglia, 1626. Gutierrez

Belo Horizonte, MG.

www.emater.mg.gov.br

Série	Ciências Agrárias
Tema	Meio Ambiente
Área	Produção Sustentável

INTRODUÇÃO

A dicotomia entre desenvolvimentismo x ambientalismo tem criado a falsa ideia de que a opção por uma dessas vertentes inexoravelmente eliminaria/excluiria a outra, mas o que se tem observado é que os sistemas produtivos mais complexos, ou seja, que contam com a presença de indivíduos florestais são mais estáveis a ações desestabilizantes que ocorrem no ambiente por obra do ser humano ou de eventos climáticos indesejáveis lembrando que todo processo produtivo é por si só uma ação desestabilizadora dentro do sistema que se dá em maior ou menor grau.

O que se propõe nessa cartilha é a inclusão de espécies florestais nativas e/ou exóticas adaptadas ao local escolhido para a composição de Sistemas Agroflorestais – SAF's - como

forma de agregar mais um elemento vegetal dentro do sistema produtivo com característica alimentícia, madeireira, melífera e adubadeira, aos produtos que tenham prioritariamente o objetivo de geração de renda ao agricultor/a rural através da diversificação/complexificação do sistema produtivo.

O elemento florestal deve ser manejado de forma a contribuir para melhorias ambientais como regulação climática/hídrica, ciclagem de nutrientes, quebra ventos, reconstrução da fertilidade dos solos, abrigo e fonte de alimento para a fauna silvestre e aporte de outros produtos ao sistema produtivo como mel, pólen, fibras, óleos, resinas, frutos, mas sempre manejados visando beneficiar os principais cultivos da área.

O QUE SÃO SISTEMAS AGROFLORESTAIS - SAF'S

Os sistemas agroflorestais – SAF's, são formas de uso e manejo da terra nas quais árvores e/ou arbustos são utilizados em associação com cultivos agrícolas e/ou com animais, numa mesma área, de maneira simultânea ou em uma sequência temporal, segundo o Manual agroflorestal para a Amazônia (REBRA, 1996). Os sistemas agroflorestais devem incluir, pelo menos, uma espécie florestal arbórea ou arbustiva. Essa espécie pode ser combinada com uma ou mais espécies agrícolas e/ou animais (REBRA, 1996). Uma outra definição é que são sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com diversidade de espécies nativas e interações entre estes componentes (NAIR, 1993). Os sistemas agroflorestais são sistemas de policultivos adicionados a pelo menos um componente arbóreo. Os sistemas de policultura oferecem muitas van-

tagens sobre a monocultura praticada nos países desenvolvidos e também no Brasil, como se segue (Ruthenberg 1971, Altieri 1983, Francis 1986):

Produção – a produção total por hectare é, geralmente, mais alta do que em culturas solteiras, mesmo quando a produção de cada componente individualmente é reduzida. Esta vantagem da produtividade é expressa pelo Índice de Equivalência de Área que mede a eficiência dos sistemas de consórcio e de monocultivo e que permite quantificar o número de hectares necessários para que a produção em monocultivo seja equivalente à obtida em 1 ha de consórcio. O IEA é calculado pela fórmula: $CA/MA + CB/MB$, onde CA é a produtividade do cultivo A em consórcio; MA é a produtividade do cultivo A em monocultivo; CB é a produtividade do cultivo B em consórcio; MB é a produtividade do cultivo B em monocultivo. Se a operação for maior que 1, o consórcio será eficiente na produção e se a operação for menor do que 1 o consórcio será prejudicial aos cultivos.

Eficiência no uso de recursos – as misturas de cultivos resultam no uso mais eficiente de recursos como luz, água, solo e nutrientes pelas plantas que ocupam diferentes estratos, estruturas da parte aérea e diferentes necessidades nutricionais. Nas combinações de culturas perenes com anuais, os minerais perdidos pelas

culturas anuais são rapidamente capturados pelas plantas perenes e/ou arbóreas que possuem um sistema radicular mais profundo e ramificado.

Disponibilidade de nitrogênio – nos consórcios leguminosas/cereais, o nitrogênio fixado pelas leguminosas

fica disponível aos cereais, melhorando, assim, a qualidade nutricional da policultura e contribuindo para o aumento da diversidade microbiana do solo. Milho e feijão, por exemplo, complementam-se mutuamente quanto aos aminoácidos essenciais.



Figura 27. (A) milho convencional sem adubação verde; (B) milho após adubação verde, plantado no mesmo dia e ao lado do milho convencional, Chácara dos Mognos, Planaltina, DF.

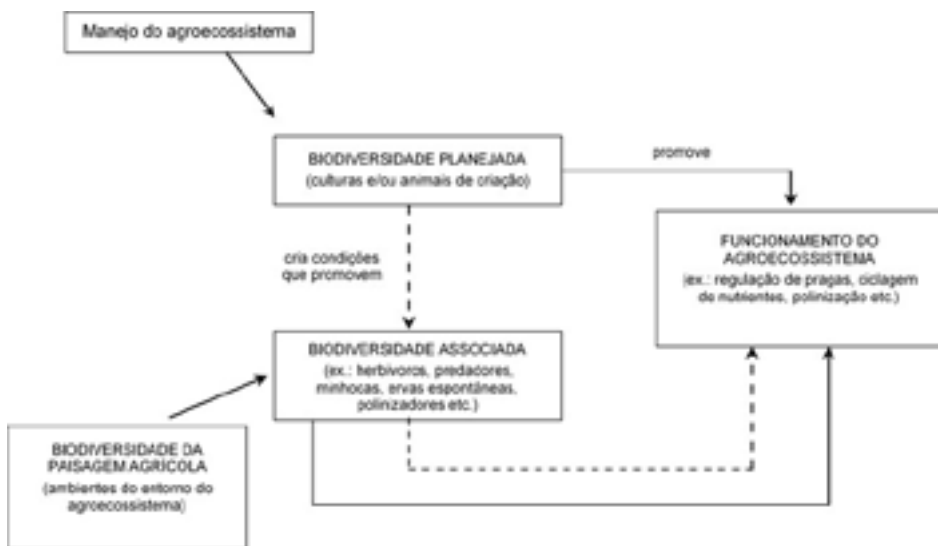
PRINCIPAIS OBJETIVOS DOS SAF'S

Os SAF'S proporcionam ao ambiente diversos serviços ecossistêmicos. Segundo Costanza (1997), serviços de ecossistemas são os benefícios que as populações humanas obtêm, direta ou indiretamente, das funções de ecossistemas. Os diretos são aqueles planejados pelo ser humano e os indiretos aqueles que são agregados aos agroecossistemas pela natureza. A

biodiversidade planejada se refere à biota produtiva, isto é, às culturas e animais de criação propositalmente incluídos no agroecossistema pelo/a agricultor/a, sendo determinada pelo tipo de manejo adotado, por exemplo, tipo de insumos (sintéticos e externos à unidade de produção, ou localmente produzidos), monocultivo ou policultivo e seus arranjos no tempo e no espaço, integração ou não de lavoura-pecuária, enquanto a biodiversidade associada diz respeito à biota de recursos, que inclui toda flora e fauna do solo e epigeia (fitófagos, carnívoros, decompositores, polinizadores etc.), colonizando o agroecossistema,

em geral, vindos dos ambientes circundantes (biodiversidade dos ambientes do entorno) e que poderão ter sucesso em estabelecer-se nesse sistema dependendo de seu manejo e estrutura, influenciando em seu

funcionamento, como por exemplo, na regulação de insetos, polinização, ciclagem de nutrientes, fixação biológica de nitrogênio, formação de microclima etc. (VANDERMEER & PERFECTO, 1995; AGUIAR-MENEZES, 2004; NICHOLLS, 2008).



Dentre esses diversos serviços ecossistêmicos que são prestados pelo(s) componente(s) florestal(is), destaca-se:

- Absorção de nutrientes da terra em diversas profundidades;
- Ciclagem de nutrientes;
- Proteção da terra contra impactos da chuva e insolação direta;
- Aumento da infiltração de água no solo;
- Regulação térmica;
- Aproveitamento da energia solar em vários estratos;
- Reconstrução da fertilidade do solo melhorando suas características físico, química e biológica;
- Adubação por queda de folhas e/ou podas;
- Aumento da umidade em função da quebra do vento e formação de microclima;
- Redução da quantidade de pioneiras pelo sombreamento;

- Produção de madeira e produtos não madeireiros;
- Atração/abrigo/alimentação da fauna local contribuindo assim para a polinização dos cultivos e controle biológico conservativo.

CLASSIFICAÇÃO DOS SAF'S

Sistema silviagrícolas ou agrosilvicultural – são caracterizados a partir de culturas anuais e/ou perenes junto a espécies arbóreas, como por exemplo, café em consórcio com

adubos verdes, frutíferas, palmáceas, ingás e/ou outras espécies florestais.

Esse sistema proporciona diversas vantagens para o café como uma maior produtividade em função da formação de grãos maiores e mais pesados pela polinização animal; controle biológico conservativo com a atração de vespas predadoras do bicho mineiro; diminuição da perda de água pela cobertura do solo, podas e queda de folhas e, finalmente, uma maturação mais lenta e uniforme dos frutos causada pelo sombreamento parcial da cultura que garantirá um produto de qualidade superior e ambientalmente sustentável exigidas cada vez mais pelos mercados consumidores.



Imagem Maira Rezende: SAF em café na Zona da Mata



Presença de açúcares e tamanho dos grãos são influenciados pela polinização. Café verde bem polinizado à esquerda e mal polinizado à direita. Crédito: Cristiano Menezes, da [Embrapa Meio Ambiente](#)

Imagem: [Perfect Daily Grind](#)

Sistema silvipastoril – são caracterizados pelo componente arbóreo com o forrageiro também conhecido como integração lavoura-pecuária/floresta, IPF. Nota-se a qualidade da forragem e o conforto animal proporcionado pela sombra.



Imagem: [Embrapa](#)

Sistema agrossilvipastoril – que nada mais é do que o sistema de integração lavoura/pecuária/floresta - ILPF. Vê se muito desse sistema em Minas Gerais usando como espécie florestal o eucalipto, mas nada impe-

de que sejam utilizadas plantas nativas, como Pequi, Baru, Cedro, Jequitibá, Ipês, etc.

ILPF convencional com pastagem e eucalipto.



Imagem: [Dia Rural](#)

ILPF usando espécies arbóreas nativas do cerrado (pequi, baru), leguminosas (crotalária, guandu), forrageiras (capim, titônia) e adubadeiras (titônia e leguminosas) complexifi-

cando ainda mais o sistema produtivo em fazenda produtora de queijo orgânico na região de Piumhí, Serra da Canastra/MG.



Imagem Vinicius Ferreira Soares: ILPF em Piumhí

O componente arbóreo garante o bem estar animal através do conforto térmico refletindo diretamente no aumento da produtividade de carne e/ou leite do plantel. Uma melhor qualidade da pastagem sombreada pelo aumento da proteína bruta e digestibilidade da forragem também contribui positivamente com o sistema produtivo. Se for feito um consórcio de gramíneas com espécies leguminosas, como por exemplo, guandu e/ou cratília, que aportam nitrogênio ao solo, a qualidade da forrageira será ainda

melhor e certamente proporcionará uma redução de custos produtivos com a diminuição da necessidade da adubação nitrogenada química. Segundo a Embrapa, o sombreamento da pastagem aumenta em até 31% a proteína bruta da forragem, 22% a produção de leite e em 32% o tempo de ruminação e, conseqüentemente, a diminuição do consumo de água pela diminuição da temperatura corporal dos animais e também pelo aumento do tempo utilizado na ruminação.

Quintais florestais diversificados são característicos dos sistemas produtivos das famílias camponesas

brasileiras e são importantes sistemas agroflorestais que normalmente passam despercebidos pelos agentes de ater. São pequenas áreas, normalmente próximo/entorno da casa, e que não possuem uma divisão claramente identificada. Considero esse sistema com um SAF difuso, ou seja,

não é um sistema totalmente planejado e acabado e sim um sistema construído/em construção para atender as necessidades do dia a dia da família como horta alimentícia/condimentar/medicinal, criação de pequenos animais livres e frutíferas tudo espalhado ao redor da moradia.



Abaixo, um exemplo de quintal florestal bem definido e estruturado.

Imagem: [AC 24Horas](#)

Foram elencadas diversas vantagens dos sistemas florestais se comparado a sistemas convencionais focando-se apenas na parte aérea do sistema. Muitos outros benefícios serão incorporados ao sistema quando se investiga atentamente a região do solo e do subsolo. A diversidade de sistemas radiculares de cada planta, somados aos exsudados lançados na rizosfera atrai uma gama inimaginável de microrganismos, formando microbiomas, que garantirão uma melhor absorção de água e nutrientes pelas culturas. Captura, uso e ar-

mazenamento de carbono reduzindo dessa forma os gases de efeito estufa e assim sucessivamente em um encadeamento infinito de inter relações sinérgicas dentro do agroecossistema.

SUCCESSÃO NATURAL

A regeneração é um processo natural que ocorre nos biomas cotidianamente e se inicia quando uma árvore morre ou tomba abrindo uma clareira ao seu redor permitindo as-

sim que uma maior intensidade luminosa atinja o chão da floresta, o que propiciará o reinício da colonização daquele espaço antes coberto por folhas, sementes e troncos, principalmente. Primeiramente surgem as plantas pioneiras rasteiras usualmente chamadas de daninhas e em seguida as herbáceas que preparam o solo/ambiente para a chegada das primeiras espécies arbóreas mais exigentes em fertilidade. Esse ciclo de germinação, crescimento, reprodução, senescimento e morte se desenvolve sucessivamente e passa por diversas fases complexificando o am-



1 - Queda natural de uma árvore na floresta (mata atlântica)



2 - Início da regeneração natural da natureza



3 - Regeneração em estágio avançado



4 - Retorno ao estado natural (equilíbrio)

Imagem: [SAF APOSTILA](#)

biente até que a área reencontre uma nova estabilidade ou clímax certamente diferente do equilíbrio anterior.

Abaixo, tem-se uma tabela do estudo da perda de solo, escoamento superficial e infiltração de água em solos sob diferentes quantidades de resíduos vegetais retirada de Ramos (1976).

É impressionante a relação entre escoamento superficial e erosão bastando apenas 550 kg/ha de cobertura vegetal (palhada) para se reduzir drasticamente de 13,69 para 1,56 t/ha a perda de solo dentro do sistema. O estudo não aponta a declividade do terreno, mas quanto mais íngreme for o relevo maiores serão os danos ambientais e, conseqüentemente, as perdas de solo em função da falta ou presença da cobertura. Como o estudo foi feito para a cultura de trigo e soja, acredito que o terreno não deveria ser declivoso. Experimento realizado em latossolo vermelho escuro em Ponta Grossa, PR.

Resíduos	Escoamento	Infiltração	Perda de solo
t ha ⁻¹	-----%		t ha ⁻¹
0,00	45,3	54,7	13,69
0,275	40,0	60,0	3,57
0,550	24,3	74,7	1,56
1,102	0,5	99,5	0,33
2,205	0,1	99,9	0,0
4,410	0,0	100,0	0,0

Fonte : Ramos, 1976

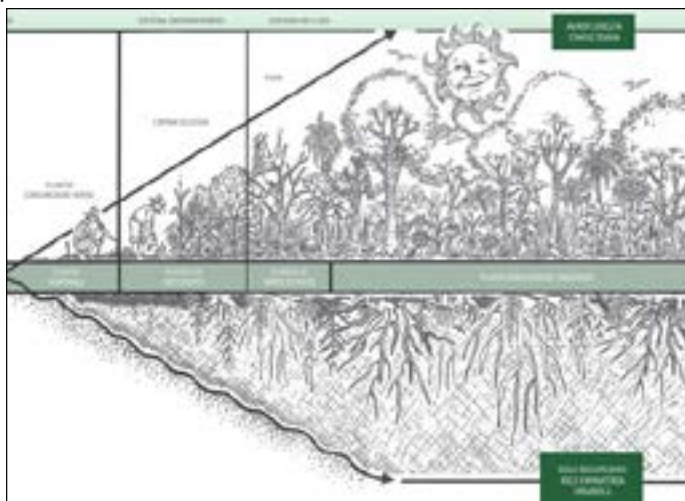
CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL

O planejamento de um agroecossistema sustentável passa por algumas perguntas (adaptado de Spedding, 1975):

- Por que o sistema está sendo implantado;
- Em que ambiente o sistema opera;
- Os componentes do sistema;
- As inter-relações entre os componentes;
- Itens utilizados que vem de fora dele;
- Os produtos primeiramente visados e
- Outros produtos úteis.

As respostas a esses itens devem ser construídos junto a família camponesa uma vez que o SAF é da família camponesa e construído para suprir as suas necessidades de alimentação e renda dentre outras demandas. A implantação e o desenvolvimento da agrofloresta depende de alguns fatores importantes como: das observações do agricultor e da agricultora; do manejo do sistema produtivo; da compreensão de como a própria natureza se recupera e recompõe a vegetação nativa; e da avaliação e planejamento da área a ser implantado o SAF.

Abaixo tem se um esquema dos estágios sucessionais de um sistema simplificado de agricultura para um sistema complexo e biodiverso da agrofloresta desenvolvido por Ernst Götsch.



ELEMENTOS DA SUSTENTABILIDADE

Os princípios básicos de um agroecossistema sustentável são: a conservação dos bens renováveis, adaptação da agricultura ao ambiente onde ela está inserida e a manutenção de um bom nível de produção. Focando na sustentabilidade de longo prazo e na produtividade a curto prazo, o sistema deve segundo Altieri (1989):

- Reduzir o uso de energia e recursos externos;
- Empregar métodos de produção que levem a estabilidade comunitária, otimize a reciclagem da matéria orgânica, maximize a capacidade de múltiplo uso da terra e garanta um fluxo eficiente de energia;
- Produzir itens alimentares adaptados à conjuntura natural e socioeconômica;
- Promover um sistema agrícola diversificado e potencialmente resistente nas propriedades rurais.

A vegetação de um ecossistema natural pode ser usada como modelo botânico e de arquitetura para o planejamento e estruturação do agroecossistema que irá ser implantado. Estudos da produtividade, composição de espécies, eficiência do uso de recursos, resistências a pragas e doenças e a distribuição da área verde nas comunidades naturais de plantas são importante na construção de agroecossistemas que imitem a estrutura e funcionamento dos ecossistemas de sucessão natural (Ewell, 1986). Nas terras baixas dos trópicos úmidos, Ewell argumenta que a construção de agroecossistemas como as florestas que imitam a sucessão ecológica da vegetação é a única maneira de se fazer uma agricultura sustentável. Tais agroecossistemas deveriam exibir baixa necessidade de fertilizantes, alto uso de nutrientes disponíveis e grande proteção contra pragas e doenças.

CUIDADOS IMPORTANTES PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Apesar das vantagens de um sistema agroflorestal, antes da adoção dessa prática deverá ser avaliada as condições edafoclimáticas da região, quais espécies utilizar, o espaçamento entre as plantas e o manejo aplicado ao sistema agroflorestal.

Para sucesso do SAF's é necessário cautela no planejamento e sempre levar em consideração as seguintes condições, segundo o site [Agropos](#)

- Obter de conhecimento técnico sobre o sistema;
- Observar a paisagem local e conhecer suas funções no sistema;
- Planejar as atividades, estabelecer um calendário e objetivos com a implantação do sistema;
- Estar atento a legislação ambiental vigente;
- Avaliar temperatura local e precipitação;
- Analisar e corrigir se necessário as condições físico, químicas e

biológicas do solo;

- Conhecer o mercado consumidor para escoamento da produção;
- Conhecer onde adquirir os insumos, serviços, mão de obra;
- Escolher materiais com resistência a pragas e doenças, se possível, e que sejam adaptadas condições edafoclimáticas da região;
- Recursos financeiros, materiais e humanos disponíveis para implantar o sistema.

Partindo das observações acima e dos anseios da família agricultora, pode-se construir um SAF que atenderá aos critérios produtivos e sustentáveis ao longo do tempo. O ideal é partir do sistema produtivo encontrado na propriedade e buscar sua melhoria/complexificação a partir do incremento da biodiversidade vegetal e produtiva lançando mão da adubação verde, compostagem, biofertilizantes e manejos localizados como capinas seletivas, podas e roçadas.

Importante estar atento as relações ecológicas entre as espécies nunca consorciando ou cultivando em sucessão, espécies antagônicas, ou seja, espécies que podem inibir, atrasar/atrapalhar o desenvolvimento da outra. Buscar informações técnicas sobre o companheirismo entre plantas.

Um sistema agroflorestal deve

ocupar o maior número possível de estratos espaciais como o herbáceo, o médio e o alto utilizando da melhor forma possível a energia solar e a água dentro do sistema produtivo. É comum se ouvir que os solos brasileiros são ruins, mas parece que não sabemos como utilizá-lo plenamente em suas diversas profundidades. Quando se utiliza diversos estratos também se trabalham com diversos ciclos de cultivos, ou seja, produção a curto, médio e longo prazo. Por exemplo, pode se implantar uma lavoura cafeeira e ao mesmo tempo, aproveitando-se as ruas, com lavouras de milho, feijão e abóboras. O entorno com árvores atrativas à agentes de controle biológico como os ingás e fedegosos ou adubadeiras como a eritrina e

a cratília. Não existe apenas um único desenho possível. Muito pelo contrário: são infinitas as possibilidades de arranjos produtivos em sistemas agroflorestais.

É fundamental que se parta de um sistema produtivo comum a família agricultora e o incremento com plantas de diferentes ciclos produtivos respeitando-se o espaçamento da cultura principal garantindo assim produtos ao longo do ano.

Abaixo, um exemplo de plantio de tangerina Ponkan em monocultivo e sua evolução para um SAF no Sítio Senhora Roseli, Sobradinho, DF, 2008, retirado da publicação: [SAF](#) Evolução do sistema produtivo em apenas 1 ano.





Importante observar que o sistema acima ainda não poderia ser classificado como um SAF pela falta do componente florestal.

SERVIÇOS AMBIENTAIS

Sistemas agroflorestais promovem diversos serviços ecossistêmicos como conservação de água e solo, fornecimento de lenha, alimentos,

frutos, fibras e resinas, sequestro e armazenamento de carbono e conservação da biodiversidade.

Abaixo, tem-se um quadro demonstrativo simplificado dos principais serviços ambientais proporcionados por sistemas agroflorestais, segundo Zuluaga et al., 2011.

Processo recuperado	Impacto ambiental	Importância econômica e ambiental
Remoção do solo. Descompactação.	Recuperação das propriedades físicas do solo. Capacidade de retenção da água. Redução dos sedimentos.	Inexistência de custos para a preparação frequente do terreno. Aumento da produtividade em épocas de secas pela maior disponibilidade da água no solo. Redução de rega.
Decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes.	Disponibilidade de nutrientes no solo. Incremento da fertilidade.	Redução da aplicação de adubação. Diminuição de poluentes nas fontes da água da produção.
Regulação de caudais e melhoramento da qualidade da água.	Melhora habitat aquáticos. Menor ocorrência de enchentes. Aumento de caudal em épocas de seca.	Maior produtividade no ano. Disponibilidade de água de melhor qualidade na propriedade. Menor requerimento de rega.
Controle biológico de artrópodes daninhos.	Regulação natural de artrópodes daninhos. Incremento de inimigos naturais.	Diminuição do uso de inseticidas químicos. Melhoramento da qualidade do solo e água. Diminuição de doenças nos animais.

As áreas de preservação permanente (APPs) são definidas como “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, pro-

teger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (art.3o, II, C. Florestal). Previstas desde 1934, elas têm a função de proteger rios, nascentes, encostas e outras áreas ambientalmente frágeis (susceptíveis a erosão, assoreamento, perda da capacidade de produção e armazenamento de água).



Imagem: [SAF CARTILHA](#)

Portanto, é possível desenvolver algumas atividades nas APPs e, inclusive, fazer um manejo de baixo impacto, que não implique na retirada de madeira e na descaracterização da vegetação. Isso significa, por exemplo, o enriquecimento com espécies frutíferas da região (nativas) para coleta de frutos, a coleta de sementes e ci-

pós, resinas, entre outros. Nas APP's, as construções existentes até 22 de julho de 2008 são consideradas consolidadas pela nova legislação e poderão continuar como estão. Uma forma prática de recuperação de APP's e/ou RL é utilizar a vegetação nativa da região ou simplesmente deixar ecossistema se desenvolver naturalmente.



Imagem: [SAF CARTILHA](#)

Sempre que possível, a conectividade entre APP/RL dentro da propriedade e/ou com os vizinhos é altamente desejável facilitando o fluxo gênico e de animais na região.

Fluxograma de benefícios dos SAF's localmente e globalmente, segundo Altieri & Nicholls (2011).



SAF COMO OPÇÃO PARA RECOMPOSIÇÃO E USO SUSTENTÁVEL EM APP E RL

Sabe-se das dificuldades dos agricultores/as em manterem intactas em suas propriedades as matas ciliares, nascentes, topos de morros e demais áreas exigidas pelas legislações brasileiras. Entretanto, quando se recupera/recompõe as áreas da APP's e RL utilizando-se SAF's, a famí-

lia está aliando aspectos produtivos e ambientais com os ecológicos reproduzindo um sistema que se aproxima da paisagem original ou natural. É importante refletir que sem o equilíbrio ecológico, cultural e social não se atingirá o equilíbrio econômico em sistemas produtivos.

A restauração/reocupação das APP's e RL pode se dar de várias maneiras i) regeneração natural; ii) plantio de mudas e/ou sementes e iii) implantação de SAF's. É evidente que a regeneração natural será a forma mais barata de recuperação, pois não envolve nenhuma ação concreta a não ser o cercamento da área em caso de propriedade onde há criação de gado. Por outro lado, será a forma mais lenta de recomposição e

ela só será efetiva se houver banco de sementes de espécies florestais no solo ou se próximo da área em questão houver remanescente e/ou fragmento florestal que possa fornecer de alguma maneira sementes de espécies nativas. Plantio de mudas e/ou sementes será mais trabalhoso, pois além da ação de plantio, ela terá que ser precedida do preparo do local de semeio, além dos manejos posteriores como coroamento das mudas, capinas seletivas e roçadas/podas. Mesmo assim, esse modelo de recuperação traz diversas vantagens aos agricultores/as já que as espécies utilizadas serão escolhidas por eles/as com claros retornos ambientais e econômicos, principalmente. Quando se planeja um sistema de recuperação e o maneja corretamente, tem-se o retorno desejado muito mais rapidamente do que apenas o deixando em pousio, pois se está trabalhando em acordo com a natureza

potencializando seus processos naturais de regeneração e dessa forma otimizando sua resposta no tempo. Segundo Amador (2003), “os sistemas agroflorestais, pela aproximação aos ecossistemas naturais em estrutura e diversidade, representam um grande potencial para a restauração de áreas e ecossistemas degradados”.

Questões reflexivas:

- Meu manejo aumenta ou diminui a vida dentro do sistema;
- A terra está ficando mais forte ou mais fraca;
- O que temos trazido de fora da propriedade para o sistema produtivo;
- O que podemos utilizar da região;
- Como está a quantidade/ qualidade de água na região;
- Como está a biodiversidade no local;

Tabela de espécies indicadas para SAF's no ambiente de Mata Atlântica.

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CICLO PRODUTIVO	ESTRATO	FUNÇÃO	OBSERVAÇÕES
Açoita cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	secundária	alto	adubadeira e madeira	A espécie é recomendada para sistemas silvipastoris, como árvore de sombra para abrigo do gado. Em Minas Gerais, é recomendada para o sombreamento em pastagens, apresentando copa irregular, propiciando sombra média, dando um diâmetro de sombra de 4 m a 5 m. É recomendado para plantios dessa espécie em APPs, em encostas íngremes, margens de rios e em áreas com o solo permanentemente encharcado. Suporta inundações periódicas de rápida duração e encharcamento moderado. (EMBRAPA, 2009).
Aldrigo	<i>Pterocarpus violaceus</i>	pioneira	alto	adubadeira e madeira	
Amendoim do mato	<i>Pterogyne nitens</i>	pioneira	alto	polinização	
Anda Açú	<i>Joannesia princeps</i>	pioneira	alto	madeira e fruto	No que tange reflorestamento para recuperação ambiental, o anda açú é indispensável na recomposição de áreas degradadas. Ela produz folhas de fácil decomposição, sendo uma espécie potencial para a recuperação de solo (GAMA-RODRIGUES & BARROS, 2002). Em Viçosa, MG, essa espécie mostrou eficiência na recuperação de solos, com superioridade sobre o capim gordura (<i>Melinis minutiflora</i>) (BARROS & BRANDI)

Fonte: Salomão (2019)

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CICLO PRODUTIVO	ESTRATO	FUNÇÃO	OBSERVAÇÕES
Angico branco do morro	<i>Anadenanthera colubrina</i>	pioneira	emergente	madeira	Reposição de mata ciliar em terrenos com inundação (Durigan & Nogueira, 1990).
Araçá-amarelo	<i>Psidium cattleianum</i>	secundária	alto	fruto	
Araça-roxo	<i>Psidium rufum</i>	secundária	alto	fruto	
Araça vermelho	<i>Psidium cattleianum</i>	secundária	alto	fruto	
Araticum do mato	<i>Annona cacans</i>	pioneira	médio	fruto e polinização	
Araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>	secundária	emergente	madeira	Em SAFs, essa espécie foi recomendada para arborização de culturas e para arborização de pastos no litoral do Paraná (BAGGIO & CARVALHO, 1990). No que tange, a recuperação e restauração ambiental, as flores desta espécie são procuradas pelas formigas cortadeiras. Observou-se, nos plantios, boa deposição de folheto (EMBRAPA, 2009).
Aroeira Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius Raddi</i>	pioneira	médio	madeira	
Bacupari	<i>Garcinia brasiliensis</i>	secundária	médio	fruto	
Cabeludinha	<i>Myrciaria glazioviana</i>	secundária	baixo	fruto	

Fonte: Salomão (2019)

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CICLO PRODUTIVO	ESTRATO	FUNÇÃO	OBSERVAÇÕES
Cabreúva	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	secundária	emergente	madeira	É uma espécie considerada secundária tardia, que perde parte de suas folhas em determinada época do ano e cresce tanto em locais ensolarados quando na sombra. Pode crescer em diferentes tipos de solo, apresenta crescimento moderado e é utilizada em plantios de áreas degradadas.
Cambucá	<i>Plinia edulis</i>	secundária	médio	fruto	
Cambuci	<i>Campomanesia phaea</i>	secundária	médio	fruto	
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	secundária	emergente	madeira	Em Minas Gerais, o cedro é introduzido em pastagens (PINHEIRO, 1986) e plantado de 15 a 20 m entre as árvores com a presença de outras espécies nos intervalos. A espécie é recomendada para recuperação de ecossistemas degradados e para restauração de matas ciliares em locais com ausência de inundações (DURIGAN & NOGUEIRA, 1990). Apesar de apresentar sintoma moderado de fitotoxidez, o cedro é considerado promissor para programas de revegetação de áreas com solo contaminado com metais pesados, tais como zinco (Zn), cádmio (Cd), chumbo (Pb) e Cobre (Cu) (MARQUES et al., 1997).

Fonte: Salomão (2019)

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CICLO PRODUTIVO	ESTRATO	FUNÇÃO	OBSERVAÇÕES
Cereja do rio grande	<i>Eugenia involucrata</i>	secundária	alto	fruto	
Goiaba	<i>Psidium Guajava</i>	pioneira	alto	fruto	
Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	secundária	baixo	fruto	
Guanandi	<i>Callophylum brasiliense</i>	secundária	médio	madeira	
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahybae</i>	pioneira	emergente	madeira	A espécie é recomendada também para restauração de mata ciliar em locais não sujeitos a inundação (SALVADOR & OLIVEIRA, 1989). espécie recomendada para sistema silviagrícola, associado com culturas perenes como bananeira, ou de ciclo curto como a mandioca. Nesse sistema, pode ser usado no Sul do Brasil, produzindo madeira para desdobro, com rotação provável para corte de dez a quinze anos (BAGGIO & CARVALHO, 1990).
Ingá-macaco	<i>Inga sessilis</i>	secundária	alto	polinização, adubadeira, fruto	Lindblad e Russo (1986) encontraram níveis de redução de acetileno em um cafezal fortemente adubado e sombreado com <i>Erythrina poeppigiana</i> (Fabaceae), sendo semelhante aos resultados obtidos por Roskowski e van Kessel (1985) em um cafezal sem adubação, sombreado com <i>Inga jinicuil</i> .

Fonte: Salomão (2019)

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CICLO PRODUTIVO	ESTRATO	FUNÇÃO	OBSERVAÇÕES
Ipê amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	climácica	emergente	madeira	
Ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>	climácica	emergente	madeira	
Jaboticaba	<i>Myrciaria cauliflora</i>	secundária	baixo	fruto	
Jacarandá da Bahia	<i>Dalbergia nigra</i> Velloso	secundária	médio	madeira	Fortemente explorada no período do Brasil colonial, hoje a espécie consta como vulnerável à extinção na lista da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN ou International Union for Conservation of Nature, em inglês) (Piña Rodrigues & Piratelli, 1993; Oliveira Filho, 1994).
Jacatirão - açu	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	pioneira	alto	madeira	Introdução em sistema silviagrícola, para arborização de culturas, e sistema silvipastoril, para arborização de pastos (BAGGIO & CARVALHO, 1990). Espécie recomendada para revegetação, devido ao papel que desempenha na sucessão secundária como espécie rústica e colonizadora, com expressivo significado para recuperação de áreas degradadas, principalmente em solos recentemente revolvidos.
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	secundária	alto	adubadeira e fruto	

Fonte: Salomão (2019)

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CICLO PRODUTIVO	ESTRATO	FUNÇÃO	OBSERVAÇÕES
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	secundária	emergente	madeira e fruto	Plantio do jatobá é indicado em condições a pleno sol para se obter maior crescimento em volume e biomassa do tronco, sendo indicado para a recuperação de áreas degradadas e em sistemas agroflorestais, devido ao seu desempenho de campo (SILVA, 2013).
Jequitibá-rosa	<i>Cariniana legalis</i>	climácica	emergente	madeira	No que tange a reflorestamento para recuperação ambiental, frutos jovens e sementes são apreciados pelos macacos- bugios (Morales, 1992). É recomendado para restauração de APPs para solos bem drenados ou com inundações periódicas de rápida duração (Durigan & Nogueira, 1990).
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	pioneira	alto	polinização e fruto	
Juçara	<i>Euterpe edulis</i>	climácica	alto	polinização e fruto	Espécie possui grande potencial em compor Sistemas Agroflorestais diversificados e produtivos, com um grande número de possibilidades de arranjos espaciais e temporais, mesmo em fase inicial (FRANCO, 2015).
Pau Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	climácica	médio	madeira	Espécie ameaçada de extinção
Pau ferro	<i>Caesalpinia sp</i>	secundária	alto	polinização e madeira	

Fonte: Salomão (2019)

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CICLO PRODUTIVO	ESTRATO	FUNÇÃO	OBSERVAÇÕES
Pau Jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	pioneira	alto	polinização, adubadeira, fruto	Espécie pode ser utilizada em sistemas silviagrícolas, para sombreamento de cafezais (Correa, 1969), em arborização de culturas, barreiras e cercas vivas (Baggio & Carvalho, 1990). Essa espécie é também recomendada para restauração de mata ciliar, em solos não sujeitos a inundação (Salvador & Oliveira, 1989; Ribeiro & Ferreira, 2000).
Peroba Rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	secundária	médio	madeira	Intensamente explorada até o passado recente, hoje está em perigo de extinção e hoje encontra-se na lista das espécies para conservação ex-situ e in situ, no Brasil (Siqueira & Nogueira, 1992). Pode substituir a madeira da teca (<i>Tectona grandis</i>) na construção naval, porque depois da teca, é a que menos oxida os metais com os quais esteja em contato. É recomendada para a recuperação de ecossistemas e restauração de matas ciliares em locais sem inundação (EMBRAPA, 2009)
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	pioneira	médio	fruto	
Quaresmeira	<i>Tibouchina sp</i>	pioneira	alto	polinização e madeira	
Sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i>	pioneira	alto	madeira	

Fonte: Salomão (2019)

NOME POPULAR	ESPÉCIE	CICLO PRODUTIVO	ESTRATO	FUNÇÃO	OBSERVAÇÕES
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	climácica	emergente		Espécies nativas de crescimento muito lento mas de importância ecológica relevante a longo prazo, como guabiroba e uvaia, não são recomendadas de antemão. Sua inclusão, sempre desejável, somente é viável quando forem assegurados, por vários anos, cuidados especiais para elas, como limpezas frequentes e cortes de liberação (CARPANEZZI, 1999).

Fonte: Salomão (2019)

BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR-MENEZES, E. L. **Diversidade vegetal: uma estratégia para o manejo de pragas em sistemas sustentáveis de produção agrícola.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2004, 68p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 177). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/627833/diversidade-vegetal-uma-estrategia-para-o-manejo-de-pragas-em-sistemas-sustentaveis-de-producao-agricola>.
- Agropos.com.br/sistemas-agroflorestais/
- ALTIEIR, M.A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa; tradução Patrícia Vaz. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. In: KAGEYAMA, P. et al. (Org.). Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu (SP): FEPAF, 2003. 340 p.
- CÓDIGO FLORESTAL. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm Acesso em: 24 jan 2023.
- COSTANZA, R.; CLEVELAND, C.; PERRINGS, C. The development of ecological economics. Cheltenham: Edward Elgar, 1997.
- DUBOIS, JEAN C.L. Manual Agroflorestal para a Amazônia. Vol 1 / Jean C.L. Dubois, Virgílio Mauricio Viana, Anthony B. Anderson, REBRA, 1996.
- EWELL, J.J. Designing agricultural ecosystems for the humid tropics. Ann. Rev. Ecol. And Systematics, 1986.
- MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F.M.; MARQUES, H.R.; VIEIRA, D.M.; ARCO-VERDE, M.F.; HOFFMANN, M.R.; REHDER, T.; PEREIRA, A.V.B. Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar restauração com produção. Opções para Cerrado e Caatinga. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016.
- MOURA, M. R. H. Agrofloresta para todo lado. Brasília: Emater-DF, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/09757/Desktop/BACKUP%20JOSE%20LUIS/Material%20t%C3%A9cnico/SAF/agrofloresta%20Ernst.pdf>. Acesso em: 23 jan 2023.

- NAIR, P. K. R. An Introduction to Agroforestry. Kluwer Academic Publishers, Florida, USA. 1993.
- NICHOLLS, C. Bases agroecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de hábitat para control biológico de plagas. **Agroecología**, v. 1, p. 37-48, 2008.
- RAMOS, M. Sistemas de preparo mínimo do solo: técnicas e perspectivas para o Paraná. Ponta Grossa: EMBRAPA. 23 p.1976.
- Revista Agriculturas: experiências em agroecologia, v.8, n.2. Publicação ASPTA e Fundação ILEIA – Holanda. Disponível em: file:///C:/Users/09757/Desktop/BACKUP%20JOSE%20LUIS/Material%20t%C3%A9cnico/SAF/Agriculturas_ed.-junho_FINAL.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.
- SALOMÃO, C. S. C. Sistemas Agroflorestais como estratégia para restauração ecológica na Bacia do Rio Doce. Dissertação (Mestrado Instituto de Geociência) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.
- SPEDDING, C.R.W. The biology of agricultural systems. London, Academic Press, 1975.
- VANDERMEER, J.; PERFECTO, I. **Breakfast of biodiversity: the truth about rainforest destruction.** Oakland: Food First Book, 1995. 185p.
- ZULUAGA A.F., GIRALDO C., CHARÁ J. Servicios ambientales que proveen los sistemas silvopastoriles y los beneficios para la biodiversidad. Manual 4, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGAN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia. 36 p. 2011





EMATER
Minas Gerais

AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS