



Projeto de Recuperação de Matas Ciliares

PRODUTOS TÉCNICOS

Número: 05

Maio/2012

Guia para monitoramento de projetos de restauração florestal baseados em sistemas agroflorestais

Patrícia Pereira Vaz da Silva

Contrato SMA 51/2010



**SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE**



Disponível em:
www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar

Apresentação

O Projeto de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC) foi instituído pelo Decreto Estadual nº 49.723, de 25/06/2005 e obteve recursos por meio do "Acordo de Doação nº TF055091", firmado entre o Governo do Estado de São Paulo e o Banco Mundial. Iniciado em 2005, foi concluído em 2011.

Os recursos doados pelo GEF totalizaram US\$ 7,75 milhões, além disso, contou com recursos do governo estadual da ordem de US\$ 3,30 milhões.

Seu objetivo principal foi a elaboração de instrumentos, metodologias e estratégias que assegurem a recuperação e a manutenção de matas ciliares a longo prazo.

Um de seus componentes tratou de investimentos em práticas de uso sustentável do solo e restauração florestal, e também apresentou ações de campo, incluindo a execução física dos projetos de restauração de florestas e as atividades voltadas à adoção de práticas sustentáveis de manejo do solo.

O presente produto técnico traz os resultados finais da consultoria contratada com o objetivo de propor um sistema de monitoramento de projetos de restauração florestal baseados em Sistemas agroflorestais, com indicadores, observando aquelas dimensões ambientais e econômicas.

Outras ações foram promovidas por meio do PRMC, a fim de identificar junto a profissionais da área indicadores simples, de fácil mensuração e análise para o monitoramento de áreas em restauração, por meio do manejo de SAFs, como foi o caso do Workshop realizado na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP, Piracicaba, em dezembro de 2010.

Não se trata de um protocolo conclusivo, mas sim de um material a ser amplamente testado e aprimorado. Desta forma, temos grande interesse em obter o retorno daqueles que utilizarem o protocolo apresentado, os comentários e contribuições podem ser enviados ao endereço eletrônico do Centro de Restauração Ecológica, Departamento de Biodiversidade da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais: cbrn.cr@ambiente.sp.gov.br.

Cabe ressaltar ainda que este produto não constitui instrumento institucional para a realização de vistorias por parte do órgão ambiental fiscalizador e/ou licenciador.

Sumário

1. Introdução	1
2. Bases teóricas	5
3. Método de monitoramento	14
3.1 Caracterização inicial	14
3.2 Levantamento de dados	15
Referências Bibliográficas	38

1. Introdução

Como os projetos a serem avaliados são de restauração florestal onde se incluem objetivos econômicos e sociais aos já conhecidos objetivos ambientais, os critérios adotados para este monitoramento desenvolvido visam à implantação e ao manejo de sistemas agroflorestais complexos e com base na sucessão natural, inspirados na pesquisa e prática desenvolvidas pelo pesquisador e produtor suíço Ernst Götsch (Vaz da Silva, 2002).

Entende-se que esse tipo de restauração é bastante adequado para pequenas propriedades de agricultura familiar, devido ao baixo custo, baixo uso de insumos, a não dependência de maquinário pesado e principalmente a relação que pequenos agricultores podem ter com a área, diferentemente do uso em grandes extensões.

Uma vez que os indicadores se remetem a princípios e leis naturais, o método pode ser aplicado indefinidamente, independente da idade em que se encontra o saf. Aplicações sucessivas mostram o avanço das técnicas empregadas, o desenvolvimento do ambiente e dos resultados colhidos nas áreas avaliadas, seja ambiental, econômica ou social.

A decisão governamental de incluir técnicas agroflorestais na recuperação de áreas degradadas reúne objetivos de cunho ambiental, econômico e social, uma vez que visam a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, bem como a geração de trabalho e renda associados ao reflorestamento. Além disso, espera-se que se amplie a capacidade do ser humano agir sustentavelmente nos ecossistemas.

O sucesso dos safes como uma técnica de restauração florestal de áreas degradadas remete-se não somente à recuperação da fisionomia florestal, mas principalmente na reconstrução dos processos ecológicos mantenedores da dinâmica vegetal, de forma que áreas restauradas sejam sustentáveis no tempo (Rodrigues et.al., 2009).

O conceito atual sobre sistemas agroflorestais inclui uma imensa gama de idéias e conceitos sobre a atuação humana no ambiente, o que reflete uma quantidade ainda muito maior de tipos de sistemas, de técnicas e de resultados dessa atuação. No entanto, para que se atinjam os objetivos de recuperação acima delineados, faz-se necessário que os safes utilizados na restauração florestal sejam próximos da vegetação original do lugar em estrutura e em biodiversidade, assim como sua condução deve se basear nos processos naturais que garantem a perpetuação de tal ecossistema.

A legislação atual que regulamenta a implantação e o manejo de sistemas agroflorestais para recuperação de áreas de preservação permanente e de reserva legal (Resolução SMA 44 de 30 de junho de 2008) busca imprimir limites nas intervenções para que tais processos naturais estejam presentes nessas áreas em questão. O monitoramento de tais áreas deve diferenciar as situações deletérias, em que a condução desses ambientes não proporciona ou interrompe os processos naturais, daquelas em que o ser humano atua como um ser participante, ativo e integrado a esses processos e dinâmicas naturais, sendo capaz de reproduzi-los em suas ações. Além disso, o

método de monitoramento deve ser capaz de ajudar na tomada de decisões para o realinhamento dos safes que não se enquadram nesses princípios, ou seja, na orientação para a recondução de manejos inadequados.

O objetivo aqui adotado é fazer um levantamento de dados rápido, não dependente de instrumentos de alta tecnologia ou com grande precisão, mas que possa alimentar um método de fácil sistematização e visualização desses dados, criando assim a clareza necessária para avaliação do sistema em questão. Trabalhos científicos mais detalhados, quantitativos ou não, propostos e conduzidos pela academia, podem cumprir papéis complementares, inclusive que avaliem o método de monitoramento e que confirmem ou não os pressupostos aqui adotados.

Tabela 1. Pressupostos sobre o papel dos safes na recuperação de áreas desmatadas e indicadores para avaliar a eficiência do saf em alcançar tais objetivos.

Perguntas: Quais as influências dos SAFs sobre	Pressupostos	Indicadores
a conservação da biodiversidade nos biomas?	<ul style="list-style-type: none"> - Saf é um sistema produtivo em que há alta biodiversidade, que pode ser próxima à do ecossistema natural do lugar. - Uso de espécies nativas com base na sucessão natural incentiva seu plantio e promove a biodiversidade. - Safs promovem diminuição de áreas desmatadas com a recuperação da fisionomia florestal nas mesmas. - O manejo dos safes sucessionais tem base nos processos naturais, o que torna o desenvolvimento do saf próximo da dinâmica do ecossistema natural. - A condução de safes sucessionais de acordo com técnicas que preservam e reproduzem os processos naturais que conduzem o ecossistema original do lugar são capazes de recuperar áreas degradadas com desempenho e resultado semelhante ou superior ao de técnicas convencionais atualmente utilizadas para esse fim. - A regeneração natural nos SAFs é semelhante à que ocorre no ecossistema natural 	<ul style="list-style-type: none"> - funções presentes no saf - % de espécies nativas no SAF, principalmente dos últimos estágios da sucessão. - vegetação anterior ao plantio do saf - regeneração, - ocorrência de fauna nativa - estratos e podas - cobertura do solo - condução da sucessão. - saúde das plantas - produção local de biomassa
a fragmentação?	<ul style="list-style-type: none"> - Saf é um sistema produtivo próximo ao natural, aumentando a permeabilidade da matriz. - Com a satisfação do produtor e sua família, a tendência é o aumento de áreas com saf. - Com a valorização dos safes na comunidade envolvida, outras famílias adotarão as práticas e técnicas, diminuindo as áreas desmatadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - ocorrência de fauna nativa - manejo da regeneração - densidade de regeneração - diversidade de regeneração - satisfação da família - área ocupada com saf na propriedade - opinião da comunidade

Perguntas: Quais as influências dos SAFs sobre	Pressupostos	Indicadores
os processos erosivos (incluindo perda de solo)	<p>Com a adoção das técnicas de condução de safes sucessionais, haverá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aumento de vida no solo e conseqüente aumento de infiltração de água, - diminuição da erosão laminar - diminuição da perda de solo - diminuição do uso de maquinário pesado - melhoria da fertilidade do solo. 	<ul style="list-style-type: none"> - exposição do solo. - uso de maquinários - plantas indicadoras de fertilidade do solo - marcas de erosão - vida no solo
a pobreza rural?	<ul style="list-style-type: none"> - No saf, houve aumento de renda associado ao reflorestamento. - Houve melhoria alimentar - Houve aumento na quantidade e/ou diversificação de produtos - Houve acesso a mercados diferenciados. 	<ul style="list-style-type: none"> - beneficiamento - produtos excedentes - renda da família - volume de compras de produtos - freqüência de produtos obtidos no saf - quantidade e qualidade de produtos gerados - acesso a mercados diferenciados
a expansão da capacidade institucional, legal, financeira e técnica de promover o manejo sustentável dos ecossistemas?	<ul style="list-style-type: none"> - o SAF é tecnicamente compatível com o ambiente, sustentável ambientalmente - A política institucional de promover safes gera aumento de adoção e apropriação de técnicas sustentáveis. - A permissão legal de obtenção de renda em áreas de preservação permanente viabilizou a adoção de práticas mais compatíveis com o ambiente nessas áreas. - O SAF é mais viável economicamente do que o reflorestamento puro 	<ul style="list-style-type: none"> - manejo da regeneração - densidade de regeneração - diversidade de regeneração - ocorrência de fauna nativa - aumento da renda - área com saf - opinião da comunidade - importância do saf - dedicação ao saf

2. Bases Teóricas

2.1 Grupos funcionais

Tal como ocorre na natureza com a sucessão natural, na qual cada espécie altera o ambiente de forma que outras possam ali vir a sobreviver, na implantação e na condução dos safes sucessionais, prevê-se e promove-se a substituição sucessiva de espécies, sempre na direção da crescente complexificação do ambiente.

A compreensão dessa dinâmica está fundamentada nas relações e interações entre os grupos funcionais a que cada espécie pertence. Cada espécie tem, portanto, um papel a cumprir na complexificação do ambiente e a tarefa que cada espécie pode cumprir está diretamente ligada à função ou ao grupo funcional a que ela pertence.

Como nos safes sucessionais a idéia é que as espécies exóticas coexistam com as nativas sem conflitos, ou seja, sem a tão falada competição, compreender a função de cada espécie é um ponto-chave para a inserção adequada das espécies exóticas na vegetação em que se busca alcançar a fitofisionomia da floresta nativa.

2.1.a Critérios para definição dos grupos funcionais

Para se definir a que grupo uma espécie pertence, ou melhor, qual a função de uma espécie na complexificação do ambiente, é preciso observar três características básicas: (i) que estrato da vegetação a espécie ocupa; (ii) qual o ciclo de vida dela e (iii) qual o nível de complexificação do ambiente que a espécie demanda.

i Estratos

Em qualquer momento do ano ou em qualquer idade do saf, pode-se dividir o perfil dessa vegetação em estratos e o número destes depende da acuidade técnica empregada. Para fins desse trabalho de monitoramento, podemos dividir os safes em 4 estratos, sendo eles: emergente, dossel (ou estrato alto), médio e baixo.

O estrato da vegetação que uma espécie ocupa não depende tão somente da altura que ela alcança, mas principalmente da demanda de luz direta que ela traz geneticamente, resultado de milhares de anos de coevolução dentro da floresta da qual é originária. Ou seja, é preciso observar a vegetação nativa da espécie em questão, sua dinâmica ao longo do ano (nas estações) e em que estrato dessa vegetação a dita espécie se insere.

Isso significa, por exemplo, que se uma determinada espécie for do dossel de uma vegetação muito baixa, atingindo apenas alguns metros de altura, ela continua tendo alta demanda de luz direta, característica do estrato da vegetação à qual pertence, independentemente de onde for inserida, mesmo se o for em local onde a vegetação natural é bem mais alta. O resultado prático dessa combinação de vegetações muito diferentes é que ao se conduzir a sucessão da área implantada para que se alcance a fisionomia da floresta

nativa do lugar, a espécie originária da vegetação mais baixa vai rapidamente perder seu lugar no dossel e ficar por baixo de muitas outras plantas, acarretando no encurtamento de sua vida. Isso acontece, por exemplo, com a goiabeira plantada em florestas ombrófilas de grande porte.

Da mesma forma, plantas pertencentes ao estrato médio ou baixo trazidas para vegetações muito mais baixas que as de onde se originam (ou plantadas em monocultura) acabam por ocupar um estrato mais alto do que o médio ou baixo, ficando expostas à luz direta. Como consequência, podem desenvolver alto nível de estresse, tornando-se alvos de agentes patogênicos, insetos fitófagos, formigas ou outro organismo qualquer que tenha por função retirar do sistema aqueles que não estão aptos a cumprir ali seu papel. De qualquer forma, essa espécie exótica em questão também tem encurtada sua vida naquele lugar.

Além da observação do estrato que cada espécie ocupa em sua vegetação original, mesmo sendo uma medida empírica, a estrutura da vegetação que se busca nos safes e que proporciona boa produção e desenvolvimento das plantas em todo o perfil é de uma densidade de ocupação inversamente proporcional à altura do estrato. Ou seja, maior densidade de ocupação nos estratos mais baixos e menor nos estratos mais altos. A proporção de ocupação de copas nos estratos pode ser distribuída como mostra a tabela 2:

Tabela 2. Estrutura do perfil da vegetação de um saf sadio, com a distribuição da densidade de ocupação em quatro estratos.

Estratos	Densidade de ocupação
Emergente	10 a 15%
Dossel	30 a 40%
Médio	50 a 60%
Baixo	80 a 100%

Tem-se observado na prática em safes que a inversão dessa estrutura, ou seja, maior peso na ocupação dos estratos mais altos, acarreta estagnação do desenvolvimento da vegetação, quase sempre a parada no crescimento das plântulas regenerantes no sistema, a decomposição da serrapilheira, a exposição do solo e muitas vezes diminuição na produção de água. Alguns desses fatos também foram observados em plantios mais antigos de recuperação apenas com nativas.

i Ciclo de vida

Essa característica diz respeito ao momento em que a espécie atinge sua plenitude no cumprimento de sua função e ao tempo em que a espécie permanece no sistema. Normalmente, essa plenitude ocorre quando inicia sua fase adulta, ao se reproduzir, até o momento em que começa sua senescência.

O ciclo de vida de uma espécie é fundamental no manejo e na implantação do saf sucessional para se saber em que momento e por quanto tempo se pode esperar que cada espécie cumpra sua função no sistema. Isso

implica em planejar quais espécies estarão adultas no início (ciclos mais curtos) e atuarão naquele momento no ambiente de forma a proporcionar que as espécies de ciclo mais longo possam ocupar seu lugar em um momento posterior. Quando uma planta chega à sua senescência, é importante ter na proximidade a sua sucessora, de um ciclo mais longo, chegando ou já estando na idade adulta e apta para ocupar seu lugar. Nesse momento, a planta de ciclo mais curto pode ser abatida e retirada do sistema, servindo mais uma vez ao desenvolvimento daquele ambiente como material pronto para a reciclagem, proporcionando cobertura do solo e disponibilizando nutrientes em quantidade na forma orgânica para diversos organismos ali presentes, inclusive sua sucessora. Além de todo esse serviço ambiental, também pode gerar madeira.

Para efeito do monitoramento aqui proposto, sugere-se a consideração de três ciclos de vida no sistema, como mostra a tabela 3.

Tabela 3. Classificação das espécies quanto ao tempo de vida.

Ciclos	Duração
Curto	Até 30 anos
Médio	Cerca de 70 anos
Longo	Mais de 100 anos

i Demanda de complexificação do ambiente

Essa característica diz respeito ao grau de rusticidade de cada planta, à capacidade de algumas vicejarem em locais quase inóspitos ou à exigência de outras de um ambiente bastante desenvolvido e cheio de recursos disponíveis para crescerem.

Sabe-se que algumas espécies de plantas conseguem, por exemplo, retirar do solo nutrientes fixados e não-solúveis, situação muito comum em áreas degradadas, ou são capazes de crescer em ambientes totalmente devastados, praticamente sem matéria orgânica, solo completamente desestruturado, com pouca disponibilidade de água e nutrientes, como terrenos de empréstimo.

Outras espécies, para crescerem, precisam de grande disponibilidade de nutrientes solúveis, matéria orgânica e associação com diversos organismos. As espécies mais rústicas precisam colonizar um ambiente degradado até complexificá-lo, aumentar a quantidade de vida no lugar e disponibilizar na forma orgânica os recursos que não estão disponíveis para outras espécies, para que essas possam então vicejar ali.

A maior parte das espécies que cultivamos e das quais dependemos como alimento demanda grande complexificação do ambiente. São plantas extremamente dependentes de matéria orgânica no solo, de nutrientes solúveis, solo estruturado, água na medida certa, etc.

O conhecimento do grau de rusticidade das plantas está presente na sabedoria popular do agricultor, dos mateiros e dos que lidam com a natureza, sendo extremamente importante que também esteja incluído nos critérios de implantação e manejo dos safes.

2.1.b Funções

Na implantação e na condução do saf sucessional, é preciso que se saiba em que momento e em que lugar no estrato cada espécie cumpre sua função naquele ambiente. Unindo-se as duas primeiras características descritas acima, pode-se distribuir as espécies segundo seus ciclos de vida e estratos que ocupam, como mostra a tabela 4.

A ocupação dessas funções nos safes sucessionais é extremamente importante, pois a falta de um estrato ou de plantas adultas em algum momento poderá trazer conseqüências indesejáveis, como por exemplo, a falta de produção de biomassa para cobertura morta, exposição do solo, ciclagem de nutrientes deficiente, estresse de plantas, pouca produção de bens, estagnação da regeneração, entre outras.

Os dados usados para a construção dessa tabela não são abundantes na bibliografia e é preciso também muita observação, tanto dos ambientes preservados como do comportamento das plantas em outras situações que não as em seu ambiente natural. Por isso, é um conhecimento que precisa ser construído e desenvolvido pelos que trabalham na área e se interessam pelo assunto. Assim, a tabela 4 está sujeita a alterações e pode-se vê-la como um início dessa construção, que deverá ser tão mais completa, precisa e ágil quanto mais coletiva for.

Também é importante observar que a função de cada espécie resulta da combinação da sua carga genética com o ambiente no qual se implanta o saf. Em outro ecossistema e conseqüentemente em outro tipo de vegetação, as funções das espécies podem se alterar, como foi exemplificado no caso da goiabeira, que é dossel de uma vegetação mais baixa e com ciclo de vida longo e tem seu ciclo reduzido quando plantada em ambiente cuja vegetação original é uma floresta de maior porte e exuberância.

Portanto, para cada ambiente deve-se construir uma tabela, observando o comportamento das espécies de acordo com os critérios adotados.

Observando-se ainda a dinâmica sugerida pela tabela, é de se esperar que quando a primeira vegetação, de ciclo mais curto, está adulta e cumprindo sua função na complexificação do ambiente, as vegetações posteriores estão muito jovens e ocupam o estrato mais baixo. Com o passar do tempo, a vegetação de ciclo mais curto será substituída pela vegetação imediatamente posterior e essa substituição se dá dos estratos mais baixos para os mais altos. Isso quer dizer que primeiro os indivíduos do estrato baixo da vegetação de ciclo médio passarão e substituirão os indivíduos do estrato baixo da vegetação de ciclo curto, depois essa substituição se dá entre os indivíduos dos estratos médios, em seguida entre os do estrato alto e, por fim, entre os emergentes.

De qualquer forma, os indivíduos do ciclo mais longo devem estar sempre mais jovens e ocupando os estratos mais baixos na vegetação que os antecede, até que se dê o momento da transição.

Com a utilização de mudas de diversos tamanhos ou devido a alguma desatenção no manejo, pode ocorrer nos safes uma inversão dessa ordem descrita acima, ou seja, indivíduos de uma vegetação posterior estarem mais altos do que indivíduos da vegetação de ciclo mais curto, apesar dessa transição ainda não ter sido feita. A experiência em safes sucessionais mostra que esse tipo de inversão pode gerar estresse nas plantas e deve ser evitado ou corrigido através de manejo do sistema (Peneireiro et al., 2000).

Outra observação importante diz respeito ao gradiente de densidade de cada espécie ao longo da idade da vegetação, fato já descrito pela ciência como estrutura populacional de "J-invertido", interpretada como indicador de estabilidade ou incremento populacional. Isso significa que no saf sucessional com técnica apurada, a densidade de plântulas ou de indivíduos jovens de cada espécie tem sempre que ser muito maior do que quando forem adultos, o que parece ser bastante adequado para que o indivíduo mais apto para aquela situação, com melhor combinação genética para sobreviver naquele lugar, possa tornar-se adulto e cumprir mais satisfatoriamente sua função naquele ambiente. Os outros menos aptos, mais fracos e inadequados transformam-se em biomassa, contribuindo dessa forma para a complexificação, até que a densidade final se estabeleça quando a vegetação for adulta.

Isso remete ao fato de que plantios feitos somente com mudas de árvores podem ter muita dificuldade em se transformar em floresta, uma vez que os indivíduos jovens são plantados já na densidade final, ou seja, naquela de quando forem adultos. Um método que pode contornar esse problema é o plantio misto, com mudas e com sementes, adaptado por espécie, a fim de mitigar os efeitos indesejáveis da falta de gradiente de densidade de cada espécie ao longo do seu tempo de vida.

A característica de demanda de complexificação do ambiente não entra na construção da tabela 4, mas deve ser conhecida para adequação das espécies na implantação e para a condução correta do saf sucessional.

É preciso observar que a classificação proposta na tabela 4 difere um pouco da já conhecida divisão em pioneiras, secundárias e clímax. Não se devem confundir os critérios que distinguem os ciclos de vida (tempo de vida) com a demanda de luminosidade, que faz referência ao estrato que a espécie ocupa.

Como em cada momento existem plantas em todos os estratos, mesmo no momento em que as plantas de ciclo mais curto estão adultas, existem espécies que estão nos estratos mais baixos e são mais tolerantes a sombra, não podendo por isso serem classificadas como clímax, pois não chegarão à floresta mais avançada. Por outro lado, nas vegetações de ciclos mais longos, as árvores que ficam no dossel dependem de grande quantidade de luz direta e não podem por isso serem consideradas pioneiras, pois têm ciclo de vida bastante longo, perdurando no sistema por muitos anos. É preciso considerar as duas características, ou seja, o estrato e o ciclo de vida, mas a confusão de critérios na classificação de uma ou de outra faz também confundir os critérios de manejo dos safes sucessionais.

Um outro critério que também pode confundir é a chamada velocidade de crescimento. Sabe-se que as chamadas pioneiras têm crescimento rápido, mas se a referência for a nossa própria altura e não a altura da árvore, esse critério pode deixar a desejar. Por exemplo, as espécies emergentes do ciclo de vida longo podem parecer crescer bastante rápido caso se tome como referência a altura do ser humano, mas essas árvores, apesar de chegarem a 3 m em dois anos, podem alcançar quando adultas uma altura de 30 m,

levando por vezes 10 a 15 anos para começarem a fase reprodutiva, ou seja, o crescimento não é tão rápido assim.

Em termos de planejamento de plantio e de manejo, o conhecimento dessas funções permite uma distribuição de plantas no campo mais adequada ao bom fluxo dos processos naturais, trazendo benefícios a todas elas. Por exemplo, funções diferentes permitem que duas plantas possam ficar bem próximas, sem haver competição e quase sempre beneficiando ambas. Inclusive, essa associação pode vir do viveiro, plantando-se mudas de espécies de ciclos diferentes no mesmo saquinho, o que economiza muitos recursos, inclusive tempo.

Na tabela que segue, os ciclos estão dispostos em colunas e a classificação considera um ciclo de plantas agrícolas e três da vegetação arbórea/arbustiva. Essa classificação se encontra bastante simplificada para facilitar o entendimento e a execução do trabalho, mas com isso, podem surgir, no espaço de uma só função, espécies que na realidade têm ciclos ligeiramente diferentes. Por exemplo, entre os emergentes das plantas agrícolas, encontram-se o milho e o mamão. Evidentemente, têm ciclos diferentes, o milho será o emergente até no máximo 6 meses, quando o mamão então o substituirá, passando a ocupar essa função na vegetação. Nessa tabela simplificada, essas duas espécies aparecem como sendo da mesma função, mas na realidade têm funções diferentes, podendo portanto serem plantados bastante próximas, até mesmo com 15 cm de distância, sem qualquer problema.

Estratos/Ciclos	Agrícolas (Ciclo até 03 anos)	Vegetação de ciclo curto (± 30 anos)	Vegetação de ciclo médio (± 70 anos)	Vegetação de ciclo longo (mais de 100 anos)
Emergentes	<ul style="list-style-type: none"> • Milho • Mamão • Mamona 	<ul style="list-style-type: none"> • Bracatinga <i>Mimosa scabrella</i> • Embaúba <i>Cecropia hololeuca</i> • Embaúba <i>Cecropia pachystachya</i> • Embaúba-vermelha <i>Cecropia glaziovii</i> • Fumo-bravo <i>Solanum eriathum</i> • Guapuruvu <i>Schizolobium parahyba</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Coração-de-negro <i>Poecilanthe parviflora</i> • Eucalipto <i>Eucalyptus</i> • Imbiruçu <i>Pseudobombax grandiflorum</i> • Ipê-felpudo <i>Zeyheria tuberculosa</i> • Ipê-roxo-da-mata <i>Tabebuia avellaneda</i> • Jaracatiá <i>Jacaratia spinosa</i> • Louro-pardo <i>Cordia trichotoma</i> • Pau-marfim <i>Baufourdendron riedelianum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Araribá <i>Centrolobium tomentosum</i> • Araucária <i>Araucaria angustifolia</i> • Canjerana <i>Cabralea canjerana</i> • Cedro-do-brejo <i>Cedrela odorata</i> • Cedro-rosa <i>Cedrela fissillis</i> • Ipê-roxo <i>Tabebuia impetiginosa</i> • Jatobá <i>Hymenea courbaril</i> • Jequitibá-branco <i>Cariniana estrellensis</i> • Jequitibá-rosa <i>Cariniana legalis</i> • Noz-pecã <i>Carya illinoensis</i> • Peroba-rosa <i>Aspidosperma polyneuron</i>
Dossel (Alto)	<ul style="list-style-type: none"> • Girassol • Gergelim • Arroz • Banana-nanica • Mandioca • Cana-de-açúcar • Capim napier 	<ul style="list-style-type: none"> • Acerola <i>Malpighia emarginata</i> • Açoita-cavalo <i>Luehea divaricata</i> • Algodão <i>Bastardiopsis densiflora</i> • Algodoeiro <i>Heliocarpus americanus</i> • Angico-branco <i>Anadenanthera colubrina</i> • Araçazinho-do-campo <i>Psidium cattleianum</i> • Aroeira-pimenteira <i>Schinus terebinthifolius</i> • Babosa branca <i>Cordia superba</i> • Canafistula <i>Peltophorum dubium</i> • Candeia cambará <i>Gochnatia polymorpha</i> • Candeia <i>Eremanthus erythropappus</i> • Canudo-de-pito <i>Mabea fistulifera</i> • Capixingui <i>Croton floribundus</i> • Capororoca mirim <i>Rapanea ferruginea</i> • Capororoca <i>Rapanea guianensis</i> • Capororoca <i>Rapanea umbellata</i> • Carne-de-vaca <i>Clethra scabra</i> • Cinco-folhas-branco <i>Sparattosperma leucanthum</i> • Crindiuva <i>Trema micrantha</i> • Embira-branca <i>Daphnopsis brasiliensis</i> • Emvira <i>Guatteria nigrescens</i> • Escova-de-macaco <i>Apeiba tibourbou</i> • Farinha-seca <i>Albizia hasslerii</i> • Goiaba <i>Psidium guajava</i> • Ingá-do-brejo <i>Inga uruguensis</i> • Ingá-feijão <i>Inga marginata</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Alecrim-de-campinas <i>Holocalyx balansaei</i> • Amescla, breu <i>Protium heptaphyllum</i> • Angico-vermelho <i>Anadenanthera macrocarpa</i> • Baru <i>Dipteryx alata</i> • Bicuiba <i>Virola cebilifera</i> • Cafezinho <i>Rudgea viburnoides</i> • Camboatã <i>Cupania vernalis</i> • Canafistula <i>Cassia ferruginea</i> • Canela Guaicá <i>Ocotea puberula</i> • Canela <i>Nectandra megapotamica</i> • Canela-batalha <i>Cryptocarya aschersoniana</i> • Capitão <i>Terminalia argentea</i> • Caqui <i>Diospyros kaaki</i> • Cedrilho ou Salgueiro <i>Lamanonia ternata</i> • Cotieira ou Boleira <i>Joannesia princeps</i> • Embira-de-sapo <i>Lonchocarpus muehlbegianus</i> • Figueira-do-brejo <i>Ficus insipida</i> • Guajuvira <i>Patagonula americana</i> • Guanandi <i>Calophyllum brasiliensis</i> • Guaritá/Aroeira-paulista <i>Astronium graveolens</i> • Ingá-cipó <i>Inga edulis</i> • Ipê-amarelo <i>Tabebuia chrysotrichia</i> • Jerivá <i>Syagrus romanzoffiana</i> • Mâmica-de-porca <i>Zanthoxylum riedelianum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Uva <i>Vitis</i> sp. • Paratudo <i>Hortia arborea</i> • Aroeira-verdadeira <i>Myracrodruon urundeuva</i> • Cabreuva-brava <i>Myroxylon peruiferum</i> • Gabiroba <i>Campomanesia xanthocarpa</i> • Canela Sassafrás <i>Ocotea odorifera</i> • Copaíba <i>Copaifera langsdorffii</i> • Figueira-branca <i>Ficus guaranitica</i> • Garantã <i>Esenbeckia leiocarpa</i> • Guatambu-amarelo <i>Aspidosperma subincanum</i> • Manga <i>Mangifera indica</i> • Ipê-amarelo <i>Tabebuia serratifolia</i> • Seringueira <i>Hevea brasiliensis</i> • Castanha-portuguesa <i>Castanea sativa</i>

Estratos/Ciclos	Agrícolas (Ciclo até 03 anos)	Vegetação de ciclo curto (± 30 anos)	Vegetação de ciclo médio (± 70 anos)	Vegetação de ciclo longo (mais de 100 anos)
		<ul style="list-style-type: none"> • Lixeira <i>Aloysisia virgata</i> • Monjolo <i>Acacia polyphylla</i> • Mutambo <i>Guazuma ulmifolia</i> • Pata-de-vaca-de-espinho <i>Bauhinia forficata</i> • Pau-cigarra <i>Senna multijuga</i> • Pau-jacaré <i>Piptadenia gonoacantha</i> • Pau-jangada <i>Heliocarpus americanus</i> • Pau-viola <i>Cytharexylum myrianthum</i> • Quaresmeiras <i>Tibouchina granulosa</i> • Sagaraji-vermelho <i>Colubrina glandulosa</i> • Sangra d'água <i>Croton urucurana</i> • Tamanqueira <i>Aegiphla sellowiana</i> • Tapiá <i>Alchornea glandulosa</i> • Tapiá <i>Alchornea triplinervia</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Paineira <i>Chorisia speciosa</i> • Pau-d'alho <i>Gallesia integrifolia</i> • Pau-pombo <i>Tapirira marchandii</i> • Pêra <i>Pyrus comunis</i> ou <i>P. pyrifolia</i> • Peroba-poca <i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> • Sapuva <i>Machaerium stipitatum</i> • Sombreiro <i>Clitoria fairchildiana</i> • Tamboril <i>Enterolobium contorsiliquum</i> • Uva-japonesa <i>Hovenia dulcis</i> 	
Médio	<ul style="list-style-type: none"> • Feijão • Feijão-de-porco • Soja • Guandu 	<ul style="list-style-type: none"> • Amarelinho <i>Terminalia brasiliensis</i> • Ameixa <i>Prunus salicina</i> • Araticum <i>Rollinia sericea</i> • Araticum <i>Rollinia silvatica</i> • Aroeira-salsa <i>Schinus molle</i> • Cabeludinha <i>Myrciaria glazioviana</i> • Espeto <i>Casearia lasiophylla</i> • Mamica-de-porca <i>Zanthoxylum hyemale</i> • Pêssego <i>Prunus persica</i> • Uvaia <i>Eugenia pyriformis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Abacate <i>Persesa americana</i> • Abiu-do-Mato <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> • Amora <i>Morus nigra</i> • Araticum-cagão <i>Annona cacans</i> • Beribá <i>Rollinia mucosa</i> • Cacho-de-arroz <i>Pera glabrata</i> • Cafezinho <i>Maytenus robusta</i> • Cambotá <i>Matayba elaeagnoides</i> • Capixim <i>Mollinedia widgrenii</i> • Graviola <i>Annona muricata</i> • Laranja <i>Cirus sinensis</i> • Lichia <i>Litchi chinensis</i> • Lima <i>Citrus aurantifolia</i> • Macadamia <i>Macadamia tetraphylla</i> • Nêspira <i>Eriobotrya japonica</i> • Pessego-do-mato <i>Hexachlamys edulis</i> • Pitanga <i>Eugenia uniflora</i> • Tangerinas <i>Citrus reticulata</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sete-casacas ou araçá-do-mato <i>Campomanesia guazumaefolia</i> • Jabuticaba <i>Myrciaria trunciflora</i> • Jaca <i>Artocarpus Heterophyllus</i>
Baixo		(Estrato formado principalmente pelos regenerantes das vegetações posteriores.)	<ul style="list-style-type: none"> • Araçarana <i>Calypttranthes clusiifolia</i> • Limão cravo <i>Citrus limonia</i> • Guamirim <i>Calypttranthes comcinna</i> • Congonha <i>Ilex paraguariensis</i> • Espinheira-santa <i>Maytenus ilicifolia</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Café • Cambuci <i>Campomanesia phaea</i> • Cacau

2.2 Podas e supressão de indivíduos

É de suma importância diferenciar as intervenções que conduzem o saf na mesma direção da sucessão natural e promovem o desenvolvimento do ambiente, daquelas que buscam interromper essa dinâmica.

As podas no saf sucessional são muito usadas para facilitar a sucessão, para correção da estrutura de estratos e de inversões, sendo extremamente importantes na geração de biomassa, na cobertura do solo, na reciclagem biogeoquímica dos nutrientes e no desenvolvimento de plantas saudias. No entanto, os critérios de poda devem se basear na função das espécies e no momento da vegetação do saf, na estrutura adequada do perfil da vegetação e não na supremacia de uma determinada espécie. Ou seja, o que determina um bom manejo é a visão ampliada na vegetação como um todo e não um enfoque em apenas uma ou em poucas espécies.

A supressão de indivíduos também deve seguir a mesma visão. O raleamento dos regenerantes, por exemplo, pode ser feito, mas quando houver interferências entre as suas copas e não para deixá-los no espaçamento que terão quando forem adultos, muito menos para suprimi-los totalmente. Como já observado, os regenerantes da vegetação posterior geralmente ocupam o estrato baixo na vegetação que os antecede e é muito saudável que estejam em densidade bem mais alta do que a que terão quando estiverem adultos. Por isso, o raleamento é adequado, mas observando-se o espaço que precisam para o momento, a diversidade e a saúde das plantas, deixando os mais fortes e saudáveis e de espécies diferentes.

No bom manejo, os indivíduos senescentes podem ser retirados, pois um outro, de ciclo mais longo e do mesmo estrato já está apto a substituí-lo.

Uma outra situação que justifica a supressão de um indivíduo é quando se implantam espécies de demandas diferentes de complexidade do ambiente como uma forma segura de acertar que algum indivíduo crescerá naquele lugar. Essa opção de implantação pode decorrer da dúvida se a complexidade do ambiente comporta ou não uma determinada espécie mais exigente, ou se o manejo será bom o suficiente para complexificar o ambiente de forma rápida para sustentar essa espécie. Quando se tem certeza que o indivíduo exigente conseguirá cumprir sua função no sistema e conseguirá chegar à idade adulta, pode-se então retirar os indivíduos de espécies mais rústicas, com menos demanda de complexificação do ambiente.

O mais importante é que o material podado ou os indivíduos retirados do sistema devem servir prontamente à ciclagem biogeoquímica. Para que isso ocorra, é necessário picar todo o material e dispor perto do solo e em curva de nível, de maneira a não perder água e reter o escoamento da água da chuva. A disposição da matéria orgânica em curva de nível é muito mais importante do que a disposição das próprias plantas dessa maneira, pois a biomassa assim alocada é bem mais eficiente em conter erosões do que árvores em pé.

Portanto, é interessante impedir intervenções que interrompam a sucessão, como a supressão de toda ou grande parte da regeneração na área implantada. Essas ações são muito comuns quando a(s) espécie(s) de renda é(são) do início da sucessão (banana, mamão, milho, por exemplo) ou quando é de estrato alto de uma vegetação muito mais baixa (figo, goiaba, oliveira, por exemplo), objetivando não permitir que a vegetação ultrapasse a altura do estrato alto exigido pela espécie exótica.

3. Método de monitoramento

A avaliação dos safes deve partir do levantamento e da sistematização de dados e informações que possam refletir se os objetivos colocados estão sendo ou não atingidos e em que nível ou qualidade (Vivan & Floriani, 2004). Tanto melhor será se esses dados e a sistematização proposta também auxiliarem na tomada de decisões visando alguma melhoria ou resolução de problemas que possam ocorrer.

3.1 Caracterização inicial

Se for possível, é interessante registrar o marco zero da implantação dos safes com algumas informações para que se tenha uma caracterização do momento inicial, criando uma referência para se avaliar o andamento da experiência da família. Tendo perdido esse momento, faz-se essa caracterização no início do monitoramento.

Os itens que compõem a tabela 5 formam uma sugestão de informações preliminares a compor essa primeira caracterização do contexto ambiental, econômico e social onde se insere o saf.

Tabela 5. Caracterização inicial do saf no momento da implantação ou no início do monitoramento

	Técnico:	Data:
1	Nome	
2	Local	
3	Tamanho do imóvel	
4	Há quanto tempo moram no local?	
5	Tem a posse da terra?	
6	Quantas pessoas tem na família?	Adultos (maiores de 16 anos) H= M= Crianças=
7	Data de implantação do saf.	
8	Tamanho da parcela de saf.	
9	Caracterizar a área antes da implantação ou no início do monitoramento. Estágio sucessional (Pasto? Pasto sujo? Capoeira? Capoeirão?) Principais espécies que ocorrem de indivíduos jovens ou adultos e regenerantes. Qual o uso dado à área pela família?	

10	<p>Prioridade que a família dá ao saf.</p> <p>Quais atividades desenvolvem na propriedade?</p> <p>Listar a ordem de importância das atividades.</p> <p>Alguma atividade conflitante com o saf?</p>	
11	<p>Contextualização da proposta.</p> <p>Como surgiu a ideia de se trabalhar com agrofloresta?</p>	
12	<p>Uso da árvore</p> <p>Como usa a árvore na propriedade? (cercas-vivas, no pasto, quintal, outros...)</p>	
13	<p>A família dispõe de fonte de renda externa?</p>	
14	<p>Contrata mão de obra (%) ou é exclusivamente familiar?</p>	
15	<p>Croqui do saf implantado</p>	

3.2 Levantamento de dados

O método de monitoramento aqui proposto engloba (i) o levantamento de dados objetivos a campo, (ii) observações do profissional da área que está monitorando e (iii) entrevista semi-estruturada com a família ou com o produtor, o que pode ser feito numa visita à propriedade em questão.

Por entrevista semi-estruturada entende-se uma conversa com o produtor e/ou com a família, com foco nas questões que constam no roteiro de monitoramento, evitando-se entretanto como aplicação de um questionário. Algumas questões do roteiro podem incluir as três formas de levantamento de dados acima colocadas.

Devido à complexidade dos saf's sucessoriais, a obtenção de dados objetivos pode não falar por si sobre a qualidade do sistema e do manejo empregado. Entretanto, podem facilitar na avaliação do saf e na decisão dos próximos passos a serem dados. Sugere-se aqui dois tipos de levantamentos: (i) uma tabela das espécies presentes no saf e distribuídas em suas funções, de acordo com o apresentado na tabela 4 e (ii) perfis da vegetação do saf.

3.2.a Tabela de funções e espécies

Sugere-se o preenchimento de uma tabela nos moldes já apresentados para designar a função da espécie de acordo com o estrato que ocupa e da sua longevidade, como mostra a tabela 6.

Tabela 6. Tabela a ser preenchida com as espécies presentes no saf.

Estratos/Ciclos	Curto (± 30 anos)	Médio (± 70 anos)	Longo (Mais de 100 anos)
Emergentes			
Dossel (Alto)			
Médio			
Baixo			

Como dito anteriormente, o preenchimento dessa tabela exige conhecimento sobre as espécies e sua vegetação de origem, dados nem sempre fáceis ou possíveis de serem encontrados na literatura. No entanto, o desenvolvimento dessa base de conhecimento é fundamental para o crescimento e estabelecimento da técnica de safes adequados e compatíveis com o ambiente em que é inserido, pois nessa visão permite-se que as espécies exóticas trabalhem na mesma direção de complexificação do ambiente que toda a vegetação nativa realiza.

Algumas perguntas podem ser colocadas e discutidas com o agricultor, de maneira a inserir nessa visão o conhecimento que ele adquiriu com sua experiência. Também na literatura, podem-se procurar dados que ajudem nessa classificação.

Por exemplo, para se ter idéia do ciclo de vida de uma espécie:

- quanto tempo dura?
- com quantos anos começa a frutificar?

Para se ter idéia do estrato que ocupa:

- suporta alguma planta por cima (sombra)?
- quanto de sombra?
- que altura alcança?

- de que lugar do mundo e de que tipo de vegetação é originária?

Apesar da tabela sugerida acima não incluir as informações sobre a necessidade de complexificação do ambiente que tem cada espécie, essa característica é de grande importância na implantação e no manejo do saf sucessional. Para se ter idéia dessa demanda de cada espécie, pode-se perguntar:

- em que lugar na paisagem ela ocorre? Topo de morro? Grotas? Baixadas? Encostas?

- em que tipo de terreno cresce? Terra rica ou pobre? Barranco? Cascalho? Terra de cultura?

Nessa tabela é possível visualizar as lacunas na sucessão que o saf pode apresentar, prever os possíveis problemas decorrentes e tomar as decisões adequadas à situação, muitas vezes mesmo antes que o problema se concretize.

3.2.b Perfis da vegetação do saf

A visualização dos grupos funcionais no perfil da vegetação permite avaliar (i) se o perfil está bem distribuído, com maior ocupação do espaço nos estratos mais baixos e menor ocupação nos estratos mais altos; (ii) se há inversões na sucessão, ou seja, se as espécies que formam as vegetações mais avançadas na sucessão (ciclos maiores) estão abaixo daquelas que formam as vegetações mais iniciais (ciclo mais curto); (iii) se a densidade e a diversidade de plantas arbóreas estão adequadas à condução da sucessão e (iv) se há boa distribuição das plantas arbóreas.

O perfil da vegetação do saf deve ser feito em linhas, estendendo-se uma trena no sentido da diagonal da área de saf ou fazendo um ângulo de aproximadamente 45° com as linhas de plantio. Das plantas que estiverem numa faixa de 50 cm (25 cm de cada lado) da trena são anotados os seguintes dados: distância que estão do início da trena (m), espécie, ciclo de vida, altura (cm). A computação dos dados pode ser feita no programa Excel, podendo-se tomar como modelo a tabela 8.

Tabela 8. Exemplo de computação de dados de uma linha em planilha Excel para construção do perfil da vegetação de um saf.

Indivíduos	Linha	Distância	Herbáceas	Ciclo curto	Médio	Longo
desc	1	0,1	81			
espeto	1	0,2			85	
mamica	1	0,2			99	
angico	1	0,3			63	
carguantã	1	1,1			110	
mato	1	1,1		194		
desc	1	2,7			32	
marg branco	1	3,2	181			
fumo bravo	1	3,4		31		

Indivíduos	Linha	Distância	Herbáceas	Ciclo curto	Médio	Longo
lobeira	1	3,8		57		
aroeira	1	4,8			147	
cambui	1	5,3				115
mamica	1	5,6			45	
melastomatacea	1	5,8		47		
solanacea	1	6,1		23		
fumo bravo	1	6,6		141		
dedaleiro	1	8				47

Podem ser feitas várias linhas paralelas para uma boa caracterização da vegetação, se possível, somando-se na área levantada (0,50 m x a soma dos comprimentos das linhas) cerca de 5% do total da área de saf. Além dessas, para avaliação e registro do saf, podem-se fazer linhas na direção das próprias linhas de plantio. Importante deixar claro a direção das linhas para melhor avaliação dos perfis.

É interessante que sejam desenhadas as posições das linhas no croqui do saf, feito na implantação ou no início do monitoramento.

A partir dos dados organizados em planilha de Excel como descrito acima, é possível se fazer gráficos como o da figura 1, onde fica visível a estrutura do perfil, fácil análise visual e avaliação das questões colocadas acima. Cada linha gera um gráfico.

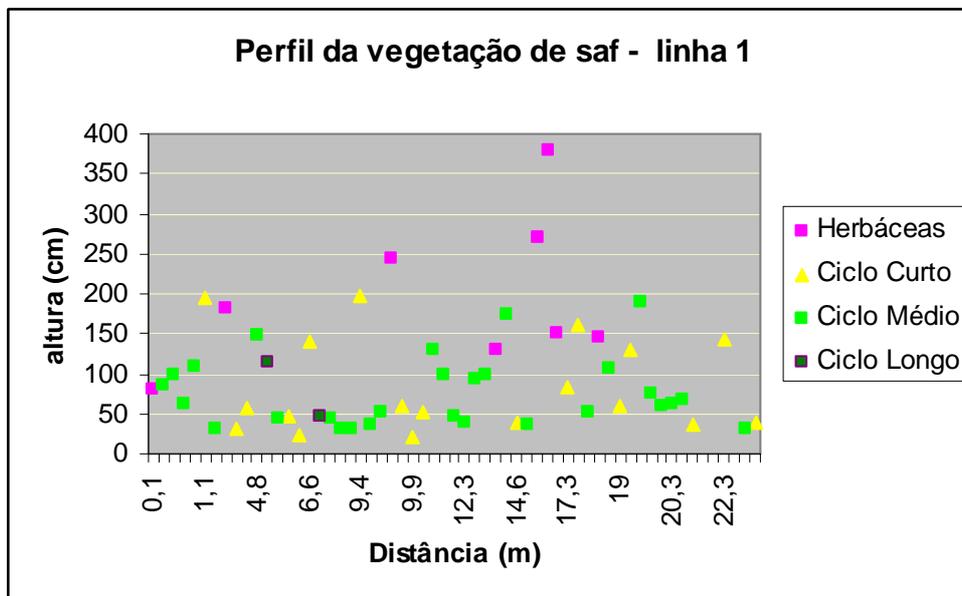


Figura 1. Gráfico a partir de dados de uma linha de plantio

No exemplo acima, pode-se observar que a ocupação dos estratos está equilibrada, sendo maior nos estratos mais baixos do que nos mais altos, havendo, no entanto poucos indivíduos do ciclo mais longo e ambos em inversão de sucessão por situarem-se acima de muitos dos ciclos curtos e médios. O baixo número de indivíduos do ciclo longo pode prejudicar o futuro dessa vegetação, ainda que plantas desse ciclo sejam mais fáceis de serem introduzidas em momento subsequente, uma vez que devem estar no estrato mais baixo da vegetação, mas a decisão dessa ação deve ser tomada de imediato. Também é possível observar que existem bastantes indivíduos do ciclo médio e que alguns se situam em inversão de sucessão por estarem mais altos que alguns indivíduos do ciclo curto e inclusive de plantas herbáceas. Nesse caso, não há muito problema, pois grande parte de indivíduos dessa função situam-se, no momento, no estrato baixo, em pouca inversão de sucessão. A densidade de arbóreas mostra-se adequada, a não ser o já falado baixo número de indivíduos do ciclo longo e a distribuição também está boa, não havendo lacunas na ocupação horizontal da linha, mesmo porque a parcela seguiu a linha de plantio.

Com os dados acima levantados e sistematizados, inicia-se a qualificação do saf a partir do roteiro de monitoramento.

3.2.c Roteiro de monitoramento

A fim de avaliar se os sistemas implantados (i) atendem à demanda de conservação da biodiversidade e dos recursos naturais; (ii) suprem a necessidade do produtor de obtenção de renda direta ou indireta e (iii) têm o potencial de serem naturalmente difundidos e multiplicados nas comunidades rurais, buscou-se uma amplitude de indicadores que podem ser divididos em 4 categorias, a saber: ambiental, solos, econômica e sócio-cultural. Dentro de cada categoria, são abordados vários enfoques, como descrito na tabela 9.

Tabela 9. Categorias e enfoques do método de monitoramento de sistemas agroflorestais sucessionais

Categoria	Enfoques
1. Ambiental	1.1 Uso de maquinários e insumos
	1.2 Cobertura morta
	1.3 Sucessão
	1.4 Regeneração
	1.5 Saúde do saf
2. Solos	2.1 Exposição do solo
	2.2 Vida no solo
	2.3 Fertilidade
3.1	Produção

Categoria	Enfoques
3. Econômica	3.2 Beneficiamento
	3.3 Renda
	3.4 Mercados diferenciados
4. Sócio-cultural	4.1 Apropriação de tecnologia
	4.2 Satisfação
	4.3 Importância do saf
	4.4 Visão externa

Para avaliar cada enfoque, são utilizados indicadores que devem resumir a situação, serem aplicáveis e representar toda a situação encontrada. Também podem indicar claramente caminhos de decisões a serem tomadas. Na tabela 10, descrevem-se os indicadores e o que se espera, com eles, diferenciar em termos de implantação e condução dos saf.

Tabela 10. Descrição dos indicadores, objetivos e critérios da diferenciação dos saf pelos os níveis propostos.

Categoria		Enfoques e Indicadores	
1. Ambiental	1.1	Uso de maquinário e insumos	
	1.1.1	O revolvimento do solo	É uma técnica que traz o impacto de solo exposto, pelo menos por um tempo e, com isso, forte contribuição para erosão. O indicador visa diferenciar os saf não apenas pelo tamanho da área revolvida, como também pelo uso de maquinário pesado, que ainda adiciona o fator de compactação do solo,
	1.1.2	Uso de agrotóxicos,	Aqui se diferencia o uso ou não de substâncias tóxicas, incluindo herbicida, formicida, etc, a periodicidade, uso de controle alternativo de plantas ou organismos indesejados da ausência de controle fitossanitário.

	1.1.3	Uso de adubos solúveis:	São insumos que, com uma aparente primeira necessidade de evitar alguma deficiência nutricional para algumas plantas, podem também indicar a não utilização de recursos locais e de processos e fluxos naturais, como a ciclagem de nutrientes, sucessão, etc, contribuindo para o aumento dos custos e dependência de insumos externos. Busca-se diferenciar os safes, então, quanto à quantidade, frequência e tipos de adubos ou substâncias utilizadas para esse fim.
	1.2	Cobertura morta	
	1.2.1	Disposição	O uso da cobertura morta é de essencial importância, proporcionando a retenção de umidade, a ciclagem de nutrientes, a cobertura do solo, ambiente para microrganismos benéficos, entre outros fatores. E, dentro dos princípios sucessionais, é interessante que esteja privilegiando, pelo menos, as plantas de ciclos mais longos, caso não haja quantidade suficiente para toda a área ou todas as plantas. Nesse indicador, a intenção de uso da biomassa é um fator de diferenciação, assim como a disposição, a área coberta e a quantidade ou espessura da camada de cobertura morta aplicada junto às plantas.
	1.3	Sucessão	
	1.3.1	Funções presentes.	A diferenciação dos safes se dá quanto ao número de funções presentes. Funções com poucos indivíduos para atender à necessidade de preenchimento do estrato (ver tabela 2) não são consideradas presentes.
	1.3.2	Funções não presentes	A ausência de algumas funções (ver item 2.1 Grupos funcionais) nos safes sucessionais pode dificultar o funcionamento dos processos naturais e, com isso, gerar situações e impasses no manejo. Esse indicador e seus níveis visam diferenciar o estágio, a gravidade e as dificuldades impostas ao saf com a ausência de diferentes funções.
	1.3.3	A condução	Esse indicador visa diferenciar as conduções que objetivam paralisar a sucessão (normalmente devido ao interesse de manutenção de determinadas espécies) das conduções que permitem o avanço na sucessão e o desenvolvimento do ambiente. Prevê dois tipos de condução que olham somente as plantas de interesse e desestabilizam o perfil, vê o pouco manejo como de neutro a positivo e valoriza a condução com base na sucessão, onde a poda é basicamente de indivíduos adultos e senescentes, sempre conduzindo a vegetação para que o perfil seja mais denso embaixo e menos denso em cima. Esse indicador também espelha a compreensão de safes sucessionais que tem o agricultor.

	1.3.4	Sucessão e de estrutura dos estratos	Esse indicador visa diferenciar os safes com e sem inversões de estrutura, assim como os tipos de inversões que possa haver (ver item 2.1. Grupos funcionais). Também avalia a densidade dos indivíduos dos ciclos médio e longo, característica que pode agravar a longevidade do saf, mesmo havendo inversões menos graves.
	1.3.5	Espécies nativas dos ciclos médio e longo	Esse indicador visa atender às exigências de espécies nativas nos safes.
	1.3.6	As espécies de renda	Supõe-se que enquanto o saf gera alimentos ou algum tipo de renda, há interação direta entre os seres humanos que ali habitam e o ambiente reflorestado e que essa interação pode ser positiva para ambos, uma vez que fazem parte de um conjunto maior. Além disso, presume-se que quanto mais longa essa interação acontecer, maior será a facilidade de divulgação e disseminação dos safes sucessoriais.
	1.4.	Regeneração	
	1.4.1	O estrato baixo	Visa identificar o real estágio de desenvolvimento do ambiente que o saf se encontra e se a condução aplicada ao saf privilegia o fluxo natural desse processo de desenvolvimento. O indicador visa espelhar que tipo de plantas estão jovens no saf.
	1.4.2	Diversidade	Complementar ao indicador 1.3.4., o qual avalia a densidade das plantas de ciclos mais longos quando estão jovens, esse indicador avalia a diversidade esperada para a vegetação futura do saf.
	1.5.	Saúde do SAF	
	1.5.1	Desenvolvimento das plantas	A presença ou não de problemas fitossanitários e o desenvolvimento das espécies de maior interesse normalmente refletem o que se pode esperar do saf como estratégia que atenda ao interesse do agricultor, além de também indicar algum equívoco na condução do saf.
	1.5.2	Fauna nativa	A visitação da fauna pode ser vista como uma das funções ambientais do saf e espelha como o saf se integra ao ambiente. O indicador sinaliza a diversidade e a quantidade de animais silvestres que ocorrem no saf
2 Solos	2.1	Exposição do solo	

	2.1.1	Área de exposição	Visa indicar perigo de erosão. Observar que diferença do indicador que espelha a área com cobertura morta, uma vez que aglutina dois tipos de cobertura, a morta e a viva, ao indicar a área de solo exposto. Dessa forma, esses dois indicadores podem diferenciar, por exemplo, safes cuja área de solo coberto é em sua maior parte pelo manejo da biomassa e deposição de cobertura morta daqueles em que gramíneas como a braquiária cobrem praticamente todo o solo.
	2.1.2	Erosão	Visa avaliar a gravidade da perda do solo por processos erosivos.
	2.2	Vida no solo	
	2.2.1	Quantidade e diversidade:	A quantidade e qualidade da fauna edáfica espelha diretamente o grau de desenvolvimento do ambiente e a adequação da condução do saf. Visa indicar quantidade e diversidade de vida no solo.
	2.3	Fertilidade	
	2.3.1	Horizonte A	O desenvolvimento do teor de matéria orgânica no solo e o acompanhamento dessa característica ao longo do tempo permitem inferir a adequação do manejo em termos de favorecimento da reciclagem de nutrientes, da condução adequada da sucessão, enfim, do desenvolvimento do ambiente.
	2.3.2	Plantas indicadoras	As plantas que ocorrem espontaneamente podem espelhar diversas características do solo e do ambiente, como compactação, fertilidade, acidez, entre outras, relacionadas com o desenvolvimento e complexidade alcançadas no local. Mesmo que o agricultor faça uma capina generalizada na área do saf, ele sabe as plantas que ali ocorrem e, na maior parte das vezes, sabe o que elas indicam em termos de fertilidade.
3. Econômico	3.1.	Produção	
	3.1.1	Produtividade	A produção obtida no saf pode refletir diretamente o sucesso econômico, o potencial de disseminação, a satisfação do agricultor e da família. O indicador avalia a produtividade das plantas.
	3.1.2	Sazonalidade da produção	A produção ao longo do ano pode refletir a diversidade do saf, o bom manejo, a satisfação do agricultor e da família. Avalia a produção ao longo do ano.
	3.1.3	Subsistência	Qual o grau de atendimento ao consumo da família pelos produtos gerados no saf? Modificou a necessidade de compra de algum produto básico na alimentação da família?

	3.1.4	Integração do saf na propriedade	Muitas vezes, o insucesso de um saf numa propriedade familiar decorre do conflito entre atividades realizadas em um mesmo local (ex. criação de galinhas soltas e um saf) ou da concorrência por recursos ou mão-de-obra, o que pode estar ligado à prioridade dada pela família e não à impossibilidade ou inadequação do saf no local. Esse indicador visa avaliar o grau de integração/conflito da atividade no saf com as outras atividades realizadas na propriedade.
	3.1.5	Quantidade e qualidade de produtos gerados	Esse indicador visa quantificar a participação do saf na produção da família.
	3.2.	Beneficiamento	
	3.2.1	Regularidade de beneficiamento	O beneficiamento dos produtos é uma forma de agregação de valor, diminuição da perecibilidade dos produtos, aumento do poder de negociação e de acesso a mercados mais distantes e, conseqüentemente, possibilita a valorização do saf. O indicador visa espelhar o aproveitamento dessa oportunidade.
	3.3.	Renda	
	3.3.1	Destino da produção	O indicador busca caracterizar em que estágio se encontra a família no caminho da geração de renda no saf.
	3.3.2	Quantidade de produtos	O indicador visa quantificar o número de produtos que excedem à necessidade da família.
	3.3.3	Aumento da renda	O indicador é claro na quantificação da contribuição do saf para a renda familiar.
	3.4.	Mercados diferenciados	
	3.4.1	Acesso a mercados	Por serem sistemas de produção que podem atingir alto grau de sustentabilidade, sendo ambientalmente adequados, socialmente justos e economicamente viáveis, os saf localizados em pequenas propriedades familiares geram produtos que podem ter acesso a mercados diferenciados que buscam e valorizam esse modo de produção. O canal desse mercado aberto a um produtor pode contribuir para o aumento da sua renda familiar, o que ajudará sobremaneira na disseminação dos saf entre os produtores da região. O indicador visa localizar em que estágio do caminho em direção a esses mercados a família se encontra.
4. Sócio-cultural	4.1.	Apropriação de tecnologia	

	4.1.1	Plantio de árvores	Ainda que a área com safes não se estenda de início, o uso de algumas técnicas pode trazer inúmeros benefícios ambientais, como a adoção de arbustos ou árvores em outras atividades. O indicador visa avaliar a adoção em termos de área e de densidade de árvores plantadas..
	4.1.2	Uso de cobertura morta	O indicador visa avaliar se houve adoção da cobertura morta, em termos de área e de espessura da camada (quantidade de biomassa).
	4.2.	Satisfação	
	4.2.1	Teor de satisfação	Avalia o nível de satisfação e de quantas pessoas da família.
	4.3.	Importância do saf	
	4.3.1	A dedicação de tempo	O indicador visa avaliar o tempo dedicado ao saf.
	4.3.2	Área com saf	Indicador direto de área ocupada com saf.
	4.4.	Visão externa	
	4.4.1	Opinião da comunidade	Visa avaliar, através de informações do agricultor, a visão dos vizinhos e da comunidade do entorno quanto ao saf.

Na tabela 11, encontra-se o roteiro de monitoramento, onde estão descritos os indicadores e os 4 níveis de possíveis situações encontradas, cujas pontuações crescem com o aumento da qualidade do saf. Os dois primeiros níveis, ou as pontuações 1 e 2 mostram que o saf ou sua condução deixam a desejar na questão avaliada pelo indicador, sendo a primeira pontuação a mais crítica. Já os dois níveis mais altos, 3 e 4, indicam que o saf está em bom caminho, sendo a pontuação 3 pelo menos razoável e a pontuação 4 a melhor situação possível.

Na aplicação do roteiro, deve-se escolher o nível que mais se aproxima da situação observada e, no formulário que se segue ao roteiro (tabela 12), anotar a pontuação escolhida, bem como detalhes que se julguem necessários.

Essa pontuação pode ser vista como contínua e não em 4 níveis estanques, podendo-se escolher uma pontuação intermediária (2,5, por exemplo) caso se avalie que o saf em questão se situa entre dois dos níveis apresentados.

Tabela 11. Roteiro de monitoramento a ser aplicado em safes que tenham como estratégia a restauração florestal em pequenas propriedades familiares

Categoria		Enfoques e Indicadores	Pontuação 1	Pontuação 2	Pontuação 3	Pontuação 4
1. Ambiental	1.1	Uso de maquinário e insumos				
	1.1.1	O revolvimento do solo	1= é feito com maquinário.	2= foi feito manualmente, em faixas intercaladas, em curva de nível.	3= foi feito manualmente, em alguns pontos.	4= não houve. O solo não foi revolvido.
	1.1.2	Uso de agrotóxicos, incluindo herbicida, formicida, etc:	1= já usou várias vezes ou usa periodicamente no saf.	2= usou apenas na implantação do saf ou raramente usa.	3= usa somente produtos não tóxicos (caldas, extrato de plantas, óleos, etc).	4= não faz controle fitossanitário nem usa herbicida.
	1.1.3	Uso de adubos solúveis:	1= usou adubo solúvel para diversas culturas do saf, em grande parte da área ou por várias vezes.	2= usou adubo solúvel em pouca quantidade ou pontualmente, para poucas culturas, ou raramente usa.	3= usa apenas adubos orgânicos ou rochas como calcário, fosfato de rocha, etc.	4= não usa qualquer adubo no saf.
	1.2	Cobertura morta				

	1.2.1	Disposição da cobertura morta (quantidade, área e organização):	1= mais da metade da área do saf sem cobertura morta e/ou, onde tem, a disposição é completamente aleatória, não privilegia plantas de ciclo mais longo.	2= menos da metade da área sem cobertura morta, mas onde tem, a cobertura é insuficiente (menos de 1 cm de espessura ou menos de 5 cm depois do manejo) ou disposta ao acaso, não privilegiando plantas de ciclo mais longo.	3= pouca cobertura em áreas de geração de biomassa e cobertura suficiente junto às plantas de ciclo longo (1 a 3 cm antes do manejo ou de 5 a 8 cm depois do manejo).	4= cobertura morta em toda a área do saf ou privilegiando as plantas de ciclo mais longo, com espessura >5 cm antes do manejo e >8 cm depois do manejo.
	1.3	Sucessão				
	1.3.1	Ao preencher a tabela de funções na sucessão com as espécies presentes no saf, pode-se observar que	1= mais da metade das funções a serem exercidas não está presente no saf ou não há indivíduos o suficiente para a ocupação adequada do estrato.	2= pelo menos 1/4 das funções a serem exercidas não está presente no saf ou não há indivíduos o suficiente para a ocupação adequada do estrato.	3= faltam algumas funções a serem exercidas (menos que 1/4) mas o número de indivíduos nas funções presentes está adequado à ocupação do estrato (ver tabela 2).	4= as funções a serem exercidas estão todas preenchidas no saf e o número de indivíduos é suficiente para ocupar adequadamente os estratos (ver tabela 2).
	1.3.2	Funções que não estão presentes no saf:	1= faltam espécies de todo um ciclo ou principalmente do estrato médio de ciclo curto e do estrato baixo dos ciclos médio e longo.	2= as funções que faltam são na maioria do estrato baixo dos ciclos médio e longo.	3= as funções que faltam são, na maioria, dos estratos alto e/ou emergente.	4= as funções estão todas preenchidas no saf.

	1.3.3	Com base na estrutura do perfil da vegetação, observa-se que, na condução do saf, o agricultor	1= abre tudo, em cima e embaixo das plantas de interesse, cortando toda a regeneração natural.	2= tira todo o estrato baixo, sem qualquer critério (roçada), ficando uma vegetação com peso nos estratos alto e emergente.	3= não faz poda e faz muito pouco manejo. Deixa apenas as espécies da regeneração natural que tem interesse.	4= faz a poda usando o critério de sucessão e de estrutura de perfil adequada. Deixa muitas espécies da regeneração natural, inclusive as que não tem interesse direto.
	1.3.4	Observando-se o perfil do saf em termos de sucessão e de estrutura dos estratos, observa-se que ocorre	1= inversão na estrutura (estratos mais altos mais densos que os mais baixos) e na sucessão (espécies de ciclos mais longos sobre as de ciclos mais curtos), ou baixa densidade de indivíduos dos ciclos médio e longo.	2= inversão na estrutura (estratos mais altos mais densos que os mais baixos), mas está correto na sucessão (espécies de ciclos mais curtos sobre as de ciclos mais longos)	3= inversão na sucessão (espécies de ciclo longo sobre as de ciclo curto), mas a estrutura está correta (estratos mais altos menos densos que os mais baixos)	4= perfil equilibrado em termos de sucessão e estrutura (espécies de ciclos mais curtos sobre as de ciclos mais longos e estratos mais altos menos densos que os mais baixos)
	1.3.5	% de espécies dos ciclos médio e longo no SAF que são nativas	1= Até 10%	2= 10 a 30%	3= 30 a 50%	4= Mais de 50%
	1.3.6	As espécies de renda	1= são todas anuais.	2= são anuais e/ou de ciclo curto.	3= são anuais e/ou de ciclo curto e também de ciclo médio.	4= estão presentes em todos os ciclos. Excelente quando ocupam o estrato baixo dos ciclos médio e longo, como café ou cacau.
	1.4.	Regeneração				

	1.4.1	A maior parte das plantas que ocupam o estrato mais baixo no sistema (incluindo regenerantes e mudas plantadas) é	1= de gramíneas e/ou ervas muito resistentes, com algumas mudas plantadas. Ou não tem o estrato mais baixo devido a capinas generalizadas.	2= de ervas resistentes, alguns arbustos e espécies arbóreas, incluindo as mudas plantadas e alguma regeneração natural.	3= de ervas de folhas largas e várias espécies arbóreas.	4= grande variedade de árvores, inclusive de espécies dos ciclos médio e longo.
	1.4.2	Regenerantes e mudas plantadas de espécies de ciclo médio e longo (diversidade)	1= Não ocorrem, não foram plantadas ou são periodicamente carpadas	2= Menos de 8 espécies	3= Entre 8 e 15 espécies	4= Mais que 15 espécies
	1.5.	Saúde do SAF				
	1.5.1	O desenvolvimento das plantas de espécies de maior interesse, em geral, é	1= ruim e/ou apresenta alta incidência de problemas fitossanitários	2= médio e/ou apresenta incidência média de problemas fitossanitários	3= bom, apresentando poucos problemas fitossanitários	4= muito bom, com raros ou nenhum problema fitossanitário
	1.5.2	Presença ou vestígios de fauna nativa	1= nenhum ou apenas alguns poucos insetos.	2= poucos animais, ocorrendo alguns polinizadores, mas sem dispersores.	3= vários polinizadores, mas poucos dispersores.	4= muitos polinizadores e dispersores.
2 Solos	2.1	Exposição do solo				
	2.1.1	Na época de menor cobertura do solo, ele está exposto	1= em mais de 50% da área.	2= em 50 a 10% da área.	3= em menos de 10% da área.	4= não há solo exposto.

	2.1.2	As marcas de erosão mostram	1= formação de voçorocas e deposição de solo superficial nas baixadas.	2= perda de solo superficial e pequenos valos.	3= pequenas perda de solo superficial.	4= não existe erosão aparente.
	2.2	Vida no solo				
	2.2.1	Mexendo na cobertura morta do solo (serrapilheira):	1= não se vê qualquer sinal de vida	2= notam-se alguns organismos	3= encontra-se certa diversidade de espécies	4= encontra-se grande quantidade e variedade de organismos
	2.3	Fertilidade				
	2.3.1	A camada mais escura do solo:	1= é inexistente	2= só aparece em algumas manchas dentro da área;	3= é constante em toda a área e tem entre 2 e 5 cm de espessura	4= é constante e tem sempre mais que 5 cm de espessura
	2.3.2	Considerando o tipo de plantas presentes como vegetação espontânea no SAF e seu aspecto geral, pode-se dizer que	1= 100% da área é de solos fracos	2= 75% da área é de solos fracos	3= menos de 25% da área é de solos fracos	4= a área é muito fértil para os padrões locais
3. Econômico	3.1.	Produção				
	3.1.1	Em relação á média obtida na região, a produtividade das principais culturas do saf	1= é muito baixa ou não há produção.	2= é irregular e varia muito em relação à média	3= é razoável	4= é muito boa
	3.1.2	Em relação à freqüência, o saf oferece produtos	1= não oferece produtos	2= apenas em uma pequena época do ano	3= na maior parte do ano	4= durante o ano todo

	3.1.3	Com a produção obtida no saf, a família	1= não alterou o volume de compras dos produtos básicos de sua alimentação.	2= diminuiu a necessidade de compra de algum produto básico de sua alimentação em determinada época do ano	3= não precisou mais comprar algum produto básico de sua alimentação em determinada época do ano	4= deixou completamente de comprar pelo menos um produto básico de sua alimentação ou deixou de comprar vários desses produtos pelo menos em alguma época do ano
	3.1.4	Como é o nível de integração do saf com as outras atividades da propriedade?	1= É conflitante e antagônico a alguma outra atividade	2= Concorre em recursos, em mão-de-obra ou em tempo	3= Não conflitante com as outras atividades e não compete por recursos	4= É uma das atividades prioritárias desenvolvidas pela família
	3.1.5	Com relação à produção obtida na propriedade como um todo, com o saf:	1= diminuiu a variedade e/ou quantidade de produtos gerados	2= a variedade e/ou quantidade de produtos continua a mesma.	3= aumentou ligeiramente a variedade e/ou a quantidade de produtos gerados	4= aumentou bastante a variedade e/ou a quantidade de produtos gerados.
	3.2.	Beneficiamento				
	3.2.1	A família faz algum beneficiamento com algum produto obtido no saf?	1= Não beneficia	2= Raramente beneficia, somente para uso da família	3= Frequentemente beneficia, somente para uso da família	4= Beneficia e vende
	3.3.	Renda				
	3.3.1	Qual o destino da produção do saf?	1= Não tem produção	2= É apenas para consumo da família	3= É para a família e para dar aos vizinhos	4= É também para venda
	3.3.2	Quantos são os produtos excedentes do saf?	1= Não tem produto excedente	2= Apenas 1 produto excedente	3= Tem de 2 a 5 produtos excedentes	4= Tem mais que 5 produtos excedentes

	3.3.3	Depois que começou a trabalhar com saf, a renda da família	1= diminuiu	2= continuou a mesma	3= aumentou	4= aumentou muito
	3.4.	Mercados diferenciados				
	3.4.1	Quanto ao acesso a mercados diferenciados (ex. pagamento por serviços ambientais-PSA, certificação, seqüestro de carbono, merenda escolar, Programa de Aquisição de Alimentos-PAA, etc.), depois que começaram a trabalhar com saf, a família	1= perdeu o acesso a algum mercado	2= não ganhou nem perdeu acesso a qualquer mercado	3= está em vias de obter o acesso a um novo mercado	4= já obteve acesso a pelo menos um mercado que antes não dispunha
4. Sócio-cultural	4.1.	Apropriação de tecnologia				
	4.1.1	Nível de incorporação do componente arbóreo em outros plantios da propriedade	1= Não se incorporou o componente arbóreo em outros plantios.	2= O componente arbóreo foi incorporado em poucas áreas, mas com baixa densidade de árvores.	3= O componente arbóreo foi incorporado em várias áreas, mas com baixa densidade de árvores.	4= O componente arbóreo foi incorporado em várias áreas, com alta densidade de árvores.
	4.1.2	Nível de incorporação do uso de cobertura morta em outros plantios da propriedade	1= Não se incorporou o uso de cobertura morta em outros plantios.	2= Incorporou-se o uso de fina camada de cobertura morta em poucas áreas.	3= Incorporou-se o uso de fina camada de cobertura morta em diversas áreas.	4= Incorporou-se o uso de boa camada de cobertura morta em pelo menos uma área.

	4.2.	Satisfação				
	4.2.1	Existe satisfação com o saf na família?	1= Não existe satisfação com o saf na família.	2= Acreditam no saf, mas ainda não se consideram satisfeitos.	3= A satisfação é somente de quem trabalha no saf.	4= Toda a família está bastante satisfeita com o saf.
	4.3.	Importância do saf				
	4.3.1	A dedicação de tempo ao saf	1= é quase nula (< que 1 hora por quinzena)	2= é muito pouca (em torno de 1 hora por semana)	3= é média / satisfatória (em torno de 2 dias na semana).	4= é muito grande (mais que 3 dias na semana).
	4.3.2	Na propriedade, a área ocupada com saf	1= é quase insignificante (< que 50 m ² por pessoa que trabalha).	2= é muito pequena (entre 50 e 300 m ² por pessoa que trabalha).	3= é razoável (entre 100 e 1000 m ² por pessoa que trabalha).	4= é maior que 1000 m ² por pessoa que trabalha.
	4.4.	Visão externa				
	4.4.1	O que diz o agricultor sobre a opinião da comunidade do entorno a respeito do saf?	1= Diz que os vizinhos acham bobagem e perda de tempo.	2= Diz que a comunidade fica indiferente, não se interessa.	3= Diz que a comunidade acha interessante e observa.	4= Diz que algumas pessoas estão adotando algumas práticas.

Tabela 12. Formulário para anotação em campo das pontuações e observações feitas na visita de monitoramento de áreas degradadas

Nome da família			
Nome da propriedade			
Local			
Data			
	Enfoque/indicador	Pontuação	Observações
1.1	Mecanização e insumos	Média=	
1.1.1	Revolvimento do solo		
1.1.2	Uso de agrotóxico		
1.1.3	Uso de adubos solúveis		
1.2	Cobertura morta	Média=	
1.2.1	Disposição.		
1.3	Sucessão	Média=	
1.3.1	Funções presentes		
1.3.2	Funções não presentes		
1.3.3	A condução		
1.3.4	Sucessão e estrutura		
1.3.5	Sp ciclos médio e longo		
1.3.6	Espécies de renda		
1.4	Regeneração	Média=	
1.4.1	O estrato baixo		
1.4.2	Diversidade		
1.5	Saúde do SAF	Média=	
1.5.1	Desenvolv. de plantas		
1.5.2	Fauna nativa		
2.1	Exposição do solo	Média=	
2.1.1	Área de exposição		
2.1.2	Erosão		
2.2	Vida no solo	Média=	
2.2.1	Quant.e qualidade		
2.3	Fertilidade do solo	Média=	
2.3.1	Horizonte A		
2.3.2	Plantas indicadoras		
3.1	Produção do saf	Média=	
3.1.1	Produtividade		
3.1.2	Sazonalidade da prod.		
3.1.3	Subsistência		
3.1.4	Integração do saf		
3.1.5	Quantidade e qualidade de produtos gerados		
3.2	Beneficiamento	Média=	
3.2.1	Regularidade		
3.3	Renda	Média=	
3.3.1	Destino da produção		
3.3.2	Quantidade de produtos		
3.3.3	Aumento da renda		
3.4	Mercados diferenciados	Média=	
3.4.1	Acesso a mercados		
4.1	Apropriação tecnologia	Média=	
4.1.1	Do plantio de árvores		
4.1.2	Da cobertura morta		
4.2	Satisfação	Média=	
4.2.1	Teor de satisfação		
4.3	Importância do saf	Média=	
4.3.1	Dedicação de tempo		
4.3.2	Área com saf		
4.4	Visão externa	Média=	
4.4.1	Opinião da comunidade		

Para cada enfoque, tira-se a média dos indicadores a ele relacionados, resumindo assim os níveis de qualidade do saf com relação aos diferentes pontos em questão. Na tabela 13, mostra-se um exemplo de avaliação de saf e os resultados obtidos, visualizados no gráfico (López-Ridaura et al., 2001) da figura 2, elaborado em planilha semelhante feita no Excel.

Tabela 13. Exemplo de sistematização em planilha Excel das médias dos indicadores para cada enfoque

	Enfoque/indicador	Médias
1.1	Mecanização e insumos	1,75
1.2	Cobertura morta	3,25
1.3	Sucessão	2,43
1.4	Regeneração	2,5
1.5	Saúde do SAF	2,67
2.1	Exposição do solo	2,5
2.2	Vida no solo	3
2.3	Fertilidade do solo	2,5
3.1	Produção do saf	2,75
3.2	Beneficiamento	1
3.3	Renda	2
3.4	Mercados diferenciados	1
4.1	Apropriação tecnologia	2,67
4.2	Satisfação	3
4.3	Importância do saf	2,33
4.4	Visão externa	2

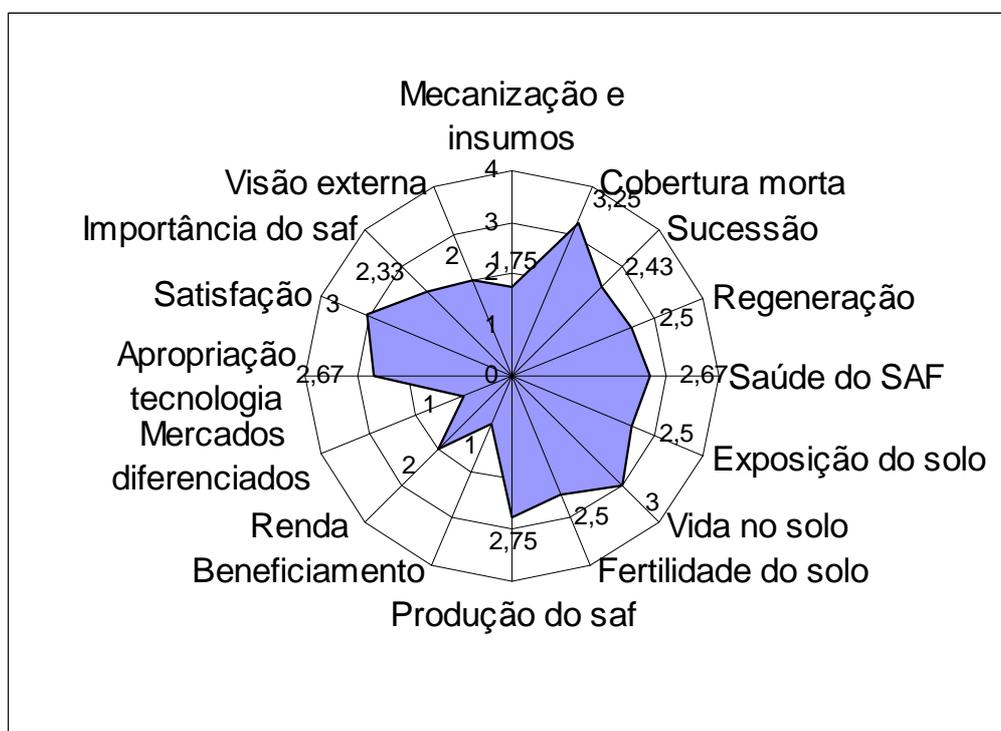


Figura 2. Gráfico elaborado a partir de dados fictícios que poderiam ser obtidos no monitoramento de saf

O gráfico radar mostrado na figura 2 oferece a facilidade de visualização imediata dos pontos fracos e fortes do saf avaliado. Os enfoques com pontuação abaixo de 2 podem ser considerados deficientes, como os de "mecanização e insumos", "mercados diferenciados", "renda" e "produção do saf", no exemplo acima.

i Freqüência de aplicação

O acompanhamento sucessivo permite observar as modificações ao longo do tempo, identificar em que pontos o saf está evoluindo, onde está estagnado, onde está equivocado, ou seja, se está ou não avançando e em que pontos.

A freqüência de aplicação pode depender do objetivo do monitoramento, se é de acompanhamento de projeto, visando orientação técnica, ou se é de fiscalização da execução de algum termo. Também pode depender da relação entre o número de técnicos para monitorar e de projetos a serem monitorados.

De qualquer forma, o acompanhamento mais amigável pode reorientar possíveis equívocos da condução com mais presteza e maior freqüência de visitas nos primeiros anos é coerente com a maior necessidade de manejos e intervenções do agricultor. Podemos então trabalhar com a freqüência ideal, a padrão e a mínima.

Ideal para uma boa orientação e documentação seria aplicar o monitoramento duas vezes no primeiro ano, uma durante a época das chuvas e outra no fim da época seca, para que medidas sejam possíveis de serem tomadas na estação chuvosa subsequente. Nos quatro anos seguintes, faz-se uma vez por ano e depois a cada dois anos até o nono ano, podendo-se por fim espaçar para cada 5 anos. Busca-se, assim, ter possibilidade de corrigir lacunas ou intervenções inadequadas que por ventura existam e de se ter um registro do desenvolvimento do saf além das fotos, instrumentos também muito úteis para esse fim.

Pode-se considerar como uma freqüência padrão uma aplicação por ano nos três primeiros anos, espaçando-se em seguida para uma a cada dois anos até o nono ano, podendo então passar para cada 5 anos.

Uma freqüência mínima seria uma no primeiro ano e depois, a cada 2 anos até o nono ano e depois a cada cinco anos, se necessário.

Nos três modelos de periodicidade de avaliação, os primeiros nove anos compõem a fase em que o saf é mais freqüentemente monitorado. Essa escolha se deve a diversas razões intrinsecamente relacionadas. Nos primeiros anos após a implantação, a necessidade e o número de intervenções é muito maior e assim as mudanças no saf também são mais freqüentes. Mesmo que se escolha a freqüência mínima de avaliações, o teto de nove anos possibilita pelo menos quatro repetições de aplicação do roteiro, permitindo um acompanhamento minimamente adequado. Dessa forma, toma-se nove anos como prazo máximo para que se detectem mudanças significativas no ambiente, mesmo que a condução não tenha sido efetuada da melhor maneira possível. Além disso, os três modelos permitem que safes avaliados com freqüências diferentes possam ser comparados, uma vez que o período total e ao menos as idades ímpares são coincidentes nos três modelos.

A figura 3 mostra um gráfico no qual se simularam computações de duas aplicações sucessivas, podendo-se observar a evolução do saf em diversos aspectos, a estagnação em outros e apenas uma involução,

observada no indicador de destino da produção. Também observa-se que no ano 1, o saf apresentava níveis críticos em diversos indicadores, permanecendo neste nível apenas quanto a um indicador no ano 2. Neste gráfico também se observa em que indicadores se deram os maiores saltos na avaliação do saf.

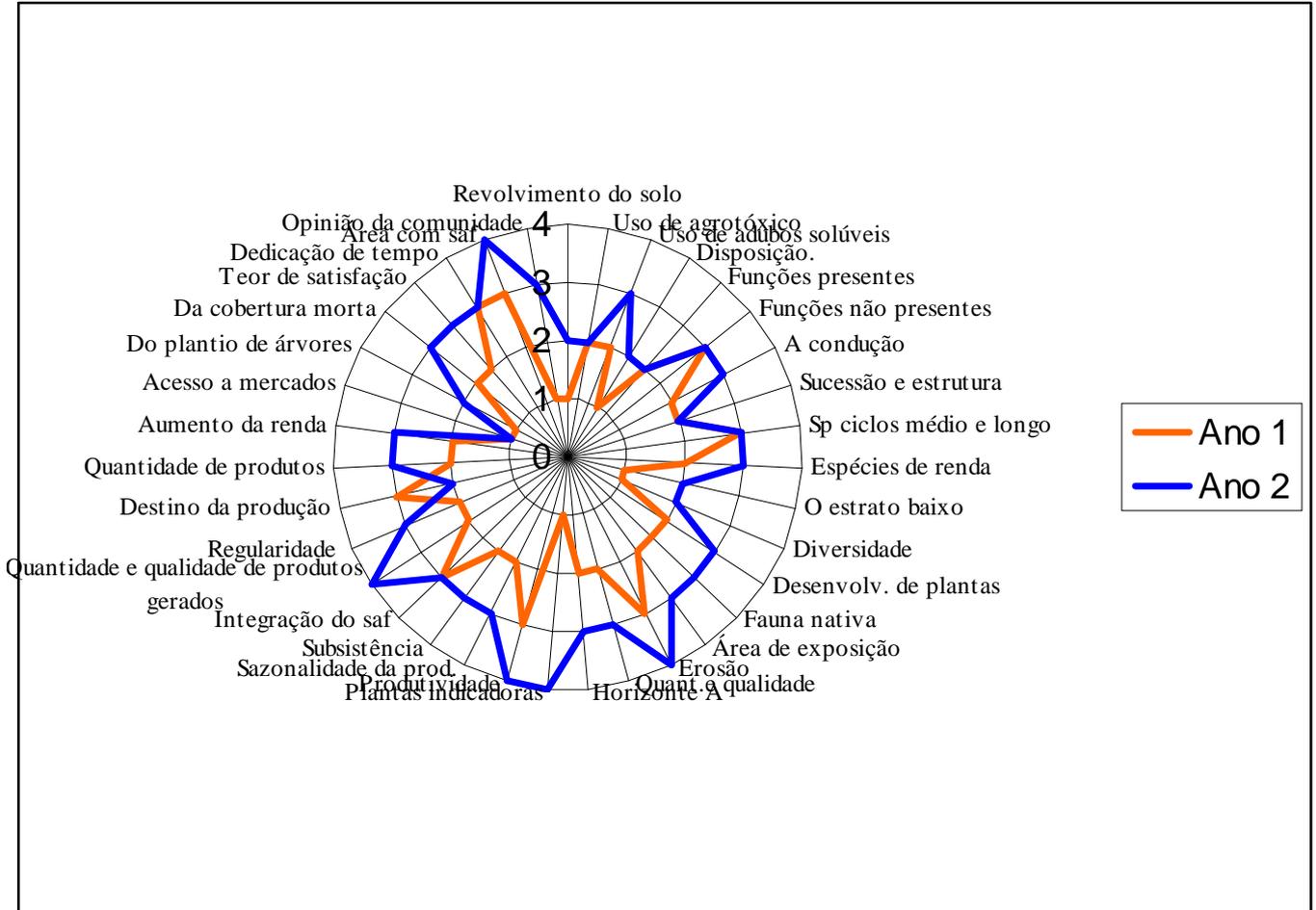


Figura 3. Gráfico elaborado a partir de dados fictícios que poderiam ser obtidos no monitoramento de saf em dois anos.

Referências Bibliográficas

López-Ridaura, S.; Maser, O.; Astier, M. Evaluando la sostenibilidad de los sistemas agrícolas integrados: el marco MESMIS. LEISA, 16:4, p. 25-27. 2001.

Peneireiro, F.M.; Rodrigues, F.Q.; Ludewigs, T.; Menezes-Filho, L.C. de L.; Almeida, D.A. de; Cronkleton, P.; Souza, A.D. de; Souza, R.P.; Brilhante, N.A.; Goncalo, E.N. Avaliação da sustentabilidade de sistemas agroflorestais no leste do estado do Acre. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2000, Manaus. III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Manaus: EMBRAPA, 2000. v.1., p. 427-29.

Rodrigues, R. R.; Brancalion, P.H.S.; Isernhagen, (ed) Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal: – São Paulo – LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.. 264p.:il. col.;23 cm

Vaz da Silva, P.P. Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba, SP. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Dissertação (mestrado), 2002. 98 pg., il.

Vivan, J.I.; Floriani, G. dos S. Construção participativa de indicadores de sustentabilidade em sistemas agroflorestais em rede na Mata Atlântica. In: V Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 2004, Curitiba – SAF: Desenvolvimento com proteção ambiental. Curitiba: Embrapa Florestas, 2004, p.: 134-39.