REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS: ESTUDO DE CASOS, VIABILIDADE ECONÔMICA E BENEFÍCIOS AMBIENTAIS



COALIZÃO BRASIL
CLIMA, FLORESTAS E AGRICULTURA



EXPEDIENTE

Força-Tarefa Silvicultura de Espécies Nativas da Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura

Elaboração e redação:
Daniel Strozzi Soares, Miguel Calmon e Marcelo Matsumoto

Parceiro: **WRI Brasil**

WRI BRASIL

Publicação: **Novembro de 2021**
Apoio: **Fundação Good Energies**

Good Energies
POWER FOR A BETTER WORLD

Impressão: **Fevereiro de 2024**
Apoio: **Bezos Earth Fund**

BEZOS EARTH FUND

Design e diagramação:
Néktar Design
nektardesign.com.br



INDÍCE

SUMÁRIO EXECUTIVO **5**

INTRODUÇÃO **7**

OS CASOS **11**

Silvicultura de espécies nativas 16

Sistemas agroflorestais (SAFs) 26

Sistemas integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) 56

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA **65**

Resultados financeiros da silvicultura de espécies nativas 67

Resultados financeiros dos SAFs 68

Resultados financeiros dos sistemas ILPF 69

Exposição de caixa e ponto de equilíbrio 70

SERVIÇOS AMBIENTAIS **73**

Remoção de carbono 73

Manutenção e melhoria dos recursos hídricos 74

CONSIDERAÇÕES FINAIS **77**

REFERÊNCIAS **78**

ANEXOS **80**

Anexo 1 | Visão geral dos casos 80

Anexo 2 | Premissas dos modelos financeiros 81

Anexo 3 | Correlação de nomes populares e científicos 82



SUMÁRIO **EXECUTIVO**

- O plantio de espécies de árvores nativas brasileiras para uso econômico apresenta grande potencial para gerar emprego e renda, atender o mercado consumidor interno e externo de produtos florestais madeireiros, fibras, alimentos e energia, além de produzir serviços ambientais, como a remoção de carbono da atmosfera, melhora dos recursos hídricos e aumento da resiliência e produtividade da agropecuária.

- Esta análise, liderada pela Força-Tarefa Silvicultura de Espécies Nativas da Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura, com apoio e coordenação do WRI Brasil, foi realizada através da Ferramenta de Investimento Verena, e descreve 40 casos de modelos econômicos com espécies nativas, divididos em três arranjos: silvicultura de espécies nativas, sistema agroflorestal (SAF) e sistema integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF).

Os resultados apontam que 32 dos 40 modelos com espécies nativas no Brasil trazem um retorno de investimento que varia entre 9,5% e 28,4% ao ano, mostrando sua competitividade quando comparada a outras atividades agropecuárias.

- O investimento necessário e o retorno variam entre os modelos. A silvicultura de nativas, em geral, requer maior exposição de caixa e um período maior para que o investimento cumpra o retorno esperado ou *payback*. Os SAFs e sistemas ILPF, os quais incluem culturas agrícolas ou pecuária, permitem antecipar a entrada de caixa e com isso o *payback* é reduzido.

- O estudo também relacionou os serviços ambientais associados ao plantio de espécies nativas. As análises e o levantamento de literatura mostraram que os modelos são muito eficientes na remoção de carbono da atmosfera, e podem reduzir a erosão do solo e consequentemente melhorar a qualidade da água que chega aos rios e reservatórios.

- Para a análise de carbono, utilizou-se o GHG Protocol Florestas e Sistemas Agroflorestais para estimar a remoção de carbono atmosférico de dois modelos: a silvicultura de nativas, que mostrou potencial para retirar 12,5 toneladas de dióxido de carbono equivalente da atmosfera por hectare ao ano ($tCO_2eq/ha/ano$), e o SAF, com potencial de remover 6,7 $tCO_2eq/ha/ano$.



INTRODUÇÃO

O Brasil é rico em recursos florestais, com mais de 500 milhões de hectares de florestas nativas e em torno de 8 milhões de hectares de florestas plantadas (Projeto MapBiomas, 2020), a maioria com espécies exóticas. Apesar da imensidão florestal, são mais de 90 milhões de hectares de pastagem com algum nível de degradação, dos quais mais de 40 milhões encontram-se em estado severo (Lapig, 2018). Com uma enorme capacidade agrícola e uma das maiores biodiversidades do mundo, o país tem potencial para ser líder na geração de riquezas a partir da silvicultura de espécies nativas. No entanto, os produtos florestais brasileiros ainda estão longe de atingirem seu potencial de suprir cadeias produtivas nacionais e globais. Por exemplo, menos de 10% da produção mundial de madeira tropical tem origem brasileira (ITTO, 2021).

O país tem uma grande oportunidade para aumentar e dar escala a atividades de silvicultura de espécies nativas na produção de madeira, óleos vegetais, alimentos como castanhas, frutas e diversos outros produtos florestais. Tais atividades podem ser estimuladas em um cenário de retomada da economia após a pandemia de Covid-19, gerando emprego e renda no meio rural e catalisando financiamentos público e privado.

> **Pela prática de reflorestamento, pode-se gerar grandes benefícios ambientais, como a recuperação dos milhões de hectares de pastagens degradadas que poderiam ser aproveitadas para um uso mais nobre.**

Além disso, prevê-se vantagens como a captura de gases de efeito estufa da atmosfera, a redução da erosão do solo, a melhora de recursos hídricos e qualidade do solo, o aumento da resiliência e produtividade da agropecuária, entre outros.

A silvicultura de espécies de árvores nativas brasileiras, somada a modelos como sistemas agroflorestais e silvipastoris, tem o potencial de atender à demanda dos mercados nacional e internacional para produtos madeireiros e não-madeireiros e de prover os serviços ecossistêmicos essenciais para o bem-estar da população e a sustentabilidade da agropecuária.

Uma das barreiras para que essa economia florestal ganhe escala é o baixo conhecimento sobre os modelos e experiências existentes, seus retornos econômicos e as organizações aptas a receberem investimentos.

O objetivo desta publicação é dar um passo nessa direção, a fim de aumentar e disseminar esse conhecimento para a sociedade. E, por meio do importante trabalho desenvolvido pela Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura, este estudo pretende facilitar a articulação entre setor privado, governos, sociedade civil e academia para juntos promoverem esse novo modelo de desenvolvimento econômico pautado na economia de baixo carbono.

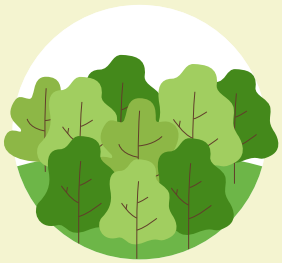


DEFINIÇÕES

Não há uma única forma de se utilizar florestas e espécies nativas de árvores em arranjos com fins econômicos. Pelo contrário, são múltiplas as possibilidades desses arranjos devido a alta diversidade de espécies, características regionais e perfil de investidor.

Para apresentar os casos optou-se por dividi-los em três classes.

Figura 1 | As 3 classes de sistema produtivo



Silvicultura de espécies nativas:

plantio e cultivo de árvores de espécies nativas brasileiras para uso econômico, podendo ser consorciados com espécies de árvores exóticas.



Sistemas agroflorestais (SAFs):

uso e ocupação do solo em que árvores são manejadas em associação com culturas agrícolas e/ou forrageiras (Aliança pela Restauração da Amazônia, 2020).



Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF):

estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuária e florestais, também conhecida como sistemas silvipastoris, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes e otimizando aumentos da produtividade com a conservação de recursos naturais (Telles *et al.*, 2021).

Fonte: WRI Brasil



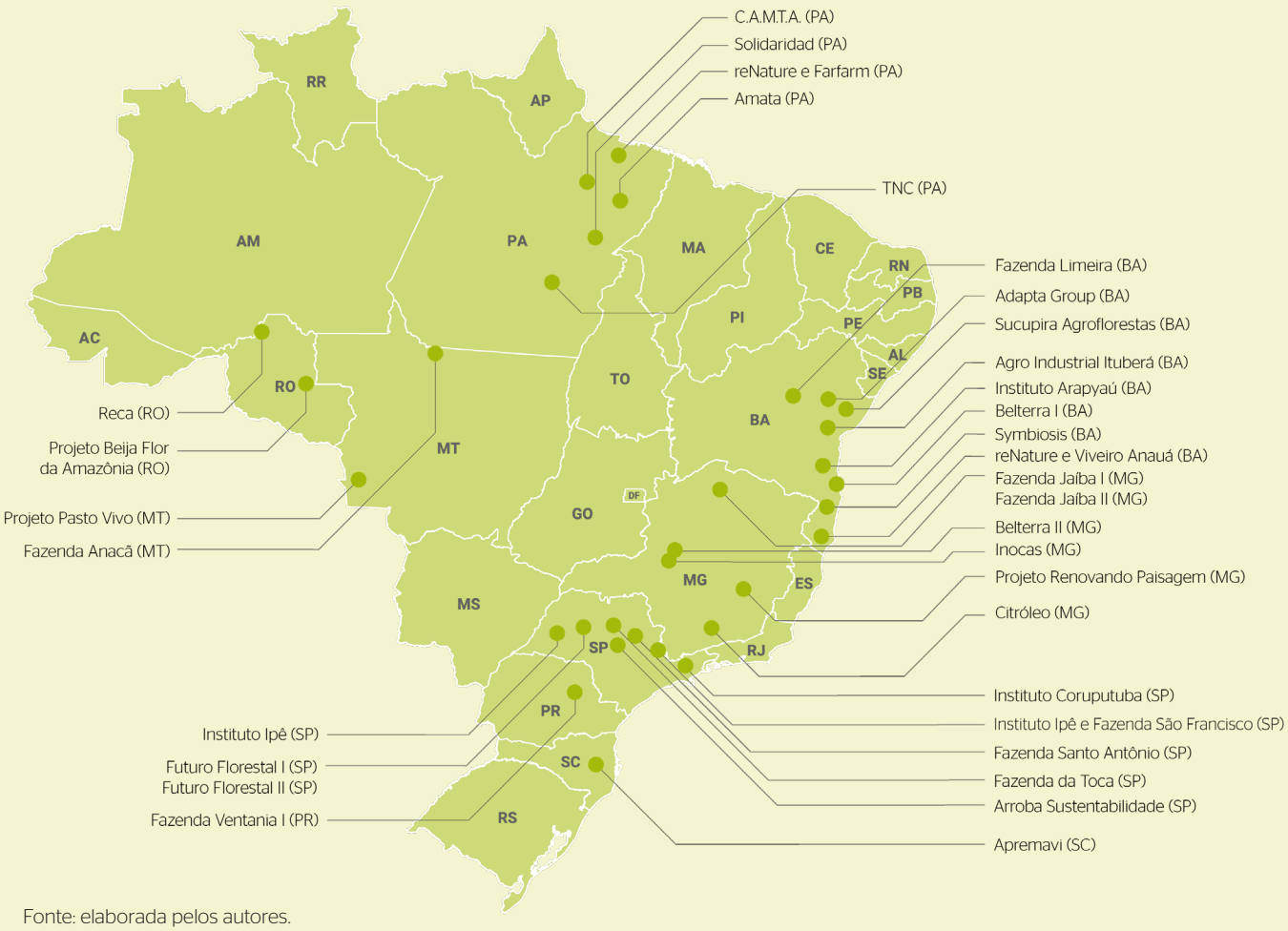
OS CASOS **ANALISADOS**

Nas análises, foram usados **40 casos implementados** ou apoiados por **30 diferentes instituições**. Juntos, somam mais de **100 espécies florestais** e agrícolas cultivadas, entre nativas e exóticas. As espécies utilizadas nos arranjos suprem necessidades da sociedade, como alimentos, madeira, óleos vegetais, fibras e energia.

A área total abrangida é de mais de 12 mil hectares, dentro dos quais há casos implementados pela agricultura familiar, por parcerias com finalidade experimental, bem como por empresas rurais.

Há uma boa representatividade em termos geográficos. Os casos estão presentes em oito estados e quatro biomas brasileiros, com predominância nos dois principais biomas florestais do Brasil, Amazônia e Mata Atlântica.

Figura 2 | Localização dos casos analisados



Fonte: elaborada pelos autores.



METODOLOGIA

O trabalho partiu da pesquisa e do contato com instituições do setor privado, da sociedade civil e da academia que implementam arranjos com espécies florestais nativas, apoiam produtores rurais através de assistência técnica ou têm áreas experimentais. A principal condição para seleção dos modelos e arranjos foi que eles contemplassem o uso de espécies florestais nativas para fins econômicos e que as informações pudessem ser disponibilizadas para as análises financeiras.

Vale destacar que se usou como base os esforços executados pela Força-Tarefa de Silvicultura de Espécies Nativas da Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura e pelo projeto Verena liderado pelo WRI Brasil. Foram usados 12 casos de silvicultura de espécies nativas e SAFs já estudados pela equipe do projeto (Batista *et al.*, 2021).

Após a identificação dos casos, buscou-se o levantamento de informações, incluindo arranjo, custos, produtividade e área plantada. Em seguida, foi feita a padronização de premissas e elaboração dos modelos financeiros por meio da Ferramenta de Análise de Investimento disponibilizada pelo projeto Verena (Batista *et al.*, 2017). O Anexo 1 apresenta mais informações sobre premissas utilizadas nos modelos.

Para as análises socioambientais, foram feitas estimativas do balanço de emissões dos gases de efeito estufa para duas modalidades (silvicultura de espécies nativas e SAFs) pelo uso da ferramenta do GHG Protocol Florestas e Sistemas Agroflorestais (Assad *et al.*, 2020). Foi realizada também uma análise do impacto dos modelos na exportação de sedimentos (erosão) e na qualidade da água através do modelo InVest (Sharp *et al.*, 2018).





APRESENTAÇÃO **DOS RESULTADOS**

Para melhor leitura destes resultados, a apresentação do material foi organizada a partir da distribuição dos 40 casos entre os três modelos de classificação: silvicultura de espécies nativas, SAFs e ILPF.

Primeiramente, o capítulo Os Casos detalha cada projeto pelas seguintes informações: executor do projeto, descrição do arranjo de campo com as espécies utilizadas. As espécies são descritas no arranjo de campo pelos seus nomes populares, os quais podem ser correlacionados com seus respectivos nomes científicos através tabela que se encontra no Anexo 2.

O capítulo Análise Financeira descreve o método aplicado e os resultados para os três modelos. Seis observações dos 40 casos foram desconsideradas para a apresentação dos indicadores financeiros.

Em seguida, o capítulo Serviços Ambientais traz um resumo da análise desses serviços promovidos por arranjos selecionados, incluindo estimativas do potencial de remoção de carbono e da redução de exportação de sedimentos (erosão) do solo, incluindo sua consequente melhoria da qualidade da água.

> **Esses modelos são economicamente viáveis, geram renda e produzem grandes benefícios para a sociedade.**

Espera-se que os casos apresentados e analisados sirvam de exemplo e inspiração para que empreendedores, empresários e produtores rurais invistam na implementação de modelos de silvicultura de espécies nativas, SAFs e ILPF.

Os casos apresentados demonstram que esses modelos são economicamente viáveis, geram renda e produzem grandes benefícios para a sociedade e para o planeta por meio da geração de serviços ambientais.







OS **CASOS**

Silvicultura de Espécies Nativas





AMATA

A Amata é uma empresa que disponibiliza e comercializa madeira certificada, com garantia de origem, fornecendo madeira em tora, madeira serrada e para processamento, por meio de manejo de baixo impacto e plantações florestais.

amatabrasil.com.br



Paricá em monocultura

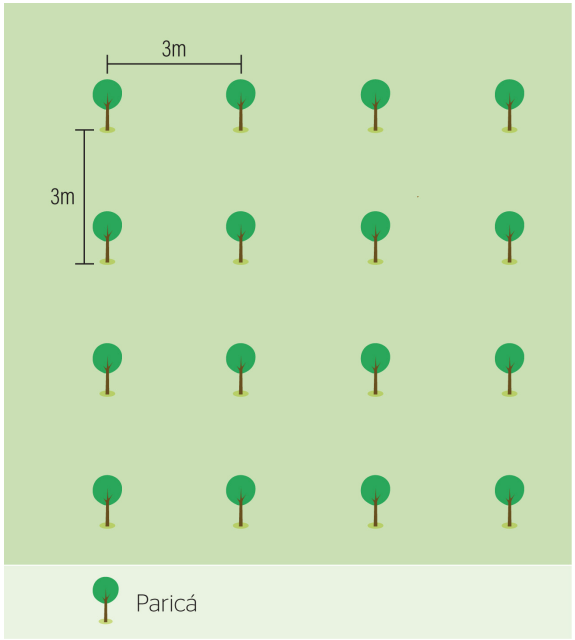
O paricá está entre as espécies florestais nativas mais plantadas no Brasil. Ele tem grande potencial pelo seu rápido crescimento e utilização na indústria de base florestal.

- Ano de implantação: 2008
- Localização: Paragominas (PA)
- Área plantada: 3.991 ha
- Ciclo esperado: 7 anos



Características do arranjo

- A operação envolve 76 atividades operacionais, dentre elas, preparo de mudas, plantio, preparo de solo, adubação e calagem do solo, controle de pragas e doenças, desbaste e colheita. As mudas são provenientes de viveiros terceirizados de sementes germinadas.
- A madeira do paricá tem densidade de 0,311 g/cm³ e é usada na indústria de madeira compensada, vendida na forma de compensados de alto valor agregado e de laminados, no Sul do Brasil.



[1]Estudo de caso extraído de Batista *et al.* (2021).



APREMAVI

A Apremavi (Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida) atua diariamente na produção de mudas nativas da Mata Atlântica, na restauração e recuperação de áreas degradadas e no planejamento de propriedades e paisagens. É uma iniciativa que leva em conta tanto a produção e o processo produtivo como a conservação dos ecossistemas e dos recursos naturais.

apremavi.org.br | @apremavi

Araucária em plantio florestal multiespecífico

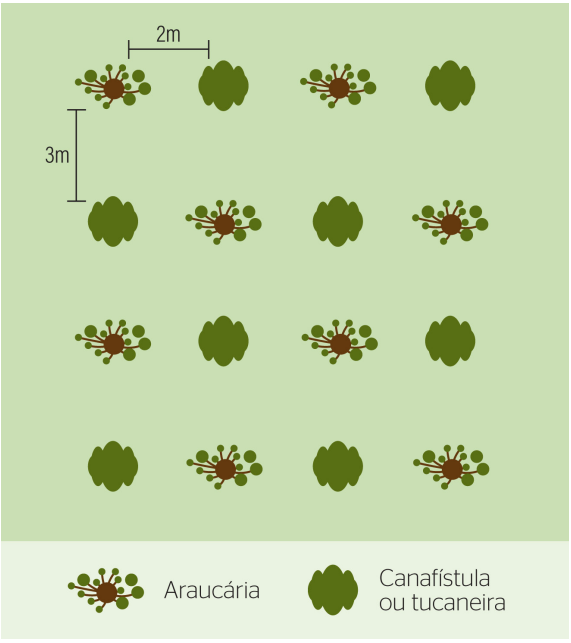
Área de reflorestamento de pastagem com cultivo de araucária e outras árvores nativas.

- Ano de implantação: 2004
- Localização: Atalanta (SC)
- Área plantada: 3 ha
- Ciclo esperado: contínuo

Características do arranjo

- Araucária – Colheita de pinhões: para a coleta das pinhas maduras, é necessário utilizar uma vara de bambu e balançar o galho em que a pinha se encontra até que caia. Uma vez no chão, deve-se recolher todos os pinhões. É importante obedecer a época de colheita e nunca coletar mais de 70% das sementes disponíveis na árvore.
- Canafístula e tucaneira – Corte futuro para madeira: para isso, deve-se fazer o corte de árvores dominadas, demasiadamente tortas, decrépitas, doentes ou quebradas, o que ocorre de acordo com o desenvolvimento das espécies.
- O pinhão, cuja produção e comercialização são sazonais, porém consolidadas na Região Sul do país, é vendido ao consumidor final. A madeira de cortes seletivos de árvores de canafístula e tucaneira serve para fins diversos.





*Estudo de caso extraído de Batista *et al.* (2021).



CITRÓLEO

Produtos de origem natural para uma gama de aplicações em cuidados pessoais, cosméticos, fragrâncias e farmacêuticos produzidos e distribuídos pela companhia para o país e diversas regiões do mundo. Natureza, inovação e bem-estar são importantes nortes de suas ações. O grupo desenvolveu seu próprio parque industrial com laboratórios, equipamentos e tecnologia de ponta.

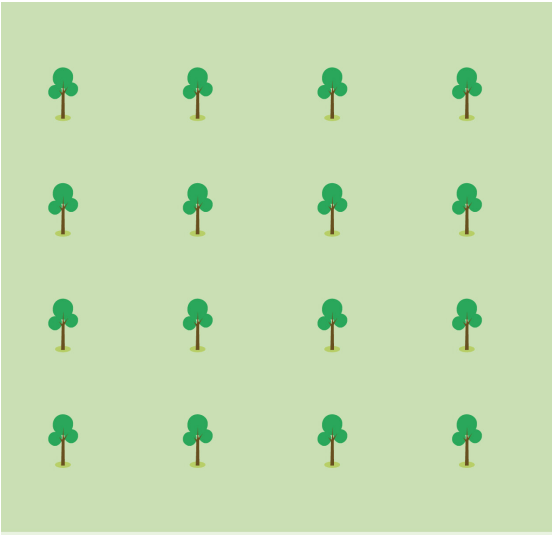
citroleogroup.com



Plantio de candeia em área própria e em parceria rural

Além de pesquisas e experimentos desenvolvidos nas fazendas da Citróleo em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA), a empresa mantém um viveiro para produção de material genético de candeia e plantios com parceiros rurais e oferece estrutura para assistência técnica e gerenciamento das atividades dos produtores rurais. Nas diferentes modalidades de parcerias rurais ou fomento, os investimentos para implantação da floresta, sua manutenção e produção na colheita são divididos entre a empresa e o produtor.

- Ano de implantação: a partir de 2005
- Localização: Aiuruoca e Baependi (MG)
- Área plantada: 150 ha
- Ciclo esperado: 12 anos



Características do arranjo

- Os plantios exigem bom preparo do solo, adubação, controle de matocompetição, coveamento – que pode ser manual em função da topografia e do solo – e desrama quando as plantas apresentam excesso de fustes. A maior densidade de plantio pode contribuir para a menor formação de galhos e fustes laterais. Diversos outros aspectos de manejo da candeia são descritos por Scolforo, de Oliveira e Davide (2012).
- A partir do processamento da árvore de candeia colhida, é extraído o alpha bisabolol. O plantio para essa finalidade deve estar próximo ou associado a programas das empresas compradoras do produto para garantir a viabilidade da comercialização da colheita com processadores. Pela boa durabilidade da sua madeira, a árvore também é utilizada para moirões, uma aplicação de menor valor agregado.



FAZENDA JAÍBA II

A Fazenda Jaíba é uma empresa familiar localizada dentro do projeto de irrigação Jaíba, uma concessão da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF). A região é tipicamente produtora de banana irrigada.



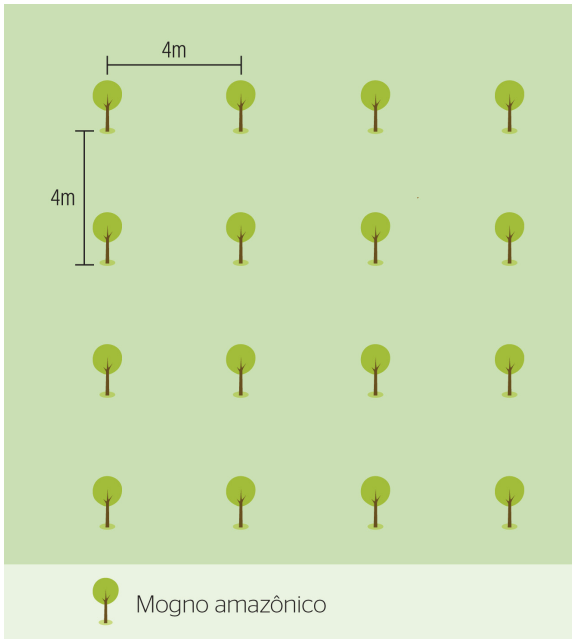
Plantio de mogno

- Ano de implantação: 2007
- Localização: Jaíba (MG)
- Área plantada: 5 ha
- Ciclo esperado: 20 anos



Características do arranjo

- O manejo envolve 39 atividades operacionais.
- A broca do ponteiro do mogno (*Hypsipyla grandella*) requer controle através do manejo silvicultural e de inseticidas químicos.
- O plantio é manual e irrigado; a água não é um fator restritivo.



*Estudo de caso extraído de Batista *et al.* (2021).



FAZENDA SANTO ANTÔNIO

A Fazenda Santo Antônio é uma tradicional produtora de café do interior do estado de São Paulo, que inova com o plantio comercial de árvores nativas, sob a orientação de especialistas da Esalq/USP e Bioflora.

Plantio econômico biodiverso

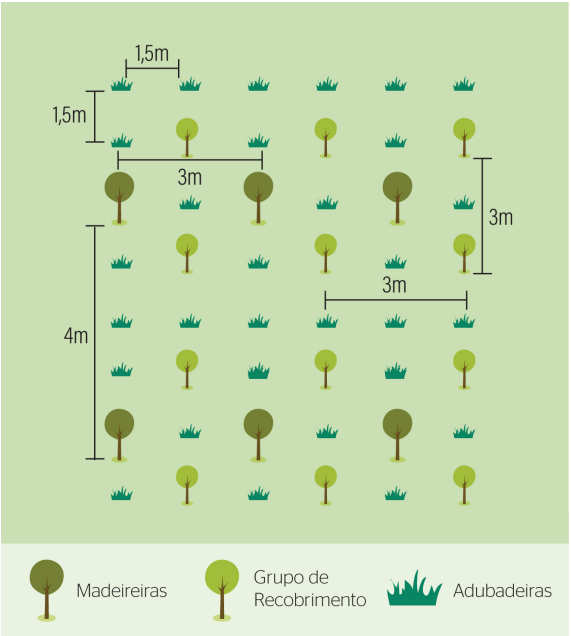
O objetivo deste sistema é a produção de madeira, sendo que as árvores de ciclo curto são colhidas entre 11 e 18 anos, enquanto as de ciclo longo permanecem por até 40 anos.

- Ano de implantação: 2013
- Localização: Araras (SP)
- Área plantada: 13 ha
- Ciclo esperado: 40 anos



Características do arranjo

- O manejo envolve 37 operações, com plantio manual de 1.111 plantas/ha. As culturas de adubos verdes são semeadas primeiro e, no ano seguinte, as árvores madeireiras são plantadas.
- A lógica deste modelo segue os princípios da sucessão florestal utilizados para a sucessão ecológica, o que permite a introdução de outras espécies nativas e aumenta a resiliência e o sucesso do sistema de produção.
- Algumas das espécies madeireiras são: angico-vermelho, guaritá, araribá, ipê-felpudo, canafístula, ipê-roxo, jequitibá-branco, jequitibá-rosa, louro-pardo, gliricídia, pau-marfim.



*Estudo de caso extraído de Batista *et al.* (2021).



INSTITUTO IPÊ E FAZENDA SÃO FRANCISCO

O Instituto Ipê atua em pesquisa, educação e negócios sustentáveis para a conservação da biodiversidade brasileira. Iniciativas do instituto já beneficiam mais de 14 mil pessoas anualmente por meio de ações socioambientais, plantio de 3,2 milhões de árvores na Mata Atlântica, formação de mais de 140 mestres e capacitação de mais de 7 mil pessoas em conservação e sustentabilidade. A Fazenda São Francisco foi parceira na implantação deste importante projeto de pesquisa em plantios florestais para Reserva Legal.

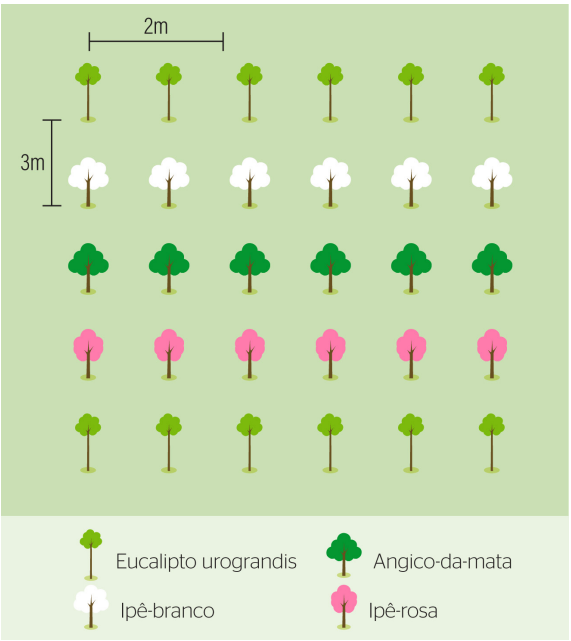
ipe.org.br

Plantio florestal multiespecífico

Na Fazenda São Francisco, ao longo de quatro anos, foram realizados plantios florestais para Reserva Legal em dez diferentes arranjos de espécies, e o monitoramento do crescimento das áreas foi feito entre 3 e 6 anos de idade dos plantios. Um dos arranjos é apresentado a seguir.

- Ano de implantação: 2013
- Localização: Lindóia (SP)
- Área plantada: 1,3 ha
- Ciclo esperado: contínuo





Características do arranjo

- Este modelo faz parte da implantação de um conjunto de modelos silviculturais, em 50 hectares, planejado com árvores de espécies nativas (12 espécies) e exóticas (4 espécies), plantadas em consórcio, formado por diferentes composições de espécies com finalidade comercial. A proposta do projeto foi aliar produção florestal com conservação ambiental. Um aspecto importante sobre os modelos é que seguem o princípio da sucessão ecológica natural, em que árvores de crescimento rápido, como o eucalipto, fazem o papel de espécies pioneiras, e as espécies nativas, o papel de secundárias ou climáticas.
- A comercialização da madeira será feita para finalidades de uso diversas, como construção civil, mourões e marcenaria.



SYMBIOSIS

Empresa brasileira ativa no setor florestal, focada em investimentos e produção.
A empresa transforma áreas degradadas em áreas de produção florestal, com espécies do próprio bioma.

symbiosis.com.br



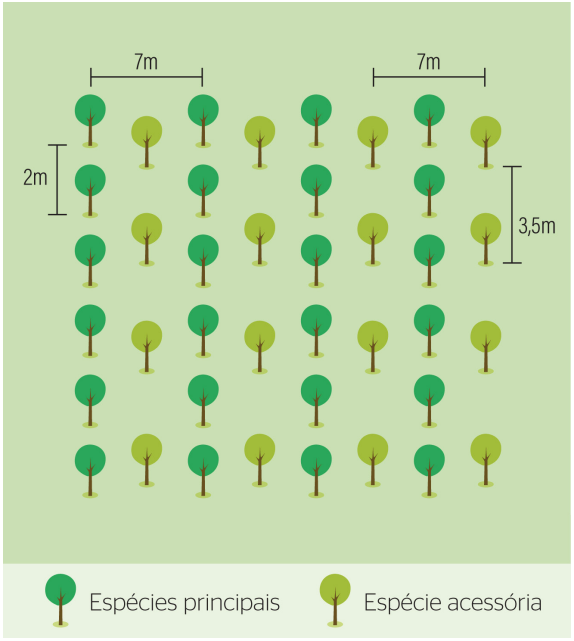
Plantio florestal multiespecífico

- Ano de implantação: 2011
- Localização: Porto Seguro (BA)
- Área plantada: 803 ha
- Ciclo esperado: 36 anos para as espécies principais e 24 anos para as espécies acessórias



Características do arranjo

- Espécies acessórias são utilizadas para produção de madeira de alto valor agregado e espécies principais para produção de madeira de maior valor agregado. Todas as mudas são obtidas em viveiro próprio e plantadas manualmente em uma densidade de 833 plantas/ha para espécies fim, e uma densidade de 555 plantas/ha para espécies acessórias.
- As plantações combinam de quatro a seis espécies separadas em parcelas e em linhas. O manejo florestal inclui o desbaste e enriquecimento, e conta com 52 operações. Sua produção é comercializada para indústria e madeira nobre serrada e de produção de móveis.
- Algumas das espécies principais são: jacarandá-da-bahia, gonçalo-alves, peroba-amarela, vinhático, aderne, louro-pardo, jenipapo, jequitibá-rosa, angico-vermelho, angico-curtidor, peroba-rosa, sucupira, pau-brasil, ipê-amarelo. E as espécies acessórias: cedro-australiano e mogno-africano.



*Estudo de caso extraído de Batista *et al.* (2021).





OS **CASOS**

Sistemas agroflorestais (SAFs)





AGRO INDUSTRIAL ITUBERÁ

A Agro Industrial Ituberá é uma empresa pioneira na heveicultura, na Bahia, com atuação principal no beneficiamento de borracha natural. Atualmente, está diversificando a produção com novas culturas.

agroitubera.com.br



Cacau, seringueira e banana em SAF

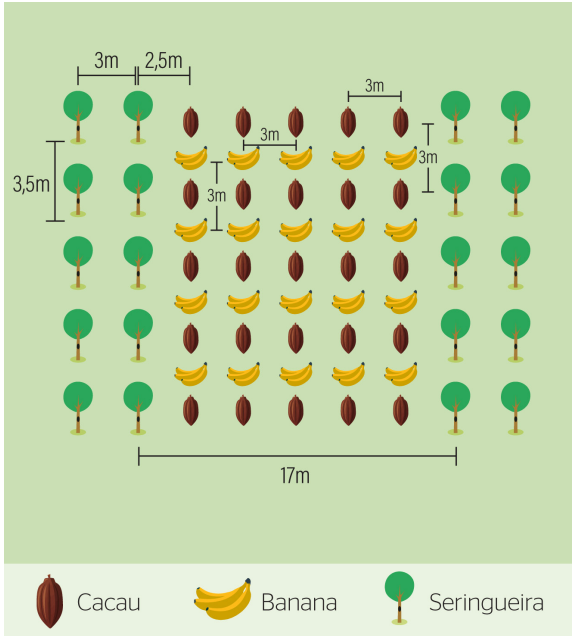
O modelo consorciado de cacau-seringueira-banana desenvolvido pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac).

- Ano de implantação: 2015
- Localização: Ituberá (BA)
- Área plantada: 60 ha
- Ciclo esperado: 30 anos



Características do arranjo

- As seringueiras são plantadas em blocos duplos, como cacau na zona intermediária. Isso propicia uma insolação plena do cacau nos primeiros anos e posterior sombreamento ao atingir a idade juvenil, requisitos dessa espécie.
- A produção plena do cacau inicia aos quatro anos, e a seringueira aos sete.
- A banana é inserida nas entrelinhas do cacau, produzindo do ano 1 ao 4 e propiciando retorno econômico no curto prazo.



*Estudo de caso extraído de Batista *et al.* (2021).



APREMAVI

A Apremavi (Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida) atua diariamente na produção de mudas nativas da Mata Atlântica, na restauração e recuperação de áreas degradadas e no planejamento de propriedades e paisagens. É uma iniciativa que leva em conta tanto a produção e o processo produtivo como a conservação dos ecossistemas e dos recursos naturais.

apremavi.org.br | @apremavi



Enriquecimento com erva-mate

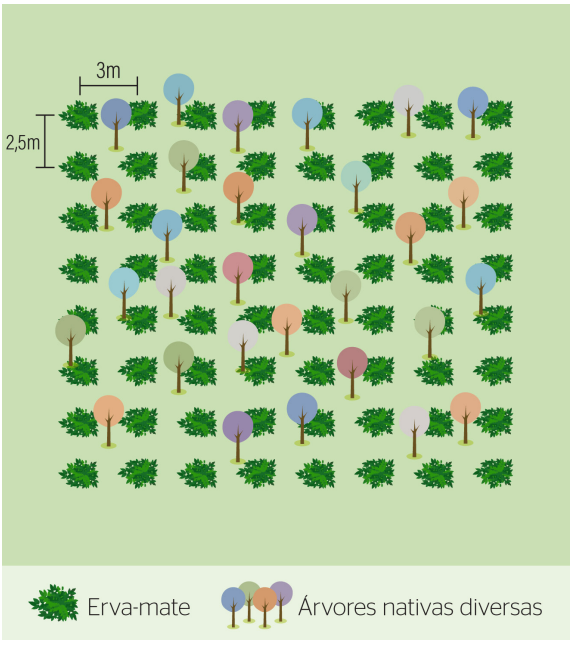
Área de regeneração natural em estágio médio enriquecida com erva-mate.

- Ano de implantação: 2015
- Localização: Santa Terezinha (SC)
- Área plantada: 3,5 ha
- Ciclo esperado: contínuo



Características do arranjo

- Colheita da erva-mate: a poda de colheita consiste em conduzir a arquitetura da planta mantendo 4 ou 5 troncos principais – (1) podar os ramos dominantes com a casca suberizada (de cor cinza na base), deixando uma porção basal de talo de aproximadamente 10 a 15 cm de comprimento; (2) podar os galhos com tendência de crescimento no sentido do interior da copa, assim como os entrecruzados e os malformados; (3) deixar sem cortes os ramos imaturos, especialmente aqueles que tendem a crescer no sentido para fora da copa. Cada galho da planta deve permanecer com, pelo menos, um ramo com folhas após a poda. A erveira deve permanecer com 20% a 30% de folhas. Com isso, se mantém a estrutura, além de proteger e auxiliar a recuperação da planta.
- As folhas da erva-mate são comercializadas após a colheita. A erva-mate é o principal produto não madeireiro do agronegócio florestal na Região Sul.





APREMAVI

Araucária em consórcio com juçara

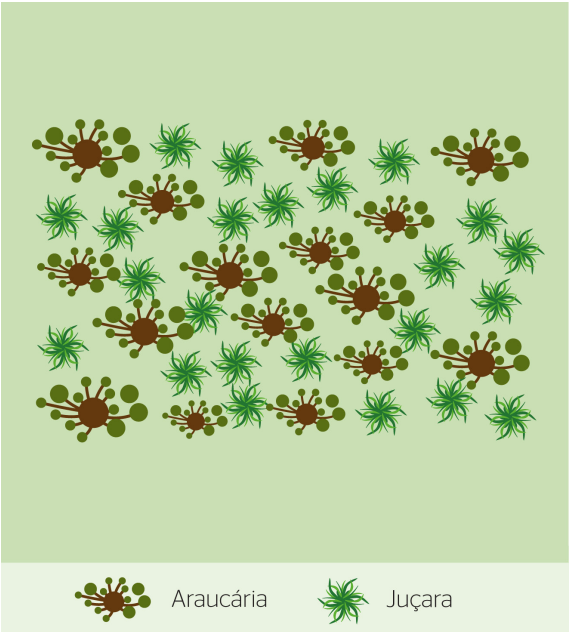
Área de reflorestamento de pastagem com cultivo de araucária e juçara em sistema consorciado. Foram plantadas araucárias em 1964 e juçaras em 1987, com densidades finais de 167 e 2.500 plantas/ha, respectivamente.

- Ano de implantação: entre 1964 e 1987
- Localização: Atalanta (SC)
- Área plantada: 2,5 ha
- Ciclo esperado: contínuo

Características do arranjo

- Araucária – Colheita de pinhões: para a coleta das pinhas maduras, é necessário utilizar uma vara de bambu e balançar o galho em que a pinha se encontra até que caia. Uma vez no chão, deve-se recolher todos os pinhões. É importante obedecer a época de colheita e nunca coletar mais de 70% das sementes disponíveis na árvore.
- Colheita da juçara: são colhidos os cachos com frutos totalmente maduros das plantas de escalada possível. A colheita deve ser realizada em dupla, de modo que um escala a árvore e corta o cacho com uma faca afiada e o outro recebe o cacho no chão, evitando atrito do produto coletado.
- O pinhão, cuja produção e comercialização são sazonais, porém consolidadas na Região Sul do país, é vendido ao consumidor final. Os frutos da juçara, conhecidos como juçaí, são despolpados após a colheita e envasados a fim de uma comercialização financeiramente mais atrativa.







APREMAVI

Enriquecimento com juçara

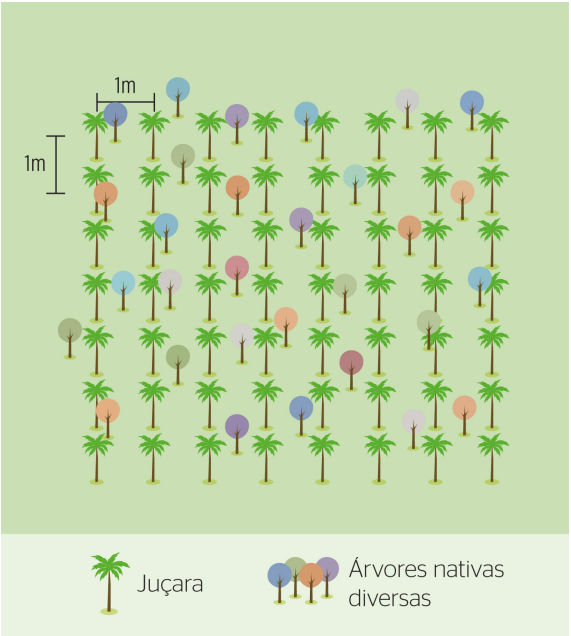
Antiga área de reflorestamento com pinus, que após sua retirada em 2007, foi recuperada com plantio de árvores nativas e, em 2011, fez-se o enriquecimento com juçara.

- Ano de implantação: 2011
- Localização: Taió (SC)
- Área plantada: 0,5 ha
- Ciclo esperado: contínuo

Características do arranjo

- Colheita da juçara: são colhidos os cachos com frutos totalmente maduros das plantas de escalada possível. A colheita deve ser realizada em dupla, de modo que um escala a árvore e corta o cacho com uma faca afiada e o outro recebe o cacho no chão, evitando atrito do produto coletado.
- Os frutos da juçara, conhecidos como juçaí, são despolpados após a colheita e envasados a fim de uma comercialização financeiramente mais atrativa.





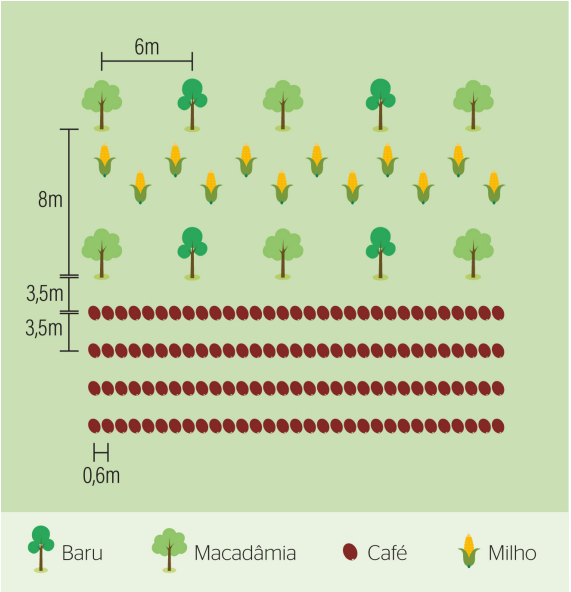


ARROBA SUSTENTABILIDADE

A Fazenda Retiro, fundada em 1893, iniciou a produção de macadâmia em 2005. A partir de 2018, inaugurou o processo de certificação orgânica e implantou um hectare de agrofloresta sintrópica. Este aprendizado iluminou um caminho inovador para a produção de macadâmia por meio de novas técnicas que geram diversas vantagens. A empresa conquistou o Selo Orgânico em 2021.

fazendaretiro.com.br/arroba





Macadâmia, café e milho em SAF

Modelo baseado em SAFs com a possibilidade de fazer variações de acordo com necessidades e resultados socioeconômicos desejados. A cultura de milho está sendo conduzida em áreas novas nos pomares de macadâmia. A macadâmia da Fazenda Retiro será a primeira orgânica do Brasil.

- Localização: Bocaina (SP)
- Área plantada: 50 ha
- Ciclo esperado: 30 anos

Características do arranjo

- Além da produção vegetal de suas fazendas, a empresa Arroba Sustentabilidade, que também recebeu o selo de certificação orgânica como unidade processadora, possibilita que toda a produção vegetal proveniente das Fazenda Retiro e Fazenda Vale dos Lagos seja processada, embalada e comercializada com o Selo Orgânico, categoria POV (Processamento Orgânico Vegetal).
- A empresa se filiou à Annona – Cooperativa de agricultura sustentável, de Itápolis, localizada a apenas 100 km de distância, que reúne mais de 30 produtores orgânicos de goiaba, manga, limão e outras frutas certificadas. Dessa forma, a Arroba Sustentabilidade pode produzir doces, compotas e geleias com as frutas dos cooperados Annona, embalar e comercializar com Selo Orgânico (POV), ampliando sua lista de produtos.



ARROBA SUSTENTABILIDADE

Macadâmia, banana e milho em SAF

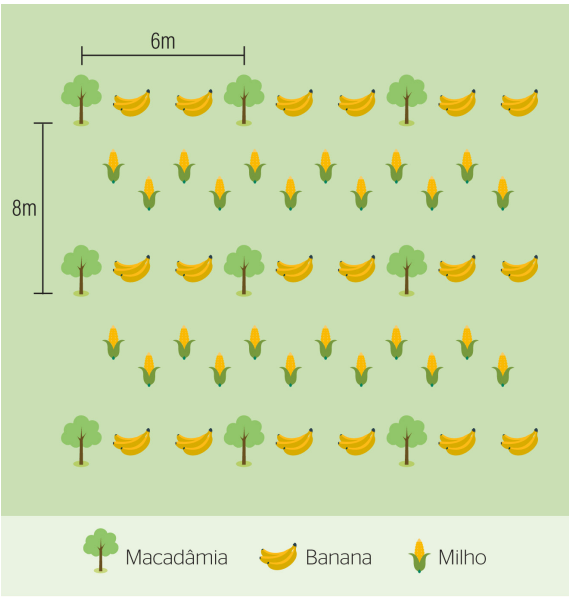
A Fazenda Vale dos Lagos foi adquirida em 2019 com boa parte da produção de cana-de-açúcar. Durante os últimos dois anos, a fazenda vem recebendo diversos tratos culturais e renovação de adubação verde, além de pó de rocha e adubos orgânicos. Em 2021, conquistou o Selo Orgânico para iniciar a produção vegetal de milho e banana.

- Localização: Bocaina (SP)
- Área plantada: 70 hectares
- Ciclo esperado: 30 anos

Características do arranjo

- O projeto de implantação foi modelado adotando SAFs, a partir do qual é possível fazer variações de acordo com o propósito socioeconômico desejado. As três espécies vegetais formam um consórcio apropriado para os períodos de início de produção. Milho do primeiro ano até o sexto ou sétimo ano. Banana a partir do segundo ano até o décimo ano e macadâmia a partir do quinto ano, perene por 30 anos.
- Outras espécies como baru, macaúba, acácia-rosa, amendoim-bravo, angico-preto, canafístula e pau-cigarra estão sendo consorciadas em diferentes arranjos testados a partir deste modelo básico.







BELTERRA

A Belterra é especialista em SAFs, em produção rural e gestão ambiental. Trabalha para criar sistemas regenerativos escaláveis, produtivos e de alta geração de valor para produtores, sociedade e meio ambiente. Provê conhecimento técnico, financiamento, desenvolve e conecta mercados consumidores aos seus produtores parceiros.

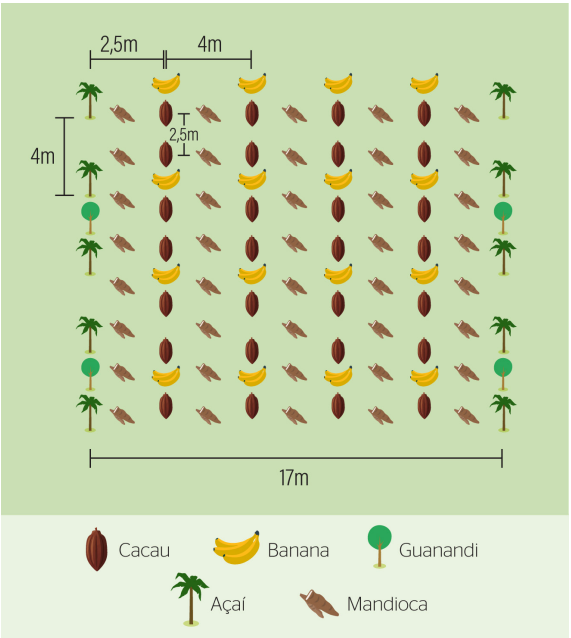
sistemab.org/empresasb/belterra-agroflorestas-ltda/



Cacau em SAF

Modelo base de cacau que pode ser adaptado com cerca de 20 espécies em função da região de implementação e outros fatores. Atualmente implementado em três regiões em áreas próprias ou de parceria.

- Anos de implantação: 2020 e 2021
- Localização: Ilhéus (BA)
- Área em implementação: 1.911 ha
- Ciclo esperado: 30 anos



Características do arranjo

- A partir do modelo base, adaptações em campo são feitas adicionando espécies, como andiroba, copaíba, cumaru, entre outras.
- A bananeira serve de sombreamento provisório e cobertura do solo para favorecer crescimento inicial das demais espécies nos primeiros anos. A correção do solo e a adubação na quantidade e frequência corretas são essenciais para o crescimento e a manutenção da alta produtividade do plantio.
- Podas de formação e manutenção formam uma arquitetura da copa ideal, que maximiza o aproveitamento da luminosidade, diminui a competição excessiva entre as plantas e retira ramos improdutivos. Podas fitossanitárias, ou seja, para controle de doenças, também são recomendadas.



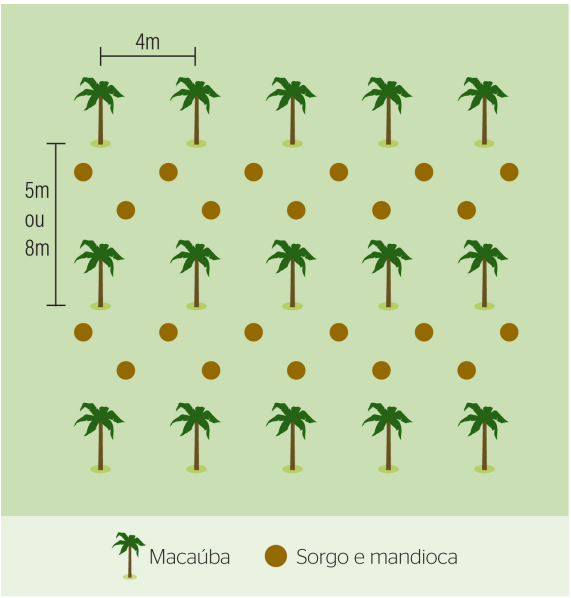
BELTERRA

Macaúba e culturas agrícolas em SAF

Modelo base de macaúba consorciado, que pode ser adaptado com a adição de outras culturas agrícolas, espécies florestais de longo prazo ou pecuária. As áreas são operadas em parceria com produtores rurais que cedem as entrelinhas para a produção agrícola.

- Anos de implantação: 2020 e 2021
- Localização: João Pinheiro (MG)
- Área plantada: 267 ha
- Ciclo esperado: 20 anos





Características do arranjo

- A idade produtiva da macaúba deve iniciar em torno dos cinco anos. Seus frutos contêm alto teor de óleo e proteínas e são processados por usinas, que separam os diversos coprodutos, destinando-os às suas diferentes finalidades.
- As culturas temporárias ou permanentes nas entrelinhas permitirão a diversificação da receita nos anos iniciais ou até mesmo por vários anos, em consórcio com as palmeiras. Há também a opção de consórcio com pastagens e criação de gado. Culturas utilizadas para silagem ou alimentação direta de animais têm mercado na região, como variedades especiais de milho e mandioca, arroz, feijão, sorgo, entre outras.



C.A.M.T.A.

A C.A.M.T.A. (Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu) foi fundada por imigrantes de uma colônia de japoneses em 1949. Produz e comercializa culturas agrícolas adequadas à condição da Amazônia, por meio de sistemas agroflorestais, trabalhando com polpas de frutas processadas, cacau, pimenta-do-reino e espécies madeireiras.

camta.com.br



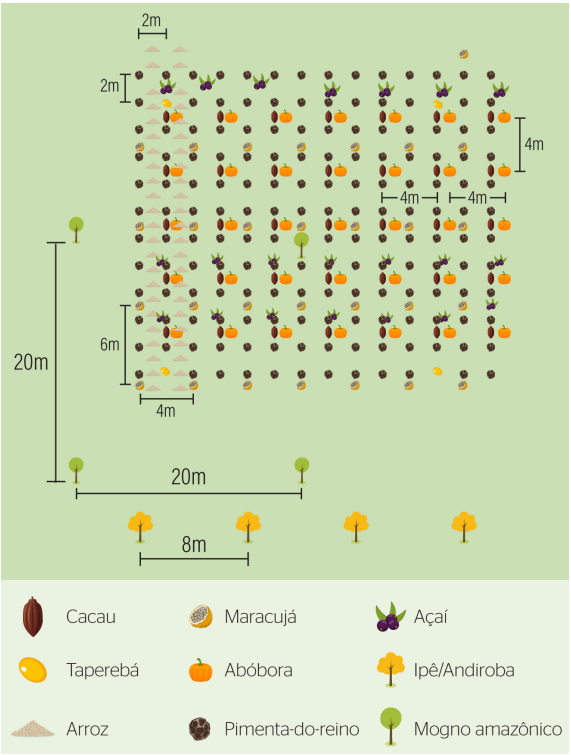
SAF de Tomé-Açu

O modelo avaliado é denominado Sistema Agroflorestal de Tomé-Açu (SAFTA) e é praticado por diversos agricultores na região.

- Ano de implantação: 2008
- Localização: Tomé-Açu (PA)
- Área plantada: 39 ha
- Ciclo esperado: 30 anos

Características do arranjo

- Esses plantios privilegiam a cobertura de biomassa acima da terra de floresta primária, preservando recursos hídricos e protegendo o solo e a biodiversidade da Amazônia.
- A sustentabilidade do SAFTA resulta na permanência de diversas culturas, que geram renda numa determinada área, formando uma cadeia sucessiva de produção em curto, médio e longo prazos.
- Tem como culturas prioritárias o cacau, o açaí e a andiroba, de onde é extraído um óleo valioso para a indústria de cosméticos.





FAZENDA CORUPUTUBA

A Fazenda Coruputuba atua na construção de novas alternativas de desenvolvimento sustentável rural do Vale do Paraíba, aliando a restauração ambiental à produção comercial agrícola e florestal, ao resgate cultural das tradições da região e ao desenvolvimento tecnológico dessas espécies potenciais nas suas diversas formas de uso.

guanandicp4.com.br/empresa



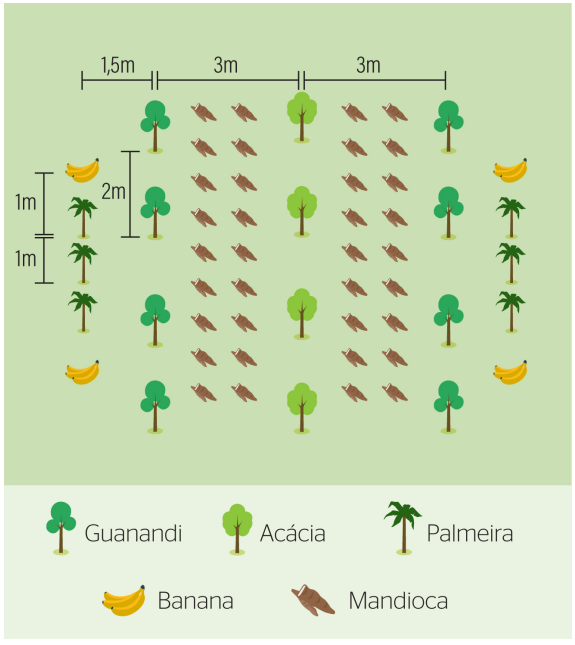
Guanandi em SAF

- Ano de implantação: 2008
- Localização: Pindamonhangaba (SP)
- Área plantada: 1 ha
- Ciclo esperado: contínuo



Características do arranjo

- Além do sistema apresentado, a Fazenda Coruputuba tem implantados outros arranjos de SAFs com espécies agrícolas, como guandu, araruta, juçara, mangarito, curcuma, inhame; com espécies florestais nativas, como cambuci, grumixama, uvaia, cereja-do-rio-grande, bacupaí e cambucá; bem como espécies florestais exóticas, como acácia e mogno-africano. Alguns dos modelos foram implantados na área de Reserva Legal, sendo exemplos de uso econômico e sustentável da área conforme o Código Florestal.





FAZENDA LIMEIRA

O experimento implantado tem o intuito de gerar informações silviculturais sob condições edafoclimáticas da floresta estacional semidecídua da Chapada Diamantina, e servir como esforço inicial de domesticação silvicultural dessas espécies. O experimento foi relatado no artigo publicado por Serrano (2019), no III Simpósio de Agroecologia da Bahia e está aberto para visitação.

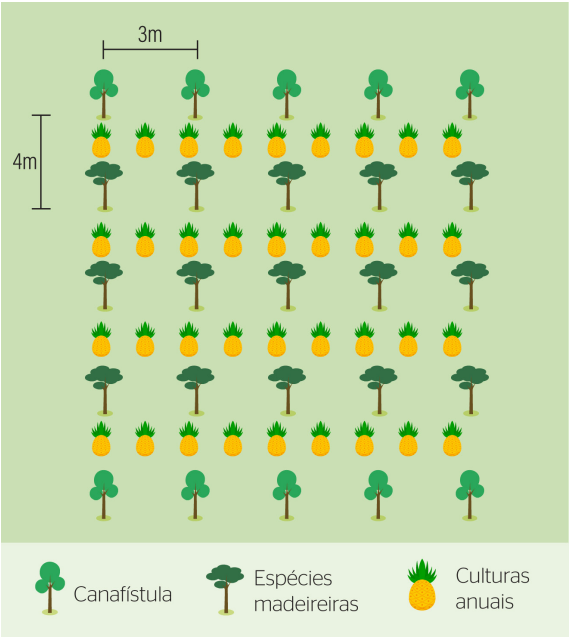
revista.lapprudes.net/index.php/CM/article/view/178



SAF com espécies madeireiras de alto valor

O plantio experimental visa propor alternativas de uso da terra para a região da Chapada Diamantina com regeneração ambiental, geração de renda e segurança alimentar. O experimento produziu alimentos nos primeiros anos de produção e tem gerado informações silviculturais sobre o desenvolvimento de 30 espécies arbóreas de valor madeireiro.

- Ano de implantação: 2015
- Localização: Lençóis (BA)
- Área plantada: 3 ha
- Ciclo esperado: 30 anos



Características do arranjo

- Anteriormente uma pastagem, a área foi arada e gradeada para a incorporação do calcário dolomítico em área total (5 t/ha), seguida de cinco espécies de adubo verde (200 kg de semente/ha), sendo quatro leguminosas e uma gramínea.
- Após o plantio das cerca de 30 espécies, aproveitando a adubação dos berços, também foram plantadas culturas anuais ao redor das mudas, a uma distância de 20 a 50 cm, com o intuito de produzir alimento, adubação verde e oferecer proteção e microclima às mudas. As espécies anuais plantadas foram: mamona, feijão de porco, melancia, girassol, milho catingueiro, feijão preto, feijão roxo, feijão carioca, além de abóbora, gergelim, melão, entre outras.
- As espécies arbóreas com melhor média de desenvolvimento até a avaliação de 2020 foram: canafístula, mogno africano, ipê-rosa, gonçalo-alves, araribá, jacarandá-da-bahia e ipê-roxo.



FAZENDA DA TOCA

Fazenda da Toca é uma empresa brasileira focada na produção orgânica. Produz frutas, ovos e grãos, e conta com mais de 2.300 ha. Entre os seus princípios estão a experimentação/inovação de práticas agroecológicas e a produção de forma regenerativa, diversa e integrada. Ressalta-se o seu pioneirismo, bem como o uso inovador de tratores implementados especificamente para o desenvolvimento de atividades agroflorestais de grande porte.

fazendadatoca.com.br



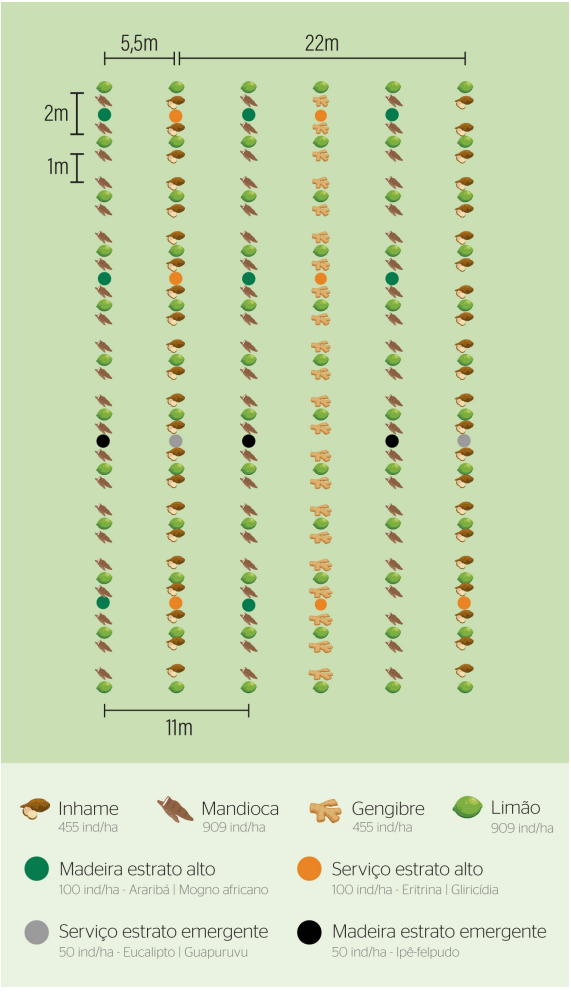
SAF com limão e espécies madeireiras

O plantio avaliado é mecanizado, com 84 atividades operacionais. A principal cultura é o limão (citrus), em sistema consorciado com espécies madeireiras (5), culturas agrícolas (3) e adubadeiras (2). O manejo utiliza os princípios da agricultura sintrópica, com práticas agroflorestais regenerantes do sistema solo-planta-água.

- Ano de implantação: 2012
- Localização: Itirapina (SP)
- Área plantada: 5 ha (2012) e 260 ha (2018)
- Ciclo esperado: 20 anos

Características do arranjo

- O manejo conta com 84 atividades operacionais. O manejo utiliza os princípios da agricultura sintrópica, com práticas agroflorestais regenerativas do sistema solo-planta-água. As culturas agrícolas anuais permanecem no sistema até o ano 1, enquanto as espécies madeireiras de ciclo curto ficam até o ano 8 e as de médio ciclo até o final do horizonte de planejamento.



*Estudo de caso extraído de Batista *et al.* (2021)



FAZENDA JAÍBA I

A Fazenda Jaíba é uma empresa familiar localizada dentro do projeto de irrigação Jaíba, uma concessão da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF). A região é tipicamente produtora de banana irrigada.

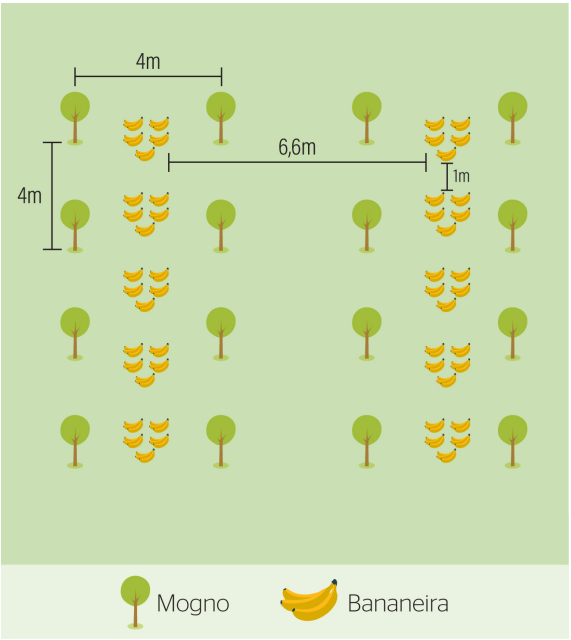


Mogno e banana em SAF

- Ano de implantação: 2007
- Localização: Jaíba (MG)
- Área plantada: 15 ha
- Ciclo esperado: 20 anos

Características do arranjo

- O plantio é manual e irrigado, portanto, a pluviosidade não é um fator restritivo. Conta com 39 atividades operacionais. A broca do ponteiro do mogno (*Hypsipyla grandella*) requer controle. São adotadas estratégias de manejo florestal e inseticidas químicos.



*Estudo de caso extraído de Batista *et al.* (2021)



FAZENDA VENTANIA I

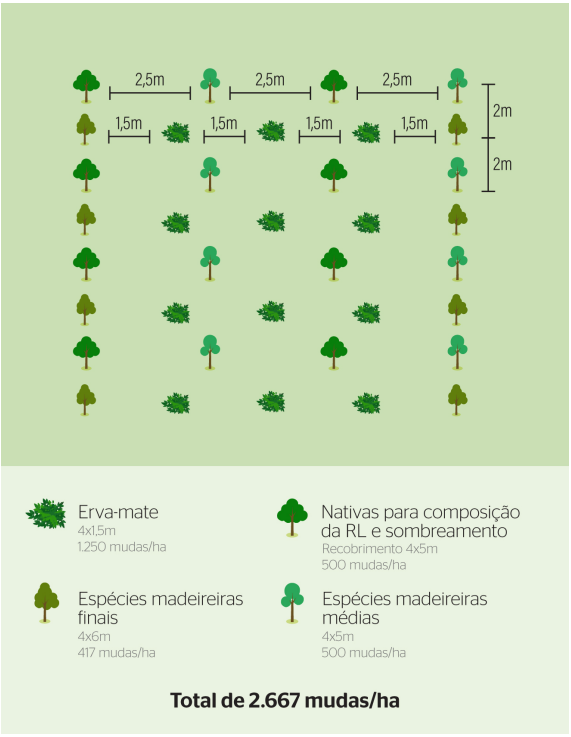
Na área de Reserva Legal da Fazenda Ventania I está sendo implantado o modelo produtivo elaborado pela consultoria Bioflora em parceria com o Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal da USP. O projeto tem apoio do Fórum Florestal dos estados do Paraná e de Santa Catarina, da Apremavi, da Klabin e do WRI Brasil.



Erva-mate em plantio florestal multiespecífico

Anteriormente ocupada com espécies exóticas, a área foi reformada para o novo plantio com espécies nativas: erva-mate consorciada com árvores nativas de alto valor econômico e de rápido crescimento para a função de recobrimento. O projeto deve passar pelo devido processo de atendimento das regulações estaduais para o manejo sustentável de Reserva Legal. Obtendo sucesso, deve abrir portas para demais produtores aderirem ao modelo.

- Ano de implantação: 2020
- Localização: Ventania (PR)
- Área plantada: 6,6 ha
- Ciclo esperado: contínuo



Características do arranjo

- As espécies com a finalidade de recobrimento e adubação verde são as primeiras a serem plantadas. As demais com finalidade produtiva são plantadas após um ano, sendo a erva-mate na mesma linha de plantio das árvores de maior rotação e as árvores de menor rotação na mesma linha das espécies de recobrimento. As espécies de uso econômico exigirão manejo específico. A erva-mate, por exemplo, requer podas de formação e de colheita com técnica específica para manter sua alta produtividade. Já as espécies madeireiras exigirão desramas e desbastes para agregação de valor no beneficiamento.
- Mercado: a erva-mate é o principal produto florestal não madeireiro da Região Sul (Embrapa). A colheita deve ser negociada e comercializada com processadoras locais. As árvores nativas têm alto valor econômico e diversas aplicações, incluindo movelaria, usos na propriedade rural, artefatos de madeira e outros.



FUTURO FLORESTAL I

A Futuro Florestal é uma empresa brasileira que implementa, administra e oferece consultoria e assessoria florestal em plantios com espécies nativas e exóticas, visando à produção comercial sustentável de madeira nobre tropical.

futuroflorestal.com.br



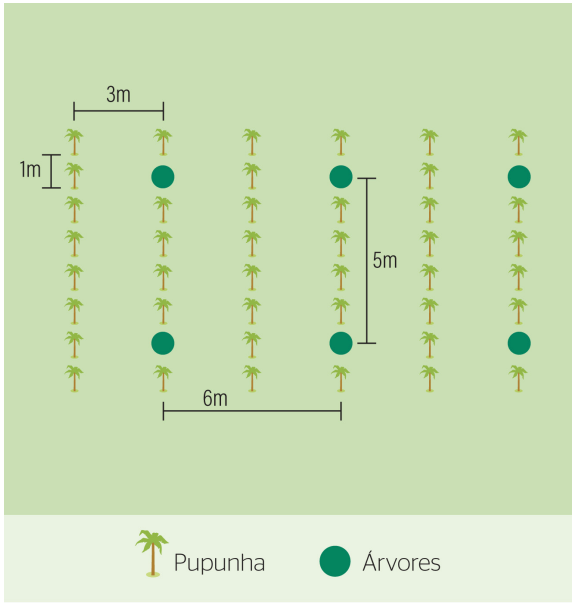
Pupunha em SAF

- Ano de implantação: 2009
- Localização: Garça (SP)
- Área plantada: 5 ha
- Ciclo esperado: 20 anos



Características do arranjo

- A introdução da pupunha consorciada com árvores nativas é pioneira na região. O manejo conta com 40 atividades operacionais. A colheita da pupunha começa em meados do ano 2 e, a partir daí, é realizada quatro vezes ao ano.
- As espécies madeireiras sofrem desbaste nos anos 7 e 14 e colheita no final do horizonte de planejamento (20 anos).
- As árvores nativas utilizadas são: jequitibá-rosa, guanandi, louro-pardo, além de mogno-africano.



*Estudo de caso extraído de Batista *et al.* (2021)



FUTURO FLORESTAL II

Café em SAF

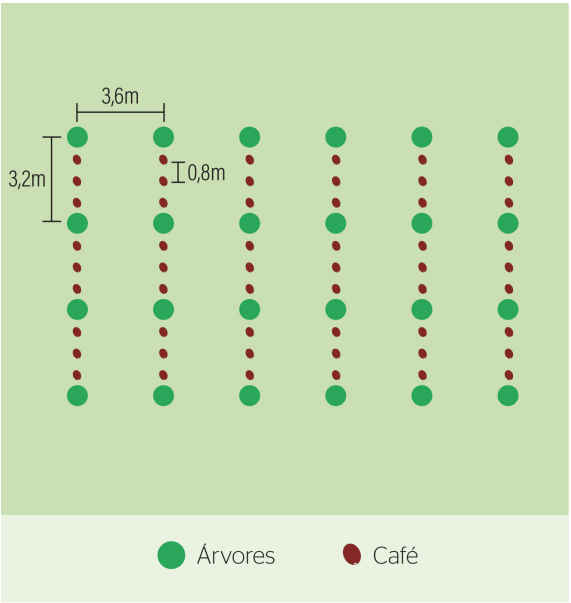
Garça está localizada em uma região tradicionalmente produtora de café, o que torna este modelo mecanizado atraente para o plantio de árvores consorciado com a cultura local. Neste modelo, foram mapeadas 46 atividades operacionais.

- Ano de implantação: 2010
- Localização: Garça (SP)
- Área plantada: 8 ha
- Ciclo esperado: 20 anos

Características do arranjo

- O manejo conta com 46 atividades operacionais. O modelo mecanizado é viável para o plantio de árvores consorciadas com o café.
- A partir do ano 2, já é possível colher o café, mas a produção plena ocorrerá somente no ano 4.
- As espécies madeireiras sofrem desbaste no ano 10 e colheita no final do horizonte de planejamento (20 anos).
- As árvores utilizadas são: jequitibá-rosa, guanandi, além de mogno-africano.







INSTITUTO ARAPYAÚ

Instituição privada, sem fins lucrativos, dedicada a fortalecer redes, organizações e projetos que atuam na linha de frente da promoção da sustentabilidade. Oferece apoio estratégico, financeiro e de articulação a iniciativas alinhadas a seus princípios e programas prioritários: Desenvolvimento Territorial do Sul da Bahia, Mudanças Climáticas e Cidades e Territórios.

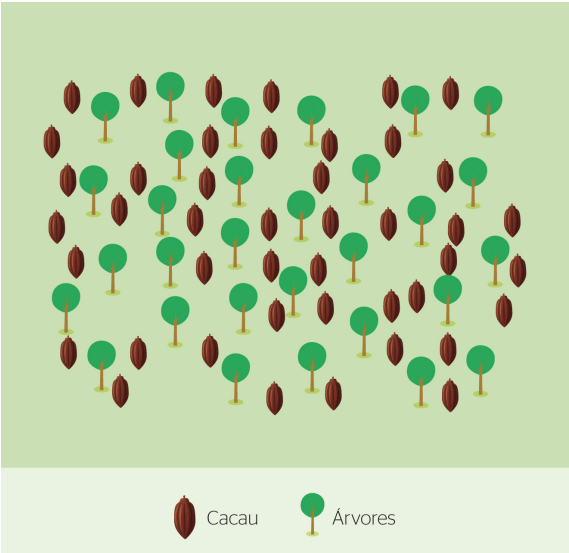
arapyau.org.br



Cacau cabruca

Modelagens com base em rodadas de workshop com especialistas do setor de cacau e dados de pesquisa estudados pelo Arapyaú, considerando produtores de agricultura familiar e de propriedades médias.

- Localização: litoral sul da Bahia
- Área do sistema: 5 a 20 ha



Características do arranjo

- A cabruca é o sistema predominante de produção de cacau no sul da Bahia. É um arranjo no qual o cacaueiro é cultivado no sub-bosque da floresta. Segundo o relatório *Panorama da Cacauicultura no Território Litoral Sul da Bahia 2015-2019* (Chiapetti *et al.*, 2020), a bananeira é a cultura consorciada em maior frequência pelos produtores da região. E, em geral, técnicas de aumento de produtividade, como fertilização e mecanização, são subutilizadas. Mais informações sobre viabilidade econômica de cabrucas são encontradas na publicação *Viabilidade econômica de sistemas produtivos com cacau: Cabruca, Pleno Sol e Sistemas Agroflorestais nos estados da Bahia e do Pará* (World Cocoa Foundation, 2021).
- Entre oportunidades e desafios encontrados por especialistas está a promoção do aumento de produtividade por meio do aprimoramento das práticas de manejo e da minimização do sombreamento excessivo. A provisão adequada de assistência técnica e de crédito para investimento dos produtores são essenciais para tais melhorias (Arapyaú, 2019).



INSTITUTO ARAPYAÚ

Cacau em SAF

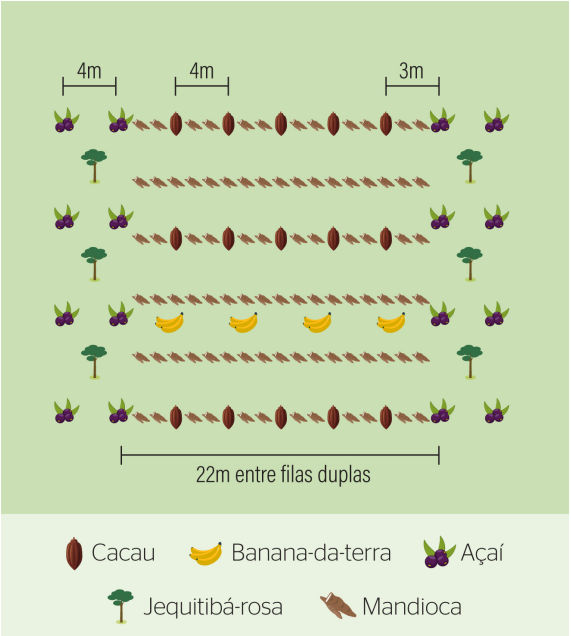
Modelos elaborados no 3° workshop do Instituto Arapyaú, realizado com Instituto Humanize, Sistema Faeb/Senar (Federação da Agricultura e Precuária do Estado da Bahia e Serviço Nacional de Aprendizagem Rural), Associação Nacional das Indústrias Processadoras de Cacau (AIPC), Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), CocoaAction Brasil e WRI Brasil (Arapyaú, 2020).

- Localização: litoral sul da Bahia
- Área do sistema: 3 a 5 ha
- Ciclo esperado: 30 anos

Características do arranjo

- Este modelo foi desenhado para a região do litoral do sul da Bahia, que apresenta solos mais argilosos. As espécies utilizadas foram priorizadas por suas aptidões agrícolas e potencial de acesso a mercados na região.
- Este foi um dos modelos que apresentou maior retorno e menor risco para produtores da agricultura familiar, e que não necessita de sistemas de irrigação. Mais informações sobre outros possíveis modelos para o litoral sul da Bahia são encontradas em Arapyaú (2020).







INSTITUTO IPÊ

Pesquisa, educação e Negócios Sustentáveis para a conservação da biodiversidade brasileira. Iniciativas do instituto já beneficiam mais de 14 mil pessoas anualmente por meio de ações socioambientais, plantio de 3,2 milhões de árvores na Mata Atlântica, formação de mais de 140 mestres e capacitação de mais de 7 mil pessoas em conservação e sustentabilidade.

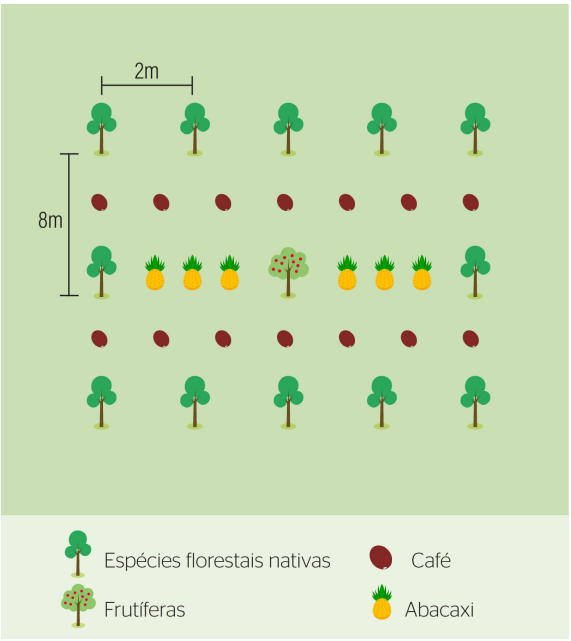
ipe.org.br



Café em SAF

O Ipê vem desenvolvendo, há mais de duas décadas, projetos socioambientais na região do Pontal do Paranapanema. Os SAFs foram implementados e desenvolvidos de forma autônoma pelos produtores de assentamentos rurais e têm promovido equilíbrio entre produção agropecuária e recuperação da paisagem.

- Ano de implantação: 2013
- Localização: Pontal do Paranapanema (SP)
- Área plantada: 1 ha



Características do arranjo

- O IPÊ implantou mais de 50 SAFs na região. O tamanho das propriedades varia de 12 a 32 hectares, onde o SAF ocupa cerca de 1 hectare de cada propriedade. Um total de 95 espécies de árvores – com oito espécies exóticas – podem ser encontradas nesses sistemas. Na maioria dos SAFs, as árvores foram plantadas no espaçamento de 8m x 2m, com duas linhas de café e uma de abacaxi entre as linhas de espécies florestais nativas, totalizando aproximadamente 500 árvores por hectare. Alguns SAFs apresentam maior densidade de árvores perenes (600 por hectare) porque foram implantadas em áreas de Reserva Legal.
- Todos os SAFs são em áreas de agricultura familiar, na qual toda a operação e a gestão dependem da mão de obra da família, de modo que esteja vinculada às funções econômicas, ambientais, culturais e sociais das propriedades.
- A comercialização dos produtos dos SAFs é preponderantemente feita na região.



PROJETO BEIJA FLOR DA AMAZÔNIA

O Projeto Beija Flor da Amazônia implementado por seu consultor, Adilson Pepino, atua há mais de 30 anos em projetos para a recomposição florestal de áreas degradadas. Através de tecnologias inovadoras, as iniciativas mostram bons resultados em curto prazo, com sucesso da revitalização em mata ciliar ou nascentes, além da produção de alimentos e produtos florestais.

florasetecflorestal@gmail.com



SAF biodiverso

SAFs biodiversos vêm sendo utilizados como forma de restauração de áreas degradadas de fazendas na região, especialmente no entorno de nascentes, permitindo a conservação do solo e da água, bem como a produção de alimentos e produtos florestais.

- Localização: Ji-Paraná e região (RO)

Características do arranjo

- O projeto se baseia no conceito de que a biodiversidade é essencial para a restauração do ecossistema florestal e, por isso, a combinação de diversas espécies é importante para que cada uma possa cumprir seu papel ecológico. São utilizadas mais de 50 espécies arbóreas nos projetos de restauração, entre as quais: paricá, mutamba, castanha-do-brasil, freijó, jatobá, eucalipto e diversas outras.
- Entre as espécies agrícolas mais utilizadas estão a melancia, a batata-doce, o inhame e a mandioca. A seleção dessas espécies dependerá da existência de mercado consumidor local, da viabilidade econômica e do interesse do proprietário rural.





PROJETO RECA

A Associação dos Pequenos Agrossilvicultores do Projeto Reca (Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado) e a Cooperativa Agropecuária e Florestal do Projeto Reca são formadas por mais de 300 famílias de agricultores. Atualmente o projeto está distribuído em dez grupos de cooperados na região, com grande capacidade de produção durante todo o ano.

projetoreca.com.br

Cupuaçu e castanha-do-brasil em SAF

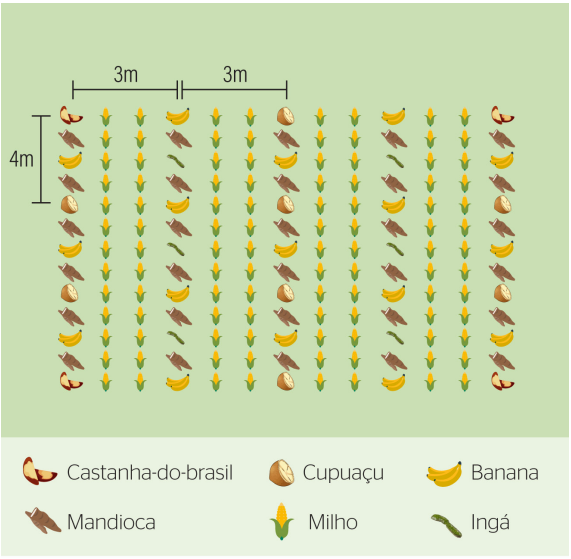
O Projeto Reca possui mais de 1.000 hectares implantados em sistemas diversificados. Há mais de 40 espécies frutíferas e madeireiras utilizadas nos SAFs, manejados com práticas de agroecologia.

- Ano de implantação: 2006
- Localização: Porto Velho (RO)



Sobre a cooperativa

- A cooperativa processa mais de:
  - 2 milhões de quilos de frutos
  - 450 mil quilos de polpa de cupuaçu
  - 180 mil quilos de polpa de açaí
  - 100 mil quilos de amêndoas secas de castanha-do-brasil
  - 10 mil quilos de óleo de castanha-do-brasil
  - 120 mil quilos de amêndoas de cupuaçu fermentadas e secas
  - 40 mil quilos de manteiga de cupuaçu
  - 90 mil quilos de palmito de pupunha em conserva
  - 30 mil quilos de sementes de pupunha lisa tratadas
  - 2 mil quilos de óleo de andiroba
- Também são comercializadas produções menores de acerola, maracujá, abacaxi, goiaba, mel, doces, geleias e licores





PROJETO RECA

Cupuaçu e pupunha em SAF

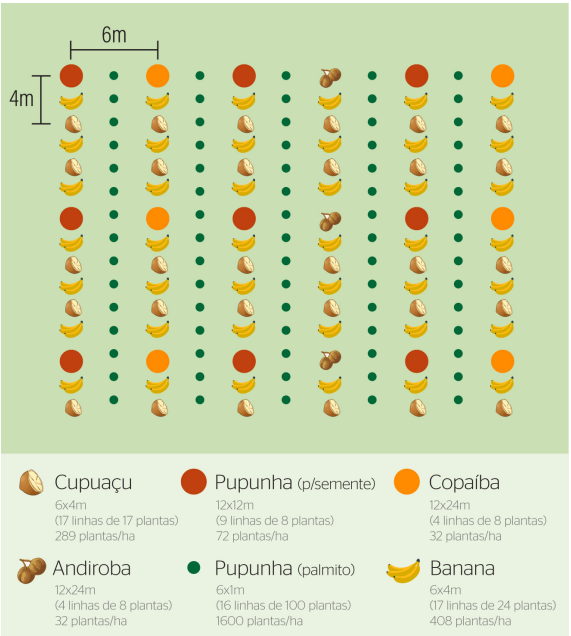
O Projeto Reca possui mais de 1.000 hectares implantados em sistemas diversificados. Há mais de 40 espécies frutíferas e madeireiras utilizadas nos SAFs, manejados com práticas de agroecologia.

- Ano de implantação: 2018
- Localização: Porto Velho (RO)



Sobre a cooperativa

- A cooperativa processa mais de:
  - 2 milhões de quilos de frutos
  - 450 mil quilos de polpa de cupuaçu
  - 180 mil quilos de polpa de açaí
  - 100 mil quilos de amêndoas secas de castanha-do-brasil
  - 10 mil quilos de óleo de castanha-do-brasil
  - 120 mil quilos de amêndoas de cupuaçu fermentadas e secas
  - 40 mil quilos de manteiga de cupuaçu
  - 90 mil quilos de palmito de pupunha em conserva
  - 30 mil quilos de sementes de pupunha lisa tratadas
  - 2 mil quilos de óleo de andiroba
- Também são comercializadas produções menores de acerola, maracujá, abacaxi, goiaba, mel, doces, geleias e licores





RENATURE E VIVEIRO ANAUÁ

A reNature apoia produtores rurais e empresas na transição para a agricultura regenerativa. Acredita que a natureza e a agricultura podem cooperar ao invés de competir. Também acredita que produtores rurais e comunidades locais de todo o mundo merecem um futuro proveitoso no longo prazo, com segurança alimentar, resiliência econômica e autossuficiência de insumos.

renature.co | viveiroanaua.com.br



Cacau em SAF

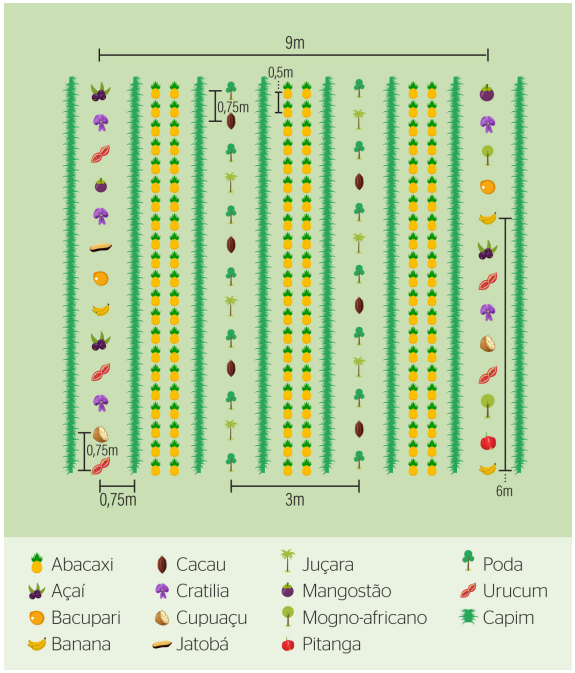
Em conjunto com o Viveiro Anauá, o sistema agroflorestal implementado é uma alternativa para a produção de gado leiteiro na região. Além do cacau, espécies nativas ameaçadas de extinção e com alto potencial madeireiro são utilizadas. A expansão esperada para até 40 hectares beneficiará pessoas de grupos quilombolas, indígenas e locais.

- Ano de implantação: 2019
- Localização: Teixeira de Freitas (BA)
- Área plantada: 12 ha
- Ciclo esperado: 30 anos



Características do arranjo

- Com o Viveiro Anauá, a reNature desenvolverá um programa de escola-modelo para facilitar a capacitação, aperfeiçoar e aprimorar o projeto-piloto de SAF existente. O foco estará nas espécies nativas produtivas, bem como naquelas ameaçadas de extinção de acordo com os objetivos do viveiro.





RENATURE E FARFARM

Algodão em SAF

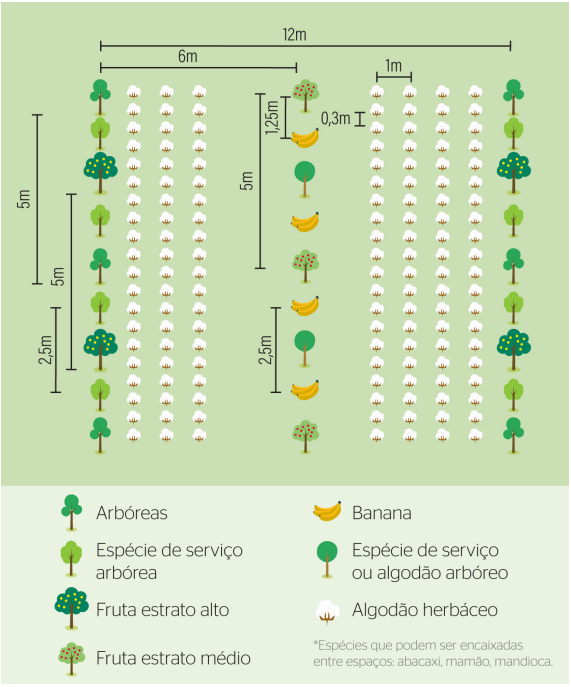
Em conjunto com produtores locais e a Farfarm (**farfarm.co**), modelos agroflorestais com algodão foram implantados por famílias locais, com potencial de expansão para 635 hectares. Enquanto todos são centrados na produção de algodão e outras fibras, as famílias podem optar por adicionar coprodutos em seus sistemas, como mandioca, maracujá e moringa.

- Anos de implantação: 2020 e 2021
- Localização: Santa Bárbara do Pará (PA)
- Área plantada: 32 ha
- Ciclo esperado: 30 anos



Características do arranjo

- Esse projeto apoia as comunidades por meio da escola-modelo da reNature usando o laboratório têxtil para mostrar os benefícios da agrofloresta e fornecer um aprendizado prático. Os agricultores terão conhecimento e capacidades para transformar suas atividades em SAFs de algodão ricos em árvores e produtivos.
- A meta é produzir 200 kg de fibras por hectare, com valor agregado para o algodão vendido por meio de uma conexão com o mercado da moda. Um selo que indica a origem amazônica no produto final pode mostrar seu valor de sustentabilidade e fornecer mais incentivos econômicos para as marcas.





SOLIDARIDAD

A Solidaridad está presente em oito regiões ao redor do mundo. Além do Brasil, na América do Sul, há escritórios na Argentina, Colômbia, Paraguai e Peru, países nos quais já contribuiu para 789 mil hectares manejados e 27 mil agricultores, mineradores e trabalhadores capacitados para melhores práticas.

solidaridadsouthamerica.org



Cacau em SAF

O programa Territórios Inclusivos e Sustentáveis na Amazônia busca restaurar paisagens por meio de SAFs com cacau, recuperando terras que foram degradadas pelo excesso de pastagem.

- Anos de implantação: 2016 a 2020
- Localização: Novo Repartimento (PA)
- Ciclo esperado: 30 anos



Características do arranjo

- A bananeira serve de sombreamento provisório e cobertura do solo para favorecer o crescimento inicial das demais espécies nos primeiros anos, portanto, é plantada de 4 a 6 meses antes do plantio das mudas de cacau e das árvores nativas. O plantio da mandioca também é feito nessa época. A correção do solo e a adubação na quantidade e frequência corretas são essenciais para o crescimento e a manutenção da alta produtividade do plantio.
- Podas de formação e manutenção compõem uma arquitetura da copa ideal, que maximiza o aproveitamento da luminosidade, diminui a competição excessiva entre as plantas e retira ramos improdutivos. Podas fitossanitárias, ou seja, para controle de doenças, também são recomendadas. Mais informações sobre o cultivo do cacaueiro são encontradas na publicação da Ceplac: *Cartilha de boas práticas na lavoura cacaueira no estado do Pará* (Brasil, 2020).
- Além de melhorar significativamente o balanço de carbono das propriedades, a produção de amêndoas, vendidas às grandes processadoras e mercados de chocolate premium, aumenta a renda dos produtores familiares em comparação com as possíveis alternativas.



SUCUPIRA AGROFLORESTAS

A Sucupira agroflorestas é uma empresa produtora de madeiras nobres e alimentos orgânicos em agroflorestas sucessionais de elevada biodiversidade.

https://initiative20x20.org/restoration-projects/inventing-new-way-grow-native-timber-and-food-brazil

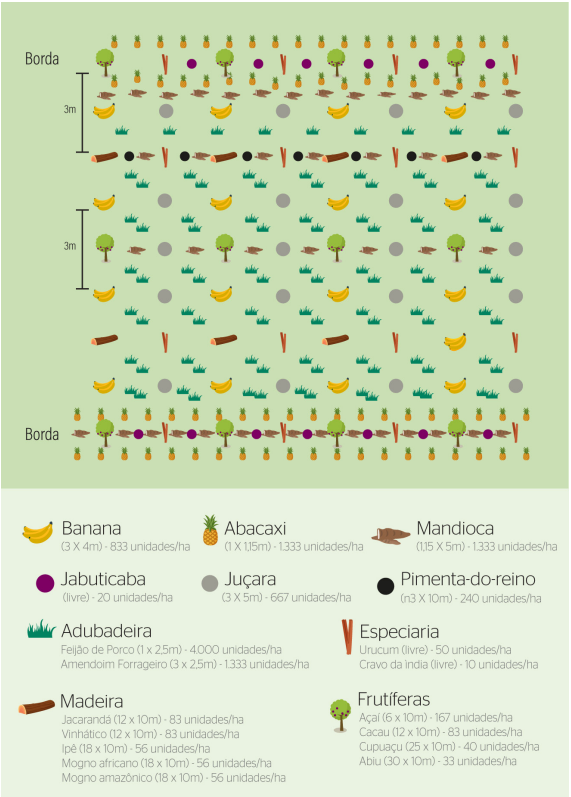


SAF biodiverso

- Ano de implantação: 2015
- Localização: Valença (BA)
- Área plantada: 45 ha
- Ciclo esperado: 33 anos

Características do arranjo

- Agrofloresta sucessional consorciada com 18 espécies produtivas e duas adubadeiras. O manejo conta com 59 atividades operacionais.
- O plantio foi iniciado em um sítio de pastagem degradada, com solos profundos, bem drenados, ácidos e distróficos, idealizado para a produção de madeiras, especiarias, palmitos e frutas.
- A produção de madeira ocorre em silvicultura com povoamentos mistos desiguais, com três ciclos escalonados no período de planejamento e colheitas concentradas em ciclos de 17, 25 e 30 anos.



*Estudo de caso extraído de Batista *et al.* (2021)



THE NATURE CONSERVANCY (TNC) – CACAU FLORESTA

A TNC é uma organização internacional sem fins lucrativos que atua na área ambiental. No Brasil, a TNC foca em segurança hídrica, agropecuária sustentável e infraestrutura. Um de seus projetos no país é a iniciativa Cacau Floresta.

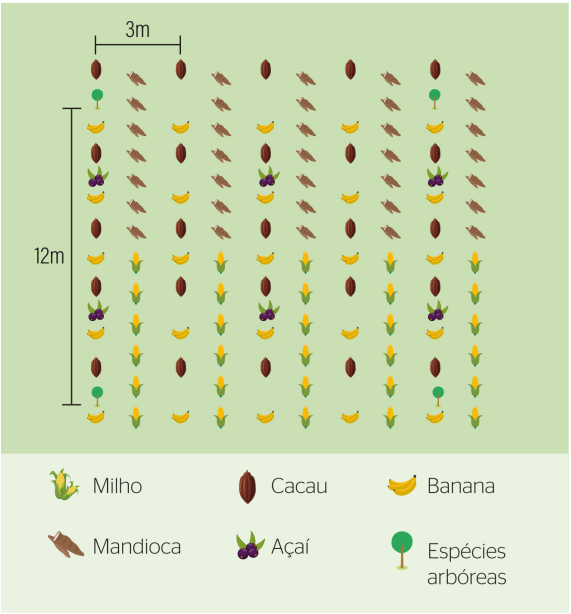
tnc.org.br



Cacau e açaí em SAF

O objetivo da iniciativa Cacau Floresta é consolidar a produção de cacau em SAFs na agricultura familiar da região sudeste do Pará e criar um modelo de reflorestamento econômico e social para a Amazônia brasileira.

- Ano de implantação: 2014
- Localização: São Félix do Xingu (PA)
- Área planada: 312 ha
- Ciclo esperado: 20 anos



Características do arranjo

- Produção familiar de cacau em sistemas agroflorestais, executada como alternativa ao desmatamento e para a restauração florestal no sul e sudeste do Pará.
- O plantio é manual, com 35 atividades operacionais e seu manejo florestal considera a introdução de culturas agrícolas anuais para subsistência familiar e para comercialização do excedente. O milho e a mandioca permanecem no sistema até o primeiro ano, e a banana até o sétimo.
- As espécies madeireiras são plantadas para a colheita de sementes e frutos. Portanto, a madeira não é considerada um produto. Outras cinquenta e duas árvores nativas são plantadas para fins de beleza cênica, sendo desconsideradas para a avaliação econômica.

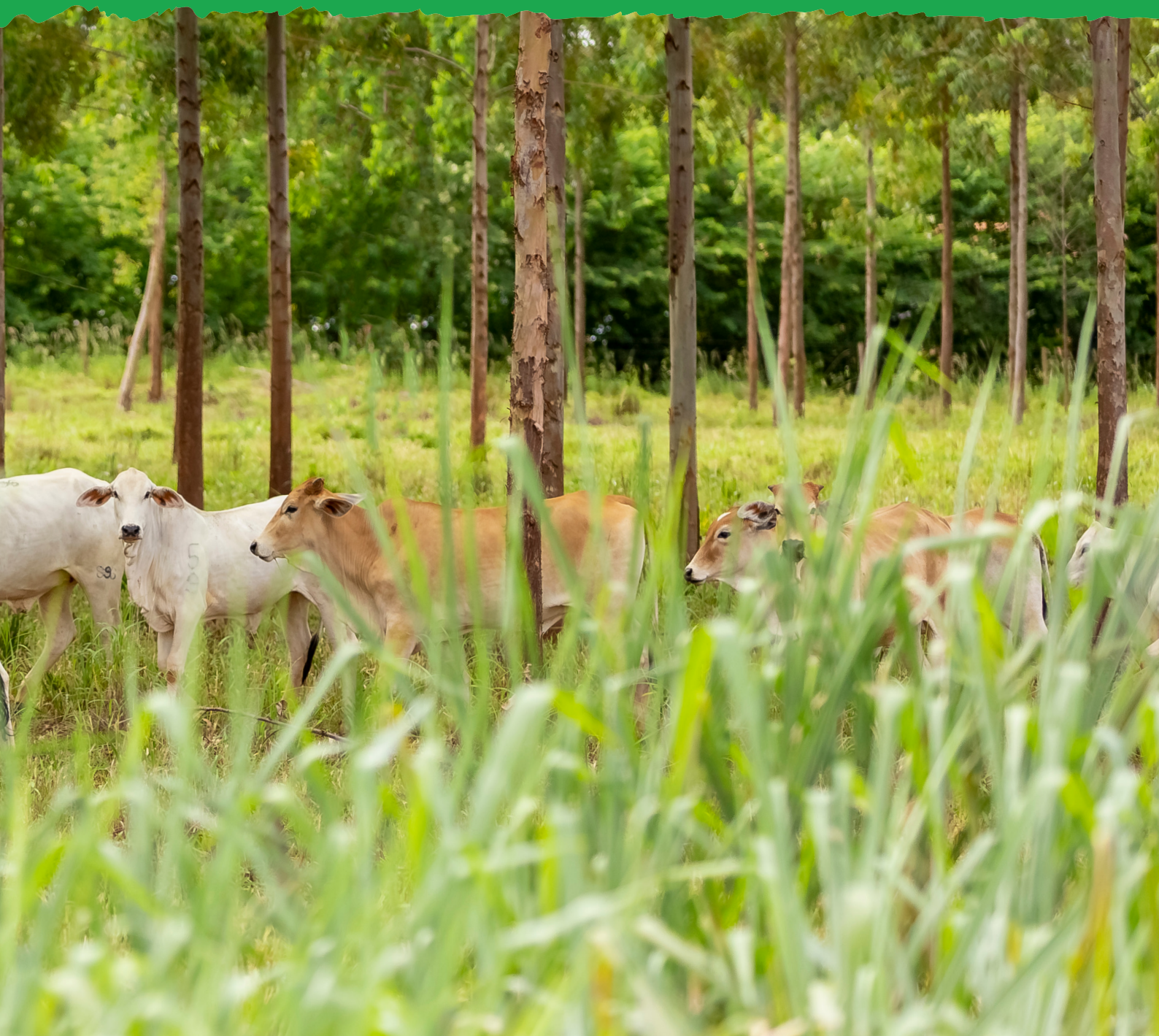






OS **CASOS**

Sistemas integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)





ADAPTA GROUP

O Semiárido é uma das regiões do Brasil mais vulneráveis a efeitos de mudanças climáticas. Oscilações produtivas e baixa produtividade afetam negativamente produtores e cooperativas que têm pouco acesso a assistência técnica e medidas adaptativas. Através do Programa Mais – Modelo Agroclimático Inteligente e Sustentável, o grupo implementa sistemas produtivos junto a cooperativas, para que seus produtores intensifiquem a produção e reduzam as oscilações.

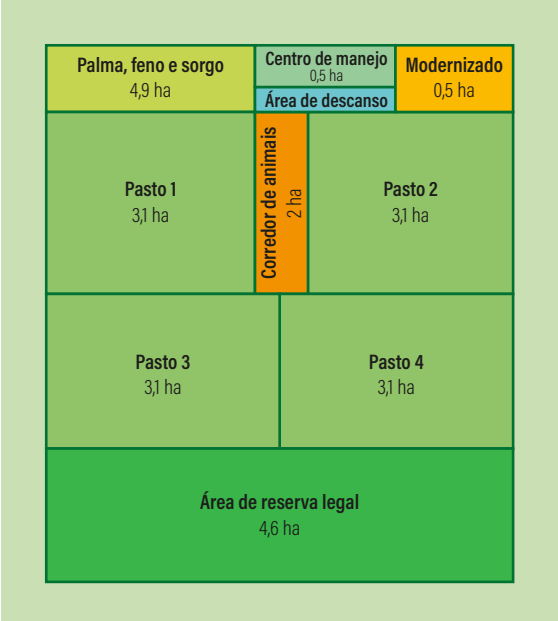
adaptagroup.com



Sistema silvipastoril com cordeiro

Com melhores práticas de manejo de pastagens, alimentação e genética animal, gestão da propriedade rural e uso de árvores integradas ao sistema produtivo e para recuperação ambiental, os módulos mínimos implantados com pequenos produtores têm o objetivo de prover ao menos dois salários mínimos por módulo. Já são mais de 170 produtores e 3.400 hectares de área total com sistemas implantados.

- Anos de implantação: 2016 a 2020
- Localização: Bacia do Jacuípe e território do Sisal (BA)
- Área mínima do módulo: 23 ha
- Ciclo esperado: 5 anos



Características do arranjo

- A produção do rebanho a pasto é mantida durante oito meses do ano, sendo sem suplementação nos quatro meses chuvosos e com suplementação nos 4 meses secos. Nos 4 meses restantes, os animais permanecem em confinamento. A palma em plantio adensado é sempre utilizada para suplementação animal. Já os jovens são alimentados em sistema de *creep feeding*.
- A introdução de árvores em consórcio com a pastagem e nas áreas de palma é gradual. As espécies em geral são as nativas da região e sua escolha, entre outros fatores, segue o interesse do produtor. A adequação da Reserva Legal e das Áreas de Proteção Permanente também entra como uma das práticas de aumento da resiliência e produtividade da fazenda.
- Os manuais técnicos disponíveis na página do Adapta Group contêm descrições para planejamento e implementação do sistema.

*Todas as informações são parte de uma iniciativa financiada pelo fundo Proadapt do Banco Interamericano de Desenvolvimento e pelo Nordic Development Fund.



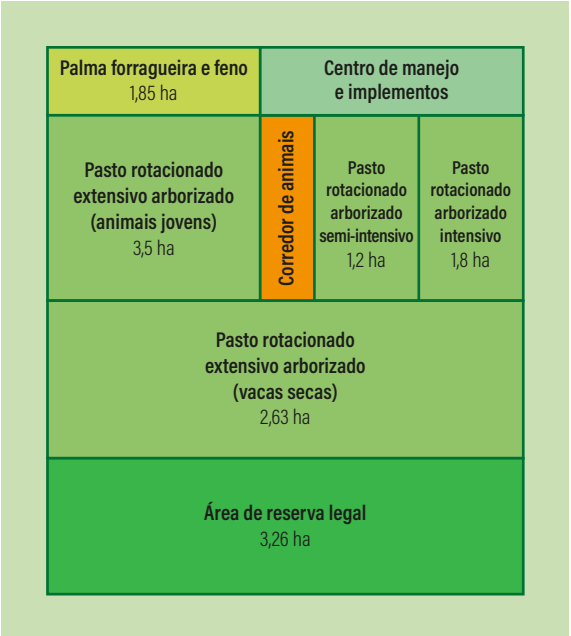
ADAPTA GROUP

Sistema silvipastoril com pecuária leiteira

Com melhores práticas de manejo de pastagens, alimentação e genética animal, gestão da propriedade rural e uso de árvores integradas ao sistema produtivo e para recuperação ambiental, os módulos mínimos implantados com pequenos produtores têm o objetivo de prover ao menos dois salários mínimos por módulo. Já são mais de 170 produtores e 3.400 hectares de área total com sistemas implantados.

- Anos de implantação: 2016 a 2020
- Localização: Bacia do Jacuípe e território do Sisal (BA)
- Área mínima do módulo: 13 ha
- Ciclo esperado: 5 anos





Características do arranjo

- Durante o período chuvoso, a pastagem arborizada é utilizada pelos animais para alimentação volumosa, além da produção de feno e palma usados para suplementação no período de seca e complementação no cocho.
- A introdução de árvores em consórcio com a pastagem e nas áreas de palma é gradual. As espécies em geral são as nativas da região e sua escolha, entre outros fatores, segue o interesse do produtor. A adequação da Reserva Legal e das Áreas de Proteção Permanente também entra como uma das práticas de aumento da resiliência e produtividade da fazenda.
- Os manuais técnicos disponíveis na página do Adapta Group contêm descrições para planejamento e implementação do sistema.

*Todas as informações são parte de uma iniciativa financiada pelo fundo Proadapt do Banco Interamericano de Desenvolvimento e pelo Nordic Development Fund.



FAZENDA ANACÃ

Desde 2012, a fazenda exerce as melhores práticas de pecuária, restauração de nascentes e preservação de áreas. Além disso, são adotadas tecnologias para maior produtividade e sustentabilidade do negócio. A fazenda também é um local de observação de aves e ecoturismo, com estrutura para receber turistas. O projeto conta com parceria da Restauragro.

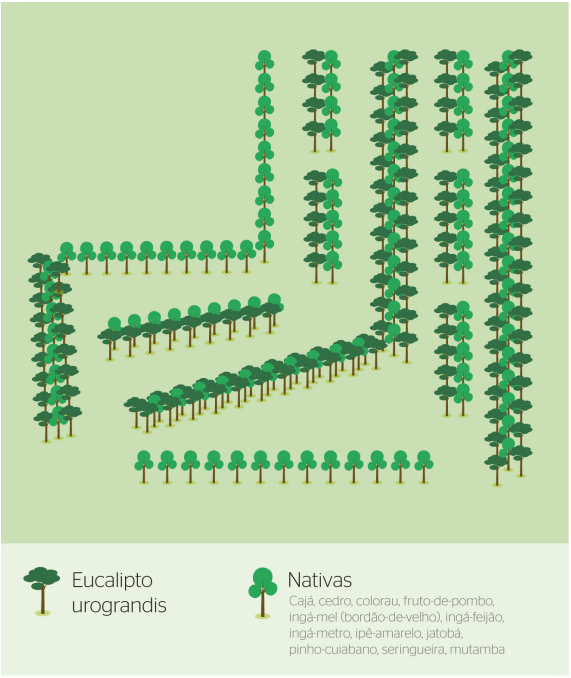
fazendaanaca.com.br



Sistema silvipastoril com espécies nativas e eucalipto

Baseado em tecnologias desenvolvidas pela Embrapa e experiências consolidadas na região, o sistema se baseia em semeadura consorciada de pastagem com adubação verde, pastejo rotacionado, além de renques de árvores nativas e exóticas. Há uma expansão planejada para os 200 hectares da fazenda.

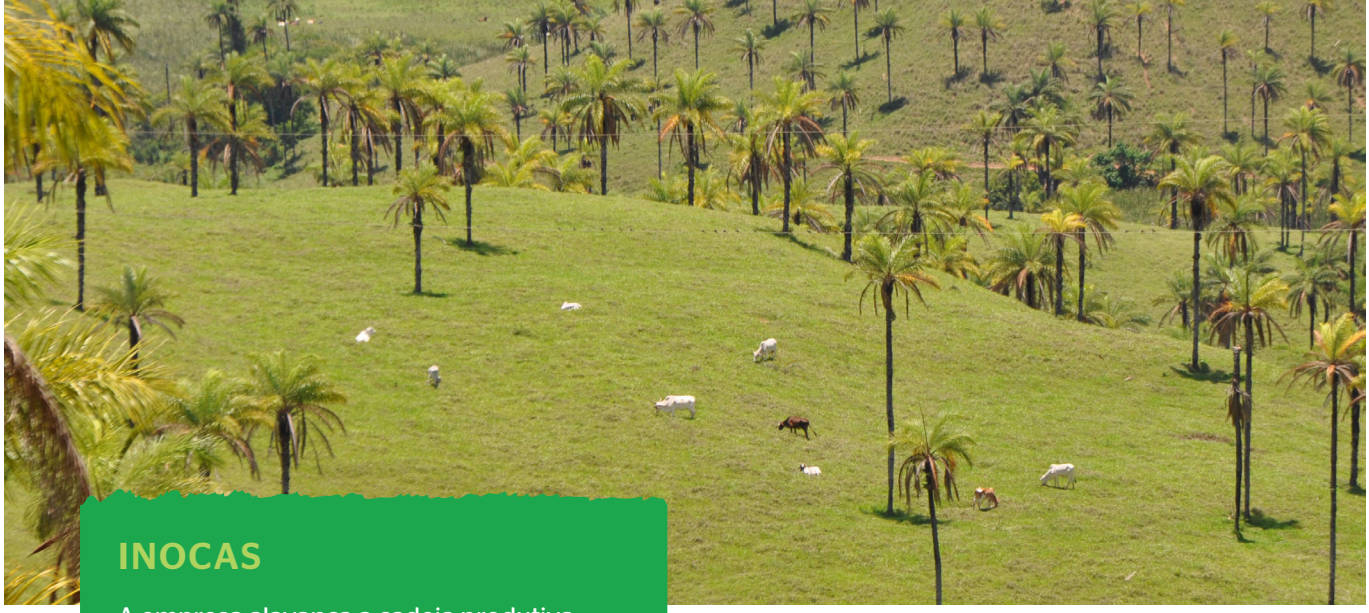
- Ano de implantação: 2020
- Localização: Alta Floresta (MT)
- Área plantada: 12 ha



Características do arranjo

- Sistema intensivo reformado com consórcio de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e feijão guandu cv. BRS Mandarim, dividido em dois piquetes. O feijão guandu permanece na área nos primeiros 2 a 3 anos com funções de fixação de nitrogênio e matéria orgânica no solo, aeração do solo pela manutenção de canais radiculares e suplementação alimentar proteica no período da seca, o que auxilia no ganho de peso dos animais.
- A implantação do componente arbóreo tem o eucalipto para uso múltiplo: desde biomassa até finalidades mais nobres, como a moveleira, a depender do mercado na época de colheita.

As espécies arbóreas nativas contribuem no sistema com a atratividade de avifauna e aumento de biodiversidade — importantes para observação de fauna e ecoturismo associado à fazenda —, além de conservação de solo, ciclagem de nutrientes, contenção de ventos, retenção úmida, suplementação alimentar animal, ambiência e conforto térmico, entre outros benefícios.



INOCAS

A empresa alavanca a cadeia produtiva da macaúba – uma palmeira nativa do cerrado brasileiro capaz de se tornar uma alternativa sustentável para óleos vegetais e alimentação saudável. Comprometida com sustentabilidade, a Inocas atua em plantio, extrativismo, indústria, produtos, serviços e laboratório de germinação da macaúba.

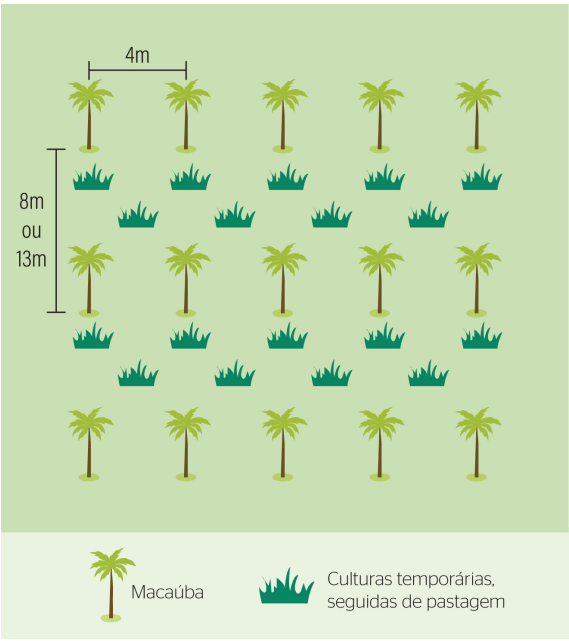
inocas.com.br



Macaúba em sistema ILPF

Por ter diversas características naturalmente positivas, como o bom desenvolvimento a pleno sol, a baixa exigência de pluviosidade e o pouco sombreamento causado pela sua copa, a macaúba tem grande potencial para consórcio nas pastagens brasileiras e transformação do setor. Um grupo de trabalho formado por Inocas, WRI Brasil, Instituto Agronômico (IAC), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Natura e Althelia/Mirova, com apoio da Fundação Cargill e Iniciativa 20x20, desenvolveu um plano para expansão sustentável da macaúba em diversas regiões do Brasil.

- Anos de implantação: 2018 a 2021
- Localização: Patos de Minas (MG) e região
- Área plantada: 500 ha
- Ciclo esperado: 30 anos



Características do arranjo

- As culturas temporárias ou permanentes nas entrelinhas permitirão a entrada de receita até que a palmeira atinja idade produtiva ou que o gado possa entrar novamente na área. Algumas opções são milho, mandioca, arroz, feijão, sorgo, além de outras. A idade produtiva da macaúba deve iniciar em torno dos 5 anos.
- Os frutos da macaúba contêm alto teor de óleo e proteínas. Pequenas agroindústrias, como a da Inocas, processam o fruto e separam os coprodutos que têm diversas finalidades: óleos extraídos da polpa e da amêndoa servem indústrias alimentícias e cosméticas; as tortas servem como fontes de proteína e/ou alimentação animal; o endocarpo (casca da amêndoa) serve para fabricação de carvões ou condicionante do solo e substratos; e a biomassa residual pode ter outras finalidades. Ainda, o sistema pode ser um grande capturador de carbono, como mostra o estudo encomendado pela empresa e elaborado pelo Imaflora (Imaflora, 2020).

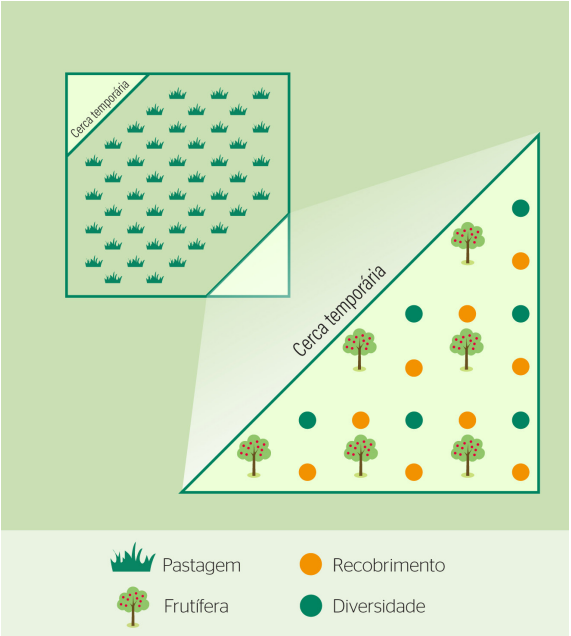


PROJETO RENOVANDO PAISAGEM

Parceria entre a Fundação Renova – responsável por coordenar projetos de restauração que mitigam os danos do rompimento da barragem de mineração na região de Mariana (MG) –, o WRI Brasil, o Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal (Icraf) e a Fazenda Ecológica com a finalidade de levar a produtores rurais da região modelos com boas práticas de manejo sustentável e alta produtividade.

https://wribrasil.org.br/pt/o-que-fazemos/projetos/renovando-paisagem





Manejo de pastagem ecológica

Entre as tecnologias propostas para restauração, destaca-se o Manejo de Pastagem Ecológica (MPE) em Pastoreio Racional Voisin, o qual caracteriza-se pelo manejo dos animais em piquetes rotacionados, sistemas silvipastoris biodiversos, multiestratificados e sem uso de desmatamento, queimadas, aração ou gradagem para formação dos pastos.

- Ano de implantação: 2020
- Localização: Mariana (MG)
- Área plantada: 30 ha
- Ciclo esperado: 5 anos para pastagem e 30 anos para espécies arbóreas

Características do arranjo

- Manejo: o Pastoreio Racional Voisin é um sistema de manejo de pastagens que, em síntese, utiliza uma maior quantidade animal em menor área, pelo menor tempo possível. Os animais retornam a uma mesma área somente após a completa recuperação da pastagem. O componente arbóreo e arbustivo é essencial para incrementar ainda mais a eficiência dos recursos ambientais, bem como dos ciclos biogeoquímicos, o que resulta em maior resiliência, geração de serviços ambientais, bem-estar animal e aumento e diversificação de renda.
- Mercado: além dos tradicionais produtos de origem animal, as árvores ou palmeiras podem fornecer uma gama de produtos para utilização no próprio sistema produtivo ou para comercialização. Alguns exemplos são: abacate para alimentação animal ou comercialização, espécies madeireiras de alto valor para uso na propriedade rural ou para serrarias, além de angicos, ipês, ingás e outras.



PROJETO PASTO VIVO

A missão do projeto é mostrar na prática, evidenciado por dados mensuráveis, que é possível conciliar o retorno financeiro com o retorno dos impactos, por meio da regeneração do solo, do clima e da biodiversidade. O projeto conta com a Meraki Impact e a Luxor Agro como *shareholders*, e a PretaTerra como parceiro estratégico.

pastovivo.com



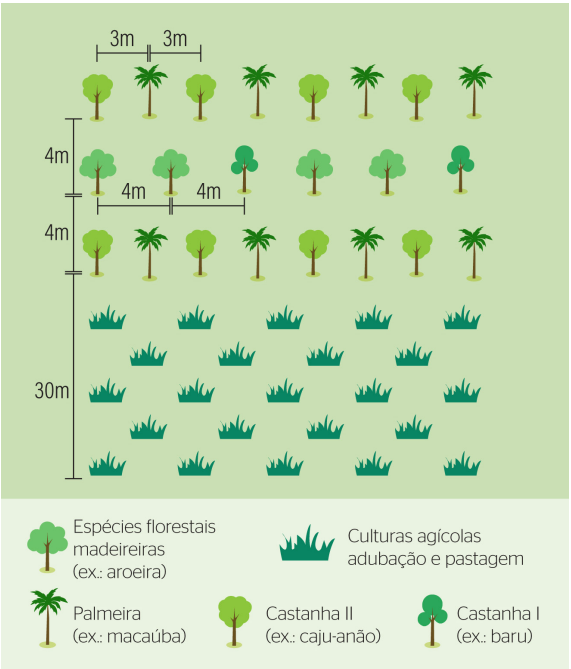
Pecuária e agrossilvicultura regenerativas

A transição para práticas regenerativas do projeto Pasto Vivo consiste em três componentes principais: 1) sistema agroflorestal produtivo para Reserva Legal, 2) implementação de um sistema ILPF, consorciando gado bovino e árvores, e 3) aplicação de uma gestão pecuária holística e regenerativa.

- Anos de implantação: 2020 a 2025
- Localização: Pontes e Lacerda (MT)
- Área de implementação: 1.200 ha
- Ciclo esperado: 30 anos

Cronograma de implantação do sistema nos primeiros 5 anos

Estação	Ano				
	0	1	2	3	4
Chuvosa	Pasto atual	Capim Ruziensis	Adubação Verde	Capim Marandu + Guandu	SSP
Seca	Pasto atual Preparo do solo	Capim Ruziensis	Adubação Verde	Capim Marandu + Guandu	SSP
Chuvosa	Milho safra Plantio dos renques de árvores	Milho	Soja	Silvipastoril (SSP)	SSP



Características do arranjo

- O manejo de culturas de grãos e pasto na construção do sistema silvipastoril intensivo segue algumas práticas agrícolas dos sistemas tradicionais e também adiciona melhores práticas, tais como adição de componente florestal, plantio direto, rotação de culturas, diversificação de espécies e acúmulo de cobertura no solo.
- Os renques de árvores são compostos nichos funcionais, ou seja, é possível compor o renque com diversidade de espécies de acordo com sua função.



ANÁLISE DE **VIABILIDADE ECONÔMICA**

Os casos descritos anteriormente mostram que existe uma alta diversidade de projetos, modelos e arranjos com espécies de árvores nativas brasileiras, que são competitivos no mercado e economicamente sustentáveis no longo prazo.

Para executar essa análise, foi utilizado um modelo financeiro de fluxo de caixa descontado (Batista *et al.*, 2017). As informações para compor os modelos financeiros foram fornecidas pelos executores e parceiros dos casos. Todos os resultados são apresentados em valores reais.

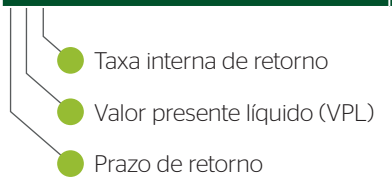
> **As principais informações para fazer a análise econômica e financeira foram a produtividade esperada para cada espécie, os custos de implementação e manutenção e as despesas administrativas.**

O custo de oportunidade da terra foi baseado no valor da terra, em reais por hectare, referente ao uso e ao município mais próximos ao caso. Seis observações entre os 40 casos foram desconsideradas para a apresentação dos indicadores financeiros.

Entre os projetos estudados, há os que estão passando por uma definição de modelo de negócio, outros que já têm o modelo definido e em fase de captação de grandes investimentos para expansão e ainda aqueles que servirão para agricultores familiares ou que cumprem sua função de experimentação.

Figura 3 | Estrutura do modelo do fluxo de caixa*

DRE	Anos	
	1	...n
+ Receita bruta	...	...
– Impostos sobre vendas	...	...
= Receita líquida	...	...
– Custo dos produtos vendidos	...	...
– Despesas G&A	...	...
= Lajirda	...	...
– Depreciação e amortização	...	...
= Lajir	...	...
– Despesas financeiras	...	...
= Lair	...	...
– Impostos sobre o lucro	...	...
= Lucro líquido após impostos	...	...
Fluxo de caixa		
+ Depreciação e amortização	...	...
– Amortização de dívidas	...	...
– Δ Capital de giro	...	...
– Δ Capex	...	...
= Fluxo de caixa livre	**...**	**...**



*Mais detalhes das informações financeiras podem ser conferidos no Anexo 1.
Lajirda = Lucro Antes de Juros, Imposto de Renda, Depreciação e Amortização (do inglês, EBITDA). Capex = investimentos em capital fixo (do inglês, *capital expenditures*).

Fonte: elaborado pelos autores.



Ao fazer modelagens, cada arranjo pode ser considerado em cada uma dessas classificações ou estágios, bem como em inimagináveis peculiaridades regionais e agrícolas capazes de influenciar tanto os resultados financeiros quanto os ganhos ambientais e sociais.

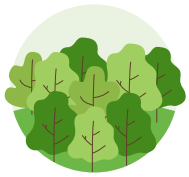
Assim, é importante ressaltar que, apesar de os resultados não serem definitivos e sim sensíveis a tais fatores, jogar luz sobre essas experiências é etapa fundamental para a disseminação de modelos que podem promover ganhos para a sociedade.

> **Os resultados da análise financeira demostram que é possível obter retorno financeiro competitivo a partir da silvicultura de espécies nativas, SAFs e sistemas ILPF. As taxas internas de retorno (TIR) dos projetos se encontram em um intervalo de 2,5% a 28,4% ao ano, com mediana de 15,8%.**

Com exceção de dois casos, todos os resultados mostram TIR superior a 9%, o que evidencia que esses investimentos são competitivos quando comparados a alternativas na agropecuária. Cinco exemplos de *benchmark* na agropecuária analisados por Batista *et al.* (2021) apresentam uma variação na TIR de 9,4% a 14%. Um estudo realizado para estimar o retorno econômico de investimentos na produção pecuária em diferentes biomas mostrou TIR de 5,2% a 32% (Harfuch, Palauro, Zambianco, 2016).

Cada tipo de investimento, porém, tem suas características em relação à necessidade de exposição de caixa e períodos para que o investimento entregue o retorno esperado (*payback*). Nesse sentido, é importante analisar os resultados para cada modelo, como proposto a seguir.

RESULTADOS FINANCEIROS DA **SILVICULTURA DE ESPÉCIES NATIVAS**



Os resultados mostram que cinco dos sete casos analisados possuem TIR acima de 9% e VPL positivo. Ou seja, o fluxo de caixa desses casos remunera os produtores e investidores acima da taxa mínima de atratividade (TMA) de 9%.

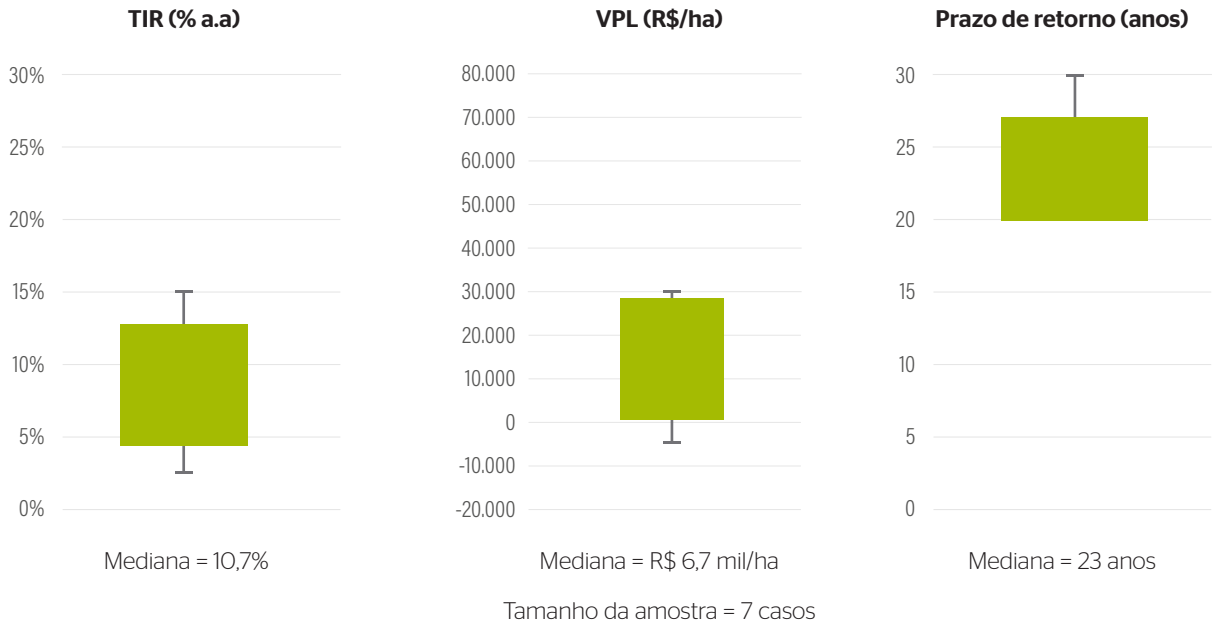
Tal resultado já leva em conta o prazo maior que esses projetos necessitam para remunerar o investimento feito. Conforme mostra o Gráfico 1, o prazo mediano para retorno do investimento ficou em torno de 23 anos.

Os modelos de silvicultura de espécies nativas, especialmente para fins de produção de madeira, possuem algumas características que geram diferença no resultado financeiro quando comparado aos demais arranjos.

- As receitas ocorrem em grande volume, mas concentradas geralmente no período de colheita, entre 15 e 25 anos.
- O ativo biológico cresce anualmente, adicionando valor à área plantada, o que muitas vezes é comparado a um investimento de renda fixa.
- O período necessário para capitalizar o investimento é de longo prazo, uma vez que se relaciona com a idade necessária para que os produtos das árvores atinjam volume e/ou qualidade demandados pelo mercado.

A indústria de base florestal brasileira é um exemplo de que a silvicultura pode ser executada em grande escala. Assim, a silvicultura de espécies nativas pode ser um bom investimento para quem busca retorno financeiro com potencial de escalabilidade.

Gráfico 1 | Desempenho financeiro de silvicultura de espécies nativas



Fonte: elaborado pelos autores.

RESULTADOS FINANCEIROS DOS **SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS)**

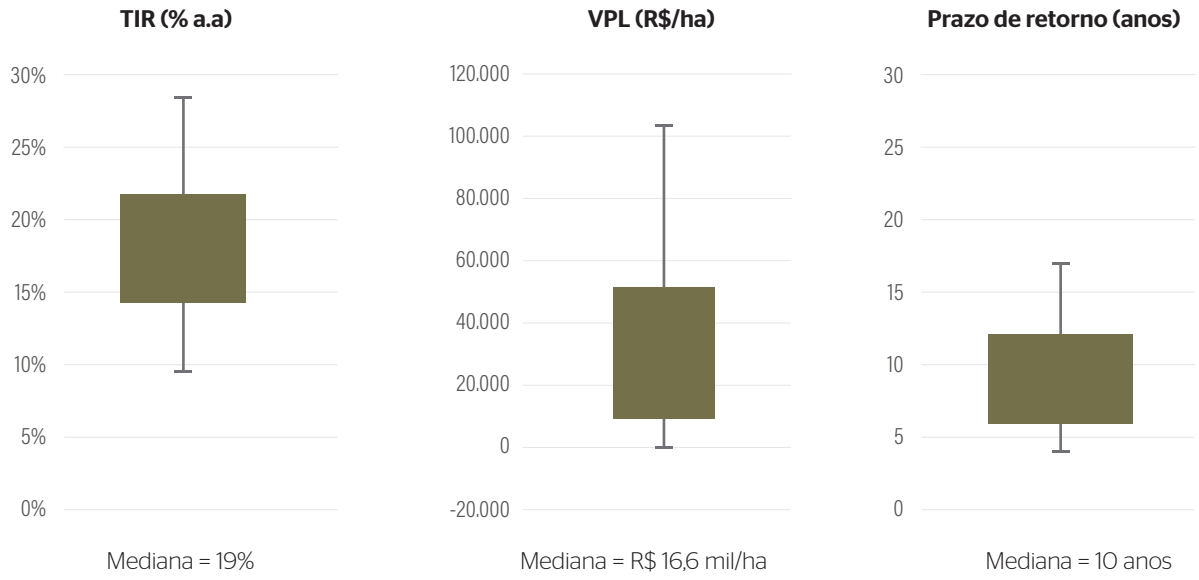


Os casos de SAFs apresentam excelentes resultados financeiros, todos acima da TMA de 9%.

Em geral, as culturas agrícolas promovem melhoria nos resultados à medida que geram receitas no curto prazo, bem como as espécies perenes com colheitas anuais têm receitas antecipadas e promovem maior liquidez. O prazo mediano de retorno de 10 anos mostra que os SAFs têm retorno do investimento em prazo mais curto.

A diversidade de culturas de ciclo curto antecipa o retorno financeiro, mas requer maior supervisão operacional no seu manejo e na comercialização dos produtos. Assim, tradicionalmente, o perfil de produtores de SAFs inclui, em geral, aqueles com maior capacidade de empregar mão de obra e gerir acesso a diferentes mercados. Além disso, organizações com modelos e arranjos inovadores de SAFs têm mostrado seu potencial em larga escala.

Gráfico 2 | Desempenho financeiro de SAFs



Tamanho da amostra = 22 casos

Fonte: elaborado pelos autores.

RESULTADOS FINANCEIROS DOS **SISTEMAS INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF)**



As análises dos sistemas ILPF mostram resultados muito promissores, com taxas de retorno acima da TMA (9%) e mediana de 18,2%.

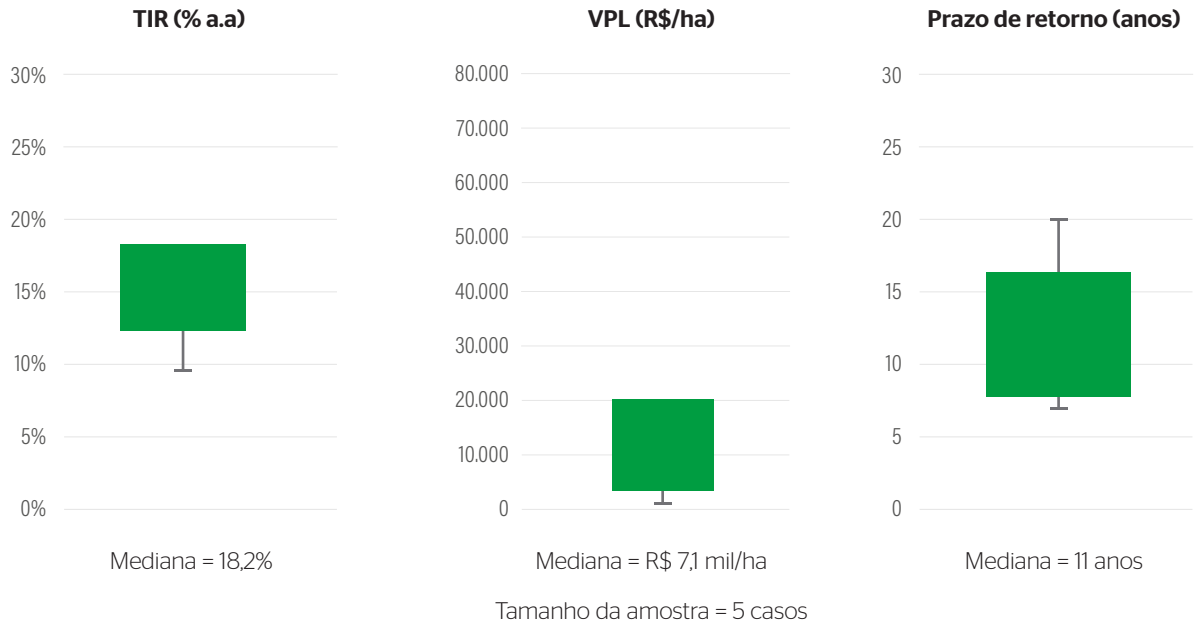
O componente arbóreo no sistema não só contribui para o retorno financeiro como também gera benefícios adicionais para a atividade da pecuária. As árvores promovem melhorias do solo e da conservação da água, atividade microbiológica e ainda no microclima, o que pode favorecer a produção animal (Embrapa, 2020). Além disso, o sistema ILPF pode contribuir para a capacidade do sistema em adaptação às mudanças climáticas, minimizando impactos de eventos extremos e aumentando e estabilizando a renda do produtor rural (Assad *et al.*, 2019).

O prazo de retorno do investimento (*payback*) mediano é semelhante ao dos SAFs, 11 anos, com intervalo de 8 a 20 anos. Esse prazo mostra que a pecuária, por sua vez, permite antecipar o retorno do investimento no sistema.

Um estudo de análise econômica de investimentos para expansão e intensificação da produção pecuária (Harfuch, Palauro, Zambianco, 2016) estimou resultados financeiros para diferentes cenários. Nos biomas Cerrado e Amazônia, por exemplo, a TIR variou de 5,2% a 22,5%, com *payback* de 5 a 19 anos.

Os projetos analisados no bioma Mata Atlântica apresentam resultados ainda melhores, com TIR de até 32%. Esse resultado mais expressivo se deve à maior proximidade aos centros consumidores de carne bovina e melhor acesso a insumos para intensificação. Além disso, as estimativas incluem a valorização da terra como um dos componentes do resultado, o qual é fator decisivo para investimentos, especialmente em regiões de fronteira agrícola. Por outro lado, uma avaliação feita pelo Cepea (2019) em propriedades com baixo uso de tecnologia, no Mato Grosso, mostrou que a taxa de retorno do capital investido na pecuária de corte nessas propriedades é extremamente baixa, chegando a valores menores do que 1%.

Gráfico 3 | Desempenho financeiro de sistemas ILPF



Fonte: elaborado pelos autores.

EXPOSIÇÃO DE CAIXA E PONTO DE EQUILÍBRIO

Um indicador importante a ser analisado nos modelos é o prazo necessário para início do retorno financeiro. Os modelos com arranjos florestais, especialmente para fins madeireiros e que não possuem culturas anuais ou agrícolas, em geral necessitam de prazo maior até que haja geração de caixa.

Além de estar associado com a taxa e o tempo de retorno do investimento, o período necessário para que o projeto gere caixa, ou Ponto de Equilíbrio (PDE)*, é relevante pela sua relação com outros fatores.

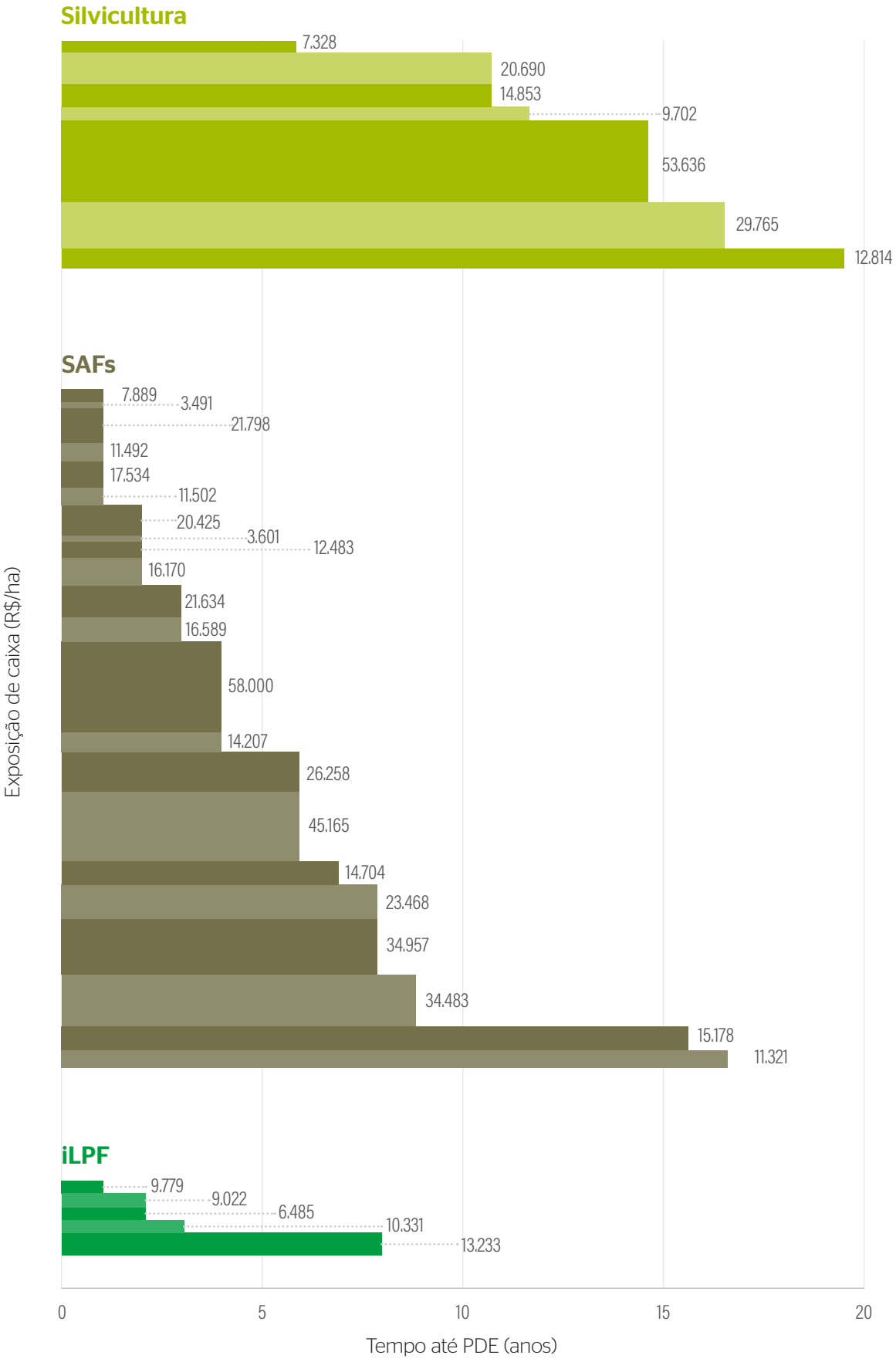


- **Acesso a financiamento:** o prazo de carência do crédito bancário deve ser igual ou maior que o do ponto de equilíbrio (PDE) para que o caixa do projeto seja capaz de pagar o financiamento. Por exemplo, se o projeto começar a gerar caixa a partir de 10 anos e o prazo de carência for de 8 anos, ou seja, uma carência menor do que o PDE, o vencimento das parcelas de financiamento ocorrerá antes que o projeto gere recursos próprios para quitá-las.
- **Necessidade de liquidez:** produtores que dependem do caixa gerado anualmente pela sua terra ou de liquidez para sua subsistência deverão ter alternativas de renda caso invistam em projetos com PDE mais longo. Por outro lado, produtores ou investidores que podem aguardar mais tempo para ter um retorno maior, podem assumir períodos mais longos. De forma semelhante, investidores têm necessidades de liquidez adequadas aos seus objetivos e mandatos de investimento e, nesse sentido, escolherão projetos mais adequados aos seus interesses.

Os gráficos a seguir demonstram o volume de investimento (em R$) necessário aos projetos até que seus fluxos de caixa anuais se tornem positivos, ou seja, ao alcançarem o ponto de equilíbrio (PDE). A partir desse ponto, o projeto deixa de consumir caixa do investidor/produtor e passa a gerar caixa líquido. Cada barra corresponde a um projeto, sendo sua largura (no eixo vertical) correspondente ao volume de investimento necessário (Exposição de caixa, em R$/ha), indicado no seu respectivo rótulo, e seu comprimento (no eixo horizontal), o tempo até o PDE (em anos).

*Ponto de equilíbrio (PDE), é o ponto no qual a soma das receitas cobre a soma dos custos variáveis e fixos. Em plantios florestais sem espécies de uso comercial anual, as receitas ocorrem geralmente concentradas nos anos em que ocorrerá a colheita, e nos anos seguintes, o projeto pode voltar a consumir caixa. Por exemplo, em um projeto com cortes aos 20 e 30 anos de idade da floresta, haverá consumo de caixa até os 19 anos, geração caixa aos 20 anos, novamente consumo de caixa entre os anos 21 e 29, e novamente geração de caixa aos 30 anos. Nesse e em todos os demais casos, o PDE foi calculado como o ano em que a soma acumulada de consumo e geração de caixa (fluxo de caixa acumulado), é o mínimo.

Gráfico 4 | Volume de investimento por caso analisado



Fonte: elaborado pelos autores.



SERVIÇOS **AMBIENTAIS**

REMOÇÃO DE CARBONO

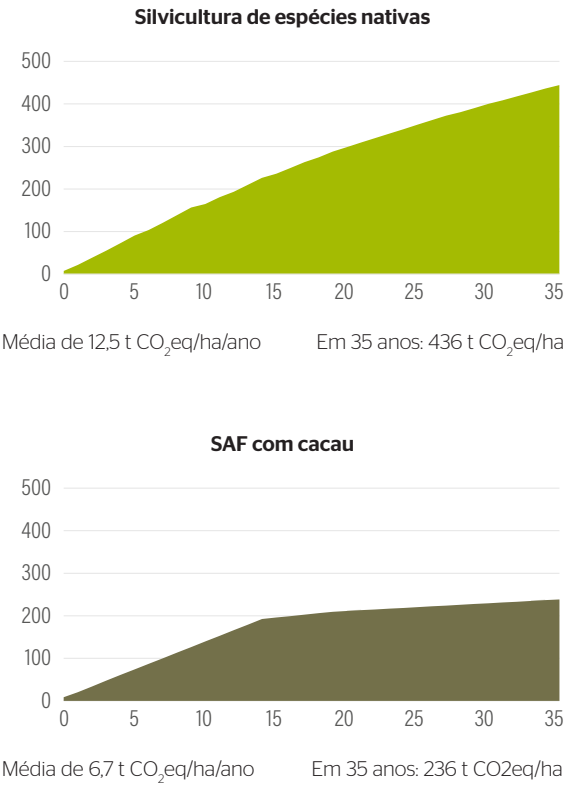
Além do retorno financeiro promovido pelos produtos madeireiros, não madeireiros ou agrícolas, a silvicultura de espécies nativas, os SAFs e sistemas ILPF são dos meios mais eficientes em termos de custo para remoção de carbono da atmosfera. Esse potencial de sequestro de carbono através das florestas tem atraído a atenção de setores e investidores interessados em redução de emissões de suas cadeias e investimentos.

Uma das ferramentas para estimar o potencial de remoção de carbono dos modelos é a que calcula o balanço de emissões de gases de efeito estufa (GEE), GHG Protocol Florestas e Agroflorestas (Assad *et al.*, 2020). Ela foi utilizada neste estudo para o cálculo de remoção líquida de carbono de dois arranjos: silvicultura de espécies nativas e SAF com cacau.

A remoção de carbono pode ter uma grande variação em função de diversos fatores, portanto, foi utilizado um modelo simplificado que serve como referência para estimar o potencial dessa remoção.

Os resultados mostram que uma silvicultura multidiversa de espécies nativas tem a capacidade de remover da atmosfera, em média, 12,5 toneladas de carbono equivalente (CO_2eq) por hectare por ano. Ao longo de um ciclo de 35 anos, o modelo do arranjo de silvicultura de espécies nativas tem o potencial de remover 436 toneladas de CO_2eq por hectare. Já nos SAFs, o resultado é bastante relevante apesar de menor. O modelo do arranjo de SAF com cacau tem o potencial de remover 6,7 toneladas de CO_2eq por hectare por ano. Ao longo de um ciclo de 35 anos, esse arranjo tem o potencial de remover 236 toneladas de CO_2eq por hectare.

Gráfico 5 | Remoção de carbono acumulada de dois aranjos selecionados



Fonte: elaborado pelos autores.



Além das análises aqui apresentadas, outros estudos mostram o potencial significativo dos sistemas integrados de pecuária e florestas em remover carbono da atmosfera. Um estudo elaborado pelo Imaflora, de projetos executados pela Inocas, mostrou que sistemas integrados com a palmeira macaúba podem remover de 15 a 22 toneladas de CO_2eq por hectare por ano em arranjos agroflorestais, e até 28 toneladas de CO_2eq por hectare por ano em monocultura (Imaflora, 2020).

Em propriedades de agricultores familiares com atividades de pecuária e cacau, a Solidaridad Brasil (2020) estimou que em um cenário com boas práticas de manejo, desmatamento zero e restauração, a emissão de GEE pode ser reduzida em 75% por quilo de bezerro desmamado e 20% por tonelada de amêndoa de cacau produzida.

> **Todos esses resultados mostram que a silvicultura de espécies nativas, os SAFs e sistemas ILPF são muito eficientes na remoção de carbono da atmosfera, sendo atividades que, além do retorno financeiro esperado, trazem benefícios para a mitigação das mudanças climáticas, tornando-se peças-chave na transição para uma economia de baixo carbono.**

MANUTENÇÃO E MELHORIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

A restauração de áreas pode propiciar melhoria na qualidade da água através da redução da exportação de sedimento para os cursos d'água. A cobertura florestal é capaz de contribuir para o aumento da infiltração e a redução do escoamento superficial da água da chuva e assim possibilitar o aumento da disponibilidade da água no solo e maior regularização do fluxo hídrico.

Os benefícios para os recursos hídricos podem ser estimados por meio do impacto na qualidade e quantidade de água. A qualidade está associada principalmente à quantidade de sedimento presente no curso d´água, enquanto a quantidade está na disponibilidade do recurso ao longo do ano.

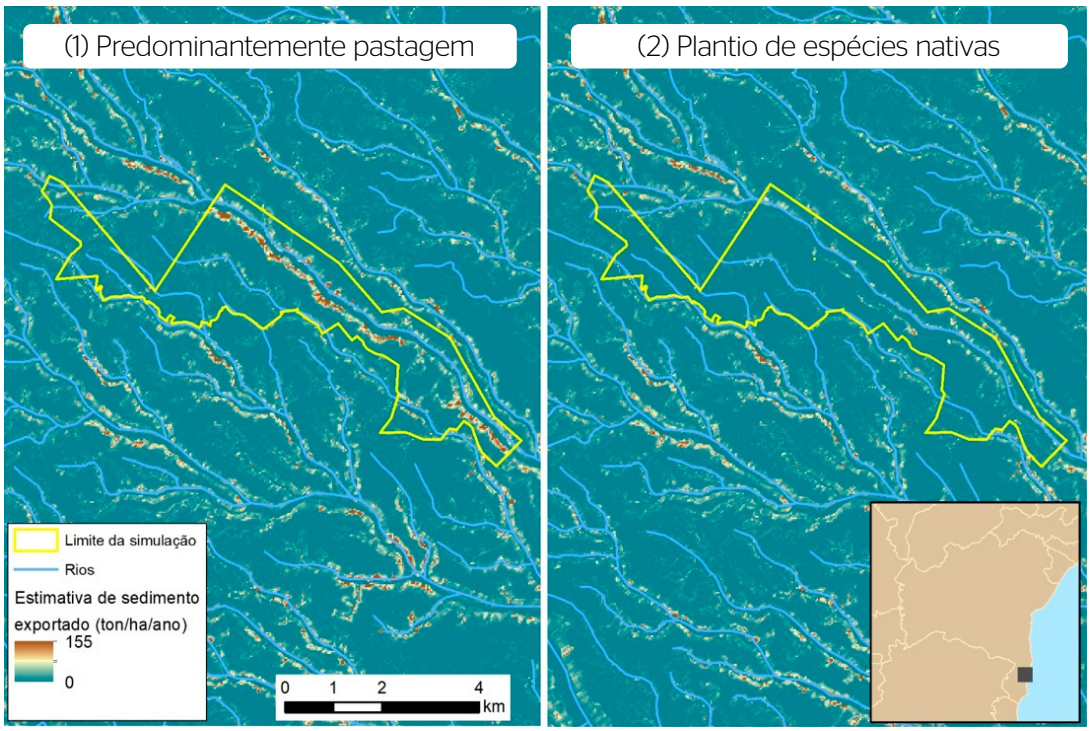
O modelo utilizado para estimar a exportação de sedimentos é o SDR (Sediment Delivery Ratio) do InVest (Sharp *et al*., 2018). Esse modelo, baseado na análise espacial de variáveis biofísicas, estima a perda de solo anual na área avaliada e simula como uma intervenção pode maximizar a redução na geração de sedimento.

Para uma área de pastagem degradada na região do sul da Bahia, foi estimada uma redução de até 80% no sedimento exportado após sua restauração com espécies nativas.

A figura que segue apresenta estimativas de sedimento exportado, considerando o uso atual do solo em dois cenários: (1) predominantemente pastagem e (2) plantio de espécies nativas. A linha amarela representa o limite das áreas de plantio e os pontos em marrom indicam as áreas com maior geração de sedimento. Há uma redução substancial de sedimento exportado nessas regiões, principalmente nas áreas próximas aos rios, chegando a locais com 96% de redução. Na área total da região avaliada, a redução média foi de 31%.

Um estudo do WRI Brasil mostrou que a restauração florestal nas bacias dos rios Jucu e Santa Maria da Vitória aumenta a qualidade da água através da redução de sedimentos exportados para reservatórios e sistemas de captação de água (Feltran-Barbieri *et al*., 2021). O estudo mostra que a maior qualidade da água em reservatórios e corpos d'água nas duas bacias, ou seja, com menos sedimentos a serem tratados, as companhias de tratamento e distribuição de água podem ter grandes benefícios econômicos com investimentos em restauração, cujas taxas de retorno podem ser de até 13,9 %. Estudos semelhantes para outras regiões dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro mostram benefícios semelhantes, tanto para a qualidade da água quanto em benefícios econômicos (Feltran-Barbieri, Oliveira & Matsumoto, 2021).

Figura 4 | Estimativa de sedimento exportado em dois cenários



Fonte: elaborado pelos autores.





CONSIDERAÇÕES **FINAIS**

Esta publicação busca suprir um importante gargalo de informações com o objetivo de viabilizar em larga escala a silvicultura de espécies nativas, os SAFs e sistemas ILPF com nativas. O trabalho analisou 40 casos distribuídos em todo o território nacional e mostra que esses modelos têm um retorno atrativo, contribuem para a mitigação das mudanças climáticas e melhoram a qualidade da água que escoa até os rios.

Os casos demonstrados ocupam atualmente 12 mil hectares, mas podem ganhar escala rapidamente. A Força-Tarefa Silvicultura de Espécies Nativas da Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura e seus parceiros vêm trabalhando para consolidar a silvicultura de espécies nativas no Brasil e permitir uma nova economia de baixo carbono para o país. Algumas das lacunas para esses fins estão sendo solucionadas pela própria Força-Tarefa, como pesquisa e desenvolvimento, aprimoramento do marco regulatório em níveis nacional e subnacional, aumento de mercados para produtos madeireiros e não madeireiros e atração de financiamento e investimentos.

Esse importante trabalho tem mostrado que a silvicultura de espécies nativas não é apenas uma atividade lucrativa, mas gera importantes serviços ambientais para o bem-estar da sociedade e do planeta.

REFERÊNCIAS

Aliança pela Restauração da Amazônia. Panorama e Caminhos para a Restauração de Paisagens Florestais na Amazônia. Position paper: 16p, 2020. ISBN 978-65-00-12760-7. Disponível em: https://aliancaamazonia.org.br/wp-content/uploads/2020/12/PAPER_ALIANCA_2020_01.pdf.

Assad, E.D., Costa, L.C., Martins, S., Calmon, M., Feltran-Barbieri, R., Campanili, M., Nobre, C.A. Papel do Plano ABC e do Planaveg na adaptação da agricultura e da pecuária às mudanças climáticas. Working Paper. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. 2019. Disponível online em: https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/papel-do-plano-abc-e-do-planaveg-na-adaptacao-da-agricultura-e-da-pecuaria-mudancas.

Assad, E. D., Martins, S. C., Pavão, E. M., Gusson, E., Da Silva, J. P., Prado, A., Pontes, C., Biderman, R., Esturba, T., Romeiro, V. Greenhouse Gas Protocol Calculation Tool for Forestry in Brazil. Nota Técnica. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. 2020. Disponível em: https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/ferramenta-de-calculo-para-balanco-de-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-em-florestas-e-SAF.

Batista, A., Prado, A., Pontes, C., Matsumoto, M. VERENA Investment Tool: Valuing Reforestation with Native Tree Species and Agroforestry Systems. Nota Técnica. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. 2017. Disponível em: https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/ferramenta-investimento-verena.

Batista, A., Calmon, M., Lund, S., Assad, L., Pontes, C. Biderman, R. Investing in Native Tree Species and Agroforestry Systems in Brazil: an Economic Valuation. *No prelo*. Report. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. 2021.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cartilha de boas práticas na lavoura cacaueira no estado do Pará. Belém, Brasil: Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – Ceplac. 2020. ISBN 978-65-86803-05-1. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/outras-publicacoes/cartilha-do-cacaueiro-com-ficha-catalografica.pdf.

Cepea. Custos Bovinos: *Janeiro 2019. Piracicaba, Brasil:* Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA/ESALQ. 2019. Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0569414001549974600.pdf.

Chiapetti, J., Da Rocha, R.B., Da Conceição, A.S., Baiardi, A., Szerman, D., Vanwey, L. Panorama da Cacauicultura no Território Litoral Sul da Bahia: *2015-2019*. Ilhéus, Brasil: Instituto Floresta Viva. 2020. Disponível em: https://www.worldcocoafoundation.org/wp-content/uploads/2020/05/Panorama-da-cacauicultura-TILSB-Versao-final-Web.pdf.

Embrapa. Árvores nativas favorecem serviços ambientais em sistemas de integração agropecuários. 2020. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/50029890/arvores-nativas-favorecem-servicos-ambientais-em-sistemas-de-integracao-agropecuarios

Feltran-Barbieri, R., Matsumoto, M., Oliveira, M. Região Sudeste pode apostar na restauração florestal para enfrentar crises hídricas. WRI Brasil, 2021. Disponível em: https://wribrasil.org.br/pt/blog/florestas/regiao-sudeste-pode-apostar-na-restauracao-florestal-para-enfrentar-crises-hidricas.

Feltran-Barbieri, R., Matsumoto, M., Oliveira, M., Ozment, S., Gray, E., Silva, T.B. Infraestrutura Natural para Água na Região Metropolitana da Grande Vitória. Report. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. 2021. Disponível em: https://wribrasil.org.br/sites/default/files/wri-infraestruturanatural-jucues-final.pdf.

Harfuch, L., Palauro, G., Zambianco, W. Análise econômica de projetos de investimentos para expansão da produção pecuária. Input. 2016. Disponível em: https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2016/11/An%C3%A1lise-econ%C3%B4mica-de-projetos-de-investimentos-para-expans%C3%A3o-da-produ%C3%A7%C3%A3o-pecu%C3%A1ria_Agroicone_INPUT.pdf. IEG FNP: Agribusiness. Terras. 2020.

Imaflora. Carbon Sequestration of Inocas Macauba Plantations In Brazil. 2020. Disponível em: https://www.inocas.com.br/wp-content/uploads/2020/08/INOCAS_DIGITAL_SAIDA02.pdf.

Instituto Arapyaú. Modelagens econômicas de Sistemas Agroflorestais com cacau no Sul da Bahia. Instituto Arapyaú. 2020. Disponível em: https://arapyau.org.br/wp-content/uploads/2020/04/3%C2%BA_workshop_Instituto_Arapyau_Modelagens_Econo%CC%82micas_SAFs_Cacau_Sul_da_Bahia.pdf.

ITTO. Biennial Review Statistics. 2021. Última atualização: 01 Março 2021. Disponível em: https://www.itto.int/biennal_review/.

Lapig (Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento). Atlas digital das pastagens brasileiras. Universidade Federal de Goiás. 2018. Disponível em: https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/produtos/atlas-digital-das-pastagens-brasileiras

Projeto MapBiomas*. Coleção 5.0 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil. Disponível em: https://mapbiomas.org/estatisticas. Acessado em 14/04/2021.

Scolforo, J.R.S., De Oliveira, A.D., Davide, A.C. Manejo sustentável da candeia: *o caminhar de uma nova experiência em Minas Gerais*. Lavras: Ed. UFLA. 2012.

Serrano, D.M.C. Sistema agroflorestal com espécies nativas de valor madeireiro, como alternativa sustentável para o uso da terra na Chapada Diamantina. III Simpósio de Agroecologia da Bahia (SAB), v. 2, n. 2, 2019.

Sharp, R., Tallis, H.T., Ricketts, T., Guerry, A.D., Wood, S.A., Chaplin-Kramer, R., Nelson, E., Ennaanay, D., Wolny, S., Olwero, N., Vigerstol, K., Pennington, D., Foster, J., Forrest, J., Cameron, D., Arkema, K., Lonsdorf, E., Kennedy, C., Verutes, G., Kim, C.K., Guannel, G., Papenfus, M., Toft, J., Marsik, M., Bernhardt, J., Griffin, R., Glowinski, K., Chaumont, N., Perelman, A., Lacayo, M. Mandle, L., Hamel, P., Vogl, A.L., Rogers, L., Bierbower, W., Denu, D., and Douglass, J. InVEST +VERSION+ User's Guide. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund. 2018.

*Projeto MapBiomas é uma iniciativa multi-institucional para gerar mapas anuais de uso e cobertura da terra a partir de processos de classificação automática aplicada a imagens de satélite. A descrição completa do projeto encontra-se em http://mapbiomas.org.

Solidaridad Brasil. Agricultura de baixo carbono na Amazônia - Cenários e oportunidades no balanço de emissões de GEE na produção agrícola familiar. São Paulo, Brasil: Solidaridad; Imaflora. 2a ed. 2020. Disponível em: https://www.solidaridadsouthamerica.org/brasil/sites/solidaridadsouthamerica.org/files/publications/agricultura_de_baixo_carbono_na_amazonia_-_cenarios_e_oportunidades_no_balanco_de_emissoes_de_gee_na_producao_agricola_familiar_0.pdf

Telles, M.A., Pierozzi Júnior, I., Coimbra, E.C., Coradini, M.C., Turci, P.H., Alencar, M.C.F., Rasche, F. Glossário ILPF: *Integração Lavoura-Pecuária-Floresta* = ICLF Glossary: *Integrated Crop-Livestock-Forestry* = Glosario ILPF: *Integración Agricultura-Ganadería-Bosque*. Colombo, Brasil: Embrapa Florestas. 2021. ISSN 1980-3958 ; 350. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1131603/1/Livro-Doc-350-1928-final-4.pdf.

World Cocoa Foundation. Viabilidade econômica de sistemas produtivos com cacau_Cabruca Pleno Sol e Sistemas Agroflorestais nos estados da Bahia e do Pará. Cocoa Action Brasil Instituto Arapyaú e WRI Brasil (org.). 2021. Disponível em: https://www.worldcocoafoundation.org/initiative/cocoaaction-brasil-por/.

CRÉDITOS DAS IMAGENS

Capa, Pg. 35: Miguel Calmon/Flickr; Pg. 2, 8, 12, 52, 66: Fundação Solidariedad; Pg. 4, 16-17: André Cherri/WRI Brasil; Pg. 6: Lucas Sandonatto/WRI Brasil; Pg. 10: Jaboticaba Images/Shutterstock; Pg. 13: Raoni Silva/Natura; Pg. 14, 55, 64: Joa Souza/Shutterstock; Pg. 15, 61: Inocas; Pg. 18: Rachel Biderman/WRI Brasil; Pg. 19, 29, 30, 31: Arquivo Apremavi; Pg. 20: Adriano José Pavan/Citróleo; Pg. 21, 22, 25, 28, 36, 39, 40, 42, 43, 70: Claudio Pontes/WRI Brasil; Pg. 23: Alexandre Uezu; Pg. 24: Aurélio Padovezi/WRI Brasil; Pg. 24, 37: Asteroide/WRI Brasil; Pg. 26-27: Ana Cotrin/Shutterstock; Pg. 32, 33: Arroba Sustentabilidade/Facebook; Pg. 34: Belterra Divulgação; Pg. 38: Diego Serrano; Pg. 41: Mauricio Reis/Apremavi; Pg. 44, 45: Acervo Instituto Arapyaú; Pg. 47: Adilson Pepino/Projeto Beija Flor da Amazônia; Pg. 48: Alexandre Rose/Flickr; Pg. 49: Cupuacu-Fruit/Flickr; Pg. 50, 51, 63: ReNature Divulgação; Pg. 53: Gilberto Terra; Pg. 54: Mariana Cabral/Instituto Arapyaú; Pg. 56-57: Erich Sacco/Shutterstock; Pg. 58, 59: Adapta Group; Pg. 60: Thiago Farias; Pg. 62: Fazenda Ecológica; Pg. 73: Filipi de Moraes/WRI Brasil; Pg. 74: Henrique Ferrera/Shutterstock; Pg. 76-77: Patrick Assumpção/Fazenda Coruputuba.

ANEXOS

Anexo 1 | Visão geral dos casos analisados

Caso	Descrição	Classe	Município	Estado
Adapta Group	Sistema silvipastoril com cordeiro	ILPF	Bacia do Jacuípe e Sisal	BA
	Sistema silvipastoril com pecuária leiteira	ILPF	Bacia do Jacuípe e Sisal	BA
Agro Industrial Ituberá	Cacau, seringueira e banana em SAF	SAF	Ituberá	BA
Amata	Paricá em monocultura	Silvicultura	Paragominas	PA
Apremavi	Enriquecimento com erva-mate	SAF	Santa Terezinha	SC
	Araucária em plantio florestal multiespecífico	Silvicultura	Atalanta	SC
	Araucária em consórcio com juçara	SAF	Atalanta	SC
	Enriquecimento com juçara	SAF	Taió	SC
Arroba Sustentabilidade	Macadâmia, café e milho em SAF	SAF	Bocaina	SP
	Macadâmia, banana e milho em SAF	SAF	Bocaina	SP
Belterra	Cacau em SAF	SAF	Ilhéus	BA
	Macaúba e culturas agrícolas em SAF	SAF	João Pinheiro	MG
C.A.M.T.A.	SAF de Tomé-Açu	SAF	Tomé-Açu	PA
Citróleo	Plantio de candeia em área própria e em parceria rural	Silvicultura	Aiuruoca	MG
Fazenda Anacã	Sistema silvipastoril	ILPF	Alta Floresta	MT
Fazenda Coruputuba	Guanandi em SAF	SAF	Pindamonhangaba	SP
Futuro Florestal I	Pupunha em SAF	SAF	Garça	SP
Futuro Florestal II	Café em SAF	SAF	Garça	SP
Fazenda Jaíba I	Plantio de mogno	Silvicultura	Jaíba	MG
Fazenda Jaíba II	Mogno e banana em SAF	SAF	Jaíba	MG
Fazenda Limeira	SAF com espécies madeireiras de alto valor	SAF	Lençóis	BA
Fazenda Santo Antônio	Plantio florestal multiespecífico	Silvicultura	Araras	SP
Fazenda da Toca	Limão e espécies madeireiras em SAF	SAF	Itirapina	SP
Fazenda Ventania I	Erva-mate em plantio florestal multiespecífico	SAF	Ventania	PR
Inocas	Macaúba em sistema ILPF	ILPF	Patos de Minas	MG

Caso	Descrição	Classe	Município	Estado
Instituto Arapyaú	Cacau cabruca	SAF	Ilhéus	BA
	Cacau em SAF	SAF	Ilhéus	BA
Instituto Ipê	Café em SAF	SAF	Pontal do Paranapanema	SP
Instituto Ipê e Fazenda São Francisco	Plantio florestal multiespecífico	Silvicultura	Lindóia	SP
Projeto Beija Flor da Amazônia	SAF biodiverso	SAF	Porto Velho	RO
Projeto Pasto Vivo	Pecuária e agrossilvicultura regenerativas	ILPF	Pontes e Lacerda	MT
Projeto Renovando Paisagem	Manejo de pastagem ecológica	ILPF	Mariana	MG
Projeto Reca	Cupuaçu e castanha-do-brasil em SAF	SAF	Porto Velho	RO
	Cupuaçu e pupunha em SAF	SAF	Porto Velho	RO
reNature e Farfarm	Algodão em SAF	SAF	Santa Bárbara do Pará	PA
reNature e Viveiro Anauá	Cacau em SAF	SAF	Teixeira de Freitas	BA
Solidaridad	Cacau em SAF	SAF	Novo Repartimento	PA
Sucupira Agroflorestas	SAF biodiverso	SAF	Valença	BA
Symbiosis	Plantio florestal multiespecífico	Silvicultura	Porto Seguro	BA
TNC - Cacau Floresta	Cacau em SAF	SAF	São Félix do Xingu	PA

Anexo 2 | Premissas dos modelos financeiros

- Modelo de fluxo de caixa descontado contido na planilha disponibilizada pelo WRI Brasil em: https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/ferramenta-investimento-verena
- Impostos considerados
  - Imposto sobre receita bruta:
    - 1,5% para produtores rurais
    - 3,65% para empresas rurais, se lucro presumido
    - 3,08% para empresas rurais, se lucro real
  - Imposto de renda:
    - 27,5% sobre lucro para produtores rurais
    - 9,08% sobre receita bruta para empresas rurais, se lucro presumido
    - 34% sobre lucro para empresas rurais, se lucro real
- Taxa de desconto intertemporal real de 9 %.
- Entradas e saídas de caixa referentes a capital de giro consideradas em termos de números de dias de estoques, contas a pagar e contas a receber.
- Custo de arrendamento (ou de oportunidade) de 6 % do valor da terra (base IEG FNP (2020), e ano 2019, referente ao município e atividade mais próximos).
- Considerado 100% de investimento por capital próprio (ou seja, sem financiamentos ou dívidas).
- Não incluída a valoração econômica de serviços ambientais, como, por exemplo, a remoção de carbono da atmosfera e melhoria dos recursos hídricos.
- As fontes de preços dos produtos foram as coletas de campo dos parceiros da publicação e fontes de dados públicas, como ITTO, Conab e Cepea.
- Não foi considerada a apreciação ou depreciação real dos custos dos projetos ou dos preços produtos.

Anexo 3 | Correlação de nomes populares e científicos

A tabela a seguir apresenta a correlação dos nomes populares de espécies mencionadas na publicação com seus nomes científicos.

Nome popular	Nome científico
abacate	*Persea americana*
abacaxi	*Ananas comosus*
abóbora	*Curcubita spp.*
acácia	*Acacia spp.*
açaí	*Euterpe oleracea*
acerola	*Malpighia emarginata*
aderne	*Astronium graveolens*
andiroba	*Carapa guianensis*
angico-curtidor	*Anadenanthera*
peregrina	*Maranta arundinacea*
angico-da-mata	*Parapiptadenia rigida ou P. pterosperma*
angico-vermelho	*Anadenanthera colubrina*
araribá	*Centrolobium tomentosum*
araruta	*Maranta arundinacea*
araucária	*Araucaria angustifolia*
arroz	*Oryza sativa*
bacupari, bacupaí	*Garcinia gardneriana*
banana, banana-da-terra	*Musa spp.*
baru	*Dipteryx alata*
cacau	*Theobroma cacao*
café	*Coffea arabica e Coffea canephora*
cajá	*Spondias mombin*
caju-anão	*Anacardium occidentale*
cambucá	*Plinia edulis*
cambuci	*Campomanesia phaea*
canafístula	*Peltophorum dubium*
candeia	*Eremanthus erythropappus*
capim-marandu	*Brachiaria brizantha*
capim ruziziensis	*Brachiaria ruziziensis*
castanha-do-brasil	*Bertholletia excelsa*
cedro	*Cedrela odorata*
cereja-do-rio-grande	*Eugenia involucrata*
colorau, urucum	*Bixa orellana*
copaíba	*Copaifera spp.*
cratilia	*Cratylia argentea*
cumaru	*Dipteryx odorata*
cupuaçu	*Theobroma grandiflorum*
cúrcuma, açafrão-da-terra	*Curcuma longa*
erva-mate	*Ilex paraguariensis*
eucalipto	*Eucalyptus spp.*
eucalipto urograndis	*Eucalyptus urograndis*
feijão-comum, feijão carioca	*Phaseolus vulgaris*
feijão-de-porco	*Canavalia ensiformis*
feijão-guandu	*Cajanus cajan*
feijão-preto, feijão-roxo	*Phaseolus vulgaris*
fruto-de-pombo, chal-chal	*Allophylus edulis*
gergelim	*Sesamum indicum*

Nome popular	Nome científico
gliricídia	*Gliricidia sepium*
girassol	*Helianthus annuus*
goiaba	*Psidium guajava*
gonçalo-alves, aroeira-d'água	*Astronium concinnum*
grumixama, cumbixaba	*Eugenia brasiliensis*
guanandi, jacareúba	*Calophyllum brasiliense*
guaritá	*Astronium graveolens*
ingá-mel, ingá-de-mel	*Inga vera*
ingá-metro, ingá-de-metro	*Inga edulis*
inhame, cará, cará-inhame	*Dioscorea spp.*
ipê-amarelo	*Handroanthus serratifolius*
ipê-branco	*Tabebuia roseoalba*
Ipê-felpudo	*Zeyheria tuberculosa*
ipê-rosa	*Handroanthus pentaphylla*
ipê-roxo	*Handroanthus heptaphyllus*
jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra*
jatobá	*Hymenaea courbaril*
jenipapo	*Genipa americana*
jequitibá-branco	*Cariniana estrellensis*
jequitibá-rosa	*Cariniana legalis*
juçara	*Euterpe edulis*
louro-pardo	*Cordia trichotoma*
macadâmia	*Macadamia integrifolia*
macaúba	*Acrocomia aculeata*
mamona	*Ricinus communis*
mandioca	*Manihot esculenta*
mangarito, mangará	*Xanthosoma riedelianum*
mangostão	*Garcinia mangostana*
maracujá	*Passiflora spp.*
melancia	*Citrullus lanatus*
melão	*Cucumis melo*
milho	*Zea mays*
mogno-africano	*Khaya grandifoliola ou Khaya ivorensis*
moringa, acácia-branca	*Moringa oleifera*
mutamba	*Guazuma ulmifolia*
palma	*Opuntia spp.*
palmeira	*Attalea spp.*
palmeira-real, palmeira-imperial	*Roystonea oleracea*
paricá, pinho-cuiabano	*Schizolobium amazonicum*
pau-brasil	*Caesalpinia echinata*
pau-marfim	*Balfourodendron riedelianum*
peroba-amarela	*Paratecoma peroba*
peroba-rosa	*Aspidosperma polyneurum*
pitanga	*Eugenia uniflora*
pupunha	*Bactris spp.*
seringueira	*Hevea brasiliensis*
soja	*Glycine max*
sorgo	*Sorghum bicolor*
sucupira	*Bowdichia virgilioides*
tucaneira	*Citharexilum myrianthum*
uvaia	*Eugenia pyriformis*
vinhático	*Plathymenia foliolosa*


COALIZÃO
BRASIL
CLIMA, FLORESTAS
E AGRICULTURA