

Rodrigo de Souza Poletto et al.

SISTEMA AGROFLORESTAL

princípios, metodologia, percepções,
experiências e resultados na área rural
de Ribeirão Claro (PR)



SISTEMA AGROFLORESTAL

princípios, metodologia, percepções,
experiências e resultados na área rural
de Ribeirão Claro (PR)

Coordenação editorial	Rafael Silvaro
Capa e projeto gráfico	Editora Madrepérola
Fotos e figuras	Rodrigo de Souza Poletto Rafael Alvim Gonzaga de Oliveira Izaquiel Longo
Imagens de capa	Rawpixel Open Clipart-Vectors
Revisão de textos	Juliana Precinotto

© Editora Madrepérola, 2020.

<http://www.editoramadreperola.com/>
madreperolaeditora@gmail.com

A reprodução desta publicação é permitida sem autorização prévia por escrito dos autores (copyright) para fins educacionais ou para fins não comerciais, desde que a fonte seja mencionada de forma completa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Rodrigo de Souza Poletto et al. / *Sistema Agroflorestal*: princípios, metodologia, percepções, experiências e resultados na área rural de Ribeirão Claro (PR). 1. ed. Londrina: Madrepérola, 2020.
2,8mb.; gráfs.; tabs.; fotografias.

ISBN 978-65-87269-12-2 (digital)

1. Sistemas agroflorestais. 2. Agricultura familiar

I. Título. II. Assunto.

CDD 550

CDU 63.81

ÍNDICE PARA CATÁLOGO SISTEMÁTICO

1. Sistemas agroflorestais.
 2. Agricultura.
-

SISTEMA AGROFLORESTAL

princípios, metodologia, percepções,
experiências e resultados na área rural
de Ribeirão Claro (PR)

Rodrigo de Souza Poletto
Flávio Guilherme dos Santos
Luis Eduardo Azevedo Marques Lescano
Danilo Miralha Franco
Thaynara Aparecida Machado
Rafael Alvim Gonzaga de Oliveira
Wellington Aparecido de Oliveira
Viviane Sandra Alves



instituto
VOTORANTIM

VOTORANTIM
energia

 **MADREPÉROLA**
1ª edição | 2020



Nossos agradecimentos, em especial, à Votorantim Energia, que proporcionou a idealização do projeto.

SOBRE OS AUTORES

DANILO MIRALHA FRANCO

Licenciado e bacharel em Ciências Biológicas (2011) pela Universidade Paulista (UNIP). Mestre (2013) e Doutor (2017) em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), na área de Botânica. Docente da Fundação Gammon de Ensino, tem experiência na área de Botânica, ênfase em Fisiologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: fisiologia do estresse, alelopatia, fitoquímica, plantas do cerrado e biologia molecular de plantas.



FLÁVIO GUILHERME DOS SANTOS

Graduado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Ourinhos (Unifio), Mestre em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), na área de Sistemas para Produção Agrícola Sustentável, Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos e Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Ourinhos. Atualmente está na função de Analista de Sustentabilidade na Votorantim Energia, atua nas áreas de Meio Ambiente e Sustentabilidade de empreendimentos hidrelétricos.



LUIS EDUARDO AZEVEDO MARQUES LESCANO

Graduado em Ciências Biológicas (2006) pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Mestre em Ciências Biológicas com ênfase em Botânica (2010) e Doutor em Microbiologia (2014), pela Universidade Estadual de Londrina. Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Botânica, Ecologia do Solo e Interação Planta-Microrganismos do Solo.



RAFAEL ALVIM GONZAGA DE OLIVEIRA

Graduado em Ciências Biológicas (2009) pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), especialista em Economia do Meio Ambiente (2011) pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Mestre em Agronomia (2016) pela UENP.



RODRIGO DE SOUZA POLETTO

Graduado em Ciências Biológicas pela UNESP de Assis, Mestre e Doutor em Ciências Biológicas pela UNESP de Botucatu. Atualmente é professor na graduação, no Curso de Mestrado Profissional em Ensino e no Mestrado em Agronomia da Universidade Estadual do Norte do Paraná. Possui experiência na área de Botânica e Educação Ambiental. É chefe do Laboratório Interdisciplinar de Pesquisa e Ensino de Botânica e Educação Ambiental (LIPEBEA).



THAYNARA APARECIDA MACHADO

Graduada em Ciências Biológicas - Licenciatura Plena (2016), pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), especialista em Ensino de Ciências Biológicas (2017) pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Mestre em Ensino (2018) pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino - Mestrado Profissional, da Universidade Estadual do Norte do Paraná (PPGEN-UENP). Atualmente é Bolsista Técnica do PPGEN/UENP-CCP.



VIVIANE SANDRA ALVES

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2001), doutorado em Ciências (Entomologia) pela Universidade Federal de Lavras (2006), e Pós-doutorado pela Universidade Estadual de Londrina (2009). Atualmente é professora Associada da Universidade Estadual do Norte do Paraná, onde atua como professora do Curso de Ciências Biológicas do campus de Cornélio Procopio, bem como junto ao Programa de Mestrado em Agronomia, desenvolvendo trabalhos de pesquisa na área de Entomologia e Controle Biológico de insetos usando Nematoides Entomopatogênicos como agentes de controle.



WELLINGTON APARECIDO DE OLIVEIRA

Graduado em Tecnologia em Gestão Ambiental (2015) pela Universidade Norte do Paraná.



SUMÁRIO

1	CRIAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ORGÂNICOS.....15
	Linha do tempo da Associação de Produtores Orgânicos..... 15
	As propriedades participantes18
2	ESTRUTURA E METODOLOGIA DO PROJETO.....21
	Etapas de estruturação e desenvolvimento do projeto.....21
3	DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES..... 30
	Espécies florestais.....30
	a) Jatobá 32
	b) Jequitibá-rosa 32
	c) Cedro-rosa 33
	d) Sobrasil 33
	e) Espinho-de-maricá 33
	f) Timburi.....34
	g) Ipê-rosa.....34
	h) Ipê-roxo 35
	i) Guarucaia..... 35
	Espécies comerciais..... 35
	a) Abacate.....37
	b) Abacaxi 37
	c) Figo.....37
	d) Pupunha38
	e) Bananeira39
	Espécies daninhas e espontâneas39

4	RESULTADOS DO PROJETO.....	41
	Aspectos biológicos e manejo das espécies	41
	a) Manejo da banana.....	41
	b) Manejo do figo	45
	c) Manejo do abacate, abacaxi e pupunha.....	48
	d) Manejo das espécies florestais	51
	e) Manejo de plantas daninhas.....	54
	Visão geral do sistema	57
	Produção de conhecimento	59
	Convergência da prática com políticas públicas vigentes	61
	Relação da prática com a Agenda 2030 da ONU	61
	Principais barreiras no desenvolvimento da prática	62
	Fatores que contribuíram para o sucesso da prática	63
	Experiências dos agricultores	63
	Avaliação financeira.....	64
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

APRESENTAÇÃO

A Votorantim Energia, além de produzir energia, tem como missão o desenvolvimento sustentável das comunidades onde atua, a melhoria da qualidade de vida das pessoas e, por isso, busca garantir a todos o acesso aos direitos sociais, incentivando inclusive o empreendedorismo e a geração de renda.

Neste sentido, por meio do projeto social “Implantação de Sistema Agroflorestal na Agricultura Familiar”, proposto por pesquisadores do Laboratório Interdisciplinar de Pesquisa e Ensino de Botânica e Educação Ambiental (LIPEBEA), da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), e idealizado pela parceira com a Votorantim Energia, realizamos a implantação do projeto em algumas propriedades rurais no município de Ribeirão Claro, no Paraná, região conhecida como Norte Pioneiro.

Além da Votorantim Energia, participaram do projeto o Núcleo de Estudos de Agroecologia e Territórios (NEAT), os integrantes do Programa de Mestrado em Agronomia da UENP, o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) de Ribeirão Claro, a Associação de Produtores Orgânicos de Ribeirão Claro (APO), a Prefeitura de Ribeirão Claro e a Flora Vale de Assis (SP).

O propósito de promover o desenvolvimento social, de praticar uma forma de agricultura sustentável e a conservação da biodiversidade veio ao encontro da necessidade de alguns agricultores do município de Ribeirão Claro (PR), pois muitos deles já seguiam o padrão de produção orgânica e isso possibilitaria o aumento das áreas de certificação e agregaria valor nos futuros produtos destas propriedades.

Ainda no início, o projeto já havia estimulado outros agricultores a implantar as agroflorestas em suas propriedades e, por isso, produziu-se um guia para fornecer as orientações prévias a esses outros interessados. A princípio, o guia “Implantação de Sistema Agroflorestal na Agricultura Familiar” foi um apanhado de dados iniciais e de diferentes literaturas, mas com o tempo percebeu-se a necessidade da produção de uma obra mais completa e que disponibilizasse mais dados sobre a técnica, informações do processo de implantação e, principalmente, relatos de experiências dos agricultores de Ribeirão Claro (PR), com a apresentação dos resultados ambientais, econômicos e sociais.

Além disso, a implantação dos sistemas agroflorestais (SAFs) dentro da agricultura atual é uma alternativa que contempla as propostas das políticas públicas de incentivo à recuperação de áreas degradadas, promovendo, deste modo, a preservação dos recursos naturais, além da produção de alimentos de forma sustentável.

Portanto, somado às contribuições já elencadas no guia de orientações, este livro tem o objetivo de ofertar maiores conhecimentos e compartilhar experiências, além de proporcionar a reflexão quanto aos conceitos básicos, processos e alternativas que devem ser levados em consideração para que haja implantação de um SAF na região em estudo. Assim, poderemos contribuir com os produtores rurais e instituições locais que se dispuserem a começar uma agrofloresta dentro do município de Ribeirão Claro (PR), oportunizando uma agricultura agroecológica.

Pensando nisso, o livro foi organizado em 4 capítulos. No capítulo 1 serão delineados os aspectos iniciais da implantação dos sistemas agroflorestais e da seleção dos agricultores para participarem do projeto. No capítulo 2 será descrito o processo de desenvolvimento do projeto, desde seu cadastro até o relatório final. O capítulo 3 abordará a análise das espécies comerciais e florestais utilizadas no sistema agroflorestal, além de indicar as plantas consideradas daninhas que foram encontradas no ambiente. No último capítulo, apresentar-se-ão os resultados obtidos nos 20 meses iniciais do projeto, sempre relacionando os eventos práticos com a literatura e fazendo projeções de resultados futuros. Serão registradas as experiências e sugestões dos agricultores, elencando-se os

dados por eles expostos, consolidando, dessa forma, todos os conhecimentos adquiridos por eles durante a implantação do sistema, inclusive a fim de verificar a viabilidade econômica do projeto.

Além da produção de apostila, *folders* e do guia, relacionamos os resultados práticos também com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), que elenca 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável — dentre os quais 5 foram atingidos durante a implantação do SAF.

Esperamos que todos tenham uma boa leitura e que este material contribua para o incremento de novos conhecimentos e surgimento de outros projetos com agricultores familiares.

INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais são conhecidos por consorciar espécies arbóreas nativas ou exóticas com plantas de interesses agrônomo e comercial. Este plantio é realizado em um sistema organizado quanto ao espaço, tempo e arranjo, ou seja, geralmente o plantio pode ser realizado em linhas, respeitando a estrutura de cada espécie, cujo manejo adequado permite introduzir novas espécies em diferentes épocas do desenvolvimento do SAF.

Desta forma, este sistema possibilita ao agricultor colher diferentes produtos o ano todo e por muitos anos. Podemos exemplificar isso com a situação em que o produtor realiza o cultivo de plantas perenes e de ciclo longo e, na espera do desenvolvimento, ele cultiva espécies arbustivas e herbáceas como legumes e hortaliças. Assim, terá rendimentos por meio do escoamento de diversos produtos, pois mensalmente produzirá folhosas (ex: alface, rúcula, almeirão, chicória), semestralmente produzirá legumes (ex: abóbora, quiabo, tomate, berinjela) e raízes (ex: rabanete, beterraba, cenoura, nabo) e, anualmente, vários outros vegetais (ex: mandioca, couve, etc.). A partir do segundo, terceiro e quarto anos de desenvolvimento do SAF, possibilita-se a colheita de pupunha, banana, abacate, figo, abacaxi e outras frutíferas, momento em que estas espécies iniciam seu ciclo de produção.

A seguir, abordaremos de forma resumida quais são os principais sistemas agroflorestais praticados no Brasil: o agrossilvicultural, silvipastoril, agrossilvipastoril e o multiestrato. O sistema agrossilvicultural é aquele que se utiliza basicamente de árvores, tanto exóticas como nativas, a exemplo do cultivo de café junto ao eucalipto ou mogno. Há também o sistema silvipas-

toril, no qual, além de árvores, utiliza-se pastagem portanto, há a inclusão de animais no sistema (ex: bovinos, equinos, etc.). O sistema agrossilvipastoril é semelhante ao silvipastoril, com a diferença de que neste há uma gradativa inclusão e depois supressão das espécies: inicia-se, por exemplo, com o plantio do eucalípto, seguido do arroz, que logo é colhido; depois, planta-se soja no lugar do arroz e, após a colheita da soja, insere-se pastagem, momento em que o eucalípto já está alto o suficiente para que o gado não o prejudique. Então, com a pastagem formada, o gado é finalmente colocado para engorda e as árvores de eucaliptos são cortadas gradativamente para uso da madeira.

Há ainda o sistema multiestrato, que busca imitar o processo das florestas naturais e, por isso, é o mais dinâmico, pois se utiliza de diferentes plantas arbóreas, arbustivas e herbáceas concomitantemente e, assim, há colheitas constantes de diversos produtos, como indicado acima. Baseando-se na análise dos bancos de terra da cidade de Ribeirão Claro (PR), este foi o sistema utilizado para implantar o projeto do SAF.

Definida a escolha do sistema multiestrato, o projeto teve como objetivo implantar sistemas agroflorestais em 5 propriedades rurais que desenvolvem agricultura familiar e orgânica no município de Ribeirão Claro (PR), para que a produção de alimentos em consórcio com espécies arbóreas nativas trouxesse benefícios aos agricultores e familiares, praticando uma forma de agricultura sustentável e, ao mesmo tempo, promovendo a recuperação ecológica do ambiente e gerando renda.

Este projeto foi implantado pela equipe interdisciplinar do Mestrado em Agronomia da Universidade Estadual do Norte do Paraná e contou com a coordenação de um professor da instituição.

CAPÍTULO 1

CRIAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ORGÂNICOS

Os agricultores de Ribeirão Claro (PR) que participaram do projeto SAF são ligados à Associação de Produtores Orgânicos (APO) de Ribeirão Claro (PR) e iniciaram suas produções junto ao projeto “Vida na Horta”. Para conhecermos este público e para que os leitores entendam melhor o projeto SAF e seus participantes, apresentaremos abaixo uma linha do tempo que relata a formação da APO e as características dos pequenos agricultores desta região.

Linha do tempo da Associação de Produtores Orgânicos

Em meados de 2009, na cidade de Ribeirão Claro (PR), houve a necessidade de um projeto de base orgânica para atender um específico público em potencial, formado por agricultores de pequeno porte. Portanto, rumo a esta iniciativa e, considerando também a necessidade de produção de alimentos sem agrotóxicos, iniciou-se o projeto que recebeu o nome “Vida na Horta”.

No começo, definiram-se fatores importantes para o andamento do programa, como as áreas produtivas prioritárias e qual público poderia participar. Após diversas ideias, fez-se uma primeira reunião para apresentar as informações e os objetivos; 120 agricultores compareceram e preencheram

uma ficha de interesse para participar dos treinamentos exigidos para aderir ao projeto e que possibilitariam a participação de sua propriedade.

Depois de realizadas as inscrições, foram selecionadas 25 famílias, sendo que o principal critério para esta escolha foi a disponibilidade para participar dos treinamentos necessários para a implantação da horta. Após esta seleção, iniciou-se a fase de treinamentos para orientar as famílias sobre o projeto. No primeiro treinamento, os agricultores aprenderam como seria possível gerar renda por meio de produtos orgânicos, utilizando uma agricultura que, para muitos, é considerada apenas de subsistência. Posteriormente, fizeram visita técnica a uma horta-modelo, para padronizar a implantação em suas propriedades.

Os treinamentos ocorreram até o ano de 2010 e incluíram um exercício prático, com duração de 5 dias, que teve por objetivo proporcionar um contato maior com a horta e ensinar aos produtores como manusear a nova plantação. Além dos treinamentos, aos agricultores também foram ministrados cursos de capacitação, para que aprendessem a administrar, comercializar e a cooperar um com o outro, de maneira que o projeto fosse viável a todos.

Diante da necessidade de troca de ideais sobre o novo de tipo de cultivo, foi necessário realizar reuniões semanais para tratar de diversos assuntos, dentre eles, como seria a produção, comercialização e certificação. Por meio dessas reuniões, os agricultores decidiram formar a Associação dos Agricultores de Produtos Orgânicos que, em 2012, 2 anos após sua criação, recebeu o título de utilidade pública. Até hoje, ocorrem reuniões mensais para tratar dos assuntos referentes ao que é produzido nas terras. Ademais, a APO conta com um diretor-geral, que faz parte dos agricultores associados, e é responsável por direcionar as atividades que devem ser realizadas pelo grupo.

Atualmente, a produção gerada pela associação possui certificação do Programa Paranaense de Certificação de Orgânicos e, para que se tenha garantia de que os produtos estão sendo manipulados da maneira correta, os associados contam com auxílio dos técnicos do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Territórios e com a colaboração do EMATER que busca, dentre outras coisas, assistir os produtores no processo de documentação, manutenção e fiscalização.

Uma parte da produção da APO é vendida para a prefeitura, por meio de um projeto, fundado na cidade, o qual privilegia os produtos livres de agrotóxicos para destinar à alimentação escolar, reforçando a visão de que os alimentos orgânicos são mais saudáveis. Além da venda para a prefeitura, os produtos também são inseridos no comércio local e nas cidades vizinhas. Portanto, o projeto “Vida na Horta” tem o objetivo de melhorar a renda dos agricultores e a qualidade de vida das pessoas que adquirem os produtos, uma vez que não se utilizam agrotóxicos.

A maioria desses produtos conta com rótulos que trazem códigos de barras e tabela nutricional, pois é uma exigência dos mercados para que eles possam ser expostos à venda. Para a comercialização adequada, foram adquiridos equipamentos para embalar corretamente os produtos e foram contratados cursos para capacitar os agricultores e as pessoas responsáveis quanto à conservação do barracão onde são deixados os produtos processados, a fim de que a higienização e organização das vendas pudessem ser feitas de forma apropriada.

Os produtores que participam dessa associação foram beneficiados por um projeto do Governo Federal intitulado “Banco da Terra”, que facilita os pagamentos dos imóveis rurais, por meio da concessão de crédito. O financiamento é viabilizado mediante o Plano Nacional do Crédito Fundiário (PNCF), em um período máximo de 15 anos. Para obter o crédito, o agricultor deve comprovar o mínimo de 5 anos de atividade agrícola, sendo que o programa garante até 3 anos de carência para quitação do financiamento, oportunizando-se, desta forma, que o produtor adquira estabilidade financeira através da produção agrícola.

Dessa forma, alguns agricultores associados à APO tiveram o privilégio de participar do projeto “Implantação de Sistema Agroflorestal na Agricultura Familiar”, que teve como objetivo somar forças a iniciativas conservacionistas de produção de alimentos e de preservação do ambiente, proporcionando a manutenção da saúde do agricultor, o bem-estar do consumidor e o aumento da renda das pequenas propriedades de Ribeirão Claro (PR).

As propriedades participantes

Foram selecionadas apenas 5 propriedades para participar do projeto SAF; os critérios utilizados para esta escolha estão descritos no capítulo 2. Apresentaremos abaixo as características das 5 propriedades participantes.

A primeira propriedade está localizada no sítio Santa Regina, posse da antiga fazenda Canta Galo. O banco da terra adquirido foi do lote de 2002 e, inicialmente, o local possuía apenas pasto. No ano de 2003, iniciou-se o trabalho para a melhoria da terra. A primeira cultura que o produtor implantou foi a plantação de café convencional, que permaneceu até o ano de 2013, quando então decidiu que não utilizaria mais produtos químicos na terra e deu início à produção de noz macadâmia, banana e alguns legumes, dentre eles, abobrinha e jiló. O produtor faz parte da associação de orgânicos da cidade de Ribeirão Claro (PR), onde são comercializados alguns produtos desenvolvidos em sua propriedade. Sua área de produção orgânica é estimada em 1,7 ha e o restante da terra é pastagem.

A segunda propriedade foi adquirida no ano de 2007, por um agricultor que antes era funcionário de um laticínio. Sua produção principal, em 3,02 ha, é o cultivo de café e durante as atividades de manejo o agricultor buscou utilizar menos produtos químicos. Dentro da propriedade existe um espaço separado para a produção de alimentos orgânicos que são destinados à associação de orgânicos da cidade. Neste espaço produzem-se alguns legumes e frutas, como mandioca, maracujá, amora preta e silvestre. O lote fica localizado na Chácara Recanto do Mato, e o banco da terra é nomeado como Santa Elmância, nome antes recebido pela antiga fazenda.

A terceira propriedade consiste em um lote localizado no Sítio Dois Irmãos II, no Bairro da Cachoeira, lugar onde antes era conhecido como Sítio Primavera. A adesão da terra aconteceu no ano de 2006, por um agricultor que havia trabalhado com seu pai em outros sítios da região e, a princípio, sua cultura predominante também era o café. Em 2009, o agricultor começou a trabalhar com o cultivo de olericulturas orgânicas, dentre elas a mandioca, o que o levou a receber o título de pioneiro nesse tipo de produção, já que antes

nenhum dos produtores da região havia tentando aderir ao cultivo de mandioca orgânica. Além da mandioca, também se cultivam outros alimentos sem a utilização de produtos químicos, como abacaxi, abobrinha italiana, acelga, alface, almeirão, arroz, banana, batata-doce, berinjela, brócolis, café, cebolinha, chicória, chuchu, couve-flor, jiló, milho não geneticamente modificado, pepino, pimenta-americana, quiabo, repolho, salsinha e tomate.

A quarta propriedade está situada na Chácara dos Sonhos e no local há um agrupamento de 25 famílias. O nome dado a esse banco da terra foi Sombreiro, devido à fazenda que existia antes da divisão dos lotes para que fossem distribuídos às famílias. Esse agrupamento foi o primeiro projeto desse formato implantado na cidade de Ribeirão Claro (PR), dando início aos demais projetos a formação de todos os outros agrupamentos que hoje estão estabelecidos na cidade.

O produtor adquiriu sua terra no ano de 2001 e, quando tomou posse do lote, o pasto era predominante, mas posteriormente começou a trabalhar com café cultivo que já conhecia, pois adquiriu experiência com seus pais, que eram meeiros de café. Com o decurso do tempo, percebeu que poderia trabalhar com o cultivo de outros produtos para obter uma produção contínua em sua propriedade. Foi quando decidiu, então, investir em uma olericultura orgânica focada principalmente no brócolis, cultivando também uma pequena plantação de abacaxi.

A quinta propriedade está localizada no Sítio Santo Expedito e foi adquirida no ano de 2003. O local era somente pastagem quando foi comprado no projeto e, com o tempo, implantou-se o cultivo de frutas, verduras e legumes sem a utilização de agroquímicos. Além de utilizarem a plantação para consumo próprio, no ano de 2016 conseguiram a certificação para vender os produtos como orgânicos e recebem auxílio da associação de orgânicos para vendas e distribuição. Antes de começarem a plantação orgânica de maneira independente, a produção era realizada por meio de uma parceria sempre trabalhando com olericulturas orgânicas. Então, desde que a terra foi adquirida, nunca recebeu nenhum produto químico.

As propriedades foram sofrendo modificações ao longo do tempo e os agricultores puderam perceber o que seria mais vantajoso plantar em suas

terras para obter bom retorno diante do comércio externo, devido à APO. Portanto, a oferta do projeto SAF trouxe boas oportunidades às propriedades e o enriquecimento da produção, pois receberam uma diversidade de espécies na área de implantação do sistema agroflorestal.

CAPÍTULO 2

ESTRUTURA E METODOLOGIA DO PROJETO

O projeto foi desenhado pensando em todos os agentes envolvidos: a Universidade Estadual do Norte do Paraná, a Votorantim Energia, outras Instituições Públicas, os produtores, os consumidores e os futuros replicadores desta ideia. Portanto, neste capítulo apresentaremos detalhes que vão desde o registro do projeto na Universidade e na Votorantim Energia.

Etapas de estruturação e desenvolvimento do projeto

Primeiramente, foi necessária a inclusão do projeto no Sistema de Registro de Atividades de Pesquisa, Extensão e Ensino (SECAPEE), da UENP registrado sob o número 4147, e também o seu registro no Gerenciador de Projetos Sociais Votorantim (GPSV) do Instituto Votorantim. Ambos os registros foram realizados em março de 2017 e continuam as seguintes etapas do projeto:

1) Reunião inicial de planejamento do projeto: foi realizada uma reunião na cidade de Ribeirão Claro (PR), no prédio da Associação dos Produtores Orgânicos, da qual participaram as lideranças locais, técnicos extensionistas e comunidades rurais, para adequação dos objetivos, ajuste das propostas, planejamento das atividades e desenvolvimento do projeto.

2) Seleção e treinamento da equipe do projeto: por meio de edital público disponível na página eletrônica da UENP, foram ofertadas vagas para alunos de graduação e pós-graduação das áreas de Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências Ambientais e áreas afins da própria Universidade e de outras instituições. O processo seletivo consistiu em uma prova escrita de conhecimentos relacionados ao assunto do projeto e uma entrevista com a coordenação. Após a seleção, o coordenador do projeto realizou treinamentos a fim de capacitar os bolsistas a apresentarem conteúdos relacionados ao tema e suas especificidades. Todas essas aulas foram preparatórias para que ministrassem um curso de qualidade aos produtores participantes do projeto.

3) Estudo e seleção dos agricultores beneficiados: fez-se um estudo regional e pesquisa local usando como base o projeto “Vida na Horta”, já existente desde 2009, além da aplicação de um questionário semiestruturado, baseado nas “redes de referências”: uma metodologia que se utiliza de um conjunto de propriedades que desenvolveram um sistema de produção familiar que, após validada sua eficiência, foi utilizada como padrão de técnica e eficiência para outras propriedades. Por meio desses resultados, foram diagnosticadas as propriedades com maiores potenciais para a implantação dos SAFs, levando em consideração principalmente a existência de área em desuso ou em estado de degradação para instalação desse projeto piloto, dentre outros critérios como disponibilidade de mão de obra para plantio, cultivo e manejo do SAF, permissão da equipe do projeto para visitar a propriedade e analisar o desenvolvimento do projeto. Ao final foram selecionadas cinco propriedades para participar do projeto.

4) Elaboração de materiais educativos: a equipe do projeto elaborou materiais educativos sobre técnicas de manejo de sistemas agroflorestais, que foram impressos em forma de apostila e disponibilizados aos agricultores familiares beneficiados para que fossem utilizados durante o curso e visitas técnicas. Com base neste primeiro material produziu-se um *folder* (Figura 1 e 2) informativo do projeto para a divulgação, mas que continha algumas informações de implantação; após, fez-se também um guia impresso (Figura 3) com mais informações de como implantar um SAF.

O SAF irrigado teve um ganho no crescimento geral das plantas acima de 30%.

Os SAFs que foram acrescentados matéria orgânica também obtiveram melhores rendimentos.

Projeção de produtividade do modelo de SAF implantado em Ribeirão Claro –PR, 2017.

CUIDADOS NO MANUSEIO

Controlar a população de formigas no ambiente próximo ao SAF.

Prevenir ataque por leões nos SAFs.

Irigar os Sistemas Agroflorestais;

Cultivar hortaliças no início do sistema para evitar sombreamento.

AGRADECIMENTOS

Instituto Votorantim

Votorantim Energia

REFERÊNCIAS

ALVES, Luciana M. Sistemas Agroflorestais (SAF's) na restauração de ambientes degradados. PGECOL, 2006.

GOTSCH, Ernst. Homem e Natureza: Cultura na Agricultura. 2 ed Recife: Gráfica Editora Recife, 1997.

MICCOLIS, Andrew; PENEIREIRO, Fabiana M.; MARQUES, Henrique R.; VIEIRA, Daniel L. M.; ARCO-VERDE, Marcelo F.; HOFFMANN, Maurício R.; REHOER, Taliana; PEREIRA, Abilio V. B. Guia Técnico: Restauração ecológica com Sistemas Agroflorestais. ICRAF, Brasília, 2016.

SILVEIRA, Marcelo; BUENO, Yaná M.; ALVES, Edison R. S.; CAVALCANTE, Carlos H. Agrofloresta para Agricultura Familiar. Circular Técnica Empresa, Brasília, 2002.

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA AGROFLORESTAL

Figura 1 - Folder instrucional do processo de implantação de SAFs em Ribeirão Claro (PR), 2019.



Implantação de Sistema Agroflorestal na Agricultura Familiar



Rodrigo de Souza Poletto
Rafael Alvim Gonzaga de Oliveira
Thaynara Aparecida Machado
Danilo Miralha Franco

Figura 3 – Guia: Implantação de Sistema Agroflorestal na Agricultura Familiar, Ribeirão Claro (PR), 2018.

5) Elaboração de cursos e oficinas: a equipe do projeto elaborou cursos e oficinas que foram aplicados aos agricultores beneficiados. Os temas abordados foram: educação ambiental e técnicas de manejo em sistemas agroflorestais; tecnologia de produção; gestão da propriedade; comercialização da produção e preservação dos recursos naturais. Os cursos e as palestras foram aplicados pela equipe do projeto com os equipamentos (computador, *datashow*, aparelho multimídia) fornecidos pelo NEAT. Para tanto, reunimos a equipe do projeto na Universidade e lá foram preparados todos os materiais dos temas a serem tratados.

6) Execução de 3 cursos/oficinas para a comunidade rural: as palestras foram ministradas pela equipe do projeto, atendendo os agricultores beneficiados pelos SAFs, tratando dos seguintes temas: educação ambiental e técnicas de manejo em sistemas agroflorestais; tecnologia de produção; gestão da propriedade; comercialização da produção e preservação dos recursos naturais. Os cursos também foram oferecidos a outros produtores associados à APO, com objetivo de oferecer a eles a experiência dos SAFs. Os seguintes temas foram abordados: conceitos básicos dos sistemas agroflorestais; agroecologia: conceitos e práticas para uma agricultura sustentável. Para tanto, reunimos os participantes, familiares, vizinhos e outros interessados nas dependências da APO e lá foram apresentados e debatidos os temas acima citados. Foram 2 encontros na APO e 1 encontro na cidade de Congonhas (PR), sendo que nesta cidade há um SAF com mais de 2 anos e nesta visita técnica nós ajustamos os conceitos já discutidos nas apresentações realizadas nas dependências da APO.

7) Preparo das propriedades e a implantação dos SAFs: coube à equipe do projeto o planejamento de cada área demonstrativa e, em conjunto com os agricultores beneficiados, o preparo para o plantio das mudas. O preparo do solo foi realizado utilizando um trator da Prefeitura Municipal de Ribeirão Claro (PR) e com auxílio da mão de obra dos agricultores (Figura 4).



Figura 4 - Plantio e distribuição das espécies em uma propriedade de Ribeirão Claro (PR), 2018.

A implantação do SAF por meio do plantio das mudas adquiridas com recursos do projeto (Figura 5) ocorreu de maneira gradual, respeitando as condições locais e das famílias beneficiadas. O plantio foi feito em linha, com espécies florestais e comerciais intercaladas nessas linhas, sendo que em algumas propriedades o sistema de plantio se deu por mutirão o que foi muito produtivo, pois diminuiu o tempo, assegurando em grande parte a sobrevivência das plantas.



Figura 5 - Plantio e distribuição das espécies em uma propriedade de Ribeirão Claro (PR), 2018.

O sistema agroflorestal multiestrato utilizado nas 5 propriedades da cidade de Ribeirão Claro (PR) foi de 30 m x 30 m e implantado em áreas em condições de degradação ou próximas a fragmentos florestais (Figura 6).



Figura 6 - Sistema agroflorestal multiestrato de 30 m x30 m das propriedades de Ribeirão Claro (PR), com 20 meses de implantação.

8) Manutenção dos SAFs: coube aos agricultores beneficiados a implantação dos SAFs, cuidados quanto aos tratos culturais e manutenção das mudas, ações como roçada, coroamento, irrigação, aplicação de insumos aprovados para agricultura orgânica, bem como a condução do crescimento das espécies florestais e comerciais, garantindo um bom rendimento na produção futura.

9) Acompanhamento dos SAFs: a equipe do projeto acompanhou o desenvolvimento dos SAFs com visitas quinzenais às propriedades. Foram realizadas avaliações periódicas de desenvolvimento do sistema, com a medição dos seguintes parâmetros das plantas: altura; Circunferência a Altura do Peito (CAP) e/ou Diâmetro da Altura do Peito (DAP); mortalidade. Coletou-se solo para análise química, física e biológica, e foi realizada a identificação das espécies consideradas daninhas no sistema. Também coletamos depoimentos dos proprietários quanto aos SAFs implantados, que foram realizados mediante permissão e a assinatura de termo de consentimento para uso das informações coletadas.

10) Reunião final de avaliação com os produtores: realizou-se uma reunião com as lideranças locais, técnicos extensionistas e comunidades rurais para apresentar as avaliações finais no projeto. Pelos depoimentos, observamos um alto nível de satisfação com o projeto. Houve três reuniões em momentos diferentes para que tivéssemos tempo hábil de avaliar e tomar novas decisões quando necessário, tudo isso para que o projeto tivesse efetividade.

11) Relatório final: elaborou-se também um relatório final, que foi apresentado à Votorantim Energia e foram inseridas no SECAPEE da Universidade Estadual do Norte do Paraná todas as informações para prestação de contas.

Estas foram as etapas realizadas no projeto. Cabe, aos futuros gestores, pesquisadores, agricultores ou outros interessados em implantar um sistema semelhante a este em sua propriedade, fazer as adaptações necessárias, pois há muitas variáveis importantes para o sucesso do empreendimento, como perfil do produtor e da propriedade, as espécies que serão utilizadas, condições econômicas, ambientais e sociais da região. A seguir, descreveremos as espécies florestais e comerciais utilizadas no sistema, além das espécies consideradas daninhas que foram identificadas nas áreas de cultivos dos SAFs.

CAPÍTULO 3

DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES

Espécies florestais

Segue nesta seção primeiramente um quadro com o resumo das espécies florestais implantadas nos sistemas agroflorestais de Ribeirão Claro (PR). Além disso, apresentaremos uma revisão com informações gerais sobre cada espécie escolhida¹.

Verifica-se que no quadro 1 são evidentes as informações do tipo de árvore quanto ao seu crescimento e também quanto ao seu uso. Estas informações são importantes para o agricultor no momento da implantação do SAF em sua propriedade, pois ele pode escolher, por exemplo, espécies melíferas que são aquelas que produzem flores que ofertam alimento às abelhas e, assim, poderá planejar futuramente a inserção de colmeias no sistema e iniciar a produção de mel. Isso proporcionaria o aumento de sua renda e o produtor aproveitaria todos os potenciais das plantas que elencou na formação de seu SAF. Há também a escolha de espécie para futura extração de madeira, essências, sementes, extratos, entre outros produtos e subprodutos.

¹ Todas as mudas das espécies florestais foram doadas pela Flora Vale (Associação de Recuperação Florestal do Médio Paranapanema), localizada em Assis (SP).

Quadro 1 - Lista de espécies florestais utilizadas no sistema agroflorestal nas pequenas propriedades de produtores orgânicos de Ribeirão Claro (PR), 2018.

Nome popular	Nome Científico	Família Botânica	Grupo Ecológico	Usos
cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	Si	MED, M
jequitibá-rosa	<i>Cariniana legalis</i>	Lecythidaceae	St	MED, ART, CC, M
espinho-de-maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>	Fabaceae	P	CC, M, MED
sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	St	LEN, M
ipê-roxo	<i>Handroanthus avellanedae</i>	Bignoniaceae	C	CC, LEN, MED
ipê-rosa	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Bignoniaceae	St	CC, LEN, MED
timburi	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Fabaceae	P	M, FOR
guaruaia	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Fabaceae	P	AL, MED, CC
jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	St	AL, MED

Legenda

- (AL) alimentar
- (ART) artesanato
- (C) clima
- (CC) construção civil
- (FOR) forrageira
- (LEN) lenha
- (M) melífera
- (MED) medicinal
- (P) pioneira
- (Si) secundária inicial
- (St) secundária tardia

Serão elencadas abaixo algumas informações botânicas, ecológicas, técnicas e econômicas acerca dessas espécies florestais utilizadas no sistema agroflorestal multiestrato, implantado em 5 propriedades de produtores orgânicos na cidade de Ribeirão Claro (PR). Esse apanhado de informações tem o objetivo de auxiliar o agricultor nas suas escolhas, pois também disponibiliza características das plantas que são importantes tanto no início do sistema, quanto durante e após mais de 5 anos de existência.

a) Jatobá

O jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) pertence à família botânica Fabaceae, ao grupo ecológico das secundárias tardias e ocorre naturalmente na América do Sul. Sua árvore pode atingir de 30 m a 45 m de altura, sendo encontrada em solos arenosos e argilosos bem drenados. É uma espécie que apresenta facilidade na produção de mudas e seu fruto é comestível pelo homem e animais (CARVALHO, 2003; COSTA *et al.*, 2011; MELO *et al.*, 2005; IBF, 2018a).

Sua madeira pode ser utilizada na construção civil, além de produzir resina que é usada para fabricação de verniz e para tratar várias enfermidades, tais como asma, bronquite, dores no estômago, servindo também como vermífugo e, por isso, é considerada uma planta medicinal. Ademais, produz substâncias tanantes e suas flores são usadas para produção de mel de alta qualidade (CARVALHO, 2003).

b) Jequitibá-rosa

O jequitibá-rosa (*Cariniana legalis* Mart. Kuntze) é espécie semicaducifolia pertencente à família botânica Lecythidaceae, ao grupo das secundárias tardias e ocorre nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul, nas florestas pluviais atlânticas. Sua madeira é usada na construção civil e sua casca produz o tanino, que é empregado no curtimento de couros (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

A casca do jequitibá-rosa é utilizada na medicina popular como adstringente e desinfetante e serve principalmente para infecções do trato respi-

ratório, vagina e outras doenças do útero e dos ovários. Da casca também é possível extrair resina. Suas flores são melíferas e seu fruto é utilizado para artesanato (CARVALHO, 2003).

c) Cedro-rosa

O cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell) é uma espécie arbórea caducifólia pertencente à família botânica Meliaceae ao grupo ecológico da secundária inicial. Ocorre nos estados do Rio Grande do Sul até Minas Gerais, principalmente nas florestas semidecíduas e pluviais, atingindo alturas de 8m a 35m (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008; IBF, 2018b).

Através de processo de destilação, a madeira produz óleo essencial, o que inclusive evita ataque de cupins e outros insetos. Possui grande quantidade de substâncias tanantes e suas flores são melíferas, sendo uma opção para produção de pólen e mel. Sua madeira também tem grande valor comercial na construção civil e no ramo moveleiro, porém seu caule é suscetível ao ataque de broca. A casca é utilizada para fins de medicina popular como antisséptico e para controle de febre (CARVALHO, 2003).

d) Sobrasil

O sobrasil (*Colubrina glandulosa* Perkins) é uma planta decídua pertencente à família botânica Rhamnaceae e ao grupo ecológico das secundárias tardias. Ocorre do estado do Ceará até o Rio Grande do Sul, na encosta pluvial atlântica e na floresta latifoliada semidecídua (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Sua madeira é de boa qualidade e suas flores são melíferas, podendo, portanto, ser utilizadas para produção de mel. É uma espécie recomendada para integrar sistemas agroflorestais (CARVALHO, 2003).

e) Espinho-de-maricá

O espinho-de-maricá (*Mimosa bimucronata* (DC) Kuntze) é uma espécie de crescimento agressivo pertencente à família Fabaceae e ao grupo

ecológico das pioneiras. A árvore pode atingir até 4 m de altura e ocorre de Pernambuco até o Rio Grande do Sul na mata pluvial atlântica e na floresta latifoliada semidecídua. Surge em solo pobre, em afloramento de rocha e terrenos pedregosos (CARVALHO, 2003; IBF, 2018c; LORENZI, 2009).

Suas folhas são utilizadas para a produção de forragem animal, suas flores possuem grande potencial apícola, então servem para produção de mel. Já os brotos desta espécie são utilizados na medicina popular para tratamento de doenças respiratórias (CARVALHO, 2003).

f) Timburi

O timburi (*Enterolobium contortisiliquum* Vell.) é uma espécie arbórea decídua de inverno, pertencente à família botânica Fabaceae e ao grupo ecológico das pioneiras. Sua copa é ampla e pode atingir 35 m de altura. Ocorre nos estados do Pará, Maranhão e Piauí até o Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul, nas florestas pluvial e semidecídua (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008; IBF, 2018d; IPEF, 2018).

Seu principal uso é como forragem para animais, mas possui várias outras utilidades. Sua casca e frutos servem para fabricação de sabão caseiro e possui flores melíferas, para produção de mel. O timburi também tem atributos para produção de papel e sua semente tem ação citólica e inflamatória, podendo ser utilizada para controle de larvas de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera) (CARVALHO, 2003).

g) Ipê-rosa

O ipê-rosa (*Handroanthus impetiginosus* Mart.) é uma espécie arbórea secundária tardia pertencente à família botânica Bignoniaceae e ocorre desde o nordeste do México, estendendo-se por parte da América do Sul, principalmente na floresta estacional semidecidual. Pode atingir até 30 m de altura (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Possui tanino na casca e no lenho e sua madeira é usada na construção civil e como lenha. Na medicina popular, serve como adstringente e utiliza-

-se a infusão de seu caule para combate a escabiose e no tratamento de doenças sexualmente transmissíveis (CARVALHO, 2003).

h) Ipê-roxo

O ipê-roxo (*Handroanthus avellanadae* Lorentz ex Griseb.) é uma espécie arbórea decídua, clímax, pertencente à família botânica Bignoniaceae e que pode atingir 35 m de altura. Ocorre nos estados do Mato Grosso do Sul e São Paulo até o Rio Grande do Sul, principalmente na floresta latifoliada semi-decídua (LORENZI, 2008).

Sua madeira é utilizada na construção civil, além de ser uma planta ornamental usada na arborização urbana (LORENZI, 2008).

i) Guarucaia

A guarucaia (*Parapiptadenia rígida* Benth.) é uma espécie arbórea decídua pertencente ao grupo ecológico das pioneiras e família Fabaceae, que pode atingir 30 m de altura. Ocorre nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo até o Rio Grande do Sul, principalmente na mata latifoliada semidecídua (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

As flores da guarucaia são melíferas e sua madeira é excelente para construção civil, muito utilizada na infraestrutura de linhas de transmissão e construção de cercas. Sua casca é rica em tanino e goma-resina, sendo que o chá feito com a casca é usado na medicina popular como tônico depurativo no tratamento de disenterias, raquitismo e leucorreia. É também muito utilizada para lenha e carvão (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Espécies comerciais

Nesta seção há também o quadro 2 com resumo das espécies comerciais implantadas nos sistemas agroflorestais de Ribeirão Claro (PR). Apresentaremos também uma revisão com informações gerais sobre cada espécie escolhida.

Percebe-se que no quadro 2 constam informações sobre o tipo de planta quanto ao seu uso. Estes dados são importantes para auxiliar o agricultor, pois ele pode escolher, por exemplo, espécies de interesse alimentar, com a produção de frutos. Isso permite que, futuramente, a venda destes frutos seja viável, aumentando a renda do produtor e fazendo melhor aproveitamento dos potenciais das plantas que escolheu na formação de seu SAF.

Quadro 2 - Lista de espécies comerciais utilizadas no sistema agroflorestal nas pequenas propriedades de produtores orgânicos de Ribeirão Claro (PR), 2018.

Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Grupo Ecológico	Tempo até colheita (meses)	Usos
pupunha	Bactris gasipaes	Arecaceae	P	18a 24	AL, MED, ART e LEN
figo	Ficus carica	Moraceae	P	6 a 12	AL
banana	Musa spp	Musaceae	P	12 a 24	AL, MED e ART
abacate	Persea americana	Lauraceae	P	12 a 24	AL
abacaxi	Ananas comosus	Bromelia-ceae	P	12 a 14	AL e MED

Legenda

- (AL) alimento
 (MED) medicinal
 (ART) artesanato
 (LEN) lenha
 (P) pioneira

Serão elencadas a seguir algumas informações botânicas, ecológicas, técnicas e econômicas acerca dessas espécies comerciais utilizadas no sistema agroflorestal multiestrato. Esses dados têm o objetivo de auxiliar o agricultor nas suas escolhas, pois trazem características relevantes desde o início do cultivo no sistema até mais de 5 anos após sua implantação.

a) Abacate

O abacateiro (*Persea americana* Miller) é uma espécie frutífera de porte arbóreo pertencente à família Lauraceae e originário do México. É rico em proteínas e vitaminas A e B, sendo amplamente utilizado na indústria farmacêutica e de cosméticos. Pode ser cultivado com culturas anuais de porte baixo durante período de até 4 anos (IAC, 1998d). O abacateiro utilizado no experimento é proveniente de muda de enxerto.

b) Abacaxi

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merril) é uma planta herbácea perene, de clima tropical, da família Bromeliaceae. Não se sabe ao certo sua ocorrência, mas a região Amazônica é considerada um dos seus centros de origem (EMBRAPA, 2006; NETO *et al.*, 2016).

Os frutos podem ser consumidos puros, em pedaços, mas também são utilizados na forma de doce, geleias, aguardente e vinagre e suas folhas são utilizadas para obtenção de fibras. É rico em vitaminas A, B1 e C e a propagação vegetativa é realizada por meio da produção de mudas, como o pedúnculo do fruto, rebentões e corroas (IAC, 1998c).

c) Figo

A figueira é uma das espécies cultivadas que possui o mais antigo registro na história. Sua evolução acompanhou os primórdios da civilização e é inclusive citada na Bíblia em função das suas qualidades nutritivas. Os árabes e judeus foram os primeiros a cultivá-las no sudoeste da Ásia e posteriormente foi introduzida no Egito, Grécia e Itália. No Brasil, ela foi inserida na época da primeira expedição colonizadora em 1532, sendo cultivada até os dias atuais (MEDEIROS, 2002). A figueira utilizada no experimento é proveniente de mudas de enxerto.

A figueira (*Ficus carica* L.) é uma espécie frutífera originária da região arábica mediterrânea e pertence à família das Moraceas. O gênero *Ficus* abrange mais 1000 espécies. No outono, as folhas caem, caracterizando a espé-

cie como caducifólia. Além disso, tem comportamento cosmopolita, ou seja, possui ampla capacidade de adaptação climática. Sua propagação é realizada através de estacas enraizadas, mas também pode ser feita obtendo estaca de poda, o plantio das estacas deve ser realizado principalmente no período chuvoso e no inverno é necessário realizar poda anual drástica (IAC, 1998c; MEDEIROS, 2002).

d) Pupunha

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.) é uma planta perene pertencente à família Arecaceae ao grupo ecológico das pioneiras. Tem ocorrência natural desde Honduras, na América Central, até a Região Norte do Brasil e é destinada principalmente à produção de palmito. Na região amazônica ela é cultivada há séculos pelos povos indígenas (IAC, 1998a; FONSECA *et al.*, 2001; NEVES *et al.*, 2007).

Na década de 1980 iniciou-se o interesse comercial pela pupunha no Brasil, seu uso se deu em decorrência da exploração predatória do palmito juçara (*Euterpis edulis*). Hoje, a pupunha é a melhor alternativa de cultivo para produção racional (FLORI; D'OLIVEIRA, 1995; SANTOS *et al.*, 2001).

Um estudo realizado por Sá e Oliveira (1997) vem se constituindo nos últimos anos numa alternativa para os pequenos produtores, em virtude dos preços dos produtos nos mercados interno e externo e ao aumento da demanda. Os plantios para a produção de palmito os produtores têm optado pelo sistema exclusivo, apesar desta prática contrariar a lógica da pequena produção, que consiste na diversificação das explorações, além das vantagens dos consórcios sobre o monocultivo. A superioridade dos consórcios pode ser explicada pela teoria ecológica, enfocando que a produtividade potencial pode ser aumentada em estandes manejados para conter mais de uma espécie florestal. A base desta vantagem é fundamentada na teoria dos nichos: duas ou mais espécies que utilizam recursos diferentes coexistindo no mesmo sítio. O uso diferente de recursos entre espécies, sugere que as espécies em consórcios talvez utilizem os recursos do sítio mais completamente do que em plantios exclusivos, proporcionando um ganho de produtividade (Vandermeer 1989

indicou que a pupunha consorciada com outras espécies potencializa sua produtividade. Neste contexto, o autor salienta que a exploração da pupunha em SAFs proporciona aumento da renda e biodiversidade do sistema agroflorestal, além de promover o sequestro de carbono. Muller *et al.* (2002) ressalta que se o produtor pretende diversificar o seu plantio, é possível cultivar a pupunha em sistemas agroflorestais.

e) Bananeira

A bananeira (*Musa spp.*) pertence à família botânica Musaceae e é originária do sudeste asiático, típica de regiões úmidas (IAC, 1998d). É cultivada em diferentes classes de solos, entretanto aqueles mais aerados e levemente ondulados são mais adequados (BORGES; SOUZA, 2010) devendo ser observada a topografia, pois os terrenos planos a levemente ondulados (declive < 8%.

É uma planta monocotiledônea e herbácea, pertencente ao grupo ecológico das pioneiras. Possui caule subterrâneo (rizoma) e sua produção inicia a partir de 18 meses (EMBRAPA, 2004).

A banana é uma fruta amplamente consumida como sobremesa em complemento à alimentação e é uma espécie-chave em SAFs (PEREIRA *et al.*, 2002), além de ser amplamente utilizada em consórcio agroflorestal (ROMANO, 2014; NETO *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Espécies daninhas e espontâneas

A equipe do projeto realizou visitas periódicas para acompanhamento do crescimento das espécies de frutíferas e florestais. Durante essas visitas, fez-se também a vistoria da área para identificar a existência de plantas daninhas e espontâneas que, por ventura, interferissem no cultivo das demais.

Foram observadas mais de 36 espécies diferentes, que variaram quanto sua incidência nas diferentes propriedades, mas isso mostrou que os produtores souberam conviver com essas plantas nos cultivos que realizam, pois são todos produtores orgânicos e não usam produtos químicos para combater estes vegetais, dispondo somente de campina ou roçagem para tanto. No quadro 3, temos a lista das espécies mais incidentes.

Quadro 3 - Lista de espécies invasoras encontradas nas áreas das propriedades de implantação de SAF multiestrato, Ribeirão Claro (PR), 2018.

Plantas invasoras	Nome científico
arnica	<i>Arnica sp.</i>
assa-peixe	<i>Vernonia polysphaera</i>
beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>
beldroega-grande	<i>Talinum paniculatum</i>
braquiária	<i>Brachiaria decumbens</i>
capim-amargoso	<i>Digitaria insularis</i>
capim-colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>
carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>
caruru	<i>Amaranthus viridis</i>
cipócorda-de-viola	<i>Ipomea sp.</i>
colonião	<i>Panicum maximum</i>
crotalaria	<i>Crotalaria sp.</i>
dente-de-leão	<i>Taraxacum officinale</i>
guanxuma	<i>Sida sp. (nãoidentificada)</i>
guanxuma	<i>Sida rhombifolia.</i>
guanxuma	<i>Sida cordifolia.</i>
juá	<i>Solanum paniculatum</i>
mamona	<i>Ricinus communis</i>
maria-pretinha	<i>Solanum americanum</i>
pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>
picão	<i>Bidens pilosa</i>
quebra-pedra	<i>Phyllanthus niruri</i>
richardia	<i>Richardia brasiliensis</i>
rubim	<i>Leonurus sibiricus</i>
serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>
setária	<i>Setaria sphacelata</i>
sete-sangrias	<i>Cuphea carthagenensis</i>
tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>
trapoeraba de folhaestreita	<i>Commelina benghalensis</i>
trapoeraba larga (grande)	<i>Imperata brasiliensis</i>
trevinho	<i>Trifolium repens</i>

CAPÍTULO 4

RESULTADOS DO PROJETO

Apresentaremos neste capítulo os resultados durante 20 meses de desenvolvimento do projeto realizados entre julho de 2016 e agosto de 2019, enfatizando o manejo do sistema, o manuseio das plantas cultivadas, convivência com as plantas daninhas, estratégias de controle de possíveis pragas, cuidados com a água, o solo e produção das plantas.

Aspectos biológicos e manejo das espécies

a) Manejo da banana

Para a cultura da banana foi realizado no SAF de Ribeirão Claro (PR) o plantio com espaçamento de 3 m entre plantas e linhas. As mudas estavam com aproximadamente 20 cm de altura e foram produzidas em laboratório (clones) da variedade nanica. Foram plantadas em cada propriedade 80 mudas de bananeira.

Um dos agricultores implementou sistema de irrigação no SAF e obteve crescimento diferenciado dos demais, as bananeiras atingiram em média 3,5 m de altura em apenas 10 meses de plantio, estimulando a produção de frutos e de pseudocaulos (mudas). Neste caso, foi necessário realizar o desbaste da moita, deixando apenas 3 pseudocaulos (Figura 7). Obtiveram-se, a partir desse procedimento, 3 a 4 mudas por moita (Figura 8), as quais teriam o destino para novos plantios ou até mesmo para venda, o que já oportunizaria ao proprietário a obtenção de renda.



Figura 7 - Moita de bananeira com 9 meses de plantio sem desbaste e com desbaste, Ribeirão Claro (PR), 2018.



Figura 8 - Moita de bananeira com 9 meses de plantio sem desbaste e com desbaste, Ribeirão Claro (PR), 2018.

Em especial nessa propriedade, metade das plantas iniciaram a produção aos 10 meses, com cachos que chegaram a produzir de 15 a 20 kg de frutas que foram comercializadas em novembro do ano seguinte (após 1 ano de plantio). Provavelmente isso resultou da maior oferta de água e também da aplicação e disponibilidade do preparado orgânico conhecido como bokashi, que foi naquele momento utilizado para o cultivo de brócolis pelo proprietário, que também foi aproveitado pelas plantas de bananeira, pois o brócolis foi plantado na linha ao lado da linha das bananeiras, a aproximadamente 1 m de distância.



Figura 9 – Primeira produção com cachos em formação, após 9 meses de plantio, Ribeirão Claro (PR), 2018.

Como dito anteriormente, podemos observar por meio da figura 9 que é necessária a retirada cuidadosa do substrato ao redor da moita, que contém possíveis “rebentos”, para utilizá-los como mudas. No caso da moita retratada na figura 10, foram retiradas 3 mudas de porte médio, chamadas entre os produtores rurais de “chifrão” (figura 11).

Estas mudas podem trazer renda ao proprietário ou até mesmo ser utilizadas para aumentar a área de plantio. No caso desta propriedade, foram retiradas mudas de aproximadamente 60 indivíduos para venda, podendo resultar em 180 mudas, cujo valor varia de R\$ 2,00 a R\$ 10,00 cada. As mudas também podem ser utilizadas para troca de serviço entre proprietários, situação muito comum na região de implantação do SAF.



Figura 10 – Detalhes do procedimento de manejo da moita de bananeira depois de 9 meses de plantio, Ribeirão Claro (PR), 2018.



Figura 11 – Mudanças retiradas de uma moita de bananeira após 9 meses de plantio, Ribeirão Claro (PR), 2018.

b) Manejo do figo

Foram inseridas plantas de figo roxo no SAF com tamanho de 15 a 20 cm, produzidas por processo de estaquia. Após 8 meses de cultivo, as plantas que tinham 15 cm de altura chegaram a mais de 1 m e muitas delas já iniciaram a produção de frutos, que foram consumidos pelas famílias beneficiadas (figura 12). Os frutos poderiam passar por um processo de preparo ainda verdes para produção de doce em conserva, mas as famílias optaram, naquela primeira safra, por consumi-los. A produção, mesmo pequena, rendeu cerca de 5 a 7 frutos por pé.

Figura 12 – Primeira produção de figo após 9 meses de plantio. Ribeirão Claro, 2018.



Após a primeira produção de frutos, a equipe do projeto, juntamente com os proprietários das áreas, realizou a poda das plantas. Por meio da figura 11 e 12 é possível observar a planta antes e depois dos procedimentos de poda, processo que proporciona melhor produção no próximo ano. Após a poda, as plantas de figo ficaram com 50 cm de altura.

É importante relatar que a equipe instruiu o agricultor para que ele aproveitasse os ramos retirados durante o processo da poda, a fim de que produzisse mais mudas e aumentasse a área de plantio. Para cada planta que passou pelo processo de poda foram retirados aproximadamente 3 ramos com potencial para produzir uma nova planta (figura 13). Poucos meses após o desbaste houve nova produção de figos.

Figura 13 – Procedimento de poda da figueira, Ribeirão Claro (PR), 2018.



Figura 14 – Procedimento de poda da figueira, Ribeirão Claro (PR), 2018.





Figura 15 – Estacas retiradas da poda da figueira e que serão utilizadas para produção de novas mudas, Ribeirão Claro (PR), 2018.

c) Manejo do abacate, abacaxi e pupunha

Essas plantas cultivadas ainda não alcançaram o seu período de maturação, pois o abacate, em geral, inicia sua produção por volta do terceiro ano, a pupunha entre o segundo e terceiro ano, já o abacaxi, no segundo ano.

Contudo, o crescimento de indivíduos destas espécies que sobreviveram é considerado satisfatório. O abacate cresceu menos (figura 16) formaram-se somente ramos laterais, pois as mudas sofreram ataques de formigas, fato que prejudicou seu estabelecimento inicial.

A pupunha (figura 17) apresentou formação da primeira folha mais desenvolvida, mesmo com os constantes ataques de lebre no início do seu crescimento. Porém, no segundo ano e em época chuvosa, as plantas retomaram o crescimento e estão com alturas entre 1 e 2 m. O abacaxi cresceu de 20 cm, em média, para 40 cm de altura, em média (figura 18 e 19).



Figura 16 – Planta de abacate com 9 meses de plantio, Ribeirão Claro (PR), 2018.



Figura 17 – Planta de pupunha com 9 meses de plantio, Ribeirão Claro (PR), 2018.



Figura 18 – Planta de abacaxi com 9 meses de plantio, Ribeirão Claro (PR), 2018.



Figura 19 – Medição da planta de abacaxi com 9 meses de plantio, Ribeirão Claro (PR), 2018

d) Manejo das espécies florestais

As espécies de árvores nativas utilizadas no sistema tiveram alto rendimento no seu crescimento. Boa parte das plantas já haviam produzido considerável quantia de biomassa, que depois da poda foi utilizada como palhada sobre o solo e junto às plantas das linhas de plantio para garantir proteção do solo contra erosão, manter mais umidade e disponibilizar nutrientes. Além disso, parte das espécies são madeireiras, melíferas, medicinais ou ornamentais.

Um exemplo é a poda do jatobá, seus ramos servem de matéria orgânica para o solo. É possível verificar pela análise das figuras 20 e 21 a planta sem a poda e após a realização da poda.

Figura 20 – Procedimentos de desbastes e aproveitamento dos ramos de nativas. Jatobá antes da poda.



Figura 21 – Procedimentos de desbastes e aproveitamento dos ramos de nativas. Jatobá depois da poda.



Também apresentaram grande desenvolvimento após o manejo adequado o jequitibá-rosa (figura 22), o ipê-rosa e ipê roxo (figuras 23 e 24) e a sobrasil (figura 25).



Figura 22 – Plantas de jequitibá-rosa depois de 10 meses de plantio nas áreas de SAF de Ribeirão Claro (PR), 2018.



Figura 23 – Plantas de ipê-rosa e ipê-roxo depois de 10 meses de plantio nas áreas de SAF de Ribeirão Claro (PR), 2018.

Figura 24 - Plantas de ipê-rosa e ipê-roxo depois de 10 meses de plantio nas áreas de SAF de Ribeirão Claro (PR), 2018.



Figura 25 – Planta de sobrasil depois de 10 meses de plantio nas áreas de SAF de Ribeirão Claro (PR), 2018.



Outra planta que obteve alto rendimento em seu crescimento foi o cedro-rosa que, na maioria das áreas, alcançou alturas acima de 1,5 m. A queda das suas folhas contribuiu também para o acréscimo de matéria orgânica no solo o que poderá, com o tempo, favorecer o sistema no que tange ao controle de pragas, pois essa planta tem ação inseticida (Figura 26).



Figura 26 – Planta de cedro-rosa com alta produção de folhas para matéria orgânica no SAF de Ribeirão Claro (PR), 2018.

e) Manejo de plantas daninhas

As plantas identificadas como daninhas nas áreas dos SAFs, em sua maioria, surgiram depois de manejo do solo para a implantação do sistema, oriundas do banco de sementes do local. Na propriedade 2 houve o surgimento de 18 espécies; nas propriedades 3 e 5, 14 espécies, seguido da propriedade 1, com 13 espécies e, na propriedade 4, apenas uma espécie. Acreditamos que a identificação de apenas uma espécie na propriedade 4 seja devido ao local de implantação desta propriedade ser um pasto com braquiária, a qual tem forte poder de competição devido seu alto crescimento e ação alelopática, que é a ação de substâncias químicas eliminadas no ambiente pelas plantas de braquiária, que interferem na germinação e no crescimento de outras plantas (quadro 4).

Quadro 4 - Distribuição das espécies invasoras encontradas nas áreas das propriedades dos pequenos produtores orgânicos com implantação de SAF multiestrato, Ribeirão Claro (PR), 2018.

Plantas invasoras	Nome científico	Produtores				
		1	2	3	4	5
arnica	<i>Arnica sp.</i>					X
assapeixe	<i>Vernonia polysphaera</i>	X		X		
beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>		X			
beldroega-grande	<i>Talinum paniculatum</i>					X
braquiária	<i>Brachiaria decumbens</i>	X		X	X	
capim-amargoso	<i>Digitaria insularis</i>		X			
capim-colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>		X			X
carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>	X	X			
caruru	<i>Amaranthus viridis</i>	X	X	X		X
cipó corda-de-viola	<i>Ipomea sp.</i>		X	X		X
colonião	<i>Panicum maximum</i>		X			
crotalaria	<i>Crotalaria sp.</i>			X		
dente-de-leão	<i>Taraxacum officinale</i>			X		
guanxuma	<i>Sida sp. (não identifica)</i>	X	X			X
guanxuma	<i>Sida rhombifolia</i>		X	X		X
guanxuma	<i>Sida cordifolia</i>	X	X	X		
juá	<i>Solanum paniculatum</i>			X		
mamona	<i>Ricinus communis</i>		X			
maria-pretinha	<i>Solanum americanum</i>	X		X		
pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>		X			
picão	<i>Bidens pilosa</i>		X	X		X
quebra-pedra	<i>Phyllanthus niruri</i>	X	X	X		X
richardia	<i>Richardia brasiliensis</i>					X
rubim	<i>Leonurus sibiricus</i>	X				
serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	X		X		X
setária	<i>Setaria sphacelata</i>		X			
sete-sangrias	<i>Cuphea carthagenensis</i>		X			
tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>	X	X			
trapoeraba de folhaes-treita	<i>Commelina benghalensis</i>	X	X	X		X
trapoeraba larga (grande)	<i>Imperata brasiliensis</i>	X				X
trevinho	<i>Trifolium repens</i>					X

As plantas que mais apareceram em 4 das 5 propriedades foram: *Amaranthus viridis* (caruru), *Phyllanthus niruri* (quebra-pedra) e *Commelina benghalensis* (trapoeraba) (figuras 27, 28 e 29).



Figura 27 - Planta de quebra-pedra coletada nas áreas dos SAFs de Ribeirão Claro (PR), 2018.



Figura 28 - Planta de caruru coletada nas áreas dos SAFs de Ribeirão Claro (PR), 2018.



Figura 29 - Planta de trapoeraba coletada nas áreas dos SAFs de Ribeirão Claro (PR), 2018.

Visão geral do sistema

Na maioria das propriedades, obteve-se bom rendimento de crescimento das plantas comerciais e florestais (figura 30). Porém, os abacateiros e pupunhas foram prejudicados pelos ataques de formigas e lebres, respectivamente, o que interferiu bruscamente em seus rendimentos.

Ao longo do tempo, observou-se que a variedade de abacaxi pérola, escolhida para o plantio, não é a mais indicada, após observar seu crescimento e analisar literatura pertinente, chegou-se à conclusão de que a melhor variedade para ser utilizada é a de abacaxi Havaí.

Há também outros pontos positivos observados durante o desenvolvimento e manutenção do sistema, como o aumento gradativo da matéria orgânica no solo e a diminuição de locais de erosão por meio do crescimento das plantas, o que oportunizou maior proteção do solo durante as chuvas, pois as copas são capazes de reter a força da água enquanto a matéria orgânica retém a força do escoamento superficial, evitando erosões laminares.

O plantio de diferentes espécies pelos agricultores, como tomate ras-teiro, abóbora, milho, feijão, brócolis, quiabo, plantas aromáticas, pimenta, maracujá, dentre outras, colaborou com essa proteção do solo e com a produção de matéria orgânica.



Figura 30 - Visão das linhas de plantio após 10 meses de cultivo, no SAF de Ribeirão Claro (PR), 2018.

Até o momento temos 5 sistemas agroflorestais em pleno crescimento, totalizando uma área de cobertura vegetal com 450 m², fundamental para a ciclagem da água e outros nutrientes. Dessa forma, protege-se o solo com mais matéria orgânica e aumenta-se a biodiversidade regional, pois não há uso de produtos químicos como adubos e venenos.

A maioria das espécies plantadas nos SAFs, durante os 20 meses de plantio, obtiveram excelente crescimento. A exemplo da bananeira que, do início do plantio até o momento, triplicou sua altura em todas as propriedades, porém, na propriedade 1, com irrigação, a altura das plantas atingiu a média de 3,5 m.

Além desta espécie comercial, as florestais também cresceram bastante. O sobrasil superou sua altura inicial e cresceu 6 vezes mais, atingindo a média de 1m na maioria das propriedades. Na propriedade 1, as plantas de saguaragi chegaram a aproximadamente 1,5 m e o ipê-roxo alcançou 5 vezes a sua altura inicial a média foi 8 vezes acima, havendo uma planta de 1,60 m, resultado da implantação de sistema de irrigação pelo proprietário.

Estes foram os resultados mais expressivos das plantas, mas as outras espécies comerciais como figo, abacate, abacaxi, pupunha e as florestais como jequetibá-rosa e maricá também obtiveram alto rendimento na altura e diâmetro. Outros fatores que colaboraram para esse significativo desenvolvimento foram o controle, por capina e roçagem, de plantas consideradas invasoras, o controle de ataques de formigas com produtos orgânicos e o controle de ataques de lebres com uso de espantelho, urina de gado e cabelo humano, além do bom manejo de matéria orgânica produzida e introduzida no sistema.

Vários produtos foram retirados do SAF nos primeiros meses, variaram entre hortaliças e legumes, que escoados aos diferentes comércios da cidade, conferiram uma renda inicial aos proprietários. Segundo relatos dos produtores, esses valores percebidos custearam a maioria das despesas de mão de obra para capina, além de equipamentos de irrigação.

Ademais, foi feita uma projeção para os próximos 5 anos da produção das espécies comerciais plantadas nas áreas (figura 31). Essa projeção prevê que, a partir do terceiro ano, o produtor terá bons lucros e isso se manterá constante por mais 10 anos se o agricultor mantiver o manejo do SAF.

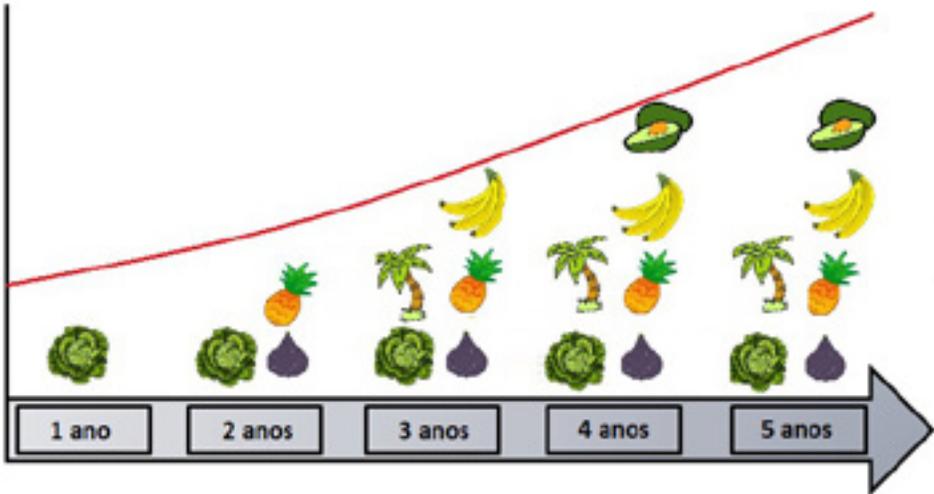


Figura 31 – Projeção da produção das espécies plantadas nas 5 áreas das propriedades de Ribeirão Claro (PR), 2018.

Produção de conhecimento

Foram ministrados 3 cursos com a participação de mais de 150 pessoas, na maioria agricultores e seus familiares. Um módulo do curso foi prático, com visita a uma propriedade em Congoinhas (PR). Este módulo foi conduzido pelo proprietário da fazenda, que cultivava um SAF de mais de 3 anos. Nesta visita técnica, os participantes visualizaram como seria o manejo mais indicado para seu futuro SAF, pois foram instruídos sobre o plantio, manutenção e manejo do sistema e também quanto às espécies comerciais, florestais e invasoras existentes na maioria dos SAFs (figura 32).



Figura 32 – Terceiro dia de curso por meio de visita a uma propriedade com SAF de 3 anos, em Congoinhas (PR), 2017.

Além da visita técnica, também foi elaborada uma apostila para divulgar as informações aos participantes e, a partir dela, criou-se um guia com mais detalhes, denominado “Implantação de Sistema Agroflorestal na Agricultura Familiar”, que foi distribuído a todas as famílias participantes e produtores interessados em implantar um sistema semelhante em suas propriedades.

Toda esta produção de conhecimento contribuiu para que os participantes do projeto se mantivessem atuantes na manutenção e manejo de seus sistemas agroflorestais, pois foram instruídos e bem orientados sobre os temas: educação ambiental; técnicas de manejo em sistemas agroflorestais; tecnologia de produção; gestão da propriedade; comercialização da produção; preservação dos recursos naturais; conceitos básicos dos sistemas agroflorestais e agroecologia; conceitos e práticas para uma agricultura sustentável.

Convergência da prática com políticas públicas vigentes

O projeto de implantação dos sistemas agroflorestais converge com um dos programas rurais mais conhecidos no Brasil, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), criado em 1995. Além de atender a necessidade dos produtores no que diz respeito ao crédito, o PRONAF tem o intuito de promover a geração de renda e a sustentabilidade dos pequenos produtores rurais, auxiliando também os movimentos sociais. O projeto SAF alcançou objetivos semelhantes, pois buscou a sustentabilidade ambiental, econômica e social dos produtores familiares.

Outro programa ao qual os produtores participantes do projeto estão vinculados é o Programa Paranaense de Certificação de Produtos Orgânicos (PPCPO), que também tem objetivos semelhantes, pois não usa produtos químicos no cultivo. A relação com este programa foi muito importante, pois alguns dos SAFs implantados já foram preparados para serem incluídos como área de produção orgânica e, assim, quando os agricultores iniciarem a colheita de frutos de banana, por exemplo, poderão vendê-los na qualidade de produtos orgânicos, agregando valor.

Relação da prática com a Agenda 2030 da ONU

Durante o desenvolvimento do projeto SAF conseguimos atingir 5 dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável instituídos na Agenda 2030 da ONU. No que tange ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2 “acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável” (ONU, 2015), cremos que o atingimos indiretamente com os SAFs, pois prezamos pelo cultivo sem aplicação de produtos químicos, melhorando a segurança alimentar dos proprietários envolvidos e de seus consumidores. Além disso, o projeto promove também a agricultura sustentável, pois auxilia na economia da propriedade, preserva o ambiente e beneficia socialmente os pequenos proprietários rurais.

Acreditamos que os proprietários terão uma vida mais saudável, pois continuarão seu processo de produção orgânica, portanto convergimos os resultados da prática com o ODS 3 (“assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades”) e o ODS 12 (“assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”).

Ademais, percebemos a importância do cultivo no SAF para amenizar a ação antrópica que provavelmente interfere nas mudanças climáticas atuais. O SAF também trará um incremento na área de floresta regional, auxiliando na proteção do solo, conservação da biodiversidade dos ecossistemas terrestres e auxiliando o proprietário no cumprimento das leis ambientais que exigem a presença de áreas verdes em sua propriedade, sejam elas áreas de proteção permanente ou reserva legal. Isso se alinha ao ODS 13 (“tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos”) e ao ODS 15 (“proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”).

Principais barreiras no desenvolvimento da prática

No início do projeto, a principal barreira foi a desconfiança dos proprietários rurais, por não conhecerem nossa equipe. A princípio, foram cautelosos e relutantes em fornecer algumas informações sobre suas propriedades (vegetação, área cultivada, renda), mas, logo que conheceram mais sobre a equipe e o desenvolvimento do projeto, a relação fluiu de forma satisfatória e tornou a empreitada um sucesso.

Outros obstáculos enfrentados estavam diretamente ligados à manutenção do plantio, como o ataque de formigas, lebres e o manejo das plantas. Porém, os problemas logo foram superados, conjugando-se conhecimento popular com informações trazidas pela equipe do projeto.

Fatores que contribuíram para o sucesso da prática

As reuniões preparatórias com os agentes parceiros Votorantim Energia, APO, EMATER, NEAT-UENP e Prefeitura de Ribeirão Claro (PR) foram marcantes para traçar as melhores estratégias iniciais do projeto. Outro fator determinante foi a assiduidade dos produtores rurais, que compareceram na maioria dos encontros e dias de cursos teóricos e práticos, além de efetivamente possibilitar a manutenção dos sistemas agroflorestais em suas propriedades.

A diversidade de formação da equipe do projeto do Lipebea/Uenp-Campus de Cornélio Procópio, também colaborou para o sucesso, pois contávamos com biólogos e técnicos agrícolas formados nas áreas de botânica, microbiologia e ecologia.

Experiências dos agricultores

No projeto de implantação dos SAFs houve participação direta de 5 propriedades. Portanto, estavam envolvidos neste processo os proprietários das terras e seus familiares, totalizando mais de 15 pessoas. Os proprietários se responsabilizaram pela manutenção dos SAFs, cuidando das plantas, irrigando, controlando espécies invasoras, manejando matéria orgânica para proteção do solo contra erosão e melhorando sua nutrição. Fizeram também o controle do crescimento das plantas comerciais e florestais, melhorando a oferta de luz quando necessário. Ademais, muitos dos proprietários tiveram que controlar o ataque de formigas e lebres.

No decorrer do projeto, os proprietários participaram ativamente, contribuindo para o sucesso do desenvolvimento das plantas, a exemplo do uso do fertilizante ou preparado orgânico conhecido como bokashi no sistema. A bananeira se utilizou desse fertilizante para desenvolver e foi o que provavelmente ocasionou a produção precoce das plantas.

Conforme já mencionado no item “Visão Geral do Sistema”, do capítulo 4, outro fator positivo foi o uso, pelos proprietários, de diferentes pro-

cedimentos para mitigação das lebres que consumiam as plantas de pupunha. Para tanto, foram utilizados espantalhos, cães, cerca elétrica, urina de bovinos e cabelo humano que foi o item de menor custo e com maior eficiência pelas observações a campo.

Alguns proprietários também usaram roçadeira para o controle de plantas daninhas e acreditamos que este procedimento favoreceu a produção de matéria orgânica no meio, manteve-se a estrutura do solo, evitando erosão laminar e proporcionou-se maior oferta de água às plantas comerciais e florestais introduzidas.

Além disso, 2 propriedades fizeram uma cerca viva com o capim napie no entorno do SAF, como procedimento para futura inclusão da área no processo de certificação de produção orgânica. Nestes casos, observamos que a retenção do vento pela barreira de capim oportunizou melhor crescimento das plantas do sistema.

Avaliação financeira

Com vistas de verificar a efetividade econômica dos SAFs, foram realizadas algumas avaliações financeiras, por meio da planilha de Análise Financeira de Sistemas Produtivos Integrados (V. 4.11 09/2015), proposta pela Embrapa (ARCO-VERDE; AMARO, 2014), e utilizaram a taxa de juros de 7%, com base no financiamento da Caixa Econômica Federal.

Para compor as informações requeridas na planilha da Embrapa, foram coletadas informações com os proprietários referentes às despesas que eles tiveram para implantar a agrofloresta, tais como: hora de trator, insumos e mão de obra.

O valor dos produtos das agroflorestas foram obtidos por meio de consulta no *site* do CEAGES dos estados do Paraná e São Paulo, utilizaram-se as informações a partir da data base de agosto 2018. A produtividade de cada espécie foi verificada com as estimativas de produção disponíveis nos sites do IAC e da EMBRAPA, os referidos valores podem ser consultados no quadro 5.

Quadro 5 - Base de preços médios do CEAGES PR e SP, data base de agosto de 2018, as espécies arbóreas nativas foram condensadas no item nativas. Os dados de produtividade foram obtidos no *site* do IAC e EMBRAPA.

Espécie	Espaçamento	Estande inicial (n plantas)	Produtividade (média)	Unidade	Preço	Ano de produção
Abacaxi	2x4	80	30 a 50 t/ha	Und	R\$ 1,55	2
Nativas	2x4	72	--	--	--	--
Abacate	6x4	25	100 a 200 t/ha	Kg	R\$ 20,00	4
Figo	2x4	70	10 a 20 t/ha	Kg	R\$ 30,00	1
Pupunha	2x2	165	1,3 a 1,8 t/ha	Und	R\$ 7,57	2
Banana	2x4	80	25 a 30 t/ha	Kg	R\$ 0,90	1

Os indicadores financeiros utilizados nos cálculos das prognoses foram: o Valor Presente Líquido (VPL), *payback* e a Relação Benefício-Custo (B/C). A seguir, trazemos os conceitos básicos de cada indicador utilizado na análise financeira.

Segundo Dossa *et al.* (2000), uma das alternativas mais assertivas para análise de investimento de projetos é o Valor Presente Líquido (VPL), que estima o valor de um fluxo de caixa, usando para isso uma taxa mínima de atratividade de capital. Desta forma, o VPL determina a viabilidade de um projeto por meio da diferença entre as receitas e custos. Em linhas gerais, se o VPL for superior ao valor do investimento, o projeto é viável.

O período de *payback* é o tempo de retorno do investimento de recuperação, ou seja, ele informará o tempo necessário para se recuperar o capital investido, independente da taxa de juros (ARCO-VERDE e AMARO, 2014).

A Relação Benefício-Custo (B/C) é um indicador de eficiência, tendo em vista que ele calcula o retorno dos investimentos a partir da relação entre a receita total e as despesas, assim, ele indica quantas unidades monetárias investidas foram multiplicadas (DOSSA *et al.*, 2000, p.15).

Conforme resultados apresentados no quadro 6, todos os indicadores financeiros apresentaram valores positivos para o período avaliado.

Quadro 6 - Taxa mínima de atratividade (TMA), valor presente líquido (VPL), *Payback* e relação benefício/custo (B/C) dos experimentos agroflorestais avaliados em um período de 10 anos².

	TMA (%)	VPL (R\$)	Payback (anos)	B/C (x vezes):
AGRI-04		109.943,26	2	25,1
AGRI-03		97.373,44	2	22,1
AGRI-05	7,00	71.734,37	2	15,3
AGRI-02		67.674,98	2	15,2
AGRI-01		55.153,66	2	12,5

Dentre os 5 experimentos agroflorestais, o implantado na propriedade 4 apresentou o maior VPL, com valor de R\$ 109.943,26. O VPL representa o prognóstico de lucro que o sistema agroflorestal poderá obter no período de 10 anos, portanto, valores positivos indicam que a atividade é viável economicamente.

Considerando que o *stand* inicial e arranjo foram iguais para todos os experimentos, a diferença do VPL entre eles está relacionada à sobrevivência de cada espécie. Cabe ressaltar que o componente agrícola com maior representatividade de venda é o abacate avocado. Assim, quanto menor for a mortalidade desta espécie, maior será a rentabilidade do sistema.

No caso da agrofloresta na propriedade 4, a mortalidade de abacate avocado foi de 33,33%. A metodologia de avaliação econômica considera a produção esperada de todos os componentes do sistema. Tal consideração se faz necessária, tendo em vista que, na agrofloresta implantada na propriedade 3, a mortalidade do abacate avocado foi menor do que na propriedade 4.

Na agrofloresta da propriedade 1 foi observada a maior mortalidade do abacate avocado, cerca de 66,67%. Em função disso, o VPL nesta propriedade foi o menor observado, ficando com valor de R\$ 55.153,66. Caso o agricultor não efetue a reposição das mudas desta espécie ele terá perda de receita comparando-se com as outras agroflorestas.

Em todos as agroflorestas o *payback* foi de 2 anos. Desta forma, os resultados do prognóstico indicam que as despesas que cada agricultor teve com

² Todos os indicadores foram avaliados em uma área de 0,09 ha. Taxa de juros de 7% a.a.

mão de obra e insumos para realizar o plantio e manutenções serão reavidos após 2 anos da implantação da agrofloresta. Este resultado está diretamente associado à colheita de banana, abacaxi, figo e pupunha, que se inicia a partir de 12 meses do plantio.

Os resultados do indicador Relação B/C também foram positivos para todas as agroflorestas. A Relação B/C é o retorno de capital para cada unidade monetária investida. Desse modo, valores superiores a R\$ 1,00 indicam lucro no sistema. Os índices de B/C, conforme exposto no quadro 6, apresentaram variação de 12,5 a 25,1 vezes, ou seja, para cada R\$ 1 que for investido, haverá retorno de R\$ 12,50 a R\$ 25,10.

Portanto, é possível observar que o arranjo implantado apresenta viabilidade financeira pelas análises de valor presente líquido, valor anual equivalente e relação benefício/custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade biofísica e socioeconômica de sistemas agroflorestais na Amazônia Brasileira**. 2008. 209 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) — Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C. Análise financeira de sistemas produtivos integrados [recurso eletrônico]. **Embrapa Florestas**, Colombo, PR, n. 274, 74 p. dez. 2014. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. DA S. **Recomendações de Calagem e Adubação para Bananeira**. Cruz das Almas. Embrapa. Mandioca e Fruticultura, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28503/1/comunicado-137-1.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

CARVALHO, P. E. R.: **Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Colombo: Embrapa Florestas, 2003.

CEAGESP. **Cotações** – Preços no Atacado, 2018. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/entrepastos/servicos/cotacoes/#cotacao>>. Acesso em: ago. 2018.

CEASA/PR. **Informações de Preços Diários** - Unidade Ceasa Curitiba 2018, 2018. Disponível em: <<http://www.ceasa.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=798>>. Acesso em: ago. 2018.

COSTA, W. DA S.; SOUZA, A. L. DE; SOUZA, P. B. DE. **Ecologia, Manejo, Silvicultura e Tecnologia de Espécies Nativas da Mata Atlântica**. Universidade Federal de Viçosa, mar. 2011. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/d_b_b_4835.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

DOSSA, D.; CONTO A. J.; RODIGHERI H.; HOEFLICH V. A. **Aplicativo com análise de rentabilidade para sistemas de produção de florestas cultivadas e de grãos**. Embrapa Florestas: Colombo. n. 39, 56 p., 2000. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/297470/aplicativo-com-analise-de-rentabilidade-para-sistemas-de-producao-de-florestas-cultivadas-e-de-graos>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

EMBRAPA. **A cultura do abacaxi**. 2. ed. rev. amp. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

EMBRAPA AGROBIOLOGIA. **Sistemas agroflorestais (SAFs) - Portal Embrapa**, 2004. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/112/sistemas-agroflorestais-safs>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

FLORI, J. E.; D'OLIVEIRA, L. O. B. O cultivo da pupunha sob irrigação no semi-árido do nordeste brasileiro. In. **Comunicado Técnico**, n. 62. Petrolina: Embrapa, 1995.

FONSECA, E. B. A.; MOREIRA, M. A.; CARVALHO, J. G. DE. **Cultura da Pupunheira**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001.

IAC. **Pupunha**. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/frutas/frutiferas_cont.php?nome=Pupunha>. Acesso em: 21 ago. 2018.

IAC. **Abacate**. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/frutas/frutiferas_cont.php?nome=Abacate>. Acesso em: 21 ago. 2018a.

IAC. **Abacaxi**. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/frutas/frutiferas_cont.php?nome=Abacaxi>. Acesso em: 21 ago. 2018b.

IAC. **Figo**. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/frutas/frutiferas_cont.php?nome=Figo>. Acesso em: 21 ago. 2018c.

IAC. **Banana**. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/frutas/frutiferas_cont.php?nome=Banana>. Acesso em: 21 ago. 2018d.

IBF. **Jatobá - Hymenaea courbaril**. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/venda-de-mudas/168-jatoba-hymenaea-courbaril.html>>. Acesso em: 22 ago. 2018a.

IBF. **Cedro Rosa**. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/cedro-rosa.l?keyword=cedroosa&creative=255672934747&gclid=CjwKCAjw8O7bBRB0EiwAfbThwZ70WUY1x3OgpxsHhFCxzgTkPP45PGp2ILL0V0wcEflGOFcSoPYRxoCtVIQAvD_BwE>. Acesso em: 22 ago. 2018b.

IBF. **Maricá**. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/359-marica.html>>. Acesso em: 22 ago. 2018c.

IBF. **Timburi**. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/361-timburi.html>>. Acesso em: 22 ago. 2018d.

IPEF. **Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/nativas/detalhes.asp?codigo=47>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

LORENZI, H.: Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. v. 2. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009.

LORENZI, H.: Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. v. 1, 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

MEDEIROS, A. R. M. DE. **Figueira (Ficus carica L.) do plantio ao processamento caseiro**. Pelotas, RS, dez. 2002. Disponível em: <<https://ainfo.cnpia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30969/1/circular35.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2018

MICCOLIS, Andrew; PENEIREIRO, Fabiana M.; MARQUES, Henrique R.; VIEIRA, Daniel L. M.; ARCO-VERDE, Marcelo F.; HOFFMANN, Maurício R.; REHDER, Tatiana; PEREIRA, Abilio V. B. **Guia técnico: Restauração ecológica com Sistemas Agroflorestais**. Brasília: ICRAF, 2016.

MELO, M. DA G. G. DE; SILVA, Â. M. DA; MENDES. **Jatobá - Hymenaea courbaril L.** Manaus, 2005. Disponível em: <<http://www.rsa.ufam.edu.br>>. Acesso em: 22 ago. 2018

MULLER, M. Sistemas Agroflorestais com o Cacaueiro. SAF's recomendados para a Amazônia. IV Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Ilhéus, CD-ROM, 2002.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: ago. 2018.

NETO, R. DE C. A. et al. Características Agronômicas de Bananeira Terra, cv. D'Angola, em Consórcio com Açaizeiro (Euterpe precatoria) Mart. Rio Branco, AC, **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, n. 52, nov. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/fale-conosco>>. Acesso em: 20 ago. 2018

NETO, R. DE C. A. et al. Recomendações Técnicas para o Cultivo de Abacaxizeiro, cv. Rio Branco (BRS RBO). **Comunicado técnico**, n. 192, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/150867/1/26212.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018

NEVES, E. J. M. et al. Cultivo da Pupunheira para Palmito nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil. **Circular técnica**, n. 145, Colombo, nov. 2007. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/312909/1/Circular143.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2018

OLIVEIRA, T. K. DE et al. **Desempenho Financeiro no Período de Estabelecimento de um Consórcio Agroflorestal com Açaizeiro, Bananeira, Castanheira e Seringueira (BR SAF AC 01)**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170346/1/26438.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018

PEREIRA, M. C. N. et al. **Manejo da cultura da bananeira no Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAA-2009-09/10246/1/circ_tec10.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018

ROMANO, M. R. **Bananeira como fruteira estratégica na implantação de sistemas agroflorestais irrigados no bioma Caatinga Técnico Comunicado**. Cruz das Almas: [s.ed.]. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110986/1/ComunicadoTecnico-157.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

SÁ, C. P. DE; OLIVEIRA, L. C. **Comunicado técnico introdução de espécies arbóreas em sistemas de produção de palmito de pupunha: Extrema,**

Rondônia. Rio Branco. Rio Branco, Embrapa Acre, n. 80, 2 p., dez. 1997. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-AC/1226/1/comunicado80.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

SANTOS, A. F. DOS *et al.* **I Reunião técnica do projeto “Palmito de Pupunha: uma alternativa para o aproveitamento de áreas abandonadas e/ou degradadas da Mata Atlântica.** Colombo, Embrapa Florestas, nov. 2001. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17069/1/doc59.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

SILVEIRA, Marcio; BUENO, Yaniá M.; ALVES, Edson R. S.; CAVALCANTE, Carlos H. **Agrofloresta para Agricultura Familiar.** Brasília: Embrapa, 2002.

SISTEMA AGROFLORESTAL

princípios, metodologia, percepções,
experiências e resultados na área
rural de Ribeirão Claro (PR)

Baseado no projeto
**Implantação de Sistema Agroflorestal
(SAF) na Agricultura Familiar**

Patrocínio



Apoio e agradecimentos



Contato

Prof. Dr. Rodrigo de Souza Poletto
E-mail: rodrigopoletto@uenp.edu.br

Os sistemas agroflorestais (SAF) são conhecidos por consorciar espécies arbóreas nativas ou exóticas com plantas de interesses agrônomo e comercial. Este plantio é realizado em um sistema organizado quanto ao espaço, tempo e arranjo.

Neste sentido, por meio do projeto social “Implantação de Sistema Agroflorestal na Agricultura Familiar”, proposto por pesquisadores do Laboratório Interdisciplinar de Pesquisa e Ensino de Botânica e Educação Ambiental (LIPEBEA), da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), e idealizado pela parceira com a Votorantim Energia, foi realizada a implantação do projeto em algumas propriedades rurais no município de Ribeirão Claro (PR), região conhecida como Norte Pioneiro.

Este livro traz o relato dessa experiência, tem o objetivo de ofertar maiores conhecimentos e compartilhar experiências, além de proporcionar a reflexão quanto aos conceitos básicos, processos e alternativas que devem ser levados em consideração para que haja implantação de um SAF.

Autores

Rodrigo de Souza Poletto

Flávio Guilherme dos Santos

Luis Eduardo Azevedo Marques Lescano

Danilo Miralha Franco

Thaynara Aparecida Machado

Rafael Alvim Gonzaga de Oliveira

Wellington Aparecido de Oliveira

Viviane Sandra Alves

Patrocínio:

instituto
VOTORANTIM

VOTORANTIM
energia

