

Embrapa Agrossilvipastoril

Primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agrossilvipastoril
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Embrapa Agrossilvipastoril

***Primeiras contribuições para o desenvolvimento
de uma Agropecuária Sustentável***

Editores técnicos

Austecínio Lopes de Farias Neto

Alexandre Ferreira do Nascimento

André Luis Rossoni

Ciro Augusto de Souza Magalhães

Daniel Rabello Ituassú

Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide

Fernanda Satie Ikeda

Flávio Fernandes Junior

Gabriel Rezende Faria

Ingo Isernhagen

Laurimar Gonçalves Vendrusculo

Marina Moura Morales

Roberta Aparecida Carnevalli

Embrapa
Brasília, DF
2019

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrossilvipastoril

Rodovia MT-222, Km 2,5
Caixa Postal 343
78550-970 Sinop, MT
Fone: (66) 3211-4220
Fax: (66) 3211-4221
www.embrapa.br/
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Flávio Fernandes Júnior

Secretária-Executiva
Fernanda Satie Ikeda

Membros
Aisten Baldan, Alexandre Ferreira do Nascimento, Daniel Rabelo Ituassú, Dulândula Silva Miguel Wruck, Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide, Jorge Lulu, Rodrigo Chelegão, Vanessa Quitete Ribeiro da Silva

Normalização bibliográfica
Aisten Baldan (CRB 1/2757)

Capa, projeto gráfico e diagramação
Renato da Cunha Tardin Costa

Fotos da capa
Gabriel Rezende Faria

1ª edição
Publicação digitalizada (2019)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agrossilvipastoril

Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento
de uma Agropecuária Sustentável / Austecínio Lopes de Farias Neto... [et al.]. –
Brasília, DF: Embrapa,
2019. PDF (825 p.) : il. color.; 21cm

ISBN: 978-85-7035-905-6

1. Agricultura. 2. Agrossilvipastoril. 3. Sistemas Integrados. 4. Agricultura Susten-
tável. I. Farias Neto, Austecínio Lopes de. II. Nascimento, Alexandre Ferreira do.
III. Rossoni, André Luis. IV. Magalhães, Ciro Augusto de Souza. V. Ituassú, Daniel
Rabello. VI. Hoogerheide, Eulalia Soler Sobreira. VII. Ikeda, Fernanda Satie. VIII.
Fernandes Junior, Flávio. IX. Faria, Gabriel Rezende. X. Isernhagen, Ingo. XI.
Vendrusculo, Laurimar Gonçalves. XII. Morales, Marina Moura. XIII. Carnevalli,
Roberta Aparecida. XIV. Embrapa Agrossilvipastoril. XV. Título. XVI. Série.

CDD 630

Aisten Baldan (CRB 1/2757)

© Embrapa, 2019

Autores

Adailthon Jourdan Rodrigues Silva

Estudante de engenharia florestal, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Adalgisa Thayne Munhoz Paker

Engenheira agrônoma, doutora em Fitopatologia, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Adelmo Resende da Silva

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Santo Antônio de Goiás, GO

Ademir Henning

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomy Seed Technology and Pathology, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Adilson Pacheco de Souza

Engenheiro agrícola, doutor em Irrigação e Drenagem, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Admar Junior Coletti

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Adriano Pereira de Castro

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO

Afonso Aurélio de Carvalho Peres

Zootecnista, doutor em Ciência Animal, professor da Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, RJ

Aisten Baldan

Bibliotecário, especialista em Arquitetura da Informação, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Aisy Botega Baldoni Tardin

Engenheira agrônoma, doutora em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Algodão, Goiânia, GO

Alexandre Ferreira da Silva

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Alexandre Ferreira do Nascimento

Engenheiro agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Aline Deon

Estudante de agronomia, bolsista de iniciação científica CNPq da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Almir Martins Bitencourt

Administrador, especialista em Recursos Humanos, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Alvadi Antonio Balbinot Junior

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Ana Aparecida Bandini Rossi

Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, professora da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT

Ana Cristina dos Santos

Jornalista e administradora, especialista em Gestão da Comunicação, analista da Embrapa Agroenergia, Brasília, DF

Ana Luiza Dias Coelho Borin

Engenheira agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Algodão, Goiânia, GO

Ana Paula Moura da Silva

Engenheira agrônoma, mestre em Agronomia / Fitotecnia, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Ana Paula Silva Ton

Zootecnista, doutora em Zootecnia, professora da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Anderson Ferreira

Biólogo, doutor em Genética, chefe de pesquisa e desenvolvimento da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Anderson Lange

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciências, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

André Luis Rossoni

Contador, mestre em Produção e Gestão Agroindustrial, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

André Luiz da Silva

Engenheiro agrícola e ambiental, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Andréia Cristina Tavares de Mello

Engenheira agrônoma, mestre em Zootecnia, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Andressa Alves Botin

Engenheira agrônoma, mestre em Agronomia, doutoranda da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ

Anizia Fátima Francisco Betti

Ensino médio, assistente da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Antenor Francisco de Oliveira Neto

Advogado, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Antonio de Arruda de Tsukamoto Filho

Engenheiro florestal, doutor em Ciências Florestais, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT

Antonio Marcos dos Santos

Administrador de empresas, especialista em Licitações e Contratos, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Artur Kanadani Campos

Médico veterinário, doutor em Parasitologia, professor da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

Auana Vicente Tiago

Bióloga, mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, doutoranda na Rede Bionorte, Alta Floresta, MT

Austeclinio Lopes de Farias Neto

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, chefe-geral da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Bruce Raphael Alves Rodrigues

Engenheiro agrônomo, mestrando da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Bruno Carneiro e Pedreira

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência Animal e Pastagens, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Bruno Gomes de Castro

Médico veterinário, doutor em Ciências Veterinárias, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT.

Bruno Rafael da Silva

Químico, mestre em Química Analítica, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Camila Eckstein

Médica veterinária, mestre em Zootecnia, doutoranda da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

Carlos Alberto Arrabal Arias

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Carlos Cesar Breda

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Carlos Vinício Vieira

Engenheiro agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Carmen Wobeto

Química, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, professora da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Carolina Braga Brandani

Engenheira florestal, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pós-doutoranda pela University of Florida, Ona, EUA

Carolina Della Giustina

Engenheira agrônoma, mestre em Zootecnia, doutoranda na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ

Ciro Augusto de Souza Magalhães

Engenheiro agrícola, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Claudia Maria Branco de Freitas Maia

Engenheira agrônoma, doutora em Química, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Cledir Marcio Schuck

Tecnólogo em Agronegócio, técnico da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Cleso Antônio Patto Pacheco

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Cornélio Alberto Zolin

Engenheiro agrícola, doutor em Ciências / Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Dagma Dionísia da Silva

Engenheira agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, MG

Dalton Henrique Pereira

Zootecnista, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Daniel Rabello Ituassú

Engenheiro de pesca, mestre em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Daniela dos Reis Krambeck

Médica veterinária, mestre em Zootecnia, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Danieli Lazarini de Barros

Engenheira agrônoma, doutora em Engenharia Agrícola, professora do Instituto Federal de Roraima, Boa Vista, RR

Danielle Viveiros Guedes

Psicóloga, mestre em Psicologia, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Dante Cesar Bassos

Engenheiro agrônomo, gerente da Vitale Alimentos, Sinop, MT

Darci Carlos Fornari

Zootecnista, doutor em Produção Animal, diretor técnico da Aquamat, Cuiabá, MT

Débora Diel

Engenheira agrônoma, mestre em Agronomia, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Diego Barbosa Alves Antonio

Engenheiro florestal, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Diego Batista Xavier

Médico veterinário, doutor em Ciências Animais, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Diego Camargo

Estudante de engenharia florestal, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Douglas dos Santos Pina

Zootecnista, doutor em Nutrição e Produção de Ruminantes, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Dulândula Silva Miguel Wruck

Engenheira agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Edison Dausacker Bidone

Geólogo, doutor em Geociências, professor da Universidade Federal Fluminense, Niteroi, RJ

Edison Ulisses Ramos Junior

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Soja, Sinop, MT

Edson Lazarini

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, SP

Eduardo da Silva Matos

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciências Naturais, Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Brasília, DF

Eduardo Delgado Assad

Engenheiro-agrícola, doutor em Hidrologia e matemática, pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP

Eduardo Ferreira Faria

Médico veterinário, mestre em Zootecnia, médico veterinário do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Eduardo Reckers Segatto

Estudante de engenharia agrícola, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Eduardo Augusto Girardi

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Eliane Cristina Moreno de Pedri

Bióloga, mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, professora da Secretaria de Educação de Mato Grosso, Alta Floresta, MT

Eliane de Souza Lima

Licenciada em Letras, especialista em Gestão de Recursos Humanos, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Elisa dos Santos Cardoso

Bióloga, mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, professora da Secretaria de Educação de Mato Grosso, Alta Floresta, MT

Elizabeth Ann Veasey

Engenheira agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, professora da Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP

Enaile Sindeaux

Médica veterinária, mestranda da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Eric Wendell Triplett

Biólogo, doutor em Agronomia, professor da University of Florida, Gainesville, EUA

Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide

Engenheira agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Fabiana Abreu de Rezende

Engenheira agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Fabiane Trevisan Campelo

Bióloga, mestre em Ciências Ambientais, professora do Colégio Regina Pacis, Sinop, MT

Fabiano Alvim Barbosa

Médico veterinário, doutor em Ciência Animal, product developer beef da De Heus Animal Nutrition, Rio Claro, SP

Fábio Meurer

Zootecnista, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal do Paraná, Jandaia do Sul, PR

Fábio Peixoto Silva

Engenheiro químico, mestre em Engenharia Química, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Fátima Teresinha Rampelotti Ferreira

Bióloga, doutora em Ciências, bolsista PNPd/Capes da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Felipe Nascimento de Souza Leão

Engenheiro eletricista, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Fernanda Laís Matiussi Paixão

Estudante de engenharia florestal, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Fernanda Satie Ikeda

Engenheira agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Fernanda Schmitt Gregolin

Engenheira agrônoma, mestre em Agronomia, professora da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Sinop, MT

Fernando Lamon

Engenheiro agrônomo, projetista da Vitale Alimentos, Sinop, MT

Fernando Mendes Botelho

Engenheiro agrícola e ambiental, doutor em Engenharia Agrícola e Ambiental, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Fernando Mendes Lamas

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Fernando Saragosa Rossi

Bacharel em ciência da computação, mestrando da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT

Filipe Lage Bicalho

Zootecnista, mestrando da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

Flávio Breseghello

Engenheiro agrônomo, PhD em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO

Flávio Dessaune Tardin

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal / Fitomelhoramento, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sinop, MT

Flávio Fernandes Junior

Engenheiro agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, chefe de transferência de tecnologia da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Flávio Jesus Wruck

Engenheiro agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Francielly Lopes

Médica veterinária, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Francisco Rodrigues Freire Filho

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Frederico Terra de Almeida

Engenheiro civil, doutor em Produção Vegetal, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Gabriel Rezende Faria

Jornalista e relações públicas, especialista em Jornalismo Empresarial e Assessoria de Imprensa, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Géssica de Carvalho

Engenheira florestal, mestre em Agronomia, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Gheorges Willians Rotta

Engenheiro florestal, gerente de sustentabilidade da Fiagril, Lucas do Rio Verde, MT

Gilmar Nunes Torres

Engenheiro agrônomo, mestre em Agricultura Tropical, doutorando da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT

Gisele Soares Dias Duarte

Bióloga, mestre em Ciências Florestais e Ambientais, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Givanildo Roncatto

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Guilherme Ferreira Pena

Biólogo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, professor da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT

Guilherme Kangussú Donagemma

Engenheiro agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

Helio Tonini

Engenheiro florestal, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Henrique Debiasi

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Hugo Leonardo dos Santos Ponce

Médico veterinário, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Ingo Isernhagen

Biólogo, doutor em Conservação de Ecossistemas Florestais, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Isabela Volpi Furtini

Engenheira agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Sinop, MT

Jacqueline Jesus Nogueira da Silva

Engenheira agrônoma, mestre em Agronomia, doutoranda na Universidade Federal Fluminense, Niteroi, RJ

Janaina de Nadai Corassa

Engenheira florestal, doutora em Entomologia, professora da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Janaína Deane de Abreu Sá Diniz

Engenheira de alimentos, doutora em Desenvolvimento Sustentável, professora da Universidade de Brasília, Planaltina, DF

Janaina Paulino

Engenheira agrícola, doutora em Ciências / Irrigação e Drenagem, professora da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Janaine Souza Saraiva

Engenheira agrônoma, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

Janderson Ananias de Oliveira

Médico veterinário, responsável técnico da Frigobom, Sinop, MT

Jane Rodrigues de Assis Machado

Engenheira agrônoma, doutora em Genética e Bioquímica, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, RS

Jaqueline Bento Farias

Estudante de engenharia florestal, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Jean-Paul Laclau

Engenheiro florestal, doutor em Agronomia, pesquisador do Cirad, Montpellier, FRA

Jean-Pierre Daniel Boillet

Engenheiro florestal, doutor em Ciências Florestais, pesquisador do Cirad, Montpellier, FRA

Jefferson L. Banderó

Engenheiro agrônomo, fiscal de defesa agropecuária do Indea-MT, Sinop, MT

Jessica Lima Viana

Engenheira agrícola, mestre em Agronomia, doutoranda na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Joana Ribeiro de Souza

Advogada, técnica da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

João Benedito Pereira Leite Sobrinho

Engenheiro agrônomo, mestre em Agricultura Tropical, analista da Seplan-MT, Cuiabá, MT

João Carlos Magalhães

Químico, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

João Flávio Veloso Silva

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, chefe-geral da Embrapa Alimentos e Território, Maceió, AL

João Herbert Moreira Viana

Engenheiro agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

João Luiz Palma Meneguci

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Jorge Daniel Caballero Mascheroni

Engenheiro agrônomo, especialista em Didactica Universitaria, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Jorge Lulu

Engenheiro agrícola, doutor em Física do Ambiente Agrícola, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

José Ângelo Nogueira de Menezes Júnior

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Sinop, MT

José Eloir Denardin

Engenheiro agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, MT

José Leonardo de Moraes Gonçalves

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP

José Salvador Simoneti Foloni

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Joyce Mendes Andrade Pinto

Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Júlia Graziela da Silveira

Engenheira florestal, mestre em Ciências Florestais e Ambientais, doutoranda da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

Juliana Rodrigues Larrosa Oler

Ecóloga, doutora em Ciências Biológicas / Biologia Vegetal, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Julianna Fernandes Marocco

Engenheira florestal, mestre em Ciências de Florestas Tropicais, Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial B do CNPq, Brasília, DF

Julio César dos Reis

Economista, mestre em Economia, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Julio Cesar Santin

Engenheiro agrônomo, mestre em Agronomia, servidor público da Prefeitura Municipal de Guarantã do Norte, Guarantã do Norte, MT

Julio Cezar Franchini dos Santos

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Kaesel Jackson Damasceno e Silva

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Katia Emídio da Silva

Engenheira florestal, doutora em Ciências Florestais, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

Kaynara Fabíola Lima Kawasaki

Engenheira agrônoma, doutora em Agricultura Tropical, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Kellen Banhos do Carmo

Bióloga, doutora em Agricultura Tropical, professora da Palm Beach State College, Lake Worth, EUA

Kevilin Zamban

Zootecnista, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Kleber Morales de Lima

Administrador de empresas, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Laurimar Gonçalves Vendrusculo

Engenheira eletricista, PhD em Agricultural and Biosystems Engineering, pesquisadora da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP

Lauro José Moreira Guimarães

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Leandro Grassi de Freitas

Engenheiro agrônomo, PhD em Plant Pathology, professor da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

Leonícia Goulart de Oliveira Silva

Bióloga, especialista em Metodologia de Biologia e Química, professora da Escola Estadual São Vicente de Paula, Sinop, MT

Letícia Helena Campos de Souza

Engenheira agrônoma, mestre em Agronomia, doutoranda da Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop, MT

Lineu Alberto Domit

Engenheiro agrônomo, doutor em Solos, chefe de transferência de tecnologia da Embrapa Alimentos e Territórios, Maceió, AL

Lucas Ferraz de Queiroz

Engenheiro agrônomo, mestre em Agronomia, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Lucia Helena de Oliveira Wadt

Engenheira florestal, doutora em Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

Luciana Vieira Mattos

Química, doutora em Ciências, professora da Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop, MT

Luciano Bastos Lopes

Médico veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Luciano Shozo Shiratsuchi

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Louisiana State University, Baton Rouge, EUA

Luiz Carlos do Nascimento

Contador, analista da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP

Luiz Gonzaga Chitarra

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Algodão, Sinop, MT

Manuel Pedro Figueiró d'Ornellas

Médico veterinário, mestre em Zootecnia, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Marcela C. G. da Conceição

Bióloga, doutora em Geociências, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Marcelo Fernandes de Oliveira

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Marcelo Moura Franco

Historiador, assistente da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Marcelo Ribeiro Romano

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Marco Antônio Aparecido Barelli

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT

Marco Polo Veiga

Tecnólogo em TI, especialista em Governança em TI e Segurança da Informação, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Mariana Cristina Nascimento

Estudante de administração, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Mariana Yumi Takahashi Kamoi

Médica veterinária, consultora da Associação Rede ILPF, Sinop, MT

Marina Moura Morales

Química, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Florestas, Sinop, MT

Marliton Rocha Barreto

Biólogo, doutor em Ciências Biológicas, professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Maurel Behling

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Maurício Rizatto Coelho

Engenheiro agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

Maurisrael de Moura Rocha

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Mayra de Alencar Araujo Costa

Engenheira agrônoma, mestre em Agronomia, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Milene Bongiovani

Engenheira química, doutora em Engenharia Química, professora da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Miqueias Michetti

Zootecnista, consultor do Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária, Sinop, MT

Mirelly Mioranza

Engenheira agrônoma, mestre em Ciências Agrárias, doutoranda da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ

Murilo Campos Pereira

Engenheiro florestal, mestre em Agronomia, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Naira Rigo Nunes

Estudante de agronomia, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Odair José Fernandes

Administrador de empresas, especialista em Gestão Pública, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Orlando Lúcio de Oliveira Júnior

Administrador de empresas, mestre em Agronegócio, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Oscar Mitsuo Yamashita

Engenheiro agrônomo, doutor em Agricultura Tropical, professor da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT

Oscarlina Lúcia dos Santos Weber

Engenheira agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, professora da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT

Ozeni Souza de Oliveira

Bióloga, mestre em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Paula Regina Aliberti

Estudante de engenharia florestal, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Paula Sueli de Andrade Moreira

Zootecnista, doutora em Ciências Biológicas, professora da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Paulo Oliveira Veloso

Engenheiro agrônomo, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Pedro Luiz von der Osten

Administrador de empresas e analista de sistemas, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Rafael Augusto da Costa Parrella

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Rafael dos Santos

Médico veterinário, mestre em Zootecnia, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Rafael Major Pitta

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Rafael Romero Nicolino

Médico veterinário, doutor em Ciência Animal, professor da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Unaí, MG

Rafaella Teles Arantes Felipe

Bióloga, doutora em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, professora da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Raiane Gosenheimer Peruffo

Médica veterinária, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Raphael Amazonas Mandarino

Engenheiro agrônomo, doutor em Zootecnia, professor da União Pioneira de Integração Social, Brasília, DF

Raphael Isernhagen Hydalgo

Engenheiro florestal, mestre em Ciências Ambientais, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Raul Rodrigues Coutinho

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Reinaldo Monteiro

Biólogo, doutor em Plant Biology, professor aposentado da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP

Renato Campello Cordeiro

Biólogo, doutor em Geociências, professor da Universidade Federal Fluminense, Niteroi, RJ

Renato Cristiano Torres

Engenheiro de software, mestre em Ciência da Computação, analista da Embrapa, DF

Renato da Cunha Tardin Costa

Desenhista industrial, mestre em Design, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues

Biólogo, doutor em Geociências, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

Riene Filgueiras de Oliveira

Engenheira agrícola e ambiental, mestranda em Sensoriamento Remoto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

Roberta Aparecida Carnevalli

Engenheira agrônoma, doutora em Agronomia Ciência Animal e Pastagens, pesquisadora da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Roberto dos Santos Trindade

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete lagoas, MG

Rodrigo Chelegão

Químico, doutor em Ciências & Tecnologia, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Rodrigo Luis Brogin

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Vilhena, RO

Rodrigo Mora de Lara

Estudante de engenharia agrícola e ambiental, colaborador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Rogério de Campos Bicudo

Químico, doutor em Química Analítica, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Rogério Oliveira Rodrigues

Engenheiro agrônomo, professor da União Pioneira de Integração Social, Brasília, DF

Ronaldo Henrique de Abreu

Administrador de empresas, técnico da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Sandra Maria Morais Rodrigues

Engenheira agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Algodão, Sinop, MT

Sandra Milena Vélez Echeverr

Gestora do meio ambiente, mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural, doutoranda na Universidade de Brasília, Brasília, DF

Sebastião Barreiros Calderano

Geólogo, mestre em Geologia, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

Sérgio Adriano dos Santos

Contador e advogado, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Sidnei Douglas Cavalieri

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão, Sinop, MT

Sila Carneiro da Silva

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência Animal e Pastagens, professor da Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP

Silvia de Carvalho Campos Botelho

Engenheira agrônoma, doutora em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT.

Silvio Tulio Spera

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Soraia Andressa Dall'Agnol Marques

Zootecnista, mestre em Zootecnia, doutoranda da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

Steben Crestani

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência Animal e Pastagens, professor da Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC

Suellen Chiquito Matiero

Bióloga, mestre em Agronomia, colaboradora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Suellen Karina Albertoni Barros

Mestre em Ciências Ambientais

Suzinei Silva Oliveira

Engenheira agrônoma, mestre em Agricultura Tropical, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Tárcio Rocha Lopes

Engenheiro agrícola, mestre em Agronomia, doutorando da Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP

Thiago Henrique Casaroto

Administrador de empresas, assistente da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Vagner de Carvalho Daniel

Estudante de agronomia, bolsista de Iniciação Científica CNPq da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT

Valéria de Oliveira Faleiro

Engenheira agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Valéria Spyridion Moustacas

Médica veterinária, doutora em Ciência Animal, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Vanderley Porfírio-da-Silva

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Vando Telles de Oliveira

Administrador de empresas, coordenador do Instituto Centro de Vida, Alta Floresta, MT

Vanessa Quitete Ribeiro da Silva

Engenheira agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Victor Alexandre Hardt Ferreira dos Santos

Engenheiro florestal, mestre em Ciências de Florestas Tropicais, doutorando do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, AM

Waldemar Stival

Tecnólogo em Logística e pedagogo, especialista em Administração e Logística, técnico da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Walter dos Santos Soares Filho

Engenheiro agrônomo, doutor em Melhoramento Genético de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Walter Fernandes Meirelles

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Londrina, PR

Wyllian Winckler Sartori

Químico, mestrando da Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, SE

Apresentação

A Embrapa Agrossilvipastoril, fundada em 7 de maio de 2009, tem como conceito principal a atuação de forma integrada. Estabelecida no norte do estado de Mato Grosso, município de Sinop, está situada na região de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado, com desafios complexos e motivadores. Com a missão de atender as demandas de um estado protagonista da agricultura brasileira, desenvolve trabalhos diversificados, em cooperação com inúmeras instituições públicas e privadas – conforme apresentado na Figura 1 e Tabela 1 – e com a importante participação de diferentes Unidades da Embrapa, por meio de seus empregados lotados em Sinop.



Figura 1. Atuação cooperativa da Embrapa Agrossilvipastoril em Mato Grosso (2016-2018).

Tabela 1. Municípios com atuação cooperativa da Embrapa Agrossilvipastoril em Mato Grosso (2016-2018) por tema de atuação.

Tema	Municípios
Agricultura de Precisão	Ipiranga do Norte, Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Porto dos Gaúchos, Sorriso
Avaliação Econômica ILPF	Alta Floresta, Barra do Garças, Brasnorte, Itiquira, Nova Canaã do Norte, Nova Guarita, Paranaita, Querência, Santa Carmem, Sinop
Biochar	Terra Nova do Norte
Bovinocultura de Leite	Água Boa, Alta Floresta, Alto Paraguai, Araputanga, Brasnorte, Cáceres, Campinápolis, Comodoro, Dom Aquino, Poconé, São Félix do Araguaia, Terra Nova do Norte

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Tema	Municípios
Capim elefante	Lucas do Rio Verde
Castanha do Brasil	Cláudia, Itaúba, Santa Carmem
Entomologia	Nova Mutum, Tapurah
Feijão-Caupi	Primavera do Leste, Nova Ubitatã, Sorriso, Sinop
Fixação Biológica de Nitrogênio	Brasnorte, Ipiranga do Norte, Nova Ubitatã, Santa Carmem, Sorriso
Fitopatologia	Sinop
Floresta	Guarantã do Norte
Fruticultura	Brasnorte, Cáceres, Guarantã do Norte, Juína, Luciara, Nova Mutum, Poxoréu, Rondonópolis, Santo Antônio do Leverger, São Félix do Araguaia, Sinop, Sorriso, Terra Nova do Norte
ILPF	Alta Floresta, Barra do Garças, Brasnorte, Cáceres, Guarantã do Norte, Itiquira, Juara, Marcelândia, Nova Canaã do Norte, Querência, Rondonópolis, Santa Carmem
Mandiocultura	Alta Floresta, Acorizal, Brasnorte, Cáceres, Feliz Natal, Sinop, Sorriso
Manejo de plantas daninhas	Campo Verde, Ipiranga do Norte, Lucas do Rio Verde, Sorriso, Tapurah
Manejo de solo	Ipiranga do Norte
Manejo integrado de pragas (MIP)	Diversos locais do estado
Melhoramento Arroz Terras Altas	Tangará da Serra, Cáceres, Sinop, União do Sul, Campo Verde, Sorriso
Nematoides	Ipiranga do Norte, Sinop
Olericultura	Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Sorriso
Recomposição de Reserva Legal	Campo Novo do Parecis, Canarana, Guarantã do Norte
Silvicultura e Bananicultura	Sinop
Sistemas de Produção Algodão	Ipiranga do Norte
Soja	Decirolândia, Diamantino, São José do Xingu, Campo Novo do Parecis, Canarana, Primavera do Leste, Rondonópolis, Tapurah, Sorriso, Sinop
Sorgo Biomassa	Cáceres
Sorgo Granífero	Tabaporã, Rondonópolis, Cáceres, Sinop

A Unidade fundamenta sua atuação em ações participativas em uma construção coletiva, por meio de um conjunto de objetivos e estratégias científicas, organizacionais e institucionais, reunidas no Plano Diretor da Unidade (PDU) elaborado em 2012, com agendas constantemente ajustadas com as novas demandas e caminhos do setor produtivo e políticas públicas brasileiras.

Desde sua criação e chegada de seus empregados a Sinop, de forma mais acentuada entre os anos de 2009 e 2012, a Unidade vem de forma efetiva fortalecendo seus processos e projetos nas áreas de Administração, de Pesquisa e Desenvolvimento, Transferência de Tecnologia e Comunicação, com resultados relevantes para a sociedade brasileira. Tais resultados são claros na melhoria dos diversos processos, tecnologias geradas, publicações e participação da Unidade nos diversos segmentos da agricultura do estado de Mato Grosso.

Assim, com o intuito de apresentar de forma concisa e objetiva as ações da Embrapa Agrossilvipastoril em todos os seus setores entre os anos de 2009 e 2016, a presente publicação está aqui sendo disponibilizada para a sociedade, organizada em seções e em capítulos que descrevem o trabalho realizado pela Unidade.

Agradecimentos a todos os empregados pelo esforço e dedicação à empresa.

Austelino Lopes de Farias Neto
Chefe Geral da Embrapa Agrossilvipastoril

Sumário

Parte 1. Água, Solo e Clima

Capítulo 1. Experimentos com fertilizantes em Sinop, MT.....	29
Capítulo 2. Trabalhos de manejo do solo e da cultura da soja desenvolvidos em Mato Grosso.....	33
Capítulo 3. Manejo mecânico e químico de solos em lavouras com sistema plantio direto.....	39
Capítulo 4. Produção de grãos e de palhada em diferentes rotações de culturas manejadas com sistema plantio direto.....	47
Capítulo 5. Solos de textura leve no Mato Grosso: desafios na agropecuária.....	52
Capítulo 6. Indicações de atributos do solo para monitoramento de sistema silvibananeiro.....	61
Capítulo 7. Perfis culturais de solo manejado com sistema plantio direto em Unidade de Referência Tecnológica e Econômica, submetidos à cultivos sucessivos de soja, milho e algodão.....	69
Capítulo 8. Caracterização morfo-pedológica dos solos das áreas de ocorrência da castanheira-do-brasil.....	75
Capítulo 9. Fixação biológica de nitrogênio em gramíneas e leguminosas no estado de Mato Grosso.....	80
Capítulo 10. Boletins agrometeorológicos da Embrapa Agrossilvipastoril: períodos de safra e safrinha em Mato Grosso.....	85

Parte 2. Aproveitamento de Resíduos

Capítulo 1. Biocarvão: multifuncionalidade no gerenciamento e reutilização de co-produtos agroindustriais.....	95
Capítulo 2. Indicadores microbiológicos de solo e as correlações com a aplicação de biocarvão em cultivos de Teca.....	104
Capítulo 3. Sorgo biomassa e capim elefante com adição de óleos residuais para geração de energia.....	109

Parte 3. Automação

Capítulo 1. Laboratório de Geotecnologia Agroambiental - Sigeo.....	115
Capítulo 2. Aplicações agrícolas no estado de Mato Grosso utilizando sensoriamento remoto.....	119
Capítulo 3. Geotecnologias auxiliando a espacialização e individualização de árvores nativas e quantificação de nascentes.....	124
Capítulo 4. Calibração e validação do modelo de grandes bacias MGB-IPH para a bacia do Alto Teles Pires.....	131
Capítulo 5. Validação dos resultados do zoneamento agrícola de risco climático no estado de Mato Grosso.....	136

Parte 4. Sistemas Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF)

Capítulo 1. Estabelecimento de Sistemas Integração Lavoura-Pecuária-Floresta com foco em gado de corte na Embrapa Agrossilvipastoril.....	145
Capítulo 2. Produtividade agrícola, pecuária e florestal em diferentes sistemas de produção no norte de Mato Grosso.....	164
Capítulo 3. Produtividade e características fisiológicas da soja na ILPF.....	174
Capítulo 4. Sombreamento de soja e milho em sistemas de produção ILPF no norte de Mato Grosso.....	184
Capítulo 5. Efeito do sistema de integração pecuária-floresta na recuperação de larvas infectantes de nematoides tricostrongilídeos de ovinos.....	198
Capítulo 6. Dinâmica ecológica de coleópteros em monocultivo de pastagem e em sistema silvipastoril.....	205
Capítulo 7. Contagens de ovos de nematóides gastrintestinais e avaliação de ganho de peso diário em novilhos Nelore em sistema silvipastoril e em monocultivo de pastagem.....	215
Capítulo 8. Aspectos ecofisiológicos e de crescimento de <i>Eucalyptus urograndis</i> submetido a estresse hídrico com potencial para sistemas agrossilvipastoris.....	221
Capítulo 9. Biomassa e qualidade da madeira do eucalipto em monocultivo e sistema silvipastoril.....	226
Capítulo 10. Determinação da idade técnica para o primeiro desbaste em plantios de eucalipto em consorciação com soja e milho.....	231
Capítulo 11. Microclima em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta com foco em gado de corte no norte de Mato Grosso.....	237
Capítulo 12. Monitoramento de atributos físicos do solo no experimento ILPF Corte.....	242
Capítulo 13. Conservação de água e solo em sistemas integrados de produção.....	246

Capítulo 14. Estoques de Carbono do Solo Sob Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	253
Capítulo 15. Emissão de gases de efeito estufa do solo de sistemas integrados de produção	260
Capítulo 16. Microbiologia de solos em sistemas de integrados de produção no ecótono Cerrado Amazônia	264
Capítulo 17. Distribuição horizontal e vertical de fósforo na ILPF	269
Capítulo 18. Monitoramento de patógenos nos grãos colhidos no experimento ILPF Corte	276
Capítulo 19. Biologia e manejo de plantas daninhas em sistemas integrados	284
Capítulo 20. Dinâmica de insetos em sistemas de produção no norte de Mato Grosso.....	289
Capítulo 21. Nematoides como indicadores biológicos em sistemas agrícolas.....	294
Capítulo 22. Custo de produção de diferentes configurações em sistemas de integração na região Médio Norte de Mato Grosso	299
Capítulo 23. Resultados econômicos: Análise dos benefícios econômicos da diversificação da produção em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta.....	303
Capítulo 24. Base experimental de sistemas integrados de produção de leite.....	311
Capítulo 25. Sistemas Silvopastoris com frutíferas para recria de bezerras leiteiras: implantação e estabelecimento.....	316
Capítulo 26. Uso do critério de interceptação de luz para o manejo do pastejo em área de integração lavoura pecuária floresta	321
Capítulo 27. Microclima em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta com foco em gado de leite no norte de Mato Grosso	327
Capítulo 28. Estoques de Carbono e Nitrogênio do Solo Manejado em Sistemas de Integração	332
Capítulo 29. Consórcio milho x braquiária em sistemas integrados de produção de leite.....	341
Capítulo 30. Avaliação do comportamento animal e do conforto térmico em sistema silvipastoril e em monocultivo de pastagem para novilhas da raça girolanda em Mato Grosso.....	346
Capítulo 31. Comportamento de Novilhas Leiteiras em Sistemas Integrados de Produção.....	351
Capítulo 32. Comportamento ingestivo e valor nutritivo de pastagens no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta.....	356
Capítulo 33. Viabilidade econômica e financeira da implantação de sistemas integrados de produção de leite.....	360

Parte 5. Produção Animal

Capítulo 1. Avaliação da adoção de Boas Práticas Agropecuárias e indicadores de sustentabilidade em sistemas de pecuária de corte na Amazônia.....	367
Capítulo 2. Prevalência de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp. em vacas nos municípios de Nova Guarita e Nova Santa Helena, Mato Grosso.....	371
Capítulo 3. Provas do Antígeno Acidificado Tamponado e de Reação em Cadeia pela Polimerase no diagnóstico da brucelose bovina em animais abatidos em frigorífico	375
Capítulo 4. Coeficientes de digestibilidade aparente de ingredientes para juvenis de pintado amazônico	380

Parte 6. Produção Vegetal

Capítulo 1. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi.....	389
Capítulo 2. Manejo de plantas daninhas resistentes e tolerantes a herbicidas	394
Capítulo 3. Manejo da resistência de <i>Helicoverpa armigera</i> em sistemas de produção em Mato Grosso	398
Capítulo 4. Distribuição espacial de mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> biótipo B, Hemiptera: Aleyrodidae) em algodoeiro.....	402
Capítulo 5. Trabalhos realizados na área de fitopatologia	406
Capítulo 6. Determinar os melhores fungicidas e/ou programas de fungicidas para o controle da mancha de ramulária (<i>Ramularia areola</i>) do algodoeiro no Estado de Mato Grosso	412
Capítulo 7. Sucessão soja/soja (double crop) sobre a sustentabilidade do sistema de produção	417
Capítulo 8. Recentes avanços em forragicultura e pastagens na Embrapa Agrossilvipastoril	421
Capítulo 9. Plantio misto de eucalipto e acácia em área de transição entre os biomas Cerrado e Floresta Amazônica.....	427
Capítulo 10. Sistemas agroflorestais produtivos para o norte de Mato Grosso	436
Capítulo 11. Crescimento de pau-de-balsa sob diferentes níveis de adubação e espaçamento, em Guarantã do Norte, MT.....	442

Capítulo 12. Efeito de porta-enxertos sobre o crescimento de laranja Pera D6, Ponkan e lima ácida Tahiti.....	454
Capítulo 13. Produção de maracujazeiro-amarelo no estado de Mato Grosso.....	463
Capítulo 14. Híbridos de tomate para processamento industrial, épocas de plantio e sistemas de irrigação no Médio norte de Mato Grosso	468
Capítulo 15. Pós-colheita de maracujás no estado de Mato Grosso	476
Capítulo 16. Pós-colheita de tomates no estado de Mato Grosso	481
Capítulo 17. Manejo e pós-colheita da castanha-do-brasil	485
Capítulo 18. Divulgação de boas práticas de manejo e coleta da castanha-do-brasil para coletores de Itaúba, MT	490
Capítulo 19. Taxa fotossintética e produção da palma de óleo para fins energéticos sob regime de irrigação no ecótono Cerrado-Amazônia.....	494

Parte 7. Recomposição Florestal

Capítulo 1. Concepção, implantação e manutenção de experimentos de recomposição de Reserva Legal no Mato Grosso.....	501
Capítulo 2. Monitoramentos iniciais da estrutura e dinâmica da vegetação em experimentos de recomposição de Reserva Legal no estado de Mato Grosso.....	515
Capítulo 3. Caracterização física do solo e monitoramento periódico da umidade do solo na recomposição de Reserva Legal.....	528
Capítulo 4. Estoques de carbono do solo em sistemas de recomposição florestal na região de transição Amazônia/Cerrado	533
Capítulo 5. Microbiologia de solos em modelos de restauração ecológica: biodiversidade e potencial biotecnológico	539
Capítulo 6. Microclima em modelos de recomposição de Reserva Legal no norte de Mato Grosso.....	543
Capítulo 7. Emissão de gases do efeito estufa do solo em sistemas de recomposição de Reserva Legal na transição Cerrado/Amazônia mato-grossense.....	547

Parte 8. Recursos genéticos e melhoramento vegetal

Capítulo 1. Conservação de etnovarietades de mandioca e dinâmica socioeconômica de pequenos agricultores da Baixada Cuiabana, Mato Grosso	553
Capítulo 2. Contribuições da Etnobotânica e Genética de Populações para estratégias de conservação da diversidade de variedades locais de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz.) cultivada por agricultores da Baixada Cuiabana, MT	558
Capítulo 3. O uso da mandioca e caracterização do sistema de produção da farinha na Baixada Cuiabana, Mato Grosso.....	564
Capítulo 4. Etnovarietades de mandioca cultivadas em Alta floresta, Mato Grosso: estudo de caso da Comunidade Vila Rural	568
Capítulo 5. Características culinárias de etnovarietades de mandioca de mesa em diferentes épocas de colheita.....	574
Capítulo 6. Caracterização edafoclimática na região de ocorrência natural da castanha-do-brasil em Mato Grosso	579
Capítulo 7. Regeneração natural da castanha-do-brasil em floresta sujeita ao extrativismo	584
Capítulo 8. Estrutura e produção de frutos de castanha-do-brasil em floresta nativa	589
Capítulo 9. Pré-melhoramento da castanha-do-brasil no Mato Grosso: diversidade genética, sistema de cruzamento e fluxo gênico	595
Capítulo 10. Pré-melhoramento da castanha-do-brasil no Mato Grosso: propagação vegetativa e jardim clonal.....	601
Capítulo 11. O papel das associações e cooperativas na estruturação da cadeia produtiva da castanha-do-brasil no estado do Mato Grosso.....	606
Capítulo 12. Melhoramento de arroz de terras altas em Mato Grosso.....	609
Capítulo 13. Atividades do programa de melhoramento genético da soja desenvolvidas em Mato Grosso, de 2012 a 2017	619
Capítulo 14. Melhoramento Genético de Milho	624
Capítulo 15. A cultura do feijão-caupi em Mato Grosso	628
Capítulo 16. Feijão-mungo como perspectiva para a safrinha em Mato Grosso	635

Parte 9. Transferência de Tecnologia

Capítulo 1. Ações de transferência de tecnologia da Embrapa Agrossilvipastoril de 2009 a 2017.....	643
Capítulo 2. Transferência de tecnologia em pecuária leiteira.....	646
Capítulo 3. Capacitação Continuada em Mandioca e Fruticultura no Mato Grosso	651
Capítulo 4. Transferência de tecnologias e intercâmbio de conhecimentos em sistemas agroflorestais em Mato Grosso	658
Capítulo 5. Transferência de tecnologia em olericultura	668
Capítulo 6. Transferência de tecnologia em piscicultura em Mato Grosso	673
Capítulo 7. Capacitação continuada de técnicos da cadeia produtiva da apicultura	680
Capítulo 8. Transferência de Tecnologias para a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.....	686
Capítulo 9. Resultados econômicos: URTEs	698
Capítulo 10. Ações e estratégias de transferência de tecnologia em regularização ambiental de propriedades rurais no Mato Grosso	704
Capítulo 11. Uso de Unidades de referência tecnológicas em MIP soja como forma de transferência de tecnologia em Mato Grosso.....	710
Capítulo 12. A Rotação de Culturas no SPD Pode Ser Garantia de Maior Lucratividade.....	714

Parte 10. Comunicação Organizacional

Capítulo 1. Comunicação para o público externo: informação e eventos	723
Capítulo 2. Sítio Tecnológico: espaço de prática e informação virtual	728
Capítulo 3. Comunicação interna como estratégia para estimular o sentimento de pertencimento	733
Capítulo 4. Biblioteca e a Gestão da informação técnico-científica	739

Parte 11. Área de Gestão e Suporte às Atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Transferência de Tecnologias

Capítulo 1. Administração na Embrapa Agrossilvipastoril	745
Capítulo 2. Gestão de orçamento e finanças na Embrapa Agrossilvipastoril.....	751
Capítulo 3. Os desafios e a evolução dos processos de Patrimônio e Suprimentos no período de 2010 a 2016 na Embrapa Agrossilvipastoril	763
Capítulo 4. Gestão de Pessoas na Embrapa Agrossilvipastoril	771
Capítulo 5. Infraestrutura e Logística na Embrapa Agrossilvipastoril	788
Capítulo 6. Criação e evolução da Tecnologia da Informação na Embrapa Agrossilvipastoril.....	796
Capítulo 7. Gestão de Campos Experimentais	800
Capítulo 8. Setor de Gestão de Laboratórios (SGL)	809

Parte 7

Recomposição Florestal

Pesquisar sobre restauração ecológica de ecossistemas degradados há muito tempo deixou de ser apenas um suporte para a regularização ambiental de propriedades rurais. O produtor rural, apesar da obrigatoriedade legal de recompor as Áreas de Preservação Permanente ou Reservas Legais, está começando a perceber também os benefícios ambientais que essas áreas geram, através da regulação hídrica e microclimática, do suporte à presença de animais polinizadores e controladores de pragas e pela redução das emissões de gases do efeito estufa, somente para citar alguns exemplos. Somam-se a isso as vantagens competitivas que as práticas conservacionistas podem trazer para negociação dos seus produtos no mercado e para obtenção de financiamentos agrícolas.

Entendendo esse conceito, a Embrapa Agrossilvipastoril investiu, desde a sua concepção, nas pesquisas e transferência de tecnologias das melhores práticas de restauração (ou recomposição) de ecossistemas, contemplando não somente as variáveis de conservação do patrimônio natural, mas também buscando mudar o paradigma de entendimento do papel das APPs e RLs na renda do produtor. Essas áreas podem e devem deixar de ser entendidas como “áreas improdutivas”, transformando-se em elementos de sustentabilidade dos serviços ambientais na paisagem rural e também como fonte de renda complementar aos proprietários rurais.

A seção a seguir relata alguns dos principais resultados iniciais de um experimento de longa duração instalado em quatro municípios do estado de Mato Grosso, com fins de recomposição de Reserva Legal. Dados sobre o desenvolvimento das 42 espécies utilizadas são apresentados, além de monitoramentos de componentes bióticos e abióticos e as ações de transferência de tecnologia que vêm sendo realizadas.

A resposta a experimentos dessa natureza leva tempo, dada natureza de crescimento das espécies nativas. Nós já começamos e estamos fazendo nossa parte.

Capítulo 1

Concepção, implantação e manutenção de experimentos de recomposição de Reserva Legal no Mato Grosso

Ingo Isernhagen, Diego Barbosa Alves Antonio

Introdução

Esses experimentos têm como objetivo principal desenvolver estratégias técnico-científicas e econômicas para a recomposição de Reservas Legais degradadas em ecorregiões de transição dos biomas Amazônia e Cerrado e Cerrado, nos estados de Mato Grosso e Rondônia. A atividade de recomposição é exigida por lei, especialmente a Lei Federal 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção à vegetação nativa no Brasil (Brasil, 2012¹). No entanto, mais do que uma exigência legal, a regularização ambiental via recomposição de áreas degradadas pode prover serviços ambientais à sociedade (como a regulação hídrica, a conservação de solos, o abrigo a polinizadores, entre outros) e também produtos madeireiros e não-madeireiros com viabilidade econômica (lenha, madeira, frutos, óleos, resinas, sementes, etc.), seja para subsistência ou mesmo comercialização, via manejo da vegetação.

Concebidos ainda no planejamento da implantação da unidade (2009), os experimentos de recomposição de Reserva Legal (RL) foram efetivamente planejados ao longo dos anos de 2010 e 2011, contando com parcerias técnicas e científicas de outras unidades da Embrapa, órgãos públicos (como prefeituras e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Mato Grosso) e organizações não-governamentais. Uma primeira fase do projeto, com financiamento da Embrapa, foi realizada durante o período de 2011-2014, com renovação aprovada até o ano de 2018, sob o título “Recomposição de Reservas Legais como sistemas de conservação e produção na região de transição Amazônia/Cerrado e no Cerrado – Fase 2”.

Durante a primeira fase do projeto foram determinados os locais onde seriam instaladas as áreas experimentais, seguindo o seguinte cronograma: Canarana, MT – dezembro de 2011; Sinop, MT – dezembro de 2012; Guarantã do Norte, MT – janeiro de 2013; Campo Novo do Parecis, MT – dois momentos – janeiro e novembro de 2014. Na segunda fase do projeto foi instalado o experimento em Vilhena, RO (janeiro de 2015), sob responsabilidade da Embrapa Rondônia (não detalhado na presente publicação).

¹ Mais informações em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal>.

Planejamento, implantação e manutenção

A base do experimento é a avaliação de três estratégias principais de restauração ecológica: o plantio de mudas, a semeadura direta e a regeneração natural. Essas estratégias foram divididas em sete tratamentos:

- T1: plantio de mudas nativas regionais consorciadas com mudas de eucaliptos (*Eucalyptus var. urograndis*, clones H13 ou I144);
- T2: plantio de mudas nativas regionais consorciadas com mudas de espécie nativa ou exótica com relativo conhecimento silvicultural (mogno-africano e pequi em Canarana, seringueira e açai em Sinop, paricá e pau-de-balsa em Guarantã do Norte, MT, mogno-africano e *Acacia mangium* em Campo Novo do Parecis);
- T3: plantio de mudas, somente com espécies nativas regionais;
- T4: semeadura direta a lanço de espécies nativas (as mesmas dos plantios de mudas), consorciadas com sementes de adubos verdes;
- T5: semeadura direta em linha de espécies nativas (as mesmas dos plantios de mudas), consorciadas com sementes de adubos verdes;
- T6: regeneração natural – restauração passiva, com o abandono da área e acompanhamento dos regenerantes;
- T7: idem ao T3, mas sem condução via desramas e desbastes para futuro manejo econômico, que será feito nos demais tratamentos. Pode ser considerada uma restauração ecológica *stricto sensu*.

Ao todo foram utilizadas 42 espécies nativas em todas as quatro áreas experimentais no Mato Grosso (anexo 1). Em cada uma das quatro localidades do estado de Mato Grosso as espécies nativas foram definidas de acordo com os seguintes critérios:

- Ocorrência regional: com a intenção de valorizar a flora regional de cada fitofisionomia e mesmo ecorregião, aproveitando-se o conhecimento local e também a história evolutiva das espécies, adaptadas às condições ambientais locais.
- O papel ecológico: considerando a concepção do experimento e o fato da Reserva Legal ter, também, uma função de conservação do patrimônio natural, as espécies foram avaliadas conforme seu papel no processo natural de reestruturação dos ecossistemas. Assim, qualidades como atração de fauna, crescimento rápido e com boa cobertura de copa, fixação de nitrogênio, entre outras, foram consideradas, além de suas classificações na literatura como pioneiras, secundárias e clímax (quando fosse o caso).
- O interesse econômico: além da função de conservação, a Reserva Legal presta-se ao manejo econômico da vegetação. Embora muitas lacunas ainda existam sobre a silvicultura de nativas, levantaram-se informações em literatura e em relatos locais sobre

os usos econômicos das espécies, tanto existentes como potenciais, para produtos madeireiros e não-madeireiros.

- A disponibilidade no local: de nada adiantaria selecionar, no caso específico desse experimento e considerando a dificuldade da própria equipe em realizar coletas e produção de mudas, um grupo de espécies com características desejáveis para conservação e manejo se elas não estivessem disponíveis e fossem conhecidas pelos coletores de sementes e viveiristas em cada região. Assim, após uma primeira sugestão de espécies, buscou-se avaliar a disponibilidade das mesmas nesses prestadores de serviços.
- A necessidade de coincidir as espécies entre os tratamentos (exceto para regeneração natural - T6): algumas espécies são reconhecidamente interessantes para fins de restauração ecológica. Um caso emblemático são os ingás, excelentes espécies para atração de fauna e por fornecerem boa copa, mas cujo uso via semeadura direta é limitado devido à fisiologia de suas sementes recalcitrantes, que muitas vezes germinam no próprio fruto. Assim, havia a necessidade de se coincidirem as espécies entre os tratamentos, algo que não é necessário em um projeto de restauração não experimental.

Cada tratamento foi composto por uma parcela de 0,48ha (60x80m), com quatro repetições (exceto em Campo Novo do Parecis, que por questões espaciais contou com três repetições). No caso dos plantios de mudas, os espaçamentos foram de 4m entre linhas e 3m entre plantas (exceto nas espécies destacadas no T2, cujos espaçamentos variaram de 4m x 4m ou mesmo 6m x 4m). Cada área experimental possuía um histórico de ocupação diferente (agricultura tecnificada, pecuária ou misto), informação importante para acompanhamento do processo de regeneração natural.

As áreas foram previamente dessecadas com uso de herbicida glifosato para que partissem de um mesmo ponto inicial no experimento. Variações e adequações na implantação e manutenção dos tratamentos nas quatro áreas experimentais ocorreram de acordo com as condições locais, disponibilidade de mão de obra, insumos e maquinário, mas de forma geral ocorreram conforme descrito a seguir:

Para o tratamento com regeneração natural (T6) nenhuma ação de controle de mato-competição foi realizada desde a implantação do experimento (exceto inicialmente em Canarana, onde a parcela foi subdividida para utilização de uma subdose de herbicida para controle de mato-competição) (Figura 1-A).

Nas parcelas com semeadura direta o preparo envolveu duas gradagens prévias em área total no T4 e somente uma em T5. De forma geral seguiram-se as sugestões de preparo indicadas por técnicos do Instituto Socioambiental, com base nas experiências de restauração ecológica da campanha Y Icatu Xingu, na região do Xingu, leste do Mato Grosso. Nesses dois tratamentos ocorreu a mistura prévia das sementes nativas com sementes de adubos verdes (notadamente feijão-guandu arbustivo e herbáceo – *Cajanus cajan* BRS Mandarim e IAPAR43,

feijão-de-porco – *Canavalia ensiformis* e *Crotalaria spectabilis* e feijão-caupi – *Vigna unguiculata*) (Figura 1-B). As sementes nativas, quando necessário, passaram por tratamentos pré-germinativos, como a superação de dormência.

Em T4 a mistura (comumente chamada de “muvuca” de sementes) foi homogenizada com areia seca e distribuída em área total a partir de calcareadeiras, após regulagens do maquinário (ex.: saída das sementes, regulagem da velocidade do trator conforme tamanho da parcela, amplitude do lançamento das sementes e quantidade a ser distribuída) (Figura 1-C). As sementes muito grandes (ex.: pequi) ou muito leves (ex.: ipês) foram distribuídas manualmente após a operação da calcareadeira, após o que foi realizada uma gradagem leve para incorporação.

Já em T5 a mesma muvuca de sementes foi distribuída nas caixas de distribuição de sementes de plantadeiras usualmente utilizadas para plantio de grãos, também com adaptações da saída das sementes e regulagem de tempo conforme volume a ser distribuído e tamanho da parcela (Figura 1-D). As distâncias entre linhas e os arranjos das sementes nas caixas podem variar conforme o objetivo do plantio.

Nesses tratamentos o controle de mato-competição é dificultado devido à densidade das plântulas geradas pela semeadura, mas o papel dos adubos verdes na rápida cobertura da área pode minimizar esse problema. Outra possibilidade é variar o espaçamento das entrelinhas na semeadura em linha, deixando-a passível de manutenção mecanizada.

Em cada parcela dos quatro tratamentos com plantio de mudas foram feitos 20 sulcos paralelos de aproximadamente 60cm de profundidade (cultivo mínimo) (Figura 1-E), seguidos de aplicação de herbicida pré-emergente sobre o sulco e laterais, visando a retardar a germinação de plantas competidoras. As mudas foram então distribuídas conforme espaçamentos pré-definidos em croquis (Anexo 2) e buscando mesclar espécies com fins de atração de fauna/cobertura de copa com aquelas de interesse predominantemente comercial (madeireiras e não-madeireiras) (Figura 1-F).

Somente nos eucaliptos (T1) e nas espécies destaque no T2 foi aplicada adubação de base (cerca de 150g de NPK 4:14:8), com parcelamentos posteriores de adubação de cobertura (NPK 20:0:20). As manutenções, conforme as condições de cada local, foram feitas majoritariamente via mecanizada ou semimecanizada, para evitar derivas de herbicidas na fase inicial de implantação, tanto nas linhas de plantio como nas entrelinhas. Normalmente esse controle de mato-competição ocorreu de três a quatro vezes em cada período chuvoso (novembro a abril), mais intenso do que normalmente se faz, por se tratar de um experimento.

Nos tratamentos com plantio de mudas foram realizados replantios nos dois meses subsequentes à implantação. Em todas as áreas experimentais foram realizadas ações de controle de formigas cortadeiras, utilizando-se normalmente iscas formicidas à base de sulfluramida. Aceiros também foram mantidos através da confecção e manutenção de carregadores ao redor e entre as parcelas. O controle da mato-competição, notadamente das

gramíneas exóticas invasoras (como as dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Andropogon*) é absolutamente crucial para o sucesso da recomposição, podendo ser realizada de forma manual, semi-mecanizada, mecanizada e química (nesse caso sujeito a regulamentação).

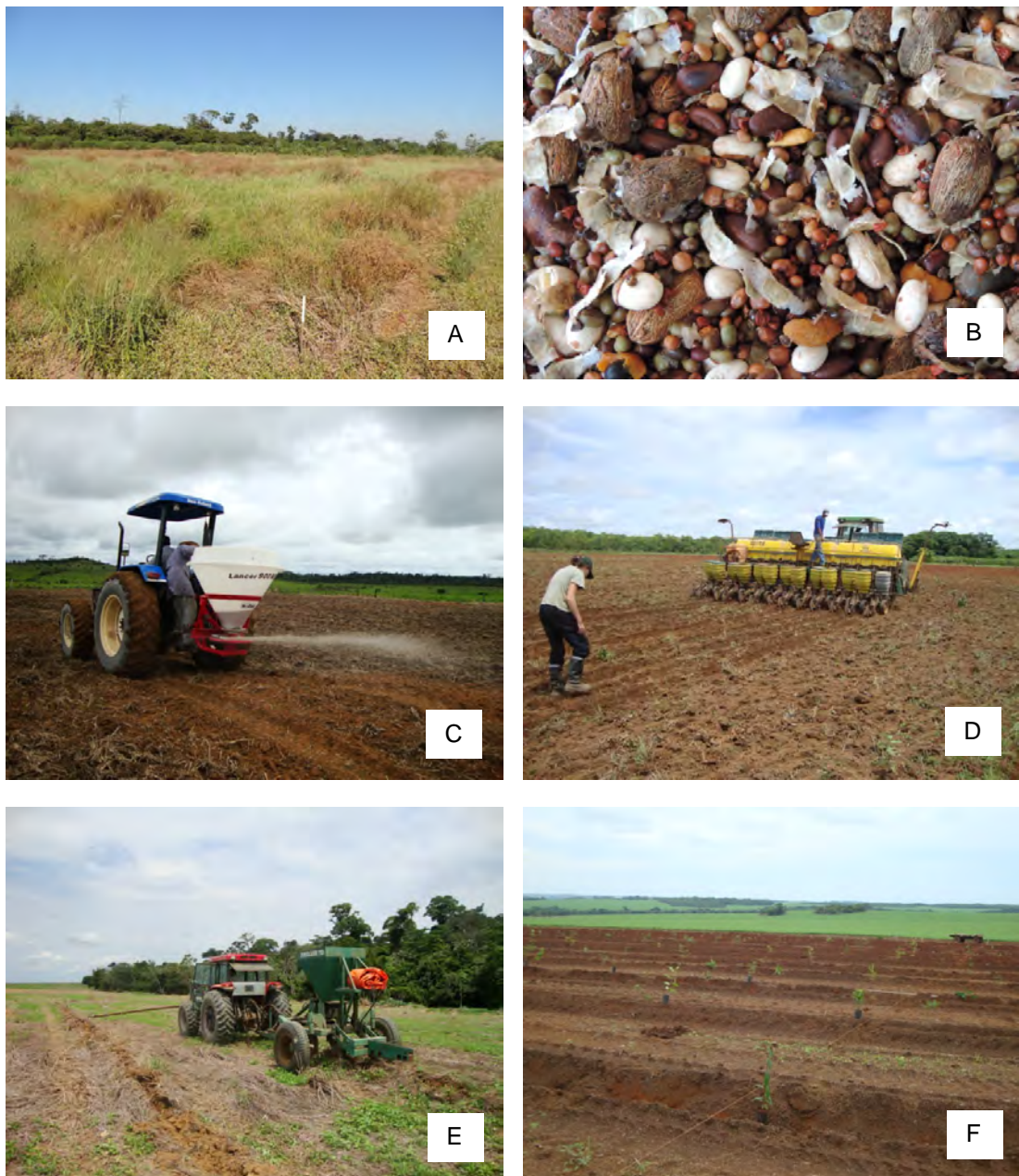


Figura 1. A: Imagem geral de parcela do T6 (regeneração natural) em Sinop, 30 meses após início do experimento (junho/2014). B: aspecto geral da muvuca, mistura de sementes nativas e adubos verdes, antes da implantação em Campo Novo do Parecis (novembro/2014). C: Momento da sementeira direta a lanço (T4) via calcareadeira em Guarantã do Norte (janeiro/2013). D: Sementeira em linha (T5) em Canarana (dezembro/2011), utilizando plantadeira de grãos adaptada. E: Sulcagem de parcela para plantio de mudas em Sinop (novembro/2012); F: mudas de espécies nativas distribuídas conforme croqui de planejamento em Canarana (dezembro/2011).

Fotos: Ingo Isernhagen.

Monitoramentos

Após a implantação e concomitantemente às manutenções foram iniciadas as ações de monitoramento, envolvendo componentes bióticos e abióticos e também econômicos.

Em todas as áreas experimentais estão sendo avaliadas características ligadas ao desenvolvimento da estrutura e dinâmica da vegetação, o que envolve, por exemplo, alturas e áreas basais dos indivíduos, cobertura de copa, fenologia, entre outras variáveis. No caso de Sinop, MT, considerando maior disponibilidade de pesquisadores e a facilidade logística, também estão sendo avaliadas a recolonização pela fauna, o banco de sementes de plantas daninhas, as características do solo (caracterização físico-química, teores de carbono, biodiversidade microbiana, entre outras), a dinâmica hídrica, as características microclimáticas, as emissões de gases do efeito estufa e os custos de cada um dos tratamentos. Exceto pelo monitoramento de fauna e custos, todos os outros componentes do projeto foram tratados nos capítulos subsequentes. Dados iniciais do monitoramento de fauna e dos custos são apresentados a seguir.

O monitoramento da recolonização da fauna no experimento em Sinop, MT foi iniciado em 2016 pela análise de três grupos: entomofauna (insetos), herpetofauna (répteis e anfíbios) e mastofauna (mamíferos), em caráter inicial. Em todos eles realizaram-se comparações entre o experimento de recomposição e o fragmento florestal existente dentro do campo experimental (alterado, devido à extração de espécies madeireiras no passado), tomado como referência para o ecossistema que se deseja recompor. Como essa recolonização é paulatina e os grupos são bastante sensíveis a variações ambientais, os dados são ainda bastante preliminares.

As coletas de entomofauna via armadilhas luminosas contabilizaram mais de 20.000 indivíduos, com dados iniciais listando 51 famílias de 15 ordens de insetos. Já entre os répteis e anfíbios (bastante sensíveis a variações ambientais), amostrados via armadilhas tipo *pitfalls* e buscas ativas, foram listadas 20 espécies, com maiores quantidades de capturas e observações nos períodos chuvosos. Os animais encontrados no experimento de recomposição ainda são, em sua maioria, considerados generalistas, ou seja, pouco específicos para condições florestais estáveis. Assim, mais tempo ainda será necessário para perceber uma alteração nessa distribuição dos animais. Por fim, para a mastofauna foram instaladas seis armadilhas fotográficas, e após um esforço amostral de 6.480 horas foram registradas 10 espécies de mamíferos de médio e grande porte, incluindo carnívoros e espécies ameaçadas de extinção (Figura 2).

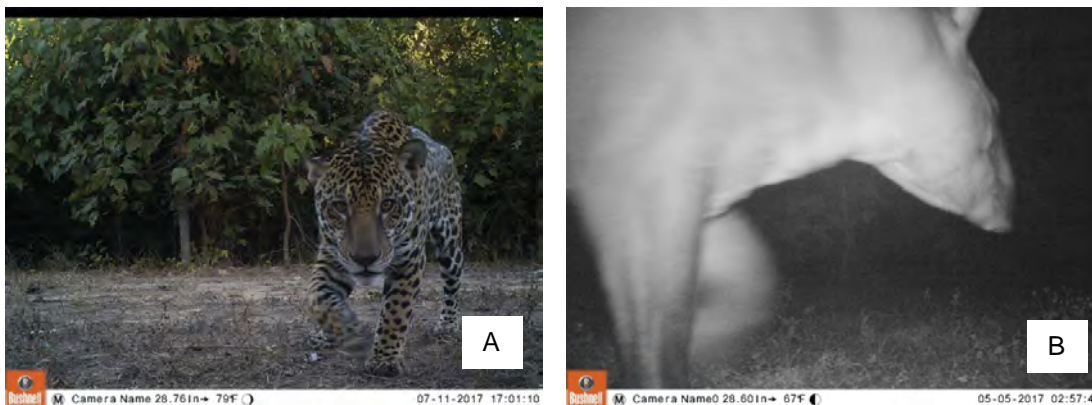


Figura 2. Registros de (A) onça-pintada (*Panthera onca*) e (B) anta (*Tapirus terrestris*) a partir de armadilhas fotográficas no experimento de recomposição de Reserva Legal na Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop/MT (2017).

Fotos: Patrick Lázari (via armadilha fotográfica).

Os dados referentes aos custos de cada tratamento do experimento de recomposição de RL foram coletados sistematicamente desde o planejamento inicial (segundo semestre de 2012) até o primeiro semestre de 2016, ou seja, por aproximadamente 40 meses, em Sinop. Dentro de cada tratamento foram consideradas quatro grandes rubricas: mão-de-obra, maquinário, insumos e serviços. Também foram listadas as principais atividades realizadas, que incluíram, por exemplo, adubação, aplicação de herbicidas e inseticidas, gradagens, plantios, sulcagens, coroamentos e roçagens, entre outras. Foram considerados rendimentos técnicos e mesmo taxas de depreciação para os cálculos.

Todos esses dados estão ainda passando por atualizações e conferências, e precisam ser bastante ponderados de acordo com cada rubrica, objetivos do projeto e condições locais. Um exemplo são os insumos sementes e mudas, que podem ser mais baratos de acordo com a origem (se de coleta/produção própria, se comprados de empresas ou diretamente de coletores de sementes). Outro exemplo é o número de manutenções a serem realizadas (podem variar devido a um maior ou menor adensamento dos indivíduos e da infestação por plantas espontâneas, por exemplo) e também a forma com que a manutenção foi realizada (se manualmente, roçadeira-costal, roçadeira tratorizada ou roçada química). Assim, até o momento pode-se afirmar que os valores dos tratamentos com mudas, em geral, estão na faixa de R\$ 15.000,00 / ha para o período de estudo (40 meses), enquanto os de semeadura direta situam-se em cerca de um terço desse valor e os da regeneração natural em um décimo desse valor. É importante também ponderar não somente o custo de cada tratamento, mas o sucesso do ponto de vista ecológico (sobrevivência e densidade dos indivíduos, cobertura de copas, restabelecimento da dinâmica dos ecossistemas) e também econômico (esse ainda não iniciado, visto que até o momento em nenhuma área experimental iniciaram-se ciclos de manejo de produtos madeireiros e não-madeireiros, sendo necessário mais tempo de estudo).

Considerações finais

Considerando tratar-se de experimento dinâmico e de longa duração, somente com a continuidade dos estudos de todos os componentes do experimento será possível ter maior robustez nos dados e nas informações geradas para a sociedade. Como já informado, os capítulos subsequentes trarão alguns detalhes de alguns dos componentes de pesquisa em estudo.

Entre as ações executivas futuras do projeto estão também o efetivo manejo das espécies nas áreas experimentais, com desbastes e coletas de produtos madeireiros e não madeireiros, além de alguns replantios, inclusive com alterações de espécies que não foram bem sucedidas. Essas ações e seus impactos nos ecossistemas em restauração são o cerne do projeto, visto que o intuito do experimento é avaliar a viabilidade técnica e econômica da recomposição e manejo da Reserva Legal, desmistificando a percepção geral dos agricultores de que essas são áreas improdutivas na paisagem rural do Mato Grosso e região.

Derivações importantes a partir desse projeto e das ações de regularização ambiental promovidas também foram realizadas ao longo dos primeiros anos da Embrapa Agrossilvipastoril. Exemplo disso foi o projeto Semeando o Bioma Cerrado / Fase 2, ligado à Rede de Sementes do Cerrado. Esse projeto teve como objetivo principal estimular os elos da cadeia produtiva de sementes e mudas florestais de espécies nativas do Cerrado a adequarem-se à legislação e a adotarem modelos eficientes de produção para viabilizar programas, projetos e ações que promovam o desenvolvimento sustentável. Durante os anos de 2014 e 2015, foram desenvolvidas ações de transferência de tecnologias relacionadas a sementes e mudas nativas em Sinop e municípios próximos (centro-norte do MT). Nesse período foram demarcadas 13 Áreas de Coleta de Sementes na região (Figura 3), especialmente em assentamentos rurais, mas também na Embrapa, em propriedades particulares e no Parque Florestal de Sinop. Essas áreas poderão ser utilizadas tanto para subsistência dos agricultores (coleta de sementes) como para fins de educação ambiental e para pesquisas científicas. Além disso, foram realizados cursos e dias de campo onde foram abordados temas como identificação botânica, produção de mudas nativas e recuperação de áreas degradadas. Como suporte à pesquisa e também às futuras capacitações, o projeto viabilizou a construção de uma Casa de Sementes na Embrapa, que será ainda incrementada com sistemas de refrigeração através de futuras parcerias. Embora prematuramente interrompido devido à restrições orçamentárias do patrocinador, o projeto serviu como base para o início de atividades ligadas ao manejo de sementes e mudas nativas na região, contribuindo para a busca por regularização ambiental de propriedades rurais e para a promoção de fontes de renda alternativas aos agricultores.

Outra iniciativa derivada das ações de pesquisa e transferência de tecnologia em regularização ambiental da Embrapa Agrossilvipastoril foi o projeto “Fortalecimento da rede de pesquisas em sementes florestais como subsídio à adequação ambiental no Estado de Mato Grosso” (FAPEMAT 164356/2012). Com o objetivo principal de avaliar a qualidade dos lotes de

sementes das principais espécies florestais e savânicas nativas comercializados nas principais redes de sementes de Mato Grosso e estudar diferentes métodos para a germinação dessas mesmas espécies, foi desenvolvido entre os anos de 2014 e 2015, com resultados preliminares importantes para a melhoria do manejo de sementes nativas, seja para produção de mudas, seja para uso em semeadura direta para restauração de ecossistemas (Figura 3).



Figura 3. A: Marcação de indivíduo matriz de sementes florestais em Área de Coleta de Sementes demarcada no projeto Semeando o Bioma Cerrado – Fase 2 (Embrapa Agrossilvipastoril, julho/2014). B: Teste de germinação em caixa de areia como parte dos experimentos ligados ao projeto Fapemat 164356/2012, para avaliação de qualidade de sementes nativas no Mato Grosso (Embrapa Agrossilvipastoril, abril/2015).

Fotos: Ingo Isernhagen.

As iniciativas de transferência de tecnologias ligadas ao projeto terão continuidade a partir de projetos em estruturação na unidade, junto a parceiros e financiadores, como o Fundo Amazônia e o KfW / Serviço Florestal Brasileiro, entre outros. Esses projetos podem servir de pontos de partida para disseminação de unidades de referência de pesquisa em todo o Mato Grosso, fortalecendo a chamada cadeia produtiva de restauração no estado e permitindo ao Brasil cumprir as metas internacionais ligadas à restauração de ecossistemas e também permitindo aos produtores rurais o cumprimento da Lei 12.651/2012.

Agradecimentos

José Felipe Ribeiro (Embrapa Cerrados) e Edilson Batista de Oliveira (Embrapa Florestas), pela ajuda na concepção inicial do experimento. No aceite da parceria e instalação das áreas experimentais: Instituto Socioambiental; Rede de Sementes do Xingu; Prefeituras Municipais de Canarana, Guarantã do Norte e Carlinda; Coopernova; viveiros Flora Sinop e Roma; Compensados São Francisco Ltda.; Grupo Cunha – Fazenda Angaiá; Fazenda Sinuelo; Fazenda S.J. Membeca; IFMT – *campus* Campo Novo do Parecis. No monitoramento: Universidade Federal do Mato Grosso – *campus* Sinop (em especial aos Profs. Marliton Rocha Barreto e Domingos de Jesus Rodrigues, com suas respectivas equipes de estudantes); Patrick Ricardo De Lázari (doutorando em Ecologia e Conservação pela Unemat/Cáceres – monitoramentos de fauna via câmeras *trapp*); Marcelo Carauta M.M. de Moraes e Katiucia

Sachet Carauta (pela construção das planilhas de organização dos custos do projeto e coleta dos dados iniciais); Júlio Cesar dos Reis, Lindomar Pegorini e Edener Kristoschik (pela sistematização dos dados econômicos até 2016); Rede de Sementes do Cerrado – projeto Semeando o Bioma Cerrado / Fase 2; FAPEMAT (projeto 164356/2012); CNPq (projeto 480227/2013-6); funcionários da Embrapa Agrossilvipastoril (em especial Antenor de Carvalho) e de outras unidades que ajudaram na concepção do experimento e todos os estagiários que contribuíram em campo e em laboratório (Verônica Kazama, Ricardo Hattori, Franky Carvalho, Daiane Fabris, Ariane Urtado, Matheus Luvison, Felipe Ferreira, Lucas Alencar, Rosane Wandscheer, Aline Silveira, Kelly Palharini).

Referência

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 149, n. 102, p. 1-8, 25 maio 2012. Seção 1.

Anexo 1. Listagem de espécies nativas e exóticas utilizadas nas quatro áreas do experimento de recomposição de Reserva Legal da Embrapa Agrossilvipastoril e parceiros no estado de Mato Grosso (dezembro de 2011 a novembro de 2014).

Família	Nome científico	Nome popular	"Função" principal	Canarana	Sinop	Guarantã do Norte	Campo Novo do Parecis
Anacardiaceae	<i>Anacardium nanum</i> A.St.-Hil.	Cajuzinho-do-cerrado	Fruto	x			
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Fruto		x		x
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Guaritá	Madeira	x			
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Madeira	x			x
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajazinho	Fruto				x
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> cf. <i>discolor</i> A.DC.	Peroba	Madeira			x	
Areaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	Fruto		x	x	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	Madeira	x		x	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O.Grose	Ipê-amarelo	Madeira		x	x	x
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	Condimento				x
Boraginaceae	<i>Cordia</i> cf. <i>glabrata</i> (Mart.) A.DC.	Louro-Preto	Madeira		x		
Burseraceae	<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Amescla	Madeira		x		
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi	Madeira		x		
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> A.St.-Hil.	Pequi-do-cerrado, pequi	Fruto	x			
Combretaceae	<i>Buchenavia</i> cf. <i>tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	Mirindiba	Madeira		x		
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Seringueira	Látex		x		

Família	Nome científico	Nome popular	"Função" principal	Canarana	Sinop	Guarantã do Norte	Campo Novo do Parecis
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Mamoninha	Preenchimento	x			x
Fabaceae – Caesalpinioideae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapeira	Madeira	x			
Fabaceae – Caesalpinioideae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	Óleo, madeira	x		x	x
Fabaceae – Caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Fruto, madeira		x	x	x
Fabaceae – Caesalpinioideae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Hayne	Jatobá-do-cerrado	Madeira, fruto	x			
Fabaceae – Caesalpinioideae	<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby	Paricá, pinho-cuiabano	Madeira			x	
Fabaceae – Caesalpinioideae	<i>Tachigali vulgaris</i> L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima	Carvoeiro, tachi, justa-conta	Preenchimento	x			
Fabaceae - Faboideae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baru	Fruto	x			x
Fabaceae - Faboideae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Champanhe, cumaru	Madeira		x	x	
Fabaceae - Mimosoideae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	Angico	Madeira	x			
Fabaceae - Mimosoideae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Motong	Tamboril, timboril	Preenchimento	x			x
Fabaceae - Mimosoideae	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	Tamboril	Preenchimento				x
Fabaceae - Mimosoideae	<i>Parkia</i> cf. <i>platycephala</i> Benth.	Faveira, angelim-saia	Preenchimento		x		
Lauraceae	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba	Madeira		x		

Família	Nome científico	Nome popular	"Função" principal	Canarana	Sinop	Guarantã do Norte	Campo Novo do Parecis
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha	Fruto		x		
Lecythidaceae	<i>Cariniana cf. estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá	Madeira			x	
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma, paineira	Madeira			x	
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo	Preenchimento	x			x
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	Chichá, xixá	Fruto	x			x
Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Jambo-da-mata	Preenchimento		x		
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Madeira			x	
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	Fruto		x	x	
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Tingui	Madeira	x			
Urticaceae	<i>Cecropia cf. pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Atração de fauna		x	x	
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Embaúba-do-norte	Atração de fauna		x		
Exóticas							
Fabaceae - Mimosoideae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acácia	Madeira, melífera				x
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Pau-de-balsa	Madeira			x	
Meliaceae	<i>Khaya ivorensis</i> A.Chev.	Mogno, mogno-africano	Madeira	x			x
Myrtaceae	<i>Eucalyptus var. urograndis</i> (clones H13 e I144)	Eucalipto	Madeira	x – H13	x – I144	x – I144	x – I144

Canarana: Cerrado. Sinop: Transição Cerrado / Amazônia. Guarantã do Norte: Floresta Amazônica. Campo Novo do Parecis: Cerrado.

Anexo 2. Exemplo de croqui original de distribuição de mudas em campo (no caso, T1 – eucalipto com nativas, em Sinop, MT) (EUC – eucalipto, JATO – jatobá, EMBAU – embaúba, AMES – amescla, FAVE – faveira, CHAMP – champanha, JAMBO – jambo-da-mata, GUAN – guanandi, IPE – ipê, ITAU – itaúba, LOURO – louro, MIRIN – mirindiba, AÇAI – açai, CAJU – caju, CAST – castanha, GENIP – genipapo; ver nomes científicos no Anexo 1); os números de 1 a 20 indicam as linhas de plantio.

20	EUC	EUC	JATO	AÇAI	GENIP	CHAMP	EUC	EUC	7	8	EUC	EUC	12	LOURO	CAST	11	12	LOURO	13	EUC	EUC	14	EUC	15	JATO	GENIP	16	GENIP	AÇAI	17	18	CHAMP	EUC	EUC	20					
19	EUC	EUC	EMBAU	FAVE	JAMBO	FAVE	EUC	EUC	9	10	EMBAU	LOURO	11	JAMBO	LOURO	12	JAMBO	13	EUC	EUC	14	EUC	15	FAVE	JAMBO	16	JAMBO	FAVE	17	FAVE	EMBAU	18	EMBAU	EUC	EUC					
18	EUC	EUC	AMES	CAJU	CAST	GUAN	EUC	EUC	8	9	ITAU	CAJU	10	MIRIN	AÇAI	11	MIRIN	12	EUC	EUC	13	EUC	14	AMES	CAST	15	CAST	CAJU	16	CAJU	GUAN	EUC	EUC	EUC	EUC					
17	EUC	EUC	FAVE	JAMBO	FAVE	EMBAU	EUC	EUC	7	8	EMBAU	LOURO	9	EMBAU	JAMBO	10	FAVE	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	JAMBO	FAVE	15	EMBAU	FAVE	16	FAVE	EUC	EUC	EUC					
16	EUC	EUC	CHAMP	CAST	CAJU	ipe	EUC	EUC	7	8	LOURO	AÇAI	9	LOURO	GENIP	10	JATO	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	CHAMP	CAJU	15	CAST	CAST	ipe	EUC	EUC	EUC	EUC					
15	EUC	EUC	JAMBO	FAVE	EMBAU	FAVE	EUC	EUC	7	8	EMBAU	FAVE	9	EMBAU	LOURO	10	JAMBO	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	FAVE	EMBAU	FAVE	15	EMBAU	JAMBO	EUC	EUC	EUC	EUC					
14	EUC	EUC	GUAN	GENIP	AÇAI	ITAU	EUC	EUC	7	8	MIRIN	CAJU	9	MIRIN	CAST	10	AMESC	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	GUAN	AÇAI	15	GENIP	ITAU	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC					
13	EUC	EUC	FAVE	EMBAU	FAVE	JAMBO	EUC	EUC	7	8	FAVE	JAMBO	9	FAVE	LOURO	10	EMBAU	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	EMBAU	FAVE	15	JAMBO	FAVE	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC					
12	EUC	EUC	ipe	CAJU	CAST	LOURO	EUC	EUC	7	8	JATO	LOURO	9	JATO	CAJU	10	CHAMP	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	ipe	CAST	CAJU	15	LOURO	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC					
11	EUC	EUC	FAVE	JAMBO	FAVE	EMBAU	EUC	EUC	7	8	JAMBO	LOURO	9	JAMBO	EMBAU	10	FAVE	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	EMBAU	FAVE	15	JAMBO	FAVE	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC					
10	EUC	EUC	ITAU	CAST	GENIP	MIRIN	EUC	EUC	7	8	AMES	GENIP	9	AMES	AÇAI	10	GUAN	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	ITAU	GENIP	15	CAST	MIRIN	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC					
9	EUC	EUC	JAMBO	FAVE	EMBAU	FAVE	EUC	EUC	7	8	FAVE	EMBAU	9	FAVE	LOURO	10	JAMBO	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	FAVE	JAMBO	FAVE	15	EMBAU	EMBAU	EUC	EUC	EUC	EUC					
8	EUC	EUC	LOURO	GENIP	AÇAI	JATO	EUC	EUC	7	8	CHAMP	CAJU	9	CHAMP	CAST	10	ipe	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	LOURO	AÇAI	15	GENIP	JATO	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC					
7	EUC	EUC	FAVE	EMBAU	FAVE	JAMBO	EUC	EUC	7	8	JAMBO	LOURO	9	JAMBO	FAVE	10	EMBAU	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	JAMBO	FAVE	15	EMBAU	FAVE	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC					
6	EUC	EUC	MIRIN	AÇAI	CAJU	AMES	EUC	EUC	7	8	GUAN	CAST	9	GUAN	GENIP	10	ITAU	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	MIRIN	CAJU	15	AÇAI	AMESC	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC					
5	EUC	EUC	EMBAU	FAVE	JAMBO	FAVE	EUC	EUC	7	8	JAMBO	FAVE	9	EMBAU	LOURO	10	EMBAU	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	FAVE	EMBAU	FAVE	15	JAMBO	JAMBO	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC				
4	EUC	EUC	JATO	GENIP	CAST	CHAMP	EUC	EUC	7	8	ipe	GENIP	9	ipe	AÇAI	10	LOURO	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	JATO	CAST	15	JAMBO	CHAMP	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC					
3	EUC	EUC	FAVE	EMBAU	FAVE	JAMBO	EUC	EUC	7	8	FAVE	EMBAU	9	FAVE	LOURO	10	JAMBO	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	EMBAU	FAVE	15	JAMBO	FAVE	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC				
2	EUC	EUC	AMES	CAJU	AÇAI	GUAN	EUC	EUC	7	8	ITAU	AÇAI	9	ITAU	CAJU	10	MIRIN	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	AMES	AÇAI	15	CAJU	GUAN	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC				
1	EUC	EUC	EMBAU	FAVE	JAMBO	FAVE	EUC	EUC	7	8	EMBAU	LOURO	9	EMBAU	LOURO	10	FAVE	11	EUC	EUC	12	EUC	13	EUC	14	FAVE	EMBAU	FAVE	15	JAMBO	JAMBO	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC	EUC			
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20