

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.

Austecínio 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 8

Recursos genéticos e melhoramento vegetal

O estado do Mato Grosso possui três biomas em seu território, sendo detentor de ampla diversidade genética e de espécies nativas, além de ser o principal produtor nacional de milho, soja e algodão. Hospeda os principais grupos produtores de grãos do país, 90 mil pequenos agricultores, Terras Indígenas e Unidades de Conservação. Diante dessa diversidade de cenários, paisagens e perfil produtivo, ações foram desenvolvidas no período de 2011 a 2017.

Os projetos de conservação tiveram como enfoque a mandioca e a castanha-do-brasil. O Mato Grosso é tido como um dos centros de origem e diversidade da mandioca e seus parentes silvestres. Devido à importância dessa espécie ao Brasil e ao mundo, visto ser a base alimentar de 800 milhões de pessoas, essa espécie foi selecionada para estudos a fim de compreender a magnitude da variabilidade genética e fenotípica das variedades crioulas, identificação dos produtos agroalimentares derivados, e entender a dinâmica dos agricultores com relação ao uso e conservação da espécie. Já para as atividades da castanha-do-brasil, espécie ameaçada de extinção e que ocorre na região Norte do estado, serão descritos resultados dos estudos realizados sobre o desenvolvimento de técnicas de aproveitamento ordenado e sustentável, e a qualidade do produto visando atender as demandas de mercado e a sustentabilidade da atividade.

Quanto ao melhoramento genético, foram realizadas ações para as seguintes culturas: arroz, milho, soja, feijão-caupi e feijão-mungo. Para o arroz, visou atender à seleção em rotação com a cultura da soja e em renovação de pastagens, sendo relatados os resultados de ganho de seleção para a espécie. Em relação à soja serão descritos os experimentos realizados como parte da rede nacional de melhoramento de soja. Os resultados no desenvolvimento do programa de milho, descreverá a seleção de novos híbridos convencionais e também portadores de eventos transgênicos. E finalmente para as *pulses*, no caso o feijão-caupi e feijão-mungo, a seleção visando atender as condições do estado, trazendo uma opção para àqueles que não conseguem preencher as áreas de cultivo na segunda safra, de forma a possibilitar uma maior diversificação de produtos.

Assim, esta seção “Recursos genéticos e melhoramento vegetal” apresenta de forma sintética e objetiva as ações de Pesquisa e Desenvolvimento de várias espécies importantes para o estado de Mato Grosso, além de estudos sobre a conservação genética de mandioca e castanha-do-brasil realizadas pela Embrapa Agrossilvipastoril e seus parceiros.

Capítulo 14

Melhoramento Genético de Milho

Flávio Dessaune Tardin, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães, Walter Fernandes Meirelles, Cleso Antônio Patto Pacheco, Lauro José Moreira Guimarães, Roberto dos Santos Trindade, Jane Rodrigues de Assis Machado, Vicente de Paulo Campos Godinho, Adelmo Resende da Silva, Dagma Dionísia da Silva, Aisy Botega Baldoni, Edson Ulisses Ramos Junior, Alexandre Ferreira da Silva

Introdução

A segunda safra brasileira, também denominada de safrinha, representa atualmente a época de maior produção de milho no Brasil, com a vantagem de ser um cultivo em sucessão à soja, aproveitando o efeito residual da adubação dessa leguminosa e aumentando a sustentabilidade do sistema de produção, com melhor uso do solo, reduzindo a pressão de outras áreas para produção. Na safrinha de 2017, por exemplo, foram colhidas 67,25 milhões de toneladas de grãos de milho, o que representa 68,8% da produção total deste cereal na safra brasileira de 2016/2017, que foi de 97,7 milhões de toneladas (Acompanhamento..., 2017).

O lançamento das primeiras cultivares de milho portadoras de eventos transgênicos no Brasil, a partir de 2007 imprimiu uma nova dinâmica nesta cadeia produtiva. Na safra de 2014/2015, aproximadamente 12,5 milhões de hectares foram cultivados no Brasil com milho transgênico, o que correspondeu a 82% da área plantada com esta cultura no Brasil. Por sua vez, das 478 cultivares de milho disponíveis nesta mesma safra, 292 já eram transgênicas, atestando a aceitação desta tecnologia por parte do agricultor e a resposta do mercado de sementes a esta demanda.

Neste contexto, o setor público também pode oferecer cultivares de milho convencionais e transgênicos de elevada produtividade, que possam ser inseridas nos sistemas de produção atuais, aumentando a disponibilidade de novas sementes de milho no mercado. Desde 1986, a Embrapa Milho e Sorgo possui um programa de melhoramento que desenvolve híbridos e variedades de Milho que, além de produzir e disponibilizar cultivares para diversos usos e públicos, também tem licenciado linhagens para desenvolvimento de co-híbridos em parceria com 13 empresas de sementes permitindo amplo acesso à genética de ponta gerada no setor público.

Tendo em vista a demanda do agricultor mato-grossense por cultivares convencionais e transgênicos, que possam ser inseridas, principalmente em segunda safra, a Embrapa Milho e Sorgo em parceria com a Embrapa Agrossilvipastoril instala anualmente diferentes experimentos com milhares de novos híbridos no intuito de selecionar os mais produtivos para este mercado na forma de cultivares convencionais e geneticamente modificados. No

desenvolvimento de híbridos experimentais transgênicos, a Embrapa adota protocolos de *Stewardship* que garantem a rastreabilidade e segurança neste processo. Por fim, estes mesmos híbridos são comparados com suas versões convencionais quanto ao seu desempenho agrônomo em diferentes localidades do Brasil, incluindo Sinop, MT. Este fato visa o lançamento de cultivares da Embrapa com ampla adaptação e estabilidade produtiva para as principais regiões produtoras do país.

Como resultados deste trabalho estão o desenvolvimento de novos híbridos de milho convencionais e portadores de eventos transgênicos, o avanço de conhecimento na geração de novos cultivares e no comportamento destes nas principais regiões produtoras do país, o aumento da participação da genética Embrapa no mercado de sementes, por meio da disponibilização de híbridos produtivos, adaptados a estresses e com estabilidade produtiva, e a ampliação da oferta de genótipos ao produtor, disponibilizando novos cultivares no mercado, favorecendo a concorrência, a relação custo-benefício na aquisição de sementes e a cadeia produtiva de milho em todos os seus níveis.

O objetivo deste capítulo é apresentar, de forma resumida, as atividades de pesquisa em melhoramento de milho que a Embrapa vem desenvolvendo no município de Sinop, junto à Fazenda Experimental da Embrapa Agrossilvipastoril.

Desenvolvimento

Os experimentos realizados junto à Embrapa Agrossilvipastoril na área de melhoramento genético de milho referem-se à ensaios de competição entre cultivares experimentais e comerciais, seguindo os “Requisitos Mínimos para Determinação do Valor de Cultivo e Uso de Milho (*Zea mays* L.) para Inscrição no Registro Nacional de Cultivares – RNC”, proposto pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os ensaios de avaliação de cultivares são implantados anualmente, desde 2012, em segunda safra, na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop, Mato Grosso (latitude de 11°51'43" e longitude de -55°36'45"), com altitude média de 370 m. O clima, segundo classificação de Köppen (Köppen; Geiger, 1928), é tropical quente e úmido, com inverno seco (Aw), com temperatura média anual de 25 °C e pluviosidade de 2.250 mm ao ano. O solo da região foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico.

Anualmente, cerca de 5.000 genótipos experimentais de milho são desenvolvidos pelo programa de melhoramento da Embrapa, entre variedades e híbridos convencionais e transgênicos, e têm seus desempenhos testados à campo, juntamente com outros híbridos comerciais de diferentes empresas de sementes que são usados como testemunhas.

Estes ensaios são constituídos de fileiras de 4,0 metros de comprimento, onde os tratamentos/genótipos são testados com repetições em delineamento adequado, e nas quais são avaliadas características de importância agrônoma, podendo-se citar: dias para o florescimento feminino (espiga com liberação de estilo-estigma) e masculino (pendão com

liberação de pólen), dias para o florescimento da flor masculina (pendão), altura da planta, altura da espiga, número de plantas acamadas e quebradas, produtividade de grãos, umidade dos grãos no momento da colheita, entre outras, associadas à reação a doenças e pragas. A Figura 1 mostra uma foto aérea dos experimentos de melhoramento genético de milho, com as plantas no início de seu desenvolvimento vegetativo.



Figura 1. Área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril com cultivada com ensaios de competição entre genótipos de milho. Sinop, MT Safra 2018.

Foto: Gabriel Rezende Faria.

Os dados coletados são utilizados para comparação entre os novos genótipos e seleção dos mais produtivos e adaptados a região em que foram testados. Tal seleção é baseada no uso de metodologias estatísticas que conferem segurança na tomada de decisão.

Estes ensaios auxiliam a seleção dos melhores genótipos, que após validação de seu comportamento superior, em novos experimentos, em diferentes locais e anos, passam pelo processo de proteção e registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Após esta etapa são lançados no mercado como nova cultivar comercial, não só para produtores de Mato Grosso, como também para outros de diferentes regiões do Brasil.

Considerações finais

As ações de melhoramento genético de milho junto a Embrapa Agrossilvipastoril no Estado de Mato Grosso têm permitido à Embrapa avançar em seu programa de melhoramento genético além de desenvolver e validar cultivares de milho, passíveis de recomendação de cultivo e uso por parte dos produtores do estado de Mato Grosso.

Nos últimos anos podemos citar o desenvolvimento e validação de cultivo no estado do Mato Grosso, dentre outras, das variedades BRS 4104, BRS 4105, BRS 4107, BRS Gorutuba,

BRS Caimbé e dos híbridos BRS 3042 e BRS 3046, sendo este último indicado para produção de milho verde.

O programa de melhoramento genético da Embrapa trabalha em um processo contínuo e, dessa maneira, já identificou para lançamento, duas novas variedades, cujos nomes experimentais são, SINT 0771 e SINT 0795. Tais variedades já foram validadas e encontram-se, atualmente, em processo de pedido de registro e de proteção, tornando-se, em breve, variedades comerciais.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Embrapa, pelos recursos financeiros aportados a realização dessas pesquisas e ao CNPQ pela concessão de bolsas a estudantes e pesquisadores deste programa de melhoramento.

Referências

ACOMPANHAMENTO da safra brasileira: grãos: Safra 2016/17: sexta levantamento. Brasília: Conab, v. 4, n. 6, 2017. Disponível em: < https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/1311_b6b56be832637420a34f46919cc0bf9f >. Acesso em: 14 ago. 2018.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

Trabalhos publicados sobre o capítulo

GUIMARÃES, S. A.; TRINDADE, R. dos S.; GUIMARAES, L. J. M.; GUIMARAES, P. E. de O.; MEIRELLES, W. F.; PACHECO, C. A. P.; TARDIN, F. D. Comportamento agrônômico e ganhos por seleção em híbridos experimentais de milho em condições de safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 14., 2017, Cuiabá. **Construindo sistemas de produção sustentáveis e rentáveis**: anais. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2017. p. 538-543.

MARIZ, B. L.; GUIMARAES, L. J. M.; SILVA, K. J. da; MEIRELLES, W. F.; TARDIN, F. D.; MACHADO, A. T.; MARTINS, D. C. Desempenho de cultivares de milho de baixo custo de sementes na safrinha 2016. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 14., 2017, Cuiabá. **Construindo sistemas de produção sustentáveis e rentáveis**: anais. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2017. p. 364-369.