



# — Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 5

Diocléa Almeida Seabra Silva  
(Organizadora) —

**Atena**  
Editora  
Ano 2019



---

# Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 5

Diocléa Almeida Seabra Silva  
(Organizadora)

---

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### Conselho Editorial

#### Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A281	<p>Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 5 / Organizadora Diocléa Almeida Seabra Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva; v. 5)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-824-3 DOI 10.22533/at.ed.243190312</p> <p>1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Diocléa Almeida Seabra. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630.981</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A cadeia produtiva do agronegócio tem como finalidade um conjunto de ações que são inseridas em um determinado produto até a chegada no consumidor. Muitas das vezes essas ações, que na realidade, se constituem em etapas de como trabalhar um determinado produto até que este esteja pronto para ser comercializado, levando-se em consideração as características que proporcionará o grau de satisfação dos clientes.

A satisfação se faz presente, devido o aprimoramento do produto de forma eficiente, que somente se torna possível, através de pesquisas que estejam relacionadas com a produção agropecuária a se destacar no mercado, como o preparo de solo, classes de aptidão de terras agrícolas, adubação, seleção de mudas, preparo de sementes, nutrição mineral de plantas, tratamentos culturais, plantas medicinais, alelopáticas e o uso da terra e etc. Estas pesquisas nos incentivaram na elaboração deste volume – AGRONOMIA: ELO DA CADEIA PRODUTIVA 5, VOL.5, que significa que os trabalhos aqui contextualizados seguem um roteiro diversificado de parâmetros / ações que definem com clareza o conceito de cadeia produtiva, o que na realidade retrata os acontecimentos que levam as instituições públicas e privadas como as Universidades, Embrapa, propriedades rurais e etc., serem responsáveis por novas descobertas científicas e pelo aprimoramento deste conhecimento, no sentido de melhorar os elos da cadeia produtiva do agronegócio que estão contidos nos artigos, cujos capítulos apontam pesquisas recentes cujo fundamento é aumentar a produção agrícola do Brasil.

Isso é tão verdade, que segundo <sup>1</sup>Castro; Lima; Cristo (2002) a cadeia produtiva do agronegócio parte da premissa que a produção de bens pode ser representada como um sistema, onde os atores estão interconectados por fluxo de materiais, de capital, de informação, com o objetivo de suprir um mercado consumidor final com os produtos do sistema. Isso nos levará a melhoria da competitividade do mercado em que para que todo produto seja comercializado, será necessário que antes haja pesquisas voltadas ao seu aprimoramento para a conquista do consumidor final.

Diocléa Almeida Seabra Silva

---

<sup>1</sup> CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; CRISTO, C. M. P. N. Cadeia produtiva: marco conceitual para apoiar a prospecção tecnológica. In: **Anais do XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Salvador, 2002.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
DIAGNÓSTICO DA CAFEICULTURA DOS MUNICÍPIOS DE ALFENAS, CAMPESTRE, PARAGUAÇU E SERRANIA	
Nilson Pereira Gomes Kleso Silva Franco Junior Eduardo Vinicius Franco da Silva Ramon Mendes de Souza Dias Wagner Borim Teixeira Edimar de Paiva	
<b>DOI</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
A PRODUÇÃO DE FIBRA DE MALVA ( <i>URENA LOBATOL.</i> ) NO ESTADO DO PARÁ: PERSPECTIVAS E REALIDADES BASEADAS NOS ANOS DE 1990 A 2017	
Alasse Oliveira da Silva Elane Cristina da Silva Conceição Roberta Carvalho Gomes Diocléa Almeida Seabra Silva Ismael de Jesus Matos Viégas Antonia Kilma de Melo Lima Danilo Mesquita Melo Joaquim Alves de Lima Júnior Ebson Pereira Cândido Eduardo da Silva Leal	
<b>DOI</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS: NA PERCEPÇÃO DE UMA LOCALIDADE NO SUL DO BRASIL	
Paulo Barrozo Cassol Maria Teresa Aquino de Campos Velho Alberto Manuel Quintana	
<b>DOI</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
ABORDAGENS DE BIOINFORMÁTICA PARA VACINAS CONTRA O VÍRUS DA FEBRE AFTOSA NA AMÉRICA DO SUL	
Mateus Gandra Campos Giuliana Loreto Saraiva Pedro Marcus Pereira Vidigal Abelardo Silva Júnior Márcia Rogéria de Almeida	
<b>DOI</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>50</b>
ADUBAÇÃO NITROGENADA E MOLÍBDICA DA CULTURA DA SOJA: INFLUÊNCIA SOBRE A PRODUTIVIDADE DE GRÃOS E TEORES DE NITROGÊNIO NAS FOLHAS	
Lucio Pereira Santos Clibas Vieira	
<b>DOI</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 67**

ALLELOPATHIC EFFECTS OF AQUEOUS EXTRACTS OF *Leucaena leucocephala* (Lam) OF WIT.  
ON LETTUCE (*Lactuca sativa* L.) SEEDS

Cláudio Brito Coêlho  
Maria Eduarda Batista Vieira Fernandes  
Emmanoella Costa Guaraná Araujo  
Thiago Cardoso Silva  
Cibelle Amaral Reis  
Tarcila Rosa da Silva Lins  
Letícia Siqueira Walter  
Júlia Andresa Freitas da Silva  
Anderson Oliveira de Lima  
Iaci Dandara Santos Brasil  
Marks Melo Moura  
Ernandes Macedo da Cunha Neto  
Tarcísio Viana de Lima

**DOI**

**CAPÍTULO 7 ..... 76**

ALLELOPATHIC EFFECTS OF *Corymbia torelliana* ON THE GERMINATION AND INITIAL  
DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL AND FOREST SPECIES

Lucas Araújo Moura  
Emmanoella Costa Guaraná Araujo  
Thiago Cardoso Silva  
Antonio Leonardo Sousa Modesto  
Tarcila Rosa da Silva Lins  
Letícia Siqueira Walter  
Cibelle Amaral Reis  
Iaci Dandara Santos Brasil  
Ernandes Macedo da Cunha Neto  
Jade Cristynne Franco Bezerra  
Marks Melo Moura  
Tarcísio Viana de Lima

**DOI**

**CAPÍTULO 8 ..... 88**

ALTERAÇÕES NO METABOLISMO DE NITROGÊNIO E CARBONO EM PLANTAS DE ARROZ  
SUBMETIDAS A DEFICIÊNCIA DE MACRONUTRIENTES

Erinaldo Gomes Pereira  
Albiane Carvalho Dias  
Camilla Santos Reis de Andrade da Silva  
Liliandra Barreto Emídio Gomes  
Lorraine Cristina Henrique Almeida  
Natália dos Santos Ferreira  
Otavio Augusto Queiroz dos Santos  
Octávio Vioratti Telles de Moura  
Cássia Pereira Coelho Bucher  
Carlos Alberto Bucher  
Everaldo Zonta  
Manlio Silvestre Fernandes

**DOI**

**CAPÍTULO 9 ..... 100**

APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS: METODOLOGIA DE APLICAÇÃO

Karla Nayara Santos de Almeida

João Batista Lopes da Silva  
Júlio César Azevedo Nóbrega  
Rafael Felipe Ratke  
Kaíse Barbosa de Souza

**DOI**

**CAPÍTULO 10 ..... 113**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ALTURAS DAS PLANTAS NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO TOMATEIRO EM CULTIVO ORGÂNICO**

Belmiro Saburo Shimada  
Gustavo Roque Goulart  
Juliano Cordeiro  
Alessandro Jefferson Sato

**DOI**

**CAPÍTULO 11 ..... 124**

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO TOMATEIRO ENXERTADO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO SOB CULTIVO PROTEGIDO**

Gilmar Batistella  
José Ricardo Peixoto

**DOI**

**CAPÍTULO 12 ..... 134**

**AÇÃO FITOQUÍMICA DE *ARTEMISIA ANNUA* L. EM MANEJOS PÓS-COLHEITAS**

Thalita Cristina Marques Cervezan  
Melissa Jean Towler  
Pamela Weathers  
Pedro Melillo de Magalhães  
Adilson Sartoratto  
Aline Cristina Rabonato  
Glyn Mara Figueira  
Fernando Broetto

**DOI**

**CAPÍTULO 13 ..... 147**

**BEEF MARKETING AND QUALITY IN URUGUAY**

Fabio Montossi  
Fiorella Cazzuli

**DOI**

**CAPÍTULO 14 ..... 164**

**BIOPROMOTORES E LUZ NO CRESCIMENTO DE *Brachiaria brizantha***

Monyck Jeane dos Santos Lopes  
Moacyr Bernardino Dias Filho  
Thomaz Henrique dos Reis Castro  
Gisele Barata da Silva

**DOI**

**CAPÍTULO 15 ..... 175**

**CARBONO ORGÂNICO AFETADO POR SISTEMAS DE CULTIVO DE LONGA DURAÇÃO**

Felipe Camargo de Paula Cardoso  
João de Deus Gomes dos Santos Junior  
Eiyti Kato  
Nericlenes Chaves Marcante



**DOI**

**CAPÍTULO 16 ..... 193**

COMPATIBILIDADE DO FERTILIZANTE NUCLEOS O-PHOS COM *Trichoderma asperellum*

Daniela Tiago da Silva Campos  
Mayco Mascarello Richardi  
Matheus de Medeiros Bagli  
Marcelo Augusto Cruz Filho  
Ligia Bronholi Pedrini  
Renato de Almeida Jr

**DOI**

**CAPÍTULO 17 ..... 197**

CONTAMINAÇÃO MICROBIANA E PARASITÁRIA NO CULTIVO DE HORTALIÇAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Juciene de Jesus Barreto da Silva  
Ana Lúcia Moreno Amor  
Isabella de Matos Mendes da Silva

**DOI**

**CAPÍTULO 18 ..... 218**

CRESCIMENTO DE BANANEIRAS E BARUEIROS EM CONSÓRCIO COM PLANTAS DE COBERTURA EM SISTEMA AGROFLORESTAL

Everton Martins Arruda  
Leonardo Santos Collier  
Rilner Alves Flores  
Bruna Bandeira do Nascimento  
Leonardo Rodrigues Barros  
Risely Ferraz Almeida  
Marcos Paulo dos Santos

**DOI**

**CAPÍTULO 19 ..... 230**

CRESCIMENTO DE PLANTAS DE MAMOEIRO 'THB' EM CAMPO

Karina Tiemi Hassuda dos Santos  
Renan Garcia Malikowski  
Vinicius de Souza Oliveira  
Geraldo Antônio Ferreguetti  
Gleyce Pereira Santos  
Omar Schmildt  
Marcio Paulo Czepak  
Edilson Romais Schmildt

**DOI**

**CAPÍTULO 20 ..... 235**

CRESCIMENTO MICELIAL DE *COLLETOTRICHUM* spp. EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA

Elisson Felipe Rezende Cano  
Marta Sabrina Nimet  
Mayco Antonio Batistella  
Fabio Mattes Maiorki  
Felipe José Gibbert  
Márcia de Holanda Nozaki

**DOI**

**CAPÍTULO 21 ..... 242**

DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO E MAGNÉSIO AFETA O METABOLISMO DE NITROGÊNIO E O DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)

Erinaldo Gomes Pereira  
Albiane Carvalho Dias  
Camilla Santos Reis de Andrade da Silva  
Liliandra Barreto Emídio Gomes  
Lorraine Cristina Henrique Almeida  
Natália dos Santos Ferreira  
Otavio Augusto Queiroz dos Santos  
Octávio Vioratti Telles de Moura  
Cássia Pereira Coelho Bucher  
Carlos Alberto Bucher  
Everaldo Zonta  
Manlio Silvestre Fernandes

**DOI**

**CAPÍTULO 22 ..... 255**

DIMENSIONAMENTO AMOSTRAL PARA MAMOEIRO 'ALIANÇA' EM CAMPO

Omar Schmildt  
Karina Tiemi Hassuda dos Santos  
Renan Garcia Malikouski  
Vinicius de Souza Oliveira  
Adriel Lima Nascimento  
Gleyce Pereira Santos  
Geraldo Antônio Ferreguetti  
Edilson Romais Schmildt

**DOI**

**CAPÍTULO 23 ..... 261**

DINÂMICAS DE USO DA TERRA NA AGRICULTURA FAMILIAR: O CASO DA COMUNIDADE RURAL DE TATAJUBA, VISEU-PARÁ

Alasse Oliveira da Silva  
Antônio Mariano Gomes da Silva Júnior  
Liliane Marques de Sousa  
Daiane Pantoja de Souza  
Lívia Tálita da Silva Carvalho  
Henrique da Silva Barata  
Jonathan Braga da Silva  
Hiago Marcelo Lima da Silva

**DOI**

**CAPÍTULO 24 ..... 270**

EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE CROTALARIA EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA EM SOLO ARENOSO

Everton Martins Arruda  
Geyson da Silva Prado  
Kevein Ruas de Oliveira  
Marcos Paulo dos Santos  
Leonardo Rodrigues Barros

**DOI**

**CAPÍTULO 25 ..... 282**

FREQUÊNCIA DE NEMATOIDES NA REGIÃO CENTRO-OESTE

Rayane Gabriel Da Silva

Danieli Rayane Gabriel Da Silva Maria

Eduarda Ferreira Nantes

**DOI**

**CAPÍTULO 26 ..... 283**

GESTÃO DE GASTOS DA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL FAMILIAR PARA MELHORAR O SEU DESEMPENHO ECONÔMICO

Nestor Bremm

Daniela Martinelli

Lauri Aloisio Heckler

**DOI**

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 290**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 291**

## CRESCIMENTO DE BANANEIRAS E BARUEIROS EM CONSÓRCIO COM PLANTAS DE COBERTURA EM SISTEMA AGROFLORESTAL

### **Everton Martins Arruda**

Universidade do Estado de Mato Grosso  
Nova Xavantina – MT

### **Leonardo Santos Collier**

Universidade Federal de Goiás  
Goiânia – GO

### **Rilner Alves Flores**

Universidade Federal de Goiás  
Goiânia – GO

### **Bruna Bandeira do Nascimento**

Universidade Federal de Goiás  
Goiânia – GO

### **Leonardo Rodrigues Barros**

Universidade Federal de Goiás  
Goiânia - GO

### **Risely Ferraz Almeida**

Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Jaboticabal – SP

### **Marcos Paulo dos Santos**

Universidade Federal de Goiás  
Goiânia – GO

**RESUMO:** O cultivo de plantas de cobertura na forma de adubos verdes pode aumentar o desenvolvimento e crescimento das espécies arbóreas e frutíferas em agroecossistemas consorciados. Com isso, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o crescimento de bananeiras e de barueiros em consórcio com plantas

de cobertura em sistema agroflorestal. A pesquisa foi realizada em Goiânia-GO, entre os renques de árvores de barueiros (*Dipteryx alata* V.), em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições. As plantas de cobertura foram cultivadas solteiras: feijão guandu (*Cajanus cajan*), estilosantes cv. campo grande (*Stylosanthes macrocephala* - 20% e *Stylosanthes capitata* - 80%); massai (*Panicum maximum*) e consorciadas: feijão guandu + massai e estilosantes + massai, além de uma área mantida com vegetação espontânea. Foram avaliados o crescimento das bananeiras aos 6 e 12 meses após o transplântio das mudas, o índice relativo de clorofilas nas folhas de bananeiras ao longo de 360 dias, além do crescimento das árvores de barueiros. Independente do cultivo de plantas de cobertura utilizado, o crescimento das árvores de barueiros não é afetado. O crescimento em altura das bananeiras aos 6 e 12 meses é maior no consórcio com capim massai quando comparado à área mantida com vegetação espontânea.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bananeiras, capim massai, barueiros.

## BANANA AND BARU GROWTH IN CONSORTIUM WITH COVER PLANTS IN AN AGROFLORESTAL SYSTEM

**ABSTRACT:** The cultivation of cover crops in the form of green manures can improve the quality of tropical soils and increase the development of tree and fruit species in intercropped systems. Thus, the objective of this research was to evaluate the growth of banana trees and Baru trees in consortium with cover crops in an agroforestry system. The research was carried out in Goiânia-GO, among the rows of Baru trees (*Dipteryx alata* L.), in a soil classified as typical dystrophic Red Latosol. The experimental design was randomized complete block (RCB), with four replications. The cover plants cultivated singly were: Pigeon pea (*Cajanus cajan*), Stylosanthes cv Campo Grande (*Stylosanthes macrocephala* - 20% and *Stylosanthes capitata* - 80%); Massai grass (*Panicum maximum*) and intercropped: Pigeon pea + Massai grass and Stylosanthes + Massai grass, in addition to an area maintained with spontaneous vegetation. We evaluated the banana growth at 6 and 12 months after transplanting of the seedlings, relative chlorophyll content in banana leaves during 360 days, besides Baru tree growth. Regardless of the cultivation of cover plants used, the growth of Baru trees was not affected. The height growth of the banana trees at 6 and 12 months was higher in the consortium with Massai grass when compared to the area maintained with spontaneous vegetation.

**KEYWORDS:** banana trees, massai grass, baru.

### INTRODUÇÃO

A presença do componente arbóreo em sistemas de produção pode promover maior equilíbrio dos processos ecológicos tropicais, possibilitando uma exploração agrícola tanto em perfis verticais como horizontais da paisagem. E isto promove maior eficiência nas reações de troca de cargas nos solo em razão da presença das raízes das espécies árvores que atuam na ciclagem dos nutrientes e reatividade dos radicais orgânicos na matéria orgânica do solo incrementados anualmente através dos resíduos vegetais da parte superior (Iwata et al., 2012).

Dentre as espécies nativas do bioma Cerrado, os barueiros (*Dipteryx alata* V.) tem se destacado pela amplitude de ocorrência e pela integração ou convivência com o modelo de exploração praticado pelas populações rurais, notadamente em áreas tradicionais em que as árvores são preservadas na implantação dos sistemas de produção (Corrêa et al., 2000). A preservação das árvores de barueiros pode ser alternativa sustentável pela restauração florestal de áreas agrícolas na forma de reserva legal, assegurando ao agricultor familiar exploração e uso da terra em modelo agroflorestal, principalmente quando utilizada a bananeira (*Musa* sp.) como componente frutífero herbáceo no sistema de produção.

A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo explorada na

maioria dos países tropicais (Flori e Resende, 2016), pois é um alimento altamente energético com elevado conteúdo de carboidratos assimiláveis (Perin et al., 2009), além do mais, é uma espécie adaptada às condições de sub-bosque florestal, pelo fato de ser tolerante ao sombreamento (Santos et al., 2012).

Os consórcios entre espécies frutíferas e arbóreas podem intensificar o consumo de nutrientes em sistemas agroflorestais, aumentando a dependência de fertilizantes minerais. Uma alternativa para reduzir o uso de fertilizantes externos é utilizar plantas de cobertura como adubo verde na forma de consórcio (Barbosa et al., 2013), promovendo uso eficiente dos nutrientes (Barros et al., 2013) e proteção física do solo (Damour et al., 2016).

O consórcio de barueiros e bananeiras com plantas de cobertura em sistema agroflorestal pode ser uma estratégia sustentável, pois por meio de roçadas ao longo dos anos os resíduos vegetais podem ser aproveitados pelo depositado em torno da espécie arbórea e frutífera na forma de adubação verde. Este manejo pode proporcionar contribuições significativas de nutrientes para solução do solo, a fim de reduzir o uso de fertilizantes minerais para o desenvolvimento das plantas.

Com isso, o objetivou-se com esta pesquisa avaliar os atributos químicos do solo, o crescimento de bananeiras e barueiros em consórcio com plantas de cobertura em sistema agroflorestal.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado em Goiânia, estado de Goiás, Brasil, dentre as coordenadas 16° 36' 11" de latitude Sul e 49° 16'47" de longitude Oeste. O clima da região é o tipo climático Aw (Megatérmico) ou tropical de savanas, com invernos secos e verões chuvosos, de acordo com a classificação de Köppen. A área de estudo possui 730 m de altitude. Os dados climáticos do período de condução da pesquisa estão apresentados na Figura 1.

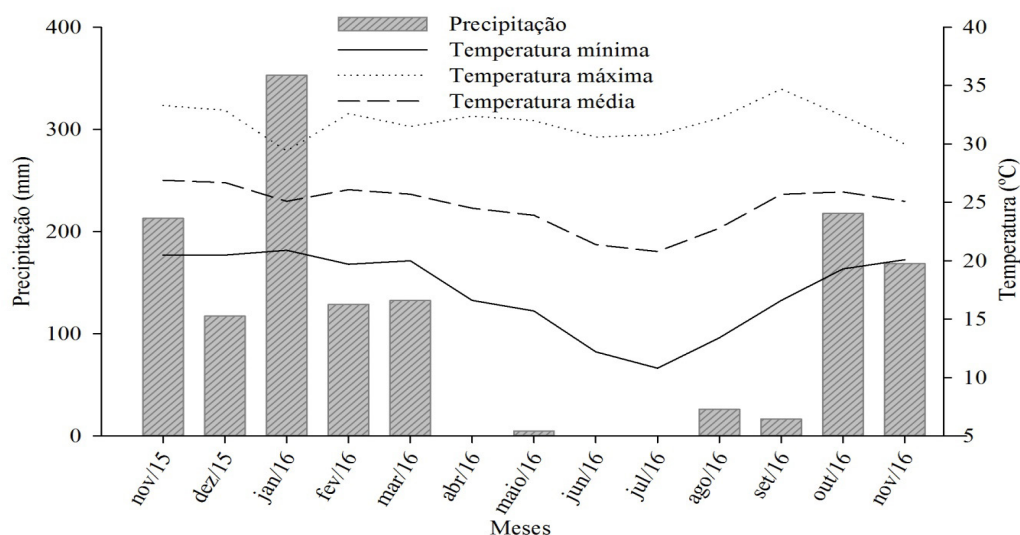


Figura 1. Precipitação, temperatura máxima, mínima e média mensais no período de condução da pesquisa, Goiânia, 2015-2016

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (Embrapa, 2013). A análise química e granulométrica do solo antes da implantação do experimento pode ser observada na Tabela 1.

P	K	Ca	Mg	MO	pH	H+Al	SB	CTC	V	Argila
mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g dm <sup>-3</sup>			-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----		%	g kg <sup>-1</sup>
3,4	44	1,40	0,22	19,2	4,3	3,38	1,73	5,12	34	432

Tabela 1. Análise química e granulométrica do solo na profundidade 0-20 cm

pH (CaCl<sub>2</sub>); P (Mehlich I)

No ano de 2006 foi implantado um pomar de barueiros (*Dipteryx alata* V.), sendo implantados seis renques com doze plantas, totalizando uma população de setenta e duas árvores. A distribuição das árvores na área experimental foi em espaçamento de 3 m entre plantas e 6 m entre renques. Não foi realizado manejo de adubações nas espécies arbóreas e a área entre os renques permaneceu com vegetação espontânea durante seis anos. Sendo que em dezembro de 2012 foi realizada semeadura de plantas de cobertura (*Cajanus cajan*, *Stylosanthes* spp. e *Panicum maximum*), até que na safra 2014-2015 foi cultivado milho em sistema plantio direto. Logo após a colheita deste milho verão, na segunda safra (safrinha), em março de 2015, foi implantado o experimento através de uma nova semeadura das plantas de cobertura.

Os tratamentos foram constituídos pelas plantas de cobertura semeadas entre os renques, em posição adjacente aos barueiros, sendo que cada unidade experimental correspondia à duas árvores. As unidades experimentais foram constituídas de 5 m de largura por 6 m de comprimento, perfazendo uma área de 30 m<sup>2</sup>, entretanto, para

área útil foi desprezado 1 m das extremidades, totalizando uma área de 20 m<sup>2</sup>. A área total do experimento foi de 720 m<sup>2</sup>.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições. As plantas de cobertura foram cultivadas solteiras: feijão guandu (*Cajanus cajan*); estilosantes cv. campo grande (*Stylosanthes macrocephala* - 20% e *Stylosanthes capitata* - 80%); massai (*Panicum maximum*) e consorciadas: feijão guandu + massai (FG+M) e estilosantes campo grande + massai (E+M), além de uma área mantida sob vegetação espontânea (tratamento controle), com predomínio de *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*), Corda de viola (*Ipomoea quamoclit*), Picão-preto (*Bidens pilosa*) e Tiririca (*Cyperus rotundus*).

A semeadura das plantas de cobertura foi realizada na segunda safra (safrinha), em março de 2015, de forma manual em sulco de plantio, sem prática de adubação mineral ou orgânica. Foram utilizados espaçamentos de 0,45 m entre plantas e taxas de semeadura de 2, 4 e 20 kg ha<sup>-1</sup> para o massai, estilosantes e feijão guandu, respectivamente, para os cultivos solteiros. Nos cultivos consorciados (E+M e FG+M) a taxa de semeadura da gramínea foi reduzida em 20% (Embrapa, 2000).

Em novembro de 2015 foi realizada a abertura das covas com dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,40 m para o transplantio das mudas de bananeiras. As mudas do tipo rizoma das bananeiras do grupo prata (variedade Graúda) foram transplantadas entre os renques das árvores de barueiros, com espaçamento de 2 m entre fileiras de bananeiras e 3 m de distância para as árvores de barueiros, estimando uma população de 834 plantas de bananeiras por hectare para o cultivo consorciado.

Foi realizada correção da acidez do solo com aplicação de 32 g por cova de calcário dolomítico (CaO=36%; MgO=15%; PN=98%; PRNT=92,54%) e adubação no sulco de transplantio com 50 g de fosfato monoamônio (48% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 9% de N). A adubação de cobertura foi realizada a lanço em forma circular com 420 g de sulfato de amônio por planta (21% de N e 23% de S), 120 g de fosfato monoamônio por planta (48% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 9% de N) e 250 g de cloreto de potássio por planta (60% K<sub>2</sub>O), parceladas em aplicações aos 40, 80 e 120 dias após o transplantio das mudas de bananeiras. Esta fertilização foi propositalmente baixa, sendo somente 50% da dose recomendada para culturas frutíferas herbáceas (Sousa e Lobato, 2004), pois visamos avaliar o possível efeito da palhada das plantas de cobertura consorciadas em relação ao crescimento das bananeiras entre os renques dos barueiros.

Em dezembro de 2015, após o reinício das chuvas, foi realizado o primeiro corte das plantas de cobertura e da vegetação espontânea, e em março de 2016 foi realizado o segundo corte para quantificar a produtividade de fitomassa seca (Tabela 2). Logo após a amostragem, a biomassa remanescente foi redistribuída de forma uniforme dentro da unidade experimental, sendo que 50% deste material vegetal era adicionado em forma circular as plantas de bananeiras e 50% permanecia na projeção da copa dos barueiros.



	Estilosantes	F.guandu	Massai	E+M	FG+M	VE
	----- Mg ha <sup>-1</sup> -----					
1° Corte	2.633	3.516	5.024	4.074	3.658	2.674
2° Corte	3.774	3.274	6.191	4.824	4.308	3.066

Tabela 2. Produtividade de fitomassa seca das plantas de cobertura e vegetação espontânea em sistema agroflorestal

E+M: Estilosantes + Massai; FG+M: Feijão Guandu + Massai; VE: Vegetação espontânea.

Foi avaliado o índice relativo de clorofilas (IRC) nas folhas de bananeiras aos 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315 e 360 dias após o transplântio, com auxílio do aparelho da OPTI-Sciences® modelo CCM-200. Para estas avaliações foram padronizadas à terceira folha aberta a partir da folha bandeira.

A primeira avaliação de crescimento das bananeiras foi realizada em maio de 2016 (6 meses após o transplântio) através da circunferência de base do pseudocaule (20 cm da base do solo) e altura das plantas. A segunda avaliação de crescimento das bananeiras foi realizada em dezembro de 2016 (12 meses após o transplântio das mudas) através da circunferência de base do pseudocaule (20 cm da base do solo), diâmetro à altura do peito (DAP) fixada em 1,30 cm da base do solo e número de folhas.

A medição do crescimento das árvores de barueiros foi realizado antes da semeadura das plantas de cobertura (fevereiro de 2015) e ao final das avaliações de crescimento das bananeiras (dezembro de 2016). As árvores foram avaliadas pela altura (m) e diâmetro médio à altura do peito (DAP, fixada em 1,3 m de altura em relação à base do solo), estas avaliações foram realizadas através de um hipsômetro e de uma suta dendrométrica, respectivamente. Também foi avaliado o diâmetro de copa (DC), através da medição de oito raios equidistantes abaixo da copa das árvores, para posterior cálculo do valor médio de DC, estas avaliações foram realizadas com apoio de uma trena métrica. Logo após, foram calculados os incrementos de crescimento em altura, DAP e DC através da subtração dos valores observados no ano de 2015 em relação aos valores observados em 2016 (Venturulli et al., 2013).

A análise estatística dos dados foi realizada pela análise de variância (Teste F). E quando obtivemos resultados significativos, as médias foram comparações pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$  ou  $0,01$ ), utilizando o programa estatístico Sisvar versão 5.6 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações realizadas aos 6 meses, a altura das plantas de bananeiras foram maiores no consórcio com capim massai solteiro, porém, sem diferir do E+M. O consórcio com capim massai solteiro apresentou valores de altura aproximadamente

29, 31, 32 e 36% superiores em relação ao uso de estilosantes, feijão guandu, FG+M e vegetação espontânea, respectivamente. Nas avaliações realizadas aos 12 meses, a altura das plantas permaneceu maiores no consórcio com capim massai solteiro, entretanto, foram superiores somente em relação à área mantida com vegetação espontânea. O consórcio com massai apresentou altura aproximadamente 37% superior em relação à área mantida com vegetação espontânea (Tabela 3).

Plantas de cobertura	Altura(m)    CPC (cm)		Altura(m)    CPC (cm)		DAP (cm)	NF
	----- 6 meses -----		----- 12 meses -----			
Estilosantes	2,44 b	10,74	3,44 ab	11,92	51,10	8,75
F. Guandu	2,41 b	10,94	3,43 ab	11,67	48,00	9,00
Massai	3,15 a	12,18	3,89 a	12,30	49,82	8,50
E + M	2,80 ab	13,08	3,40 ab	13,20	52,40	8,75
FG + M	2,39 b	12,68	3,38 ab	12,45	49,55	9,00
Pousio	2,31 b	11,38	2,83 b	12,10	49,85	9,25
F (teste)	5,14**	1,55 <sup>n.s.</sup>	6,31**	0,88 <sup>n.s.</sup>	0,44 <sup>n.s.</sup>	0,57 <sup>n.s.</sup>
CV (%)	12,35	14,58	7,89	9,15	8,92	7,80

Tabela 3. Crescimento de bananeiras em cultivo consorciado com plantas de cobertura em sistema agroflorestal

Médias distintas diferem entre si nas colunas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para as variáveis de crescimento das plantas de bananeiras. E+M: Estilosantes + Massai; FG+M: Feijão Guandu + Massai; DAP: Diâmetro a altura do peito; CPC: Circunferência do pseudocaule; NF: Número de folhas; CV: Coeficiente de variação.

Os maiores valores de altura das plantas de bananeiras consorciadas com o capim massai aos 6 e 12 meses se devem, provavelmente, pela maior disponibilidade do  $K^+$  na solução do solo proveniente da mineralização da parte aérea desta espécie gramínea no sistema agroflorestal. O  $K^+$  tem sido o nutriente mais importante para o crescimento e produção das bananeiras, sendo o elemento mais absorvido (Silva et al., 2011). O  $K^+$  é o nutriente exigido em maior quantidade pela bananeira e o seu cultivo em solos com deficiência deste nutriente geralmente produzem cachos pequenos, frutos finos e com baixo peso (Silva et al., 2011).

Outro fator importante que possibilitou o consórcio com capim massai promover incrementos em alturas das plantas de bananeiras está relacionado à proteção física do solo ao redor das plantas, através da alta produtividade de fitomassa seca ( $5.024 \text{ Mg ha}^{-1}$  no primeiro corte e  $6.191 \text{ Mg ha}^{-1}$  no segundo corte) e também pelos resíduos das gramíneas apresentarem menor velocidade de decomposição (maior relação C/N e Lignina/N), o que de certa forma, aumenta o tempo de permanência da biomassa na superfície do solo (Costa et al., 2015). Esta palhada remanescente das plantas de cobertura protege a superfície do solo, garantindo menor variação na temperatura do solo, maior umidade e principalmente disponibilização de nutrientes durante o processo de decomposição da palhada, bem como, mineralização da matéria orgânica (Torres et al., 2005).

O fato dos tratamentos com leguminosas solteiras (estilosantes e feijão guandu) ou consorciadas (E+M e FG+M) apresentarem resultados de crescimento em altura semelhantes ao tratamento com vegetação espontânea. Isto pode ter ocorrido devido à rápida decomposição dos resíduos das leguminosas, o que pode ter ocasionado assincronismo entre a disponibilidade de N e a absorção pela bananeira, resultando em perdas de N nos tratamentos com leguminosas (Barbosa, 2016), por outro lado, o uso de vegetação espontânea fornece pouco N ao solo em relação ao uso de plantas de cobertura (Moda et al., 2014).

A variável diâmetro à altura do peito (DAP) das plantas de bananeiras avaliadas aos 6 e aos 12 meses, além das variáveis circunferência do pseudocaule (CPC) e número de folhas (NF) avaliadas aos 12 meses não apresentaram diferenças significativas ( $p>0,05$ ) em relação ao uso das plantas de cobertura (Tabela 3).

Na segunda avaliação (15 de fevereiro), os consórcios com estilosantes, E+M e FG+M quando comparados com a área mantida com vegetação espontânea proporcionaram maiores valores de Índice relativo de clorofilas (IRC) nas folhas de bananeiras. Na terceira avaliação (01 de abril) somente o E+M proporcionou maiores valores de IRC e na quinta avaliação (01 de julho), o capim massai e E+M proporcionaram os maiores valores de IRC. As demais épocas de avaliações não apresentaram diferenças significativas ( $p>0,05$ ), conforme Figura 2.

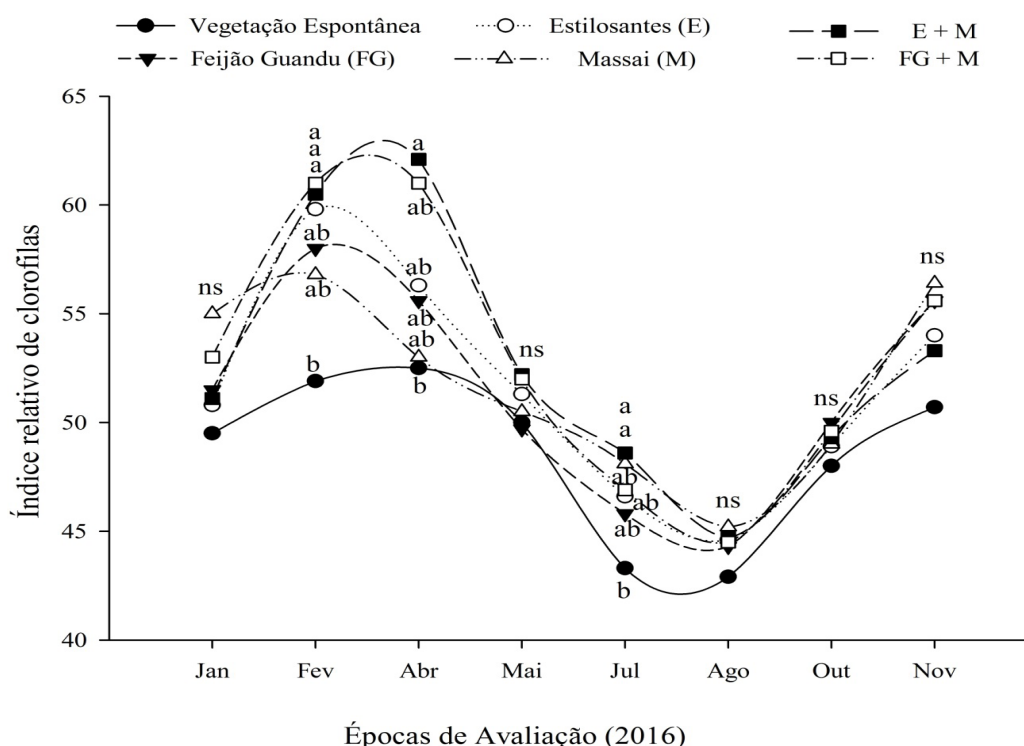


Figura 2. Índice relativo de clorofilas em folhas de bananeiras em consórcio com plantas de cobertura em sistema agroflorestal

Na quinta avaliação, os valores de IRC foram 11 e 12% superiores nas folhas das bananeiras em consórcio com capim massai e E+M, respectivamente, em

relação à área mantida com vegetação espontânea (Figura 2). Neste período, no mês de julho, as bananeiras poderiam estar sofrendo com estresse hídrico porque havia quatro meses praticamente sem precipitações (abril, maio, junho e julho), ocorrendo somente uma menor precipitação durante o mês de maio, em torno de 5 mm (Figura 1). Desta forma, os maiores valores de IRC verificados nas folhas de bananeiras em consórcio com capim massai e E+M, provavelmente favoreceram maiores períodos de manutenção da umidade do solo através da cobertura vegetal destas plantas de cobertura, fazendo com que bananeiras tolerassem as condições ambientais adversas e continuasse absorvendo N. O IRC está relacionado com a intensidade de cor verde na folha e apresenta relação direta com os níveis de N nas folhas (Barbosa et al., 2013), como as perdas de água provavelmente foram reduzidas, provavelmente a absorção de nutrientes foi mantida (Teixeira et al., 2007), especialmente o N nativo do solo (Silva et al., 2006).

O crescimento das árvores de barueiros não foi influenciado pelo cultivo consorciado das plantas de cobertura, tanto nas avaliações da altura, como em diâmetro à altura do peito (DAP) e diâmetro de copa (DC), figuras 3A, 3B e 3C, respectivamente. As plantas de cobertura também não influenciaram os incrementos em crescimento avaliados entre os anos de 2015 e 2016, na altura (Figura 4A), DAP (Figura 4B) e DC (Figura 4C) das árvores ( $p > 0,05$ ).

O barueiro é uma espécie florestal brasileira que possui grande adaptação a solos ácidos e pobres em fertilidade da região do cerrado. Estas espécies arbóreas em ambientes naturais apresentam crescimento inicial rápido (Venturolli et al., 2013), o que pode ter favorecido a ausência de diferenças significativas para taxas de crescimento das árvores em relação às plantas de cobertura em apenas um ano de avaliação.

A ausência de resultados para o crescimento das árvores de barueiros pelo uso de plantas de cobertura na forma de adubação verde em relação à área mantida com vegetação espontânea comprova que esta espécie possui um mecanismo eficiente na absorção e utilização de nutrientes, sendo isto suficiente para manter o crescimento adequado da espécie (Vieira e Weber, 2016).

O fato do manejo das plantas de cobertura não influenciar o crescimento das árvores de barueiros é interessante para o sistema agroflorestal. Pois demonstra que independente da inserção da espécie leguminosa, gramínea ou até mesmo uso de vegetação espontânea nos espaços entre os renques não afetará o crescimento das árvores, podendo assim, intensificar o sistema de produção pelo maior número de espécies, sem comprometer o crescimento das árvores que ocupam posições superiores na paisagem.

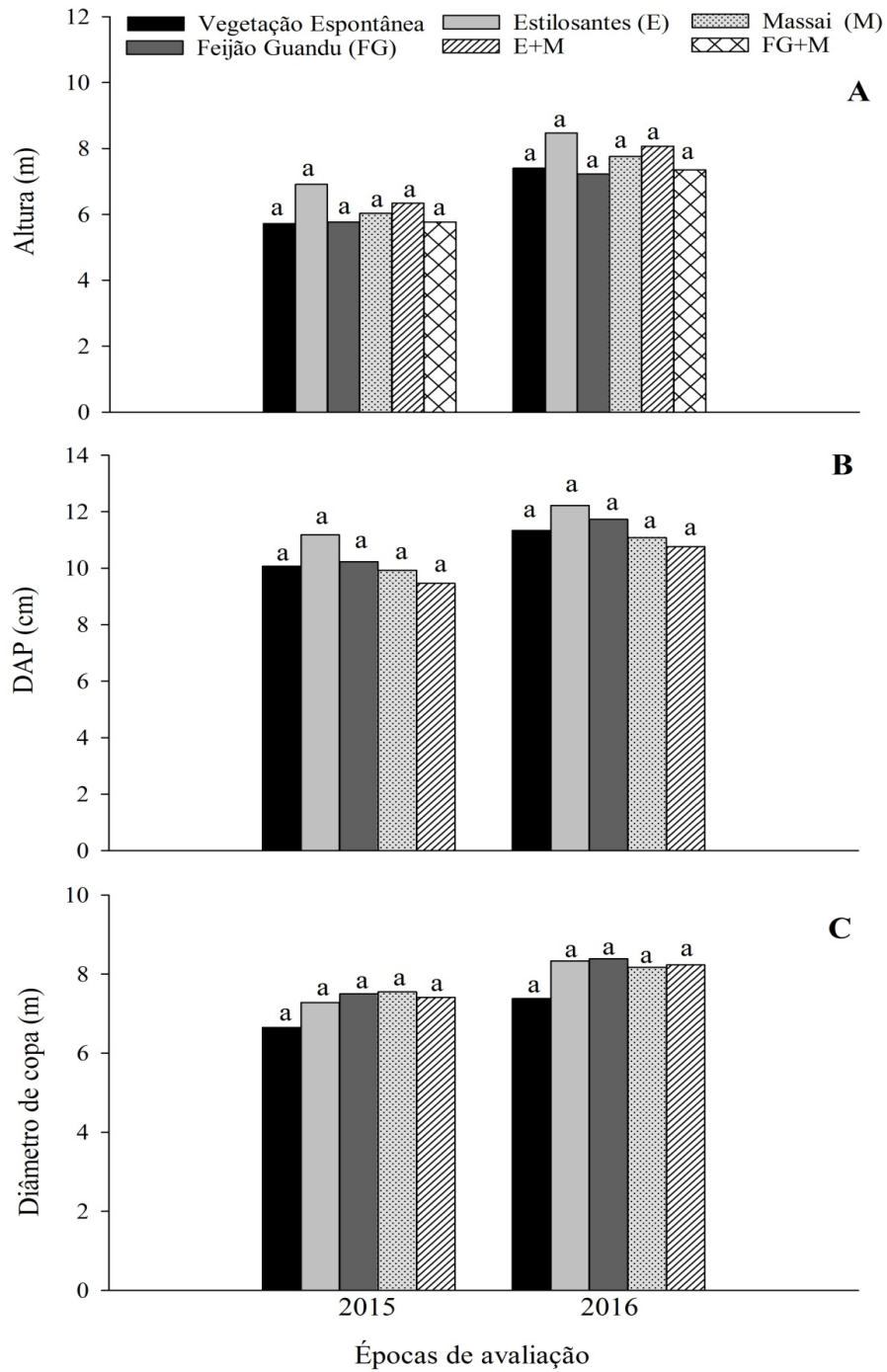


Figura 3. Crescimento de árvores de barueiros em cultivo consorciado com plantas de cobertura em sistema agroflorestal

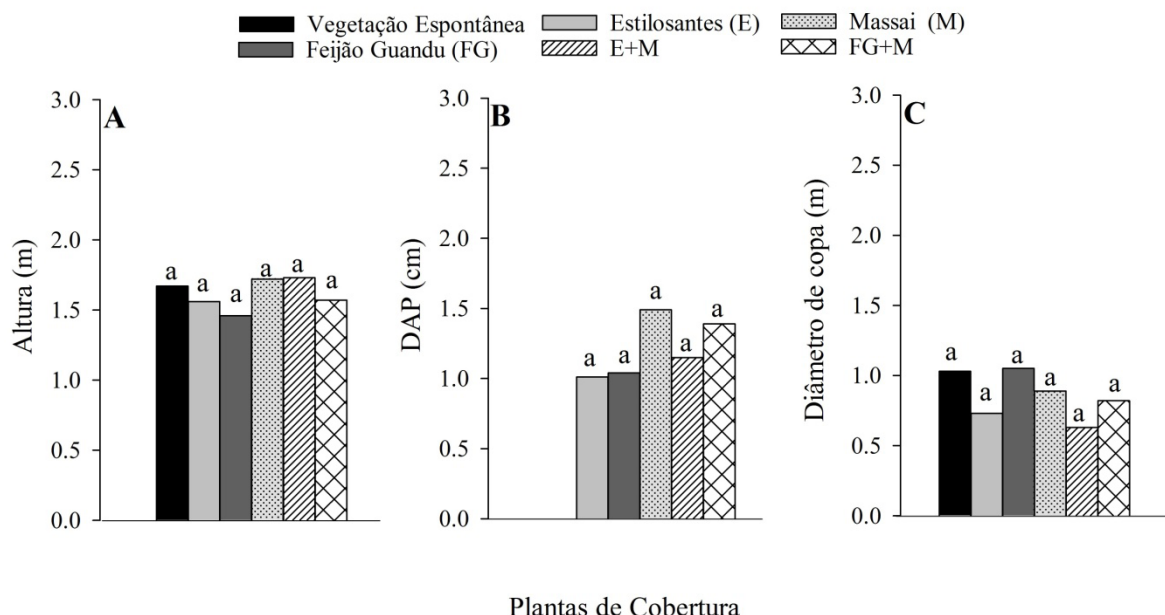


Figura 4. Incremento de crescimento de árvores de barueiros em consórcio com plantas de cobertura em sistema agroflorestal (2015 até 2016)

## CONCLUSÃO

O consórcio com capim massai promove maior crescimento em altura das bananeiras aos 6 e 12 meses quando comparado à área mantida com vegetação espontânea. Todavia, o crescimento das árvores de barueiros não é afetado.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, F. E. L.; LACERDA, C. F.; FEITOSA, H. O.; SOARES, I.; ANDRADE FILHO, F. L.; AMORIM, A. V. Crescimento, nutrição e produção da bananeira associados a plantas de cobertura e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 12, p. 1271-1277, 2013.
- BARBOSA, F. E. L. **Qualidade do solo e produção da bananeira prata anã associada a plantas de cobertura e diferentes lâminas de irrigação**. 2016. 99 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Ciência do Solo) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- BARROS, D. L.; GOMIDE, P. H. O.; CARVALHO, G. J. Plantas de cobertura e seus efeitos na cultura em sucessão. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 308-318, 2013.
- CORRÊA, G. C.; NAVES, R. V.; ROCHA, M. R.; ZICA, L. F. Caracterização física de frutos (*Dipteryx alata* Vog.) em três populações nos cerrados do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 2, p. 5-11, 2000.
- COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; ULIAN, N. A.; COSTA, B. S.; PARIZ, C. M.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M. Acúmulo de nutrientes e tempo de decomposição da palhada de espécies forrageiras em função de épocas de semeadura. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 31, n. 3, p. 818-829, 2015.
- DAMOUR, G.; GUÉRIN, C.; DOREL, M. Leaf area development strategies of cover plants used in banana plantations identified from a set of plant traits. **European Journal of Agronomy**, Amsterdam, v. 74, p. 103-111, 2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Estilosantes campo grande: Estabelecimento, manejo e produção animal**. 1. ed. Campo Grande: Embrapa Gado de corte, 2000. 8 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de classificação de Solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2013. 350 p.

FLORI, J. E.; RESENDE, G. M. Soil chemical attributes and leaf nutrients of 'Pacovan' banana under two cover crops. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 2, p. 290-295, 2016.

IWATA, B. F.; LEITE, L. F. C.; ARAÚJO, A. S. F.; NUNES, L. A. P. L.; GEHRING, C.; CAMPOS, L. P. Sistemas agrofloretais e seus efeitos sobre os atributos químicos em Argissolo Vermelho-Amarelo do Cerrado piauiense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 7, p. 730-738, 2012.

MODA, L. R.; SANTOS, C. L. R.; FLORES, R. A.; BORGES, B. M. M. N.; ANDRIOLI, I.; PRADO, R. M. Resposta do milho cultivado em sistema de plantio direto à aplicação de doses de nitrogênio e cultivo de plantas de cobertura em pré-safra. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 178-187, 2014.

PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; ESPIBDOLA, J. A. A.; TEIXEIRA, M. G.; BUSQUET, R. N. B. Desempenho de bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 6, p. 1511-1517, 2009.

SANTOS, G. G.; SILVEIRA, P. M.; MARCHÃO, R. L.; PETTER, F. A.; BECQUER, T. Atributos químicos e estabilidade de agregados sob diferentes culturas de cobertura em Latossolo do cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 11, p. 1171-1178, 2012.

SILVA, E. C.; MURAOKA, T.; BUZZETTI, S.; VELOSO, M. E. C.; TRIVELIN, P. C. O. Absorção de nitrogênio nativo do solo pelo milho sob plantio direto em sucessão a plantas de cobertura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 723-732, 2006.

SILVA, J. T. A.; PEREIRA, R. D.; SILVA, I. P.; OLIVEIRA, P. M. Produção da bananeira "Prata anã" (AAB) em função de diferentes doses e fontes de potássio. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 6, p. 817-822, 2011.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.

TEIXEIRA, L. A. J.; NATALE, W.; MARTINS, A. L. M. Nitrogênio e potássio via fertirrigação e adubação convencional - Estado nutricional das bananeiras e produção de frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 153-160, 2007.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J. C.; FABIAN, A. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 4, n. 29, p. 609-618, 2005.

VENTUROLI, F.; VENTUROLI, S.; BORGES, J. D.; CASTRO, D. S.; SOUZA, D. M.; MONTEIRO, M. M.; CALIL, F. N. Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de cerrado no distrito federal. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 1, p. 143-151, 2013.

VIEIRA, C. R.; WEBER, O. L. S. Saturação por bases e doses de P no crescimento e na qualidade de mudas de cumbaru. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v. 18, n. 1, p. 6-16, 2016.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**DIOCLÉA ALMEIDA SEABRA SILVA** - Possui Graduação em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atualmente Universidade Federal Rural da Amazônia (1998), especialização em agricultura familiar e desenvolvimento sustentável pela Universidade Federal do Pará – UFPA (2001); mestrado em Solos e Nutrição de Plantas (2007) e doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2014). Atualmente é professora da Universidade Federal Rural da Amazônia, no Campus de Capanema - PA. Tem experiência agricultura familiar e desenvolvimento sustentável, solos e nutrição de plantas, cultivos amazônicos e manejo e produção florestal, além de armazenamento de grãos. Atua na área de ensino de nos cursos de licenciatura em biologia, bacharelado em biologia e agronomia. Atualmente faz mestrado e especialização em educação, na área de tutoria à distância.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Açúcares solúveis 89, 90, 91, 93, 94, 97, 243, 246, 248, 249, 251, 252, 253  
Adaptabilidade 101  
Administração 1, 14, 285, 289  
Agricultura 6, 16, 17, 20, 21, 22, 42, 47, 48, 65, 66, 74, 86, 98, 113, 114, 122, 123, 161, 176, 194, 200, 201, 213, 216, 234, 236, 240, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 271, 281, 283, 285, 290  
Agricultura familiar 16, 17, 20, 200, 213, 216, 261, 262, 263, 264, 265, 268, 269, 283, 290  
Aminoácidos 89, 90, 91, 93, 94, 97, 243, 246, 248, 249, 251, 252  
Amônio 52, 61, 62, 89, 93, 94, 97, 98, 222, 243, 248, 249, 251, 252  
Análise 4, 15, 16, 17, 24, 27, 28, 36, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 53, 56, 57, 58, 63, 64, 68, 74, 77, 86, 92, 96, 97, 101, 104, 112, 116, 124, 136, 138, 139, 168, 172, 179, 195, 204, 208, 210, 216, 221, 223, 235, 238, 240, 241, 246, 248, 249, 257, 272, 274, 285, 286, 288, 289  
Animal welfare 147, 148, 150, 151, 155, 156, 157, 158, 159, 161  
Autonomia 24, 31, 34

### B

Bananeiras 218, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 229  
Barueiro 226  
Beef quality 147  
Bradyrhizobium 50, 51, 53, 63, 64, 65

### C

Capim massai 218, 223, 224, 225, 226, 228  
Carica papaya 230, 231, 234, 255, 256  
Classificação de terras 100, 112  
Compostos bioativos 134  
Contaminação 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 212, 214, 215, 216  
Cultivo sustentável 113  
Curva de crescimento 230, 231, 233

### D

Declínio 15, 16, 18, 21, 104, 119  
Dinâmica 22, 46, 187, 190, 191, 261, 262, 263, 264, 268, 288

### E

Enxertia 124, 126, 133  
Épocas de avaliação 230, 258  
Eucalyptus 75, 77, 78, 85, 86, 87  
Experimentação agrícola 113

## F

Filogeografia 36, 39

Forrageira 164, 165, 174

Fósforo 88, 89, 90, 92, 93, 94, 96, 97, 99, 170, 171, 245, 246, 248

Fungo 193, 194, 195, 196, 235, 236, 237, 238, 239, 240

## G

Gerenciamento 283

Germination test 68, 79

Grass-based 147, 152, 154, 155

## I

Índice de manejo do carbono 175

Inhibition 77, 82, 84, 85, 174

Inoculação 50, 65, 164, 166, 168, 169, 171, 172, 238, 239, 240

Intercropping 77, 86

## L

Lavoura temporária 16, 17, 267

Leguminosas 51, 225, 229, 270, 271

## M

Mapa de solos 100, 111

Marketing 147, 148, 150, 151, 155, 157, 158, 159, 160

Mistura 25, 31, 53, 193, 194, 195, 196

Moringa oleífera 77, 87, 254

## N

Nitrato 50, 51, 53, 89, 91, 93, 97, 243, 246, 248, 249, 251, 252

Nitrogenase 50, 51

Nitrogênio 50, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 66, 88, 89, 92, 93, 94, 96, 97, 133, 170, 171, 173, 191, 192, 229, 242, 244, 245, 246, 248, 252, 253, 271

## P

Palhada 222, 224, 228, 270, 271, 273, 275, 276, 277, 278, 279

PGPR 164, 165, 167

Planejamento 1, 3, 6, 13, 23, 101, 112, 114, 255, 284

Planejamento experimental 255

Plantas de cobertura 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 270, 271, 272, 275, 276, 278, 279, 280

Plantas medicinais 24, 25, 26, 28, 30, 31, 33, 34, 87, 134, 139

Plantio convencional 175, 176, 177, 178, 180, 184, 187, 188, 189, 190, 208, 212

Plantio direto 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 184, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 221, 229, 270, 272, 279, 280

Plants 24, 51, 67, 68, 69, 81, 85, 89, 98, 113, 125, 135, 145, 173, 196, 219, 228, 230, 231, 243, 253, 254, 256, 271

Potássio 53, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 133, 222, 229, 246, 248, 273

Produtividade 1, 2, 12, 13, 16, 17, 20, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 107, 113, 114, 118, 119, 120, 121, 124, 130, 132, 165, 166, 200, 212, 222, 223, 224, 236, 256, 263, 285

## Q

Qualidade 1, 12, 13, 20, 22, 24, 25, 26, 29, 31, 33, 34, 90, 102, 113, 114, 121, 122, 123, 127, 129, 131, 132, 134, 135, 144, 175, 177, 181, 186, 188, 189, 190, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 228, 229, 231, 234, 239, 256

Qualidade sanitária 197, 199, 201

## R

Redutase do nitrato 50, 51

Rendimento 16, 17, 19, 20, 50, 54, 56, 57, 58, 59, 62, 64, 65, 105, 114, 120, 206, 240, 280, 283

## S

Sanitary quality 198, 199

Saúde 14, 16, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 87, 125, 197, 198, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 210, 211, 213, 214, 215, 216

Secagem 12, 87, 134, 135, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

Soja 2, 50, 51, 56, 57, 58, 59, 64, 65, 66, 74, 177, 178, 278, 279, 283, 284, 287, 288

Sorotipo A 42

Substrato 77, 126, 235, 280

Sustentabilidade 1, 23, 260, 265

## T

Técnicas agroecológicas 113

## U

Uruguay 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 162

## V

Variabilidade genética 44

Vegetais 22, 26, 30, 90, 137, 175, 182, 189, 190, 197, 199, 200, 202, 205, 206, 207, 211, 216, 219, 220, 237, 274

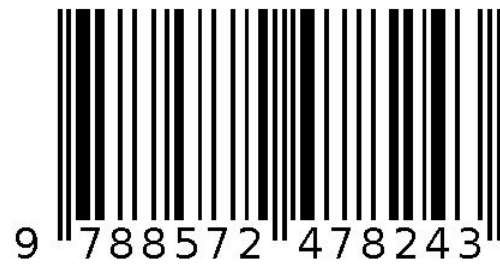
Vegetation 175, 198, 199, 219

Viabilidade econômica 113, 114, 115

## Z

*Zea mays* 71, 236, 280

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-824-3



9 788572 478243