

# Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 6

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora

Ano 2019

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)

Ensaio nas Ciências Agrárias e  
Ambientais 6

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensaio nas ciências agrárias e ambientais 6 [recurso eletrônico] /  
Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. –  
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensaio nas  
Ciências Agrárias e Ambientais; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-042-1

DOI 10.22533/at.ed.421191601

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária -  
Brasil. 4. Tecnologia sustentável. I. Aguilera, Jorge González. II.  
Zuffo, Alan Mario.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu Volume VI, apresenta, em seus 21 capítulos, conhecimentos aplicados nas Ciências Agrárias com um grande apelo Ambiental.

O manejo adequado dos recursos naturais disponíveis na natureza é importante para termos uma agricultura sustentável. Deste modo, a necessidade atual por produzir alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, constitui um campo de conhecimento dos mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas, assim como, de atividades de extensionismo que levem estas descobertas até o conhecimento e aplicação dos produtores.

As descobertas atuais têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias e manejos estão sendo atualizadas e, as constantes mudanças permitem os avanços na Ciências Agrárias de hoje. O avanço tecnológico, pode garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas relacionados com produção e respostas de frutais, forrageiras, hortaliças e florestais. Temas contemporâneos que abordam o melhor uso de fontes nitrogenadas, assim como, adubos biológicos e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos naturais.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias e Ambientais, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar aos profissionais das Ciências Agrárias e áreas afins, trazer os conhecimentos gerados nas universidades por professores e estudantes, e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e manejos que contribuíssem ao aumento produtivo de nossas lavouras, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE  $\beta$ -GALACTOSIDASE EM DIFERENTES FAIXAS DE TEMPERATURA E PH

Renata Fialho Teixeira  
Luciano dos Santos Almeida  
Caroline Costa Moraes  
Ana Paula Manera

**DOI 10.22533/at.ed.4211916011**

### **CAPÍTULO 2 ..... 8**

CARACTERIZAÇÃO, ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE SEMENTES DE JAMBOLÃO (*SYZYGIVM CUMINI*)

Carla Daiane Lubke Ucker  
Natália Rodrigues Carvalho  
Roberta Carvalho Buchweitz  
Caroline Dellinghausen Borges  
Francine Novack Victoria  
Rui Carlos Zambiasi  
Rogério Antonio Freitag  
Raquel Guimarães Jacob  
Daniela Hartwig de Oliveira  
Eliezer Avila Gandra

**DOI 10.22533/at.ed.4211916012**

### **CAPÍTULO 3 ..... 21**

MANEJO DO NITROGÊNIO NO MILHO: EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E PRODUTIVIDADE DE GRÃOS

Tiago de Souza Santiago  
Crissogno Mesquita dos Santos  
Debora Novotck Carvalho da Silva  
Marcia Everlane de Carvalho Silva  
Francisca Laila Santos Teixeira  
Joás de Carvalho Almeida  
Alison Veloso da Costa Cunha  
Ângelo Augusto Ebling  
Daiane de Cinque Mariano  
Ricardo Shigueru Okumura

**DOI 10.22533/at.ed.4211916013**

### **CAPÍTULO 4 ..... 33**

MICROPARTICLES OF PURPLE BRAZILIAN CHERRY JUICE: CHARACTERIZATION, RELEASE PROFILE AND FOOD APPLICATION

Josiane Kuhn Rutz  
Caroline Dellinghausen Borges  
Rui Carlos Zambiasi  
Cristina Jansen Alves  
Fernanda Doring Krumreich  
Michele Maciel Crizel-Cardozo

**DOI 10.22533/at.ed.4211916014**

**CAPÍTULO 5 ..... 48**

PLANTAS DE COBERTURA DE INVERNO E A SUA INFLUENCIA SOBRE OS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DA CULTURA DA SOJA

Guilherme Guerin Munareto  
Claiton Ruviaro

**DOI 10.22533/at.ed.4211916015**

**CAPÍTULO 6 ..... 61**

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATO AQUOSO DE PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE BUVA (*Conyza canadensis*) E CAPIM AMARGOSO (*Digitaria insularis*)

Daniele Cristina Parthey  
Érick Vinícius Pellizzari  
Pedro Valério Dutra de Moraes  
Ilana Niqueli Talino dos Santos  
Adriana Bezerra de Lima

**DOI 10.22533/at.ed.4211916016**

**CAPÍTULO 7 ..... 65**

PRODUÇÃO DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA L.*) UTILIZANDO FONTES ALTERNATIVAS DE ADUBOS EM UM SISTEMA ORGÂNICO

Antonio Geovane de Moraes Andrade  
Glêidson Bezerra de Góes  
Francisca Luiza Simão de Souza  
Rildson Melo Fontenele

**DOI 10.22533/at.ed.4211916017**

**CAPÍTULO 8 ..... 70**

PRODUÇÃO DE FERTILIZANTE NITROGENADO EM FASE AQUOSA POR PLASMA FRIO DE AR ATMOSFÉRICO

Samantha Torres Ohse  
Péricles Inácio Khalaf

**DOI 10.22533/at.ed.4211916018**

**CAPÍTULO 9 ..... 83**

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
Roney Eloy Lima  
Rafael Felipe Ratke  
Karen Annie Dias de Moraes  
Werverth Costa Martins  
Amanda Camila Silva Trento  
Jorge Xavier da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4211916019**

**CAPÍTULO 10 ..... 90**

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MELANCIA EM SUBSTRATO ENRIQUECIDO COM CINZA VEGETAL

Francisco Ronaldo Alves de Oliveira  
Wallison de Sousa Carvalho  
Lucas dos Santos Silva  
Creiton Sousa Brito  
Maicon Oliveira Miranda  
Oswaldo Nogueira de Sousa Neto

**DOI 10.22533/at.ed.42119160110**

**CAPÍTULO 11 ..... 98**

PRODUÇÃO DE ÓLEO D-LIMONENO A PARTIR DA CASCA DA LARANJA PARA USAR COMO COMBUSTÍVEL EM MOTOR A DIESEL

Letícia de Melo Ferreira Silva  
Emília Juliana Ferreira da Silva  
Henrique John Pereira Neves

**DOI 10.22533/at.ed.42119160111**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

PRODUÇÃO DE SORGO CULTIVAR SS318 EM CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO COM FEIJÃO CAUPI EM DOIS ESPAÇAMENTOS

Daniel Parente Barbosa  
Caroline Pimentel Maia  
Andressa Santana Costa  
Andréa Krystina Vinente Guimarães

**DOI 10.22533/at.ed.42119160112**

**CAPÍTULO 13 ..... 110**

PRODUTIVIDADE DA ALFACE LISA EM EMBALAGENS REAPROVEITADAS PARA CULTIVO DE HORTALIÇAS

Edvirges Conceição Rodrigues  
Wânia dos Santos Neves

**DOI 10.22533/at.ed.42119160113**

**CAPÍTULO 14 ..... 116**

QUALIDADE DE GRÃOS DE SOJA TRANSGÊNICA RR E INTACTA RR2 PRO NA SECAGEM

Marília Boff de Oliveira  
Paulo Carteri Coradi  
Sabrina Dalla Corte Bellochio  
Zanandra Boff de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.42119160114**

**CAPÍTULO 15 ..... 123**

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Moringa oleifera* Lam. SOB A INFLUÊNCIA DO TEGUMENTO

Rosária da Costa Faria Martins  
Madelon Rodrigues Sá Braz  
Mariluci Sudo-Martelleto  
Vânia Rosal Guimarães Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.42119160115**

**CAPÍTULO 16 ..... 133**

QUALIDADE TECNOLÓGICA DE FEIJÃO BRS ESTILO SUBMETIDO À DIFERENTES TEMPERATURAS DE SECAGEM

Geraldo Acácio Mabasso  
Valdiney Cambuy Siqueira  
Maria Heloisa Junqueira  
Wellytton Darci Quequeto  
Rafael Araújo Leite  
Vanderleia Schoeninger  
Tábata Zingano Bischoff Soares

**DOI 10.22533/at.ed.42119160116**

**CAPÍTULO 17 ..... 147**

QUANTIFICAÇÃO DA FITOMASSA PARA A COBERTURA DO SOLO EM PLANTIO IRRIGADO

Jonatan Levi Ferreira de Medeiros  
Priscila Pascali da Costa Bandeira  
Poliana Maria da Costa Bandeira  
Suedêmio de Lima Silva  
Ana Beatriz Alves de Araújo  
Erllan Tavares Costa Leitão  
Joaquim Odilon Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.42119160117**

**CAPÍTULO 18 ..... 154**

RENDIMENTO BIOLÓGICO E COMPONENTES MORFOLÓGICOS DE CULTIVARES DE SOJA COM DIFERENTES GRUPOS DE MATURAÇÃO SUBMETIDOS A DESFOLHA NOS ESTÁDIOS V6 E R3

Murilo Miguel Durlí  
Lucieli Santini Leolato  
Vander Liz de Oliveira  
Hugo François Kuneski  
Thais Lemos Turek  
Marcos Cardoso Martins Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.42119160118**

**CAPÍTULO 19 ..... 160**

RESPOSTA DO TEOR DE CLOROFILA DA ALFACE À CLIMATOLOGIA DE BOM JESUS-PI

Lucas Carvalho Soares  
Gabriel Siqueira Tavares Fernandes  
Edivania de Araujo Lima  
Poline Sena Almeida  
Adriana Ursulino Alves

**DOI 10.22533/at.ed.42119160119**

**CAPÍTULO 20 ..... 167**

TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DE UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DA MANDIOCA

Éric George Morais  
Márcio Gleybson da Silva Bezerra  
Francisco Flavio da Silva Filho  
Gabriel Felipe Rodrigues Bezerra  
Daniel Nunes da Silva Júnior  
Gualter Guenther Costa da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.42119160120**

**CAPÍTULO 21 ..... 176**

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE MULUNGU (*ERYTHRINA VELUTINA WILD.*)

Natália Teixeira de Lima  
Maria Herbênia Lima Cruz Santos  
Zézia Verônica Silva Ramos Oliveira  
Emanuel Ernesto Fernandes Santos  
Davy Lima de Souza  
Lígia Anny Alves de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.42119160121**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 182**

## PRODUÇÃO DE SORGO CULTIVAR SS318 EM CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO COM FEIJÃO CAUPI EM DOIS ESPAÇAMENTOS

### **Daniel Parente Barbosa**

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA  
Santarém - Pará

### **Caroline Pimentel Maia**

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA  
Santarém – Pará

### **Andressa Santana Costa**

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA  
Santarém – Pará

### **Andréa Krystina Vinente Guimarães**

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA  
Santarém - Pará

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o efeito da combinação de dois espaçamentos das culturas do sorgo e feijão-caupi consorciados ou não em comparação ao plantio solteiro do sorgo sobre as suas características produtivas. O experimento foi executado nas dependências da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, em Santarém, Pará. Utilizou-se delineamento experimental casualizado, em esquema fatorial 2x2 (2 espaçamentos 0,25 e 0,50m entre plantas; e 2 cultivos: consorciado com feijão-caupi e solteiro), sendo quatro tratamentos (Tratamento 1: sorgo solteiro com espaçamento de 0,50m; Tratamento 2: sorgo + feijão com espaçamento de 0,50m; Tratamento 3: sorgo solteiro com espaçamento de 0,25m e

tratamento 4: sorgo + feijão com espaçamento de 0,25m) com quatro repetições cada. Aos 35 dias após as sementes emergirem, foram aferidas: altura das plantas, número de perfilho e número de folhas. Aos 90 dias aferiu-se, além das citadas, o número de folhas mortas, matéria verde, matéria seca. Os resultados foram comparados utilizando o teste t, ao nível de 5% de significância. Não houve diferenças significativas na altura das plantas entre o cultivo do sorgo solteiro e o cultivo do sorgo consorciado com o feijão-caupi, mesmo aos 35 dias após o plantio. Aos 90 dias a altura do sorgo apresentou comportamento diferenciado, onde as plantas com 0,25m de espaçamento apresentaram-se maiores. Apenas as variáveis matéria verde do colmo, matéria verde da panícula, matéria seca da panícula, apresentaram diferença significativa. As plantas de sorgo apresentaram melhores resultados quando plantadas com 0,25m de espaçamento e consorciadas com feijão-caupi.

**PALAVRAS - CHAVE:** Matéria seca, produtividade, *Vigna unguiculata*.

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the effect of the combination of two sorghum and cowpea crop spacings, combined or not, in comparison to single sorghum plantation on its productive characteristics. The experiment was carried out in the Federal University of

West Pará - UFOPA, in the state of Pará, Brazil. The experiment was developed with a randomized design, in a 2x2 factorial scheme (2 spacings 0.25 and 0.50m between plants and 2 crops: consortium with single cowpea) and four treatments (Treatment 1: single sorghum with spacing of 0.50 m; Treatment 2: sorghum + beans with spacing of 0.50 m; Treatment 3: single sorghum with spacing of 0.25 m and treatment 4: sorghum + beans with spacing of 0.25 m) with four replicates each. After 35 days post the seeds emerged, they were measured: plant height, till number and number of leaves. After 90 days, the number of dead leaves, green matter and dry matter were measured. The means were compared using the t test at the 5% level of significance. There were no significant differences in plant height between single sorghum cultivation and sorghum intercropped with cowpea, even at 35 days after planting. After 90 days the height of the sorghum presented a differentiated response, where the plants with 0.25m spacing were larger. Only the variables green stem matter, green matter of panicle, dry matter of panicle, presented significant difference. Sorghum plants presented major values when planted with 0.25m of spacing and consorciated with cowpea.

**KEYWORDS:** Dry matter, productive, *Vigna unguiculata*

## 1 | INTRODUÇÃO

As plantas consorciadas competem entre si pelos fatores de produção, tais como luz, água, nutrientes, minerais, entre outros, mas quando se agrupa plantas com diferenças exigências produtivas essa competição diminui e há uma melhor eficiência de produção, além do que no consórcio ocorre complementaridade em função das diferenças espaciais e temporais (TAVORA et al., 2007).

O sorgo, embora não tenha em média um valor nutritivo superior ou igual o do milho, é uma planta mais tolerante ao déficit hídrico (BOTELHO *et al.*, 2010), este é o principal motivo de ser utilizado como o substituto do milho em condições de baixo índice de chuvas. Além da tolerância a secas e veraneio, o sorgo, por conta de suas características fenotípicas, que correspondem a facilidade de plantio, manejo, colheita e também no armazenamento, possui uma menor exigência nutricional quanto à fertilidade do solo e uma maior produção por área em relação ao milho, assim sendo uma planta totalmente adaptada ao processo de ensilagem (REZENDE et al., 2011).

Em produção de forragens, alguns fatores são de grande importância para o aumento tanto da produtividade quanto da qualidade da produção, fatores estes como determinar a densidade de semeadura, espaçamentos entre linhas ideias para cada tipo de manejo entre outros (BERENQUER e FACI, 2001)

O feijão – caupi (*Vigna unguiculata*) é uma boa opção de forrageira para consorcio por diminuir os riscos de perda da produção em casos de veraneios, isso por que é tolerante a altas temperaturas, ao déficit hídrico, apresenta ciclo médio de 90 dias, além de ter reduzida capacidade competitiva (MATOSO et al., 2013).

As gramíneas possuem um papel importante na pecuária brasileira, por fornecer alimento aos rebanhos, assim é indispensável, principalmente nas áreas onde ocorrem

secas que se cultive forragem adaptadas, o sorgo é um exemplo, possui tolerância ao déficit hídrico e a baixa fertilidade, e não tolera baixas temperaturas, devendo ser cultivado em áreas onde a temperatura média é superior a 20°C (MORGADO, 2016; BUSO et al, 2012).

Objetivou-se avaliar o efeito da combinação de dois espaçamentos (0,25 e 0,50m) das culturas do sorgo e feijão-caupi consorciados ou não em comparação ao plantio solteiro do sorgo sobre as suas características produtivas.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado nas dependências da Fazenda Experimental da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, localizada na rodovia Curuá-una, Km 37, em Santarém, Pará.

A classificação climática da região norte caracteriza-se com tipo Am de acordo com a classificação de Köppen, com clima quente e úmido, e temperaturas médias, máximas e mínimas anuais oscilando, respectivamente, entre 25 e 26°C, 30 e 31°C e 21 e 23°C, enquanto que a precipitação pluviométrica apresenta valores anuais oscilantes em torno de 2.000 mm, com distribuição irregular durante os meses, mostrando a ocorrência de dois períodos nítidos de chuvas, com o mais chuvoso abrangendo o período de dezembro a junho, concentrando mais de 70% da precipitação anual, e outro com menos chuva, compreendendo os demais meses do ano (OLIVEIRA JÚNIOR & CORREA, 2001).

A área experimental foi preparada inicialmente com duas gradagens. As características químicas do solo da área experimental no momento da semeadura estão apresentadas na Tabela 1.

PROF	pH	MO	K	P	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	T	V
Cm	CaCl <sub>2</sub>	dag/Kg	mg/dm <sup>3</sup>		.....cmol/dm <sup>3</sup> .....					%	
0-20	5,8	1,99	68,00	36,08	2,10	1,00	0,10	3,24	3,27	6,51	50,30
20-40	5,7	1,29	46,00	28,18	1,80	0,10	0,10	2,32	2,92	5,24	55,69

Tabela 1. Características químicas do solo anteriormente ao cultivo do sorgo  
PROF – Profundidade

Utilizou-se delineamento experimental casualizado, em esquema fatorial 2x2 (2 espaçamentos 0,25 e 0,50m entre plantas; e 2 cultivos: consorciado com feijão-caupi e solteiro), sendo quatro tratamentos com quatro repetições cada. Foram 16 parcelas com área de 24,5m<sup>2</sup> (3,5 x 7m), sendo o tratamento 1: sorgo solteiro com espaçamento de 0,50m; Tratamento 2: sorgo + feijão com espaçamento de 0,50m; Tratamento 3: sorgo solteiro com espaçamento de 0,25m e tratamento 4: sorgo +

feijão com espaçamento de 0,25m.

O híbrido utilizado foi o Sorgo SS-318 (*Sorghum bicolor*) com feijão-caupi (*V. unguiculata*).

As culturas de sorgo foram semeadas em linhas espaçadas de 75 cm, e espaçamento entre plantas de 0,25 e 0,50m. Nos tratamentos consorciados, o feijão foi semeado na entrelinha do sorgo. Para fins de avaliação, descartaram-se as bordaduras, além de um metro das extremidades.

Foi realizada uma adubação química na área experimental utilizando NPK formulação 10-10-10 em todos os tratamentos, a fim de atender 80kg/ha de N, 100kg/ha de P e 80kg/ha de K para completar o fornecimento de P e K, as fontes utilizadas foram superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. A semeadura foi manual e no plantio foi aplicado 50% de adubo, o restante foi aplicado aos 35 dias após a emergência. A irrigação foi realizada conforme as necessidades da cultura.

Aos 35 dias após as sementes emergirem, foram aferidas: altura das plantas, número de perfilho e número de folhas. Aos 90 dias aferiu-se, além das citadas, o número de folhas vivas e mortas, produção de matéria verde (MV), obtida a partir da pesagem de plantas selecionadas aleatoriamente dentro da área útil de cada parcela, e produção de matéria seca (MS), obtida a partir da diferença entre o teor de MS e do teor de MV.

Para a determinação da matéria seca, foram selecionadas 10 plantas de cada parcela e separadas em folhas, colmo e panícula, pesadas e levadas em estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas, em seguida pesados novamente.

Os resultados foram submetidos à análise estatística utilizando-se o Sistema de Análises de Variância - Sisvar (FERREIRA, 2011) e, para a comparação de médias, foi utilizado o teste t, ao nível de 5% de significância.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância demonstraram que não houve diferenças significativas nos parâmetros biométricos de altura por planta entre o cultivo do sorgo solteiro e o cultivo do sorgo consorciado com o feijão-caupi mesmo aos 35 dias após o plantio (Tabela 2), esse resultado assemelha-se com o trabalho de (MAGALHÃES, 2013). Entende-se que nesta fase inicial de germinação e emergência, as plantas por serem de tamanho reduzido e com sistema radicular pouco desenvolvido não competem entre si pelos fatores essenciais, principalmente, água e nutrientes. Verificase, que aos 90 dias após a emergência, a altura do sorgo apresenta comportamento diferenciado entre os espaçamentos, onde as plantas cultivadas com 0,25m de espaçamento apresentaram-se maiores (Tabela 3).

As variáveis: Número de Folhas e Número de Perfilhos apresentaram significância na interação Cultivo x Espaçamento ( $P < 0,05$ ). Apesar da altura das plantas de sorgo

não significância em relação a interação, quando analisadas individualmente (cultivo e espaçamento), a variável mostrou-se significativa.

O número de folhas mortas não diferiu ( $P>0,05$ ) na interação cultivo x espaçamento. O número de folhas vivas, altura e número de perfilhos diferiram ( $P<0,05$ ) na interação. As alturas das plantas de sorgo foram maiores no tratamento consorciado com 0,25 m de espaçamento. Acredita-se que este resultado se deu por conta da competição entre as plantas.

Variáveis	Média	CV	0,25 m		0,50 m		P Cultivo	P Esp.	P Cultivo x Esp.
			Cons.	Solt.	Cons.	Solt.			
NF	11,26	37,61	11,95 a	9,64b	10,85b	13,58a	0,04	0,0001	0,0000
ALT (cm)	58,66	22,75	61,00 a	58,31b	59,81a	53,27b	0,0003	0,008	0,09
NP	0,54	172,91	0,57 a	0,23b	0,54b	1,16a	0,60	0,000	0,0000

Tabela 2. Decomposição da interação cultivo x espaçamento das plantas de Sorgo aos 35 dias  
 NF – Número de folhas por planta; ALT – Altura; NP – Número de perfilho por planta; CV – Coeficiente de Variação; Cons. – Consórcio; Solt. – Solteiro; Esp. – Espaçamento; P – Probabilidade. Médias seguidas das mesmas letras, nas linhas, não diferem entre si pelo teste T ( $P>0,05$ ), dentro do mesmo espaçamento.

Variáveis	Média	CV	0,25 m		0,50 m		P Cultivo	P Esp.	P Cultivo x Esp.
			Cons.	Solt.	Cons.	Solt.			
NFV	4,41	48,67	4,14 a	4,28 a	4,20 b	5,47a	0,005	0,001	0,003
NFM	8,23	34,76	7,07 a	7,14 a	10,52 a	10,74a	0,62	0,000	0,75
ALT (cm)	196,48	14,85	209,56 a	199,71b	189,57a	168,7b	0,000	0,000	0,03
NP	0,2	249,22	0,14 a	0,07 a	0,32 b	0,50a	0,74	0,000	0,0068

Tabela 3. Decomposição da interação cultivo x espaçamento das plantas de Sorgo aos 90 dias  
 NFV – Número de folhas vivas; NFM – Número de folhas mortas; ALT – Altura; NP – Número de perfilhos; CV – Coeficiente de Variação; Cons. – Consórcio; Solt. – Solteiro; Esp. – Espaçamento; P – Probabilidade. Médias seguidas das mesmas letras, nas linhas, não diferem entre si pelo teste T ( $P>0,05$ ), dentro do mesmo espaçamento.

Variáveis (g/planta)	Média	CV	0,25 m		0,50 m		P Cultivo	P Esp.	P Cultivo x Esp.
			Cons.	Solt.	Cons.	Solt.			
MVF	29,15	45,58	25,75a	26,63a	31,50a	32,75a	0,92	0,0053	0,6100
MVC	156,75	29,9	145,62a	150,13a	180,8a	150,5b	0,084	0,017	0,0202
MVP	99,5	28,55	91,25a	93,63a	155,88a	97,25b	0,07	0,002	0,0200
MSF	9,64	53,75	8,23a	7,50a	11,63a	11,23a	0,49	0,0000	0,8400
MSC	45,81	28,42	43,25a	42,13a	53,00a	44,88a	0,026	0,0028	0,0900
MSP	72,78	28,52	68,13a	67,38a	85,63a	70,0b	0,01	0,0026	0,0240

Tabela 4. Produção de matéria verde da folha (MVF), matéria verde do colmo (MVC), matéria verde da panícula (MVP), matéria seca da folha (MSF), matéria seca do colmo (MSC) e matéria seca da panícula (MSP) do sorgo híbrido SS318 em função do cultivo e espaçamento

CV – Coeficiente de Variação; Cons. – Consórcio; Solt. – Solteiro; Esp. – Espaçamento; P – Probabilidade. Médias seguidas das mesmas letras, nas linhas, não diferem entre si pelo teste T ( $P > 0,05$ ), dentro do mesmo espaçamento.

Os valores da tabela 4 se assemelham a de PERAZZO et al. 2013 onde destacaram que o sorgo com porte alto, como a cultivar utilizada para esse experimento, tende a ter maior porcentagem de colmo e lâmina foliar e conseqüentemente mais biomassa, por outro lado, quando possui porte baixo têm melhor produção de panícula e matéria seca.

No presente trabalho, ao nível de significância ( $P < 0,05$ ), apenas as variáveis matéria verde do colmo matéria, verde da panícula, matéria seca da panícula, mostraram diferença.

#### 4 | CONCLUSÃO

As plantas de sorgo apresentaram melhores resultados em relação ao porte e, conseqüentemente, à quantidade de matéria verde produzida quando plantadas com 0,25m de espaçamento e consorciadas com feijão-caupi.

#### REFERÊNCIAS

BERENQUER, M. J.; FACI, J. M. Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) yieldcompensation processes under different plant densities and variable water supply. *European Journal of Agronomy*, v.15, p.43-55, 2001.

BOTELHO, P. R. F.; PIRES, D. A. A.; SALES, E. C. J.; ROCHA JUNIOR, V. R.; REIS, S. T. Avaliação de genótipos de sorgo em primeiro corte e rebrota para produção de silagem. **Revista Brasileira de**

**Milho e Sorgo**, v.9, n.3, p. 287-297, 2010.

BUSO, W.H.D.; MORGADO, H.S.; SILVA, L.B.; FRANÇA, A.F.S. Utilização do sorgo forrageiro na alimentação animal. **PUBVET**, v.5, n.23, Ed. 170, Art. 1145, 2012.

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

MAGALHÃES, P.C.; SOUZA, T.C.; RODRIGUES, J.A.S. Ecofisiologia. In: RODRIGUES, J.A.S. (ed.). Cultivo do sorgo. 8.ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. (Sistema de Produção, 2). Disponível em:[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo\\_8\\_ed/expediente.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_8_ed/expediente.htm). Acesso em: 24 de nov. 2013.

MORGADO, L. B. A review of maize-beans and maize-cowpea intercrop systems in the semiarid northeast Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, p.179-192, 2016.

MATOSO, A.O. **Desempenho agrônomo de feijão-caupi e milho semeados em faixas na safrinha**. Botucatu, SP. 2016. 9p.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.C.; CORREA, J.R.V. **Aptidão agrícola dos solos de Município de Belterra, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 21 p. 2001.

PERAZZO, A.F.; SANTOS, E.M.; PINHO, R.M.A.; CAMPOS, F.S.; RAMOS, J.P.F.; AQUINO, M.M.; SILVA, T.C.; BEZERRA, H.F.C. Características agrônomicas e eficiência do uso da chuva em cultivares de sorgo no semiárido. **Ciência Rural**, v.43, n.10, p.1771-1776, 2013.

REZENDE, P.M.; ALCANTARA, H.P.; PASSOS, A.M.A.; CARVALHO, E.R.; BALIZA, D.P.; OLIVEIRA, G.T.M. Rendimento forrageiro da rebrota do sorgo em sistema de produção consorciado com soja. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.2, p.362-368, 2011.

TÁVORA, F.J.A.F.; SOUZA, M.L.O.; BLEICHER, E.; PITOMBEIRA, J.B. Efeito do consórcio do milho (*Zea mays* L.) com feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no rendimento de grãos, uso eficiente da terra e ocorrência de pragas. **Revista Ciência Agronômica**, v.35, p.196-205, 2007.

## SOBRE OS ORGANIZADORES

**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialização em Biotecnologia Vegetal pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura. Tem atuado principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de *vitroplantas*. Tem experiência na multiplicação “*on farm*” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; *Trichoderma*, *Beauveria* e *Metharrizum*, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

**ALAN MARIO ZUFFO** Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-042-1



9 788572 470421