

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS
(ORGANIZADORES)

A FACE MULTIDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS



Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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.^a Dr.^a 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
F138	A face multidisciplinar das ciências agrárias [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-494-8 DOI 10.22533/at.ed.948192407 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos. III. Série. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Com grande satisfação apresentamos o e-book “A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias”, que foi idealizado para a divulgação de grandes resultados e avanços relacionados às diferentes vertentes das Ciências Agrárias. Esta iniciativa está estruturada em dois volumes, 1 e 2, que contam com 21 e 21 capítulos, respectivamente.

No volume 1, como forma de atender a pluralidade existente nesta grande área, são inicialmente apresentados trabalhos relacionados a questões ambientais decorrentes da ação antrópica. Em uma segunda parte, estão estruturados trabalhos voltados a temas de ordem produtiva e biológica, e que permeiam assuntos como fertilidade e fauna do solo; hormônios vegetais; além de diferentes sistemas de produção agrícola, como por exemplo, a hidroponia. Em uma terceira parte deste volume, estão agrupados estudos referentes a questões fitopatológicas, tecnologia de sementes, e a plantas medicinais.

Agradecemos a dedicação e empenho dos autores vinculados a diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão do Brasil e exterior, por compartilharem ao grande público os principais resultados desenvolvidos pelos seus respectivos grupos de trabalho.

Desejamos que os trabalhos apresentados neste projeto, em seus dois volumes, possam estimular o fortalecimento dos estudos relacionados às Ciências Agrárias, uma grande área de extrema importância para o desenvolvimento econômico e social do nosso país.

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E MONITORAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE URBANAS DE PATROCÍNIO MG	
Jaqueline Neves Dorneles Marlúcio Anselmo Alves	
DOI 10.22533/at.ed.9481924071	
CAPÍTULO 2	9
EFEITO DA AÇÃO ANTRÓPICA SOBRE O RIO APODI/MOSSORÓ, BASEADO EM ANÁLISES DE VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS	
Marcos Vinícius de Castro Freire Roosevelt de Araújo Sales Júnior Rosane Lopes Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.9481924072	
CAPÍTULO 3	16
ANÁLISE DE EQUAÇÕES DO FATOR DE EROSIVIDADE DA CHUVA E DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE CAPITÃO POÇO (PA)	
Felipe Rezende Rocha Silva Odario Lima Pinho Neto Antonio Naldiran Carvalho de Carvalho Maria Lidiane da Silva Medeiros Bruno Maia da Silva Arrildo Filipe Silva Rodrigues Lucas Pedreira dos Santos Gabriela Cristina Nascimento Assunção Luã Souza de Oliveira Janderson Victor Souza de Almeida Maria Denise Mendes de Pina Carolina Melo da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9481924073	
CAPÍTULO 4	25
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E PH DO EXTRATO DE SATURAÇÃO DO SOLO ADUBADO COM DOSES CRESCENTES DE CLORETO DE POTÁSSIO	
Fátima de Souza Gomes Alessandro de Magalhães Arantes Rafael Alves dos Santos Caio Henrique Castro Martins Lucas Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.9481924074	
CAPÍTULO 5	34
ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA VINAGREIRA (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L) EM FUNÇÃO DO USO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA (P)	
Ayrna Katrinne Silva do Nascimento Davi Belchior Chaves	
DOI 10.22533/at.ed.9481924075	

CAPÍTULO 6	44
INFLUÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA NAS CARACTERÍSTICAS DA PLANTA DE MILHO SOB DOSES CRESCENTES DE N MINERAL	
Daniel Augusto Barreta	
Dilmar Baretta	
Luiz Alberto Nottar	
Julia Corá Segat	
Cleverson Percio	
DOI 10.22533/at.ed.9481924076	
CAPÍTULO 7	58
SHADING OF STOCK PLANTS AND THE USE OF AUXIN IN CUTTING RED PITAYA	
Edmilson Igor Bernardo Almeida	
Ronialison Fernandes Queiroz	
João Paulo Cajazeira	
Mayara Mader Alcântara Barroso	
Iana Maria de Souza Oliveira	
Márcio Cleber de Medeiros Corrêa	
DOI 10.22533/at.ed.9481924077	
CAPÍTULO 8	72
PRODUCTION COMPONENTS AND YIELD OF BUSHING SNAP BEAN IN CONVENTIONAL AND ORGANIC PRODUCTION SYSTEMS	
Guilherme Renato Gomes	
Felipe Favoretto Furlan	
Gustavo Henrique Freiria	
Leandro Simões Azeredo Gonçalves	
Lúcia Sadayo Assari Takahashi	
DOI 10.22533/at.ed.9481924078	
CAPÍTULO 9	83
AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DE CUMARÚE MOGNO AFRICANO EM SISTEMA ILPF	
Louise Batista Dantas	
Cristina Aledi Felsemburgh	
Arystides Resende Silva	
Carlos Alberto Costa Veloso	
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.9481924079	
CAPÍTULO 10	92
ENTOMOFAUNA ASSOCIADA A CULTURA DE <i>Pennisetum glaucum</i>	
Nathália Leal de Carvalho	
Émerson André Pereira	
Eduardo Luiz Goulart Knebel	
Eduardo Almeida Everling	
Emanuel Goergen Schoffel	
Valéria Escaio Bubans	
Luana Jensen Pietczk	
Cássio Evandro da Motta Gehlen	
Murilo Hedlund da Silva	
Leonardo Dallabrida Mori	
DOI 10.22533/at.ed.94819240710	

CAPÍTULO 11 102

CULTIVO DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO NFT UTILIZANDO MUDAS PROVENIENTES DE DIVERSOS VOLUMES DE CÉLULA

Tiago José Leme de Lima
Fernando Cesar Sala
Guilherme José Ceccherini
Luana F. Marchi
Ana Caroline Rossi

DOI 10.22533/at.ed.94819240711

CAPÍTULO 12 108

AVALIAÇÃO DOS TEORES E ACÚMULOS DE NPK EM ALFACE CULTIVADA SOB DIFERENTES SOLUÇÕES NUTRITIVAS

Talita de Santana Matos
Amanda Santana Chales
Elisamara Caldeira do Nascimento
Glaucio da Cruz Genuncio
Everaldo Zonta

DOI 10.22533/at.ed.94819240712

CAPÍTULO 13 117

TEOR E ACÚMULO DE POTÁSSIO EM PLANTAS DE ALFACE AMERICANA, LISA E CRESPA CULTIVADAS EM SOLUÇÃO NUTRITIVA COM DIFERENTES DOSES DE COBRE

Amanda Santana Chales
Júlio César Ribeiro
Everaldo Zonta
Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho
Uliana Ribeiro Silva
Élio Barbieri Júnior

DOI 10.22533/at.ed.94819240713

CAPÍTULO 14 126

SANIDADE DE SEMENTES DE *Parkia platycephala* BENTH

Iracema Vieira Gomes
Millena Ayla da Mata Dias
Gabriel Rodrigues de Oliveira
Matheus Oliveira Teixeira
Eduardo Justino Santana
Lucas de Souza Silva
Helane França Silva

DOI 10.22533/at.ed.94819240714

CAPÍTULO 15 132

TESTES DE VIGOR NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE CAPIM-XARAÉS

Paulo Alexandre Fernandes Rodrigues de Melo

DOI 10.22533/at.ed.94819240715

CAPÍTULO 16 142

A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE *Trichoderma* spp. NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Paspalum virgatum* L.

Ana Paula Rodrigues da Silva
Giseudo Aparecido de Paiva
Adriana Matheus da Costa Sorato
Ana Carolina Dias Guimarães
Grace Queiroz David

DOI 10.22533/at.ed.94819240716

CAPÍTULO 17 147

ESPÉCIES DA CAATINGA COM ATIVIDADE ALELOPÁTICA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MELOEIRO

Andreya Kalyana de Oliveira
Maria de Fatima Barbosa Coelho
Francisco Ésio Porto Diógenes

DOI 10.22533/at.ed.94819240717

CAPÍTULO 18 159

POTENCIAL FUNGITÓXICO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE *IN VITRO* DE *Colletotrichum* spp.

Brenda Virgínia Sanches Silva
Gabriel Ferreira Paiva
Tayane Patrícia Oliveira Malanski Barbieri
Gustavo Henrique Silveira Souza
Francisco José Teixeira Gonçalves
Angelica Rodrigues Alves
Tassila Aparecida do Nascimento Araújo

DOI 10.22533/at.ed.94819240718

CAPÍTULO 19 167

DESEMPENHO FISIOLÓGICO E PADRÃO ELETROFORÉTICO DE ISOENZIMAS EM SEMENTES DE *Phaseolus vulgaris* Lam. TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE *Moringa oleifera* Lam

Márcia Antonia Bartolomeu Agustini
Marlene de Matos Malavasi
José Renato Stangarlin
Odair José Kuhn
Dangela Maria Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.94819240719

CAPÍTULO 20 181

LEVANTAMENTO ETNOFARMACOBOTÂNICO DE INCONFIDENTES, ALTO DO VALE DO MOGI - MG

Auraní Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.94819240720

CAPÍTULO 21 198

ESTUDO ETNOBOTÂNICO DE *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz EM UMA COMUNIDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS – PIAUÍ

Delma Silva de Sousa
Thiago Pereira Chaves
Marcelo Sousa Lopes
Samuel de Barros Silva
Ianny de Araújo Parente
Gil Sander Próspero Gama

DOI 10.22533/at.ed.94819240721

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 207

ÍNDICE REMISSIVO 208

PRODUCTION COMPONENTS AND YIELD OF BUSHING SNAP BEAN IN CONVENTIONAL AND ORGANIC PRODUCTION SYSTEMS

Guilherme Renato Gomes

Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia
Londrina - Paraná

Felipe Favoretto Furlan

Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia
Londrina - Paraná

Gustavo Henrique Freiria

Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia
Londrina - Paraná

Leandro Simões Azeredo Gonçalves

Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia
Londrina - Paraná

Lúcia Sadayo Assari Takahashi

Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia
Londrina – Paraná

ABSTRACT: Different production systems influence the vegetable yield. However, there are few studies that have evaluated bushing snap bean in different systems. This study aimed to evaluate the production components and yield of bushing snap bean in conventional and organic production systems. The experimental design was a randomized complete block, in a factorial 6 × 2 arrangement (genotypes x

production systems), with three replications. The genotypes Isla Manteiga Baixo[®], Isla Macarrão Baixo[®], Feltrin Vicenza Amarelo Baixo[®], and Feltrin Macarrão Napoli[®], UEL 1, and UEL 2 were submitted to the following determinations: days to flowering, plant height, medium number of pods per plant, average pod mass, length, and diameter, and yield of commercial pods. A joint analysis of variance was conducted by applying the F test, with mean comparison performed using the Tukey's test ($p < 0.05$). Anthesis of the genotypes Feltrin Vicenza Amarelo Baixo, UEL 2, Isla Macarrão Baixo, and Feltrin Macarrão Napoli is anticipated in the conventional production system. The genotype UEL 2 shows higher precocity in anthesis within the conventional system. Isla Manteiga Baixo and UEL 1 produce more pods per plant in the conventional system. In the organic system, the genotype Feltrin Macarrão Napoli produces double the number of pods per plant compared with Isla Manteiga Baixo. The organic system leads to greater plant height and average mass, length, and diameter of pods in relation to the conventional system. The commercial pod yield of bushing snap bean is not altered by differences in the production system or genotype.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris*, determined growth, pod productivity, growing type.

RENDIMENTO DO FEIJÃO-VAGEM ARBUSTIVO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

RESUMO: Diferentes sistemas de produção influenciam o rendimento vegetal. No entanto, são poucos os estudos sobre avaliação de feijão-vagem de crescimento determinado em diferentes sistemas. Este estudo objetivou avaliar os componentes de produção e o rendimento do feijão-vagem arbustivo em sistemas de produção convencional e orgânico. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com três repetições. Os genótipos Isla Manteiga Baixo[®], Isla Macarrão Baixo[®], Feltrin Vicenza Amarelo Baixo[®], Feltrin Macarrão Napoli[®], UEL 1 e UEL 2 foram submetidos as seguintes determinações: dias para florescimento, altura de planta, número médio de vagens por planta, massa, comprimento e diâmetro médio de vagem, e rendimento de vagens comerciais. A análise de variância conjunta, em esquema fatorial 6x2 (genótipos x sistemas de produção) foi conduzida aplicando-se o teste F, com médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). A antese dos genótipos Feltrin Vicenza Amarelo Baixo, UEL 2, Isla Macarrão Baixo e Feltrin Macarrão Napoli é antecipada no sistema convencional de produção. O genótipo UEL 2 apresenta maior precocidade na antese dentro do sistema convencional. Isla Manteiga Baixo e UEL 1 produzem mais vagens por planta no sistema convencional. No sistema orgânico, o genótipo Feltrin Macarrão Napoli produz o dobro de vagens por planta em relação a Isla Manteiga Baixo. O sistema orgânico proporciona maior altura de planta, e maior massa, comprimento e diâmetro médio de vagem em relação ao sistema convencional. O rendimento de vagens comerciais do feijão-vagem arbustivo não é alterado pelos sistemas de produção e pelos genótipos.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris*, crescimento determinado, produtividade de vagens, tipos de cultivo.

1 | INTRODUÇÃO

The snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a vegetable characterized by fresh pods that are relatively rich in vitamins, minerals, and antioxidants (ABU-REIDAH et al., 2013). In Brazil, the production data of this vegetable are incipient. Snap beans have social importance in the country, mainly for family farming, since approximately 60% of the national vegetable production is concentrated in small farms. In Paraná, most of the production comes from family farming, with the use of cultivars of determined or undetermined growth (PARANÁ, 2013).

Cultivars of determined growth or bushing have advantages over cultivars with undetermined growth, such as not needing tutoring and a shorter cycle, which allows a greater number of harvests per year. Other advantages are that the flowering and production are concentrated in a short period of time, which facilitates management and cultural treatments, and allows crops to be gathered in a single harvest (FILGUEIRA, 2003).

Research carried out in Brazil has mostly evaluated determined snap beans in conventional production systems (PEIXOTO et al., 1997; ATHANÁZIO et al., 1998; PINTO et al., 2001; MOREIRA et al., 2009). These systems are based on the intensive use of chemical fertilizers and pesticides, which increase productivity in the short term (SOUZA, 2005). However, these systems have limitations, such as a heavy dependence on industrialized inputs, and negative impact on humans and the environment (VIDAL et al., 2007). The evaluation of snap beans in different production systems is important to compare and identify the advantages of one system in relation to another, mainly in terms of yield and quality of the final product. Because they have specific characteristics, distinct production systems influence crops differently.

Organic farming has grown in Brazil, due in particular to consumer demand for healthier foods, coupled with the growing evidence of environmental damage from conventional agriculture (VIDAL et al., 2007). This type of farming is based on the ecological stability of the environment, through practices that include the recycling of organic matter and use of natural resources (ALTIERI; NICHOLLS, 1999). The use of family labor and the higher commercial value of organic products also contribute to the viability of the system (RESENDE et al., 2010).

Several studies have compared the performance of vegetables in conventional and organic production systems. Abreu et al. (2010), Oliveira et al. (2010), and Resende et al. (2010) observed that the production of lettuce, lettuce, and rocket and onion, respectively, was improved using the organic system. In contrast, Carvalho et al. (2013), Menezes Júnior et al. (2014), and Santos et al. (2015) observed that the conventional system was superior to the organic system regarding the increase in carrot, onion, and green corn production, respectively. However, Bajgai et al. (2013) reported that maize and cabbage yields were similar in both production systems.

Currently, there are no reports available comparing the performance of bushing snap beans in different production systems, regardless of the sowing season. The aim of this study was to evaluate the production and yield components of bushing snap beans in conventional and organic production systems.

2 | MATERIAL AND METHODS

Bushing snap bean genotypes were evaluated in conventional and organic production systems in the autumn harvest of 2015. Sowing was carried out on March 23 and beans were harvested on June 03. The experiments were conducted in experimental areas of the farm school of the State University of Londrina (UEL), Paraná, in a dystroferic Red Latosol area located at coordinates 23°23'S, 51°11'W, and at an altitude of 566 m. The climate of the region is of type Cfa, described as humid subtropical mesothermic, with warm summers, according to the Köppen classification. The average maximum and minimum temperatures are 27.0 and 16.0°C, respectively, with an average annual rainfall of between 1,400 and 1,600 mm

(CAVIGLIONE et al., 2000). Daily precipitation, average temperature, and average relative humidity data are shown in Figure 1.

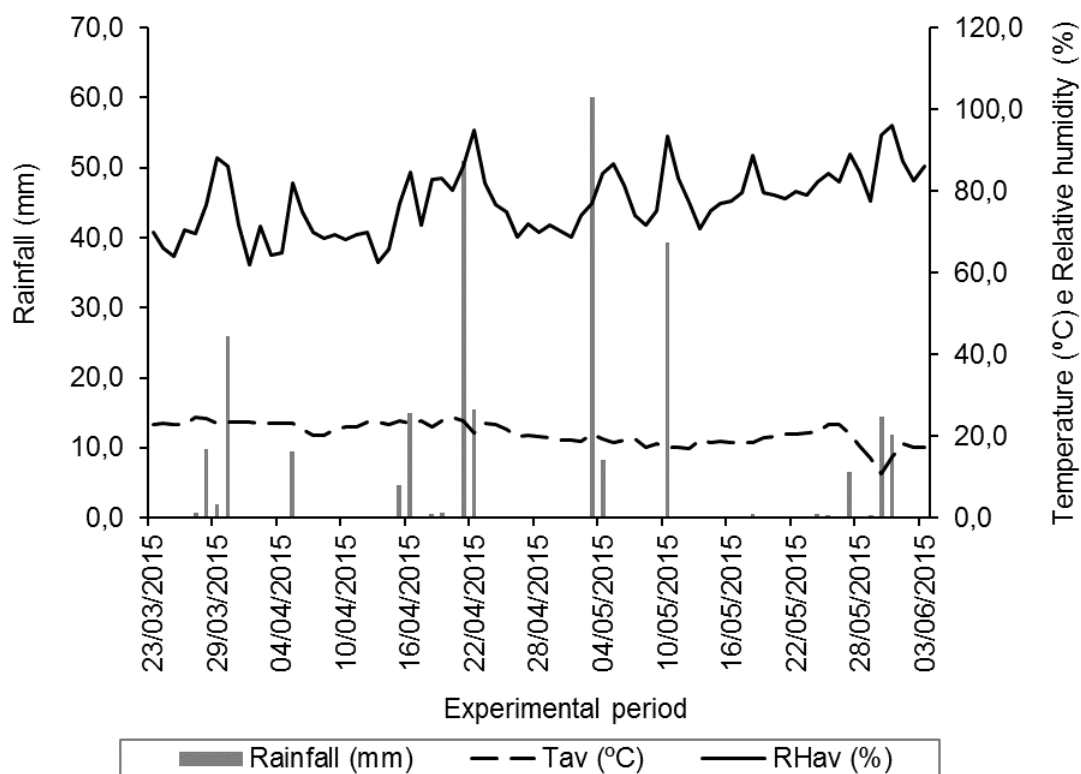


Figure 1. Daily data for rainfall, average temperature, and average relative humidity during the experimental period in both production systems. Data were obtained from the meteorological station located at farm school of UEL.

Six genotypes were evaluated, corresponding to the commercial cultivars Isla Manteiga Baixo[®], Isla Macarrão Baixo[®], Feltrin Vicenza Amarelo Baixo[®], and Feltrin Macarrão Napoli[®], as well as UEL 1 and UEL 2, which were selected in the UEL breeding program, all with pod production of the Macarrão type.

In both production systems, the experimental design was a randomized block design, with six treatments and three replicates. The chemical characteristics of the soil in the 0–20 cm layer, determined prior to the installation of the experiments, were as follows in the conventional system: pH (CaCl₂ 0.01 mol L⁻¹) 5.40; 32.20 g kg⁻¹ of organic matter; 5.35 cmol_c dm⁻³ of H⁺+Al³⁺; 5.50 cmol_c dm⁻³ of Ca²⁺; 0.40 cmol_c dm⁻³ of Mg²⁺; 0.33 cmol_c dm⁻³ of K⁺; 2.18 mg dm⁻³ of P; and 53.80% base saturation. Similarly, chemical characteristics in the organic system were as follows: pH (CaCl₂ 0.01 mol L⁻¹) 5.80; 41.60 g kg⁻¹ of organic matter; 4.61 cmol_c dm⁻³ of H⁺+Al³⁺; 6.70 cmol_c dm⁻³ of Ca²⁺; 2.40 cmol_c dm⁻³ of Mg²⁺; 0.87 cmol_c dm⁻³ of K⁺; 5.78 mg dm⁻³ of P; and 68.38% base saturation.

On the basis of the chemical characteristics of the soils, the basic mineral fertilization in the sowing furrow and the mineral cover fertilization, carried out 15 days after the emergence of the seedlings of the different genotypes in the conventional

system, were performed according to the recommendations for beans in the State of Paraná (PARRA, 2003). The basic fertilization was 20 kg ha⁻¹ of N, 60 kg ha⁻¹ of P₂O₅, and 20 kg ha⁻¹ of K₂O, using the formula 10-30-10. Urea (45% of N) served as a source for the cover fertilization, which was 30 kg ha⁻¹ of N. In the organic system, 3 kg m² of compost, equivalent to 30 t ha⁻¹, was incorporated, with two thirds incorporated during the preparation of the soil, 15 days before sowing, and the rest to cover, 15 days later. The compound used was produced from plant and animal material. The area devoted to organic farming had been converted more than 3 years previously and is subjected to annual sowing and incorporation of green manure. Furthermore, during a given period of the year, the area is left fallow.

Sowing was performed manually using 10 seeds per linear meter. The experimental plots consisted of two lines with a length of 2 m, spaced by 45 cm. The spacing between plants was 20 cm. After 15 days, thinning was performed, maintaining 20 plants per plot. In both production systems, two continuous lines of Isla Manteiga Baixo[®] were sown as a border around the experimental crops. Sprinkler irrigation was used in both production systems.

In the conventional system, phytosanitary management consisted of weed control 21 days after sowing with application of 3.0 g ha⁻¹ bentazone and 0.14 g ha⁻¹ imaxamox; control of leaf-cutting ants with application of 10 g m² of fipronil-based bait; and control of leaf beetles [*Diabrotica speciosa* (Germ.)], whiteflies [*Bemisia tabaci* (Genn.)], and caterpillars [*Spodoptera frugiperda* (JE Smith)] with application of 0.5 g ha⁻¹ of imidacloprid and 0.06 g ha⁻¹ of beta-cyfluthrin, 30 and 37 days after sowing. There was no need for disease control. In the organic system, cultural control of weeds was performed by placing haulm in the sowing lines and between these lines. For pest control, a single application of 1% onion syrup (ARAÚJO, 2006) was performed before flowering.

The following evaluations were performed: (a) days for flowering (DFF): counted from sowing to the flowering stage, when 50% of the plots had at least one open flower; (b) plant height (PLHE): determined by the distance from the soil level to the apex of the main stem of 10 plants per plot, with the aid of a ruler, and expressed in centimeters; (c) average number of pods per plant (ANPP): obtained from the ratio between the number of pods and the number of plants per plot; (d) average pod mass (APM): calculated as the ratio between the pod mass and the number of pods per plot, and expressed in grams; (e) average length of pods (ALP): obtained by averaging the longitudinal length of 10 pods per plot, with the aid of a ruler, and expressed in centimeters; (f) average pod diameter (APD): determined from the average diameter in the median portion of 10 pods per plot, with the aid of a caliper, and expressed in centimeters; and (g) commercial pod yield (CPY): determined by weighing the pods in each plot, and transforming and expressing the data in t ha⁻¹. Pods of more than 10 centimeters were used as commercials.

Individual variance analysis for each experiment was performed and, after

verifying the magnitudes of the average residual squares, a joint variance analysis was performed in a 6×2 factorial scheme (six genotypes and two production systems). Subsequently, the averages were compared using the Tukey's test at 5% significance.

3 | RESULTS AND DISCUSSION

For average pod mass, length, and diameter, significant effects of genotype and production system were observed. For plant height, only the production system was significant. The interaction between genotype and production system was significant for the following variables: days for flowering and average number of pods per plant. Isolated factors, and their interactions, were not significant for pod yield. In this study, the coefficients of variation ranged between 1.81% and 25.25% (Table 1). These values are in agreement with those reported by Vidal et al. (2007), Moreira et al. (2009), and Ramírez et al. (2012), and indicate good experimental accuracy.

In the conventional system, the earliest genotypes were UEL 2, Isla Macarrão Baixo, and Feltrin Macarrão Napoli, with a period of 34, 35.33, and 35.66 days, respectively, before the beginning of the anthesis. In the organic system, Isla Manteiga Baixo, UEL 2, Isla Macarrão Baixo, UEL 1, and Feltrin Macarrão Napoli were the earliest. In general, in the organic system the genotypes had delayed flowering, which started on the 38th day and extend until the 40th day, except for UEL 1, for which a higher average flowering was observed in the conventional system, and for Isla Manteiga Baixo, for which no statistical difference was observed when comparing the systems (Table 1). Vidal et al. (2007) reported that the beginning of flowering in bushing snap beans under organic farming, in the autumn–winter, was between 46 and 47 days after sowing.

Variation in the flowering pattern between genotypes is due to genetic traits. Between production systems, it is possible that the availability of a high quantity of soluble nutrients may have caused some nutritional imbalance in the plants, and consequently stress, which led to an earlier flowering of most genotypes in the conventional system (CHABOUSSOU, 1999). The highest averages of days for flowering in the organic system can be attributed to the chelating property of organic matter, which promotes a gradual release of the nutrients and makes the environment more suitable for development of the plants, with a consequent increase in the period until the beginning of the anthesis (CARVALHO et al., 2005).

The average number of pods per plant (Table 1) was not statistically different between the genotypes in the conventional system, whereas in the organic system it was only different between Feltrin Macarrão Napoli and Isla Manteiga Baixo, with averages of 14.44 and 7.74 pods per plant, respectively. In the comparison of genotypes between the production systems, there was a difference only for the Isla

Manteiga Baixo and UEL 1, and the performance of the variable was higher in the conventional system. However, the general averages of the variable were similar for both production systems.

It is possible that the variation observed for the genotypes regarding the production of pods per plant, within and between the production systems, is related to their ability to absorb available nutrients. For bushing snap beans, Moreira et al. (2009) observed a lower number of pods per plant, considering the averages of this study, for the conventional system, ranging from 2.2 to 7.1 pods per plant. In contrast, Vidal et al. (2007), using the organic system during autumn–winter, reported values of between 9.5 and 14.1 for the average pods per plant, similar to those obtained in this study.

The values of plant height and average mass, length, and diameter of pods were higher in the organic system. Except for plant height, in which there was no difference between the genotypes, Isla Manteiga Baixo (5.55 g), UEL 2 (4.95 g), and Isla Macarrão Baixo (4.90 g) had the highest average mass per unit of pod. For the average length of the pod, Isla Manteiga Baixo (14.46 cm) and Isla Manteiga Baixo (13.46 cm) showed higher averages compared to the other genotypes. Regarding the average pod diameter, Isla Manteiga Baixo, with an average of 1.01 cm, had the highest value for this variable among all genotypes (Table 1).

Genotypes	DFF		ANPP		PLHE (cm)	APM (g)	APL (cm)	APD (cm)	CPY (t ha ⁻¹)
	Conv ¹	Org ²	Conv	Org					
Isla Manteiga Baixo	38 cA	39 abA	14.07 aA	7.74 bB	35.66 a	5.55 a	14.46 a	1.01 a	6.42
Feltrin Vicenza Amarelo Baixo	36 bA	41 bB	12.27 aA	13.73 abA	32.36 a	4.58 bc	13.37 b	0.79 c	6.73
UEL 2	34 aA	39 aB	11.39 aA	10.94 abA	35.38 a	4.95 ab	12.97 b	0.91 b	6.15
Isla Macarrão Baixo	35 abA	39 aB	12.92 aA	12.15 abA	33.38 a	4.90 ab	13.46 ab	0.89 b	6.98
UEL 1	41 dB	38 aA	16.57 aA	11.21 abB	32.35 a	4.74 b	13.20 b	0.92 b	7.27
Feltrin Macarrão Napoli	36 abA	38 aB	10.31 aA	14.44 aA	33.02 a	3.96 c	13.39 b	0.70 d	5.63
Production systems									
Conventional	37 a		12.94 a		29.12 b	4.08 b	12.95 b	0.83 b	6.00
Organic	39 b		11.71 a		38.27 a	5.48 a	14.00 a	0.91 a	7.07
Mean square (RMS)									
Block / Production System	0.52		83.06		1.97	0.70	1.05	0.00	33.11
Genotype (G)	8.51**		7.59 ^{ns}		13.06 ^{ns}	1.62**	1.58**	0.06**	2.09 ^{ns}
Production System (PS)	49.00**		13.35 ^{ns}		754.05**	17.79**	10.00**	0.05**	10.25 ^{ns}
G x PS	10.66**		23.96*		13.88 ^{ns}	0.25 ^{ns}	0.68 ^{ns}	0.00 ^{ns}	6.70 ^{ns}
Residue	0.46		6.51		16.70	0.15	0.35	0.00	2.72
CV ³ (%)	1.81		20.73		12.13	8.14	4.41	3.73	25.25

Table 1. Variance analysis and comparison of averages of days for flowering (DFF), plant height (PLHE), average number of pods per plant (ANPP), average pod mass (APM), average pod length (APL), average pod diameter (APD), and commercial pod yield (CPY) of bushing snap bean genotypes grown during autumn–winter.

¹Conventional, ²Organic. Averages followed by the same capital letter in a row, and lower-case letter in a column, do not differ according to the Tukey test at 5%. *Significant at 5%, **Significant at 1%, ns Not significant.

³Coefficient of variation.

The average pod mass values are lower than those obtained by Vidal et al. (2007) in organic farming. However, it should be emphasized that the environment and genotypes evaluated by these authors were not the same as those evaluated in the present study, and the differences in these values are certainly related to the association between genetic and environmental effects, which influences the time required for the genotypes to reach the harvest point. Regardless of the production system, the average pod length and diameter values are within the limits reported by Moreira et al. (2009) in conventional farming, which were between 10.8 and 17.1 cm for length, and 0.72 and 1.63 cm for diameter. In organic farming, no information on the performance of the variables was found.

Analysis of the production components between the production systems allows the establishment of an inverse relationship between the variables. In the conventional system, the average number of pods per plant was higher, whereas the height and average pod mass, length, and diameter were lower. In the organic system, the average number of pods per plant was lower, whereas height and pod mass, length, and diameter were higher.

In both systems, a change in the source/sink ratio is suggested. In the conventional system, since the plants prioritized the formation of pods, they reduced the distribution of photoassimilates for their growth and for the already formed pods, with a consequent reduction of their height and development of their pods. These results are in agreement with Andriolo and Falcão (2000), who observed that in watermelon the competition of sinks for nutrients interfered with the production and translocation of photoassimilates and, consequently, reduced plant growth. In the organic system, the plants used their reserves to grow and to feed their pods, which resulted in greater mass, length, and diameter of the pods. In this case, the formation of new pods was reduced. This adjustment between supply and demand of photoassimilates in bushing snap beans has been reported by Binnie & Clifford (1999). Pereira et al. (2003), working with bushing snap bean, also observed a compensatory effect in the average mass in an area with fewer pods per square meter.

Changes in the rate of absorption of nutrients may have changed the source–sink relationship. In the conventional system, high uptake at the beginning of the cycle, due to a rapid release of nutrients from mineral fertilization, and subsequent reduction of its availability, caused a nutritional disturbance in the plants (CARVALHO et al., 2005), which, with the aim of ensuring their propagation, increased the formation of pods. In the organic system, the source-sink relationship was altered by the gradual availability of nutrients of the organic compound throughout the plant cycle. The higher amount of organic matter in the soil contributed to this gradual availability of nutrients

in this system. Therefore, with a more balanced absorption, the plants prioritized the development of the already established pods to the detriment of new pod formation.

Regarding the yield of commercial pods, the absence of significance for isolated factors, and their interaction, shows that the performance of the variable was similar in both production systems, for all genotypes, which demonstrates the productive viability of the organic system. However, studies are required to demonstrate the economic viability of the organic system, and thus establish whether it can be a realistic alternative for bushing snap bean production.

4 | CONCLUSIONS

On the basis of the results obtained, it can be concluded that anthesis of the genotypes Feltrin Vicenza Amarelo Baixo, UEL 2, Isla Macarrão Baixo, and Feltrin Macarrão Napoli is anticipated in the conventional production system. The UEL 2 genotype shows higher precocity in anthesis within the conventional system.

The genotypes Isla Manteiga Baixo and UEL 1 produce more pods per plant in the conventional system.

In the organic system, the genotype Feltrin Macarrão Napoli produces twice as many pods per plant compared with Isla Manteiga Baixo.

The organic system allows for higher plant height, and higher average pod mass, length, and diameter compared with the conventional system.

The yield of commercial pods of bushing snap beans is not affected by the production systems or the genotypes.

REFERENCES

ABREU, I. M. O.; JUNQUEIRA, A. M. R.; PEIXOTO, J. R.; OLIVEIRA, S. A. **Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 30, sup. 1, p. 108-118, 2010.

ABU-REIDAH, I. M.; ARRÁEZ-ROMÁN, D.; LOZANO-SÁNCHEZ, J.; SEGURA-CARRETERO, A.; FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, A. **Phytochemical characterization of green beans (*Phaseolus vulgaris* L.) by using high-performance liquid chromatography coupled with time-of-flight mass spectrometry.** *Phytochemical Analysis*, Medford, v. 24, n. 2, p. 105-116, 2013.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. Ecologically based pest management: a key pathway to achieving agroecosystem health. In: NICHOLLS, C. I.; GARCIA, M. A.; ALTIERI, M. **Curso de agroecologia: workshop sobre agroecologia e desenvolvimento sustentável.** Campinas: UNICAMP, 1999.

ANDRIOLO, J. L.; FALCÃO, L. L. **Efeito da poda de folhas sobre a acumulação de matéria seca e sua repartição para os frutos do tomateiro cultivado em ambiente protegido.** *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 75-83, 2000.

ARAÚJO, F. F. de. **Horta orgânica, implantação e manejo.** Presidente Prudente: UNOESTE, 2006.

ATHANÁZIO, J. C.; TAKAHASHI, L. S. A.; ENDO, R. M.; SILVA, G. L. **UEL-2: cultivar de feijão-de-vagem tipo manteiga de crescimento determinado.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 16, n. 1, p.

91, 1998.

BAJGAI, Y.; KRISTIANSEN, P., HULUGALLE, N.; MC HENRY, M. **Comparison of organic and conventional managements on yields, nutrients and weeds in a corn–cabbage rotation.** *Renewable Agriculture and Food Systems*, Cambridge, v. 30, n. 2, p. 132-142, 2013.

BINNIE, R. C.; CLIFFORD, P. E. **Sink characteristics of reproductive organs of dwarf bean in relation to likelihood of abscission.** *Crop Science*, Madison, v. 39, n. 4, p. 1077-1082, 1999.

CARVALHO, A. D. F. de.; RESENDE, F. V.; PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B.; SILVA, G. O. **Avaliação de genótipos de cenoura em sistemas convencional e orgânico de produção nas condições edafoclimáticas do Distrito Federal.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 94).

CARVALHO, A. M.; JUNQUEIRA, A. M. R.; VIEIRA, J. V.; REIS, A.; SILVA, J. B. C. **Produtividade, florescimento prematuro e queima-das-folhas em cenoura cultivada em sistema orgânico e convencional.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n. 2, p. 250-254, 2005.

CAVIGLIONE, J. H.; KIHIL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná.** Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2000. CD-ROM. Versão 1.0.

CHABOUSSOU, F. **As plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose.** Tradução de Maria José Guazzelli. 2. ed. Porto Alegre: L & PM, 1999.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3. ed. Viçosa: UFV, 2003.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GONÇALVES, P. A. S.; VIEIRA NETO, J. **Produtividade da cebola em cultivo mínimo no sistema convencional e orgânico com biofertilizantes.** *Horticultura Brasileira*, Vitória da Conquista, v. 32, n. 4, p. 475-481, 2014.

MOREIRA, R. M. P.; FERREIRA, J. M.; TAKAHASHI, L. S. A.; VASCONCELOS, M. E. C.; GEUS, L. C.; BOTTI, L. **Potencial agrônomo e divergência genética entre genótipos de feijão-vagem de crescimento determinado.** *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 25, sup. 1, p. 1051-1060, 2009.

OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA R. J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. **Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 28, n. 1, p. 36-40, 2010.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento – SEAB. Departamento de Economia Rural - DERAL. **Feijão-vagem.** 2013. Comunicação Pessoal.

PARRA, M. S. Feijão. In: OLIVEIRA, E. L. **Sugestão de adubação e calagem para culturas de interesse econômico no Estado do Paraná.** Londrina: IAPAR, 2003. (Circular, 128).

PEIXOTO, N.; THUNG, M. D. T.; SILVA, L. O.; FARIAS, J. G.; OLIVEIRA, E. B.; BARBEDO, A. S. C.; SANTOS, G. **Avaliação de cultivares arbustivas de feijão-vagem, em diferentes ambientes do Estado de Goiás.** Goiânia: EMATER, 1997. (Boletim de Pesquisa, 1).

PEREIRA, A. V.; OTTO, R. F.; REGHIN, M. Y. **Respostas do feijão-vagem cultivado sob proteção com agrotêxtil em duas densidades de plantas.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 3, p. 564-569, 2003.

PINTO, C. M. F.; VIEIRA, C.; CALDAS, M. T. **Idade de colheita do feijão-vagem anão cultivar Novirex.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 2, p. 163-167, 2001.

RAMÍREZ, N. S.; ESTRADA, J. A. E.; GONZÁLEZ, M. T. R.; MONTES, E. S. **Rendimiento y calidad nutrimental de frijol ejotero em dos ambientes.** *Revista Fitotecnia Mexicana*, México, v. 35, n. 4, p. 317-323, 2012.

RESENDE, J. T. V.; MARCHESE, A.; CAMARGO, L. K. P.; MARODIN, J. C.; CAMARGO, C. K.; MORALES, R. G. F. **Produtividade e qualidade pós-colheita de cultivares de cebola em sistemas de cultivo orgânico e convencional.** *Bragantia*, Campinas, v. 69, n. 2, p. 305-311, 2010.

SANTOS, N. C. B.; CARMO, S. A.; MATEUS, G. P.; KOMURO, L. K.; PEREIRA, L. B.; SOUZA, L. C. D. **Características agronômicas e de desempenho produtivo de cultivares de milho-verde em sistema orgânico e convencional.** *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n. 3, sup. 1, p. 1807-1822, 2015.

SOUZA, N. J. **Desenvolvimento econômico.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

VIDAL, V. L.; JUNQUEIRA, A. M. R.; PEIXOTO, N.; MORAES, E. A. **Desempenho de feijão-vagem arbustivo, sob cultivo orgânico em duas épocas.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 25, n. 1, p. 10-14, 2007.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge-MG; Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Atualmente é Pós-Doutorando no Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta no Departamento de Solos da UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação
Agricultura
Agronomia
Alimentação
Alimentos

C

Caatinga
Composição nutricional
Controle biológico

D

Desenvolvimento rural

E

Empreendedorismo
Erosão
Estatística
Eutrofização
Extensão Rural

F

Fertilizantes
Frutíferas

G

Grãos

H

Hidroponia

I

Inseminação

L

Lactuca sativa

M

Manejo integrado

Meio Ambiente

Meio rural

Metal pesado

Monitoramento

N

Nutrição Mineral

O

Óleo essencial

P

Pecuária

Pesca

Plantas medicinais

Produção

Q

Qualidade de alimentos

S

Sementes

Silvicultura

Solos

V

Valor agregado

Veterinária

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-494-8

