

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

2

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA
RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA
(ORGANIZADORES)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

2

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA
RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA
(ORGANIZADORES)

2020 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2020 Os autores
Copyright da Edição © 2020 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Batista
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, inclusive não representam a posição oficial da Atena Editora. 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. Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Editora Chefe

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a 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. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
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
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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 Pietrobon – 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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

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

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

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

Profª Drª. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ

Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Ciências agrárias: conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias 2

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Paula Sara Teixeira de Oliveira Ramón
Yuri Ferreira Pereira

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

C569 Ciências agrárias [recurso eletrônico] : conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Paula Sara Teixeira de Oliveira, Ramón Yuri Ferreira Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-190-9
DOI 10.22533/at.ed.909201607

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Paula Sara Teixeira de. III. Pereira, Ramón Yuri Ferreira.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A evolução das práticas realizadas nas atividades agrícolas para cultivo de alimentos e criação de animais, potencializadas por inovações tecnológicas, bem como o uso mais consciente dos recursos naturais utilizados para tais fins, devem-se principalmente a disponibilização de conhecimentos científicos e técnicos. Em geral os avanços obtidos no campo científico têm ao fundo um senso comum, que embora distintos, estão ligados.

As investigações científicas proporcionam a formação de técnicas assertivas com comprovação experimental, mas podem ser mutáveis, uma vez que jamais se tomam como verdade absoluta e sempre há possibilidade de que um conhecimento conduza a outro, através da divulgação destes, garante-se que possam ser discutidos.

Ademais, a descoberta de conhecimentos técnicos e científicos estimulam o desenvolvimento do setor agrário, pois promove a modernização do setor agrícola e facilita as atividades do campo, otimizando assim as etapas da cadeia produtiva. A difusão desses novos saberes torna-se crucial para a sobrevivência do homem no mundo, uma vez que o setor agrário sofre constante pressão social e governamental para produzir alimentos que atendam a demanda populacional, e simultaneamente, proporcionando o mínimo de interferência na natureza.

Desse modo, faz-se necessário a realização de pesquisas técnico-científicas, e sua posterior difusão, para que a demanda por alimentos possa ser atendida com o mínimo de agressão ao meio ambiente. Pensando nisso, a presente obra traz diversos trabalhos que contribuem na construção de conhecimentos técnicos e científicos que promovem o desenvolvimento das ciências agrárias, o que possibilita ao setor agrícola atender as exigências sociais e governamentais sobre a produção de alimentos. Boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Ramón Yuri Ferreira Pereira

Paula Sara Teixeira de Oliveira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A TRANSGENIA NO MELHORAMENTO DE PLANTAS: PRINCIPAIS ESTRATÉGIAS, GENES E CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE	
Patricia Frizon	
Sandra Patussi Brammer	
DOI 10.22533/at.ed.9092016071	
CAPÍTULO 2	16
ADOÇÃO DE PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO MANEJO ECOLÓGICO DE FORMIGAS CORTADEIRAS: UMA OPÇÃO NA BUSCA POR PRÁTICAS AGRÍCOLAS SUSTENTÁVEIS	
Alexandre Giesel	
Patricia Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.9092016072	
CAPÍTULO 3	29
ANÁLISE DA PERCEPÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA, CAMPUS BELÉM, PARÁ, BRASIL	
Douglas Matheus das Neves Santos	
Daniela Samara Abreu das Chagas	
William de Brito Pantoja	
Fiana Kelly Melo Nunes	
Danúbia Leão de Freitas	
Paulo Roberto Estumano Beltrão Júnior	
Yuri Antônio da Silva Rocha	
Danilo Mercês Freitas	
Mário Lopes da Silva Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.9092016073	
CAPÍTULO 4	41
ANÁLISE DA SÉRIE TEMPORAL DA PRODUÇÃO DE LEITE CRU NOS ESTADOS DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL	
Daniele Coutinho da Silva	
Luis André de Aguiar Alves	
Elvira Catiana de Oliveira Santos	
Jessica Suzarte Carvalho de Souza	
Roger Torlay Pires	
Everaldo Freitas Guedes	
Gilney Figueira Zebende	
Aloísio Machado da Silva Filho	
DOI 10.22533/at.ed.9092016074	
CAPÍTULO 5	53
AQUECIMENTO SOLAR DE ESTUFA PARA CULTIVO DE COGUMELOS SHIITAKE: ASPECTOS FÍSICOS E ECONÔMICOS	
Saimonthon Alves Ferreira	
Fernando Ramos Martins	
DOI 10.22533/at.ed.9092016075	
CAPÍTULO 6	70
ARTICULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA AGRICULTURA FAMILIAR PELO COLEGIADO DO TERRITÓRIO SUDOESTE BAIANO	
Maiara dos Anjos Santos	

Valdemiro Conceição Júnior
Jamily Silva Fernandes
DOI 10.22533/at.ed.9092016076

CAPÍTULO 7 78

AValiação DA GERMINAÇÃO DA MORINGA (*Moringa oleífera* LAM.) SOB DIFERENTES NÍVEIS DE TEMPERATURA

Raquel Miléo Prudêncio
Rildson Melo Fontenele
Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues
Dálete de Menezes Borges
Ana Carolina Barbosa do Carmo
Cláudio Mateus Pereira da Silva
Joelma Pereira da Silva
Emmanuel Estêvão Beserra

DOI 10.22533/at.ed.9092016077

CAPÍTULO 8 83

CARACTERÍSTICAS SÓCIO-DEMOGRÁFICAS DOS JULGADORES DE COOKIES DE FARINHA MISTA DE CASCAS E ALBEDO DE MARACUJÁ E ARROZ OBTIDOS POR EXTRUSÃO

Valéria França de Souza
José Luís Ramirez Ascheri
Nandara Gabriela Mendonça Oliveira
Maria Rosa Figueiredo Nascimento
Natacya Fontes Dantas
Ana Carolina Salgado Oliveira
Angleson Figueira Marinho
Werleson Lucas Gomes Brito
Alyne Alves Nunes Oliveira
Rafael Henrique de Almeida Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.9092016078

CAPÍTULO 9 95

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO - QUÍMICA DE LEITE CRU FORNECIDO PARA AGROINDÚSTRIAS NA REGIÃO DE GARARU-SE

Daniela dos Santos Melo
Thaís Costa Santos
Osvaldo Ludovice Neto
Patricia Érica Fernandes
João Paulo Natalino de Sá

DOI 10.22533/at.ed.9092016079

CAPÍTULO 10 102

COOPERATIVISMO E O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO BAIXO TOCANTINS, AMAZÔNIA BRASILEIRA

Raquel Lopes Nascimento
Renan Yoshio Pantoja Kikuchi
Wagner Luiz Nascimento do Nascimento
Maria Jessyca Barros Soares
Andrey Rafael Moraes da Costa
Aline Dias Brito
Alex Medeiros Pinto
Jorge Moura Serra Júnior
Robson da Silveira Espíndola
Thaynara luany Nunes Monteiro

Denis Junior Martins da Silva
Jandson José do Vale Guimarães
DOI 10.22533/at.ed.90920160710

CAPÍTULO 11 114

DINÂMICA DE MICROORGANISMOS COM POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO NA FERMENTAÇÃO DO CUPUAÇU PRODUZIDO NO MARANHÃO

Josilene Lima Serra
Adenilde Nascimento Mouchreck
Rayone Wesley Santos de Oliveira
Aparecida Selsiane Sousa Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.90920160711

CAPÍTULO 12 126

EFEITO DO USO DE EXTRATO DE *Eucalyptus* sp. NO MANEJO DE ORDENHA SOBRE A QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO

Stela Maris Meister Meira
Gabriela Soares Martin
Roger Junges da Costa
Mônica Daiana de Paula Peters

DOI 10.22533/at.ed.90920160712

CAPÍTULO 13 137

FEIJÃO: IMPORTÂNCIA, QUALIDADE E COMPOSIÇÃO BIOQUÍMICA DAS SEMENTES E ESTRESSE OXIDATIVO

Nohora Astrid Vélez Carvajal
Patrícia Alvarez Cabanez
Liana Niyireth Valero Carvajal
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.90920160713

CAPÍTULO 14 153

MODELAGEM MATEMÁTICA: A LEI DO RESFRIAMENTO DE NEWTON E SUA APLICAÇÃO NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ CAMPUS CASTANHAL

Tatiana Cardoso Gomes
Cleudson Barbosa Favacho
Leandro Jose de Oliveira Mindelo
Robson da Silveira Espíndola
Bruno Santiago Glins
Dehon Ricardo Pereira da Silva
Adriano Santos da Rocha
Pedro Danilo de Oliveira
Everaldo Raiol da Silva
Licia Amazonas Calandrini Braga
Tânia Sulamytha Bezerra
Suely Cristina Gomes de lima

DOI 10.22533/at.ed.90920160714

CAPÍTULO 15 165

MORFOFISIOLOGIA E PRODUÇÃO DE FEIJÃO-CAUPI, CULTIVAR BRS NOVAERA, EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTAS

Antônio Aécio de Carvalho Bezerra
Adão Cabral das Neves

Francisco de Alcântara Neto
José Valdenor da Silva Júnior
Romário Martins Costa
Lucélia de Cássia Rodrigues de Brito

DOI 10.22533/at.ed.90920160715

CAPÍTULO 16 176

O CONSUMO DE ESPECIARIAS E OS RISCOS ENVOLVENDO A COMERCIALIZAÇÃO EM FEIRAS LIVRES: COMO MINIMIZARMOS ESTE PROBLEMA?

Milena da Cruz Costa
Alexsandra Iarlen Cabral Cruz
Mariza Alves Ferreira
Aline Simões da Rocha Bispo
Norma Suely Evangelista-Barreto

DOI 10.22533/at.ed.90920160716

CAPÍTULO 17 189

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS TÉRMICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE MASTITE BOVINA UTILIZANDO TÉCNICA DE AGRUPAMENTO DE DADOS

Rodes Angelo Batista da Silva
Héilton Pandorfi
Gledson Luiz Pontes de Almeida
Pedro Henrique Dias Batista
Marcos Vinícius da Silva
Victor Wanderley Costa de Medeiros
Taize Calvacante Santana
Nicole Viana da Silva
Maria Vitória Neves de Melo
Maria Eduarda Oliveira
Wesley Amaro da Silva
Ingrid do Nascimento Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.90920160717

CAPÍTULO 18 196

PRODUÇÃO MASSAL DE *Beauveria bassiana*: HISTÓRIA E PERSPECTIVAS NO BRASIL E NO MUNDO

Lorena Resende Oliveira
Leandro Colognese
Thyenny Gleysse Castro Silva
Manuella Costa Souza
Flávia Luane Gomes
Tamyres Braun da Silva Gomes
Lisandra Lima Luz
Lillian França Borges Chagas
Aloísio Freitas Chagas Júnior

DOI 10.22533/at.ed.90920160718

CAPÍTULO 19 212

TESTE DE RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA *in vitro* DE *Staphylococcus aureus* ISOLADOS NO LEITE DE CABRAS COM MASTITE

Layana Mary Frota Menezes
Fabíola Fonseca Ângelo
Jefferson Filgueira Alcindo
Daniele Maria Alves Teixeira Sá
Viviane de Souza

DOI 10.22533/at.ed.90920160719

CAPÍTULO 20 219

UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO ESTATÍSTICA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE *Acmella oleracea* (L.) R. K. JANSEN EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS

Thalisson Johann Michelin de Oliveira

Maicon Silva Farias

André Wender Azevedo Ribeiro

Pâmela Emanuelle Sousa e Silva

Antônio Vinicius Corrêa Barbosa

Adrielle Laena Ferreira de Moraes

Eduarda Cavalcante Silva

Elaine Patrícia Zandonadi Haber

Jamil Amorim de Oliveira Junior

Luis Fernando Souza Ribeiro

Maria Eduarda da Conceição Lourinho

Maria Luiza Brito Brito

DOI 10.22533/at.ed.90920160720

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 229

ÍNDICE REMISSIVO 230

MORFOFISIOLOGIA E PRODUÇÃO DE FEIJÃO-CAUPI, CULTIVAR BRS NOVAERA, EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTAS

Data de aceite: 01/07/2020

Antônio Aécio de Carvalho Bezerra

Universidade Federal do Piauí. Departamento de Planejamento e Política Agrícola. Teresina – Piauí. <http://lattes.cnpq.br/6689119106103669>.

Adão Cabral das Neves

Embrapa Meio-Norte. Teresina – Piauí. <http://lattes.cnpq.br/7447248403966882>

Francisco de Alcântara Neto

Universidade Federal do Piauí. Departamento de Fitotecnia. Teresina – Piauí. <http://lattes.cnpq.br/6336548023961495>

José Valdenor da Silva Júnior

Universidade Federal do Piauí. Bom Jesus – Piauí. <http://lattes.cnpq.br/4627854830704428>

Romário Martins Costa

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Agricultura Tropicada da Universidade Federal do Piauí. Teresina – Piauí. <http://lattes.cnpq.br/8193853986166353>

Lucélia de Cássia Rodrigues de Brito

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Agricultura Tropicada da Universidade Federal do Piauí. Teresina – Piauí. <http://lattes.cnpq.br/2353936927101724>

RESUMO: Objetivou-se neste estudo avaliar características morfofisiológicas e produtivas, em uma variedade moderna de feijão-caupi, cv BRS

Novaera, submetida a diferentes densidades de plantas. O experimento foi conduzido no município de Alvorada do Gurguéia – PI, sob irrigação por aspersão quando foram avaliadas cinco densidades de plantas (100, 200, 300, 400 e 500 mil plantas ha⁻¹) no delineamento de blocos completos casualizados com quatro repetições. O aumento da população de 100 mil para 500 mil plantas ha⁻¹ provocou reduções de 78,18% no número de ramos laterais, 66,53% no número de vagens por planta, 59,53% no rendimento de grãos e, em média, de 65,76% e 72,65% para a biomassa e área foliar da planta, respectivamente. O comprimento de vagem e o peso de cem grãos não foram influenciados significativamente pelas diferentes populações de plantas. As diferentes densidades de plantas promoveram mudanças significativas na morfofisiologia, nos componentes de produção e no rendimento de grãos da cultivar.

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata*. População de plantas. Taxa de crescimento. Rendimento de grãos.

MORPHOPHYSIOLOGY AND YIELD OF COWPEA, CV BRS NOVAERA, DEPENDING ON PLANT DENSITY

ABSTRACT: The objective of this study was to

evaluate morphophysiological and productive characteristics from a modern variety of cowpea, cv BRS Novaera, under different plant densities. The experiment was conducted out at city of Alvorada do Gurguéia - PI, under irrigation system when they were evaluated five plant populations (100; 200; 300; 400 and 500 thousand plants per hectare) in a randomized complete block design with four replications, using BRS Novaera. The increase in population from 100 thousand to 500 thousand plants ha⁻¹ led to reductions of 78.18% in the number of branches, 66.53% in the number of pods per plant, 59.53% in grain yield and, on average, of 65.76% and 72.65% for biomass and plant leaf area, respectively. The pod length and weight of on hundred seeds was not significantly influenced by different plant populations. The different plant densities promoted significant changes in morphological and physiological characteristics, yield components and grain yield.

KEYWORDS: *Vigna unguiculata*. Plant population. Growth rate. Grain yield.

1 | INTRODUÇÃO

A cultura do feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] tende a desempenhar um papel cada vez mais importante no contexto da segurança alimentar dos povos das regiões tropicais e subtropicais com alta instabilidade pluviométrica e baixo nível tecnológico.

Devido ao seu potencial nutricional, com alto teor proteico, energético, de fibras alimentares e de minerais (FROTA et al., 2008), bem como, pela facilidade de produção e de acessibilidade, o feijão-caupi constitui-se em uma das principais culturas alimentares, especialmente para as populações carentes das regiões Norte e Nordeste do Brasil, historicamente caracterizadas pela deficiência energético-proteica e de minerais. Porém, nestas regiões, a cultura apresenta baixos rendimentos de grão com médias de 432 e 524 kg ha⁻¹, respectivamente (IBGE, 2009).

Segundo Henderson et al. (2000), para qualquer cultura, o conhecimento do arranjo de plantas mais adequado é essencial para a maximização econômica da produção. No feijão-caupi, segundo Bezerra et al. (2008; 2009), o adensamento de plantas provoca reduções no número de ramos laterais, número de vagens por planta e na produção de grãos por planta, porém, não influencia significativamente o peso de cem grãos.

O número de ramos laterais e suas características, tais como comprimento e ângulo de inserção, influenciam diretamente a arquitetura da planta e o rendimento de grãos e, conforme, Mendes et al. (2005) e Bezerra et al. (2008; 2009), diminuem significativamente com o aumento da população de plantas.

O desenvolvimento de cultivares com alto potencial de rendimento de grãos e arquitetura de plantas adequada aos cultivos adensados e à colheita mecanizada visam atender às exigências dos sistemas tecnificados e tem viabilizado o cultivo do feijão-caupi em grandes áreas, como cultura principal ou de safrinha, especialmente nos cerrados piauienses, onde se observa aumentos significativos da área plantada. Aumentos no

rendimento de grãos em resposta a maior população de plantas são reportados por Naim e Jabereldar (2010); Njoku e Muoneke (2008).

O manejo da densidade de plantas tem entre outros objetivos, aumentar a eficiência do dossel na interceptação da radiação incidente em relação ao tempo e unidade de área. Oroka e Omoregie (2007) enfatizam que aumentos na densidade populacional do feijão-caupi, podem aumentar a interceptação da radiação solar e a eficiência de seu uso.

Mendes et al. (2005) trabalhando com feijão-caupi, observaram que a porcentagem de luz interceptada e o índice de área foliar tiveram um incremento de 50% e 206,5%, respectivamente, quando a população foi aumentada de 41.666 para 166.666 plantas ha¹.

A expressão do potencial produtivo do feijão-caupi depende da combinação favorável de um conjunto de fatores, destacando-se dentre eles, a densidade populacional, a qual influencia diretamente as características morfológicas, fisiológicas e de rendimento de grãos, bem como, o aproveitamento dos recursos tecnológicos, ambientais e de manejo.

Assim, tanto nos sistemas tecnificados, quanto nos tradicionais, há a necessidade de informações sobre as alterações imputadas na fisiologia e nos componentes de produção das variedades modernas de feijão-caupi, quando submetidas a diferentes densidades de plantio. Makoi et al. (2009) sugerem que a otimização da densidade de plantas em feijão-caupi poderia aumentar a fixação de N₂ por área, contribuindo significativamente, segundo Belane e Dakora (2010), para uma economia de N₂ nos solos e aumentos de produtividade.

O objetivo deste trabalho foi avaliar características morfofisiológicas e produtivas, em uma variedade moderna de feijão-caupi, cv BRS Novaera, submetida a diferentes densidades de plantas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado no ano agrícola de 2009/2010 na área experimental da Embrapa Meio-Norte, em Alvorada do Gurguéia – PI, localizada a 8°22'30" S, 43°50'48" W e 232 metros de altitude, sob irrigação por aspersão. O solo do tipo Latossolo Amarelo apresentou composição granulométrica média de 63 g kg⁻¹ de areia grossa, 229 g kg⁻¹ de areia fina, 116 g kg⁻¹ de argila e 22 g kg⁻¹ de silte, e os seguintes atributos químicos na camada de 0-20 cm de profundidade: pH 6,2 em CaCl₂; MO, 17,4 g kg⁻¹; P, 10,4 mg dm⁻³ (resina); K, 17,2 mmol_c dm⁻³; Ca, 18,7 mmol_c dm⁻³; Mg, 15,1 mmol_c dm⁻³; Na, 13 mmol_c dm⁻³; Al, 0,0 mmol_c dm⁻³; H+Al, 23 mmol_c dm⁻³; CTC 59,1 mmol_c dm⁻³; e saturação por bases de 62,3%. A área experimental foi preparada com uma aração e duas gradagens e irrigada, nos dois dias que antecederam o plantio, com uma lâmina d'água de 40 mm. Com base no resultado da análise de solo, optou-se por não fazer a adubação química da área experimental.

Foram avaliadas cinco populações de plantas (100, 200, 300, 400 e 500 mil plantas ha⁻¹) no delineamento de blocos completos casualizados com quatro repetições, utilizando-se a cultivar BRS Novaera, que segundo Freire Filho et al. (2008), apresenta porte semi-ereto, ciclo médio de 65 a 70 dias, recomendada em populações de 200 a 250 mil plantas ha⁻¹, para cultivos empresariais e familiares. As parcelas experimentais, com área total de 7,2 m² (4 m x 1,8 m), foram constituídas por quatro fileiras de quatro metros de comprimento, espaçadas de 0,45 m, com uma área útil de 2,7 m².

A semeadura foi realizada manualmente em 04 de setembro de 2010, sendo distribuídas duas sementes por cova com objetivo de assegurar o estande inicial pré-estabelecido. O desbaste foi realizado quinze dias após a semeadura, deixando-se apenas uma planta por cova. Durante o ciclo, foram realizadas quatro capinas manuais.

No controle fitossanitário foram efetuadas pulverizações à base de thiamethoxan na concentração de 3,75 g L⁻¹, i.a. para o controle de cigarrinha verde (*Empoasca kraemeri* Ross e Moore), pulgões (*Apis cracivora* Koch) e Moscas Branca (*Bemisia tabaci* Genn).

Foram avaliados os seguintes caracteres: número de ramos laterais (NRL); número de vagens por planta (NVP); comprimento de vagens (CPV), em cm; peso de cem grãos (PCG), em g; rendimento de grãos (REND), correspondendo à produção total de grãos na área útil da parcela, transformada para kg ha⁻¹; a área foliar da planta (AFP), em cm², e a matéria seca da planta (MSP), em g, foram medidos aos 20 e 35 dias após a semeadura (DAS) e taxa de crescimento da cultura (TCC), em g m⁻² dia⁻¹.

O NRL e o NVP representam a média de cinco plantas por parcela. O CPV corresponde a média de dez vagens, escolhidas ao acaso em cada parcela. O PCG foi obtido considerando-se a média de três amostras de cem grãos, por parcelas, com aproximadamente 13% de umidade.

A área foliar da planta, em cm², corresponde à média de três plantas individuais por parcela, e foi determinada com o medidor eletrônico de área LI-COR (Lincoln, NE, USA) modelo 3100, considerando-se apenas uma face do limbo foliar.

A taxa de crescimento da cultura foi obtida através da equação:

$$TCC = \frac{MS_2 - MS_1}{S} \cdot \frac{1}{t_2 - t_1}, \text{ onde:}$$

MS₁ e MS₂ – matéria seca média da parte aérea de três plantas por parcela aos 20 e 35 DAS, respectivamente;

S – área do terreno ocupada pela planta; e

t₁ e t₂ - tempo em dias que correspondem a 20 e 35 DAS, respectivamente;

Os dados foram analisados por meio da análise de variância (teste F a 5% de probabilidade) com regressão polinomial para identificação do modelo mais explicativo. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software ASSISTAT 7.6.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de regressão revelou para o NRL efeitos quadráticos ($p < 0,05$) da população de plantas e $R^2 = 0,997$. Verificaram-se decréscimos de 92,10% e 78,20% no número de ramos laterais, respectivamente, para as populações de 500 mil e 300 mil plantas ha^{-1} quando comparadas com a de 100 mil plantas ha^{-1} , sendo que 69,54% da redução total ocorreu quando a população foi aumentada de 100 mil para 300 mil plantas ha^{-1} (Figura 1). Estes resultados demonstram que o NRL é muito influenciado pela população de plantas, e que as reduções verificadas em resposta ao adensamento são consequências do aumento da competição intra-planta imposta nas maiores densidades. Reduções no NRL em resposta à maior densidade de plantas foram obtidas por Bezerra et al., 2009; Brathwaite, 1982; Mendes et al., 2005.

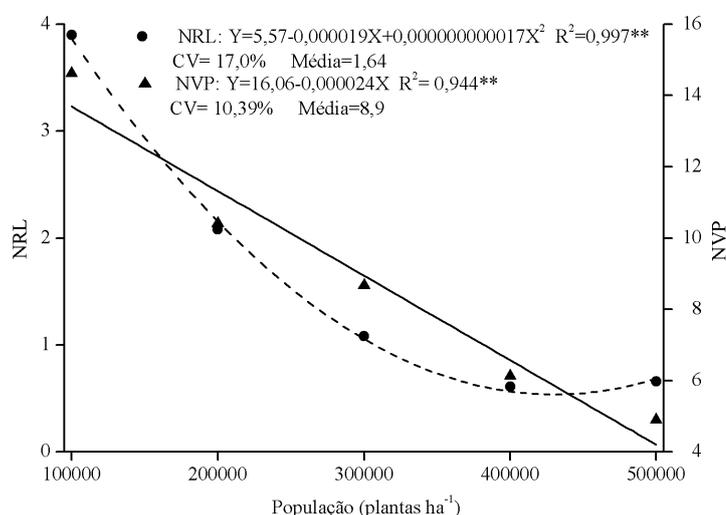


Figura 1. Número de ramos laterais (NRL) e número de vagens por planta (NVP) em feijão-caupi, cv BRS Novaera, em função da população de plantas por hectare. Alvorada do Gurguéia, PI. ** Significativo ($p < 0,01$).

Esta relação inversa implica também em uma menor área foliar por planta, o que afeta conforme Said et al. (2007) a produção e a partição da biomassa, bem como, a produção de grãos por planta e por área.

O NVP é um dos principais componentes de produção do feijão-caupi e apresentou decréscimos lineares em função da população de plantas ($p < 0,05$) com $R^2 = 0,944$ e redução de 66,48% quando comparadas às populações de 100 mil e 500 mil plantas ha^{-1} , as quais apresentaram em média 14,62 e 4,90 vagens por planta, respectivamente. Houve reduções de 40,72% no NVP quando a população foi aumentada de 100 mil para 300 mil plantas ha^{-1} , o que representa 61,22% da redução total, e de 43,51%, quando comparadas às populações de 300 e 500 mil plantas ha^{-1} (Figura 1). A redução no NVP está diretamente relacionada à redução verificada no NRL, indicando que a grande maioria

das vagens é produzida nos ramos laterais.

Reduções no NVP em resposta ao aumento da população de plantas por hectares foram obtidas também por Cardoso e Ribeiro (2006); Bezerra et al. (2009); Lemma et al. (2009); Naim e Jabereldar (2010).

O comprimento de vagem não foi afetado significativamente pelas populações de plantas e apresentou média de 14,99 cm, concordando com as características da cultivar BRS Novaera apresentadas por Freire Filho et al. (2008).

O PCG com média de 24,4 g, não foi influenciado significativamente pelas diferentes populações de plantas, mostrando que, mesmo com o incremento da competição entre e intra-planta suscitada nas maiores densidades, a quantidade de matéria seca translocada e armazenada nos grãos não foi alterada, possibilitando assim, a manutenção do peso específico, e conseqüentemente, a qualidade fisiológica dos grãos. Este resultado concorda com os obtidos por Njoku e Muoneke (2008), Santos et al. (2008), Bezerra et al. (2009), Lemma et al. (2009).

O rendimento de grãos apresentou resposta linear negativa ($p < 0,01$) em função da população de plantas com $R^2 = 0,983$. Verificou-se uma redução de 60,05% no rendimento de grãos quando comparadas às populações de 100 mil e 500 mil plantas ha^{-1} , as quais apresentaram médias de 1.274,91 e 509,35 $kg\ ha^{-1}$, respectivamente (Figura 2).

Os decréscimos verificados no rendimento de grãos em função do aumento da população de plantas foram de 30,75% quando comparadas as populações de 100 e 300 mil plantas ha^{-1} , que representaram 48,79% da redução total, e de 42,31% quando comparadas as populações de 300 e 500 mil plantas ha^{-1} , representando 29,54% da redução total.

A média de rendimento de grãos quando consideradas as populações de 100 e 200 mil plantas ha^{-1} foi de 1.147,70 $kg\ ha^{-1}$, e quando consideradas as populações de 400 e 500 plantas ha^{-1} , foi de 602,70 $kg\ ha^{-1}$. Estas duas médias representam um acréscimo de 5,9% e um decréscimo de 44,4%, respectivamente, em relação à média geral de 1.083,8 $kg\ ha^{-1}$ obtida por Freire Filho et al. (2008) para cultivar BRS Novaera em 41 ensaios realizados em oito estados no período de 2004 a 2006 com populações de 200 a 250 mil plantas ha^{-1} . Obadoni et al. (2009) observaram reduções na produção de grãos de quatro variedades de feijão-caupi em resposta a aumentos na densidade de plantas. Reduções no rendimento de grãos em função do adensamento são reportadas por Morgado (2006).

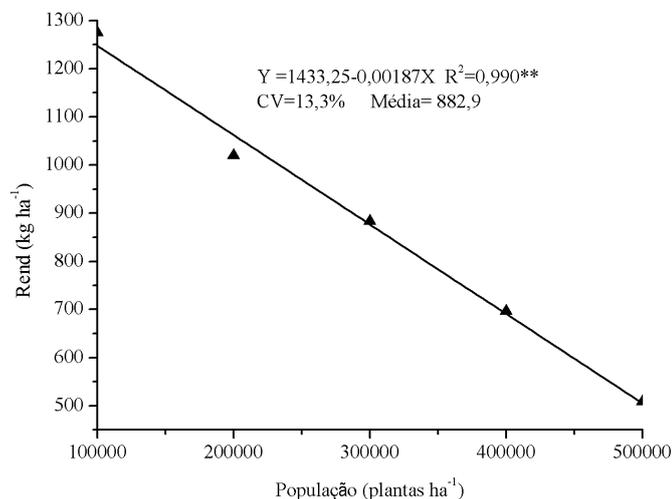


Figura 2. Rendimento de grãos (Rend) em feijão-caupi, cv BRS Novaera, em função da população de plantas por hectare. Alvorada do Gurguéia, PI. ** Significativo ($p < 0,01$).

As reduções verificadas para o NRL e NVP justificam os resultados obtidos para o rendimento de grãos e indicam que a BRS Novaera é influenciada negativamente pelo aumento da competição entre e intraespecífica suscitada nas maiores populações..

Quando comparadas as populações de 100 e 500 mil plantas ha⁻¹ as produções de fitomassa por plantas sofreram reduções de 51,37%, aos 20 DAS, e de 75,38%, aos 35 DAS. (Figura 3). O efeito negativo mais drástico do adensamento sobre a MSP no final da fase vegetativa (35 DAS) é justificado pela ocorrência, nesta fase, de um maior sombreamento das partes mediana e inferior do dossel, o que reduz a porcentagem de radiação efetiva interceptada e a eficiência do processo fotossintético.

Na média das duas leituras, aos 20 e 35 DAS, a matéria seca das plantas nas populações de 100 e 400 mil plantas ha⁻¹ foram superiores em 222,87% e 18,59% respectivamente, quando comparadas com a população de 500 mil plantas ha⁻¹. Demonstrando que os níveis mais elevados de adensamento limitam de sobremaneira a capacidade da cultivar em produzir e armazenar matéria seca. Resultados de Qasem e Biftu (2010) relatam diminuição da matéria seca da planta em resposta a aumentos na densidade de plantas ha⁻¹.

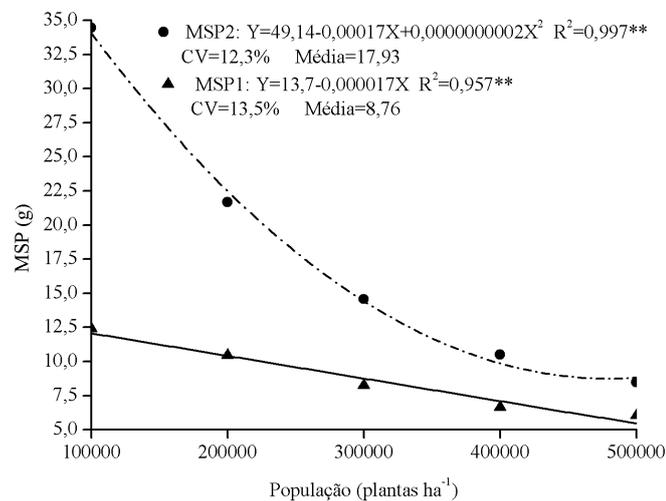


Figura 3. Matéria seca da planta aos 20 (MSP1) e 35 DAS (MSP2) em feijão-caupi, cv BRS Novaera, em função da população de plantas por hectare. Alvorada do Gurguéia, PI. ** Significativo ($p < 0,01$).

Na população de 100 mil plantas ha⁻¹, a matéria seca da planta aumentou em 177,38% passando de 12,42 g, aos 20 DAS, para 34,45 g, aos 35 DAS, enquanto que na população de 500 mil plantas ha⁻¹, o acréscimo na matéria seca da planta, considerado o mesmo intervalo de 15 dias, foi de apenas 40,39%.

A área foliar da planta, aos 20 e 35 DAS (Figura 4), sofreu reduções de 64,88% e 80,34% respectivamente, quando comparadas as populações de 100 e 500 mil planta ha⁻¹. A redução na AFP está diretamente relacionada com a redução de 82,9% no NRL quando comparadas as populações de 100 e 500 mil planta ha⁻¹. Reduções no rendimento de grãos em resposta a diminuição da área foliar em feijão-caupi são reportados Said et al. (2007).

Os resultados para MSP e AFP, demonstram que o adensamento eleva bastante o nível de competição entre e intraplanta pelos fatores de produção, especialmente luz e têm reflexos negativos diretos na capacidade fotossintética da planta, na produção e acúmulo de biomassa, e na produtividade de grãos. A capacidade de produzir matéria seca de uma cultura em condições hídricas e nutricionais satisfatórias dependerá, em último caso, do grau de exploração da radiação solar, e segundo Taiz e Zeiger (2009), apenas 5% da radiação solar incidente é convertida em carboidratos pela folha.

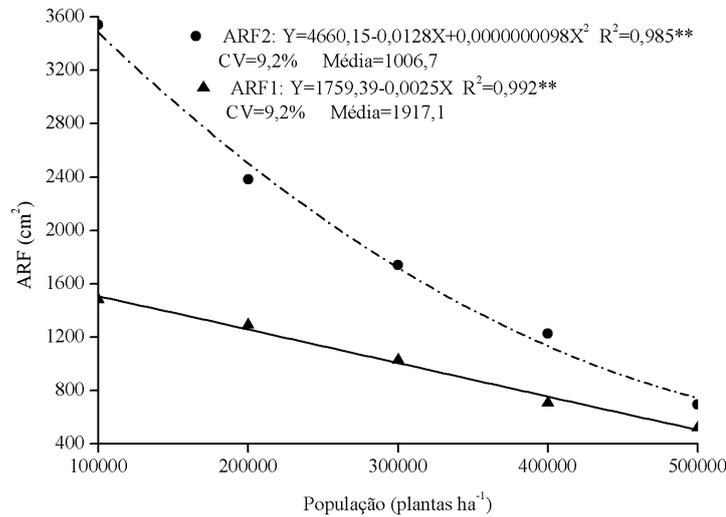


Figura 4. Área foliar da planta aos 20 DAS (ARF1) e 35 DAS (ARF2) em feijão-caupi, cv BRS Novaera, em função da população de plantas por hectare. Alvorada do Gurguéia, PI. ** Significativo ($p<0,01$).

A taxa de crescimento da cultura (TCC) diminuiu em resposta ao aumento da densidade de plantas, porém, com intensidade diferente conforme o intervalo populacional considerado. Quando comparadas as populações de 100 e 300 mil plantas ha⁻¹ a redução foi de 3,0%, enquanto que, em relação às populações de 300 e 500 mil plantas ha⁻¹ a redução foi de 40,9%. Estes resultados demonstram que o nível de competição entre e intraplanta estabelecidos em função do aumento das populações de plantas, provocam reduções mais intensas na TCC da BRS Novaera a partir de 300 mil plantas ha⁻¹.

Os resultados obtidos para TCC podem ser justificados pelas reduções verificadas na área foliar e matéria seca (Figuras 3 e 4), haja vista que estas variáveis estão diretamente relacionadas ao crescimento das plantas.

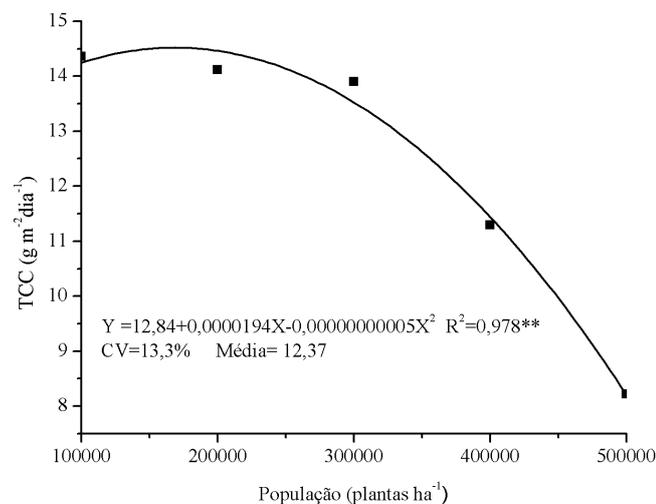


Figura 5. Taxa de crescimento da cultura, em g m⁻² dia⁻¹, em feijão-caupi, cv BRS Novaera, em função da população de plantas por hectare (X). Alvorada do Gurguéia, PI. ** Significativo ($p<0,01$).

4 | CONCLUSÕES

Alterações na população de plantas por hectare promovem mudanças significativas na morfologia e nos componentes de produção da cultivar BRS Novaera

O peso de cem grãos e o comprimento de vagem não são afetados pelas diferentes densidades de plantas.

O aumento da população de plantas reduz a produção de grãos por planta e o rendimento de grão da cultivar.

A taxa de crescimento da cultivar é reduzida com maior intensidade a partir da população de 300 mil plantas ha⁻¹.

AGRADECIMENTO

À Embrapa Meio-Norte pela área experimental e pelo apoio concedido para realização do experimento.

REFERÊNCIAS

BELANE, A. K.; DAKORA, F. D. Symbiotic N₂ fixation in 30 field-grown cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) genotypes in the Upper West Region of Ghana measured using ¹⁵N natural abundance. **Biol Fertil Soils**, Hannover, v. 46, n. 2, p. 191-198, 2010.

BEZERRA, A. A. de C. et al. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 85-93, 2008.

BEZERRA, A. A. de C. et al. Características de dossel e de rendimento em feijão-caupi ereto em diferentes densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 10, p. 1239-1245, 2009.

BRATHWAITE, R. A. I. Bodie bean responses to changes in plant density. **Agronomy Journal**, Madison, v. 74, n. 4, p. 593-596, 1982.

CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q. Desempenho agrônomo do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamento entre fileiras e densidades de plantas sob regime de sequeiro. **Revista Ciência Agrônoma**, Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 102-105, 2006.

FREIRE FILHO, F. R. et al. **BRS Novaera**: cultivar de feijão-caupi de porte semi-ereto. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 4p. (Comunicado Técnico, 215).

FROTA, K. M. G.; SOARES, R. A. M.; ARÊAS, J. A. G. Composição química do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), cultivar BRS Milênio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 407-476, 2008.

HENDERSON, T. L.; JOHNSON, B. L.; SCHNEITER, A. A. Row spacing, plant population, and cultivar effects on grain amaranth in the northern Great Plains. **Agronomy Journal**, Madison, v. 92, n. 2, p. 329-336, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 777 p.

LEMMA, G.; WORKU, W.; WOLDEMICHAEL, A. Moisture and planting density interactions affect productivity

in cowpea (*Vigna unguiculata*). **Journal of Agronomy**, v. 8, n. 4, p. 117-123, 2009.

MAKOI, J. H. J. R.; CHIMPHANGO, S. B. M.; DAKOTA, F. D. Effect of legume plant density and mixed culture on symbiotic N₂ fixation in five cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] genotypes in South Africa. **Symbiosis**, Balaban, v. 48, n. 1-3, p. 57-67, 2009.

MENDES, R. M. de S. et al. Alterações na relação fonte-dreno em feijão-de-corda submetido a diferentes densidades de plantas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 36, n. 1, p. 82-90, 2005.

MORGADO, L. B. Estudo sobre densidade de plantio de sorgo e feijão-caupi consorciados no semiárido brasileiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n. 3, p. 357-363, 2006.

NAIM, A. M.; JABERELDAR, A. A. Effect of Plant density and Cultivar on Growth and Yield of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, Amman, v. 4, n. 8, p. 3148-3153, 2010.

NJOKU, D. N.; MUONEKE, C. O. Effect of cowpea planting density on growth, yield and productivity of component crops in cowpea/cassava intercropping system. **Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension**, Nigéria, v. 7, n. 2, p. 106-113, 2008.

OBADONI, B. O.; MENSAH, J. K.; IKEM, O. Varietal response of four cowpea cultivars (*Vigna unguiculata* L. Walp) to different densities of guinea grass (*Panicum maximum*). **African Journal of Biotechnology**, Nairobi, v. 8, n. 20, p. 5275-5279, 2009.

OROKA, F. O.; OMEREGIE, A. U. Competition in a rice - cowpea intercrop as affected by nitrogen fertilizer and plant population. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 64, n. 6, p. 621-629, 2007.

QASEM, J. R.; BIFTU, K. N. Growth analysis and responses of cowpea [*Vigna Sinensis* (L.) Savi Ex Hassk.] and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.), grown in pure and mixed stands, to density and water stresses. **The Open Horticulture Journal**, New Delhi, v. 3, p. 21-30, 2010.

SAID, M. et al. Leaf harvesting initiation time and frequency affect biomass partitioning and yield of cowpea. **Crop Science**, Madison, v. 47, p.1159-1166. 2007.

SANTOS, C. A. F. et al. Comportamento agronômico e qualidade culinária de feijão-caupi no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 404-408, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 820p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acmella Oleracea 219, 220, 221, 224, 227, 228

Agricultura Familiar 42, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 111, 112, 113, 135

Agrohorteopatia 16, 23, 24

Amazônia 29, 31, 32, 33, 40, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 111, 112, 113, 115, 125, 174, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 228

Amêndoas 114, 117, 119, 120, 123

Análise de Alimento 96

ANOVA 130, 220, 221, 224

Antibiótico 135, 204, 205, 213

Antimicrobiano Natural 177, 183

Assistência 73, 149

B

Bactérias Acéticas 114, 115, 116, 118, 120, 121, 123

Baixo Tocantins 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113

Biocnologia 1, 2, 9, 10, 11, 125, 209

Blocos ao Acaso 220, 224, 225

C

Cálculo 43, 60, 154, 156, 157

Características de Interesse 1, 9, 15

Cinnamomum spp. 177

Climatização de Ambiente 53

Composição Bioquímica 137, 138, 139, 147

Comunidade Acadêmica 29, 30, 31, 32

Condições Sociais 84

Conscientização 29, 30, 34, 35, 39, 96

Cooperativismo 102, 103, 104, 106, 107, 111, 112

Cultura 3, 7, 9, 31, 34, 53, 55, 61, 62, 64, 67, 68, 73, 81, 84, 110, 118, 137, 138, 139, 140, 148, 166, 168, 172, 173, 201, 204

Cupuaçu 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 125

D

Desenvolvimento Rural 70, 71, 73, 75, 76, 77, 105, 106, 111, 112, 113

Desinfecção de Tetos 127

E

Energia Solar 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 67, 68

Equação Diferencial 154, 157, 159

Escarificação 78, 80, 81

Estufa 53, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 86, 118, 121

Eucalipto 3, 28, 69, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135

Extrativismo 103, 104, 110, 111

Extrudabilidade 84

F

Fermentação Líquida 197, 198, 205, 206

Formigas Cortadeiras 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28

Formulações 22, 83, 85, 88, 89, 196, 197, 198, 206, 207

G

Germinação de Sementes 79, 81, 219, 221, 228

H

Homeopatia 16, 22, 23, 24, 26, 27

I

Imagens Térmicas 190, 191, 192, 194

J

Jambu da Amazônia 220, 221, 224, 225, 228

L

Lei de Resfriamento de Newton 154, 158

Leite Cru 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 163, 218

Leite *in natura* 96, 101

Leveduras 114, 115, 116, 118, 120, 121, 122, 123, 125, 202

Linhaça 93, 94, 126, 127, 129, 131, 135

M

Manejo Ecológico 16, 18, 24

Mastite 99, 128, 134, 135, 136, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 212, 213, 214, 216, 217, 218

Melhoramento de Plantas 1

O

OGMs 1, 2

Organizações 71, 72, 74, 104

Origanum Vulgare L. 177, 179, 186

P

Phaseolus Vulgaris L. 28, 137, 138, 140, 147, 148, 150, 151

Piper Nigrum L. 177, 179

Políticas Públicas 70, 72, 73, 74, 75, 77, 109, 113

Política Territorial 71

População de Plantas 141, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 174

Potencial Germinativo 78, 81

Práticas Agrícolas 16, 178

Práticas Sustentáveis 39

Produção 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 27, 30, 33, 34, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 61, 64, 66, 70, 73, 74, 75, 76, 81, 86, 88, 93, 94, 95, 96, 97, 101, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 120, 121, 123, 128, 135, 137, 138, 139, 140, 154, 160, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 174, 179, 180, 190, 192, 195, 196, 197, 198, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 215, 221, 222, 226, 228, 229

Produção de Leite 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 95, 97, 190, 192, 212

Produção em Larga Escala 197

Q

Qualidade do Leite 95, 96, 99, 100, 101, 126, 127, 136

Quebra de Dormência 18, 78, 80, 81, 226

R

Região Nordeste do Brasil 41

Regressão 41, 42, 44, 45, 46, 49, 168, 169

Rendimento de Grãos 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172

Resíduos Sólidos 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40

R-Studio 220, 221, 224

S

Saúde Pública 100, 111, 127, 176, 178, 181, 185, 208, 213

Segurança Alimentar 112, 166, 177, 202

Semente 78, 81, 116, 117, 119, 120, 123, 137, 141, 142, 144, 145, 147, 151, 227

Séries Temporais 41, 51

Software de Programação Estatística 219

T

Taxa de Crescimento 165, 168, 173, 174

Temperatura Ideal 139

Transformações Genéticas 1

Transgenia 1, 3, 8, 9

Tratamento 23, 31, 80, 81, 135, 180, 181, 182, 212, 213, 214, 218, 220, 225, 226

V

Vigna Unguiculata 165, 166, 174, 175

Vigor 138, 141, 142, 147, 149, 226

Visão Computacional 190

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020