

VOL III

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2025

VOL III

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2025



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Bruna Bejarano, Arquivo Pessoal
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil
Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal, Canadá*
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof.ª Dr.ª Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal
Prof.ª Dr.ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Prof.ª Dr.ª María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*

Prof.ª Dr.ª Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal
 Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
 Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
 Prof.ª Dr.ª MªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal
 Prof.ª Dr.ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
 Prof.ª Dr.ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*
 Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
 Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba*
 Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del Pais Vasco, Espanha
 Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
 Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
 Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
 Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
 Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
 Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
 Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
 Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
 Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*
 Prof.ª Dr.ª Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha
 Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
 Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
 Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
 Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
 Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
 Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*
 Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León, Espanha*

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

E82 Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais III [livro eletrônico] /
Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis,
2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilingue

ISBN 978-65-81701-45-1

DOI 10.37572/EdArt_280325451

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente.
3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



INTRODUÇÃO

O campo das Ciências Agrárias e Ambientais é vasto e dinâmico, abrangendo uma diversidade de abordagens, técnicas e inovações essenciais para o avanço da agricultura, da pecuária e do manejo dos recursos naturais. Em um mundo em constante mudança, em que a sustentabilidade e a busca por soluções eficientes para os desafios ambientais são cada vez mais urgentes, a contribuição dos profissionais das agrárias se torna fundamental para a construção de um futuro mais equilibrado e saudável.

O Volume III de **Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais** reúne pesquisas de autores de diversas partes do mundo, contribuindo com uma série de investigações que exploram desde os fundamentos da agroecologia até as complexas interações entre os seres humanos e o meio ambiente. A primeira parte aborda questões cruciais relacionadas à sustentabilidade, desde a utilização de biopreparados como soluções ecológicas até a medição de emissões poluentes em processos produtivos, refletindo o compromisso com práticas agrícolas que buscam respeitar os ciclos naturais e minimizar impactos negativos no planeta.

Em seguida, somos conduzidos a uma viagem pelo campo da genética e do melhoramento de plantas, uma área essencial para garantir a segurança alimentar global e o uso mais eficiente dos recursos naturais. Através de uma análise detalhada, os estudos nos apresentam a diversidade genética e os avanços que permitem o desenvolvimento de culturas mais resilientes e produtivas.

O livro também nos convida a refletir sobre os diferentes aspectos do manejo de cultivos, abordando desde as propriedades físicas das madeiras tropicais até as técnicas agrícolas adaptadas a regiões semiáridas, sempre com o olhar atento para as melhores práticas agrícolas, que promovem uma integração harmoniosa entre o ser humano e a terra.

Por fim, encontramos uma seção dedicada à produção animal, que explora o papel fundamental da pecuária na alimentação e economia global, além das questões relacionadas à saúde animal. A conexão entre a produção e a saúde dos animais é uma chave para garantir a qualidade e a sustentabilidade dos sistemas produtivos, abrangendo desde práticas de manejo até o desenvolvimento de estratégias veterinárias inovadoras.

Através destes trabalhos, buscamos oferecer uma visão abrangente e integrada de diversos aspectos das ciências agrárias, com o objetivo de contribuir para o avanço do conhecimento, da pesquisa e da prática no campo. Este é um convite à reflexão sobre o papel fundamental que a ciência e a inovação desempenham na construção de um futuro agrícola mais sustentável, saudável e próspero para todos.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

AGROECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE

CAPÍTULO 1..... 1

BIOPREPARADOS AGROECOLÓGICOS COMO SOLUÇÃO BIOLÓGICA

Joana Maria Ferreira dos Santos Correia Simões
Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa
Cristina Isabel de Victoria Pereira Amaro da Costa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254511

CAPÍTULO 2..... 21

EXPERIMENTAL MEASUREMENTS OF POLLUTING EMISSIONS FROM COMBINED FEED FACTORIES FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

Cristian Vasile

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254512

CAPÍTULO 3..... 30

ASOCIACIÓN DEL CULTIVO CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) - MAÍZ (*Zea mays* L.) OCCIDENTAL AL SUROESTE DE GUANAJUATO

Alberto Calderón-Ruiz
Adriana Paola Martínez Camacho
Jorge Covarrubias-Prieto
Juan Carlos Raya-Pérez
Cesar Leobardo Aguirre-Mancilla
Salvador Montes-Hernández
María Susana Acosta-Navarrete

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254513

CAPÍTULO 4..... 42

PRODUCCION DE BIOMASA EN MAIZ CON RIEGO POR GOTEO

Guillermo Jesuita Pérez Marroquín
Raul Berdeja Arbeu
Isidro López Sánchez
Ramiro Escobar Hernández
Fabian Enriquez Garcia
Marcos Perez Sato

Eutiquio Soni Guillermo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254514

GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS

CAPÍTULO 5..... 53

VARIACIONES ESPACIALES EN LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y POTENCIAL DE *Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.* EN EL ESTADO DE JALISCO

José German Flores-Garnica

Gabriela Ramírez-Ojeda

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254515

CAPÍTULO 6..... 63

LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE *Pinus oocarpa*: UN RECURSO CLAVE PARA SU MEJORAMIENTO Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE RESINA

Miguel Ángel Vallejo Reyna

Mario Valerio Velasco García

Viridiana Aguilera Martínez

Hilda Méndez Sánchez

Liliana Muñoz Gutiérrez

Martín Gómez Cárdenas

Adán Hernández Hernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254516

GESTÃO E MANEJO DE CULTIVOS

CAPÍTULO 7..... 72

STUDY OF SOME PHYSICAL PROPERTIES OF FIVE TROPICAL WOOD SPECIES

Guadalupe Olvera-Licona

José Amador Honorato-Salazar

Flora Apolinar-Hidalgo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254517

CAPÍTULO 8..... 82

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO RABANETE SOB QUANTIDADES DE MATA-PASTO (*Senna uniflora* L.) EM BASE VERDE INCORPORADO AO SOLO

Paulo César Ferreira Linhares

Lunara de Sousa Alves
Wyara Ferreira Melo
Janilson Pinheiro de Assis
Aline Carla de Medeiros
Patrício Borges Maracajá
Joaquim Odilon Pereira
Walter Martins Rodrigues
Karen Geovana da Silva Carlos
Geovanna Alicia Dantas Gomes
Maria Amanda Laurentino Freires

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254518

CAPÍTULO 9.....92

BIOECOLOGY AND INTEGRATED MANAGEMENT OF ALIEN INVASIVE PEACH FRUIT
FLY *BACTROCERA ZONATA* SAUNDERS (DITPTERA: TEPHRTIDAE) IN SUDAN

Mohammed E. E. Mahmoud
Samira A. Mohamed
Mohamedazim I. B. Abuagla
Fathya M. Khamis
Sunday Ekesi

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254519

CAPÍTULO 10..... 104

PRODUTIVIDADE DE MILHO (*Zea mays*), VARIEDADE CRIOULO, NA REGIÃO
SEMIÁRIDA EM FUNÇÃO DE DENSIDADES DE PLANTIO

Maria Elisa da Costa Souza
Paulo César Ferreira Linhares
Luciane Karine Guedes de Oliveira
Domingos Severino de Souza Junior
Lunara de Sousa Alves
Wyara Ferreira Melo
Aline Carla de Medeiros
Patrício Borges Maracajá
Joaquim Odilon Pereira
Walter Martins Rodrigues
Karen Geovana da Silva Carlos
Geovanna Alicia Dantas Gomes

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545110

CAPÍTULO 11.....123

PODA DE FORMACIÓN EN PLANTAS DE LIMÓN PERSA DURANTE LA ETAPA DE ESTABLECIMIENTO

Pablo Ulises Hernández Lara

Sergio Salgado Velázquez

Diana Rubi Ramos López

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545111

PRODUÇÃO ANIMAL E VETERINÁRIA

CAPÍTULO 12134

LOS MACHOS CABRÍOS FOTO-ESTIMULADOS SIN EXPERIENCIA SEXUAL INCREMENTAN LA TESTOSTERONA PLASMÁTICA DURANTE EL PRIMER CONTACTO SOCIO-SEXUAL CON HEMBRAS

Ilda G. Fernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545112

CAPÍTULO 13139

MICOSIS EN MASCOTAS DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO

Alejandra Paula Espinosa Taxis

Teresita Spezzia Mazzocco

Fabiola Avelino Flores

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545113

CAPÍTULO 14 150

A REVIEW OF THE STUDIES ON BLUEFIN TUNA (BFT) IN THE EASTERN ADRIATIC SEA

Vjekoslav Tičina

Ivan Katavić

Leon Grubišić

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545114

CAPÍTULO 15165

INDUSTRIALIZACIÓN DE LÁCTEOS EN LA HACIENDA AGUSBELLA, PARROQUIA RUMIPAMBA, COMO RESULTADO DE LA PRÁCTICA PREPROFESIONAL DE ESTUDIANTES DE PRODUCCIÓN ANIMAL

María José Jiménez Arciniega

Nathaly Alexandra Freire Pazmay

Fabian Mauricio Tello Velastegui

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545115

SOBRE O ORGANIZADOR..... 188

ÍNDICE REMISSIVO 189

CAPÍTULO 10

PRODUTIVIDADE DE MILHO (*Zea mays*), VARIEDADE CRIOULO, NA REGIÃO SEMIÁRIDA EM FUNÇÃO DE DENSIDADES DE PLANTIO

Data de submissão: 20/02/2025

Data de aceite: 11/03/2025

Maria Elisa da Costa Souza

Graduada em Agronomia
Universidade Federal Rural do
Semi-árido (UFERSA)
Mossoró- Rio Grande do Norte, Brasil
Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ
<http://lattes.cnpq.br/6625809959215702>

Paulo César Ferreira Linhares

Doutor em Fitotecnia
Universidade Federal Rural do
Semi-árido (UFERSA)
Mossoró- Rio Grande do Norte, Brasil
Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ
<http://lattes.cnpq.br/1311270866082988>

Luciane Karine Guedes de Oliveira

Graduada em Agronomia
Universidade Federal Rural do
Semi-árido (UFERSA)
Mossoró- Rio Grande do Norte, Brasil
Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ
<http://lattes.cnpq.br/3340908261527884>

Domingos Severino de Souza Junior

Graduado em Agronomia
Universidade Federal Rural do
Semi-árido (UFERSA)
Mossoró- Rio Grande do Norte, Brasil
Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ
<http://lattes.cnpq.br/3660785844251111>

Lunara de Sousa Alves

Doutora em Agronomia
Universidade Federal da Paraíba (UFP)
Catolé do Rocha- Paraíba, Brasil
Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ
<http://lattes.cnpq.br/9342098885435389>

Wyara Ferreira Melo

Doutora em Engenharia de Processos
Universidade Federal de Campina Grande
Sousa, Paraíba, Brasil
Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ
<http://lattes.cnpq.br/8885615330187933>

Aline Carla de Medeiros

Doutor em Engenharia de Processos
Universidade Federal de Campina Grande
Sousa, Paraíba, Brasil
Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ
<http://lattes.cnpq.br/6587099361548333>

Patrício Borges Maracajá

Doutor em Engenharia Agrônômica
Universidade Federal de Campina Grande
Sousa, Paraíba, Brasil
Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ
<http://lattes.cnpq.br/5767308356895558>

Joaquim Odilon Pereira

Doutor em Agronomia
Universidade Estadual Paulista
Júlio de Mesquita Filho (UNESP)
Mossoró- Rio Grande do Norte, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4509885782390778>

Walter Martins Rodrigues

Doutor em Matemática
Universidade de São Paulo (USP)
Mossoró- Rio Grande do Norte, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9658022121769752>

Karen Geovana da Silva Carlos

Graduada em Agronomia
Universidade Federal Rural do
Semi-árido (UFERSA)
Mossoró- Rio Grande do Norte, Brasil
Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ
<http://lattes.cnpq.br/9043613394529842>

Geovanna Alicia Dantas Gomes

Graduada em Agronomia
Universidade Federal Rural do
Semi-árido (UFERSA)
Mossoró- Rio Grande do Norte, Brasil
Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ
<http://lattes.cnpq.br/5871281241148064>

RESUMO: A densidade de plantio na cultura do milho (*Zea mays* L.) é de grande importância para os agricultores que labutam nessa atividade, pois contribui para o aumento na produção. O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido com o objetivo de avaliar a influência da densidade de plantio na produtividade de milho, variedade crioula. O delineamento estatístico utilizado foi de blocos casualizados ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco densidades de plantio (87.500; 175.00; 262.500; 350.000 e 437.500 plantas ha⁻¹). A variedade crioula de milho foi obtida de um produtor rural na cidade de Rafael Godeiro-RN, com coordenadas geográficas (Latitude: 6° 4' 38" Sul e Longitude: 37° 42' 58" , com altitude de 188 m). As características avaliadas foram: altura de planta (cm), altura da inserção da espiga (cm), diâmetro do colmo (mm), diâmetro da espiga (mm), produção total de espiga na palha (kg ha⁻¹), percentual comercial de milho com palha (%) e peso médio da espiga (g). Os dados foram submetidos aos métodos convencionais de análise de variância utilizando o software estatístico ESTAT. A melhor densidade de plantio para a produção de milho com palha, foi de 304.318 plantas ha⁻¹ com valor máximo de 36.389 kg ha⁻¹. Nas demais características (altura de planta, diâmetro do colmo, diâmetro da espiga, percentual comercial de milho com palha e peso médio da espiga) com desempenho agrônomico na densidade de 87.500 plantas ha⁻¹.

PALAVRAS-CHAVES: Agricultura agroecológica. *Zea mays*. Agricultura familiar.

PRODUCTIVITY OF CORN (*Zea mays*), CREOLE VARIETY, IN THE SEMIARID REGION ACCORDING TO PLANTING DENSITIES

ABSTRACT: Planting density in corn (*Zea mays* L.) is of great importance for farmers who work in this activity, as it contributes to increased production. The work was developed at the Rafael Fernandes Experimental Farm, belonging to the Federal Rural University of Semi-Árido with the objective of evaluating the influence of planting density on corn productivity, a landrace variety. The statistical design used was randomized blocks, with five treatments and four replications. The treatments consisted of five planting densities (87,500; 175,00; 262,500; 350,000 and 437,500 plants ha⁻¹). The landrace corn variety was obtained from a rural producer in the city of Rafael Godeiro-RN, with geographic coordinates (Latitude: 6° 4' 38" South and Longitude: 37° 42' 58" , with an altitude of 188 m). The characteristics evaluated were: plant height (cm), ear insertion height (cm), stem diameter (mm), ear diameter (mm), total ear production in straw (t ha⁻¹), commercial percentage of corn with straw (%) and average ear weight (g). The data were subjected to conventional methods of analysis of variance using the ESTAT statistical software. The best planting density for the production of corn with straw was 304,318 plants ha⁻¹ with a maximum value of 36,389 kg ha⁻¹. In other characteristics (plant height, stalk diameter, ear diameter, commercial percentage of corn with straw and average ear weight) with agronomic performance at a density of 87,500 plants ha⁻¹.

KEYWORDS: Agroecological agriculture. *Zea mays*. Family farming.

1 INTRODUÇÃO

O potencial produtivo na cultura do milho (*Zea mays* L.) pode ser explorado pela implementação criteriosa de aspectos técnicos, como a escolha da cultivar que melhor se adapta às condições de cultivo, com a utilização de espaçamento e o manejo adequado (Porto et al., 2011).

O pacote tecnológico para a produção da cultura do milho tem ligação direta com os elevados custos de produção e condução do cereal em campo. Uma solução para este problema consiste no cultivo de plantas rústicas e de baixo custo, que suportam baixos níveis de investimentos em insumos. Partindo disso, destacam-se as variedades crioulas. Estas variedades, mesmo sendo menos produtivas quando comparadas às demais cultivares comercial, possuem variabilidade genética, são resistentes, adaptadas, sendo que, as suas sementes são produzidas pelos agricultores que cultivam (Esperancini et al., 2004 & Assmann et al., 2003).

As sementes de milho crioulo têm se tornado um insumo viável para a agricultura familiar. Essas cultivares de milho vem sendo produzidas por um longo período de tempo, no qual os agricultores realizam uma seleção massal das melhores sementes que serão utilizadas no ano seguinte (Ferreira et al., 2006). As sementes crioulas passaram a ser bastante difundidas dentro de vários assentamentos, em virtude da sua grande

importância na agrobiodiversidade, conservação, redução e erosão genética e na manutenção da autonomia alimentar dos agricultores (Paiva, 2015).

Esses agricultores desenvolvem uma agricultura familiar, que consiste de pequenos e médios produtores rurais, sendo estes responsáveis pela produção de grande parte dos alimentos que abastecem a mesa dos brasileiros (Carpentieri-Pípolo et al., 2010).

Para que seja possível a obtenção de um aumento na produtividade na cultura do milho, é necessária a adoção de medidas que possam chegar a todos os tipos de produtores. Portanto, é importante considerar as características de cada cultivar que apresentem melhor adaptabilidade a regiões específicas, as condições climáticas e de manejo fornecido pelo produtor para com a cultura (Costa et al., 2017).

Dentro desse contexto, o plantio adensado na cultura do milho pode ser manipulado através de alterações na população de plantas, espaçamento entre linhas, na distribuição de plantas na linha e na variabilidade entre plantas, o que proporciona modificações na configuração do dossel, podendo afetar a interceptação de radiação solar (Romano et al., 2007). O número ideal de plantas em uma produção de milho vai depender de alguns fatores, tais como a disponibilidade de água, nutrientes e a cultivar que será utilizada (Almeida & Singoi, 1996).

Diversos trabalhos têm sido realizados com a finalidade de avaliar as densidades de plantio no desempenho agrônomo da cultura do milho. Rizzardi, Boller e Dalloglio (1994), estudando a distribuição de plantas de milho, na linha de semeadura, e seus efeitos nos componentes de produção encontraram rendimento de grãos de 8.929 kg ha⁻¹. Porto et al. (2011) estudando variedades de milho a diferentes espaçamentos no planalto de Vitória da Conquista-BA, encontraram produtividade de grãos de 6.026,65 kg ha⁻¹, obtido no espaçamento de 0,4m. Paiva et al. (2015) estudando a resposta do milho crioulo as diferentes densidades populacionais nas condições edafoclimáticas do sertão paraibano, com produtividade de 6.067 kg ha⁻¹ de milho com palha.

Dado a importância do estudo da densidade de plantio na cultura do milho para a obtenção de uma maior produtividade, objetivou-se avaliar a densidade populacional de uma cultivar crioula de milho em sistema agroecológico de produção na região semiárida.

2 MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes em Alagoinha no período de novembro de 2023 a março de 2024, no distrito de Alagoinha

(5°03'37 "S, 37°23'50" W), a noroeste de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, que tem cerca de 400 hectares (Rêgo et al., 2016), em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (Embrapa, 2018).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFRSA, para a determinação dos teores de: N; pH; CE; Ca; Mg; K; Na; P e M.O (Tabela 1).

Tabela 1: Análise química do solo da área experimental.

pH	N	M.O.	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
H ₂ O	----- g kg ⁻¹ -----		----- mg dm ⁻³ -----			----- cmol _c dm ⁻³ -----		
7,20	0,90	9,79	4,8	76,3	12,4	2,40	1,20	0,0

2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de cinco densidades de plantio (uma planta cova⁻¹, correspondendo a 125.000 plantas ha⁻¹; duas plantas cova⁻¹, correspondendo a 250.000 plantas ha⁻¹; três plantas cova⁻¹, correspondendo a 375.000 plantas ha⁻¹; quatro plantas cova⁻¹, correspondendo a 50.0000 plantas ha⁻¹ e cinco plantas cova⁻¹, correspondendo a 625.000 plantas ha⁻¹). A semente utilizada é de variedade crioula, oriunda da propriedade do Sr. Vanilton Pinto de Mesquita, na cidade de Rafael Godeiro - RN, que cultiva a mais de vinte anos a mesma semente.

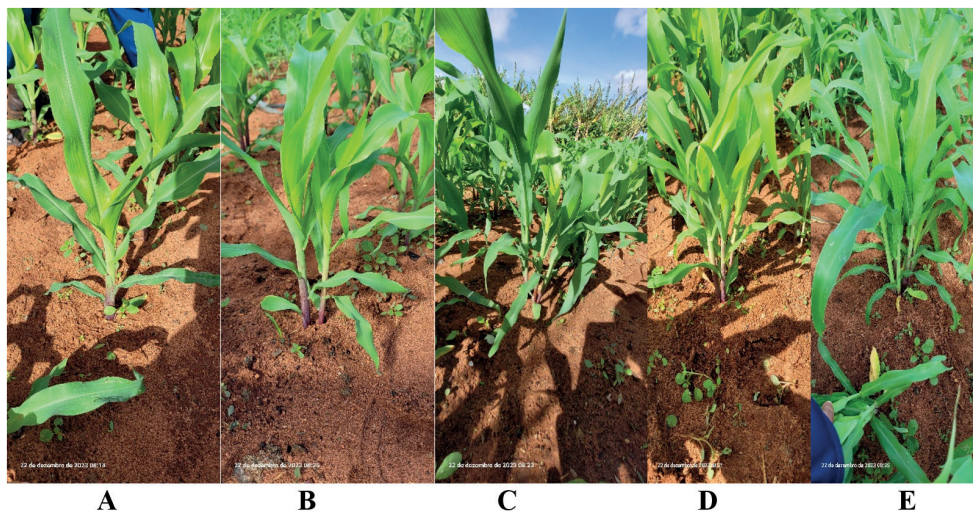
Utilizou-se o espaçamento de 0,4 x 0,2 m, com quatro linhas de plantio, com área total de 2,4 m², constituída de 18; 36; 54; 72; e 90 plantas, sendo a área útil de 1,44 m². Para tanto, utilizou-se um marcador para a abertura das covas (Figura 1A). O milho foi semeado em 04/12/2023, iniciando a emergência em 08/12/2023 (Figura 1B). O desbaste ocorreu sete dias após a emergência das plantas (15/12/2023) (Figura 1C), deixando uma, duas, três, quatro e cinco plantas cova⁻¹ (Figura 2A, 2B, 2C, 2D, 2E). O preparo do solo consistiu da limpeza da área experimental, utilizando enxada e retirada da vegetação, sendo em seguida a construção dos canteiros.

As irrigações foram efetuadas por microaspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), correspondendo a 60 minutos de irrigação.

Figura 1. Imagens do marcador de plantio (A), plantio do milho (B) e desbaste na área experimental em alagoinha. UFERSA, 2024.



Figura 2. Imagens das densidades de milho (*Zea mays* L.), com uma planta (A), duas plantas (B), três plantas (C), quatro plantas (D) e cinco plantas cova-1 (E) na área experimental em alagoinha.



Todas as parcelas experimentais foram fertilizadas com esterco bovino, na quantidade de $25,0 \text{ t ha}^{-1}$ correspondendo a $6,0 \text{ kg parcela}^{-1}$. O esterco bovino utilizado foi proveniente da criação de vacas leiteiras da raça Holandesa do setor de bovinocultura da UFERSA (Figura 3), criadas no sistema intensivo, alimentadas com concentrado e tendo como volumoso, o capim canarana (*Echinochloa polystochya* (Kunth) Hitchc.). Foram retiradas três amostras e encaminhadas para o laboratório de solo água e planta do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais do Centro de Ciências Agrárias, para a determinação dos teores de N; pH; CE; Ca; Mg; K; Na; P e M.O (Tabela 2).

Tabela 2. Análise química do esterco adicionado na área experimental.

pH	N	M.O.	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
H ₂ O	----- g kg ⁻¹ -----		----- mg dm ⁻³ -----			----- cmol _c dm ⁻³ -----		
7,70	5,42	158,39	622,3	2.177,2	429,9	8,10	0,50	0,0

A incorporação do esterco bovino ocorreu quinze dias antes ao plantio, sendo realizada em 17/11/2023 em todas as parcelas experimentais (Figura 4).

Figura 3. Imagens da coleta (A) e transporte do esterco bovino (B) no setor de bovinocultura da UFERSA.



Figura 4. Imagens da adição do esterco bovino ao solo com posterior incorporação. UFERSA.



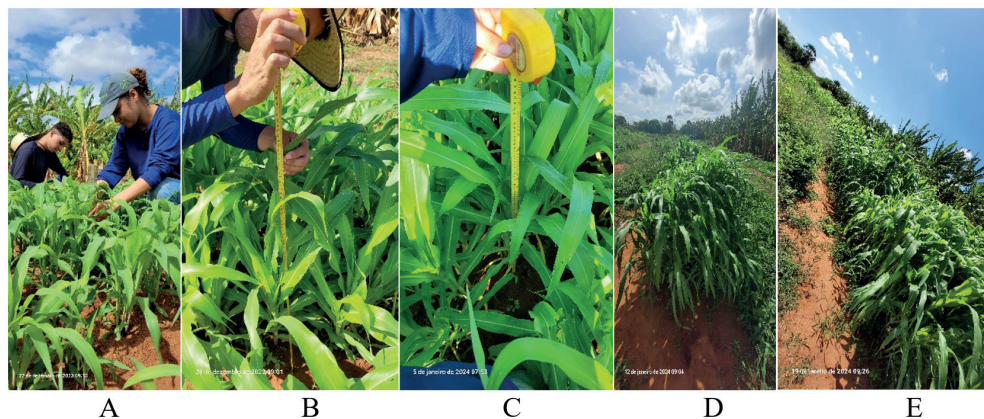
Durante a fase vegetativa realizou-se capinas manuais, garantindo o crescimento das plantas de milho sem a interferência de plantas invasoras que competem por água, nutrientes e luz. Nesta fase, foram realizadas revolvimento do solo entre as linhas de plantio com o auxílio de um escarificador manual.

3 CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA CULTURA DO MILHO (*ZEА MAYS L.*)

3.1 ANÁLISE DE CRESCIMENTO

Essa análise se deu por ocasião do desenvolvimento das plantas em campo, obtidos com o auxílio de uma trena, medindo-se do nível do solo até a inflexão da última folha totalmente desenvolvida e com o colar visível, sendo expresso em cm planta^{-1} . As avaliações ocorreram aos 14 dias após a emergência (DAE), referente aos estádios V4 (Planta com quatro folhas definitivas), V6 (Planta com seis folhas definitivas), V8 (Planta com oito folhas definitivas), V11 (Planta com onze folhas definitivas) e VT (início do pendoamento), correspondendo a 14, 21, 28, 35 e 42 dias DAE, respectivamente (Figura 5A, 5B, 5C, 5D e 5E).

Figura 5. Imagens das avaliações de crescimento do milho (*Zea mays L.*), aos 14 dias (A), 21 dias (B), 28 dias (C), 35 dias (D) e 42 dias (E) em área experimental.



Diâmetro do colmo

A medição foi realizada com o auxílio de um paquímetro universal a 20 cm acima do nível do solo, sendo utilizadas oito plantas da área útil, com os dados expressos em mm (Figura 6).

Figura 6. Imagens das medições do diâmetro do colmo de milho (*Zea mays* L.) no início do período de pendramento.



Altura da inserção da primeira espiga

Essa avaliação ocorreu aos 70 DAE, sendo feito a medição com o auxílio de uma trena medindo-se a distância do nível do solo ao nó de inserção da primeira espiga em oito plantas da área útil, sendo expresso em cm (Figura 7).

Figura 7. Imagens do momento da medição da altura da inserção da primeira espiga.



Número de espigas planta⁻¹

Foram feitas a contagem de todas as espigas planta⁻¹ em uma amostra de oito plantas na área útil.

Peso total de espigas empalhadas

Foi obtido pela pesagem em balança de precisão de 1,0g (Figura 8) de todas as espigas da área útil, sendo expresso em kg ha⁻¹.

Figura 8. Imagem do peso das espigas empalhadas.



Peso de espigas empalhadas comercializáveis

Foram pesadas todas as espigas livres de danos causados por pragas ou doenças com comprimento igual ou superior a 22 cm (Silva et. al., 2006).

Diâmetro da espiga sem palha (mm)

Foi selecionado a partir de dez espigas com comprimento igual ou superior a 17 cm de boa sanidade e granação (Silva et. al., 2006). (Figura 9).

Figura 9. Imagem da medição do diâmetro da espiga sem palha.



Teor de umidade das sementes de milho (%)

Foi determinado de uma amostra de 281,57 g, colocado em estufa de circulação de ar a 65°C por 72 h.

Figura 10. Imagem das sementes na estufa e pesagem.



3.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada de acordo com os métodos convencionais de análise de variância (Kronka e Banzato, 1995), utilizando o software estatístico ESTAT (Barbosa, Malheiros e Banzatto, 1992). O procedimento de ajuste da curva de resposta foi realizado por meio do Software ESTAT (Barbosa, Malheiros e Banzatto, 1992), aplicando-se análise de regressão e realizando testes de hipóteses que auxiliam o pesquisador a aceitar ou rejeitar uma hipótese estatística com base nos resultados experimentais (Assis, Sousa e Linhares, 2020; Assis, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado diferença estatística em função das densidades de plantio, ao nível de $p < 0,01$ de probabilidade para as características percentual comercial do milho com palha, diâmetro do colmo, diâmetro da espiga e peso médio da espiga. Para as características produção total da espiga na palha e altura de planta, houve diferença estatística ao nível de $p < 0,05$ de probabilidade, não havendo diferença estatística para altura da inserção da espiga (Tabela 3). As sementes de milho foram colhidas com 45,23 %.

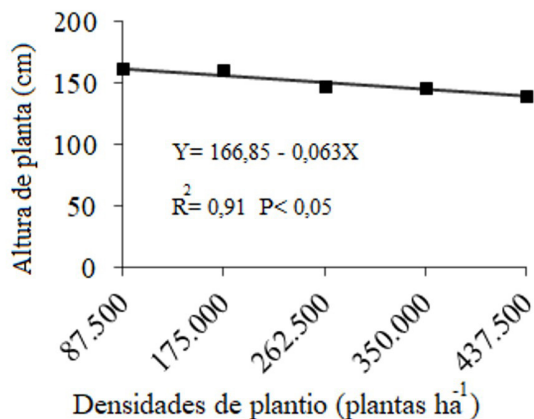
Tabela 3. Altura de planta, expresso em cm planta⁻¹ (AT), altura da inserção da espiga, expresso em cm (AIE), diâmetro do colmo, expresso em mm (DC), diâmetro da espiga, expresso em mm (DE), produção total de espiga na palha, expresso em t ha⁻¹ (PT), percentual comercial de milho com palha, expresso em % (PCM) e peso médio de espiga, expresso em gramas (PME) em função de diferentes densidades de plantio de milho, variedade crioula.

Causas da Variação	GL	AT	AIE	DC	DE	PT	PCM	PME
Tratamentos	4	6,7*	2,8 ^{ns}	29,2**	8,7**	4,8*	14,9**	18,2**
Blocos	3	1,7 ^{ns}	2,7 ^{ns}	2,7 ^{ns}	0,8 ^{ns}	1,5 ^{ns}	0,6 ^{ns}	0,6 ^{ns}
Resíduo	12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Média	----	150,2	105,2	14,8	44,7	30,4	52,2	95,6
CV (%)	----	9,0	5,4	6,34	2,0	28,3	18,8	18,5

** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade e ns não significativo.

Na característica altura de planta, houve um decréscimo com o aumento das densidades de plantio, com valor máximo de 161,30 cm planta⁻¹ na densidade de 87.500 plantas ha⁻¹, sendo que, a maior densidade de plantio (437.500 plantas ha⁻¹) obteve altura de 139,10 cm planta⁻¹, com diferença de 22,20 cm (Figura 11). Com o aumento das densidades de plantio, provavelmente ocorreu uma maior demanda por nutrientes e luz, acarretando uma diminuição na estatura da planta. Segundo Campos et al. (2010) o aumento na altura de plantas na cultura do milho é de grande importância, pois favorece altura da inserção da espiga, contribuindo no processo de colheita. Santos et al. (2011) avaliando a produção de milho-verde em resposta ao efeito residual da adubação orgânica do quiabeiro em cultivo subsequente encontraram altura máxima de plantas de 212,81 cm com aplicação da dose de 33,81 t ha⁻¹ de biofertilizante na densidade de 57.143 plantas ha⁻¹ valor superior a referida pesquisa. Essa superioridade se deve possivelmente a densidade de plantio (57.143 plantas ha⁻¹) associado à dose de biofertilizante.

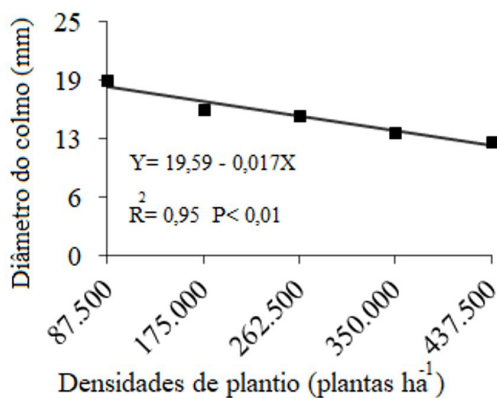
Figura 11. Altura de planta de milho (*Zea mays L.*) em função de diferentes densidades de plantio.



Para o diâmetro do colmo, houve decréscimo em função das diferentes densidades de plantio, com valor máximo de 18,03 mm na densidade de 87.500 plantas ha⁻¹ (Figura 12). Esse diâmetro correspondeu a um acréscimo de 6,28 mm em relação a maior densidade de plantio (437.500 plantas ha⁻¹). O diâmetro é influenciado por diversos fatores, como clima, solo, práticas culturais, pragas, doenças, e principalmente fatores genéticos (Gomes et al., 2010). Segundo Magalhães e Durães (2006) o colmo constitui em órgão de reserva, onde ocorre a transformação de açúcares em amido, contribuindo para o maior acúmulo de matéria seca na planta de milho.

Silva et al. (2023) estudando a avaliação agrônômica de híbridos de milho cultivado no cone sul de Rondônia na densidade de 75.000 plantas ha⁻¹, encontraram diâmetro do colmo de 16,65 e 13,23 mm para os híbridos AG8480 PRO 3 e GNZ7340 VIP 3, respectivamente, valores estes inferiores a presente pesquisa. Silva Filho et al. (2022) estudando a produtividade e características estruturais de cultivares de milho para a produção de silagem encontraram diâmetro do colmo de 16,37 mm para o híbrido AG8088 PRO aquém da referida pesquisa. Diâmetro maiores de colmo se correlaciona positivamente com produtividades maiores de grãos, tendo em vista que esse órgão funciona como estrutura de reserva, ocorrendo translocação de fotoassimilados para os grãos (Soratto et al., 2010).

Figura 12. Diâmetro do colmo do milho (*Zea mays* L.) em função de diferentes densidades de plantio.

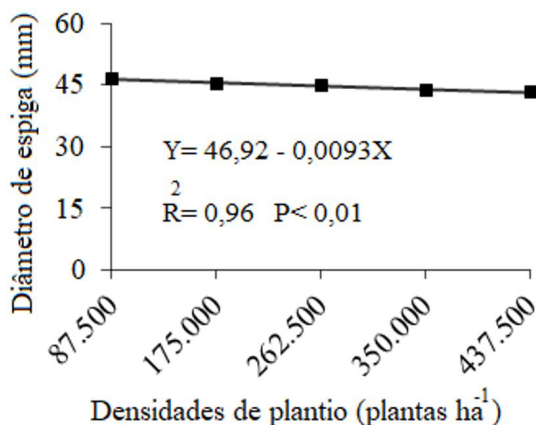


No diâmetro de espigas comerciais, houve decréscimo em função das densidades de plantio, com valor máximo de 46,36 mm, na densidade de 87.500 plantas ha⁻¹ (Figura 13). Entre a maior densidade (437.500 plantas ha⁻¹) e a menor (87.500 plantas ha⁻¹) houve diferença de 3,26 mm. De acordo com Cardoso et al. (2011) espigas comerciais, consideradas aceitas pelos consumidores, devem apresentar diâmetro superior a 3,0 cm, equivalent a 30 mm. Segundo Arruda et al. (2022), destaca que em populações maiores,

ocorre uma diminuição no metabolismo das plantas e na produção de substâncias e tecidos vegetais, o que contribui para a diminuição das espigas.

Paiva et al. (2015) estudando a resposta do milho crioulo a diferentes densidades populacionais nas condições edafoclimáticas do sertão paraibano encontraram diâmetro de espiga verde de 41,98 mm na densidade de 20.000 plantas ha⁻¹, o que difere ao resultado da presente pesquisa. Arruda et al. (2022) avaliando indicadores de produção de cultivares de milho verde em diferentes densidades populacionais, encontraram diâmetro de espiga de 6,09 cm, equivalente a 60,9 mm na densidade de 40.000 plantas ha⁻¹, sendo superior a referida pesquisa. Provavelmente a baixa densidade em relação a presente pesquisa foi o que contribuiu para um diâmetro superior.

Figura 13. Diâmetro da espiga de milho (*Zea mays* L.) em função de diferentes densidades de plantio.

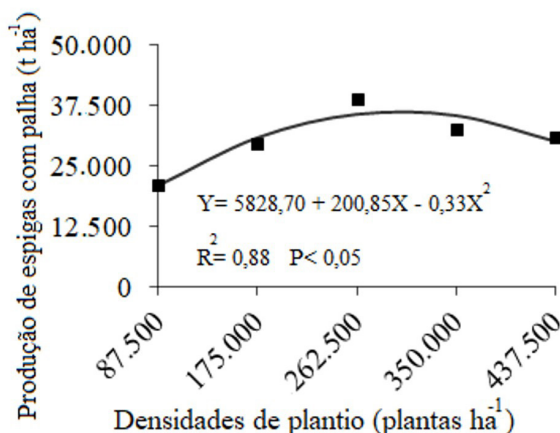


Para a produção de milho com palha, houve acréscimo em função das densidades de plantio, com valor máximo de 36.389 kg ha⁻¹ na densidade de 304.318 plantas ha⁻¹ (Figura 14). Nas densidades posteriores ocorreu um decréscimo na produção total, provavelmente pela maior demanda de nutrientes pela cultura. É importante frisar, que o aumento da densidade de plantio, contribui de sobremaneira para a redução do número de espigas planta⁻¹ e do tamanho da espiga, afetando diretamente na produção comercial do milho (Cruz et al., 2011). Fornasieri Filho (2007) afirma que o rendimento de uma lavoura de milho tem influência direta com a densidade de plantas até atingir uma densidade ótima agrônômica, a partir da qual ocorre um decréscimo progressivo de produtividade.

Santos et al. (2011) estudando a produção de milho-verde em resposta ao efeito residual da adubação orgânica do quiabeiro em cultivo subsequente, encontraram produtividade de espigas com palha de 14.388 kg ha⁻¹ com a aplicação de 48 m³ ha⁻¹

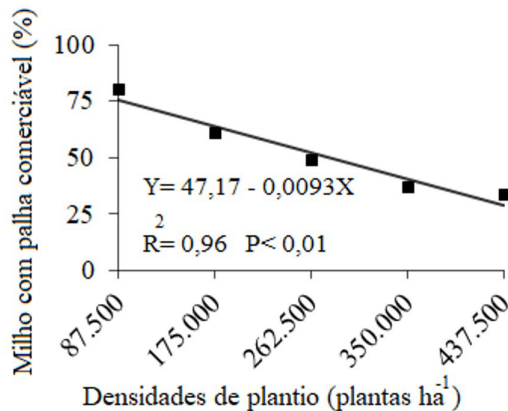
de biofertilizante, valor este inferior a referida pesquisa. Essa inferioridade se deve possivelmente a densidade de 57.143 plantas ha⁻¹ utilizada nessa pesquisa. Assim como Arruda et al. (2022) avaliando indicadores de produção de cultivares de milho verde em diferentes densidades populacionais, encontraram rendimento de 15.450 kg ha⁻¹ na densidade de 50.000 plantas ha⁻¹, inferior a referida pesquisa. Provavelmente a baixa densidade em relação a presente pesquisa foi o que contribuiu para uma produção inferior. Paiva et al. (2015) estudando a resposta do milho crioulo as diferentes densidades populacionais nas condições edafoclimáticas do serão paraibano, encontraram peso total de espiga de 3.573 Mg ha⁻¹ na densidade de 55.555 plantas ha⁻¹.

Figura 14. Produção de espigas com palha de milho (*Zea mays* L.) em função de diferentes densidades de plantio.



Em relação ao percentual de milho com palha, com espigas com comprimento maior ou igual a 22,0 cm (Silva et al., 2006), houve um decréscimo em função das diferentes densidades de plantio, com valor máximo de 75,51% para a densidade de 87.500 plantas ha⁻¹ (Figura 15). Arruda et al. (2022) avaliando indicadores de produção de cultivares de milho verde em diferentes densidades populacionais, encontraram rendimento de 15.450 kg ha⁻¹ na densidade de 50.000 plantas ha⁻¹, inferior a referida pesquisa. Silva (2019) estudando o desempenho de cultivares de milho verde sob diferentes espaçamentos de semeadura em fileiras duplas encontraram percentual de espigas comerciais de 61,25 e 79,37% para as cultivares AG8677 e BM3061, respectivamente, valores próximos à referida pesquisa.

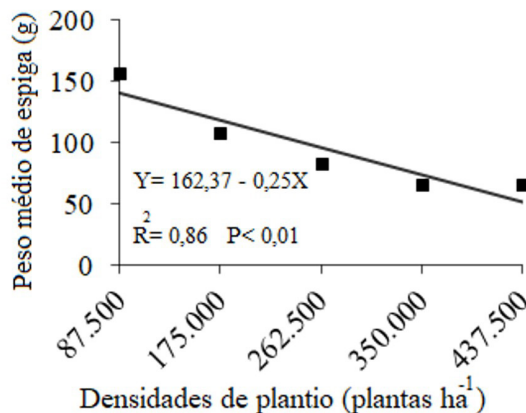
Figura 15. Milho com palha comerciável (%) em função de diferentes densidades de plantio.



O maior peso de espigas (140,13 g) foi observado na densidade de 87.500 plantas ha⁻¹, correspondendo a um acréscimo de 88,98 g para a densidade de 437.500 plantas ha⁻¹ (Figura 16). O peso de espiga com palha é uma importante característica que deve ser levada em consideração quando se avalia cultivares para o consumo in natura, devido à espiga de milho verde ser transportada com a palha até o destino final, quando sua comercialização destina-se a indústria de beneficiamento, o que reduz os danos físicos causados pelo transporte (Rodrigues et al., 2018).

Silva et al. (2023) estudando a avaliação agrônômica de híbridos de milho cultivado no cone sul de Rondônia na densidade de 75.000 plantas ha⁻¹, encontraram diâmetro do colmo de 16,65 e 13,23 mm para os híbridos AG8480 PRO 3 e GNZ7340 VIP 3, respectivamente, valores estes inferiores a presente pesquisa. Assim como Costa et al. (2016) avaliando as cultivares de milho em diferentes épocas de plantio no estado do Tocantins encontraram peso médio de espigas de 112; 115 e 135,5 g para as cultivares BRS2020, 30F53YH e BALU761, respectivamente na densidade de 50.000 plantas ha⁻¹, sendo inferiores a referida pesquisa. Já, Carvalho (2012) avaliando as características de espiga verde de milho (cv Eldorado) em consórcio com cultivares de feijão-vagem arbustivo sob manejo orgânico, obteve espigas de milho verde sem palha com peso médio de 153,8 g, o que difere a referida pesquisa.

Figura 16. Peso médio de espiga com palha comerciável em função de diferentes densidades de plantio.



5 CONCLUSÃO

A melhor densidade de plantio para a produção de milho com palha foi de 304.318 plantas ha⁻¹ com valor máximo de 36.389 kg ha⁻¹.

Nas demais características (altura de planta, diâmetro do colmo, diâmetro da espiga, percentual comercial de milho com palha e peso médio da espiga) com desempenho agrônômico na densidade de 87.500 plantas ha⁻¹.

6 AGRADECIMENTO

Ao Grupo de Pesquisa Jitirana-CNPQ, que desde 2005, desenvolve pesquisas com espécies espontâneas do semiárido [jitirana (*Merremia aegyptia* L.), flor-de-seda (*Calotropis procera*), mata-pasto (*Senna uniflora* e *Senna obtusifolia* L.) e palha de carnaúba (*Copernicia prunifera*) na produção orgânica de hortaliças e à UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido), pela estrutura física, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, para a realização dos trabalhos científicos.

REFERÊNCIAS

ASSIS, J. P., SOUSA, R. P., & LINHARES, P. C. F. **Testes de hipóteses estatísticas**. EdUFERSA. 2020. <https://livraria.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/165/2020/08/testes-de-hipoteses-estatisticas-edufersa.pdf>

ASSIS, J. P. **Regressão linear simples, correlação linear simples, regressão linear múltipla e correlação linear múltipla**. EdUFERSA, 310p. 2013. <https://livraria.ufersa.edu.br/regressao-e-correlacao-linear-simples-e-multipla/>

ALMEIDA, M. L.; & SANGOI, L. **Aumento da densidade de plantas de milho para regiões de curta estação estival de crescimento**. PESQ. AGROP. GAÚCHA, v.92, n.8, p.179-183, 1996.

ARRUDA, de. P. F.; MATOS, M. H. M.; CRUZ, F. L. A.; & FARIAS, R. E. **Indicadores produtivos de cultivares de milho verde em diferentes densidades populacionais.** Revista caatinga, v.35, n.2, p.331-339. 2022.

ASSMANN, T. S.; RONZELLI JÚNIOR, P.; MORAES, A.; ASSMANN, A. L.; KOEHLER, H. S.; & SANDINI, I. **Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob o sistema plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.27, n.4, p.675-683, 2003.

BARBOSA, J. C.; MALHEIROS, E. B.; BANZATTO, D. A. **ESTAT: Um sistema de análises estatísticas de ensaios agrônômicos.** Jaboticabal: Unesp, Versão 2.0. 1992.

BANZATO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola.** 4^a. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 237 p.

BANZATO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola.** 4^a. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 237 p.

CAMPOS, M. C. C., SILVA, V. A., CAVALCANTE, I. H. L., BECKMANN, M. Z. (2010). **Produtividade e características agrônômicas de cultivares de milho safrinha sob plantio direto no estádio de Goiás.** Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambiental, v.8, n.1, p.77-84, 2010.

CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; & MELO, F. B. **Performance de cultivares de milho-verde no município de Teresina, Piauí.** Teresina: Meio-Norte, 4 p. Meio-Norte. Comunicado Técnico, (227), 2011.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; SOUZA, A.; DAIANA, A. S.; SILVA, D. A.; BARRETO, T. P.; GARBUGLIO, D. D.; & FERREIRA, J. M (2010). **Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico.** Acta Scientiarum. Agronomy, v.32, n.2, p.229-233, 2010.

CARVALHO, J. F. **Avaliação de cultivares de feijão-caupi e feijão vagem arbustivo em sistema orgânico de produção.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 74p, 2012.

COSTA, V. R.; SIMON, J.; ALMEIDA, M. E. R.; SILVA, D. D.; COSTA, V. L.; CAMPOS, M. J. L. **Avaliação de cultivares de milho em diferentes épocas de plantio no estado do Tocantins,** Milho e Sorgo, p. 22, 2017.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; MATRANGOLO, W. J. R.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. **Cultivo do milho. EMBRAPA MILHO E SORGO/Brasília,** 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2018. 306 p.

Esperancini, M. S. T.; Paes, A. R.; & Bicudo, S. J. **Análise de rentabilidade e risco na produção de milho verão, em três sistemas produtivos, na região de Botucatu, estado de São Paulo.** Informações Econômicas, v.34, n.1, p.25-33, 2004.

GOMES, L. S.; BRANDÃO, A. M.; BRITO, C. H. DE.; MORAIS, B. F. DE.; & LOPES, M. T. G (2010). **Resistência ao acamamento de plantas e ao quebraamento do colmo em milho tropical.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.45, n.2, p.140-145, 2010.

FORNASIERI FILHO D. **Manual da cultura do milho.** Jaboticabal: Funep. 2007, 576p.

MAGALHÃES, P. C.; & DURÃES, F. O. M. **Fisiologia da produção de milho.** Circular Técnica, n. 76, 2006.

- MARTIN, T. N.; TOMAZELLA, A. L.; CÍCERO, S. M.; DOURADO NETO, D.; FAVARIN, J. L., VIEIRA JÚNIOR, P. A. **Questões relevantes na produção de sementes de milho.** Revista da FZVA, Uruguaiana, v.14, n.1, p.119-138, 2007.
- MIRANDA, R. A. de. **Uma história de sucesso da civilização.** A Granja, v. 74, n. 829, p. 24-27, 2018.
- PAIVA, S. V. A., PEREIRA, J. E. B., ALMEIDA, R. S. DE., HAFLE, O. M., OLIVEIRA, F. T. **Agropecuária científica no Semi-Árido,** v.11, n.1, p.120-125, 2015.
- PORTO, F. P. A., VASCONCELOS, DE. C. R., VIANA, S. E. A., ALMEIDA, S. R. M. **Cultivares de milho submetido a diferentes espaçamentos e manejos de capinas no planalto da conquista – BA.** Dissertação. Vitória da conquista – BA. 73f, 2010.
- ROMANO, M. R., ANDRADE, J. M. DE., ROCHA, C. H., & VERBURG, N (2007). **Desempenho de cinco variedades de milho crioulo em diferentes sistemas de produção.** Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistema Sustentáveis Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, 2007.
- Rêgo, L. G. S.; Martins, C. M.; Silva, E. F.; Silva, J. J. A.; & Lima, R. N. S. **Pedogênese e classificação de solos de uma fazenda experimental em Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.** Revista Caatinga. v.29, n.4, p.1036-1042, 2016.
- Rizzardi, M. A., Boller, W., & Dalloglio, R. C (1994). **Distribuição de plantas de milho na linha de semeadura e seus efeitos nos componentes de produção.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.29, n.8, p.1231-1236, 1994.
- RODRIGUES, F.; MELO, P. G. S.; RESENDE, C. L. P.; MIROJINSKI, F.; MENDES, R. C.; & SOLVA, M. A. **Aptidão de híbridos de milho para o consumo in natura.** Revista de Ciências Agrárias, v.41, n.1, p.211-220, 2018.
- SANTOS, M. R. DOS.; SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C. DOS.; SALGADO, L. T.; & VIDIGAL, S. M. **Produção de milho-verde em resposta ao efeito residual da adubação orgânica do quiabeiro em cultivo subsequente.** Revista Ceres, v.58, n.1, p.77-83, 2011.
- SANTOS, M. R., SEDIYAMA, M. A. N., SANTOS, I. C., SALGADO, L. T., & VIDIGA, S. M (2011). **Produção de milho-verde em resposta ao efeito residual da adubação orgânica do quiabeiro em cultivo subsequente.** Revista Ceres, v.58, n.1, p.77-83.
- SILVA, L. D.; GUIMARÃES, H. P.; RICARDO, G. X.; GOMES, E. T.; BOMFIM, E. S.; SILVA, K. A. L.; QUINTANS, N. J.; & CATÂNIO, J. V. F (2023). **Avaliação Agronômica de híbridos de milho cultivados no Cone Sul de Rondônia.** Brazilian Journal of Development, 2023.
- SILVA, S. N. S (2019). **Desempenho de cultivar de milho verde sob diferentes espaçamentos de semeadura em fileiras duplas.** Trabalho de conclusão de curso de agronomia, Universidade Federal de Alagoas, campus Arapiraca, p. 46.
- Silva, E. T., Cunha, J. L. X. L., Madalena, J. A. S., Silva, J. A. C., Silva, W. T (2006). **Produção de milho (Zea mays L.) em consórcios com gramíneas forrageiras.** Caatinga (Mossoró, Brasil), v.21, n.4, p.29-34, 2006.
- Soratto, R. P.; Pereira, M.; Costa, T. A. M.; Lampert, V. N (2010). **Fontes alternativas e doses de nitrogênio no milho safrinha em sucessão à soja.** Revista Ciência Agronômica, v.41, n.4, p.511-518, 2010.
- Silva, P. R. F., Sangoi, L., Argenta, G., Strieder, M. L. **Importância do arranjo de plantas na definição da produtividade do milho.** Porto Alegre: UFRGS; Evangraf, 2006. 65p.

SOBRE O ORGANIZADOR

EDUARDO EUGENIO SPERS realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ação microbiológica 2
Adriatic Sea 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163
Agricultura agroecológica 20, 105
Agricultura familiar 105, 106, 107
Agricultura orgânica 83
Agroecologia 2, 3, 19, 20, 91, 122
Aislamiento social 134, 135
Anisotropy ratio 72, 73, 75, 76, 77, 79, 80
Antioxidantes 2, 10, 12, 16, 20
Arachis hypogaea L. 30, 31, 39, 40
Automation 21, 28

B

Bioecology of Bactrocera zonata 92
Bioestimulante 2, 3, 4, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 128
Biology 51, 70, 92, 94, 95, 150, 151, 152, 154, 155, 158, 159, 163, 164
Biomasa 31, 37, 38, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 50
Biossolução 2
Bluefin tuna 150, 151, 152, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164
Brote 124, 127
Buenas prácticas 165, 166, 167, 168, 170, 171, 173, 184, 185, 186, 187

C

Combined feeds 21, 22, 26, 28
Comportamiento sexual 134, 135

D

Densidad Kernel 53, 55, 58, 60
Density 54, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 106
Dermatofitos 139, 140, 141, 143, 144
Despunte 124, 127
Diversidad genética 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71

E

Enseñanza - aprendizaje 165
Environment 21, 22, 39, 152, 159, 160, 161
Esporotricosis 139, 141, 142, 143, 145, 147
Estructura 124, 125, 168

F

Fishing 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163
Fomento 53, 60
Fotoestimulación 134

H

Hortaliça de raíz 83
Hybridization of Bactrocera species 92

I

Interconexión en cultivos 31
Invasive species management 92

M

Machos cabríos 134, 135
Maíces occidentales 31
Manejo agronómico 123, 124, 125, 126, 129, 132
Mascotas 139, 145
Máxima entropía 53, 56, 57, 58
Mejoramiento genético forestal 64, 65
Micosis 139, 140, 141, 142, 143, 147

N

Niveles de humedad 42, 43, 44, 49, 50
Noxious emissions 21

P

Peach fruit fly 92, 93, 94, 95, 103
Pinus oocarpa 53, 54, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 80
Planta espontânea 83

Producción 30, 32, 36, 38, 39, 42, 43, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 126, 131, 132, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 173, 175, 178, 179, 182, 183, 184, 185, 186, 187
Producción de resina 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

R

Reproducción animal 134, 137, 166
Restauración 53, 54, 60

S

Shrinkage 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81
Spatiotemporal distribution 92
Studies 2, 22, 29, 51, 93, 98, 150, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

T

Testosterona plasmática 134, 135, 136, 137

V

Vinculación 165, 167, 169, 184, 187

Z

Zea mays 30, 31, 39, 40, 43, 51, 104, 105, 106, 109, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 122