

VOL II

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2024

VOL II

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2024



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
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. 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-Yañez, *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 II [livro eletrônico] /
Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis,
2024.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-27-7

DOI 10.37572/EdArt_301024277

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

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



APRESENTAÇÃO

O campo das Ciências Agrárias e Ambientais desempenha um papel fundamental na compreensão e solução dos desafios contemporâneos relacionados à produção de alimentos, à conservação ambiental e ao bem-estar animal. Em um mundo em constante transformação, questões como a sustentabilidade dos agroecossistemas, o manejo eficiente dos recursos naturais e a saúde pública se tornam cada vez mais relevantes. É com este espírito que apresentamos o volume II da coletânea "Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais", que reúne pesquisas de autores de diversas partes do mundo, cada um contribuindo com sua perspectiva e expertise únicos.

Os quinze artigos que compõem este volume abordam uma variedade de tópicos, refletindo a riqueza e a diversidade das Ciências Agrárias. Desde práticas conservacionistas que buscam melhorar e manter agroecossistemas, até investigações sobre o uso de fitohormonas e fertilização na produção vegetal, o uso de tecnologias de processamento de madeira e a promoção do bagre armado - cada estudo traz à tona questões cruciais que impactam tanto a produção agrícola quanto a saúde ambiental.

Neste volume, também exploramos a crescente relevância dos produtos agrícolas locais, especialmente em tempos desafiadores como os que vivemos, marcados pela pandemia da COVID-19. A importância de circuitos curtos de proximidade se torna evidente, promovendo não apenas a segurança alimentar, mas também a resiliência das comunidades.

Além disso, as contribuições da veterinária destacam a importância do cuidado animal e da saúde pública, ilustrando a interconexão entre os seres humanos, os animais e o meio ambiente.

Esperamos que esta coletânea não apenas informe, mas também inspire debates e colaborações futuras entre pesquisadores, profissionais e estudantes da área. Juntos, podemos avançar em direção a um futuro mais sustentável e equilibrado, em que conhecimento e pesquisa sejam os pilares para soluções efetivas.

Agradecemos a todos os autores e colaboradores que tornaram este trabalho possível. É nossa esperança que os estudos aqui apresentados contribuam para um entendimento mais profundo das questões agrárias e ambientais, e que possam servir de base para novas investigações e práticas inovadoras.

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

SUSTENTABILIDADE E PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS

CAPÍTULO 1.....1

PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS PARA MELHORIA E MANUTENÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS

Eliana Batista

Glêvia Kamila Lima

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242771

CAPÍTULO 2.....17

PROS AND CONS OF USING FORESTRY AS A COMPENSATION MECHANISM FOR GREENHOUSE GASES EMISSIONS ON NEW ZEALAND PASTORAL FARMS

Phil Journeaux

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242772

CAPÍTULO 3.....32

STRUCTURAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF WOOD GREENERY ORIGINATING FROM BOSNIA AND HERZEGOVINA

Srđan Ljubojević

Ladislav Vasilišín

Goran Vučić

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242773

CAPÍTULO 4.....47

THE CHOICE OF OPTIMAL TECHNOLOGY FOR EXTRACTING WOOD GREENERY FROM FOREST DENDROMASS

Srđan Ljubojević

Ladislav Vasilišín

Goran Vučić

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242774

CAPÍTULO 5..... 61

PLAN DE ACCIÓN PARA LA PROMOCIÓN DEL BAGRE ARMADO (HYPOSTOMUS PLECOSTOMUS) EN VILLAHERMOSA TABASCO

María Patricia Torres Magaña

María Rivera Rodríguez

Ana Laura Fernández Mena

Araceli Pérez Reyes

María del Carmen Hernández Martínez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242775

PRODUÇÃO VEGETAL E IMPACTOS AMBIENTAIS

CAPÍTULO 6.....70

FITOHORMONAS Y FERTILIZACIÓN QUIMICA EN LA RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PASTO BUFFEL ZARAGOZA 115 EN DOS ESTACIONES DEL AÑO BAJO RIEGO EN EL NORTE DE COAHUILA, MEXICO

Pedro Hernández Rojas

Mauricio Velázquez Martínez

Carlos Ríos Quiroz

Víctor Hugo González Torres

Dagoberto Flores Marín

Macotulio Soto Hernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242776

CAPÍTULO 7 86

A IMPORTÂNCIA CRESCENTE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS E AGROALIMENTARES LOCAIS: OS EFEITOS DA PANDEMIA COVID-19 NOS CIRCUITOS CURTOS DE PROXIMIDADE

Maria Lúcia Pato

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242777

CAPÍTULO 8..... 96

PARÂMETROS FITOTÉCNICOS DE CANA-PLANTA E DE PRIMEIRA SOCA EM SOLO ARGILOSO

Lia Mara Moterle

Renato Frederico dos Santos

Hugo Zeni Neto

Luiz Gustavo da Mata Borsuk

Bruna Sisti Michelin de Polli

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242778

CAPÍTULO 9..... 100

SEVERITY OF 'WOOD POCKET' PHYSIOPATHY IN SELECTED PERSIAN LIME PLANTS OF DIFFERENT GENERATIONS

Juan Carlos Álvarez Hernández

José Concepción García Preciado

José Joaquín Velázquez Monreal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_3010242779

CAPÍTULO 10..... 108

THE DILEMMA OF THE DEVELOPMENT OF OIL PALM PLANTATIONS AGAINST FOREST CONSERVATION IN CAMEROON

Mesmin Tchindjang

Guy Donald Abasombe

Rose Ngo Makak

Philippe Mbevo Fendoung

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427710

SAÚDE ANIMAL E MEIO-AMBIENTE

CAPÍTULO 11..... 146

COMPARACIÓN DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DIRECTAS PARA LA DETECCIÓN DE *Babesia bigemina* EN BOVINOS

Azul Gisela Comas González

Julio Vicente Figueroa Millán

José Juan Lira Amaya

Rebeca Montserrat Santamaría Espinosa

Grecia Martínez García

Carmen Rojas Martínez

Jesús Antonio Álvarez Martínez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427711

CAPÍTULO 12 168

OZONOTHERAPY AS AN ASSISTANT IN THE TREATMENT OF MASTITIS, IN LACTATING COWS

Gabriel Gerardo Aguirre Espíndola

Mari Carmen Larios Garcia

José Alfredo Galicia Domínguez

Sandra Ortiz González

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427712

CAPÍTULO 13 178

DIAGNOSTICS IN A PUG DOG WITH ALLERGY REACTION ON RABIES VACCINE, CLINICAL PICTURE AND ATOPIC DERMATITIS- CASE REPORT

Danijela Videnovic

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427713

CAPÍTULO 14 187

PARASITIC CONTAMINATION OF PUBLIC PLACES IN BELGRADE AND ITS CONTROL RESULTS OF A THIRTY-YEAR STUDY (1993-2023)

Ivan Pavlovic

Aleksandra Tasic

Vesna Kovačević Jovanović

Dara Jovanovic

Zoran Tambur

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427714

CAPÍTULO 15 216

DISEÑO CONCEPTUAL DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA GANADO PORCINO

Oralio Hernández Alvarado

Adolfo López Zavala

César Chávez Olivares

Efraín Zúñiga Morales

 https://doi.org/10.37572/EdArt_30102427715

SOBRE O ORGANIZADOR 228

ÍNDICE REMISSIVO 229

CAPÍTULO 6

FITOHORMONAS Y FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PASTO BUFFEL ZARAGOZA 115 EN DOS ESTACIONES DEL AÑO BAJO RIEGO EN EL NORTE DE COAHUILA, MEXICO¹

Data de submissão: 15/09/2024

Data de aceite: 02/10/2024

Pedro Hernández Rojas

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Sitio Experimental Zaragoza
Dirección: Carretera Zaragoza
Ciudad Acuña km 12.5, C.P.26450
Zaragoza, Coahuila, México
<https://orcid.org/0009-0008-8086-9131>

Mauricio Velázquez Martínez

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental San Luis
km. 14.5, Carretera San Luis
Matehuala, Ejido Palma de La Cruz
Soledad de Graciano Sánchez. C.P.78431
San Luis Potosí, México
<https://orcid.org/0000-0002-5767-364x>

Carlos Ríos Quiroz

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Saltillo
Carretera Saltillo-Zacatecas
Km. 342+119. No. 9115. C.P.25315
Saltillo, Coahuila, México

Víctor Hugo González Torres

Centro de Bachillerato Tecnológico
Agropecuario No. 210
Dirección: Carretera Zaragoza
Morelos km. 1. C.P. 26450
Zaragoza, Coahuila. México

Dagoberto Flores Marín

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Sitio Experimental Zaragoza
Dirección: Carretera Zaragoza
Ciudad Acuña km. 12.5, C.P.26450
Zaragoza, Coahuila, México

Macotulio Soto Hernández

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Sitio Experimental Zaragoza
Dirección: Carretera Zaragoza
Ciudad Acuña km. 12.5, C.P.26450
Zaragoza, Coahuila, México
<https://orcid.org/0000-0002-9042-9710>

RESUMEN: El objetivo del estudio fue determinar la rentabilidad de la producción de semilla en dos estaciones del año en pradera establecida de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L) cv Zaragoza 115 bajo el efecto de fitohormonas y fertilización química en condiciones de riego en el norte de Coahuila. El trabajo se realizó en dos estaciones (abril-junio y agosto-octubre) en una pradera con 25 años de edad. En esta

¹ Agradecimientos al INIFAP por el financiamiento para el desarrollo del trabajo de investigación.

se estableció un diseño de bloques al azar con arreglo de parcelas divididas y cuatro repeticiones, para evaluar el efecto de cuatro fitohormonas: 1. Auxinas, 2. Giberelinas, 3: 1 + 2 y 4. Auxinas + Macro y Micronutrientes (MANyMIN) y cuatro concentraciones por fitohormona y MAN yMIN, incluida la dosis cero como testigo (0, 15, 30 y 45 mg l⁻¹); en las variables de respuesta, número de panículas (NP ha⁻¹), rendimiento de semilla cruda (RSC ha⁻¹), porcentaje de semilla cruda desprendida (SCD), porcentaje de germinación de semilla cruda (% GSC) y la relación B/C. Los datos obtenidos se sometieron a análisis de varianza y comparación de medias (Tukey, P<0,05). Los resultados mostraron rentabilidad (Relación B/C de 1.41) en la producción de semilla en la primera estación con la aplicación de fitohormonas + macro y micronutrientes, al influir (P<0.05) en las variables de respuesta, logrando incrementar en 55.17 kg (125.38 a 180.55 kg ha⁻¹) el RSC con la aplicación de 15 mg l⁻¹ de auxinas y 15 mg l⁻¹ de MANyMIN. Lo cual no ocurrió en la segunda estación del año, al obtener una relación B/C menor a 0.60, con rendimientos de 61,67 kg ha⁻¹. Se concluye que la producción de semilla del pasto buffel Z115 en la estación de abril a junio en praderas con años de establecidas y con disponibilidad de riego, es técnica y económicamente rentable con la aplicación de auxinas y fertilización química.

PALABRAS CLAVE: Buffel Z115. Fitohormonas. Fertilización. Semilla. Rentabilidad.

1 INTRODUCCIÓN

En México, los agostaderos y áreas de pastizal de las zonas áridas y semiáridas del norte y el centro del País, representan cerca del 25% de los recursos naturales de la superficie nacional, base del sustento económica de los sistema de producción de carne bajo sistemas extensivos (INIFAP, 2008). La inadecuada planeación del pastoreo en ellos a través del tiempo y en años de sequías severas han acentuado su deterioro, presentando reducciones del 26% y 14% en cobertura vegetal y productividad, respectivamente en los últimos 50 años (SEMARNAP, 2015). Situación que ha ocasionado una baja rentabilidad en los ranchos deteriorados, la cual puede revertirse mediante la rehabilitación del 20 % de la superficie del rancho con siembras de pasto buffel con y sin financiamiento y apoyo gubernamental, al generar un rendimiento económico promedio anual de 25.7 veces superior al rancho deteriorado a partir de siete y ocho años (Ibarra *et al.*, 2007). La rehabilitación integral de éstos, demanda el uso de semilla de especies de pastos nativos e introducidos con adaptación probada al área objetivo (Terrazas, 2013; Volaire, 2018; Rajora *et al.*, 2020; Jurado *et al.*, 2021). En Coahuila existe un potencial de 10 millones de ha⁻¹ para la rehabilitación con especies nativas y pasto buffel (Martínez, 2000), requiriéndose para el caso de buffel, 3400 toneladas de semilla. Con la cuál no se puede disponer en el corto y mediano plazo y sobre todo del buffel Zaragoza 115, que en sus evaluaciones en la región mostro excelentes características productivas y adaptación a las condiciones agroclimáticas del estado (Osuna,1986). No obstante, la baja producción y disponibilidad de semilla de calidad de dicho pasto y de

otras especies forrajeras en México, por falta de programas de producción rentables ha limitado su adopción para contribuir a dicha demanda potencial (Hernández *et al.*, 2004; Quero *et al.*, 2007; Erazo *et al.*, 2022) al presentar pobre sincronización de floración y rápida dehiscencia de semilla, afectando el rendimiento y su rentabilidad (Hernández *et al.*, 2004). Problema abordado por investigadores a través de estudios de mejoramiento genético (Beltrán *et al.*, 2008; Terrazas, 2013; Erazo *et al.*, 2022; Gómez *et al.*, 2022) y prácticas agronómicas como, niveles de fertilización química, espaciamiento entre surcos y altura de corte (Quero *et al.*, 2007; Joaquín *et al.*, 2009; Kizima *et al.*, 2014). Así como también, mediante el uso de fitohormonas (Espinoza y Ortegón, 1993; Eguiarte y González, 2002; Joaquín *et al.*, 2006) con las cuales se reportan incrementos en el rendimiento de semilla de 20 a 236%. Atributo de las auxinas, al reducir la caída prematura de hojas, flores y frutos en cultivos en función de la dosis y etapa de aplicación (Vázquez y Yvanosky, 2018). Con base en lo anterior y ante la investigación limitada sobre el uso de fitohormonas en pastos. El objetivo del estudio fue determinar la rentabilidad de la producción de semilla en dos estaciones del año en pradera establecida de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) cv Zaragoza 115 bajo el efecto de fitohormonas y fertilización química en condiciones en riego en el norte de Coahuila.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en dos estaciones (abril-Junio y agosto-octubre) del año de 2022 en el Sitio Experimental Zaragoza-INIFAP, ubicado en Zaragoza, Coahuila, a 28. 59754 latitud norte y -100. 90770 longitud oeste a 350 msnm; en un clima Bs0xh' (seco semi-cálido) con lluvias en verano y escasas a lo largo del año. Con temperatura media anual de 21.4° C, precipitación media anual de 375 mm con distribución bimodal. El suelo del área de estudio, se caracteriza por textura franco arcillosa, densidad aparente de 1.08 g/cm³, moderado contenido en materia orgánica (1.83 %) y sin problemas de salinidad; muy pobre en nitrógeno (N), medio en fósforo (P) y potasio (K), contenido bajo a medio en elementos menores; limitados en su disponibilidad por el pH alcalino (8.39) y muy alto contenido de carbonatos totales (68.1%) (Fertilab, 2022). Se utilizaron 900 m² de pradera de pasto buffel cv Zaragoza 115, establecida en 1997.

Se trazaron parcelas experimentales (PE) de 5 m² (2.5 m x 2.0 m) con parcela útil (PU) de 2 m² (1.0 m x 2.0 m), bajo un diseño experimental de bloques al azar con arreglo de parcelas divididas y cuatro repeticiones. Se evaluaron cuatro tratamientos de fitohormonas: 1: Auxinas, 2: Giberelinas, 3: 1 + 2 y 4: Auxinas + macro y micronutrientes, con cuatro dosis por fitohormona, incluido el testigo cero (0,15,30 y 45 ppm). Para la

fertilización foliar de macro y micronutrientes (MANyMIN), se uso un complemento foliar mediante una solución nutritiva a base de: N (66 g), P (49.5 g), K (35 g), Mg (150 mg), S (300 mg), Ca (150 mg), micronutrientes: B (225 mg), Cu (200 mg), Mn (225 mg), Fe (300 mg), Zn (450 mg), Mo (20 mg), Co (15 mg) en 300 a 400 litros agua ha⁻¹.

Al inicio de cada estación del año, se uniformizó el pasto cortando este a 05 cm de la superficie del suelo. En cada una de las estaciones se fertilizó bajo la fórmula NPK (100-50-50), misma que se ajusto con base en los resultados del análisis de suelo. En total se dieron cuatro y dos riegos en la primer estación y segunda estación, con frecuencia de 13 y 18 días y laminas de agua por riego de 13 cm, respectivamente. Los tratamientos se aplicaron vía foliar al 50% de antesis de las plantas, por la mañana temprano (7:00 am). Se avaluó las variables, número de panículas (NP ha⁻¹), rendimiento de semilla cruda (RSC kg ha⁻¹), porcentaje de semilla cruda desprendida (SCD) porcentaje de germinación de semilla cruda (GSC) y la relación B/C.

El NP se determinó directamente cortando en forma manual con tijeras de podar todas las panículas presentes de panículas completas (PC) y panículas incompletas (PI), con semilla en punto de cosecha en cada unidad experimental en tres ocasiones durante el periodo del 08 al 18 de junio y en una ocasión (14 de octubre) en la segunda estación, mismas que se colocaron en bolsas de papel con el registro de fecha de cosecha, número de parcela y tratamiento y, número de panículas.

Posteriormente, se separó al azar de cada tratamiento, una muestra de cinco PC y una de cinco PI, ambas se colocaron en otra bolsa de papel con sus datos respectivos. Un mes después, se separó la semilla de cada muestra respectiva y se registré su peso en balcula digital con precisión de 0.001g, y con el peso promedio de éstas y el NP se determinó el RSC.

El porcentaje de SCD previo a la cosecha se estimó mediante la fórmula de kamal *et al* (2022) ajustada a las condiciones del presente estudio por carecer de equipo de mayor precisión, misma para la cual se peso la semilla de una muestra al azar de cinco PI y el peso promedio de éstas, se dividió entre el peso promedio de la semilla de una muestra de cinco PC, multiplicado por 100 y restado el valor obtenido de 100.

El porcentaje de GSC, se obtuvo mediante la semilla germinada de un total de 100 flósculos que se colocaron en cajas Petri, provistas éstas, con almohadillas de algodón y colocadas en una mesa de trabajo bajo condiciones ambientales (Temperaturas promedio de 39 ± 3 °C). El registro de la semilla germinada fue a través de conteos cada siete días por un periodo de 28 días. La semilla colocada en cada caja Petri, se tomó al azar de cada tratamiento con 11 meses de almacenamiento. Para estimar la relación

B/C, se empleo la formula $B/C = \text{VAI} / \text{VACP}$ (Valor actual de ingresos o beneficios descontados / Valor actual de costos de producción asociados a la tecnología del proyecto (Ucañán, 2023), utilizando el registró de egresos, ingresos, rendimientos de semilla y precio de la semilla en el mercado regional de los tratamientos de fitohormonas, otros insumos y actividades y, se analizó solo el tratamiento sobresaliente en RSC con respecto al testigo, sin dejara afuera el manejo tradicional. A los datos obtenidos de la variables de respuesta, excepto a los de la relación B/C, se les realizó el análisis de varianza y pruebas de comparación de medias (Tukey <0.05) y pruebas de homogenización (en los casos de variables de datos registrados en porcentaje, se transformaron a arco seno $\sqrt{\%}$). A los datos de germinación se realizó análisis de varianza de comparación de medias bajo un diseño completamente al azar). Se realizó un análisis de Pearson para estimar la correlación entre RSC y NP en las dos estaciones del año, mediante el programa estadístico SAS, versión 9.4. (SAS, 2004).

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 NÚMERO DE PANÍCULAS (NP)

El número de panículas (NP) durante la primera estación (PE) del año (abril-junio) se muestra en Tabla 1. En ésta se observa que el mayor NP ($P < 0.05$) se obtuvo con la aplicación de 15 ppm de I.A de AIB + 0.5 L ha⁻¹ de macro y micronutrientes (T14) con un total de 1,785.0 mil panículas ha⁻¹, superior e igual al T16 (AIB-45+MANyMIN- 45) y T13 (AIB-0+MANyMIN- 0) en 7.01 y 21.07%, equivalentes en 125,200 y 376,200 panículas ha⁻¹, y superior al resto, donde el T12 produjo la menor cantidad.

En la segunda estación (SE) del año, el número de panículas (NP) (Tabla 1), no reporta efecto ($P > 0.05$) entre tratamientos, con un una diferencia mínima significativa de 113.75 miles de panículas ha⁻¹ entre el tratamiento T15: (AIB-30+MANyMIN-30) con el mayor NP (328.75 miles ha⁻¹) y el tratamiento T10 (AIB+AG₃-15) con el menor NP (215.0 miles ha⁻¹), respectivamente. En dicho rango el T15 y T14 superaron en 15.29 y 14.31% a T5 (AG₃-0) y en 17.11 y 16.15% a T1 (AIB - 0), en forma respectiva. En esta SE al igual que en la PE del año, la fitohormona AIB+MAN y MIN bajo dosis de 30 y 15 ppm de I.A. (T14 y T16) reportaron los mejores resultados.

Los Incrementos obtenidos en la PE y SE del año, son inferiores al 48.72% reportado por Joaquín *et al* (2006) en pasto guinea (*Panicum máximum* Jcq) cv Tanzania con 6 mg kg⁻¹ I.A de la fitohormona esteroideal (cidef-4). La mejor respuesta de T14 y T16, posiblemente fue debido al contener en su composición, macro y micronutrientes que corrijan deficiencias en el suelo de estudio y su disponibilidad al ser bloqueados

por el alto pH (8.39) y los altos carbonatos (68.1%), indicados en los análisis de suelo (Fertilab, 2022).

Tabla 1. Comportamiento medio de panícula y rendimiento de semilla de buffel Z115 ante el efecto de fitohormonas en dos estaciones del año en el S.E. Zaragoza-CESAL-CIRNE-INIFAP.

TRATAMIENTO (Fitohormona- mg l ⁻¹)	Primera Estacion (PE) (abril-junio)		Segunda Estacion (SE) (agosto-octubre)	
	NP (Miles ha ⁻¹)	RSC (kg ha ⁻¹)	NP (Miles ha ⁻¹)	RSC (kg ha ⁻¹)
T14: AIB-15+MANyMIN-15	1,785.0 ^a	180.55 ^a	325.00 ^a	61.67 ^a
T16: AIB-45+MANyMIN-45	1,659.9 ^{ba}	174.08 ^{ba}	275.00 ^a	46.30 ^{bac}
T13: AIB-0+MANyMIN-0	1,408.8 ^{bac}	125.38 ^{bac}	237.50 ^a	49.86 ^{bac}
T15: AIB-30+MANyMIN-30	1,264.5 ^{bdac}	124.15 ^{bac}	328.75 ^a	46.91 ^{bac}
T1: AIB-0	1,228.8 ^{bdc}	102.23 ^{bac}	272.50 ^a	60.54 ^a
T9: AIB+AG ₃ -0	1,152.5 ^{bdc}	123.35 ^{bac}	231.50 ^a	41.02 ^{bac}
T8: AG ₃ -45	1,126.3 ^{bdc}	92.33 ^c	312.00 ^a	46.30 ^{bac}
T5: AG ₃ -0	1,100.0 ^{dc}	91.70 ^c	278.50 ^a	37.52 ^{bac}
T4: AIB-45	1,090.0 ^{dc}	86.17 ^c	297.50 ^a	40.65 ^{bac}
T3: AIB-30	1,078.8 ^{dc}	68.60 ^c	317.50 ^a	34.12 ^c
T10: AIB+AG ₃ -15	1,076.3 ^{dc}	108.50 ^{bac}	215.00 ^a	28.46 ^c
T7: AG ₃ -30	1,048.8 ^{dc}	81.28 ^c	242.50 ^a	41.07 ^{bac}
T2: AIB-15	1,028.8 ^{dc}	94.73 ^{bc}	322.50 ^a	40.33 ^{bac}
T11: AIB+AG ₃ -30	1,026.3 ^{dc}	89.50 ^c	245.00 ^a	44.47 ^{bac}
T6: AG ₃ -15	942.5 ^{dc}	83.25 ^c	251.50 ^a	46.30 ^{bac}
T12: AIB+AG ₃ -45	847.5 ^d	98.95 ^{bc}	258.50 ^a	41.67 ^{bac}
DMS	553.5	81.48	182.00	26.13

DMS: Diferencia mínima significativa. Para cada columna, valores con diferente literal son estadísticamente diferentes (P<0.05). **NP:** Número de panículas; **RSC:** Rendimiento de semilla cruda.

Nota: Fitohormonas y fertilización foliar con macro y macronutrientes utilizados:

- Auxinas:** Se uso el AIB: Ácido Indol butírico vía el producto comercial: Radix® 10000 PS.
- Giberelinas:** Se uso AG₃ a través del producto comercial: Biogib® 10PS.
- Macronutrientes y Micronutrientes (MANyMIN):** Un complemento de fertilización foliar mediante una solución nutritiva a base de: N (66 g), P (49.5 g), K (35 g), Mg (150 mg), S (300 mg), Ca (150 mg), micronutrientes: B (225 mg), Cu (200 mg), Mn (225 mg), Fe (300 mg), Zn (450 mg), Mo (20 mg), Co (15 mg) en 300 a 400 litros de agua ha⁻¹.

El NP obtenido en el presente trabajo con T14, son inferiores a los reportados por Eguiárte y González (2002), quienes obtuvieron en promedio 2,124.0 panículas (Miles ha⁻¹), con un rango de 1,976.6 a 2,344.4 con la aplicación del inductor floral AGR® al trabajar por tres años en Jalisco, con inductores florales en una pradera recién establecida con buffel cv Biloela. La diferencia puede ser debida a la diferencia en la edad de ésta al

momento del estudio, con respecto a la edad de 25 años en la pradera de buffel Z 115 y que el NP corresponde a una de dos estaciones en el año.

El NP obtenido en la SE del año con T14 fue 81.79 % menor que en la PE, al obtener solo una pizca contra tres pizcas en la primera. La diferencia puede ser debido al retraso de 20 días en el inicio del trabajo experimental y al fotoperiodo al inicio y durante la SE del año el cual fue de 12 y 11 horas, los cuales muy posiblemente redujeron el número de espigas de acuerdo al estudio realizado por Evers *et al* (1969), quienes observaron dicho efecto en genotipos de buffel cuando el fotoperiodo se redujo de 12 horas.

3.2 RENDIMIENTO DE SEMILLA CRUDA (RSC)

Al igual que en la variable NP durante la PE en el año, el RSC fue afectado ($P < 0.05$) por los tratamientos (Tabla 1). El mayor rendimiento lo registró T14 con 180.55 kg ha⁻¹, superior e igual a T16 y T13 con incrementos del 3.72 y 44.00 % (6.47 y 55.17 kg ha⁻¹), respectivamente.

En la SE del año, el RSC fue afectado ($P < 0.05$) por los tratamientos (Tabla 1), los mayores rendimientos los registraron el T14 y el testigo T1 con 61.67 y 60.54 kg ha⁻¹, iguales entre y superiores a 12 tratamientos con rendimientos de 49.80 a 40.33 kg ha⁻¹. El incremento en T14 con respecto al testigo T1, fue del orden del 1.83 %.

El incremento en el rendimiento del 44% en la PE del año con respecto al testigo, es 34% mayor al reportado por Joaquín *et al* (2006) con aplicación de fitohormona esteroidea (cidef-4) a dosis de 6 mg kg⁻¹ de I.A. Pero inferior al incremento de 50% obtenidos por Eguiarte y González (2002) en buffel Biloela con el inductor floral AGR en condiciones de temporal en Jalisco, en pradera recién establecida y en tres cosechas por año.

Los rendimientos totales de la PE y SE del año, superan los 60 kg ha⁻¹, reportados en buffel Zaragoza 115 en tres pizcas en Zaragoza, Coahuila, por Cuellar y Hernández (1989) con fertilización 100-50-50 y riego; a los 78 kg ha⁻¹, por Lara (1989), en dos pizcas en la misma variedad en Zaragoza, Coahuila y en condiciones de riego y fertilización (100-50-00), a los 89 kg ha⁻¹ por Martínez (1996) y similares (242 kg ha⁻¹ vs 249 kg ha⁻¹) a los de Briones (1991) con buffel común en tres cosecha en el año.

El incremento en la SE del año con el T14 (AIB-15+MANYMIN-15) con respecto al testigo T1 (AIB-0), fue del orden del 1.83%. Incremento muy inferior al 44% obtenido en la PE del año, al 34 y 50 % logrado por Joaquín *et al* (2006), Eguiarte y González (2002), respectivamente.

La respuesta positiva en el RSC con respecto al testigo T1 (AIB-0) en la PE del año, pudo deberse al aumento del NP, componente de rendimiento que se asocia en alto grado

a dicha variable con valor de 0.8966, y sin asociación en la SE con valor de 0.2732 (Tabla 2). El primero, es similar al valor de 0.8342, reportado por Joaquín *et al* (2006) en pasto guinea, quienes al correlacionar varias componentes de rendimiento con rendimiento de semilla pura viba, el NP fue el de mayor asociación. En cambio, la baja asociación en la SE del año, puede deber al fotoperiodo, radiación y otros factores ambientales, mismo que de acuerdo a Evers *et al* (1969) influye positivamente en los componentes de rendimiento de semilla.

Tabla 2. Coeficientes de correlación entre rendimiento de semilla cruda (RSC) y número de panículas (NP) en dos estaciones del año en pasto buffel Z115. S.E. Zaragoza-C.E. Saltillo-CIRNE -INIFAP.

Estación del año/variable	RSC (kg ha ⁻¹)
Primera estación:	
Número de panículas	0.8966**
Ignificativo	
Número de panículas	0.2732 NS
**.:Significativo (p<0.0001): NS: No significativo.	

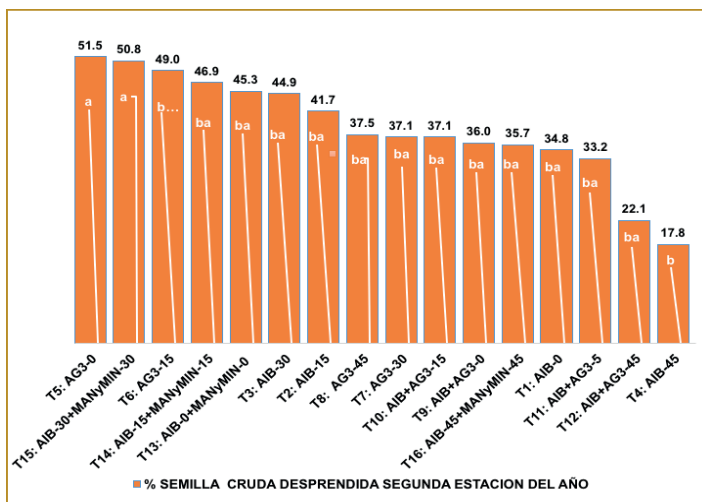
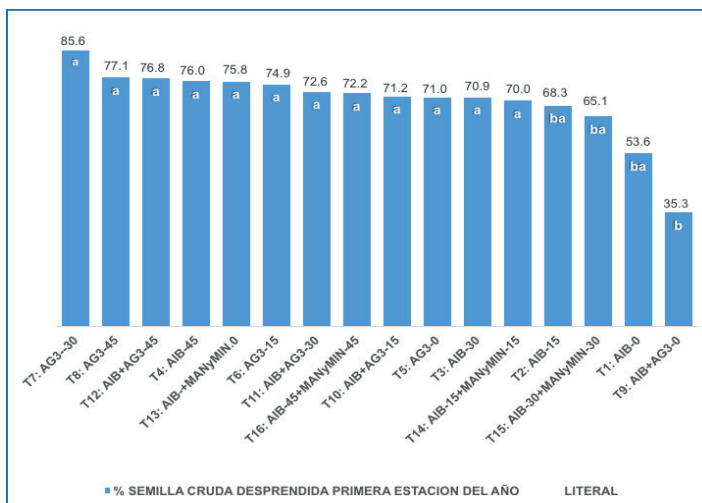
La diferencias en la respuesta de la especie a los insumos, también es debido a las condiciones ambientales, temperatura, pH del suelo y fotoperiodo estacional, las cuales inciden en los rendimientos de semilla al afectar el número de espigas por planta, número y peso de flósculos por espiga y largo de espigas (Conde *et al.*, 2011; Eguiarte y González, 2002, Joaquín *et al.*, 2006).

3.3 SEMILLA CRUDA DESPRENDIDA (SCD)

En las Figuras 1a y 1b se muestra la comparación de medias del por ciento de SCD bajo el efecto de fitohormonas en diferentes dosis durante la PE y SE del año. Los resultados en la PE (Figura 1a) muestran el efecto (P<0.05) de los tratamientos, donde 12 tratamientos (T7, T8,T12, T4, T13, T6, T11,T16, T10, T15, T13 y T4,) con un rango de 85.6 a 70.0% presentaron los mayor valores de SCD entre sí, con diferencia mínima de 15.6 % y superiores e iguales a T2 (AIB-15) , T15 (AIB-30+MANYMIN-30) y T1 (AIB-0), con valores de 68.3, 65.1 y 53.6% respectivamente, y superiores a T9, quien reportó la menor SCD (35.3%).

En la SE del año (Figura 1b), el efecto (p<0.05) de los tratamientos T5 (AG₃ -0) y T15 (AIB-30+MANYMIN-30) con valores de 51.5 y 50.8 % de SCD, fueron iguales entre sí, y superiores a 12 tratamientos (T6, T14, T13, T3, T2, T8, T7, T10, T9, T16, T1, T11, T12,) en un rango de 49.0 a 22.1 %, respectivamente, y estos, superiores a T4 (AIB-45), quien reportó la menor SCD (17.8%).

Figura 1a y 1b. Comparación de medias de semilla cruda desprendida (%) del pasto buffel Z115 ante tratamientos de fitohormonas y dosis de 0,15,30 y 45 mg l-1 de I.A en dos estaciones del año de 2022 (1a: abril-junio y 1b: agosto-octubre). (Literales diferentes en las columnas indican diferencia P<0.05) entre tratamientos.



Los valores de SCD se pueden atribuir al efecto del tratamiento de la fitohormona, vientos moderados acontecidos durante la etapa de maduración de la semilla y, al período entre cosechas durante la PE de año. La semilla desprendida es la semilla potencial producida por espiga que no se pudo cosechar y que podría rescatarse mediante pizcas cada tres días.

El tratamiento de mayor RSC ha⁻¹ T14 (AIB-15+MANyMIN-15) en la PE (Tabla 1) reportó 70% de desprendimiento de semilla (Figura 1a), ubicado dentro de los cinco tratamientos con menor valor, lo cuál respalda el mayor rendimiento de semilla. El valor obtenido de SCD con T14, superó al 50.9 % reportado por Joaquín *et al* (2009)

en pasto guinea (*Panicum maximum* cv Tanzania) bajo la dosis de fertilización de 100 kg N ha⁻¹ y al 34 % reportado por Joaquín *et al* (2006) en el mismo pasto con la aplicación de 6 mg kg⁻¹ de I.A de esteroideal (cidef-4) al inicio de antesis. Valores que están en el rango de 13 a 56 % en cebada, reportado por Kamal *et al* (2022); no así, el 70% obtenido en el presente estudio con el T14 con el mayor RSC, el cuál fue superior en 20 % al valor más alto (56%) del rango, pero que fue el quinto con menor desprendimiento de semilla.

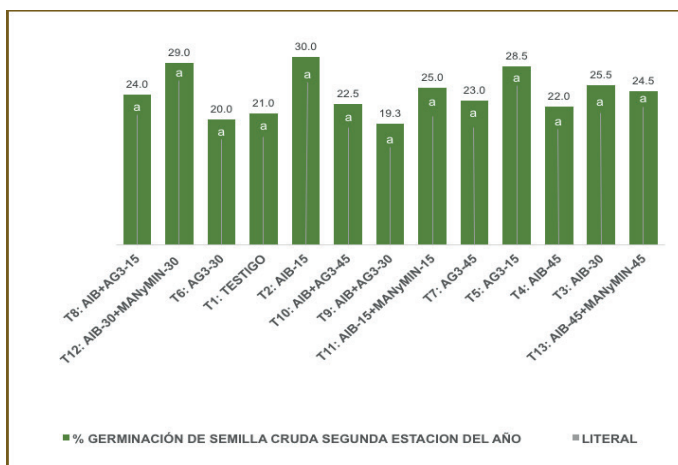
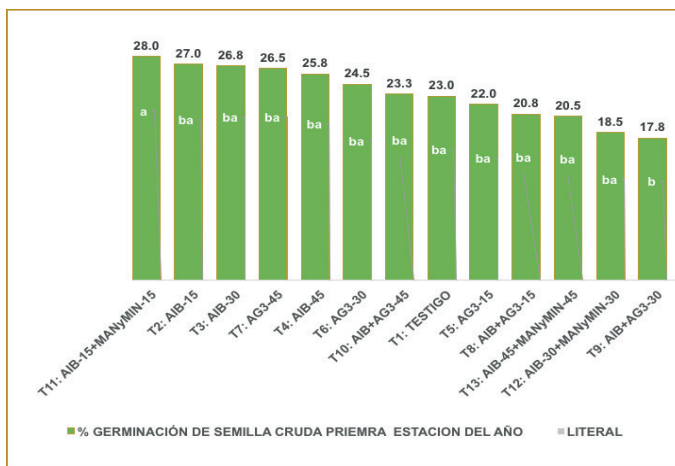
En cambio, en la SE del año, los valores de SCD en todos los tratamientos con rango entre el menor y mayor (17.8 a 51.5 %), están dentro del rango (13 a 56%) observado por Kamal *et al* (2022). A excepción del T4 (AIB-45), los demás tratamientos con valores de SCD son similares al 50.19 % reportados en buffel (Eguiarte y González, 2002), al 50.9 % reportados por Joaquín *et al* (2001) con 100 kg N ha⁻¹ en pasto guinea y al 32.6% observado por Joaquín *et al* (2006) con la fitohormona esteroideal a dosis de 6 mg kg⁻¹ en el mismo pasto.

3.4 GERMINACIÓN DE SEMILLA CRUDA (GSC)

El valor medio del por ciento de GSC, bajo los tratamientos de evaluados en la PE del año, se muestra en la Figura 2a. El mayor valor (28 %) se obtuvo con T11 (AIB-15 +MANyMIN-15) el cual fue superior e igual ($P<0.05$) en 17.86 % al T1 (Testigo: AIB-0) que obtuvo 23 % de germinación.

En la SE del año, los valores medios del por ciento de la GSC (Figura 2b), no se afectaron ($P<0.05$) por los tratamientos, siendo iguales entre sí con diferencia mínima significativa de 10.7 %. El mayor valor (30%) se obtuvo con T2 (AIB-15) el cual superó en 30.0 % al T1 (Testigo: AIB-0) con 21.0 %. El T11 (AIB-15+MANyMIN-15) con 25 % de germinación, y que registro el mayor RSC de 61.67 kg ha⁻¹ (Tabla 1), también superó al testigo (T1: AIB-0) en 16 %.

Figura 2a, 2b. Comparación de medias de germinación de semilla cruda (%) del pasto buffel bajo el efecto de tratamientos de fitohormonas y dosis de 0,15,30 y 45 mg l⁻¹ de I.A en dos estaciones del año de 2022 (2a: abril-junio y 2b: agosto-octubre). (Literales diferentes en las columnas indican diferencia P<0.05) entre tratamientos.



Valores similares (28.2%) en *Cenchrus ciliaris* L, en semilla con cinco meses de almacenamiento y pruebas bajo condiciones de laboratorio, reportaron Palma *et al* (2000), quienes mencionan que además del tiempo de almacenamiento, la humedad relativa y la temperatura, entre las causas que influyen significativamente en la germinación, está el tipo de envase para el almacenamiento al afectar la calidad fisiológica de la semilla.

En la PE del año, el T11 (AIB-15+MANyMIN-15), superó en 39.29.% el valor máximo (17%) reportado por Sáenz *et al* (2015) en buffel en Aldama, Chihuahua y, en la SE, el T2 y T11, lo superaron en 43.33 y 32.00 %. No así el 65.5% reportados por Lara (1998), en ensayos de germinación de semilla (flósculos) de buffel Zaragoza 115 con seis meses de almacenamiento y periodo de prueba de 13 días con tratamiento de calor y frío a la semilla previo al ensayo.

La diferencia a favor de los valores reportados por Lara (1998), se debe a las buenas condiciones de almacenamiento de la semilla y al equipo disponible para proveer tratamiento de frío y calor a la misma y, usar semilla de pradera de reciente establecimiento con separación entre plantas mayor a 50 cm. En el presente trabajo se utilizó semilla de una parralera de 25 años de edad, con espaciado entre plantas menor a 25 cm, condiciones que afectan la calidad de la semilla, como lo observaron Kizima *et al* (2014) en estrado en parraleras viejas y con distancia entre plantas menores a 25 cm y, muy posible a la acumulación de inhibidores de la semilla al usar cajas petri (Ayerza, 1981) que no permite que la especie exprese su máximo potencial germinativo.

3.5 RELACIÓN COSTO-BENEFICIO (B/C)

Los conceptos considerados para el análisis de la relación B/C de la producción de semilla de pasto buffel Zaragoza en pradera con 25 años de establecida bajo las diferentes tecnologías, como el **manejo tradicional** (sin fertilización NPK 100-50-50 y AIB-15+MANyMIN-15), el **testigo experimental** (con NPK 100-50-50 y sin AIB-15+MANyMIN-15), el **componente tecnológico** (AIB-15+MANyMIN-15), el paquete tecnológico y/o **tecnología INIFAP** (con NPK 100-50-50 y AIB-15+MANyMIN-15), durante la PE y SE del año 2022, se aprecian en Tabla 3.

Tabla 3. Relación costo-beneficio (B/C) de la producción de semilla de pasto buffel Z115 con manejo tradicional y el tratamiento de fitohormona y fertilización con el mayor rendimiento de semilla cruda (AIB-15+MANyMIN-15) en la primera estación (PE) y segunda estación (SE) del año (abril-junio y agosto-octubre 2022). S.E-Zaragoza-C.E. Saltillo-CIRNE-INIFAP.

Concepto	Tecnología							
	Manejo Tradicional		*Testigo Experimental		**Componente AIB-15+MANyMIN-15		*Tecnología INIFAP (Nueva)	
	PE	SE	PE	SE	PE	SE	PE	SE
1. C. P. (\$ ha⁻¹)	4,100	4,230	13,505	13,168	545	545	14,992	14,213
2. R.S. (Kg ha⁻¹)	15	15	125.38	60.5	180.55	1.2	55.17	61.7
3. R.P. (ha⁻¹)	--	4	--	18	--	--	--	20
4. I.B. (\$ ha⁻¹)	3,000	4,800	25,076	20,208	11,000	240	36,110	21,334
Semilla	3,000	3,000	25,076	12,108	11,000	240	36,110	12,334
Rollo pasto.	--	1,800	--	8,100	--	--	--	9,000
5. I.N. (\$ ha⁻¹)	-1,100	570	11,571	7,040	10,454	-305	21,118	7,121
6. B/C	-0,27	0.13	0.86	0.53	19.18	-0.56	1.41	0.50

Nota: CP: Costos de producción= Actividades + insumos y servicios; IBT: Ingreso bruto total = kg de semilla x \$200 + Número de Rollos x \$450; IN: Ingreso Neto= IBT-IN; B/C= IN/CP.
 * Los insumos y servicios representan entre el 52 al 84% de los costos de producción.
 ** Insumos representan el 36% de los costos de producción (\$ 195.0= \$ 50.0, 62.5 y 82.5 por concepto del uso de 15 mg l⁻¹, 0.5, 0.25 y 0.5 L ha⁻¹ de AIB+MANyMIN, Acidificante; pH -Fase y Adeherente, respectivamente) + \$350.0 por concepto de un jornal para la aplicación de productos)

La incorporación del **componente tecnológico AIB-15+MANyMIN-15** (15 ppm I.A de auxina (AIB) + 0.5 L ha⁻¹ de MANyMIN) en la PE al paquete tecnológico (**Tecnología INIFAP**), que incluye la fórmula de fertilización NPK100-50-50 y AIB-15+MANyMIN-15, reportó el mayor rendimiento de semilla cruda (180.55 kg ha⁻¹), el cuál superó en 55.17 kg ha⁻¹, el rendimiento de 125.38 kg ha⁻¹ del **Testigo experimental** (con solo NPK 100-50-50). Hecho que no aconteció en la SE del año, donde el mayor rendimiento (61.7 kg ha⁻¹) en Tecnología INIFAP al incorporar el AIB-15+MANyMIN-15, supero en 1.2 kg ha⁻¹, el rendimiento de 60.5 kg ha⁻¹. del testigo experimental.

Los costos generados con la aplicación del componente AIB-15+MANyMIN-15 en la PE del año para la obtención de dicho incremento en el rendimiento de semilla fue de \$ 545.00 (Por el uso de 15 mg l⁻¹+15 mg l⁻¹ y , 0.250 y 0.500 L ha⁻¹ de AIB+MANyMIN, acidificante y adherente y, un jornal para su aplicación) y, al deducirle el ingreso por concepto de venta de los 55.2 kg de semilla a precio regional de \$ 200.00 kg⁻¹, generó un ingreso bruto de \$ 11,040.00 y restando a este, el costo del componente AIB-15+MANyMIN-15 de \$545.00, arrojó un ingreso neto de \$ 10,495.00 y una relación B/C de 19.2:1, positiva y muy superior a la relación de la SE del año de -0.56.

Suceso similar ocurrió en la PE, al analizar los costos del paquete tecnológico (Tecnología INIFAP) que propiciar una relación positiva B/C = 1.41, con respecto a la B/C = 0.50 en la SE donde no se recupera la unidad invertida. Ésta misma situación aconteció en la B/C, con el testigo experimental en la PE y SE, con valores de 0.86 y 0.53; siendo más severa esta relación bajo el manejo tradicional con B/C de -0.27 y 0.13 en la PE y SE del año, respectivamente. Esta última con rendimientos de 15 kg ha⁻¹, sin la aplicación de NPK 100-50-50 y AIB-15+MANyMIN-15) (Tabla 3).

El beneficio que se obtuvo en la PE del año (abril-junio) fue superior al beneficio logrado por Kizima *et al* (2014) de 0.59 pesos por unidad invertida en buffel cv Biloela, con rendimientos de 78.6 kg ha⁻¹ y 13.2 ton ha⁻¹ de forraje seco, con la dosis de fertilización 60 kg N y 30 kg P ha⁻¹, en la estación húmeda con irrigación en el primer año de establecimiento, debido a los costos por concepto de riegos y materiales e insumos para el establecimiento.

La mejor relación B/C obtenida en la SE del año (25 de agosto al 14 de octubre), fue de 0.50 con la tecnología INIFAP, similar a 0.59 que obtuvo Kizima (2014), las cuales no son rentables. Debido a los bajos rendimientos de semilla (61.7 kg ha⁻¹) y al fotoperiodo menor a 12 horas, en septiembre. Rendimientos que se podría mejorar y obtener relaciones mayores a 1.0 mediante evaluaciones donde se incorporé micorrizas y dosis de fertilización química menores a la fórmula recomendada de 100-50-50, ya que ésta

representa entre el 59 al 84% de los costos de producción. A su vez continuar con la evaluación de AIB+MANyMIN en diferentes etapas del cultivo e iniciar la segunda estación (SE) a partir del 15 de agosto para aprovechar el fotoperiodo de 12 horas luz en el mes de septiembre, mismo que de acuerdo a Evers *et al* (1969) influye positivamente en los componentes de rendimiento de semilla.

4 CONCLUSIONES

Es técnicamente viable la rentabilidad de la producción de semilla de buffel Z115 en la PE del año, en praderas con varios años de establecimiento bajo manejo tradicional y en las que están bajo manejo de fertilización NPK 100-50-50; con la aplicación de la Tecnología INIFAP (NPK 100-50-50 y AIB-15+MANyMIN-15) en el primer caso, y mediante el componente tecnológico AIB-15+MANyMIN-15, en el segundo, al obtener una relación B/C de 1.41 por unidad invertida, con RSC de 180.55 kg ha⁻¹; y al incrementar en 55.17 kg ha⁻¹ los 125.38 kg ha⁻¹ (obtenidos en praderas establecidas con NPK 100-50-50), con solo aplicar el componente tecnológico AIB-15+MANyMIN-15 (15 mg l⁻¹ I.A de AIB+15 mg l⁻¹ de MANyMIN en 300 a 400 L ha⁻¹), generó una relación B/C de 19.18 por unidad invertida, sin incluir los ingresos por concepto de venta de forraje.

La rentabilidad en la SE del año, con RSC de 61.67 kg ha⁻¹, no es viable con la aplicación del componente tecnológico y tampoco con la inclusión de dicho componente en todo el paquete tecnológico (Tecnología INIFAP), al reportar valores de B/C menores de 0.60.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beltrán, L. S., O. C. Loreda, Q. T. Núñez, E. L. A. González, D. C. A. García, A. J. A. Urrutia y V. H. G. Gámez. (2008). Buffel Titán y Buffel Regio nueva variedad de pastos para el altiplano de San Luis Potosí. Folleto Técnico No. 35, Campo Experimental San Luis, CIRNE-INIFAP-SAGAR.

Briones, R.M.A. (1991). Características de producción de semilla de 10 materiales de zacate Buffel *Cenchrus ciliaris* L. Tesis. Licenciatura. UAAAN, Buenavista, Saltillo Coahuila. Méx. 57 p.

Cuellar V.E.J., Hernández R.P. (2007). Producción de semilla de pasto buffel Zaragoza 115 con aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio en el norte de Coahuila. Resumen en XLIII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Sinaloa. 2007. p162.

Eguiarte, J.A y González, S.A. (2002). Utilización de inductores de la floración en la producción de semillas de buffel biloela en el trópico seco. Pastos y Forrajes. Vol.25. No. 4.

Erazo, E.B., Mojica, R.J.E., Brochero, A. G.A., Mejía, S. J.R., Mejía, K.S.L., Burghi, V. (2022). Variation in floral morphology and seed production of buffel and rhodes grass. Journal of Agricultural Science and Technology 24(1): 155-168.

Espinoza, C. J., M., y Ortegón P. J. (1993). Interacción de fosforo, potasio y auxinas en rendimiento de semilla de pasto Klein, En: Memorias IX Congreso Nacional sobre manejo de Pastizales, SOMMAP. Hermosillo, Son, 1993, 16.

Gómez, M.S., Martínez, R.J.M., Gómez, M.M., Aguilar, P.C. (2022). Producción de panículas de híbridos apomicticos de zacate buffel (*Pennisetum ciliare* L.). LVII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Memoria. Villahermosa, Tabasco. Año 2. No. 1. 242-244.

Hernández, R.P., Cuellar, V.E.J., Martínez, V.J. (2004). Guía para el establecimiento y manejo de zacate buffel Zaragoza 115 para la producción de semilla bajo riego. Folleto Técnico. Núm. 13. Campo Experimental Zaragoza-CIRNE-INIFAP-SAGARPA. 25p.

Ibarra, F.F., Salomón Moreno, M.S., Martín, R, M., Denogean, B.F., Gerlach, B. L.E. (2005). La siembra de zacate buffel como una alternativa para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de la sierra de Sonora. Téc Pecú Méx 2005;43(2):173-183.

INIFAP. (2008). Rancho Experimental La Campana 50 años de investigación y transferencia en pastizales y producción animal. A. H. S. Chávez (Compilador). Libro Técnico núm. 2. INIFAP-CIRNO. Chihuahua, Chih. México. 213 pp.

Joaquín, B.M., Moreno, C.M.A., Martínez, H.P.A., Hernández, G.A., Gómez, V.A., Pérez, A.A. (2006). Efecto de la fitohormona esterooidal cidef-4 en el rendimiento y calidad de semilla de pasto guinea. Téc Pec Méx 2006;44(2):193-201.

Joaquín TBM, Joaquín, C.S., Hernández, G.A., Pérez, P.J. (2009). Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y calidad de semilla de pasto guinea. Téc Pecú Méx 2009;47(1):69-78.

Jurado, G.P., Velázquez, M.M., Sánchez, G.R.A., Álvarez, H.A., Domínguez, M.P.A., Gutiérrez, L.R., Garza, C.R.D., Luna, L.M., Chávez, R.M.G. (2021). Los pastizales y matorrales de zonas áridas y semiáridas de México: Estatus actual, retos y perspectivas. Rev Mex Cien Pecú 2021;12 (Supl 3):261-285. <https://doi.org/10.22319/mcp.v12s3.5875>.

Kamal, R., Mugaddasi, Q.H. Zhoo, Y ., Schnurbusch, T. (2022). Spikelet abortion in six-rowed barley is mainly influenced by final spikelet number with potential spikelet number acting as a suppressor trait. J. Exp. Bot., 73 (7), 2005 a 2020. Doi:10.1093/jxb/erab52.

Kizima, J.B., Mtengeti, E.J and Nchimbi-Msolla, S. (2013). Viability status of *Cenchrus ciliaris* seeds in the three farms of the sub-humid eastern agro-ecological zone of Tanzania. Livestock research for Rural Development. Volume, 25. Article No.85. Retrieved June 21, 2024, from <http://www.lrrd.org/lrrd25/5/kizi25085.htm>.

Kizima, J.B., Mtengeti, E.J and Nchimbi-Msolla, S. (2014). Seed yield and vegetation characteristics of *Cenchrus ciliaris* as influenced by fertilizer levels, row spacing, cutting height and season. Livestock research for Rural Development. Volume, 26. Article No.148. Retrieved August 5, 2014 from. <http://www.lrrd.org/lrrd26/8/kizi26148.htm>.

Laboratorio de análisis agrícolas (Fertilab). (2022). Resultados de análisis de fertilidad de suelo e interpretación. Fertilab, S.A de C.V. Celaya, Guanajuato. <https://www.Fertilab.com.mx> (Consultado en Febrero 2022).

Lara del R. M.J. (1998). Rendimiento y calidad de semilla de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L) con diferentes pizcas bajo condiciones de riego. Tesis. Maestría. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.150 p.

Martínez, B.U. (2000). Los sistemas de información geográfica en apoyo a la planeación agropecuaria y forestal. INIFAP -Fundación Produce para el Campo. Órgano Oficial de Información de la Fundación Produce Coahuila, A.C. 2 (5): 8.

Martínez, V.J. (1996). Adaptación de zacate buffel de lugares altos en la región templada de Navidad Nuevo León. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 60 p.

Osuna, R.O.M. (1986). Buffel Zaragoza 115 para el norte de Coahuila. Desplegable CAEZAR 1. SARH-INIFAP-CIANE-CEZAR. p1.

Palma, M. P., A. H. Lopez y M. J. Molina. (2000). Condiciones de almacenamiento y germinación de semillas de *Cenchrus ciliaris* L. y *Andropogon gayanus* Kunth. Agrociencia 34:41-48.

Quero, A.R., Enríquez, J.F., Miranda, L. (2007). Evaluación de especies forrajeras en América tropical, avances o status quo. Interciencia 32(8): 566-571.

Rajora, M.P., Bhatt, R.K., Jindal, S.K. and Shantharaja, C.S. (2020). Fodder productivity of different genotypes of *Cenchrus ciliaris* under hot arid climate of the desert. International Grassland Congress proceedings November. 20-24, Delhi India. <https://uknowledge.uky.edu/igc/23/4-1-3/8>.

Sáenz F.E., Saucedo T.R.A., Morales N.C.R., Juarado G.P., Lara M.C.R., Melogoza C.A., Ortega G.J.A. (2015). Producción y calidad de semilla de pastos forrajeros como respuesta a la fertilización en Aldama Chihuahua. *Tecnociencia*, 9(2): 111- 119.

Statistical Applied System. SAS. Institute Inc. (2004). SAS/STAT 9.4. User's Guide Part, Nc: SAS Institute Inc. USA. 5121 p.

Terrazas, P. G. (2013). Materiales sobresalientes de zacate buffel para revegetar matorrales deteriorados. Ficha tecnológica sistema productos, pastizales y forrajes. CIRNOC-INIFAP. Campo Experimental Delicias.

Ucañan, L.R. (2023). Relación Beneficio-costo. <https://gestiopolis.com/calculo-de-la-relacion-beneficio-costo/>. Consultado Nov 02-2023.

Vázquez, Ch y, Yvanosky, J. (2018). Auxinas: funciones, tipos, efectos, aplicaciones. Lifered. Recuperado de <https://www.lifered.com/auxinas/> (29 de noviembre de 2018).

Volaire, F. (2018). A unified framework for plant adaptive strategies to drought: Across scales and Disciplines. *Glob. Change Biol.*, 24(4):2929-2938.

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

Agricultural systems 17
Animal welfare 187, 189, 190, 200, 203, 205, 208
Atopic Dermatitis 178, 179, 185, 186
Atributos 216, 217, 220, 221, 224, 225, 226

B

Babesia bigemina 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 165, 166, 167
Bagre armado 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Belgrade 45, 178, 180, 187, 189, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 206, 207, 210, 211, 212, 213, 214
Biodiversidade 1, 2, 4, 6, 109, 110
Buffel Z115 71, 75, 77, 78, 81, 83

C

Cana-de-açúcar 96, 97, 99
Carbon farming 17, 28, 30
Chemical composition 32, 33, 35, 37, 40, 45
Circuitos curtos de proximidade 86, 88, 93, 94
Citrus latifolia 101, 102, 107
Conifers 32, 33, 34, 37, 40, 41, 43, 44, 46, 50
Conservation 108, 109, 112, 113, 120, 122, 123, 133, 134, 135, 138, 141, 142, 144
Contamination control 187
COVID-19 4, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95

D

Deciduous trees 32, 33, 37, 40, 41, 43
Deforestation 108, 109, 111, 112, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 131, 132, 133, 138, 139, 142, 143, 145
Desempenho 96, 97
Diagnóstico 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 159, 162, 164, 165, 166
Dilemma 108, 109, 113, 134, 141
Diseño 71, 72, 74, 216, 217, 218, 219, 221, 223, 224, 225, 226, 227
Dog 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 192, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 215

E

Elaeisfarming 109, 110, 114, 115, 123, 125, 127, 129, 130, 131, 133

Epidemiology 187, 209

F

Fertilización 70, 71, 72, 73, 75, 76, 79,

Fitohormonas 4, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85

Food allergens 178, 179, 180, 181, 184

Forest dendromass 47, 48

Forestry offsets 17

Frotis 146, 147, 148, 150, 151, 152, 154, 155, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164

G

Genótipos 76, 96, 97, 98, 99

Greenhouse gas mitigation 17

I

Impacts 29, 52, 109, 111, 116, 117, 118, 121, 122, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 144, 145, 207

Inhalant allergens 178, 179, 180, 183

L

Legislative enforcement 187

M

Manejo 1, 2, 4, 6, 7, 8, 14, 15, 16, 69, 74, 81, 82, 83, 84, 218

Milk quality 169, 175

Modelo de studio 62

O

Ozone therapy 169, 174, 175, 176

P

PCR 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166

Peletizado 217

Persian lime 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106

Plan de acción 61, 62, 68
Plantas de cobertura 1, 9, 10, 11, 12, 15, 16
Porcino 216, 217, 219, 221, 226, 227
Práticas sostenibles de pesca 61, 62
Preservação 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 14, 90
Processing technology 48, 50, 56
Produção local 86, 90
Produtividade 1, 3, 4, 6, 9, 10, 13, 14, 16, 96, 97, 98, 99
Promoción 61, 62, 67, 68, 69
Public education 187
Public hygiene 187

R

Rentabilidad 70, 71, 72, 83, 84, 218

S

SAT 178, 184
Sectorial spot 101, 102
Segurança alimentar 86, 88, 110
Semilla 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85
Stray dogs 187, 188, 189, 197, 198, 199, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 214
Structural characteristics 33
Subclinical mastitis 169, 170, 171, 173, 174
Sustentabilidade 1, 2, 6, 7, 13, 89, 94, 110

T

Tahiti lime 101, 107
Triturado 216, 217, 223

U

Urban health 187

W

Wood greenery 32, 33, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 50, 53, 54, 55, 56, 60

Z

Zoonotic parasites 187, 188, 189