

VOL VII

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021

VOL VII

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021

2021 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2021 Os autores
Copyright da Edição © 2021 Editora Artemis



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	Shutterstock
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*
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, *Universidade Federal da Paraíba*
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, *Universidade do Estado de Mato Grosso*
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, *Universidade de Brasília-DF*
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, *Universidade Federal da Grande Dourados*
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*
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*
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*
Prof.^a Dr.^a Emilias 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. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro
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.^ª Dr.^ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco
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
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
Prof.^ª Dr.^ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, USA
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
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. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista
Prof.^ª Dr.^ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás
Prof.^ª Dr.^ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo
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 Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe
Prof.^ª Dr.^ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.^ª Dr.^ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia
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
Prof.^ª Dr.^ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"*, Cuba
Prof.^ª Dr.^ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras
Prof.^ª Dr.^ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense



Prof.^a Dr.^a Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras
Prof.^a Dr.^a Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^a Dr.^a Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande
Prof.^a Dr.^a Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

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

A277 Agrárias [livro eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo VII / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilingue

ISBN 978-65-87396-51-4

DOI 10.37572/EdArt_181221514

1. Ciências agrárias – Pesquisa. 2. Agronegócio. 3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias são um campo de estudo multidisciplinar por excelência, e um dos mais profícuos em termos de pesquisas e aprimoramento técnico. A demanda mundial por alimentos e a crescente degradação ambiental impulsionam a busca constante por soluções sustentáveis de produção e por medidas visando à preservação e recuperação dos recursos naturais.

A obra **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** compila pesquisas atuais e extremamente relevantes, apresentadas em linguagem científica de fácil entendimento. Na coletânea, o leitor encontrará textos que tratam dos sistemas produtivos em seus diversos aspectos, além de estudos que exploram diferentes perspectivas ou abordagens sobre a planta, o meio ambiente, o animal, o homem, o social e sobre a gestão.

Este Volume VII traz 29 artigos de estudiosos de diversos países: são 20 trabalhos de autores da Argentina, Colômbia, Cuba, Equador, Espanha, Japão, México e Portugal e nove trabalhos de pesquisadores brasileiros, divididos em quatro eixos temáticos.

Os doze títulos que compõem o eixo temático **Sistemas de Produção Sustentável e Agroecologia** apresentam estudos sobre diferentes formas de se diminuir, reverter ou harmonizar as consequências da atividade humana sobre o meio ambiente ou desenvolvem temas relativos à importância do solo e da água para a manutenção dos ecossistemas.

Nove trabalhos versam sobre **Sistemas de Produção Vegetal** e os últimos oito capítulos tratam de temas variados dentro do eixo temático **Sistemas de Produção Animal e Veterinária**.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E AGROECOLOGIA

CAPÍTULO 1..... 1

SUSTENTABILIDADE DA FERTILIZAÇÃO FOSFATADA: FONTES ALTERNATIVAS DE FÓSFORO COMO FERTILIZANTES AGRÍCOLAS

Carmo Horta

António Canatário Duarte

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215141

CAPÍTULO 2..... 15

EFEITO DAS ÁRVORES SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DO SOLO NO ECOSSISTEMA DE MONTADO: ESTUDO DE CASO

João Serrano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215142

CAPÍTULO 3..... 29

MUCUNA PRURIENS L, DC. VAR. UTILIS (WALL. EX WIGHT), BAKER EX BURCK, 1893. UNA OPCIÓN PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE SACCHARUM SPP

Roberto A. Arévalo

Edmilson J. Ambrosano

Edna I. Bertoncini

Lourdes U. Arévalo

Sergio S. García

Yaniuska González

Fabrizio Rossi

Armando Álvarez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215143

CAPÍTULO 4..... 37

OLIVICULTURA – O DESAFIO DA SUSTENTABILIDADE

Maria Isabel Patanita

Alexandra Tomaz

Manuel Patanita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215144

CAPÍTULO 5..... 49

SPATIALLY EXPLICIT MODEL FOR ANAEROBIC CO-DIGESTION FACILITIES
LOCATION AND PRE-DIMENSIONING IN NORTHWEST PORTUGAL

Renata D'arc Coura
Joaquim Mamede Alonso
Ana Cristina Rodrigues
Ana Isabel Ferraz
Nuno Mouta
Renato Silva
António Guerreiro de Brito

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215145

CAPÍTULO 6..... 63

PAPEL DA AGRICULTURA NA CONSERVAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DE FAUNA SILVESTRE NOS CANAVIAIS SOB MANEJO ECOLÓGICO

José Roberto Miranda

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215146

CAPÍTULO 7.....70

CARACTERIZACIÓN MEDIANTE INDICADORES AGROECOLÓGICOS DE SISTEMAS
DE PRODUCCIÓN CAMPESINO PARA EL FORTALECIMIENTO ALIMENTARIO

Gustavo Adolfo Alegría Fernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215147

CAPÍTULO 8..... 81

METODOLOGIAS ALTERNATIVAS DE APRENDIZAGEM: ESTUDO ETNOBOTÂNICO
EM QUINTAIS URBANOS

Angelo Gabriel Mendes Cordeiro
Elisa dos Santos Cardoso
Marraiane Ana da Silva
Patrícia Ana de Souza Fagundes
Edimilson Leonardo Ferreira
Gerlando da Silva Barros
Vantuir Pereira da Silva
Celia Regina Araújo Soares Lopes
Ana Aparecida Bandini Rossi

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215148

CAPÍTULO 9..... 96

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS NA REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA, SÃO PAULO: DESAFIOS E POTENCIALIDADES

Lucas Florêncio Mariano
Bruna Schmidt Gemim
Francisca Alcivânia de Melo Silva
Ocimar José Baptista Bim

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215149

CAPÍTULO 10..... 109

COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO E EROSIÃO HÍDRICA NUMA PEQUENA BACIA HIDROGRÁFICA COM USO AGRO-FLORESTAL, EM CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS

António Canatário Duarte
Carmo Horta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151410

CAPÍTULO 11..... 120

ACUMULACIÓN, CONCENTRACIÓN Y DESPOJO DEL AGUA SISTEMA DE RIEGO SAN JOSÉ, URCUQUÍ – ECUADOR

Jorge Armando Flores Ruíz
Hugo Orlando Paredes Rodríguez
Fabio Elton Cruz Góngora
José Gabriel Carvajal Benavides
Raúl Clemente Cevallos Calapi
Rocío Guadalupe León Carlosama

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151411

CAPÍTULO 12..... 132

BALANÇO HIDROLÓGICO E TRANSPORTE DE AGROQUÍMICOS PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DA LAGOA DAS FURNAS, S. MIGUEL AÇORES

José Carlos Goulart Fontes
Juan Carlos Santamarta Cerezal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151412

CAPÍTULO 13..... 146

IDENTIFICATION AND INHERITANCE OF THE FIRST GENE (Rdc1) OF RESISTANCE TO SOYBEAN STEM CANKER (*Diaporthe phaseolorum var. caulivora*)

Alejandra María Peruzzo

Rosanna Nora Pioli

Facundo Ezequiel Hernández

Leonardo Daniel Ploper

Guillermo Raúl Pratta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151413

CAPÍTULO 14.....156

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE YESO EN EL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) Y MAÍZ (*Zea mays*) EN UN SUELO OXISOL (*Rhodic Kandiodox*), YGUAZÚ, ALTO PARANA, PARAGUAY

Kentaro Tomita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151414

CAPÍTULO 15..... 169

EFECTO DE CUATRO NIVELES DE NITRÓGENO EN EL CULTIVO DE ARROZ DE SECANO EN DIFERENTES TIPOS DE SUELO

Kentaro Tomita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151415

CAPÍTULO 16.....179

EFEITO SOBRE RENDIMENTO DE GRÃO DE MILHO E AS PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO PELA INCORPORAÇÃO DE CULTURAS REPRESENTANTES PARA ADUBAÇÃO VERDE EM UM LATOSSOLO (OXISSOLO) VELMELHO ESCURO DE BRASIL

Kentaro Tomita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151416

CAPÍTULO 17 189

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL HONGO *PLEUROTUS OSTREATUS* CULTIVADO EN RESIDUOS AGRÍCOLAS TÍPICOS DE LA PROVINCIA BOLÍVAR – ECUADOR

María Bernarda Ruilova Cueva

Omar Martínez Mora

Fernando Cobos Mora

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151417

CAPÍTULO 18 201

OBTENCIÓN DE HARINA NO CONVENCIONAL A PARTIR DEL EXOCARPO DE LA NARANJA VALENCIA (*Citrus x sinensis*) Y BAGAZO DE PIÑA CRIOLLA (*Ananas comosus*) PARA APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA PASTELERA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Luz Elena Ramírez Gómez

Leidy Andrea Carreño Castaño

Héctor Julio Paz Díaz

Mónica María Pacheco Valderrama

Sandra Milena Montesino

Cristian Giovanny Palencia Blanco

Karen Lorena Bedoya Chavarro

Daniel Francisco Mantilla Mancipe

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151418

CAPÍTULO 19219

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS E RENDIMIENTO DE GRÃOS DA CULTURA DO MILHO (*Zea mays L.*) SOB DIFERENTES DENSIDADES

Leandro H Lopes

Luã Carlos Perini

Michael Ivan Leubet

Marcos Caraffa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151419

CAPÍTULO 20229

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES FUNGICIDAS, COM E SEM APLICAÇÃO SEQUENCIAL DE CARBENDAZIM, NO CONTROLE DA GIBERELA EM TRIGO NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA, PR

Wilson Story Venancio
Eduardo Gilberto Dallago
Ibraian Valério Boratto
Jéssica Ellen Chueri Rezende
Robinson Martins Venancio
Vanessa Mikolayczyk Juraski
Vanessa Nathalie Modesto Boratto

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151420

CAPÍTULO 21235

COMPOST A BASE DE ALPERUJO COMO PARTE DE UN SUSTRATO EN PLANTINERA DE HORTALIZAS

María Eugenia de Bustos
Dante Carabajal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151421

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL E VETERINÁRIA

CAPÍTULO 22242

TECNOLOGIAS DE AGRICULTURA DE PRECISÃO: MONITORIZAÇÃO DO EFEITO DAS ÁRVORES SOBRE A PRODUTIVIDADE E SOBRE A QUALIDADE DA PASTAGEM

João Serrano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151422

CAPÍTULO 23255

CARACTERIZACIÓN DE LAS FRACCIONES SÓLIDA Y LÍQUIDA OBTENIDAS MEDIANTE SEPARACIÓN *IN SITU* DE HECES Y ORINA EN CEBO DE CERDOS

Aranzazu Mateos San Juan
Iciar del Campo Hermida
Almudena Rebolé Garrigós
María Luisa Rodríguez Membibre
Ismael Ovejero Rubio

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151423

CAPÍTULO 24266

USO DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA PARA EL DIAGNÓSTICO DE
PATOLOGÍAS RESPIRATORIAS DE VÍAS ALTAS EN EL GANADO OVINO

Cristina Ruiz Cámara
Luis Miguel Ferrer Mayayo
Enrique Castells Pérez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151424

CAPÍTULO 25 277

COEFICIENTE DE TOLERÂNCIA AO CALOR DE CABRAS MISTIÇAS CRIADAS NO
MUNICÍPIO DE CAXIAS – MA

Alex Mikael Carvalho da Silva
Luiz Antonio Silva Figueiredo Filho

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151425

CAPÍTULO 26291

INTOXICACIÓN POR PLANTAS EN RUMIANTES: BASES PARA EL DIAGNÓSTICO
CLÍNICO

Hélder Quintas
Carlos Aguiar
Juan José Ramos Antón
Delia Lacasta Lozano
Luis Miguel Ferrer Mayayo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151426

CAPÍTULO 27 306

MARCADORES METABÓLICOS NO PRÉ-PARTO DE OVELHAS DA RAÇA LACAUNE
QUE PODEM INFLUENCIAR NA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA DE
CORDEIROS

Domênico Weber Chagas
Manoela Furtado
Juliano Santos Gueretz
Fabiana Moreira
Vanessa Peripolli
Ivan Bianchi
Greyce Kelly Schmitt Reitz
Juahil Martins de Oliveira Júnior
Elizabeth Schwegler

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151427

CAPÍTULO 28318

ESTUDO COMPARATIVO DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS PARA CONSERVAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS QUE SUBSTITUA O USO DO FORMALDEÍDO

Djeniffer de Borba

Elaine Barbosa Muniz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151428

CAPÍTULO 29326

AGRESSIVIDADE EM CÃES DA RAÇA CHOW CHOW NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA - MG

Lívia Comastri Castro Silva

Alessandra Sayegh Arreguy Silva

Rogério Pinto

Sérgio Domingues

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151429

SOBRE O ORGANIZADOR338

ÍNDICE REMISSIVO339

CAPÍTULO 15

EFFECTO DE CUATRO NIVELES DE NITRÓGENO EN EL CULTIVO DE ARROZ DE SECANO EN DIFERENTES TIPOS DE SUELO

Data de submissão: 04/10/2021

Data de aceite: 21/10/2021

Kentaro Tomita

Escuela Superior Politécnica del Litoral
(ESPOL) y

Voluntario Senior de JICA:

Agencia de Cooperación Internacional
del Japón

ORCID: 0000-0001-9000-4758

RESUMEN: El trabajo se realizó en la finca experimental de El Coco perteneciente al Subcentro Pacífico Marciaga del IDIAP, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, Panamá, sobre un suelo clasificado en la familia fino, mezclado, isohipertérmico, Aeric Tropaquept. El clima del sitio se caracteriza por ser tropical húmedo, con promedio de 1,480 mm de precipitación al año, con una temperatura promedio que oscila entre 20 y 35°C. El ensayo consistió en la siembra de parcelas de arroz de secano en tres tipos del suelo (Suelo seco [Seco], Suelo que tiene media humedad [Media humedad] y Suelo que tiene alta humedad [Alta humedad]) y cuatro niveles de nitrógeno (0, 30, 60 y 100kgN/ha). El diseño fue factorial 3 x 4 con arreglo en bandas para los suelos y en bloques al azar con cuatro repeticiones en el cultivo de

arroz de secano. La siembra se realizó al voleo y la cantidad fue de 113kg/ha de semilla (La variedad: IDIAP 145-05), ajustada de acuerdo el porcentaje de germinación. Se realizó la medición de la infiltración en cada tratamiento del suelo como la característica física antes de la fertilización y la siembra. Se observó el aumento del rendimiento de acuerdo con la aplicación nitrogenada química en todos los tratamientos del suelo, y el rendimiento en el suelo alto húmedo fue el más alto de otros suelos, relativamente, y el valor del rendimiento con la aplicación de 100kgN/ha en el alto húmedo fue de 3363kg/ha. De todos modos, se recomienda el cultivo de arroz de secano en la región húmeda como aprovechamiento de la tierra, teniendo en cuenta cambio de la lluvia por un año (La precipitación anual del año 2007 fue cerca de 1900mm, y la precipitación del año 2008 fue cerca de 870mm).

PALABRAS CLAVES: Arroz de secano. Inceptisol. Nitrógeno. Suelo húmedo. Suelo seco.

EFFECT OF FOUR LEVELS OF NITROGEN ON UPLAND RICE UNDER DIFFERENT TYPES OF SOIL

ABSTRACT: This work was carried out at the experimental field of El Coco belonging to the Subcenter Pacific Marciaga of IDIAP, district pf Penonome, Province of Coclé, Panama, about a soil classified on the family fine, mixed, isohyperthermic, Aeric Tropaquept. The climate of the localization was characterized as

tropical humid, with average of 1,480mm of precipitation a year, with average temperature which ranges between 20 and 35°C. The treatments consisted in the sowing of the upland rice culture on three types of the soil (Dried soil [Dried], Soil which has medium humidity [Medium humidity] and soil which has high humidity [High humidity]) and 4 levels of N (0, 30, 60 y 100kgN/ha). The block was two factorials 3 x 4 with arrangement on bands for the soil and a block designed at random four replications on the upland rice culture. The sowing was carried out broadcast and the amount was 113kg/ha of seed (The variety: IDIAP 145-05), adapted in accordance with the germination's percentage. It was carried out the infiltration and apparent density on every treatment of the soil as physical properties of the soil before the application and the sowing. It was observed grain yield increase in accordance with the chemical nitrogen application on all treatments of the soil, and the yield on the High humidity was the highest of them, relatively, and the value of the yield with the application of 100kgN/ha on the high humidity was 3363kg/ha. However, it recommends upland rice culture in the humidity region as effective utilization of the land, taking into account for change of rainfall a year (Annual precipitation on the year 2007 was about 1900mm, but about 870mm on the year 2008).

KEYWORDS: Inceptisol. Nitrogen. Soil dried. Soil humidity. Upland rice.

EFEITO DE QUATRO NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA CULTURA DE ARROZ DE SEQUEIRO EM DIFERENTES TIPOS DE SOLO

RESUMO: O trabalho realizou-se na fazenda experimental El Coco pertencente ao Subcentro Marciaga Pacific do IDIAP, distrito de Penonomé, província de Coclé, Panamá, em um solo classificado na família fina, misturado, isohipertérmico, Aeric Tropaquept. O clima do local caracteriza-se por ser tropical úmido, com média de 1.480 mm de precipitação por ano, com temperatura média que oscila entre 20 e 35°C. O ensaio consistiu na semeadura de parcelas de arroz de sequeiro em três tipos de solo (Solo seco [Seco], Solo com média umidade [Média Umidade] e Solo com alta umidade [Alta Umidade]) e quatro níveis de nitrogênio (0, 30, 60 e 100kgN/ha). O desenho foi fatorial 3 x 4 com arranjo em banda pelos solos e em blocos ao acaso com quatro repetições no cultivo de arroz de sequeiro. A semeadura realizou-se a lanço e a quantidade foi de 113kg/ha de semente (A variedade: IDIAP 145-05), ajustada de acordo com a porcentagem de germinação. Realizou-se a medição da infiltração em cada tratamento de solo como a característica física antes da fertilização e semeadura. Observou-se o aumento do rendimento de acordo com a aplicação nitrogenada química em todos os tratamentos do solo, e o rendimento no solo alto úmido foi mais alto de outros solos, relativamente, e o valor do rendimento com a aplicação de 100kgN/ha no alto úmido foi de 3363kg/ha. Em qualquer caso, recomenda-se o cultivo de arroz de sequeiro na região úmida como aproveitamento da terra, levando em conta variação da precipitação em um ano (A precipitação anual em 2007 foi cerca de 1900mm, e a precipitação no ano de 2008 foi cerca de 870 mm).

PALAVRAS-CHAVE: Arroz de sequeiro. Inceptissolo. Nitrogênio. Solo seco. Solo úmido.

1 INTRODUCCIÓN

Gran parte de los suelos del Arco Seco de la República de Panamá han sido identificados como suelos degradados, con baja fertilidad (ANAM: Autoridad Nacional

del Ambiente, 2004). El trabajo consistió en la evaluación de los tratamientos en parcelas experimentales ubicadas en la finca experimental de El Coco, Subcentro Pacífico Marciaga del IDIAP, ubicado en el distrito de Penonomé, provincia de Coclé, sobre un suelo clasificado en **la familia fino, mezclado, isohipertérmico, Aerico Tropaquept**. El clima del sitio se caracteriza por ser tropical húmedo, con promedio de 1480 mm de precipitación al año, con una temperatura promedio que oscila entre 20 y 35°C.

Actualmente, ya no es sostenible la producción de arroz bajo el sistema de secano, y en realidad, tiene mucha diversidad como los suelos secos y los suelos húmedos. Por eso, se observa la diferencia del rendimiento del grano en el suelo que tiene humedad que el rendimiento en el suelo seco, relativamente. Además, también se observó la diferencia del rendimiento, tomando en cuenta cambio de la lluvia durante dos años. Se evaluó la diferencia del rendimiento entre los suelos mencionados durante dos años (2007-2008), y concluyeron la manejo del cultivo en Llanos de Coclé.

Hasta la fecha no se tiene información suficiente en cuanto a dosis óptima y económica de N inorgánico en Inceptisoles con diferente tipo como Seco, Medio húmedo y Alto húmedo a la producción de arroz.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 PLANIFICACIÓN DEL EXPERIMENTO Y FERTILIZACIÓN EN EL PRIMER AÑO

Se evaluaron 4 niveles de N (primer año: 0, 25, 50 y 100kgN/ha; segundo año: 0, 30, 60 y 100kg/ha) y en el cultivo de arroz bajo secano en el suelo seco y el suelo húmedo con 3 réplicas en Llanos de Coclé en Panamá durante dos años (2007-2008).

En el primer ciclo de producción de arroz (2007), la siembra se realizó al voleo y la cantidad fue de 113kg/ha de semilla, ajustada de acuerdo el porcentaje de germinación. Se utilizó la urea como fuente de N, distribuida en tres partes: al momento de la siembra es de 0, 7.5, 15 y 30kgN/ha (un tercio); a los 35 y 60 días de sembrado son de 0, 7.5, 15 y 30kgN/ha (un tercio) y 0, 10, 20 y 40kgN/ha (un tercio);, respectivamente. Las dosis de P_2O_5 (80 kg/ha: Fuente fue el SFT) se aplicó al voleo al momento de la siembra, al igual que una dosis a base de K_2O (20kg/ha: Fuente fue el Sulfomag) de acuerdo con análisis de suelos antes de la siembra de arroz. Segunda aplicación de K_2O (30 kg/ha: Fuente fue el KCl) se aplicó a 35 después de la siembra.

2.2 MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN EN EL SEGUNDO AÑO

En el segundo ciclo de producción de arroz (2008), la siembra se realizó al voleo y la cantidad fue de 113kg/ha de semilla, ajustada de acuerdo el porcentaje de germinación.

Se utilizaron el DAP como abono nitrogenado principal: al momento de la siembra es de 0, 30, 30 y 30kgN/ha; y la urea como abono nitrogenado adicional: a los 35 y 60 días de sembrado son de 0, 0, 15 y 35kgN/ha (un tercio) y 0, 0, 15 y 35kgN/ha (un tercio);, respectivamente. Las dosis de P_2O_5 (80 kg/ha: Fuente fue el DAP) se aplicó al voleo al momento de la siembra (el SFT se utilizó en el tratamiento de 0kgN/ha), al igual que una dosis a base de K_2O (30 kg/ha: Fuente fue el KCl más 20kg/ha: Fuente fue el Sulfomag).

2.3 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO Y ANÁLISIS DE TEJIDO VEGETAL

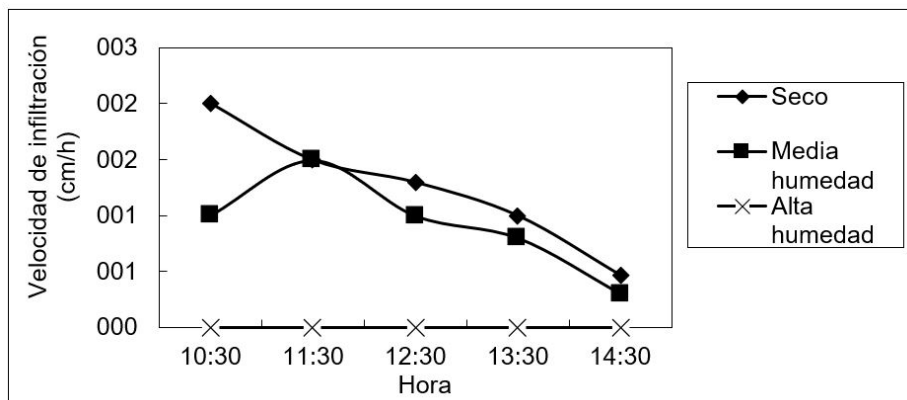
Para la caracterización físico-química del suelo, se tomaron muestras de 0-20 cm de profundidad en cada tratamiento antes de la siembra y después de la cosecha de arroz. A cada muestra se le hicieron análisis de pH, materia orgánica y bases intercambiables según metodología para análisis descrito por Díaz, Romeo y Hunter (1978). La extracción de P y K se efectuó con la solución de Mehlich No1 ($0.05M HCl + 0.0125M H_2SO_4$) (suelo : agua = 1:1) (The Council on soil testing and analysis, 1980).

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 DINÁMICA DE LA INFILTRACIÓN EN CADA SUELO

La Figura N°1 muestra la dinámica de la velocidad de infiltración en cada tratamiento del suelo. Se observó que la velocidad de infiltración en el tratamiento de Alta humedad era más lenta, y el valor era de 0 (cm/h) dentro de cuatro horas. La velocidad de otros tratamientos como Seco y Media humedad fueron mejores en comparación con la de Alta humedad. El tratamiento de Alta humedad se considera como suelo que tiene alta humedad dentro del cultivo de arroz en la estación lluviosa.

Figura N°1. Dinámica de la velocidad de infiltración en cada tratamiento del suelo.



3.2 ANÁLISIS DE SUELOS ANTES DE LA SIEMBRA Y FERTILIZACIÓN

La Tabla N°1 muestra los resultados de análisis de suelos antes de la siembra de arroz y la fertilización. Se observó que era bajo contenido de arcilla, en contrario, alto contenido de arena (más de 50%). Además, se considera que una diversidad en cada tipo del suelo ya que el contenido de arena fue gran viabilidad en la finca experimental de El Coco.

Tabla N°1. Característica físicos-químicas del suelo antes de la fertilización y la siembra.

Muestra de suelos	Granulometría			pH H ₂ O 1;1	Disponible		Intercambiables			CICE	M.O.
	Arena	Limo	Arcilla		P	K	Ca	Mg	Al		
Profundidad (0-15cm)	(%)				(mg/L)		cmol _c /kg			(%)	
Seco	74.0	14.0	12.0	5.6	3.0	94.0	1.9	1.0	0.1	3.0	1.07
Medio húmedo	68.0	16.0	16.0	5.7	13.0	39.0	3.2	1.1	0.1	4.4	0.40
Alto húmedo	58.0	18.0	24.0	6.0	10.0	28.0	4.6	1.3	0.1	6.0	0.67

Análisis realizados en el Laboratorio de suelos del IDIAP en Divisa.

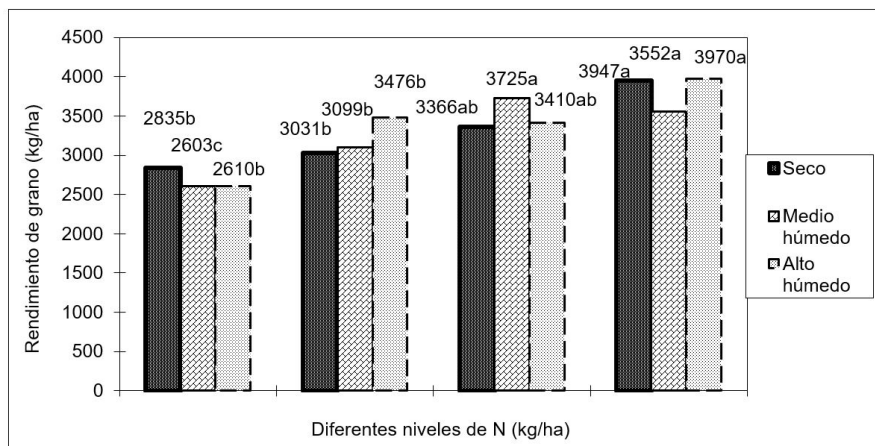
Métodos analíticos: pH en agua (1:1); P y K = Extractor Mehlich 1 (0.05M HCl + 0.0125M H₂SO₄); Ca, Mg y Al = Extractor KCl al 1M; CICE = Ca+Mg+Al; M.O. = Materia Orgánica (Walkley-Black modificado); Análisis física = Bouyoucos.

Por otro lado, estaremos fácil de entender que no es suelo ácido fuerte pues como fue bajo contenido de Al intercambiable en la vista de característica química del suelo. Además, se reconoció la diferencia de Ca intercambiable entre los tipos del suelo, fue más alto contenido de mismo elemento en el Alto húmedo. En contrario, el contenido de materia orgánica fue alrededor de 1% o menos de 1%, el contenido en el Seco fue más alto de otros tipos del suelo.

3.3 RENDIMIENTO DE GRANO DE ARROZ EN EL PRIMER AÑO

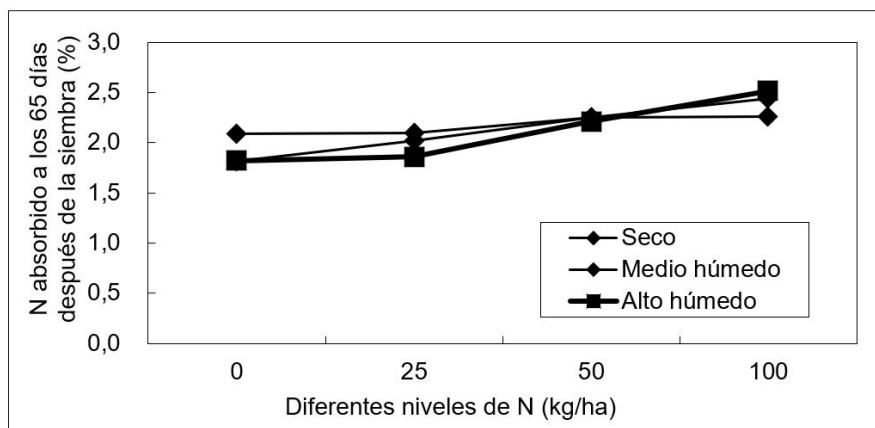
La Figura N°2 muestra los resultados de rendimiento en grano para cada tipo del suelo. Con relación a rendimiento de grano, se encontró que hubo diferencia significativa al 1% al aumentar los niveles de N en la hoja bandera, sin embargo, no se observó diferencia significativa en los tipos del suelo.

Figura N°2. Rendimiento de grano de arroz en cada tratamiento.



Nota: Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Figura N°3. Dinámica del N absorbido en la planta y diferentes niveles del N en cada suelo a los 65 días después de la siembra.



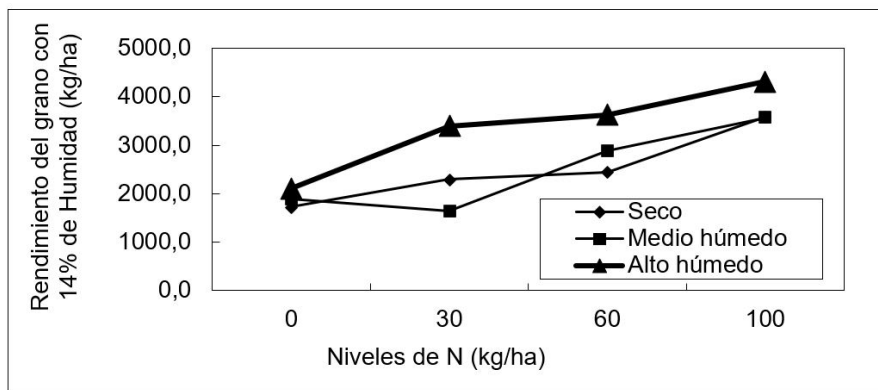
3.4 DINÁMICA DE N ABSORBIDO DE ACUERDO CON DIFERENTES NIVELES DE N EN CADA SUELO

En la Figura N°3 se muestra la dinámica del N absorbido en la planta y diferentes niveles del N en cada suelo a los 65 días después de la siembra, con un coeficiente de correlación significativa al 1%.

3.5 DINÁMICA DEL RENDIMIENTO DE GRANO DE ARROZ EN EL SEGUNDO AÑO

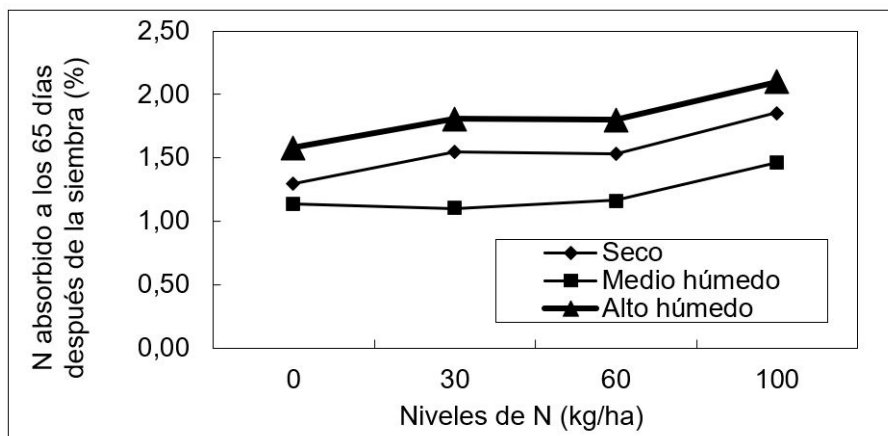
La Figura N°4 muestra la dinámica del rendimiento del grano de acuerdo con los niveles de N en cada suelo en el segundo año. De los resultados de análisis de varianza, se observó la diferencia significativa al 1% para niveles del N y tipo del suelo.

Figura N°4. Dinámica del rendimiento del grano de acuerdo con los niveles de N en cada suelo en el segundo año.



A diferencia del caso del año anterior, se consideró que se observó baja precipitación (menos de 1000mm por un año) en el año 2008, se observó la diferencia para el rendimiento en cada tipo del suelo. Actualmente, se observó el más alto rendimiento con 100kgN/ha en el Alto húmedo, teniendo en cuenta observándose alta inundación durante 4 o 5 días en el suelo superficial después de llover.

Figura N°5. Dinámica del N absorbido en la hoja bandera a los 65 días después de la siembra de acuerdo con los niveles de N en cada suelo.



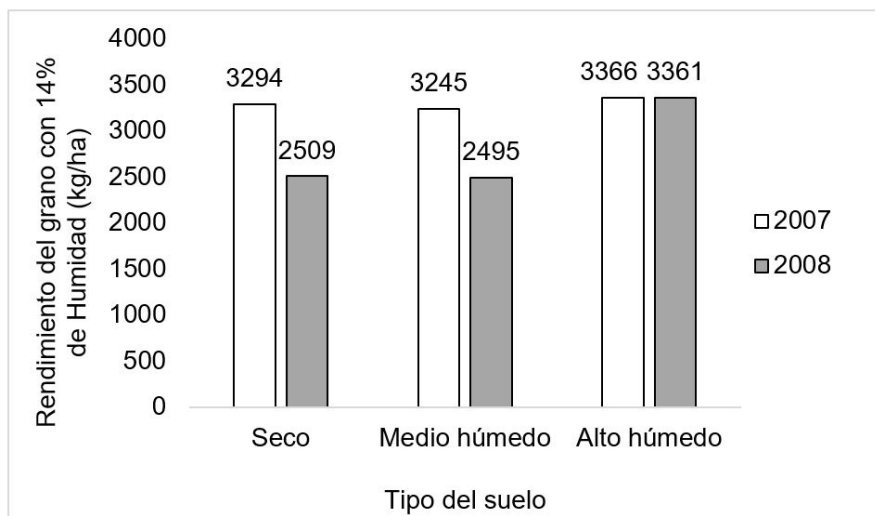
Por el contrario, se observó el más bajo rendimiento en el Medio húmedo. Es probable que tenga alta influencia de la velocidad de infiltración del suelo al igual que el caso del Seco.

3.6 DINÁMICA DEL N EN LA PLANTA ENTRE EL SUELO SECO Y HÚMEDO

La Figura N°5 muestra la dinámica del N absorbido en la hoja bandera a los 65 días después de la siembra de acuerdo con los niveles de N en cada suelo en el segundo

año. De los resultados de análisis de varianza, se observó la diferencia significativa al 1% para niveles del N y tipo del suelo al igual que el caso anterior. Por fin, se observó la misma tendencia con la dinámica del rendimiento del grano.

Figura N°6. Comparación del rendimiento del grano en cada tratamiento del tipo del suelo en cada año.



Nota: Para los valores en cada tipo del suelo en cada año, es valor promedio de cuatro niveles del N aplicado.

3.7 COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DE GRANO EN CADA SUELO DURANTE LOS 2 AÑOS

La Figura N°6 muestra la comparación del rendimiento del grano en cada tratamiento del tipo del suelo en cada año. En el primer año, fue alrededor de 1900mm como la precipitación al año. Para el segundo, fue de menos de 1000mm, respectivamente. Por fin, teniendo en cuenta la velocidad de infiltración en cada tipo del suelo, se observó bajo rendimiento en el segundo año más que el rendimiento en el primero bajo condición del suelo con alto valor de la velocidad de infiltración, y se preocupa el estrés del agua para el cultivo de arroz de secano en la época con menos lluvia.

A diferencia del caso del Seco y Medio húmedo, no se observó la gran diferencia para el rendimiento del grano en Alto húmedo en cada año. Se considera muy baja velocidad de infiltración y se observó alta inundación durante largo plazo después de llover. Por eso, se puede recomendar el cultivo de arroz de secano en el suelo alto húmedo como aprovechamiento de la tierra en Llanos de Coclé, teniendo en cuenta cambio climático.

4 CONCLUSIONES

1. Con relación a rendimiento de grano, se encontró que hubo diferencia significativa al 1% al aumentar los niveles de N en la hoja bandera, sin embargo, no se observó diferencia significativa en los tipos del suelo, teniendo en cuenta más alta precipitación al año en el primer año.
2. Se observó diferencia significativa al 1% en los niveles de N, solamente para el rendimiento del grano en el primer año.
3. Se observó diferencia significativa al 1% no sólo en los niveles de N sino también en dos tipos del suelo para el rendimiento en el segundo año.
4. Actualmente, se observó alto rendimiento en el Alto húmedo más que el rendimiento en el Seco y Medio húmedo, teniendo en cuenta menos precipitación (868mm al año) en el segundo año.
5. A diferencia del caso del Seco y Medio húmedo, no se observó la gran diferencia para el rendimiento del grano en cada año.
6. Se considera muy baja velocidad de infiltración y se observó alta inundación durante largo plazo después de llover. Por eso, se puede recomendar el cultivo de arroz de secano en el suelo como aprovechamiento de la tierra en Llanos de Coclé, teniendo en cuenta cambio climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2004. Programa Nacional de Lucha Contra la Desertificación.
2. Camargo, I., Martínez, L., Batista, E., Him, P., Quirós, E. y Mame, B. 2005. Evaluación de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo condiciones de secano y riego. Panamá. 2002-2003. *Agronomía Mesoamericana* 16 (2), 117-125.
3. CONTRALORIA DE LA REPUBLICA DE PANAMA. Dirección de Estadística y Censo 312. Sección 312, Producción Agropecuaria.
4. Fox, R. H., Piekielek, W. P. 1983. Response of corn to nitrogen fertilizer and the prediction of soil nitrogen availability with chemical test in Pennsylvania. *Penn. Agric. Expt. Stn. Bull.* pp. 843.
5. Guerrero, R. 1990. La eficiencia de la fertilización nitrogenada. *Suelos Ecuatoriales* 20 (1): 88-96.
6. Jaramillo, S. E. 1991. Pedones de campo y estaciones experimentales del IDIAP. *Boletín Técnico* No 38. Divisa, Panamá. pp. 67.
7. MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario). 2003. Dirección Nacional de Agricultura. Informe final sobre la superficie sembrada de arroz y producción nacional para el año agrícola 2002-2003.
8. Rumeu, D., Hunter, A. 1978. Metodologías de muestreo de suelos; análisis químico de suelos de tejido vegetal y de investigaciones en invernadero. Casa editorial, Turrialba, Costa Rica. 62 pp.

9. Sánchez, P. A., Salinas, J. G. 1983. Suelos ácidos, Estrategias para su manejo en bajos insumos en América Tropical. Editor Sociedad Colombiana en la Ciencia del Suelo. Colombia. 93 pp.
10. Tomita, K. 2003. Estudio de niveles de fertilización, utilizando nitrógeno orgánico e inorgánico en un Ultisol cultivado con arroz a secano en Panamá. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Bogotá, Colombia. Suelos Ecuatoriales. 33 (1), 12-18.

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

Abono verde 29, 30, 31, 179, 180
Adestramento 326, 329, 330, 335
Adubação verde 179, 181, 182, 183, 186, 187
Agressão 326, 329, 331, 332, 335, 336
Agricultura industrial 70, 78
Agricultura industrial e indicadores de sustentabilidad 70
Agricultura orgânica 63
Agricultura sostenible 30, 31, 35, 119
Agroquímicos 66, 132, 134, 160, 238
Água 5, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 19, 24, 26, 39, 40, 41, 46, 47, 61, 71, 72, 73, 78, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 160, 172, 173, 176, 193, 205, 219, 221, 236, 241, 256, 259, 261, 262, 263, 264, 282, 294, 320, 321, 323
Anaerobic co-digestion 49, 50, 51, 61
Analytic hierarchy process 50
Anatomia 268, 273, 318, 319, 320, 324
Apropiación social 70
Arroz de secano 169, 176, 177
Aveia 179, 183, 185, 187

B

Bacia hidrográfica 96, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 132, 134, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144
Bagazo de piña 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 215, 216
Balanço hidrológico 132, 138
Bioclimatologia 277, 290
Biogas 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62
Bovino 10, 50, 290, 291, 294, 305

C

Cadeia produtiva 97, 98, 102, 220
Cambio climático 48, 70, 79, 125, 176, 177, 190, 217

Caña de azúcar 30, 35, 189, 192, 193, 216
Caprino 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 285, 286, 288, 289, 290, 291, 294, 308
Caprinocultura 277, 278, 279, 281
Chorume 1, 9, 10, 50
Cinta de deyecciones 256, 262, 265
Cobertura de plantas 30
Coeficiente de Tolerância ao Calor 277, 279, 281, 282, 285, 286, 287, 288
Colostro 307, 312, 313, 316
Componentes de rendimento 219, 220, 221, 223, 224, 225, 227
Comportamento canino 326
Comportamento hidrológico 109, 111, 113, 114, 132, 144
Composição florística 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 253
Compostaje 235, 236, 237, 240, 241
Compostos 1, 2, 9, 10, 11, 12, 16
Copa 15, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 45, 242, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 253, 304

D

Derechos 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130
Despojo 120, 121, 123, 124, 125, 127, 129, 130
Diagnóstico 96, 98, 99, 100, 101, 104, 106, 107, 108, 218, 266, 267, 268, 269, 272, 274, 276, 291, 293, 294, 296, 299, 303, 304, 308, 311, 313
Diaporthe phaseolorum var. caulivora 146, 147, 151, 154, 155
Dinâmica de sedimentos 109
Diversidade funcional 37

E

Economia circular 8, 37, 46
Ecossistema de montado 15, 22, 242, 243, 244, 252
Espécies ameaçadas 63, 66
Essências florestais 96, 97, 99, 105
Estiércol 235, 237, 256
estrume 1, 9, 10, 11
Estruvita 1, 12
Etnoespécies medicinais 82, 85, 86
Exocarpo 201, 202, 203, 204, 205, 215, 216

F

F₁ validation by SNP 147
Fauna silvestre 63, 64, 65, 66, 68, 69

G

Geographic information science 50
Gestão de ecossistemas 37, 46
Gestión social 120, 121, 123, 130
Gibberella zeae 229, 230
Girasol 156, 158, 159, 160, 161, 162, 166, 167, 180

H

Harina 201, 202, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 213, 214, 215, 216, 217, 218
Híbrido de milho 220
Humidade 10, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 113, 114, 135, 243, 244, 245, 247

I

Inceptisol 169, 170, 171
Indicadores de sustentabilidad 70, 73, 74, 75, 76
Inheritance of Rdc1 147, 148, 153
Investigación acción participativa 70, 79

L

Location-allocation 50, 54, 61

M

Maíz 156, 158, 159, 160, 162, 167, 179, 180, 181, 188, 192, 198, 220
Manejo 29, 30, 31, 35, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 71, 72, 73, 75, 78, 80, 98, 102, 106, 120, 123, 124, 125, 126, 128, 130, 160, 171, 178, 191, 216, 219, 221, 228, 229, 230, 231, 237, 238, 241, 278, 279, 284, 286, 287, 288, 292, 294, 295, 305, 308, 326, 328, 331, 335, 337
Manejo de plagas 30
Matéria orgânica no solo 17, 44, 179, 186
Milheto 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186
Modelo AnnAGNPS 109, 111, 112, 116, 118
Mucuna 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188
Multidisciplinaridade 82, 92

N

Naranja valencia 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 215, 216

Neonato 307, 312, 313, 317

Nitrógeno 29, 31, 32, 169, 178, 180, 191, 193, 194, 196, 197, 198, 238, 240, 257, 259, 260, 263

O

Orgânica 9, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 27, 31, 41, 44, 63, 65, 68, 69, 70, 78, 105, 110, 122, 130, 144, 160, 172, 173, 179, 180, 186, 187, 190, 238, 247, 257

Ovino 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 291

Ovinos 15, 18, 245, 274, 289, 290, 294, 305, 307, 308, 309, 314, 317

Oxisol 156, 157, 159, 161, 179, 180

P

Paraguay 156, 157, 158, 159, 160, 168

Pastelería 202, 215

Patología respiratoria 266, 269

Periparto 306, 307, 308, 310, 311, 316

Plantas toxicas 94, 291, 292, 293, 294, 295, 304, 305

Plantinera 235, 237

População de plantas 220, 227

Porcino 255, 256, 257, 264, 265

Preservação 37, 39, 41, 42, 43, 47, 63, 68, 93, 98, 242, 318, 319, 324

Productividad y eficiencia biológicas 189

Progeny test 147, 149, 151

Protagonismo estudantil 82

R

Rendimento de grãos 182, 183, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 230, 232, 233

Resíduos lignocelulósicos 189, 191, 199

Resíduos olivícolas 235

Rocha fosfatada 1, 3, 4, 5, 6, 7

Rumiantes 267, 268, 273, 276, 291, 293, 294, 297, 299, 300, 302, 303, 305

S

Sensor de infravermelhos 15

Sensor óptico activo 242, 245, 253

Solo 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 66, 67, 103, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 118, 124, 133, 134, 144, 157, 161, 163, 167, 168, 170, 177, 179, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 190, 222, 227, 228, 236, 242, 243, 245, 247, 253, 258, 260, 261, 263, 267, 292, 298, 300

Sonda de capacitância 242, 251

Soybean stem canker 146, 147, 148, 153, 154

Suelo húmedo 169, 171

Suelo seco 169, 171, 175

Sustrato 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 208, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241

T

Tomografia computadorizada 266, 267, 268, 273, 274

Toxidade 318, 320

Triticum aestivum 229, 230

U

Uso agro-florestal 109, 111, 112

V

Vías altas 266, 268, 269

Viveiros de Mudanças 96, 97

Y

Yeso 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167