

VOL V

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021

VOL V

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021



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
Organizadora	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Shutterstock
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

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 Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
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 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. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro
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. 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 Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, USA*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
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 Lúvia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *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 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 Maurícea 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. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*
Prof.ª Dr.ª Sílvia 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 V / 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 978-65-87396-34-7
DOI 10.37572/EdArt_290421347

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 V traz 28 artigos de estudiosos de diversos países: são 18 trabalhos de autores da Argentina, Canadá, Colômbia, Cuba, Espanha, México e Portugal e dez trabalhos de pesquisadores brasileiros, divididos em três eixos temáticos.

Os dez trabalhos organizados sob o eixo temático **Clima, Solo e Água** desenvolvem temas relativos à importância desses elementos para a manutenção dos ecossistemas. Os 14 títulos que compõem o eixo temático **Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, por outro lado, apresentam estudos sobre diferentes formas de se diminuir, reverter ou harmonizar as consequências da atividade humana sobre o meio ambiente. Seguindo a mesma linha, o eixo **Resíduos Agrícolas e Logística Reversa** traz quatro trabalhos que finalizam este importante volume.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

CLIMA, SOLO E ÁGUA

CAPÍTULO 1.....1

LA VEGETACIÓN EN UN MUNDO CAMBIANTE: ESTADO BASAL, ESTABILIDAD Y RESILIENCIA DE UN SISTEMA COMPLEJO

Eduardo Alberto Pérez-García

Rodrigo Muñoz

Jorge A. Meave

DOI 10.37572/EdArt_2904213471

CAPÍTULO 2.....24

SALT AFFECTED SOILS IN PROTECTED PRODUCTIVE SYSTEMS. IRRIGATION WATER AND PRODUCTIVE MANAGEMENT

Margarita M. Alconada Magliano

Luciano Juan

DOI 10.37572/EdArt_2904213472

CAPÍTULO 3..... 40

CAMBIOS EN PROPIEDADES FÍSICO-HÍDRICA DE SUELOS PERTENECIENTES A UNA MICROCUENCA DEL ARROYO SAUCE CORTO EN LA PAMPAINTESSERRANA SUBHUMEDA ARGENTINA

Eduardo de Sá Pereira

Gonzalo Arroquy

Alberto Raul Quiroga

Cristian Álvarez

Romina Fernández

Juan Alberto Galantini

DOI 10.37572/EdArt_2904213473

CAPÍTULO 4.....55

PRODUCCIÓN PRIMARIA NETA AÉREA DEL COMPONENTE HERBÁCEO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA LLANURA ONDULADA DEL SUR DE CÓRDOBA

José Omar Plevich

Marco Jesús Utello

Santiago Ignacio Fiandino

Juan Carlos Tarico

Ángel Ramón Sanchez Delgado

Javier Enrique Gyenge

DOI 10.37572/EdArt_2904213474

CAPÍTULO 5..... 65

DETECCIÓN DE CAMBIOS CON IMÁGENES DE SATÉLITE EN EL DEPARTAMENTO PELLEGRINI, SANTIAGO DEL ESTERO

[Liria Boix](#)

DOI 10.37572/EdArt_2904213475

CAPÍTULO 6..... 74

CAMBIOS EN EL PROMEDIO DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL DEL SUDOESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

[Silvia Patricia Pérez](#)

[Mariano Tomás Cassani](#)

[Marcelo Juan Massobrio](#)

DOI 10.37572/EdArt_2904213476

CAPÍTULO 7 84

INTEGRACIÓN DE MODELOS HIDRÁULICOS Y FOTOVOLTAICOS EN BOMBEO SOLAR

[Jorge Cervera Gascó](#)

[Miguel Ángel Moreno Hidalgo](#)

[Jesús Montero Martínez](#)

DOI 10.37572/EdArt_2904213477

CAPÍTULO 8..... 95

PREDICCIÓN DE LA IRRADIACIÓN SOLAR GLOBAL DIARIA MEDIANTE REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

[Francisco Javier Diez](#)

[Luis Manuel Navas Gracia](#)

[Andrés Martínez Rodríguez](#)

[Adriana Corrêa Guimarães](#)

[Leticia Chico Santamarta](#)

DOI 10.37572/EdArt_2904213478

CAPÍTULO 9..... 120

EFEITO DAS MUDANÇAS DO USO DA TERRA NAS PROPRIEDADES DOS SOLOS TEMPERADOS E TROPICAIS

[Dilier Olivera Viciado](#)

[Rodolfo Lizcano Toledo](#)

[Deborah Henderson](#)

[Paul Richard](#)

[Lisa Wegener](#)

[Alberto González Arcia](#)

DOI 10.37572/EdArt_2904213479

CAPÍTULO 10.....132
CHANGES IN SHRUB INVASION IN SOUTH AMERICA PROTECTED TEMPERATE
NATIVE FORESTS
Julian Alberto Sabattini
Rafael Alberto Sabattini
DOI 10.37572/EdArt_29042134710

AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

CAPÍTULO 11.....143
MANEJO AGROECOLÓGICO DO SOLO: ANÁLISE E CONSERVAÇÃO DE SOLOS NO
MODELO AGROFLORESTAL
William Ortega Gonçalves
Diego Resende Rodrigues
Marcus Vinicius da Silva Rodrigues
Igor Graciano
Erika Cosendey Toledo de Mello Peixoto
DOI 10.37572/EdArt_29042134711

CAPÍTULO 12152
DIAGNÓSTICO DE LA COMPLEJIDAD DE UN SISTEMA AGROSILVOPASTORIL EN
TRANSICIÓN HACIA LA SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA
Eduardo Blanco Contreras
Alma Yasmin Moreno Esquivel
Emilio Duarte Ayala
Gerardo Zapata Sifuentes
Agustín Cabral Martell
DOI 10.37572/EdArt_29042134712

CAPÍTULO 13.....159
¿QUÉ ENSEÑAN LAS REDES ALIMENTARIAS ALTERNATIVAS A LAS POLÍTICAS
PÚBLICAS?
Martha Alicia Cadavid Castro
Luz Stella Álvarez Castaño
Sara Eloísa Del Castillo Matamoros
Diana Patricia Giraldo Ramírez
Lina María Vélez Acosta
DOI 10.37572/EdArt_29042134713

CAPÍTULO 14..... 168

METABOLITOS MAYORITARIOS DE DIOSPYROS REKOI Y SU CORRELACIÓN AMBIENTAL PARA APLICACIONES SUSTENTABLES

Antonio Hilario Lara-Rivera

Sinuhé Galván Gómez

Gabriela Rodríguez-García

Mario A. Gómez-Hurtado

Rosa Elva Norma del Río

Ernesto Ramírez-Briones

DOI 10.37572/EdArt_29042134714

CAPÍTULO 15..... 180

AMARANTO: UNA ALTERNATIVA DE DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA DE CALIDAD NUTRICIONAL EN LA NORPATAGONIA ARGENTINA

Maria Fany Zubillaga

Juan José Gallego

Maite Alder

DOI 10.37572/EdArt_29042134715

CAPÍTULO 16.....193

HIDRATAÇÃO DESCONTÍNUA DE SEMENTES EM REGIÕES SEMIÁRIDAS E SUAS IMPLICAÇÕES ECOLÓGICAS: UMA REVISÃO COM FOCO NA FLORESTA TROPICAL SECA BRASILEIRA

Joana Paula Bispo Nascimento

Marcos Vinicius Meiado

DOI 10.37572/EdArt_29042134716

CAPÍTULO 17220

USO DE NUTRAGREEN® COMO TRANSPORTADOR COLOIDAL PARA REDUCIR EL USO DE FERTILIZANTES Y PESTICIDAS EN PERAL

Guzmán Carro-Huerga

Álvaro Rodríguez-González

Sara Mayo-Prieto

Samuel Álvarez-García

Santiago Gutiérrez

Pedro Antonio Casquero Luelmo

DOI 10.37572/EdArt_29042134717

CAPÍTULO 18228

CARACTERIZACIÓN AGROECOLÓGICA DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS SIPAS

[Gustavo Adolfo Alegría Fernández](#)

DOI 10.37572/EdArt_29042134718

CAPÍTULO 19238

LEITE A PASTO EM SISTEMA DE PASTOREIO RACIONAL VOISIN (PRV) COMO FORMA DE RESISTÊNCIA À “SOJIFICAÇÃO DA SOCIEDADE”: O CASO DA FAMÍLIA SCHIMITH DA ROCHA

[Tatiana Aparecida Balem](#)

[Ricardo Lopes Machado](#)

DOI 10.37572/EdArt_29042134719

CAPÍTULO 20255

RESGATE E REPRODUÇÃO DE SEMENTES DE MILHO CRIOULO NO ASSENTAMENTO VALE DA ESPERANÇA

[Luís Pedro Alves Gonçalves](#)

DOI 10.37572/EdArt_29042134720

CAPÍTULO 21261

A PNATER E OS DESAFIOS IMPOSTOS ÀS ENTIDADES PÚBLICAS DE ATER: O CASO DA EMPAER EM MATO GROSSO

[Murilo Didonet de Moraes](#)

[Antonio Lázaro Sant’Ana](#)

DOI 10.37572/EdArt_29042134721

CAPÍTULO 22271

CULTURA & DESENVOLVIMENTO RURAL - O TEATRO REGIONAL DA SERRA DE MONTEMURO – PORTUGAL

[Maria Lúcia de Jesus Pato](#)

[Vitor Manuel Pinto de Figueiredo](#)

DOI 10.37572/EdArt_29042134722

CAPÍTULO 23281

TOURIST MOTIVATIONS TOWARDS THE HERITAGE OF THE NATIONAL PARK “PICOS DE EUROPA”

[Orlando Simões](#)

[Isabel Dinis](#)

[Rui Gomes](#)

DOI 10.37572/EdArt_29042134723

CAPÍTULO 24289

ATIVIDADES COMO BOLSISTA DE COOPERAÇÃO TÉCNICA NO JARDIM BOTÂNICO DO RECIFE

Brendo Ramonn Coutinho Paes
Bruno Leal Viana
Adalberto Francisco da Silva Júnior
Eduarda Maria Ribeiro dos Santos
Elmir Bezerra de Lima
Karina de Macena Silva
Maria Isabela Carvalho dos Santos Lima

DOI 10.37572/EdArt_29042134724

RESÍDUOS AGRÍCOLAS E LOGÍSTICA REVERSA

CAPÍTULO 25296

REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS AGRÍCOLAS COMO ADSORBENTES DE BAJO COSTO PARA TRATAMIENTO DE AGUAS Y EFLUENTES

Néstor Caracciolo
María Natalia Piol
Andrea Beatriz Saralegui
Susana Patricia Boeykens

DOI 10.37572/EdArt_29042134725

CAPÍTULO 26 311

CARACTERIZAÇÃO POR DRX DE BIOCOMPÓSITOS A BASE DE PLA CARREGADOS COM RESÍDUOS DO CAROÇO DE MANGA E NANO-ORGANO-MONTMORILONITA

Edla Maria Bezerra Lima
Antonieta Middea
Jessica Fernandes Pereira
Ingrid Cristina Soares Pereira
Natália Rodrigues Rojas dos Santos
Renata Nunes Oliveira
Reiner Neumann

DOI 10.37572/EdArt_29042134726

CAPÍTULO 27.....318

DESENVOLVIMENTO DE CARBOXIMETILCELULOSE A PARTIR DO RESÍDUO DO MILHO PRODUZIDO EM COXIM-MS E REGIÃO

Felicia Megumi Ito
Adriana Gomes Pereira da Silva
Talina Meirely Nery dos Santos
Geziel Rodrigues de Andrade
Lincoln Carlos Silva de Oliveira
DOI 10.37572/EdArt_29042134727

CAPÍTULO 28329

RESPONSABILIDADES E RISCOS COMPARTILHADOS? A COMUNICAÇÃO DE RISCOS NA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

Daniela de Ulysséa Leal
Ivonete da Silva Lopes
DOI 10.37572/EdArt_29042134728

SOBRE O ORGANIZADOR.....344

ÍNDICE REMISSIVO 345

CAPÍTULO 4

PRODUCCIÓN PRIMARIA NETA AÉREA DEL COMPONENTE HERBÁCEO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA LLANURA ONDULADA DEL SUR DE CÓRDOBA

Data de submissão: 27/02/2021

Data de aceite: 24/03/2021

José Omar Plevich

Grupo de Dasonomía,
Departamento Producción Vegetal,
Facultad de Agronomía y Veterinaria – FAV,
Universidad Nacional de Río Cuarto – UNRC,
Río Cuarto/Córdoba, Argentina.
<http://orcid.org/0000-0002-3082-8779>

Marco Jesús Utello

Grupo de Dasonomía,
Departamento Producción Vegetal,
Facultad de Agronomía y Veterinaria – FAV,
Universidad Nacional de Río Cuarto – UNRC,
Río Cuarto/Córdoba, Argentina.
<http://orcid.org/0000-0003-0067-8922>

Santiago Ignacio Fiandino

Grupo de Dasonomía,
Departamento Producción Vegetal,
Facultad de Agronomía y Veterinaria – FAV,
Universidad Nacional de Río Cuarto – UNRC,
Río Cuarto/Córdoba, Argentina
<http://orcid.org/0000-0003-4974-760X>

Juan Carlos Tarico

Grupo de Dasonomía,
Departamento Producción Vegetal,
Facultad de Agronomía y Veterinaria – FAV,
Universidad Nacional de Río Cuarto – UNRC,
Río Cuarto/Córdoba, Argentina.
<http://orcid.org/0000-0002-0268-152X>

Ángel Ramón Sanchez Delgado

Grupo de Pesquisa AGOMATEMÁTICA,
Departamento de Matemática – DEMAT,
Instituto de Ciências Exatas – ICE,
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-
UFRRJ, Seropédica/RJ, Brasil.
<http://orcid.org/0000-0002-5108-4107>

Javier Enrique Gyenge

Grupo de Ecología Forestal,
Consejo Superior de Investigaciones
Científicas y Técnicas – CONICET,
Instituto Nacional de Tecnología
Agropecuaria – INTA,
Tandil/Buenos Aires, Argentina.
<http://orcid.org/0000-0003-3895-5112>

RESUMEN: El objetivo del trabajo fue estudiar la producción primaria neta aérea y la eficiencia del uso del agua (EUA) de un verdeo de Avena sativa en tres sistemas silvopastoriles. El ensayo se desarrolló en el campo de docencia y experimentación Pozo del Carril, ubicado a los 32° 58' S y 64° 40' O. Los sistemas silvopastoriles fueron instalados en la primavera de 1998 mediante una plantación de tres especies forestales que determinó callejones cultivables. En marzo de 2012 se realizó la siembra de avena en dichos callejones y en un lote testigo sin árboles. Los resultados mostraron que en las parcelas integradas por *Pinus elliottii* y en

Quercus robur la producción de avena no presentó diferencias con respecto al testigo sin árboles ($p < 0,05$), mientras que en la que estuvieron integradas por *Eucalyptus viminalis* la producción de forraje fue menor. La biomasa herbácea en la zona central de los callejones, tanto en *P. elliottii*, como en *Q. robur* fue similar o superior a la del testigo dependiendo si la disponibilidad de agua fue suficiente o menor a la demanda hídrica del cultivo, respectivamente ($p < 0,05$). La EUA mostró un patrón similar a la de la biomasa aérea. Las parcelas integradas por *E. viminalis* fueron las menos eficientes, mientras que en los sistemas con *P. elliotti* y *Q. robur*, el sector del callejón donde se encontró la mayor EUA fue la zona central y las exposiciones al norte de las hileras de árboles.

PALABRAS CLAVE: Sistemas agroforestales. Avena sativa. Sistemas en callejones. Biomasa herbácea. Eficiencia del uso del agua.

1 INTRODUCCIÓN

La agroforestería es el conjunto de técnicas de manejo de tierras, que implican la combinación de árboles forestales, ya sea con la ganadería, o con los cultivos (Combe, J. & Budowski, G., 1979). Numerosos ejemplos dan cuenta que la interacción entre ambos estratos vegetales modulan la productividad del sistema, pudiendo ser ésta mayor, igual o menor en sistemas mixtos que en aquellos monoespecíficos. Esta observación indica que existen combinaciones entre distintas especies forestales y de cultivos que maximizarían la productividad de cada estrato en particular y del sistema en general. La productividad primaria neta es una variable integradora del funcionamiento del ecosistema y refleja la entrada de energía a la cadena alimenticia (Mac Naughton, S. J. et al., 1989).

En Argentina, las combinaciones de leñosas perennes con pasturas y animales se presentan en formas muy diversas, lo que ha generado diferentes tipos de sistemas silvopastoriles (SSP), siendo los que más se destacan: pastoreo en plantaciones maderables, pastoreo en callejones, árboles y arbustos dispersos en potreros, y cortinas rompevientos (Plevich, J. O. et al., 2002).

Pese a la utilización de los sistemas silvopastoriles, existe muy poca información sobre producción de sus componentes, en especial para la región de estudio en donde la disponibilidad de agua limitaría el rendimiento de los sistemas productivos (Brichi E. et al., 1991 ; Plevich, J. O. et al., 2002). Basado en estos motivos, los objetivos de este trabajo fueron estudiar la producción primaria neta aérea del componente herbáceo (PPNA) de sistemas silvopastoriles desarrollados en la llanura ondulada del sur de Córdoba, así como analizar la dinámica de la evapotranspiración (ETR) asociada a esta, y su eficiencia en el uso del agua en sitios a diferentes distancias de los árboles.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 SITIO DE ESTUDIO:

El trabajo se desarrolló en el campo de docencia y experimentación (CAMDOCEX) Pozo del Carril, perteneciente a la universidad Nacional de Río Cuarto, ubicado a los 32° 58' S y 64° 40' O, a 550 m.s.n.m. Dpto. Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Este ambiente se ubica en la provincia geomorfológica llanura chaco-pampeana y dentro de ella pertenece a la asociación geomorfológica Faja Eólica Ondulada Periserrana.

2.2 TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

El diseño del ensayo consistió en cuatro bloques completos aleatorizados de manera de controlar la heterogeneidad del terreno. Los mismos se ubicaron en función de la pendiente del ensayo. Para el experimento se contemplaron tres sistemas silvopastoriles: *Pinus elliotii*-Avena sativa; *Eucalyptus viminalis*-Avena sativa y *Quercus robur*-Avena sativa. Para contar con un testigo el cultivo Avena sativa también se implantó en un potrero vecino sin árboles. Los árboles fueron plantados en la primavera de 1998 en doble hileras con un marco de plantación de 2×2m, separadas por callejones de 21m. Tanto en los sistemas silvopastoriles como en el testigo la avena se sembró el 5 de marzo de 2012 y se lograron aproximadamente 220 plántulas/m².

2.3 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS:

Para llevar adelante la determinación de la distribución espacial y temporal de la productividad primaria neta (PPNA) de Avena y la evapotranspiración (ETR) asociada, se tomaron muestras en los callejones a diferentes distancias desde el fuste (2,5; 5; 7,5; 10; m) y en dos exposiciones: al norte y al sur de la hilera de árboles; además del testigo sin árboles. El ensayo considero cuatro repeticiones. En relación a la PPNA, en cada uno de los puntos propuestos, se consideraron dos momentos de muestreo: uno el 5 de mayo, antes del primer pastoreo (primer ciclo) y el otro muestreo el 15 de octubre, antes del segundo y último pastoreo (segundo ciclo). En ambas fechas se cortó toda la biomasa aérea presente en una superficie de 0,25 m² (a ras del piso). Posteriormente, las muestras se secaron en estufa a una temperatura de 100°C hasta peso constante para la obtención de la materia seca. Los pastoreos se efectuaron con vacas de cría de raza Aberdeen angus con una alta carga instantánea estableciendo la salida de los animales cuando la altura del remanente llegó a los 10 cm. Para analizar la evapotranspiración (ETR), en cada punto donde se muestreó la biomasa aérea de la herbácea se tomaron muestras de suelo (Haplustol típico) en los siguientes horizontes A (0-20 cm), AC (20-40 cm) y C (40-60 cm)

al momento de la siembra, y en los dos momentos de muestreo del material vegetal. Con estas muestras y según el procedimiento descrito por (Gil R. C. & Martelotto F. E., 1993), se obtuvieron las láminas de agua útil (mm). Con los datos de láminas útiles de agua para las fechas mencionadas y siguiendo los lineamientos propuestos por (Martelotto E. et al., 2004) se efectuó el balance hídrico para cada punto de muestreo a los fines de obtener la evapotranspiración real en cada uno de ellos. Posteriormente los datos de PPNA y la ETR en Avena fueron relacionados para obtener la eficiencia en el uso del agua (EUA). Los datos PPNA y EUA obtenidos dentro de los callejones de los sistemas silvopastoriles y el testigo se analizaron mediante ANAVA y test de comparación de medias (DGC) utilizando el programa Infostat (Di Rienzo J. A. et al., 2013). En primer lugar, se evaluó el efecto de la leñosa acompañante (factor principal) sobre la herbácea con respecto al testigo. Luego se introdujo un factor más al análisis: la interacción especie arbórea y distancia al fuste, lo que permitió estudiar la influencia de los árboles dentro del callejón con respecto a la situación sin árboles.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temporada de crecimiento del verdeo comprendió desde el 5 de marzo al 15 de octubre de 2012 presentando ciertas particularidades en cuanto a la marcha de las temperaturas y a la cantidad y distribución de las precipitaciones. Dichas particularidades se vieron al comienzo de la temporada, con un otoño muy húmedo y cálido con respecto al promedio de los últimos 20 años (Fig 1 y 2).

Figura 1. Representación gráfica de la marcha de las precipitaciones mensuales del sitio de ensayo ("Pozo del carril") para el año 2012 con respecto al promedio de los últimos 20 años.

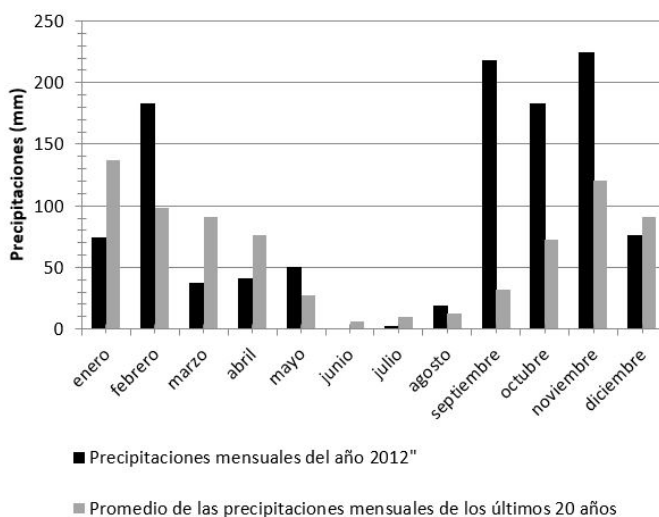
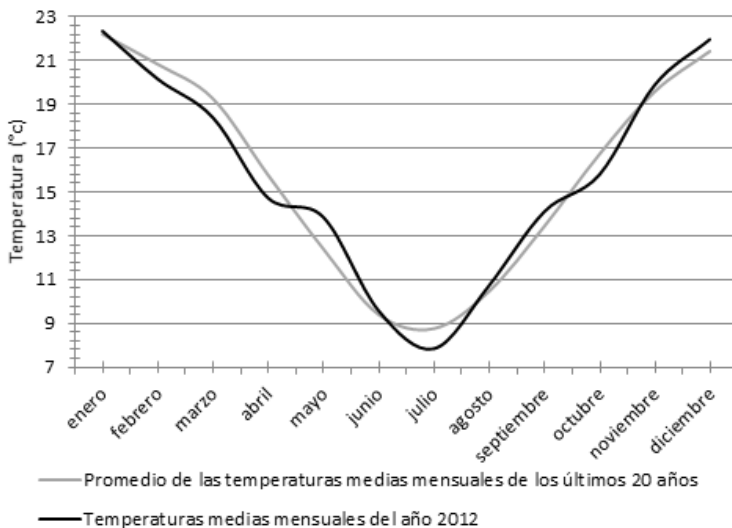


Figura 2. Temperaturas medias mensuales del sitio de ensayo ("Pozo del carril") con respecto al promedio de los últimos 20 años.



En el invierno se manifestaron temperaturas y precipitaciones acordes a la media de la región. Luego en la primavera volvieron a darse registros pluviométricos superiores al promedio de los últimos veinte años. La lluvia acumulada durante la temporada de crecimiento fue de 733 mm mientras que si consideramos dicha temporada con respecto al promedio de los últimos 20 años solo llega a 426mm. Esto queda expresado en la buena respuesta que tuvieron todos los tratamientos (de 383 a 689 g/m², tabla 1). A manera de comparación, en un ensayo llevado a cabo en la región con una precipitación acumulada de 437mm se lograron un promedio 320 g/m², cuando se compararon 9 variedades de A. sativa y Secale cereale (Perotti, J., 2000), esto representa, casi la mitad de la mayoría de los tratamientos en nuestro ensayo. No se advirtió que los árboles tuvieran un efecto neto facilitador sobre los verdeos (tabla 1) como han encontrado otros investigadores en ambiente semiáridos (Fernández, M. E., 2003).

Tabla 1. Producción de biomasa seca aérea de Avena sativa en los callejones de sistemas silvopastoriles y en el testigo sin árboles.

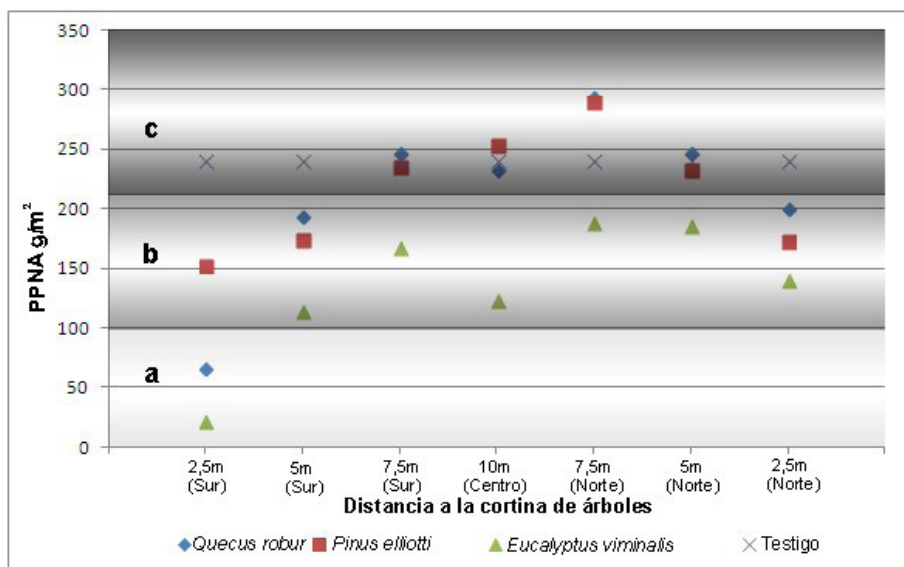
Tratamiento	PPNA (g/m ²)
Q. robur	688,92 b
P. elliotii	659,60 b
Testigo	630,60 b
E. viminalis	383,48 a
R²	0,32
CV	30,59
Probabilidad	p<0,0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

De esta manera, la producción de Avena de todo el callejón y tomando todo el período de cultivo, fue significativamente inferior cuando creció acompañada por *E. viminalis*, que cuando lo hizo con *P. elliotti* y *Q. robur*, en donde la PPNA del cultivo fue similar entre sí y la del testigo (tabla 1). Es importante reiterar que la PPNA varió a lo ancho del callejón, siendo mayor en la parte central que en los sitios más cercanos a los árboles (figura 3 y 4).

En las parcelas integradas por *E. viminalis*, se observó una menor o similar PPNA del cultivo en todas las porciones del callejón que la estimada en el resto de los tratamientos en ambos ciclos. Esto indicaría que la competencia o eventual alelopatía que produce la leñosa (Avila et al., 2007), superan ampliamente a la posible facilitación que pudieran estar generando la presencia de este tipo de estrato arbóreo.

Figura 3. PPNA del primer ciclo en los callejones silvopastoriles en relación a la distancia al fuste del árbol y en la situación sin árboles (testigo).

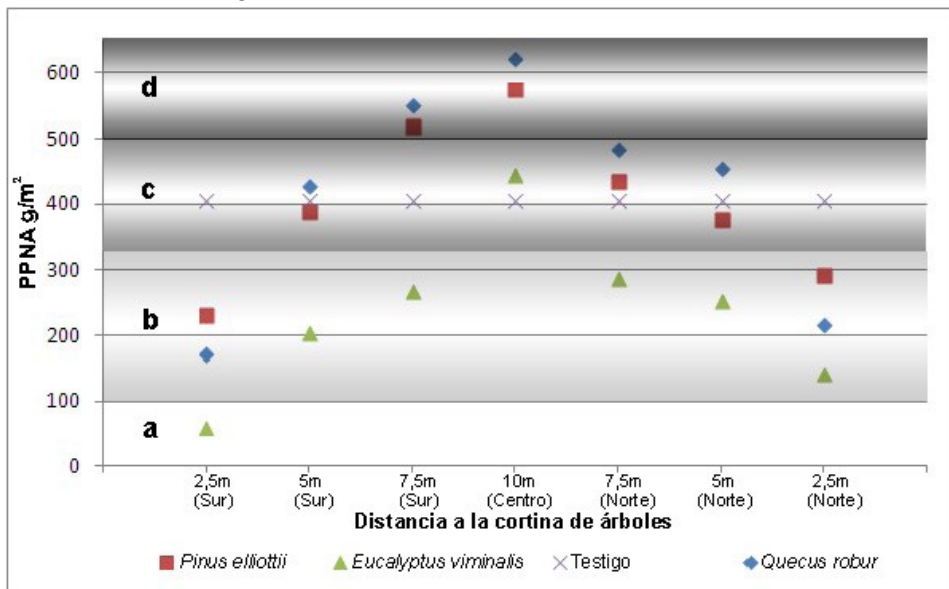


Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuando se compararon los tratamientos más cercanos al fuste en los callejones acompañados por *P. elliotti* y *Q. robur* (2,5 m tanto al norte como al sur de la cortina forestal), se encontraron diferencias de PPNA entre ellos durante el primer ciclo de Avena donde las condiciones hídricas fueron muy favorables. En el sistema con *P. elliotti*, a diferencia de *Q. robur*, la posición expuesta al sur más cercana al fuste (2,5 metros) difiere significativamente mostrando PPNA superiores; esto podría estar asociado a sus diferencias morfofisiológicas entre estos árboles. Más allá de la influencia de las copas de estas dos especies en las zonas más alejada de los árboles (> 2,5 m N y > 5 m S), la facilitación que generan las cortinas durante el primer ciclo de la Avena, en

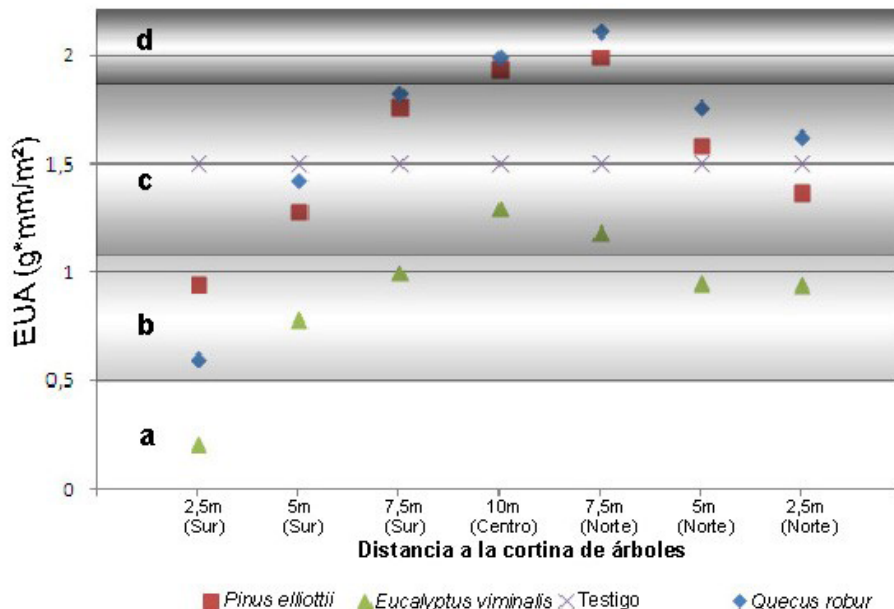
este año húmedo, no se observan, ya que no hubo diferencias en cuanto a la PPNA del cultivo si lo comparamos con la observada en el testigo sin árboles. Las modificaciones microclimáticas que se esperaría de las cortinas (Reifsnnyder et al., 1989) no parece tener gran influencia y pudieron haber quedado ocluidas.

Figura 4. PPNA del segundo ciclo en los callejones silvopastoriles en relación a la distancia al fuste del árbol y en la situación sin árboles (testigo).



En el segundo ciclo (figura 4) las facilitaciones y complementariedades (Vishwanatham, M. K. et al., 1996) que generan los sistemas mixtos pueden apreciarse en la PPNA en la región central del callejón (7,5 y 10 m), tanto en *P. elliotti*, como en *Q. robur*. En estas situaciones, la PPNA de la Avena superó significativamente al resto de los tratamientos inclusive al testigo sin árboles, marcando una clara ventaja de la forrajera que crece en esa posición con respecto a aquellas desprovistas de estas cortinas. Si bien el porcentaje de sombreado no se midió en este trabajo, muchos autores, y para diferentes especies, fundamentalmente en regiones templadas, encuentran que el límite para la producción de forraje ronda el 70% de interceptación de la radiación (Schlichter, T, 1999) ; Fernández, M. E. et al., 2002). Esto permitiría hipotetizar que en ese sector la disminución de la radiación no supera dicho umbral. La EUA y la PPNA mostraron patrones similares comparando situaciones geográficas dentro de los callejones (figura 5).

Figura 5. Representación gráfica de la EUA del verdeo de avena de las parcelas de *Pinus elliottii*, *Eucalyptus viminalis*, *Quercus robur* y la del testigo sin árboles.



Así, es posible, apreciar que existe una tendencia de los tres sistemas silvopastoriles en cuanto a la EUA, ya que el sector central de estos y ligeramente expuesto al norte muestran una mayor EUA. Esto se ajusta a la teoría de que estos sistemas logran generar condiciones más favorables (Ibrahim et al., 2006); Schroth, G. et al., 2003) para el crecimiento y productividad de los verdeos en determinados puntos geográficos del mismo.

Además en ese sector se combinan tres elementos claves como: una buena iluminación; y modificaciones microclimáticas (Torres, 1983 ; Reifsnnyder et al., 1989), que favorecen a la conservación de la humedad del perfil; y se encuentra lo suficientemente lejos de las cortinas, lo que llevan al mínimo la competencia.

4 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados encontrados en este ensayo, la producción de la herbácea difiere según la especie leñosa acompañante en el sistema silvopastoril, mostrándose *Eucalyptus viminalis* como una especie muy competitiva. En *Pinus elliottii* y en *Quercus robur* la competencia producida sobre el verdeo es contrarrestada en cierto modo por las facilidades, lo que permite que ambas especies no difieran estadísticamente con respecto al testigo sin árboles en ese año en particular.

En cuanto a las interacciones leñosa-herbácea los resultados sugieren que cuando las condiciones de humedad no son restrictivas, la producción se ve limitada en primera

instancia por los altos niveles de sombra. Cuando las condiciones de humedad se tornan limitantes, los puntos que recibieron sombra en determinados momentos, y se encontraban lo suficientemente alejados de la influencia de las raíces de la leñosa, lograron mayor producción ($p < 0,05$) que el testigo. En cuanto a la EUA, solo las parcelas integradas por *Eucalyptus viminalis* fueron inferior al testigo. En *Pinus elliotii* y en *Quercus robur* el sector del callejón, que hace su uso más eficiente, es la zona central y expuesta al norte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avila, L., Murillo, W., Durango, E., Torres, F., Quiñones, W., & Echeverri, F. (2007). Efectos alelopáticos diferenciales de extractos de eucalipto. *Scientia et Technica*, 1(33), Article 33. <https://doi.org/10.22517/23447214.5851>

Brichi E., Cantero A., & Bonadeo E. (1991). Caracterización física de los principales subgrupos de suelos y su relación con cultivos y sistemas de labranza en el Sur Oeste de Córdoba. *Actas XIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo-Bariloche*.

Combe, J. & Budowski, G. (1979). Classification of traditional agroforestry techniques. En *Workshop on Traditional Agro-forestry System in Latin America* (pp. 17-47). CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Di Rienzo J. A., Casanoves F., Balzarini M. G., Gonzalez L., Tablada M., & Robledo C.W. (2013). *Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión (2013). Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. [Cited 2013 dic. 13]. Available from: <http://www.infostat.com.ar>. [Infostat]. Córdoba, Argentina Facultad de Ciencias Agraria, Universidad Nacional de Córdoba.*

Fernández, M. E. (2003). *Influencia del componente arbóreo sobre aspectos fisiológicos determinantes de la productividad herbácea en sistemas silvopastoriles de la Patagonia argentina. Tesis doctoral. [PhD Thesis]*.

Fernández, M. E., Gyenge, J. E., Dalla Salda, G., & Schlichter, T. M. (2002). Silvopastoral systems in northwestern Patagonia I: growth and photosynthesis of *Stipa speciosa* under different levels of *Pinus ponderosa* cover. *Agroforestry Systems*, 55, 27-35.

Gil R. C. & Martelotto F. E. (1993). *El agua edáfica. Guía práctica para su determinación. Área de Desarrollo Rural, INTA, E.E.A. Manfredi, Córdoba, Argentina. Área de Desarrollo Rural, INTA, E.E.A. Manfredi, Córdoba, Argentina.*

Ibrahim, M., Villanueva, C., & Casasola, F. (2006). *Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos*. 29(4), 39.

Mac Naughton, S. J., Oesterheld, M., Frank, D. A., & Williams, K. J. (1989). Ecosystem – Level patterns of primary productivity and herbivore in terrestrial habitats. *Nature*, 341, 142-144. <https://doi.org/101038/341142a0>

Martelotto E., Salas P., Lovera E., Salinas A., Giubergia J. P., & Lingua S. (2004). *Planilla de balance hídrico para riego. Proyecto Regional: Agricultura Sustentable y Gestión Agroambiental. INTA, EEA Manfredi, Córdoba, Argentina.*

Perotti, J. (2000). *Ensayo demostrativo de ocho variedades de verdeos de invierno. [Informe Técnico]*. INTA. www.produccion-animal.com.ar

Plevich, J. O., Nuñez, C. O., Pagliaricci, H. R., & Ohanian, A. E. (2002). *Sistemas silvopastoriles*. Escuela de Posgrado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Reifsnyder, W. E., Darnhofer, T., International Council for Research in Agroforestry, World Meteorological Organization, United Nations Environment Programme, & Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Eds.). (1989). *Meteorology and agroforestry: Proceedings of an International Workshop on the Application of Meteorology to Agroforestry Systems Planning and Management, Nairobi, 9-13 February 1987*. ICRAF.

Schlichter, T. (1999). *Desarrollo de sistememas silvopastoriles en base a plantaciones de Pinus spp.* [Extensión Forestal. INTA Bariloche, Argentina]. www.inta.gob.ar/bariloche/nqn/forestal/publica/10.pdf.

Schroth, G., Lehman, J., & Barrios, E. (2003). Soil Nutrient Availability and Acidity. En *Trees, Crops and Soil Fertility: Concepts and Research Methods* (2003.ª ed.). Eds. G Schroth, National Institute for Research in the Amazon, Manaus, Brazil and F L Sinclair, School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor, UK. www.cabi-publishing.org

Torres, F. (1983). Role of woody perennials in animal agroforestry. *Agroforestry Systems*, 1(2), 131-163. <https://doi.org/10.1007/BF00596354>

Vishwanatham, M. K., Samra, J. S., & Sharma A. R. (1996). Biomass production of trees and grasses in a silvopasturesystem on marginal lands of Doon Valley of north-westIndia. *Agroforestry Systems*, 46, 181-196. <https://doi.org/10.1023/a:1006230528225>

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

Ácidos húmicos 120, 121, 123, 130
Active tourism 282, 285
Adsorbentes de bajo costo 296, 297, 298, 299, 306
Agricultura de base ecológica 261, 267
Agricultura familiar 149, 162, 236, 241, 243, 245, 248, 254, 261, 263, 266, 267, 270
Agricultura industrial 228, 229, 230
Agricultura sostenible 160, 220
Agriculturización 41, 43, 47
Agrobiodiversidade 255, 256, 257, 259
Agroecologia 144, 146, 149, 151, 159, 161, 162, 236, 237, 252, 253, 254, 260, 261, 269, 270, 341
Agrofloresta 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151
Agrotóxicos 238, 249, 250, 252, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343
Área de Proteção Permanente 143, 144
Aridez 152, 157
Atividade leiteira 238, 240, 241, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252
Avena sativa 55, 56, 57, 59

B

Baccharis spp 132, 133, 135, 140
Biocompósito 311, 312, 313, 314, 315, 316

C

Caatinga 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 215
Callejones 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61
Cambio climático 2, 3, 14, 15, 42, 43, 52, 53, 74, 82, 169, 229, 307
Carboximetilcelulose 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 326, 327
Compactación 41, 46, 48, 50, 51
Comunicação de Riscos 329, 331, 334
Comunidades vegetales funcionales 2, 15

Conhecimento agroecológico 255, 257, 259, 269
Conservação 143, 149, 193, 197, 205, 207, 208, 209, 210, 212, 256, 260, 282, 290, 291, 292, 294
Conservación 2, 15, 16, 41, 52, 62, 157, 165, 169, 171, 175, 235
Contaminación 25, 38, 221, 223, 227, 235, 297, 298, 299, 307
Contaminación ambiental 221, 227, 299
Cultura 238, 239, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 251, 252, 260, 271, 272, 273, 274, 275, 277, 278, 279, 328
Cultura da soja 238, 239, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 249, 251, 252

D

Densidad 5, 12, 41, 46, 49, 50, 51, 52, 69, 72, 98, 121, 125, 126, 127, 128, 129, 180, 181, 183, 184, 185, 187, 188, 328
Desenvolvimento rural sustentável 254, 261, 269, 270, 271
Detección de cambios 65, 66, 67, 69, 70, 72, 78
Dinámica de la vegetación 1, 2, 4, 9, 11, 12, 13
DRX 311, 312, 313, 314

E

Ebenaceae 168, 169, 170, 177, 178
Ecológico 4, 5, 8, 11, 13, 15, 221, 222, 237, 251, 254, 269
Educação ambiental 289, 290, 291, 292, 333
Eficiencia del uso del agua 55, 56
Energías renovables 84, 85
Erosión 16, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 52, 53, 230, 235
Estabelecimento de plântulas 194, 203
Evapotranspiración 56, 57, 58, 67, 96, 116
Extensão rural 238, 241, 246, 248, 254, 260, 261, 263, 264, 265, 267, 268, 269, 270, 329, 331, 333, 338, 341

F

Fechas de siembra 180, 181, 184, 186, 187, 234, 236
Fertilización 48, 180, 181, 183, 184, 185, 188, 236
Fitoquímica 169, 170

G

Germinação de sementes 194, 202, 206, 208, 209, 210, 212, 213, 214

Gestión 42, 44, 52, 63, 84, 85, 159, 163, 233

Grano 66, 69, 172, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189

H

Herbácea 56, 57, 58, 62, 63, 182, 199

Heritage 280, 281, 282, 283, 287

Horticultura 124, 184, 213, 221, 227, 328

Huerta 131, 152, 153, 154, 155, 157, 158

I

Imágenes Landsat 65, 67, 68

Imágenes multitemporales 65, 69

Indicadores de sustentabilidad 228, 229, 231, 232, 233, 234

Índices de vegetación 65, 66, 67, 68, 69, 71

Inestabilidad climática 2, 5

Infiltración 16, 41, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 156

Insolación 96, 97, 98, 99, 115

Inteligencia computacional 95, 96

Investigación Acción Participativa 228, 229, 237

Irrigation water 24, 26, 27, 28, 29, 190

J

JBR 197, 289, 290, 291, 292, 293

L

Land change modeler 132, 136

Landsat 65, 67, 68, 73, 132, 133, 135, 142

Logística Reversa 329, 330, 331, 332, 333, 334, 336, 338, 340, 341, 342, 343

M

Manejo do solo 121, 124

Manga 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317

Memória hídrica 194, 196, 198, 200, 201, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214

Mezquite 152, 153, 154, 155, 157, 158

Modelo 9, 12, 68, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 114, 115, 116, 124, 142, 143, 145, 146, 152, 154, 157, 158, 163, 228, 230, 231, 242, 250, 255, 256, 257, 262, 267, 282, 301, 322

Montemuro 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280

O

Optimización 84, 101, 175, 177, 192, 299

Organo-argilominerais 311, 312, 313

P

Permeability 24, 26, 28, 35, 37, 178

Pesquisa 55, 122, 123, 124, 125, 129, 193, 196, 197, 198, 199, 240, 241, 243, 257, 261, 263, 264, 266, 267, 269, 270, 273, 274, 290, 291, 293, 294, 313, 320, 330, 335, 336, 344

“Picos de Europa” 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288

PLA 26, 29, 38, 311, 312, 313, 314, 315, 316

Plantio 143, 146, 147, 247, 255, 256, 257, 258, 260, 292, 318, 320

Polimérico, 312, 319, 321, 323, 324, 328

Política pública 160, 246

Predicción 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116

Produção de base ecológica 238, 249, 251, 252, 254

Protected area 132, 134, 138

R

Redes alimentarias alternativas 159, 160, 161

Relação E4/E6 121, 126, 129

Remote sensing 73, 132, 133, 135, 141

Restauração Florestal 144, 290

Riego 24, 25, 37, 38, 63, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 95, 101, 154, 156, 180, 181, 183, 184, 185, 188, 189, 235, 308

S

Salinization and sodification 24, 26, 27, 29

Saúde 265, 277, 319, 320, 329, 330, 331, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343

Segmentación de Series Hidrometeorológicas 74, 75, 79

Seguridad alimentaria y nutricional 160, 162, 167

Sementes 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 250, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 292, 293

Silvestre 169, 171, 172, 175

Solos temperados 120, 121, 122, 124

Solos tropicais 120, 121, 123, 125, 126, 129

Sustainable management 24, 283

Sustancia coloidal 220, 221, 222

Sustentable 16, 25, 37, 63, 76, 82, 83, 152, 153, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 168, 169, 170, 171, 176, 177, 189, 230, 231, 233, 237

T

Teatro 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280

Travel Cost Method 282, 284, 286, 288

V

Variabilidade 41, 42, 75, 79, 84, 89, 182, 183, 184

Z

Zapotillo 169, 171



**EDITORA
ARTEMIS**