

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 11

MANEJO AGROECOLÓGICO DO SOLO: ANÁLISE E CONSERVAÇÃO DE SOLOS NO MODELO AGROFLORESTAL

Data de submissão: 03/02/2021

Data de aceite: 26/02/2021

William Ortega Gonçalves

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes - PR
<http://lattes.cnpq.br/8335087724293573>

Diego Resende Rodrigues

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes - PR
<http://lattes.cnpq.br/9381400899886153>

Marcus Vinicius da Silva Rodrigues

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes - PR
<http://lattes.cnpq.br/1034886569235480>

Igor Graciano

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes - PR
<http://lattes.cnpq.br/6191731340354425>

Erika Cosendey Toledo de Mello Peixoto

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes - PR
<http://lattes.cnpq.br/0963818563395019>

RESUMO: Sistemas Agroflorestais (SAF) são caracterizados pela produção integrada de culturas agrícolas e florestais, mas que

podem da mesma forma, ser associados à produção animal. A consorciação de espécies vegetais compatíveis, propicia o equilíbrio dos sistemas de produção, uma vez que a diversificação de vegetais favorece a utilização radicular dos solos pela diferença de profundidade das raízes, além da regulação equilibrada de “pragas” e doenças. SAFs propiciam regeneração da fauna e matriz florestal determinando benefícios também no seu entorno. O objetivo deste trabalho foi restaurar a área de proteção permanente de uma nascente, aplicando manejo agroflorestal. Foram realizadas análises químicas e físicas do solo, tornando possível planejar os modelos de manejo e plantio. Posteriormente, foi realizada capina seletiva, poda e adubação verde em cinco canteiros. O plantio foi realizado utilizando espécies de interesse alimentício, como mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), bananeiras (*Musa paradisiaca* L.), plantas arbóreas e frutíferas, como aroeiras pimenteiras (*Schinus terebinthifoli* Raddi) e cedros (*Cedrela fissilis* Vell). O plantio melhorou a qualidade do solo, observando-se aumento dos teores de fósforo, cálcio e magnésio. As análises de solo foram essenciais para o monitoramento e correções necessárias, proporcionando a determinação das estratégias para preservação associada

à produção biodiversificada de alimentos. Adição de espécies nativas influenciou positivamente a biodiversidade e qualidade do solo. Adicionalmente, a longo prazo poderá favorecer a economia e sustentabilidade da propriedade rural. Dessa forma, e a partir dos resultados do presente estudo, foi possível concluir que a adequação do manejo às necessidades físico-químicas de um solo, propiciou a elaboração de consórcios de plantas relacionadas as demandas do mesmo. A melhoria da qualidade do solo, por meio de podas, gerando matéria orgânica diversificada, promoveu a diversificação da fauna, de maneira que a interação solo-microvida-mesovida-planta-clima, favoreceu o aumento de micro e macro nutrientes essenciais, aumentando a fertilidade e produtividade do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia. Agrofloresta. Área de Proteção Permanente. Restauração Florestal.

AGRICULTURAL SOIL MANAGEMENT: ANALYSIS AND SOILS CONSERVATION USING AGROFORESTRY MODEL

ABSTRACT: Agroforestry Systems (SAFs) are characterized by the integrated production of agricultural and forestry crops which can be associated with animal production. The intercropping of compatible plant species, provides the balance of production systems, since the diversification of plants favors the root use of soils due to the difference in depth of penetration of the roots, regulating pests and diseases. Thus, SAFs provide fauna and forest matrix regeneration, bringing benefits in their surroundings as well. The objective of this work was to restore a Permanent Protection Area of a spring water, through agroforestry management. Chemical and physical analyzes of the soil were realized, so that management and planting models could be planned. Subsequently, selective weeding, pruning and green manure were carried out in five flower beds. Seedlings of plants of food interest, such as manioc (*Manihot esculenta* Crantz) and banana (*Musa paradisiaca* L.), and fruit trees, such as peppermint (*Schinus terebinthifoli* Raddi) and cedars (*Cedrela fissilis* Vell) were planted. Planting improved soil quality demonstrated by the increase in phosphorus, calcium and magnesium. Soil analyzes were essential for the monitoring and necessary corrections, providing the determination of strategies for preservation associated with biodiversification production of food. The addition of native species influenced positivity the biodiversity and soil quality. In addition, in a long-term, it may favor the economy and sustainability of rural property. Thus, and from the results of the present study, it was possible to conclude that the adequacy of the management to the physicochemical needs of a soil, propitiates the elaboration of plant consortia related to the demands of the whole SAF. The increase in soil quality, through pruning, generating diversified organic matter, promoted the diversification of fauna, so that the interaction between soil/micro-life/meso-life/climate-plant, favoring the increase of essential micro and macro nutrients and increasing soil fertility and productivity.

KEYWORDS: Agroecology. Agroforestry. Permanent Protection Area. Forest Restoration.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura, não só brasileira como mundial, apresenta cada vez mais a necessidade de desenvolver modelos sustentáveis, que resgatem a complexidade e a biodiversidade específica de cada sistema (TONINI *et al.*, 2009).

Conforme Lei Federal nº12.651/12, que dispõe sobre o Código Florestal, as áreas de proteção permanentes (APPs), assim como áreas de nascentes, devem ser preservadas (BRASIL, 2012). Nascentes, popularmente conhecidas como olho d'água, correspondem aos afloramentos naturais do lençol freático que dá início a um curso d'água. Podem apresentar perenidade ou intermitência, algumas nascentes apresentam fluxo contínuo, embora seja possível ocorrer menor vazão em estações de seca. Outras, apresentam fluxo sazonal, não havendo disponibilidade de água na estação seca. Entretanto, a perenidade e a vazão das nascentes dependem da forma como os solos e florestas são manejados. Os sistemas radiculares das plantas penetram no solo, formam canais subterrâneos, que possibilitam infiltração, absorção e armazenamento de água nos aquíferos. Consequentemente, o escoamento direto das águas na superfície é minimizado (SEIDEL *et al.*, 2016).

Adicionalmente, as matas ciliares representam importante barreira vegetal, para evitar o e assoreamento dos cursos d'água. Porém, no caso de ser necessária a restauração da vegetação na APP, é fundamental considerar as espécies vegetais a serem implantadas, sendo importante equilibrar o meio ambiente com espécies nativas da região, caso contrário, a implantação de espécies exóticas pode determinar desequilíbrio do meio ambiente (SEIDEL *et al.*, 2016).

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são formas de uso sustentável da terra, cujas espécies agrícolas e florestais são manejadas em associação, considerando seus processos naturais e em plena conformidade com o ecossistema onde estão inseridos (ABDO *et al.*, 2008). Nestes sistemas, busca-se preservar a qualidade do solo, água, e ar, de modo à sustentar o ecossistema, a produtividade biológica e agrícola, além da diversidade de fauna e flora (PEZARICO *et al.*, 2013).

O objetivo deste trabalho foi restaurar APP nas nascentes do *Campus* de Bandeirantes da UENP – PR, utilizando manejo agroflorestal. Adicionalmente, objetivou-se divulgar entre a comunidade acadêmica, produtores rurais, e comunidade local, a importância da preservação ambiental e a produção de alimentos de modo agroecológico, sustentável, e livre de contaminantes como pesticidas sintéticos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em uma APP que se encontra na Universidade Estadual do Norte do Paraná - *Campus* Luiz Meneghel localizado em Bandeirantes, nas coordenadas 23°07'06.2"S 50°21'37.4"W.

O clima da região caracteriza-se como Cfa, segundo a classificação de Köppen (ALVARES *et al.*, 2013), com precipitação média entre 1200 a 1400 mm, distribuída irregularmente durante o ano (CAVIGLIONE *et al.*, 2000). As unidades de solo predominantes são Latossolo Vermelho Eutroférico e Nitossolo Vermelho Eutroférico, com inclusões de Chernossolos e Gleissolos, considerados como solos de alta fertilidade (EMBRAPA 2006).

Esta nascente se encontrava completamente desprotegida e degradada pela ação erosiva e presença de árvores e gramíneas exóticas invasoras estando em estágio inicial de regeneração, segundo normas estabelecidas pela Resolução CONAMA n° 1, data de 31 de janeiro de 1994 (BRASIL, 1994).

2.1 COLETA DE SOLOS

A coleta de solo foi procedida em dois anos subsequentes, sendo a primeira coleta realizada no mês de agosto a setembro de 2017 (antes do início do manejo agroflorestal), e a segunda coleta em junho de 2018 (10 meses de manejo).

Cada coleta foi constituída de 5 (cinco) amostras compostas, formadas a partir da união de 5 (cinco) amostras simples, coletadas aleatoriamente na profundidade de 0-10 centímetros pela ferramenta trato de rosca holandês.

2.2 CORREÇÃO DE SOLOS / ANÁLISE DE SOLOS

As análises químicas foram realizadas no laboratório de solos da UENP – *Campus* Luiz Meneghel em outubro de 2017 e agosto de 2018, conforme trabalho de SILVA *et al.* (2011). Foram determinadas a quantidade de fósforo, potássio, pH, cálcio, magnésio, matéria orgânica e alumínio.

2.3 MANEJO AGROFLORESTAL

No decorrer deste trabalho, foram realizados diversos mutirões com a participação dos estudantes integrantes do grupo de estudo em agroecologia Kaa'pora (GEAK). Foram promovidas as discussões dos modelos de manejo e plantio, e a partir daí, foram estabelecidas estratégias de ação. Os mutirões foram executados com a participação de 20 acadêmicos das áreas: Ciência biológicas, Agronomia e Medicina Veterinária, dois produtores familiares e um residente da comunidade de Bandeirantes.

Os trabalhos foram realizados em 5 canteiros de 30 metros cada, preparados por meio de capina seletiva, poda e adubação verde. Foi realizado plantio de mudas de interesse alimentício como: mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), bananeiras (*Musa paradisiaca* L.), açafrão (*Curcuma longa* L.), gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe), maracujá azedo (*Passiflora edulis* Sims), milho asteca roxo (*Zea mays* L.), abóboras (*Cucurbita pepo* L.).

Também foram introduzidas espécies para a restauração da flora, como plantas arbóreas e frutíferas: 10 aroeiras pimenteiras (*Schinus terebinthifoli* Raddi), 3 cedros (*Cedrela fissilis* Vell), 2 araucárias (*Araucária angustifolia* Bertol), 15 guapuruvus (*Schizolobium parahyba* Var), 20 cebolões (*Phytolacca dioica* L.), 3 uvaías (*Eugenia pyriformis* Cambess), 7 pitangueiras (*Eugenia uniflora* L.), 5 jerivás (*Syagrus romanzoffiana* Cham), 10 pau-d'álho (*Gallesia integrifolia* Spreng), 20 Tucaneiras (*Citharexylum myrianthum* Cham), 20 Tarumãs (*Vitex megapotamica* Spreng), 5 Sangra-d'água (*Croton urucurana* Baill), 4 cafeeiros (*Coffea arabica* L.), 8 goiabeiras (*Psidium guajava* L.), 10 mamoeiros (*Carica papaya* L.), 3 paineiras-rosa (*Ceiba speciosa* A.St.-Hil) e 5 angicos (*Anadenanthera macrocarpa* Benth) totalizando 150 mudas, adubados com a própria biomassa das gramíneas e das podas das árvores invasoras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às análises química o solo, nos momentos antes e após a implantação do manejo agroecológico, os resultados encontram-se nas Tabela 1 e 2 respectivamente.

Tabela 1. Resultado da análise de solos da nascente antes do início do manejo agroflorestal. Dados das análises químicas de M.O – matéria orgânica; pH – potencial hidrogeniônico; P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; Al – alumínio; H+Al – hidrogênio mais alumínio; SB – soma de bases; CTC – capacidade de troca de cátions; % de saturação – saturação de bases e ácidos; g Kg – grama por quilograma; CaCl₂ – cloreto de cálcio; mg dm³ – miligramas por decímetro cúbico; cmol dm³ – centímol por decímetro cúbico; (V%) – saturação de bases, colhidos anterior ao manejo.

2017 Amostra	M.O	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	% de Saturação.....				Base s
	g kg	CaCl ₂	mg dm ³cmol dm ³							Al	Ca	Mg	K	(V%)
1	36.26	5.30	1.64	0.24	2.10	1.50	0.00	3.19	3.84	7.03	0.00	29.87	21.33	3.41	54.60
2	33.57	5.20	3.08	0.27	3.70	0.60	0.00	3.52	4.57	8.09	0.00	45.71	7.41	3.34	56.50
3	30.89	5.30	1.88	0.40	3.20	2.70	0.00	2.89	6.30	9.19	0.00	34.82	29.38	4.35	68.60
4	30.89	5.20	2.11	0.18	2.40	0.90	0.00	3.52	3.48	7.00	0.00	34.27	12.85	2.57	49.70
5	33.57	5.10	1.64	0.13	3.40	1.80	0.00	3.89	5.33	9.22	0.00	36.87	19.52	1.41	57.80
Média	33.04	5.22	2.07	0.24	2.96	1.50	0.00	3.40	4.70	8.11	0.00	36.31	18.10	3.02	57.42

O teor médio de matéria orgânica (MO) correspondeu a 33,04 g Kg⁻¹, índice considerado normal para as condições tropicais, de alta atividade microbiana e ciclagem de nutrientes (MALAVOLTA 1980). Essa primeira coleta foi realizada no final do período de seca, que determina menor atividade microbiana e aumentado da serrapilheira, consequência da queda de galhos e folhas de espécies caducifólias da mata atlântica.

Os índices médios de saturação por bases de 57,4% e o pH de 5,2 são considerados baixos e característicos de solos fortemente intemperizados, como os Latossolos em geral (PORTUGAL *et al.*, 2008). O fósforo foi considerado em nível crítico, abaixo de 3 mg dm⁻³, solos que possuem altas concentrações de óxido de Fe possuem menor disponibilidade de P, como é caracterizado o Latossolo Vermelho eutroférico do presente estudo (REIS *et al.*, 2014).

Tabela 2. Resultado da análise de solos da nascente após dez meses de implantação do manejo agroflorestal. Dados das análises químicas de M.O – matéria orgânica; pH – potencial hidrogeniônico; P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; Al – alumínio; H+Al – hidrogênio mais alumínio; SB – soma de bases; CTC – capacidade de troca de cátions; % de saturação – saturação de bases e ácidos; g Kg – grama por quilograma; CaCl₂ – cloreto de cálcio; mg dm⁻³ – miligramas por decímetro cúbico; cmol dm⁻³ – centímol por decímetro cúbico; (V%) – saturação de bases, colhidos após o manejo.

2018	M.O	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	% de Saturação				Base s
Amostra	g kg	CaCl ₂	mg dm ³	cmol dm ³					Al	Ca	Mg	K	(V%)		
1	28.20	5.20	2.40	0.32	6.40	3.20	0.00	4.46	9.90	14.40	0.00	44.50	22.30	2.20	69.00
2	36.20	5.70	3.60	0.34	7.50	3.30	0.00	3.73	11.10	14.90	0.00	50.40	22.20	2.30	74.90
3	26.80	5.20	1.00	0.09	6.00	2.60	0.00	4.63	8.70	13.30	0.00	45.10	19.50	0.70	65.30
4	29.50	5.50	0.50	0.10	8.20	1.60	0.00	4.20	9.90	14.10	0.00	58.20	11.30	0.70	70.20
5	28.20	5.40	30.20	0.12	5.60	3.10	0.00	4.08	8.80	12.90	0.00	43.40	24.00	0.90	68.40
Média	29.78	5.40	7.54	0.19	6.74	2.76	0.00	4.22	9.68	13.92	0.00	48.32	19.86	1.36	69.56

O teor de MO do solo apresentou leve queda de 33,4 para 28,7 g KG⁻¹. Uma hipótese que justificaria essa baixa está relacionada com a época de amostragem, sendo a primeira realizada no mês de agosto que corresponde ao final da estação seca, onde a falta de água e temperaturas mais amenas determinam menor atividade microbiana. A segunda amostragem, realizada no mês de junho, pouco tempo após o período de maior atividade microbiana, determina a queda da MO em consequência de sua decomposição.

Com relação ao elemento Ca, constituinte da parede celular dos vegetais, houve um aumento. Provavelmente está relacionado à decomposição da matéria orgânica do solo. O K, elemento de grande mobilidade no solo, apresentou leve queda de 0,24 para 0,19 cmolc dm⁻³. Talvez em consequência da importação pelas espécies instaladas e possível lixiviação após o período das chuvas.

O fósforo, elemento bastante fixo no solo, se manteve nas mesmas concentrações com exceção da amostra de número 5, que naquele ponto amostral apresentou alta concentração de P, que não condiz com a realidade daquele solo. Os manejos que contribuem para o aumento da MO são de relevante importância para aumentar a disponibilidade de P, uma vez que a presença de MO diminui a fixação de P (BRADY e WEIL, 2013).

De acordo com estudos de IWATA *et al.* (2012), sistemas agroflorestais tendem a melhorar os indicadores de qualidade como pH, saturação por bases, como apresentado nas tabelas 1 e 2.

Já as espécies arbóreas nativas, que apresentaram maior desenvolvimento junto com exóticas de adubação, como as bananeiras (*Musa sp*), e as nativas leguminosas como feijão guandu (*Cajanus cajan*) foram: guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifoli*), cebolão (*Phytolacca dioica*), pitanga (*Eugenia uniflora*) e pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*). Isso demonstrou que os benefícios das espécies de adubação para as arbóreas é essencial para o maior crescimento e desenvolvimento (SOUZA *et al.*, 2013).

Os benefícios dos sistemas agroflorestais em nascente, desempenhou estímulos de conservação destes locais, devido a promoção de recursos econômicos, já que nessas áreas há necessidade da interação humana para se alcançar o sucesso da conservação (MARTINS e RANIERI, 2014). Complementarmente, da mesma forma, as espécies de interesse alimentar são eficazes no manejo agroflorestal, e ainda apresentam adicional vantagem de proporcionar renda e segurança alimentar ao produtor graças ao consórcio agrícola (RODRIGUES *et al.*, 2007).

4 CONCLUSÕES

A adoção do manejo agroflorestal influenciou à qualidade do solo, aumetando a saturação de bases e o pH, e com isso as análises de solo foram importantes para o monitoramento da qualidade do solo, além de proporcionar aos acadêmicos envolvidos, prática na determinação e execução das estratégias necessárias para preservação ambiental associada à produção biodiversificada de alimentos. Dessa forma, os resultados apresentados nos permitem concluir que o acréscimo de culturas nativas de interesse econômico e florestal influenciaram positivamente tanto na qualidade do solo, como na biodiversidade florestal, podendo favorecer consequentemente a economia e sustentabilidade da propriedade rural.

5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Grupo de Estudo em Agroecologia Kaa'póra, e ao Núcleo de Estudo em Agroecologia Sustentabilidade e Produção Orgânica, pelo apoio e auxílio nos trabalhos realizados, à direção da UENP – CLM pela ajuda nos materiais de trabalho, e à Fundação Araucária pelas bolsas de PIBEX.

REFERÊNCIAS

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista tecnologia & inovação agropecuária**, v. 1, p. 50-59, 2008.

- ALVARES, C.A; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; MORAES, G; GONÇALVES, J.L.M; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorol Zeitschrift** 22: 711-728, 2013.
- BRADY, N.C; WEIL, R.R. Nutrient cycling and soil fertility, in: Elements of Nature and Soil Properties. Porto Alegre: **Bookman**, p. 437-499, 2013.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília - DF, 28 de mai. de 2012. p.1. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm
- Brasil. Resolução CONAMA nº. 1, "Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa em São Paulo" 31 de Janeiro de 1994. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF (1994 fev. 3); Sec. 1:1684-85. <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=142>. 15 abr. 2019.
- CAVIGLIONE, J.H; KIIHL, L.R.B; CARAMORI, P.H; OLIVEIRA, D. Cartas climáticas do Estado do Paraná. **IAPAR**, Londrina. <http://www.iapar.br/> 2000.
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 3a ed. **Embrapa Solos**, Rio de Janeiro, 2006.
- IWATA, B. F; LEITE, L. F. C; ARAÚJO, A. S. F; NUNES, L. A. P. L; GEHRING, C; CAMPOS, L. P. Sistemas agroflorestais e seus efeitos sobre os atributos químicos em Argissolo Vermelho-Amarelo do Cerrado piauiense. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, Paraíba, v. 16, n. 7, p. 730-738, 2012.
- MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: **Ceres**. 251 p. Portuguese, 1980.
- MARTINS, T.P; RANIERI, V.E.L. Sistemas agroflorestais como alternativa para as reservas legais. **Ambiente & sociedade**. São Paulo, v. 17, n. 3, 2014.
- PEZARICO, C. R; VITORINO, A. C. T; MERCANTE, F. M; DANIEL, O. Indicadores de qualidade de solo em sistemas agroflorestais. **Revista de ciências agrárias**, v. 56, n. 1, p. 40-47, 2013.
- PORTUGAL, A.F; COSTA, O.D.V; COSTA, L.M.E; SANTOS, B.C.M. Atributos químicos e físicos de um Cambissolo Háplico Tb distrófico sob diferentes usos na Zona da Mata Mineira. **R Bras Ci Solo**.32(1): 249-258. Portuguese, 2008.
- REIS, I.M.S; DE MELO, W.J; JÚNIOR, J.M; FERRAUDO, A.S; DE MELO, G.M.P. Adsorção de cádmio em latossolos sob vegetação de mata nativa e cultivados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** 38:1960-1969, 2014.
- RODRIGUES, E. R; JUNIOR, L. C; BELTRAME, T. P; MOSCOGLIATO, A. V; SILVA, I. C. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de reserva legal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. **Revista Árvore**, Viçosa, Minas Gerais, v. 31, n. 5, p. 941-948, 2007.
- SEIDEL, E. P; MELLO, E. C. T; ZAMBOM, M. A. Sustentabilidade agropecuária em sistemas agroecológicos e orgânicos de produção. Marechal Cândido Rondon – PR, **UNIOESTE**, 2016.
- SILVA, D. C; SILVA, M. L. N; CURTI, N; OLIVEIRA, A. H; SOUZA, F. S; MARTINS, S. G; MACEDO, R. L. G. Atributos do solo em sistemas agroflorestais, cultivo convencional e floresta nativa. **Revista de estudos ambientais**, v. 13, n. 1, p. 77-86, 2011.

SOUZA, S; CRISTINA, M; PIÑA-RODRIGUES, M; CONCEIÇÃO, F. Desenvolvimento de espécies arbóreas em sistemas agroflorestais para recuperação de áreas degradadas na floresta ombrófila densa, Paraty, RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, Minas Gerais, v. 37, n. 1, p. 89-98, 2013.

TONINI, F; GRIGOLO, S.C; FABRO, J.R. Análises de Resultados do Projeto Agroflorestal na Recuperação e Manutenção dos Recursos Naturais para a Região Sudoeste do Paraná. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 3411-3414, 2009.

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**