

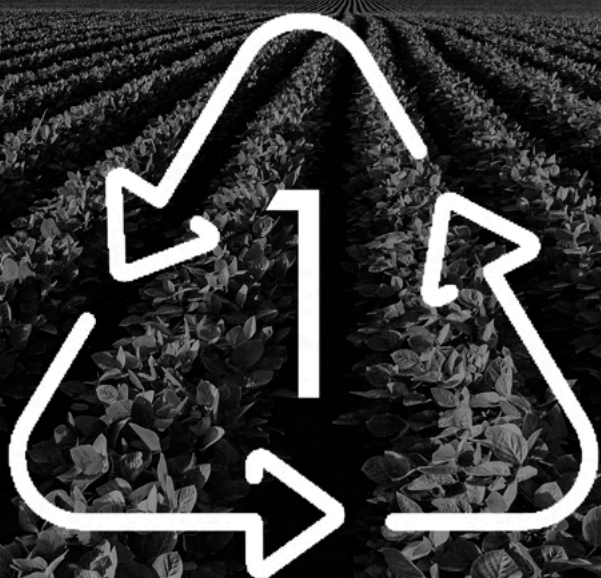
CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo 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).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis / Organizadores Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-700-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.007212911>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio. III. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A agricultura faz parte da área do conhecimento denominada de Ciências Agrárias. Importante para garantir o crescimento e manutenção da vida humana no planeta, a agricultura precisa ser realizada de forma responsável, considerando os princípios da sustentabilidade.

Esta obra, intitulada “Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis”, apresenta-se em três volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura produzidos por pesquisadores brasileiros e de outros países.

Neste primeiro volume estão agrupados os trabalhos que abordam temáticas como: agroecologia, sistemas agroflorestais e de integração lavoura-pecuária-floresta, controle biológico de pragas e outros temas correlacionados a sustentabilidade na agricultura.

Agradecemos aos autores dos capítulos pela escolha da Atena Editora. Desejamos a todos uma ótima leitura e convidamos para apreciarem também os outros volumes desta obra.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1


AGROECOLOGIA E SOBERANIA ALIMENTAR: ANÁLISE DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES DO BAIXO PARNAÍBA-MA

James Ribeiro de Azevedo

Maria da Conceição da Costa de Andrade Vasconcelos

Gênesis Alves de Azevedo

Mauricio Marcon Rebelo Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129111>

CAPÍTULO 2..... 8

CULTIVO DE BACABIZEIRO EM SISTEMA AGROFLORESTAL NA AMAZÔNIA

Alef Ferreira Martins

Jaqueline Araújo da Silva

Jaqueline Lima da Silva

Tainara Monteiro Nunes

Graziele Rabelo Rodrigues

Thalia Maria de Sousa Dias

Tinayra Teyller Alves Costa


Sinara de Nazaré Santana Brito

Harleson Sidney Almeida Monteiro

Layse barreto de Almeida

Gabriela Ribeiro Lima

Antônia Benedita da Silva Bronze

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129112>

CAPÍTULO 3..... 20


FORMAÇÃO EM AGROECOLOGIA. UM ESPAÇO PARTICIPATIVO E REFLEXIVO NA CARREIRA DE GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE NACIONAL DE ROSARIO

Marcelo Milo Vaccaro

Silvia Cechetti

Marcelo Larripa

Claudia Torres

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129113>

CAPÍTULO 4..... 29


VIABILIDADE ECONOMICA DE UM PROJETO AGROECOLÓGICO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: FATORES DETERMINANTES E FATORES COADJUVANTES DE SUCESSO






Sandro César Salvador

Elaine Makishi

Beatriz Micai

Daniel Fábio Salvador


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129114>

CAPÍTULO 5.....	41
ANÁLISE DA PAISAGEM NO ENTORNO DE PROPRIEDADES COM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO CERRADO GOIANO	
Daniela de Lima	
Manuel Eduardo Ferreira	
Samantha Salomão Caramori	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129115	
CAPÍTULO 6.....	64
COMO OS PARÂMETROS CINÉTICOS DE ENZIMAS PODEM INDICAR A QUALIDADE DE SOLOS DE CERRADO EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA	
Ana Flávia de Andrade Lopes	
Malu da Costa Santana	
Leciana de Menezes Sousa Zago	
Isabella Cristina Ferreira de Lima	
Samantha Salomão Caramori	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129116	
CAPÍTULO 7.....	76
VIABILIDADE DE UMA PROPRIEDADE ENGAJADA NO SISTEMA SILVIPASTORIL: ESTUDO DE CASO	
Hadassa Landherr Friske	
Débora Natália Brumati	
Jaíne da Silva	
Marcos Adriano Martello	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129117	
CAPÍTULO 8.....	87
PRODUCCIÓN DE NARANJA ORGÁNICA Y AGROECOLÓGICA: DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA A PEQUEÑOS PRODUCTORES ORGANIZADOS EN VERACRUZ, MÉXICO	
Manuel Ángel Gómez Cruz	
Laura Gómez Tovar	
Brisa Guadalupe Gómez Ochoa	
Alejandro Hernández Carlos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129118	
CAPÍTULO 9.....	98
O CRÉDITO E OS TÍTULOS DE CRÉDITO RURAL COMO INSTRUMENTO DE VIABILIZAÇÃO ECONÔMICA E SOCIAL DA PROPRIEDADE	
Domingos Benedetti Rodrigues	
Tamara Silvana Menuzzi Diverio	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0072129119	

CAPÍTULO 10..... 110

POTENCIAL DE USO DO FUNGO ENTOMOPATHOGENICO *Isaria spp.*


Ingrid de Araujo Reis
Edna Antônia da Silva Brito
Thayná da Cruz Ferreira
Lorene Bianca Araújo Tadaiesky
Diego Lemos Alves
Gleiciane Rodrigues dos Santos
Alice de Paula de Sousa Cavalcante
Josiane Pacheco de Alfaia
Gledson Luiz Salgado de Castro
Alessandra Jackeline Guedes de Moraes
Gisele Barata da Silva
Telma Fatima Vieira Batista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291110>

CAPÍTULO 11 120

MERCADO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS PARA CONTROLE DE PRAGAS NO BRASIL


Thayná Cruz Ferreira
Lorene Bianca Araújo Tadaiesky
Edna Antônia da Silva Brito
Indyra Ingrid de Araújo Reis
Diego Lemos Alves
Gleiciane Rodrigues dos Santos
Alice de Paula de Sousa Cavalcante
Josiane Pacheco de Alfaia
Gledson Luiz Salgado de Castro
Alessandra Jackeline Guedes de Moraes
Gisele Barata da Silva
Telma Fatima Vieira Batista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291111>

CAPÍTULO 12..... 134

NANOTECNOLOGIA VERDE E SUAS APLICAÇÕES NO ECOSISTEMA AGRÍCOLA


Micheline Thais dos Santos
Tale Lucas Vieira Rolim
Viviane Ferreira Araújo
Maria Ercília Lima Barreiro
Elizabeth Simões do Amaral Alves
Breno Araújo de Melo
Sybelle Georgia Mesquita da Silva
Romero Marcos Pedrosa Brandão – Costa
Juanize Matias da Silva Batista
Ana Lúcia Figueiredo Porto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291112>

CAPÍTULO 13..... 144

EMBALAGEM POLIMÉRICA AGRÍCOLA REPELENTE


Cesar Tatari
Adelcio Cleiton de Almeida Carneiro
Antony Victor Fernandes
Douglas Cunha Silva
Márcio Callejon Maldonado
Ricardo Alexandre Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291113>

CAPÍTULO 14..... 158

ACTIVIDAD MICROBIANA DE UN SUELO CONTAMINADO BIORREMEIDIADO CON BIOSÓLIDOS


Hernán Kucher
Silvana Irene Torri
Erika Pacheco Rudz
Ignacio van oostveldt
Adelia González Arzac

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291114>

CAPÍTULO 15..... 167

ABORDAGEM QUANTITATIVA, UTILIZANDO OS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA APLICAÇÃO DO MODELO DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA, DURANTE O PERÍODO ENTRE 2003 À 2018


Educélio Gaspar Lisbôa
Ionara Santos Siqueira
Cinthia de Oliveira Rodrigues
Érico Gaspar Lisbôa
Leonardo Augusto Lobato Bello
Heriberto Wagner Amanajás Pena

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291115>

CAPÍTULO 16..... 182

MODELO HIDRÁULICO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE SUBUNIDADES IRREGULARES DE RIEGO POR GOTEO


Jorge Cervera Gascó
Jesús Montero Martínez
Amaro del Castillo Sánchez-Cañamares
Santiago Laserna Arcas
José María Tarjuelo Martin-Benito
Miguel Ángel Moreno Hidalgo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291116>

CAPÍTULO 17..... 190

PLANO DE GESTÃO SUSTENTÁVEL DA SUB-BACIA DE TEJALPA-TERRERILLOS NO NEVADO DE TOLUCA

Marcia Adriana Yáñez Kernke

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291117>

CAPÍTULO 18.....209

MÉTODOS PARA A ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA EM
CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA E PLACAS - PA

Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros

Flávio Henrique Santos Rodrigues

Adriano Anastácio Cardoso Gomes

Ermano Prévair

Peola Reis de Sousa


Wellington Leal dos Santos

Keila Aparecida Moreira

Luciana da Silva Borges

Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

Joaquim Alves de Lima Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291118>


CAPÍTULO 19.....223

RESERVADO PRODAD'ÁGUA: ALTERNATIVA DE BAIXO CUSTO PARA BOMBEAMENTO
DE ÁGUA NO ASSENTAMENTO SERRA VERDE EM BARRA DO GARÇAS - MT

Ivo Luciano da Assunção Rodrigues

Martha Tussolini

Enzo Negri Cogo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291119>

CAPÍTULO 20.....228

CAPACIDADE PREDATÓRIA DE NINFAS DE LÍBELULAS (ODONATA) EM LARVAS DE
Aedes aegypti (DIPTERA: CULICIDAE)

Lays Laianny Amaro Bezerra

Rafael Pereira da Cruz

Francisco Roberto de Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.00721291120>

SOBRE OS ORGANIZADORES237

ÍNDICE REMISSIVO.....238

CAPACITACIÓN EN AGROECOLOGÍA. UN ESPACIO PARTICIPATIVO Y REFLEXIVO EN LA CARRERA DE GRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Data de aceite: 01/11/2021

Día de entrega: 16/09/2021

Marcelo Milo Vaccaro

Cátedra Taller de Integración I “La Investigación en las Ciencias Naturales y Sociales”. Facultad de Ciencias Agrarias (FCA)-Universidad Nacional de Rosario (UNR). Campo Experimental J.V. Villarino, Zavalla, Santa Fe, Argentina.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)-EEA Oliveros

Silvia Cechetti

Cátedra Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Agrarias FCA-UNR. Campo Experimental J.V. Villarino, Zavalla Santa Fe, Argentina

Marcelo Larripa

Cátedra Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias FCA-UNR. Campo Experimental J.V. Villarino, Zavalla Santa Fe, Argentina

Claudia Torres

Cátedra Taller de Integración I “La Investigación en las Ciencias Naturales y Sociales”. Facultad de Ciencias Agrarias (FCA)-UNR. Campo Experimental J.V. Villarino, Zavalla Santa Fe, Argentina

RESUMEN : El modelo de agricultura actual en la Región Pampeana Argentina, centrado en el monocultivo de soja con elevada dependencia de insumos externos, es el motor del deterioro

de los recursos naturales. Es necesario formar estudiantes para diseñar agroecosistemas sustentables con manejo agroecológico desde una óptica holística y sistémica. Esto implica un cambio de pensamiento teórico-metodológico en el ámbito académico y en el sistema científico-técnico que vaya desde el paradigma dominante productivista hacia otro de racionalidad ambiental y cambios en las estrategias de enseñanza aprendizaje. Esto motivó al Taller de Integración I de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario, la implementación con la aprobación del Consejo Directivo, del Curso Electivo denominado “Agroecología: herramientas conceptuales y metodológicas para el análisis y diseño de los agroecosistemas”, dirigido a estudiantes de las carreras de Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Recursos Naturales, desde 2011 hasta 2019 en forma presencial. El objetivo fue favorecer la formación de los estudiantes, futuros profesionales, en el aprendizaje de conocimientos socialmente significativos y actitudes éticas frente a problemáticas agronómicas y ambientales reales complejas y en el manejo agroecológico de los agroecosistemas pampeanos y extra-pampeanos. La metodología se basó en el enfoque participativo-cualitativo, aplicando técnicas de talleres de reflexión, análisis, evaluación y diseño de agroecosistemas; estrategia de estudio de caso y trabajo de campo, en interacción con los agricultores. Los sistemas de producción fueron seleccionados como casos de aprendizaje porque están en transición o con un manejo totalmente agroecológico, como formas de producción y de vida. Esto contribuyó

significativamente con la apropiación y construcción de conocimientos a través de un proceso interactivo entre estudiantes, docentes y agricultores, lo cual impacta en la formación de patrones culturales de los estudiantes y en el desarrollo de habilidades en el área personal social, sistémica y de liderazgo y aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: Agroecología - Capacitación – Participación - Carrera Agronomía

TRAINING IN AGROECOLOGY. A PARTICIPATORY AND THOUGHTFUL SPACE IN THE UNDERGRADUATE COURSE OF THE FACULTY OF AGRARIAN SCIENCES OF THE NATIONAL UNIVERSITY OF ROSARIO

ABSTRACT: The current agriculture model in the Pampeana Region of Argentina, centered on soybean monoculture with high dependence on external inputs, is the engine of the deterioration of natural resources. It is necessary to train students to design sustainable agroecosystems with agroecological management from a holistic and systemic perspective. This implies a change of theoretical-methodological thinking in the academic field and in the scientific-technical system that goes from the dominant productivist paradigm to another of environmental rationality and changes in teaching learning strategies. This motivated the Integration Workshop Subjet I of the Faculty of Agrarian Sciences of the National University of Rosario, the implementation with the approval of the Executive Committee, of the Elective Course called “Agroecology: conceptual and methodological tools for the analysis and design of agroecosystems”, aimed at students of Agronomic Engineering and Bachelor’s degree in Natural Resources, from 2011 to 2019. The objective was to promote the training of students, future professionals, in the learning of socially significant knowledge and ethical attitudes to real complex agronomic and environmental problems and in the agroecological management of the pampas and extra-pampas agroecosystems. The methodology was based on the participatory-qualitative approach, applying workshops techniques of reflection, analysis, evaluation and design of agroecosystems; case study strategy and field work, in interaction with farmers. The production systems were selected as learning cases because they are in transition or with a totally agroecological management, as forms of production and life. This contributed significantly to the appropriation and construction of knowledge through an interactive process between students, teachers and farmers, which impacts on the formation of cultural patterns of students and the development of skills in the personal social area, in the systemic area and in leadership and learning.

KEYWORDS: Agroecology - Training - Participation - Agronomy Career

1 | INTRODUCCIÓN

El modelo de agricultura vigente en la Región Pampeana de la Argentina, centrado en el monocultivo de soja con elevada dependencia de insumos externos, es el motor del deterioro de los recursos naturales, fundamentalmente el suelo. La alteración de los componentes biofísicos es cada vez más significativo, debido a la intensificación de la actividad agrícola, basada en el monocultivo de soja, que condujo a un proceso de agriculturización que se ha expandido en toda la República Argentina desde la década del 80 y se agudizó a partir de los 90, con epicentro en la Región Pampeana. La alteración de los componentes ambientales

y las relaciones sociales de producción, de intercambio, y cooperación, condujeron a una racionalidad productivista centrada en la rentabilidad de los productores agropecuarios, como único camino para la sostenibilidad de las empresas. Así, se ven comprometidos los pilares ecológicos de los agroecosistemas, por lo cual se debe pensar en un paradigma alternativo que conduzca hacia sistemas y sociedades sustentables.

El marco teórico de la sustentabilidad permite entenderla en términos holísticos como la trama de relaciones entre el sujeto y el medio natural. De esta manera, se inscribe en el paradigma alternativo del saber ambiental (Leff, 1998, 2000) en el que se redefinen las teorías, los métodos y las técnicas concebidos desde una racionalidad capitalista que conduce a un pensamiento extrativista de los recursos naturales en orden al crecimiento económico como único sendero de desarrollo, por un pensamiento complejo, holístico e integrador de los problemas abordados desde la interdisciplinariedad. Lo cual significa en términos de Joan Martínez Alier (2004) pasar de la etapa de “ciencia normal” a la etapa de “ciencia pos-normal”, en la que las respuestas a los problemas ambientales deben provenir de las percepciones y autoconciencia de los sujetos (Funtowics y De Marchi, En Leff 2000).

Desde una cosmovisión ontológica, Toledo (2003) propone el camino hacia una “nueva espiritualidad o estilo de vida (...) Se requiere una nueva cosmovisión planetaria, construida sobre una ética basada en la cooperación, la solidaridad, la comunicación y la comprensión de la realidad compleja”.

Asimismo, son importantes las construcciones teóricas que realizaron Guzmán Casado, González de Molina y Sevilla Guzmán (2000) quienes proponen una perspectiva teórico-metodológica al proceso de “desarrollo rural, generada desde la agroecología...”

La problemática es aún más compleja a una escala como el agroecosistema en tanto la combinación de sistemas, a un nivel superior como la unidad paisaje/cuenca/territorio, enfocando en procesos de flujos de materiales y energía a modo de metabolismo agrario (González De Molina; Toledo, 2014), asimismo identificando los asimilables a síndromes o problemas de in-sustentabilidad.

Así, diferentes procesos territoriales se identificaron bajo esta concepción, tales como: la agriculturización en la Región Pampeana caracterizada por la intensificación, simplificación, pérdida de servicios ecosistémicos; concentración y alta proporción de producción en tierras alquiladas con consecuencias en la retracción ganadera, riesgo de contaminación por agroquímicos, pérdida de nutrientes y despoblamiento del campo con exclusión de asalariados rurales. El avance de la frontera agropecuaria sobre terrenos naturales de la Región Chaqueña, Noroeste (NOA) y Noreste (NEA) de Argentina se caracteriza por el reemplazo de bosques por cultivos y pasturas. Otro síndrome es la presión extractiva de madera en los bosques del NOA, en paisajes de alta vulnerabilidad ambiental y social, dando origen a procesos de desertificación y pobreza rural. Esta problemática compleja también se verifica en la Región Patagónica Argentina y en la zona de secano de la Región Cuyana (oeste argentino-cordillerano).

A su vez, la pérdida de tierras agrícolas periurbanas también han sido evaluadas y reconvertidas en áreas de protección con transición a sistemas agroecológicos, especialmente en algunas provincias del litoral argentino como la de Santa Fe.

Por lo tanto, es necesario diseñar agroecosistemas sustentables con manejo agroecológico y formar profesionales de las Ciencias Agrarias y Conservación de Recursos Naturales comprometidos desde el punto de vista ético en la intervención en los mismos desde una óptica holística y sistémica. Desafío que implica una deconstrucción del paradigma dominante productivista hacia otro de racionalidad ambiental-sustentable en el que la Agroecología desempeña un papel fundamental.

Esto motivó a las Cátedras de Taller de Integración I, de Nutrición Animal y Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario, la creación e implementación con aprobación del Consejo Directivo, del Curso Electivo dirigido a los estudiantes de las carreras de Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Recursos Naturales denominado “Agroecología: herramientas conceptuales y metodológicas para el análisis y diseño de los agroecosistemas”, desde 2011 hasta 2019 en forma presencial. Se enfoca en agroecosistemas puramente familiares y/o familiares-empresariales de la Región Pampeana y sistemas campesinos de las Región NOA.

La capacitación tiene como propósito la formación de los estudiantes de Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Recursos Naturales mediante un proceso de aprendizaje problematizador y experiencial, para intervenir como futuros profesionales en el rediseño de los agroecosistemas.

Los objetivos específicos del presente trabajo de investigación exploratorio fueron: a) conocer y comprender el impacto de la capacitación en la formación de los estudiantes de las dos carreras que se dictan en la Facultad de Ciencias Agrarias con respecto al enfoque agroecológico para el rediseño y manejo de los agroecosistemas pampeanos y b) Detectar las habilidades desarrolladas en las áreas personal-social-sistémica, de liderazgo y aprendizaje.

2 | METODOLOGÍA

La metodología se basó en el enfoque participativo-cualitativo, aplicando técnicas de talleres de reflexión, interacción dialógica, análisis, evaluación y diseño de agroecosistemas; estrategia de estudio de caso y trabajo de campo, en interacción con los agricultores. Los sistemas de producción fueron seleccionados como casos de aprendizaje porque están en transición o con un manejo totalmente agroecológico, como formas de producción y de vida. Mediante el estudio de casos reales y trabajo de campo se ejerció la aplicación del Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad –MESMIS- (Mäser; Astier; y López Ridaura, 2000) (Milo Vaccaro; Larripa; Cechetti; Acebal, 2018).

Se incluyen las observaciones de las actividades áulicas y de campo y el análisis de las producciones grupales requeridas para la aprobación del curso.

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje se centraron en un proceso reflexivo-interactivo en progresión. Incluyen transmisión de contenidos en talleres de reflexión participativos en el espacio de aula, que se combina con el trabajo grupal desde el comienzo, enfocado en la diagramación de un sistema de producción representativo de la región pampeana, que evoluciona según los estudiantes internalizan conceptualizaciones sobre principios y dimensiones de la Agroecología y prácticas agroecológicas.

Se combinó con trabajo de campo mediante la visita guiada a sistemas de producción agropecuarios pampeanos y extra-pampeanos que se seleccionaron como casos paradigmáticos ya sea porque están en transición agroecológica o con manejo puramente agroecológico. Se incluyeron sistemas familiares con pequeña superficie (10 ha) que combinan cultivos en franjas de cereal con horticultura y frutales; unidades de producción con superficies media (200ha) que combinan agricultura extensiva (cultivo de soja en rotación con los cultivos de trigo y maíz) con ganadería bovina de engorde en base a alfalfa, con prácticas agroecológicas y reducción en el uso de agroquímicos. Culminamos el ciclo 2019 con una visita guiada a sistemas campesinos de la zona de Cafayate, situado en los Valles Calchaquíes de la Cordillera de los Andes en la Región del NOA. Son agricultores de viñedos, que están vinculados a una cooperativa que nuclea campesinos propietarios de pequeñas unidades productivas, institucionalizados a partir de la organización promovida por una cooperativa de mercado solidario y vinculado a una red de comercio justo.

En las visitas a campo, se emplearon técnicas de entrevistas semiestructuradas y observación participante para el relevamiento de la información e interacción con los agricultores. Comprende el trabajo en gabinete para el procesamiento de información y la elaboración de resultados que incluye los gráficos tipo ameaba o telaraña, la interpretación grupal y la exposición mediante la técnica de paneles.



Figura n°1: estudiantes resolviendo el ejercicio MESMIS en el aula.



Figura nº2: Trabajo de campo, en sistema de producción agroecológico.

3 | RESULTADOS

El análisis de los resultados se centró en la eficacia del logro de los objetivos propuestos en torno al impacto en el pensamiento de los estudiantes del enfoque y prácticas agroecológicas y a las habilidades desarrolladas y los formatos didácticos aplicados (clase invertida; trabajo de campo; grupos de reflexión y análisis).

El desarrollo y reflexión del enfoque agroecológico a partir de sus principales dimensiones (técnico-agronómica; sociocultural, educativa e institucional-política) y ejes conceptuales metodológicos, de la mano del enfoque sistémico y holístico, interpela a los estudiantes avanzados en Ciencias Agrarias en permanente cuestionamiento de los conocimientos fragmentados disciplinarios aprendidos, sus esquemas de pensamiento y de apreciación, percepción y evaluación de las problemáticas de los sistemas de producción agropecuarios, que en el encuadre del curso deben enfocarse como sistemas complejos. Resulta interesante señalar que los estudiantes de la Licenciatura en Recursos Naturales que participan de la capacitación tienen una perspectiva más relacionada con el enfoque agroecológico y ambiental que los estudiantes de Ingeniería Agronómica.

Este cambio de perspectivas teórico-conceptual-metodológica impacta en la formación de patrones culturales de los estudiantes y en el desarrollo de habilidades en el *área personal-social*, en el *área sistémica* y en la *de liderazgo y aprendizaje*.

En la *área personal-social*, puesto que sus esquemas de ideas, apreciación y evaluación de los sistemas de producción convencionales -amparado por el paradigma productivista- comienzan a deconstruirse y orientarse hacia una concepción de sistemas de producción con orientación agroecológica en el que el subsistema central es la familia rural,

sujetos rurales como ser social con sus formas de vida y estrategias de reproducción en el medio rural, más allá de situarlo como un individuo de racionalidad puramente productivista.

En el *área sistémica*, porque incorporan herramientas conceptuales-metodológicas que les permiten el análisis por diseño de los agroecosistemas y su evaluación a través de la construcción participativa y el trabajo en equipo de indicadores de sustentabilidad y su integración para mostrar resultados en forma gráfica.

En el *área de liderazgo y aprendizaje*, ya que a partir de los conocimientos internalizados se transforman paulatinamente en verdaderos estudiantes problematizadores de las prácticas de los productores rurales; de la propia práctica docente y de sí mismos.

En relación a los *formatos didácticos* implementados, el curso avanza progresivamente desde el desarrollo del enfoque agroecológico basado en diseño de sistemas agroecológicos en grupos de reflexión y análisis, hacia el análisis de casos empíricos in situ y trabajo en equipo para la aplicación del MESMIS. La efectividad del enfoque de estudio de casos empíricos y el impacto directo en el aprendizaje de los estudiantes lo constituye, por lejos, en el formato didáctico más eficaz.



Figura nº3: Estudiantes en el trabajo de campo, junto al agricultor en su establecimiento con manejo totalmente agroecológico en la zona eminentemente agrícola cercana a la Facultad de Ciencias Agrarias UNR.



Figura nº4: estudiantes y productor hortícola, relevando información para la evaluación de sustentabilidad del sistema. Zona periurbana de la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina.

4 | REFLEXIÓN FINAL

Se concluye que el curso contribuye con la apropiación de conocimientos y herramientas metodológicas a través de un proceso interactivo entre estudiantes, docentes y agricultores de sistemas de producción extensivos familiares y campesinos, donde el tránsito hacia sistemas sustentables con la incorporación de prácticas agroecológicas se relaciona con la aplicación de un enfoque sistémico de complejidad reflexiva (Funtowics y Demarchi, 2000) tanto hacia el interior de la academia como en el análisis de los agroecosistemas.

Las instancias de comunicación generadas durante el cursado afianzan las relaciones entre docentes y estudiantes, estableciendo un contacto que va más allá del generado en los muros de la Institución. El contacto con los propios actores sociales completa este vínculo y deja una huella en el terreno y en cada uno de nosotros.

Sin embargo, es necesario sistematizar y ajustar el set de indicadores cualitativos de evaluación del impacto en las diferentes áreas de habilidades y conductas de los estudiantes que participan del curso de capacitación en los sucesivos ciclos electivos, aunque es un ámbito complejo de la Psicología Social en la que se debería trabajar sobre las áreas o campos de la conducta (Bleger, 2006).

REFERENCIAS

- BARNETT, R. (2001). **Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad**. Buenos Aires, Gedisa.
- BLEGER, J. 2006. **Psicología de la conducta**. Buenos Aires, Paidós. 294p.
- FUNTOWICS S. y DE MARCHI B. 2000. **Ciencia Postnormal, Complejidad Reflexiva y Sustentabilidad**. En La complejidad ambiental, Enrique Leff (coordinador). Siglo XXI. Pp 54-83.
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; TOLEDO V.: 2014. **The Social Metabolism**. A Socio-Ecological Theory of Historical Change. Volume 3. Springer International Publishing Switzerland.
- GUZMÁN, C. y ALONSO, M. A. 2007. **La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable**. Ecosistemas 16 (1) Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente. Asociación Española Ecología Terrestre.
- GUZMÁN CASADO, G.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. y SEVILLA GUZMÁN, E. (2000). **Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible**. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- LEFF, E. (coordinador): 2000. **La complejidad ambiental**. Siglo XXI, UNAM, PNUMA, México.
- LEFF, E. 1998: **Saber ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder**. Siglo XXI, PNUMA, México.
- MARTÍNEZ ALIER, J.: 2004. **El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración**. Icaria; Antrazyt; FLACSO.
- MASERA, O; ASTIER, M. y LÓPEZ RIDAURA, S. 2000. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS**. GIRA Mundi prensa, México.
- MILO VACCARO, M.; LARRIPA, M.; CECHETTI, S.; ACEBAL, M.A. 2018. **Sustentabilidad en sistemas de producción agropecuarios pampeanos**. Propuesta Metodológica. UNR Editora, Rosario.
- TOLEDO, V. 2003. **Ecología, Espiritualidad y Conocimiento, de la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable**. PNUMA; Universidad Iberoamericana, 1º edición, México.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagem 7, 10, 98, 100, 167, 176, 230

Agricultura 3, 1, 2, 3, 6, 7, 17, 20, 21, 24, 29, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 61, 65, 87, 89, 90, 91, 95, 97, 98, 99, 116, 119, 121, 122, 124, 125, 127, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 144, 145, 150, 151, 156, 157, 166, 183, 193, 199, 221, 222, 224, 227, 235

Agricultura familiar 1, 2, 3, 7, 29, 38, 39, 40

Agricultura orgânica 87, 89, 90, 91

Agricultura verde 135

Agroecologia 3, 4, 1, 3, 4, 6, 7, 19, 29, 35, 39, 131, 132, 236

Agronegócio 11, 40, 42, 78, 86, 98, 99, 100, 101, 105, 106, 107, 108, 109, 121, 123

Agronomía 21, 158, 166

Agropecuária 43, 62, 63, 64, 74, 85, 102, 119, 133, 237

Agrossilvipastoril 41, 43

Agrotóxicos 4, 5, 30, 31, 35, 39, 120, 124, 125, 140, 145

Água 8, 1, 4, 12, 41, 52, 79, 114, 115, 120, 121, 136, 139, 145, 147, 148, 151, 152, 173, 209, 210, 211, 213, 218, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 231, 232, 233

Amazônia 4, 8, 9, 10, 15, 17, 18, 19, 62, 110, 120, 167, 209, 234

B

Biosólidos 7, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166

Bombeamento 8, 223, 224, 227

C

Colheita 9, 15, 16, 19, 36, 139

Contabilidade rural 76, 79, 80

Controle biológico 3, 4, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 228, 230, 232, 233, 235

Crédito rural 5, 6, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109

Culturas 9, 13, 14, 16, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 46, 47, 57, 58, 65, 77, 78, 112, 115, 116, 126, 127, 128, 130, 211, 224

D

Dengue 228, 229, 230, 233, 234, 235, 236

Desempenho 16, 18, 39, 65, 174, 176, 180, 209, 210, 211, 221

Desenvolvimento sustentável 7, 10, 19, 40, 85, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181

Diversidade biológica 229

E

Eficiência econômica 29

Efluentes industriais 158, 159

Embalagens 144, 145, 148, 150

Energia fotovoltaica 182, 184

Espécies 9, 10, 12, 13, 14, 18, 42, 51, 60, 61, 78, 79, 103, 111, 112, 114, 115, 116, 145, 146, 229, 230, 231, 232, 233

F

Fungos entomopatogênicos 110, 111, 112, 113, 114, 116, 119

G

Geoprocessamento 41, 43, 48, 54, 58

Gestão 7, 3, 6, 40, 62, 106, 109, 131, 135, 172, 180, 181, 190

I

ILPF 41, 42, 43, 44, 45, 48, 53, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 74

Impacto ambiental 32, 138, 144

Indicadores 2, 3, 7, 19, 23, 26, 27, 50, 64, 65, 66, 73, 74, 95, 167, 170, 171, 173, 174, 175, 180, 183

Inflação 167, 170, 174, 176, 177, 178, 179, 180

Inseto-praga 121

M

Manejo 5, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 28, 43, 51, 62, 64, 66, 73, 74, 77, 79, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 125, 127, 128, 130, 131, 133, 137, 138, 139, 157, 182, 183, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 207, 211, 221, 232, 235, 237

Meteorológico 210

Método alternativo 228

N

Nanotecnologia 6, 7, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141

Nanotecnologia ambiental 135

P

Plantas 4, 5, 14, 15, 16, 18, 62, 65, 67, 76, 78, 79, 81, 84, 91, 92, 113, 121, 122, 123, 124, 128, 129, 130, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 145, 157, 160, 204, 210, 218, 222, 232

Polímero repelente 144, 145

Produção 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 46, 51, 66, 71, 72, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 99, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 121, 122, 123, 124, 129, 131, 132, 133, 135, 137, 138, 139, 141, 150, 151, 152, 171, 172, 174, 175, 179, 181, 211, 221, 222

Productores 5, 2, 5, 6, 19, 22, 26, 30, 32, 34, 37, 39, 41, 43, 64, 65, 66, 70, 73, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 116, 120, 122, 139, 150, 156, 169, 173, 175, 180, 200

Q

Qualidade 64, 74

R

Recursos hídricos 51, 52, 182, 190, 222, 223

Regressão linear 7, 167, 170, 171, 175, 176, 177, 179, 180

Remediation 143, 159, 166

Roda d'água 223, 224, 225, 226, 227

S

Segurança alimentar 1, 2, 3, 5, 7, 9, 18, 19, 137

Silvipastoril 5, 43, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86

Sistema agroflorestal 4, 8, 9, 14, 16, 17, 18, 19, 66, 67

Solo 4, 9, 12, 13, 16, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 85, 95, 96, 102, 120, 121, 122, 127, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 164, 173, 204, 209, 210, 211, 218

Suelos contaminados 158, 159, 160, 164, 165

Sustentabilidade 3, 3, 14, 17, 29, 30, 33, 38, 40, 43, 76, 77, 78, 86, 115, 116, 125, 127, 135, 136, 144, 156, 168, 169, 170, 171, 172, 179, 181, 232

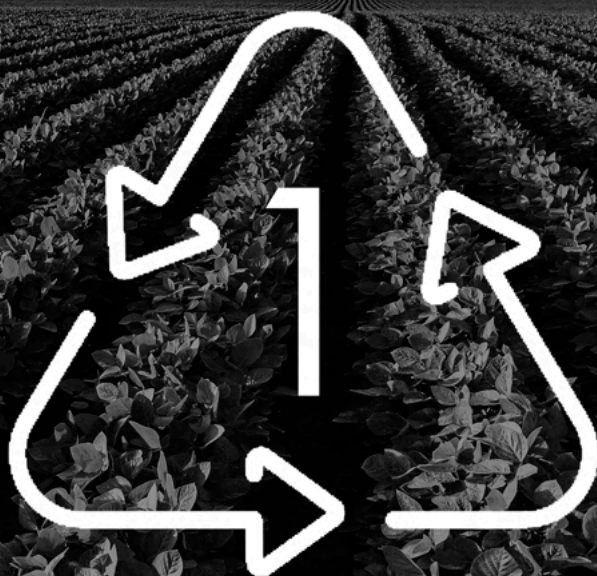
Sustentável 7, 9, 10, 19, 30, 36, 40, 61, 64, 65, 74, 76, 78, 84, 85, 108, 121, 123, 127, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 156, 157, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181, 190

V

Vegetação 4, 13, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 210, 232

Viabilidade 4, 5, 10, 19, 29, 30, 35, 36, 38, 76, 77, 79, 80, 81, 85, 86, 104, 106, 113, 114, 172, 213

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2021

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2021