

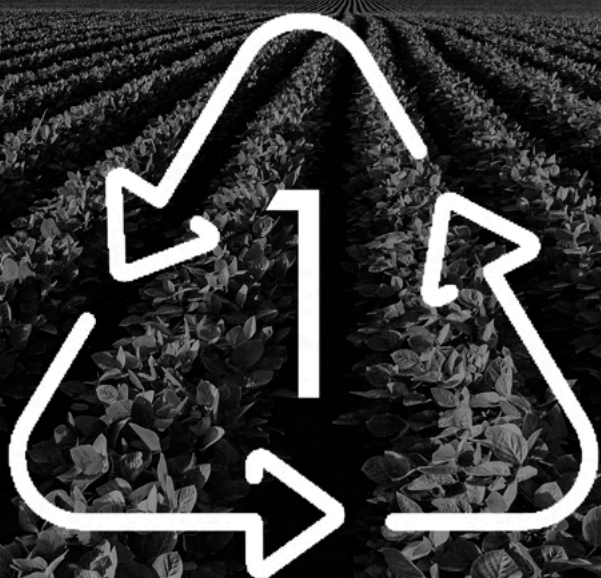
CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



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 Martín-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 PRODA D'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

CAPÍTULO 2

CULTIVO DE BACABIZEIRO EM SISTEMA AGROFLORESTAL NA AMAZÔNIA

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 13/09/2021

Alef Ferreira Martins

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/7411945748994420>

Jaqueline Araújo da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/8637073722532283>

Jaqueline Lima da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/6865376282821369>

Tainara Monteiro Nunes

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/6751910107432811>

Graziele Rabelo Rodrigues

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/9672556965278724>

Thalia Maria de Sousa Dias

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/1297850445240834>

Tinayra Teyller Alves Costa

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/7356758954996485>

Sinara de Nazaré Santana Brito

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/7167428610788027>

Harleson Sidney Almeida Monteiro

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/2967586299102545>

Layse barreto de Almeida

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/8970860796083559>

Gabriela Ribeiro Lima

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/0413054665648862>

Antônia Benedita da Silva Bronze

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Instituto de Ciências Agrárias – ICA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/2194653905029618>

RESUMO: Este trabalho objetivou instruir produtores, técnicos e estudantes de

ciências agrárias sobre o cultivo da *Oenocarpus mapora* H. Karst. (Bacabizeiro) em Sistema Agroflorestal (SAF) na Amazônia. Descreve todas as principais etapas a serem observadas na implantação com outras espécies anuais e perenes no sistema, tendo em vista as características vegetativas e ecológicas do Bacabizeiro. Dentre as etapas para implantação estão: o preparo das mudas, da área de plantio, das covas, a correção do solo e adubação, consorciação com outras culturas, plantio, tratos culturais e a colheita. Etapas de grande importância para se entender sobre o processo de domesticação das espécies da biodiversidade amazônica a fim de contribuir com a segurança alimentar dos povos e comunidades amazônicas e com o desenvolvimento rural local e regional, gerando a valor à sociedade como um todo.

PALAVRAS-CHAVE: Bacabizeiro; Sistema Agroflorestal; Amazônia.

CULTIVATION OF BACABIZEIRO IN AGROFORESTRY SYSTEM IN THE AMAZON

ABSTRACT: This work aimed to instruct producers, technicians and students of agrarian sciences on the cultivation of *Oenocarpus mapora* H. Karst. (Bacabizeiro) Agroforestry System (AFS) in the Amazon. Describes all the main steps to be observed in the implantation with other annual and perennial species in the system vegetative and ecological characteristics of Bacabizeiro. Among the stages for implantation are: the preparation of seedlings, the planting area, the pits, soil correction and fertilization, with other crops, planting, cultural tracts and the harvesting. Stages of great importance to understand about the domestication process of amazonian biodiversity species in order to contribute to the food security of amazonian peoples and communities and to local and regional rural development generating value to society as a whole.

KEYWORDS: Bacabizeiro; Agroforestry System; Amazon.

1 | INTRODUÇÃO

A grande biodiversidade da região amazônica é uma fonte permanente de recursos e constitui um potencial que deve ser utilizado de forma sustentável (SILVA, 2009). O desafio da atualidade é identificar a biodiversidade de forma efetiva em busca de informações em prol do desenvolvimento de novos e essenciais mercados. A domesticação de espécies da biodiversidade amazônica em cultivos agroflorestais é uma alternativa viável para reduzir o desmatamento e aumentar as alternativas de renda dos agricultores, pois reduz a pressão sobre áreas de preservação.

Nesse sentido, têm-se as espécies do gênero *Oenocarpus* que, em especial a *Oenocarpus mapora* Karsten (Bacabizeiro), tem grande potencial econômico e social para a região amazônica porque fornecem alimentos, remédios, fibras, material para construção entre outros (SILVA, 2009). Sua distribuição ocorre entre as Américas Central e do Sul (PINHEIRO et al., 2017) e no Brasil ocorre na região Amazônica (STTAR, 2016), vegetando florestas de terra firme ou lugares úmidos e esporadicamente poderá ser encontrada em áreas de ecótono (SILVA, 2009). O Bacabizeiro é uma palmeira perene e de hábito

cespitoso formando touceiras de até 16 estipes (MACIEL et al. 2015).

As políticas e ações de incentivo à Biodiversidade amazônica estão ganhando força nos dias atuais. Isso se deve a grandes acontecimentos como o aumento das queimadas, a pandemia da COVID -19, o aumento do efeito estufa, a dimensão mundial dos produtos amazônicos, além dos movimentos em prol da defesa da Amazônia e dos povos que nela habitam. O “Programa Bioeconomia Brasil – Socobiodiversidade” (Portaria 121 de 2019), o “Programa de Cadeias Produtivas da Bioeconomia MCTI” (Portaria 3.877 de 2020) e o Decreto Estadual (Pará) nº 941 de 2020 que institui o Plano Estadual Amazônia Agora são algumas das várias políticas de valorização das Cadeias produtivas e da Biodiversidade da Amazônia a fim de atender aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas.

Nesse sentido, o ensino, a pesquisa e a extensão ganham força para desenvolver estudos que viabilizem o conhecimento de outras espécies amazônicas, em especial, do Bacabizeiro. Alguns estudos vêm sendo realizados como a produção de frutos, armazenamento de sementes, produção de mudas e estudo de crescimento de progênies de Bacabizeiro (MIRANDA, 2017; BEZERRA, 2016; MATTOS e RODRIGUES, 2016; SILVA, 2009; OLIVEIRA, 2002). Porém, pouco se sabe sobre o uso do Bacabizeiro em Sistemas Agroflorestais. Portanto, os estudos com essa abordagem devem ser estimulados e realizados a fim de obter respostas sobre a viabilidade de produção do Bacabizeiro domesticado em diferentes arranjos agroflorestais.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização do Experimento

O SAF foi instalado no Município de Santo Antônio do Tauá-Pará, na Comunidade de Campo Limpo localizada entre as coordenadas geográficas de 01° 02' 22" e 01° 03' 30" de latitude sul e de 48° 11' 00" e 48° 08' 30" de longitude oeste. O acesso à comunidade é realizado pelo Ramal Bom Jesus, no perímetro do do km 29 da Rodovia PA 140, que liga Santa Isabel a Vigia.

2.2 Coleta e Análise de dados

Este trabalho foi realizado por meio de pesquisa exploratória e descritiva via levantamento de artigos científicos, teses entre outros nas bases de dados Scientific Electronic Library Online, Portal de Periódicos CAPES e Google Acadêmico (Scholar Google).

As palavras-chave utilizadas como descritores foram: “sistemas agroflorestais”; “Bacabizeiro”; “Bacabi”; “Oenocarpus mapora”; “Reflora”. Os trabalhos foram selecionados e neles realizadas leituras analíticas para análise bibliométrica.

3 | RESULTADOS E DISCURSÃO

3.1 O Bacabizeiro (*Oenocarpus mapora* H. Karst)

O Bacabizeiro é uma espécie da família botânica Arecaceae, a mesma família do Açaí, Buriti, Babaçu e entre outras palmeiras de grande importância econômica para o agronegócio fornecendo frutos, palmito, óleo comestível, além da produção de biodiesel (OLIVEIRA; RIOS, 2014; SOUZA; LIMA, 2019). A *Oenocarpus mapora* H. Karst é popularmente conhecida como Bacabi, Bacabinha e Bacaba-do-sertão. Segundo Lorenzi (2020), o Bacabizeiro apresenta de 3 a 10 estipe por touceira, de 5 a 15 metros de altura e 5 a 17cm de diâmetro, as raízes são fasciculadas visíveis na base, folhas pinadas, inflorescência intrafoliares, frutos oblongos de 2 a 3 cm de comprimento, roxo-escuros, lisos com mesocarpo suculento, branco e levemente acidulado.



Figura 1. Touceira de Bacabi imaturo.

Fonte: Autores.

Seu principal interesse está nos frutos de onde se extrai a polpa que serve para

o consumo in natura ou produção de outros derivados como picolés e sorvetes e para a extração de óleo, que é semelhante ao azeite de Oliva (SILVA, 2009; BALICK, 1986). As sementes são utilizadas como biojóias e as folhas são usadas como telhados, a inflorescência se produz artesanatos e vassoura, o estipe pode ser usado como tábua de parede ou piso (BOOM, 1986; MEJIA, 1988; CAVALCANTE, 1991; OLIVEIRA et al, 2002; SILVA, 2009). Embora muitos usos, o Bacabi tem sido pouco pesquisado, muito menos quando se fala na domesticação e cultivo em larga escala. Um dos motivos, está na falta de estudos básicos que possam auxiliar no melhoramento e manejo da espécie (OLIVEIRA et al, 2002).

3.2 Preparo das mudas

O sucesso no estabelecimento de pomares produtivos de qualquer espécie frutífera, está relacionado ao processo de preparo de sadias e vigorosas mudas, sendo de grande importância para a produção de frutos (CORDEIRO et al., 2020). Vale ressaltar que o substrato onde essas mudas vão estar se desenvolvendo também auxilia no desenvolvimento radicular, além de ser respondido pela boa formação das mudas, tornando-as viáveis para serem conduzidas ao campo, sendo utilizados sacos de polietileno preto, sanfonados e perfurados, nas dimensões de 17 cm x 27 cm x 0,2 mm, com capacidade para 2 litros. (MARQUES et al., 2017; COSTA, et al., 2021).

Ressalta-se que os substratos formulados com esterco de animais são responsáveis pela formação de mudas com maior número de folhas, devido ao incremento da matéria orgânica e por serem responsáveis pela retenção de água e pela nutrição da planta, vale ressaltar que um bom desenvolvimento do coleto, durante a formação de mudas, reflete aspecto de mudas vigorosas, uma vez que tamanho do diâmetro está relacionado à capacidade de transporte de fotoassimilados do vegetal (CAVALCANTE et al., 2016; PINHEIRO et al., 2018; ARAÚJO et al., 2020; ALVES et al., 2021).

Neste sentido, uma pesquisa inovadora mostrou que o substrato orgânico constituído por terriço mais esterco bovino curtido, na proporção de 3:1 é o substrato mais eficiente no desenvolvimento de mudas de Bacabi mostrando que as mudas produzidas neste substrato estão prontas para o plantio aos nove meses, quando apresentam acima de cinco folhas e as melhores características vegetativas (COSTA, et al., 2021).

3.3 Escolha e preparo da área de plantio

O cultivo de espécies perenes em solos de regiões amazônicas é possível, devendo o produtor se atentar e evitar aqueles com excesso de ondulações, pedregosidades e areia. Alves (2012) indica que deve-se escolher solos de boa fertilidade e bem drenados. Seja com boa ou baixa fertilidade do solo, indica-se aproveitar os restos vegetais que sobram do preparo da área de plantio, pois são importantes fontes nutricionais. É conveniente que o produtor escolha uma área já aberta para realizar o plantio do SAF, porém, na hipótese

da existência de uma capoeira se faz necessária a limpeza e o raleamento posterior da vegetação de maior porte, podendo o produtor aproveitar a sombra da vegetação raleada.

Para o preparo da área é necessário saber os limites da propriedade e, a partir de então, proceder à retirada e disposição dos restos vegetais na mesma área. O piqueteamento ou balizamento é a inserção de piquetes (estacas) parcialmente enterrados no solo e igualmente espaçados. É um dos processos mais importantes, pois vai definir os espaçamentos conforme os arranjos pré-estabelecidos, permitindo o melhor aproveitamento da área, bem como melhor crescimento e distribuição uniforme das copas das espécies. É importante salientar que o processo de preparo da área, seja mecanizado ou manual, deve ser realizado em períodos de poucas chuvas (ou verão amazônico) e sem o uso do fogo, pois nesta época os riscos com atoleiro e até animais peçonhentos são menores.

3.4 Preparo das covas

As covas para o Bacabi, Cupuaçu e Pau rosa deverão medir 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m. Conforme Brasil (2011), a camada superficial (dos primeiros 20 cm) deve ser separada da camada inferior para ser misturada ao adubo orgânico e/ou mineral e inserida na parte inferior da cova. Lembrando que as operações de abertura das covas deverão ser realizadas imediatamente antes ou do início do período chuvoso e, aproximadamente, um mês antes do plantio (ALVES, 2012).

3.5 Correção do solo e Adubação

Toda e qualquer recomendação de calagem e adubação, em qualquer área, deve ser baseada em análise de solo específica para cada propriedade. Assim, para a amostragem de solo, retira-se amostras simples a uma profundidade de 20 cm, de preferência com trado holandês, de 15 pontos distintos e aleatórios da área. Mistura-se num balde até que a amostra composta fique homogênea e, sem seguida, retire 500 g para enviar a um laboratório credenciado. A partir da análise, procede-se a interpretação dos resultados da análise e recomendação de calagem e adubação por um profissional habilitado.

Vale ressaltar que, para a cultura do Bacabizeiro, não há uma recomendação de adubação e calagem em função desta cultura ainda estar em processo de domesticação. Logo, há a necessidade de pesquisa sobre a necessidade nutricional da cultura. No entanto, em um eventual cultivo, não havendo recomendação para esta espécie, poderá ser utilizada a recomendação de adubação e calagem da espécie mais próxima, sendo, no caso, o Açaizeiro.

3.6 SAF com Bacabizeiro, Cupuaçuzeiro e Pau Rosa

Os sistemas agroflorestais são caracterizados pelo cultivo simultâneo ou escalonado, no espaço e no tempo, de espécies lenhosas madeireiras, frutíferas e palmeiras com espécies agrícolas ou anuais, na presença ou não de animal (POMPEU et al., 2018). Esses sistemas foram resgatados de culturas antigas e até hoje se expandem para regiões onde

sejam possíveis, além de representarem uma resposta ao desafio da conciliação entre a sustentabilidade na produção de alimentos e a sustentabilidade ambiental (IASB, 2009).

As primeiras espécies do SAF devem ser implantadas no início do período chuvoso, reduzindo assim o risco de não se desenvolverem no campo. Deve-se escolher culturas anuais para comporem o sistema e gerarem receitas a curto prazo e contribuírem com sombreamento provisório do Bacabi e do Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). No experimento de SAF com Bacabi realizado por Silva (2009), no município de Santo Antônio do Tauá – PA, descreve as seguintes espécies no sistema: Mandioca (*Manihot esculenta*), Bacabizeiro (*Oenocarpus mapora* H. Karst), Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), Bananeira (*Musa* sp.) e Pau Rosa (*Aniba rosaeodora*).

O processo de implantação das espécies supracitadas se deu entre os meses de janeiro a abril (início do inverno amazônico) e a sequências de implantação ao longo desses meses pode ser visualizada no quadro 1 abaixo:

ESPÉCIE	ESPAÇAMENTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	...	DEZ
Mandioca	1 x 1	x	x	x	x		...	
Bacabizeiro	4 x 4				x	x	...	x
Cupuaçuzeiro	4 x 8				x	x	...	x
Bananeira	4 x 4						...	x
Pau Rosa	30 x 30						...	x

Quadro 1. Implantação das culturas anuais e perenes em um Sistema Agroflorestal em Santo Antônio do Tauá - PA.

A mandioca como primeira espécie implantada contribuiu com sombra provisória para o Bacabi e o Cupuaçu implantados no quarto mês. A continuou no sistema até um ano, substituída pela Bananeira em um espaçamento de 4 m x 4 m na entrelinha do Bacabi para dar continuação ao sombreamento provisório. No mesmo mês de implantação das Bananeiras introduziu-se o Pau rosa a fim gerar sombreamento definitivo no Bacabi e no Cupuaçuzeiro (SILVA 2009). A mesma autora afirma que em relação ao Açaizeiro, o Bacabi tolera um pouco mais de sombra, por isso a inserção do Pau rosa para o sombreamento definitivo.

3.7 Plantio e tratos culturais

Pereira (2005) acredita que o sucesso no plantio de plantas perenes seja dependente do uso de mudas vigorosas e sadias. Então após a seleção de mudas, o plantio do Bacabi deve ser feito no início do período chuvoso, realizando a abertura de covas nas dimensões de 0,40m x 0,40m x 0,40m. Sendo feita a adubação da cova antes do plantio.

Devido à carência de estudos a respeito do Bacabi, e sua semelhança com o açaizeiro, podemos aplicar as técnicas utilizadas em cultivo de açaizeiros de terra firme. Para Oliveira (2002) os espaçamentos que estão sendo indicados para o cultivo do açaizeiro solteiro visando à produção de frutos são baseados em observações de natureza prática, sendo os

mais utilizados: 5 m x 5 m e 6 m x 4 m, com o manejo de 3 a 4 estipes por touceira. Porém, outros podem ser usados como: 5 m x 3 m; 5 m x 4 m; 4 m x 4 m e 6 m x 6 m.

Estudos indicam que espaçamentos menos adensados como 5m x 5m as plantas não estão submetidas à competição por luz, o que reduz bastante o crescimento em altura e favorece o crescimento em diâmetro, reduzindo os riscos de tombamento de plantas pela ação de ventos fortes, fazendo assim os primeiros cachos surgirem em altura inferior a 1,5 m (OLIVEIRA, 2002). Dentro do SAF, para que o Bacabi se beneficie do sombreamento nos primeiros meses é necessário haja outra espécie previamente implantada na área.

Os tratos culturais necessários para um SAF deverão ser executados de acordo com o recomendado para cada cultura. No caso do Bacabi, muitos estudos a respeito desta planta utilizam os mesmos tratos culturais recomendados ao açazeiro em terra firme. No cultivo do açazeiro, assim como de qualquer outra frutífera perene, há a necessidade da realização de tratos culturais envolvendo a adubação química, adubação orgânica, roçagens, coroamento, no caso do açazeiro o desperfilhamento, o controle de possíveis pragas e doenças, entre outros (OLIVEIRA, 2002).

De acordo com a Oliveira (2002), nos três primeiros anos após a implantação do pomar são necessárias três a quatro roçagens (nas entre linhas de plantio) por ano e a mesma quantidade de coroamento feita em volta das touceiras (evitando o uso de enxadas e facões para não danificar o sistema radicular das plantas). Com utilização de cobertura morta (serragem curtida, engaço de dendê ou outro material disponível na propriedade, com exceção de capim seco, pois ocasionará o aparecimento de novas plantas daninhas e dificultará o controle do mato) ou viva (de preferência leguminosas).

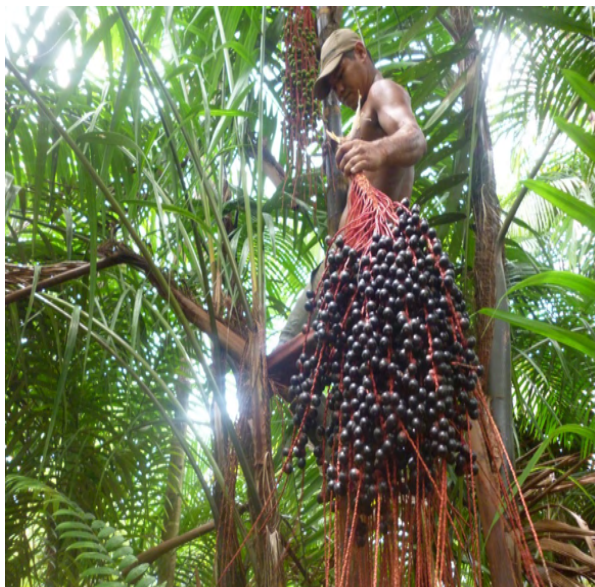
Necessitando também de adubações química e orgânica, seguindo as recomendações da Embrapa Amazônia Oriental para a cultura do açaí, com a adubação semestral ou trimestral, sendo a primeira coincidindo com o início da estação mais chuvosa. Além do manejo de touceira, de 3 a 4 plantas por touceira para produção de frutos e de 8 a 10 plantas por touceira para produção de palmito.

Para a Embrapa o controle de plantas daninhas pode ser realizado através de capinas e de produtos químicos (herbicidas). No primeiro ano após o plantio, o crescimento da planta é bastante lento, situação esta que, aliada ao espaçamento aberto, favorece o crescimento de plantas daninhas. Na Embrapa Amazônia Oriental o controle das plantas daninhas é feito por meio do controle integrado, associando o controle mecânico (capinas ou roçagens e coroamento) x controle químico (herbicidas) x controle cultural (cobertura morta ou viva).

3.8 Colheita

A colheita do Bacabi assim como outras palmeiras da região, como o açaí, procede de maneira manual devido as características da planta, ou seja, com o auxílio de peconhas para escaladas no estipe da planta, feita por homens e mulheres. Essa coleta é feita sempre no início da manhã, quando os cachos são alcançados, fazem cortes com facas bem afiadas na

inserção de estipe, trazendo-os até o solo de acordo com Oliveira et al., (2002).



Fonte: Autores

O período de colheita é no final do mês de julho, pois na região representa o auge do período seco apresentando temperaturas mais amenas, influenciando no percentual de emergência de plântulas (DUARTE 2006; Tokuhisa et al. 2008). Possui uma grande importância socioeconômica para a população da região Amazônica, onde o bacabizeiro é uma das principais palmeiras e é bastante apreciados pelas comunidades indígenas na região norte do Brasil (QUEIROZ, 2009).

Uma espécie nativa, algumas centenárias, que ainda não há protocolo agrônomo sobre as técnicas de manejo que envolva todo o processo de produção, o que gera uma ameaça para as gerações futuras que utilizam esse recurso vegetal (RIBEIRO et al., 2017).

A polpa de bacabi processada possui um excelente desempenho na fabricação de licores, geleias e sorvetes, sendo também usada na produção de energéticos pelas indústrias farmacêuticas (CLEMENT, 2001).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que um Sistema Agroflorestal com Bacabizeiro possa apresentar todos o seu potencial, a princípio fazer uma boa seleção das melhores plantas e as mais produtivas. Em seguida proceder ao preparo eficiente das mudas com adubações e acondicionamentos adequados tanto para a cultura do Bacabi, quanto para as outras culturas do sistema. Ter

conhecimento sobre a exigência nutricional e de luz é essencial para adequar os arranjos agroflorestais no espaço e no tempo.

Porém, devido o Bacabi ainda ser uma espécie ainda em processo de domesticação, deve-se ficar atento a outros fatores como pragas e doenças. Por isso, é necessário que se plante o Bacabi em pequenos módulos até que a pesquisa avance no sentido de garantir aos produtores informações suficientes para o plantio em larga escala como visto com o Açaí.

Com a aplicação das práticas culturais, o Bacabi apresentará boa sustentabilidade aos SAF's, com produtividade boa e segurança aos produtores e consumidores, pois se garantirá continuidade nos períodos de safra.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. M. Implantação de um pomar de cupuaçuzeiro com a cultivar BRS Carimbó. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

ALVES, T. N., Carvalho, E. L., Guedes, P. T. P., Nordi, N. T., Aires, E. S., Oliveira, M. M. V., Ono, E. O., & Rodrigues, J. D. (2021). Produção de mudas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) sob efeito de diferentes substratos. **Research, Society and Development**, 10(2), e58210212867.

ARAÚJO, J. B., Silva-Matos, R. R. S. da., Amorim, D. J., Morais, V. P., Araujo, G. B., Santos, G. M. da S., & Cordeiro, K. V. (2020). Substrato a base de bagana de carnaúba na propagação vegetativa de *Ocimum basilicum*. **Research, Society and Development**, 9(9), e761997879.

BALICK, M. J. Systematics and economic botany of the *Oenocarpus-Jessenia* (Palmae) complex. The New York Botanical Garden, Bronx, New York, U.S.A., 1986, 138 p. *Advances in economic botany*; v.3.

BENTES-GAMA, M.M. Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho D'Oeste, Rondônia. **Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.** 115pp.3. 2003.

BEZERRA, A. S. **Avaliação de frutos de bacabizeiro (*Oenocarpus mapora* H. Karsten) cultivados em sistema agroflorestal.** 2016. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2016.

BOOM, B. M. The Chácobo Indians and their palms. *Principes* 32 (2): 47-54, 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Implantação de cacaueteiro em sistemas agroflorestais. **Brasília: Mapa/ACS,** 61p., 2011.

CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da Amazônia. Museu Paraense Emilio Goeldi, **Belém-Pará,** 1991. 279p.

CEPLAC/Centro de Pesquisas do Cacau, CEPEC. **Cultivo do cupuaçuzeiro para o estado da Bahia. Itabuna, Bahia.** Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/cupua%C3%A7uzeiro.htm>>. Acesso em: setembro de 2021.

CLEMENT, C.R. Melhoria de espécies nativas. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S de; INGLIS, M.C.V. **Recursos genéticos e melhoria de plantas. Rondonópolis: Fundação MT, 2001.**

CORDEIRO, K. V., Pereira, R. Y. F., Cardoso, J. P. S., Sousa, M. de O., Pontes, S. F., Oliveira, P. S. T. de, Marques, G. M., Costa, S. M. D de M., Oliveira, M. M. T. de., & Silva-Matos, R. R. S. da. (2020). Eficiência do uso de substratos alternativos na produção de mudas de mamoeiro. **Research, Society and Development**, 9(9), e715997795, <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7795>.

COSTA, J. R.L., Oliveira, M.S.P., Brandão, C.P. Organic substrates in the development of bacabi (*Oenocarpus mapora* Karsten.) (2021). *Research, Society and Development*, v. 10, n. 8. e12210817086.

DUARTE, A. F. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971 –2000. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3b, p. 308-317, 2006.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DA SERRA DA BODOQUENA - IASB. **Sistemas agroflorestais: Uma tentativa para manter a floresta em pé. Bonito, MS. 2009.**

LEITÃO, A. M. Caracterização morfológica e físico-química de frutos e sementes de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae) de uma floresta secundária. 2008.

LORENZI, H. 2020. *Oenocarpus* in **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22180>>. Acesso em: 13 set. 2021.

MACIEL, A. R. N. A. et al. Avaliação cachos em genótipos de *Oenocarpus mapora* Karsten. In: **VII Encontro Amazônico de Agrárias**, Belém – PA: UFRA, 2015.

MARQUES, L. O. D., Mello-Farias, P., de Lima, A. Y. B., Malgarim, M. B., & Santos, R. F. dos. (2017). Desempenho de diferentes substratos e influência do frio na germinação de sementes de araca amarelo. **Revista da Jornada da Pós Graduação e Pesquisa**, 14(1), 1169-1180. <http://revista.urcamp.tc.br/index.php/rcjgpp/article/view/871/567>.

MATTOS, L. T.; RODRIGUES, G. C. **Desenvolvimento de mudas de progênies de Bacabizeiro em diferentes substratos**. 2016. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, 2016.

MEJIA, C. K. Utilization of palms in eleven mestizo villages of the peruvian amazon (ucayali river, department of loreto). *Advances in Economic Botany* 6: 130-136. 1988.

MIRANDA, T. F. et al. Avaliação de frutos de bacabizeiro (*Oenocarpus mapora* H. Karsten) cultivados em sistema agroflorestal. In: I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura, ed. 1, Lisboa, 2017.

MIRANDA, T. F., DA SILVA BRONZE, A. B., DA COSTA, M. G., MOTA, D. G. D. A., DE SOUZA, E. B., KARINA, B., MENDES, W. J. C. **Avaliação de frutos de Bacabizeiro cultivados em sistema agroflorestal**. 2017.

OLIVEIRA, M do S.P de; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Cultivo do açazeiro para produção de frutos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 17 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 26), 2002.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; Farias Neto, J. T. de; Queiroz, J. A. L. de. Açazeiro: cultivo e manejo para produção de frutos. In: **Encontro Amazônico de Agrárias**, 6., 2015, Belém, PA. Segurança alimentar: diretrizes para Amazônia. Belém, PA: ufra, 2015.

OLIVEIRA, M. do S. P.; PADILHA, N. C. C.; FERNANDES, T. S. D. Ecologia da polinização de *Oenocarpus mapora* Karsten. (ARECACEAE) nas condições de Belém (PA). **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, n. 38, p. 91-106, 2002.

OLIVEIRA, M.; RIOS, S. de A. Potencial econômico de algumas palmeiras nativas da Amazônia. In: EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL-ARTIGO EM ANAIS DE revista EDUCAMazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente, Humait, Amazonas, Brasil -LAPESAM/GISREA/UFAM/CNPq/EDUA ISSN 1983-3423 -IMPRESSA -ISSN 2318 -8766 -CDROOM -ISSN 2358-1468 -DIGITAL ON LINE109CONGRESSO (ALICE). In: **ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 4., 2014, Belém, PA.** Atuação das ciências agrárias nos sistemas de produção e alterações ambientais: Anais. Belém, PA: UFRA, 2014., 2014.

OLIVEIRA, T.K. de; SÁ, C.P. de; OLIVEIRA, T.C. de; LUZ, S.A. da. Caracterização de dois modelos de Consórcios Agroflorestais, índices técnicos e indicadores de viabilidade financeira. Rio Branco, AC: **Embrapa Acre, 2010. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Acre, ISSN 0101-5516; 45).** 2010.

PENHA, Willis Freitas¹; PAULA FILHO, Galdino Xavier¹. **Segurança alimentar e medicina popular na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Amazônia, Brasil.**

PENHA, Willis Freitas¹; PAULA FILHO, Galdino Xavier¹. **Segurança alimentar e medicina popular na Reserva Extrativista Rio Cajari, Amapá, Amazônia, Brasil, 2017.**

PEREIRA, P. C. (2005). **Avaliação da qualidade de mudas de tamarindeiro produzidas em viveiro.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, 69p., 2005.

PINHEIRO, J. I., de Sousa Oliveira, L., de Sousa, A. M., Garcia, K. G. V., & Lima, L. A. (2018). Mudas de Mimosa caesalpiniaefolia Benth (Leguminosae: Mimosoideae) cultivadas em substratos orgânicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 13(2), 265-269.**

POMPEU, G. S. S. Manejo dos sistemas agroflorestais em Tomé-Açu, Pará: Utilização dos resíduos de poda. Pombal, P, V.13, Nº 2, p. 217-228, 2018.

QUEIROZ, M. S. M. Bianco, R. Morfologia e Desenvolvimento Germinativo de Oenocarpus bacaba mart. (arecaceae) da Amazônia Ocidental. **Revista Árvore, Viçosa-MG, v.33, n.6, p.1037-1042, 2009.**

RIBEIRO, G. D.; COSTA, R. S. C.; FERREIRA, M.G.R.; NASCENTE, A.S.; NUNES, A.M.; TEIXEIRA, C. A.D.; GAMA, M.M.B. **Cultivo do Cupuaçu em Rondônia. Embrapa Rondônia. Sistemas de Produção, 9.-ISSN 1807-1805 Versão Eletrônica. Dezembro de 2005.**

SILVA, A. B. **Avaliação de progenies de Bacabi (Oenocarpus mapora karsten) em sistema agroflorestal, no município de Santo Antonio do Tauá - Pará.** 2009. 93 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias: Agroecossistemas da Amazônia) - Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Pará, 2009.

SILVA, S. E. L. da; BERNI, R. F.; SOUZA, A. das G. C. de; SOUZA, M. G. de; TAVARES, M. T. **Fruticultura: Açaí.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. 2005.

SOUZA, F. G., & LIMA, R. A. A importância da família Arecaceae para a região Norte. **Educamazônia Educação, Sociedade e Meio Ambiente, 23(2), 100-110.** 2019.

STARR. The New York Botanical Garden, William and Lynda Steere Herbarium. 2016. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/science/vh/specimen-list/?SummaryData=Oenocarpus%20mapora>> . Acesso em: 10 Set. 2021.

TOKUHISA, D.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M.; DIAS, L. A. S.; MARIN, S. L. D. Época de colheita dos frutos e ocorrência de dormência em sementes de mamão (Carica papaya L.). **Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 30, n. 2, p. 75-80, 2008.**

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

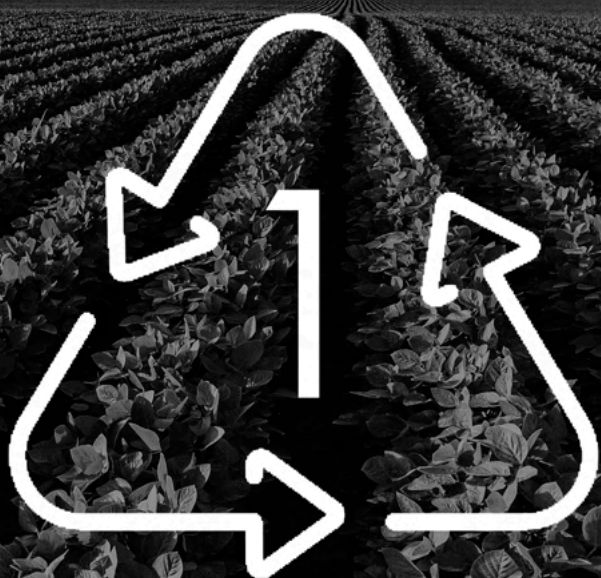
Sustentável 7, 9, 10, 19, 30, 36, 40, 61, 64, 65, 74, 76, 78, 84, 85, 108, 121, 123, 127, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 156, 157, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181, 190

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](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2021

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br