

An aerial photograph showing a lush green landscape. On the left, there is a well-organized vineyard with rows of grapevines. A paved road with a green hedge runs diagonally through the center, separating the vineyard from a dense, diverse forest on the right. The forest has various shades of green, indicating different types of trees and vegetation.

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

Responsabilidade
social, produção e
meio ambiente nas
ciências agrárias

Atena
Editora
Ano 2021

An aerial photograph showing a vineyard on the left and a dense forest on the right, separated by a road. The vineyard is organized into neat, parallel rows of grapevines. The forest is thick and green, with a road cutting through it.

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

Responsabilidade
social, produção e
meio ambiente nas
ciências agrárias

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

iStock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

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- Não-Derivativos 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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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 Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angéli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembí Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os autores
Organizadores: Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R434 Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias / 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 978-65-5983-307-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.078211207>

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

Ciências Agrárias é uma área do conhecimento importante para o desenvolvimento econômico e sustentável do Brasil e do mundo. É multidisciplinar, envolvendo estudos relacionados à produção agrícola, aos recursos florestais e à pecuária. Sempre gerando novas tecnologias que visam incremento de produtividade, as pesquisas também devem compreender pautas éticas e de conservação dos recursos naturais.

Esta obra, intitulada “*Responsabilidade Social, Produção e Meio Ambiente nas Ciências Agrárias*”, apresenta-se em dois volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura, recursos florestais, pecuária e meio ambiente, muitos deles abordando conceitos de responsabilidade social.

Neste primeiro volume, constam os trabalhos relacionados aos conceitos de agroecologia, impactos de atividades agrícolas no meio ambiente e na saúde humana, estudos de estratégias para minimizar alguns desses impactos negativos, sustentabilidade, conservação de recursos hídricos e do solo, responsabilidade social e políticas públicas.

Outros temas importantes também abordados são: controles alternativos de pragas, uso de microrganismos na produção agrícola, desenvolvimento de espécies florestais para quebra-ventos, polinização mediada por abelhas e uso de arborização na prevenção de geadas em cafezais, além de um trabalho sobre análise estatística em experimentos agropecuários.

Os artigos apresentados nesta obra trazem resultados de estudos desenvolvidos por pesquisadores, docentes e acadêmicos de várias instituições de ensino e pesquisa.

Agradecemos a cada autor pela escolha dessa obra para a divulgação de suas pesquisas.

Aos leitores, desejamos uma excelente leitura e convidamos para prestigiar também o segundo volume da obra.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A PERSPECTIVA CONSTITUCIONAL ACERCA DA FUNÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA PROPRIEDADE DOS BENS DE PRODUÇÃO

Heloísa Joaquim Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112071>

CAPÍTULO 2..... 14

O COMÉRCIO EXTERIOR DE PRODUTOS AGRÍCOLAS, E AS CONSEQUENCIAS GERADOS NA DEGRADAÇÃO DO SOLO E DO MEIO AMBIENTE, NO PERÍODO COMPREENDIDO ENTRE 2004 Á 2019: APLICAÇÃO DO MODELO DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

Educélio Gaspar Lisbôa

Érico Gaspar Lisbôa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112072>

CAPÍTULO 3..... 28

RISCO ASSOCIADO A AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA

Rafaela Xavier Giacomini

Francine Kerstner

Anelise Christ Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112073>

CAPÍTULO 4..... 37

NOÇÃO COMPLEXA DE SAÚDE E AGROECOLOGIA: PARCERIA EM DIREÇÃO À SUSTENTABILIDADE

Francisco Milanez

Vera Maria Treis Trindade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112074>

CAPÍTULO 5..... 44

GÊNERO E AGROECOLOGIA – COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS DO CENTRO VOCACIONAL TECNOLÓGICO APINAJÉ COM AS GUERREIRAS DE CANUDOS

Sara Duarte Sacho

Leniany Patrícia Moreira

Wilson Mozena Leandro

Sara Fernandes dos Santos

Warde Antonieta da Fonseca Zang

Joachim Werner Zang

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112075>

CAPÍTULO 6..... 51

INTERACCIONES TRANSDISCIPLINARIAS DE LA ETNOBIOLOGÍA Y AGROECOLOGÍA EN MÉXICO Y BRASIL

Wagner Gervazio

Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco

Ana Isabel Moreno-Calles
Adriano Maltezo da Rocha
Ricardo Adriano Felito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112076>

CAPÍTULO 7..... 58

ANÁLISE ESTRATÉGICA SOBRE O DESCARTE DE RESÍDUOS EM AMBIENTE UNIVERSITÁRIO NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS (ES)

Emanuelle Cata Preta Nunes
Cássio Furtado Lima
Rogério Danieletto Teixeira
Fernanda de Oliveira Araújo
Leonne Bruno Domingues Alves
Michel Keisuke Sato
Bruna Naiara Rocha Garcia
Angleson Figueira Marinho
Nayara Kelly Feitosa Ferreira
Érica Bandeira Maués de Azevedo
Fernando de Freitas Maués de Azevedo
Sarah Furtado Lima Recepute

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112077>

CAPÍTULO 8..... 74

DIAGNÓSTICO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS RELACIONADOS A GIRASSOL DISPONÍVEIS NA BASE SciELO DE 2014 a 2018

Elisangela Rodrigues
Heiriane Martins Sousa
Wendel Carvalho Joaquim Silva
Aluisio Brigido Borba Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112078>

CAPÍTULO 9..... 79

SUSTENTABILIDADE DO EXTRATIVISMO DO FRUTO DE CUMBARU NO MUNICÍPIO MATO-GROSSENSE DE POCONÉ – BIOMA PANTANAL, BRASIL

Sonia Aparecida Beato Ximenes de Melo
Fabrício Schwanz da Silva
André Ximenes de Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0782112079>

CAPÍTULO 10..... 100

A IMPORTÂNCIA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA O ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Sandra Garcia Gabas
Giancarlo Lastoria
Denise Aguenta Uechi
Guilherme Henrique Cavazzana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120710>

CAPÍTULO 11..... 123

DIRETRIZES E NORMATIVAS PARA O PLANEJAMENTO DE AÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA

Juliano Gonçalves Garcez

Leandro do Prado Wildner

Álvaro José Back

Marcelo Henrique Bassani

Juliane Garcia Knapik Justen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120711>

CAPÍTULO 12..... 138

VELOCIDADE DE INFILTRAÇÃO BÁSICA EM ÁREAS COM DIFERENTES USOS E MANEJOS

Bruna de Souza Silveira

Rodrigo Paixão de Melo

Carlos Augusto Campos da Cruz

Simone Maria Marçal Gonçalves

Guilherme Alves de Melo

Heuler Hordones Chaves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120712>

CAPÍTULO 13..... 145

DESCRIÇÃO MICROMORFOLÓGICA DE MATERIAL PEDOLÓGICO DO AFLORAMENTO BANANAS 1, RIO BANANAS, GUARAPUAVA – PR

José Henrique Kaminski

Maurício Camargo Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120713>

CAPÍTULO 14..... 154

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS DE QUALIDADE DO SOLO EM RECUPERAÇÃO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL

Paulo Agenor Alves Bueno

Raquel de Oliveira Bueno

Ana Paula Peron

Cristian Coelho Silva

Júlio Barreto Cristófoli

Rodrigo Andrade Kersten

Guilherme Schnell e Schühli

Débora Cristina de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120714>

CAPÍTULO 15..... 165

MÉTODOS DE CONTROLE FÍSICO E MECÂNICO-CULTURAL DE PRAGAS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA

Francisco Roberto de Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120715>

CAPÍTULO 16..... 179

UTILIZAÇÃO DE RIZOBACTÉRIAS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIE NATIVA

Jeane de Fátima Cunha Brandão

Isac Jonatas Brandão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120716>

CAPÍTULO 17..... 188

DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PARA A COMPOSIÇÃO DE QUEBRAVENTOS EM AMBIENTES DE MATA ATLÂNTICA E AMBIENTES SIDERÚRGICOS

Aureliano Nogueira da Costa

Fabio Favarato Nogueira

Bernardo Enne Corrêa da Silva

Adelaide de Fátima Santana da Costa

Pedro Luís Pereira Teixeira de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120717>

CAPÍTULO 18..... 194

ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) DA CHAPADA DIAMANTINA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Journei Pereira dos Santos

Irana Paim Silva

Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Geni da Silva Sodré

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120718>

CAPÍTULO 19..... 211

UTILIZAÇÃO DE MICROORGANISMOS MULTIFUNCIONAIS NAS PRINCIPAIS CULTURAS DO CERRADO

Laylla Luanna de Mello Frasca

Cássia Cristina Rezende

Mariana Aguiar Silva

Denner Robert Faria

Anna Cristina Lanna

Marta Cristina Corsi de Filippi

Adriano Stephan Nascente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120719>

CAPÍTULO 20..... 225

CAFEZAIS ARBORIZADOS E GEADAS: UM ESTUDO DE CASO PARA O ESTADO DO PARANÁ - REVISÃO

Guilherme Almussa Leite Torres

Rafael Vinicius de São José

Roberto Greco

Priscila Pereira Coltri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120720>

CAPÍTULO 21.....237

**PRESSUPOSIÇÕES E A ANÁLISE DE VARIÂNCIA DE EXPERIMENTOS
AGROPECUÁRIOS EM SOFTWARE LIVRE**

Renato Dusmon Vieira
Andréia Santos Cezário
Eliandra Maria Bianchini Oliveira
Hélio Aparecido de Matos Filho
Jeferson Corrêa Ribeiro
João Orlando de Oliveira
Joelmir Divino Carlos Feliciano Vilela
Jorge Stallone da Silva Neto
Pollyanna Marques da Silva
Renato Silva Vasconcelos
Wallacy Barbacena Rosa dos Santos
Weslei Dusmon Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.07821120721>

SOBRE OS ORGANIZADORES255

ÍNDICE REMISSIVO.....256

CAPÍTULO 9

SUSTENTABILIDADE DO EXTRATIVISMO DO FRUTO DE CUMBARU NO MUNICÍPIO MATO-GROSSENSE DE POCONÉ – BIOMA PANTANAL, BRASIL

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 23/03/2021

Sonia Aparecida Beato Ximenes de Melo

Universidade do Estado de Mato Grosso
Tangará da Serra, MT
<https://orcid.org/0000-0001-9142-5941>

Fabrizio Schwanz da Silva

Universidade Federal do Paraná
Palotina, PR
<https://orcid.org/0000-0003-2988-4017>

André Ximenes de Melo

Universidade do Estado de Mato Grosso
Tangará da Serra, MT
<https://orcid.org/0000-0001-7411-1836>

RESUMO: O objetivo deste estudo foi analisar a sustentabilidade socioeconômica ambiental do extrativismo do fruto de cumbaru no município mato-grossense de Poconé – Bioma Pantanal. Optou-se por uma sequência metodológica para mensuração da sustentabilidade social, econômica e ambiental, por meio de indicadores, com dados obtidos através da realização de entrevista semiestruturada. A avaliação constatou que as atividades desenvolvidas tanto pelas famílias de agricultores quanto pelas instituições que atuam no setor apresentaram grau médio de sustentabilidade, e que não há equilíbrio entre as três dimensões. Concluiu-se que é necessária a estruturação das atividades, capacitação dos extrativistas, políticas públicas de valorização das pessoas e do meio ambiente, bem como

regularização da comercialização.

PALAVRAS - CHAVE: Indicadores.

Desenvolvimento Sustentável. Extrativismo Vegetal. Agricultura Familiar.

ENVIRONMENTAL SOCIOECONOMIC SUSTAINABILITY OF EXTRACTION OF CUMBARU FRUIT IN THE CITY OF POCONÉ, MATO GROSSO - PANTANAL BIOME, BRAZIL

ABSTRACT: The objective of this study was to analyze the environmental socioeconomic sustainability of extraction of cumbaru fruit in the city of Poconé, Mato Grosso - Pantanal Biome - Brazil. A methodological sequence was chosen to measure the social, economic and environmental sustainability, through indicators, with data obtained by carrying out semi-structured interviews. The research found that the activities carried out both by the families of farmers and institutions operating in the sector presented an average degree of sustainability, and that there is no balance between the three dimensions. We have concluded that the structuring of activities is needed as well as the training for the extractors, public policies that value people and the environment, and the regulation of marketing.

KEYWORDS: Indicators. Sustainable Development. Vegetal Extraction. Family Farming.

1 | INTRODUÇÃO

O aproveitamento dos recursos naturais é a mais primitiva atividade humana, ainda na

forma primária de exploração econômica acontece a captura de produtos, no reino animal ou vegetal, gerados pela natureza. Percebe-se a relação entre o extrativismo e a conservação da biodiversidade, dentro das condições sustentáveis, quando é assegurada a preservação de um ambiente de qualidade para garantir necessidades estéticas, de recreação, de produtos, e que assegurem a produção contínua de plantas, animais e materiais úteis, mediante o estabelecimento de um ciclo equilibrado de colheita e renovação. Praticado de forma sustentável, pode gerar renda para as famílias e, ao mesmo tempo, contribuir para a conservação ambiental, protegendo sua diversidade de fauna, flora, nascentes, cursos d'água e a riqueza cultural de seus povos (SAMPAIO, 2011; OLIVEIRA; SCARIOT, 2010).

A atividade de extrativismo vegetal, a partir do momento que passa a constituir uma fonte de renda, em que a exploração de produtos florestais não madeireiros (PFNMs), no caso, o cumbaru, adquire importância econômica para o grupo familiar e para a região onde é praticada, passa a existir como atividade econômica. Consequentemente, também passa a se submeter às leis do mercado, e é neste momento que surgem as maiores controvérsias a respeito da sua sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Quando o assunto é o desenvolvimento responsável de uma região ou país, a questão da sustentabilidade para o uso dos recursos florestais é fundamental hoje. Nos últimos anos a sustentabilidade é um tema frequentemente debatido por autores como: Marzall (1999); Sachs (1993, 2006); Bellen (2004); Barbieri (2004); Ostrovski e Passos (2012), entre outros.

O cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.), nativo do Cerrado e do Pantanal (POTT e POTT, 1994), é uma espécie da família *Leguminosae fabaceae*, conhecida popularmente como: baru, em Tocantins, Goiás e Minas Gerais; barujo, coco-feijão e cumbaru em Mato Grosso; e cumarurana, emburena brava e pau-cumaru em outros estados (PIO CORRÊA, 1984; ALMEIDA et al., 1998). A *Leguminosae* é apontada como uma das famílias mais abundantes na região do Pantanal. Apresenta intensa frutificação na fase adulta, produzindo frutos do tipo drupa, ovóides, levemente achatados e de coloração marrom, com uma única semente ou amêndoa (SANO et al., 2004).

O fruto apresenta multiplicidade de usos, sendo apreciado por seu valor nutritivo. Em época de seca, sua polpa é consumida pelos animais, no pasto pelo gado, e na vegetação nativa por macacos, morcegos e pássaros que ali se alimentam. Seu uso sustentável pode auxiliar na conservação da biodiversidade, e ser valorizado como produto que contribui para a conservação da natureza (ARAKAKI, 2009).

Árvore de grande porte chega a medir 25 metros de altura, podendo atingir 70 cm de diâmetro. Tem a copa arredondada e densa, com crescimento rápido e início de frutificação por volta dos seis anos. Com vida útil em torno de 60 anos, produz cerca de 150 kg de frutos por safra, dos quais se aproveitam a polpa, o endocarpo e a semente (SOUZA et al., 2013).

A sustentabilidade insere o extrativismo em vários campos do conhecimento, tais

como: compreensão das dinâmicas socioambientais, culturais, políticas, organizacionais, territoriais, conhecimentos científicos e relações políticas. Também os valores humanos e históricos, reconhecendo o ser humano com todos os seus desafios, forças e fragilidades, envolvendo variáveis dinâmicas complexas, interconectadas, quantificáveis e não quantificáveis. Contudo, mesmo que as variáveis sejam subjetivas, o ser humano, para facilitar sua compreensão, tem a necessidade da ordenação, da classificação, e passou os últimos anos na tentativa de classificar e quantificar a sustentabilidade das atividades, criando os mais diversos índices e indicadores (OSTROVSKI; PASSOS, 2012).

Assim, o presente artigo visa analisar a sustentabilidade socioeconômica e ambiental do extrativismo do fruto de cumbaru no município mato-grossense de Poconé, localizado no Bioma Pantanal.

2 | O CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE

A base do conceito de sustentabilidade é a utilização dos serviços da natureza dentro do princípio da manutenção do capital natural, isto é, o aproveitamento dos recursos naturais dentro da capacidade de carga do sistema que, no modelo atual de desenvolvimento, é autodestrutivo, e as diversas iniciativas para modificar este quadro não têm sido suficientemente efetivas para reverter o processo de deterioração global. Neste sentido, são necessárias iniciativas mais efetivas para alcançar a sustentabilidade, incluindo o desenvolvimento de ferramentas que estimulem o envolvimento da sociedade civil e que avaliem as estratégias desse desenvolvimento, monitorando o progresso (BELLEN, 2004).

Atualmente a economia dos recursos naturais, que se faz constante, foi abordada inicialmente pela Teoria Econômica, em 1798, por Thomas R. Malthus, em sua obra *An Essay on the Principle of Population*. É importante destacar, ainda, outro marco, o documento do Clube de Roma, intitulado *The Limits to Growth*, de 1972, que ressalta a finitude dos recursos naturais e os limites naturais para o crescimento econômico, principalmente quando considera-se a expansão dos países mais pobres. É possível acreditar que os movimentos de desenvolvimento sustentável foram instigados pelo Clube de Roma. O recurso natural deixa de ser visto como um limite para o crescimento econômico, para ser elemento de equidade entre as gerações (MEADOWS et al., 1977; OLIVEIRA, 2002).

A proteção ambiental, como consta no Relatório *Brundtland (1987)*, explicita que o imperativo econômico convencional e a maximização da produção econômica devem ser restringidos a favor dos imperativos sociais, minimização do sofrimento humano atual e futuro e ecológicos, de proteção da ecosfera, como uma medida necessária para garantir os interesses das gerações futuras, as quais herdarão o mundo natural como seu legado. Isso demonstra claramente que a proteção ambiental é importante para construir uma nova categoria conhecida como equidade Intergeracional (BRUNDTLAN, 1987; BELLEN, 2004).

Nesse sentido, surgiram inúmeros programas na década de 1990, dentre os quais,

destaca-se o de cidades sustentáveis que, em alguns países dentre eles o Brasil, reúne lideranças de vários segmentos para discutir alternativas para tornar as cidades sustentáveis e criar indicadores que possam mensurar a sustentabilidade (RIBEIRO, 2001).

No entanto, construir indicadores de sustentabilidade é ato complexo, pois ele deve refletir a relação da sociedade com o meio ambiente considerando todos os fatores envolvidos no processo. Há necessidade da definição e utilização de ferramentas mensuráveis que auxiliem o planejamento, gestão e avaliação de políticas de sustentabilidade, pois adotar uma postura não sistêmica diante desse problema é ignorar a realidade dos fatos, os elementos formadores estão multiligados uns aos outros, com mútua influência. Verifica-se, por exemplo, que pobreza e miséria social são fatos relacionados com problemas ambientais. (SILVA; HOLANDA, 2010).

As definições mais comuns de indicadores e a terminologia associada são necessárias para alcançar maior clareza e consenso, tanto em relação à definição de indicadores como em relação a outros conceitos associados como índice, meta e padrão (BELLEN, 2005).

Marzall (1999) considera que indicador é apenas uma medida, não um instrumento de previsão. Holling (1978) também salienta que o indicador é uma medida do comportamento do sistema em termos de atributos expressivos e perceptíveis.

Os indicadores possuem diversas funções, a principal é fornecer informações que possam agregar conjuntamente características qualitativas, quantitativas, estatísticas e gráficas, buscando apresentar a realidade de uma forma sistemática que facilite a elaboração de políticas.

No Brasil, a aplicação de indicadores teve início na década de 90, com base nos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS), da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) e da Organização das Nações Unidas (ONU), e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) responsável pelo “monitore” (Programa de Monitoramento Ambiental Integral Nacional). O Brasil em parceria com a Alemanha evoluiu seu sistema de indicadores e, através da inclusão do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), publicou o IDS do Brasil com adaptações, quando necessário, às nossas especificidades (QUIROGA, 2001; IBGE, 2012).

Contudo, o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade está no início e busca entender a sustentabilidade e como caracterizá-la. As propostas de indicadores devem ser testadas, corrigidas e adaptadas às novas realidades. Deve-se, também, entender as interações que ocorrem em diferentes sistemas, com e sem a intervenção humana, determinando os aspectos efetivamente relevantes para a avaliação e monitoramento da sustentabilidade, permitindo a construção de conjuntos eficazes de indicadores (MARZALL; ALMEIDA, 2000).

Nesse contexto, os indicadores devem facilitar o processo de comunicação acerca do desenvolvimento sustentável, transformando esse conceito em dados numéricos, medidas

descritivas e sinais orientativos. A utilização de dimensões ou grupos de indicadores, pode facilitar o emprego de medidas que estão além dos fatores puramente econômicos, bem como incluir um balanço de sinais que derivam do bem-estar humano e ecológico. Para cada dimensão, um índice agregado deve incluir medidas do estado, do fluxo e dos processos relacionados (BELLEN, 2004).

Ritchie et al. (2001) desenvolveram um guia fundamentado em experiências e resultados da pesquisa sobre critérios e indicadores de sustentabilidade para aplicação prática no manejo comunitário de florestas do CIFOR (*Center for International Forestry Research*), e apresentaram C&I (Critérios e Indicadores) como uma ferramenta participativa para manejo comunitário sustentável de florestas. Definiu-se C&I propondo uma metodologia hierárquica em princípios, critérios, indicadores e verificadores, onde:

Princípios – são verdades fundamentais ou leis, como afirmações de ideias. Exemplo: o bem-estar da comunidade (institucional) está garantido.

Critérios – definem o estado e as condições que, como região ou comunidade, deveria estar: comunidade participa e monitora todos os processos de planejamento de qualquer sistema de manejo a ser executado dentro da área florestal em que ela causa impacto.

Indicadores – indicam o estado ou condições requeridas por um critério: comunidade possui formas de organização interna e entre outras comunidades.

Verificadores – são dados ou informações necessárias para avaliar um indicador, usualmente expressos com as informações necessárias a serem coletadas: reconhecimento da existência da organização (de fato e legalmente). Para reconhecer a existência da organização pode ser aplicada uma pergunta, como: O senhor é membro de algum sindicato/ associação/ cooperativa?

Essa hierarquia também foi utilizada na pesquisa de Magalhães (2011), que ainda propôs algumas informações necessárias que permitem analisar a sustentabilidade nas dimensões social, econômica e ambiental, apresentadas a seguir:

a) A dimensão social de sustentabilidade deve expressar a ideia de que somente uma sociedade menos desigual produz desenvolvimento sustentável. Esta dimensão coloca o ser humano como o agente do desenvolvimento sustentável, pois ele pode transformar o seu meio ambiente gerando riquezas e exaurindo os recursos naturais, bem como auto organizar socialmente e participar de processos de decisão, atuando junto ao setor público para melhoria da distribuição de renda e da qualidade de vida.

b) A dimensão econômica da sustentabilidade é alcançada por meio da gestão eficiente dos recursos e por investimentos públicos e privados. A eficiência deve ser avaliada por critérios macrossociais e não apenas pela lucratividade das empresas.

O princípio da dimensão econômica significa que o bem-estar da comunidade ou das pessoas deve ser garantido, no que se refere à importância dos produtos florestais nos rendimentos domésticos monetários e não monetários; se o meio externo é favorável ao

manejo florestal comunitário sustentável, verificando a infraestrutura e transporte acessíveis à comunidade; o conhecimento de mercados para os produtos florestais; as relações com parceiros que apoiam a atividade de exploração sustentável da floresta; a dependência, da comunidade, de subsídios externos fornecidos por ONGs, entidades religiosas e/ou governo. Na dimensão econômica, as atividades serão sustentáveis apenas se promoverem crescimento econômico com impactos positivos em termos sociais e ambientais.

c) Na dimensão ambiental/ecológica, o princípio é a garantia do bem-estar da floresta. Assim, são verificados o manejo, as técnicas de baixo impacto, e se as práticas de exploração e colheita para cada espécie são compatíveis com o seu potencial produtivo; as ocorrências de incêndios acidentais; a proteção contra o desmatamento das margens dos rios, preservando as funções hidrológicas e a biodiversidade, mantendo, no mínimo, 30 metros de florestas ao longo dos rios e correntes d'água.

A sustentabilidade ambiental é possível à medida que a atividade desenvolvida tiver manutenção e recuperação da capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais, o que implica na manutenção e recuperação da capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas face às agressões praticadas pela ação do homem (SACHS, 2004).

Nesse entendimento, uma comunidade pode ser sustentável se adotar ações que proporcionem boas condições sociais, econômicas e ambientais, garantindo recursos naturais necessários para a qualidade de vida atual e das próximas gerações.

3 | METODOLOGIA DO ESTUDO

A área de estudo compreendeu a microrregião do Alto Pantanal, mais especificamente, o município de Poconé, com uma superfície de 17.270,987 km² (equivalente a 11,33 vezes o município de São Paulo, SP), que é o 65º maior município do Brasil. Sua população é de 32.779 habitantes (IBGE, 2010). Em Relação ao IDH, no ano de 2000, Poconé estava com índice de 0,679, ou seja, na 121ª posição no estado de Mato Grosso. Em 2013, baixou para 0,652, considerado médio. Entretanto, ocupa a 118ª posição em relação aos 141 municípios do Estado de Mato Grosso ao nível nacional. Poconé está na 3.020ª posição em relação aos 5.565 municípios do Brasil (PNUD, 2013).

Dentre as atividades econômicas desenvolvidas no município de Poconé destacam-se: a pecuária extensiva (praticada na região pantaneira), o turismo ecológico, o extrativismo mineral e vegetal e a agricultura de subsistência (SEPLAN, 2014).

O município sofre influência do pulso de inundação periódica da planície pantaneira. Durante a estação chuvosa, a profundidade pode ultrapassar dois metros em áreas planas de campos alagáveis, determinando uma série de transformações na estrutura e funcionamento dos seus ecossistemas e influenciando a organização espacial de sua diversidade (as migrações dos peixes, a floração das plantas, a reprodução das aves, a confecção dos ninhos e postura de ovos pelos jacarés, são todos processos regulados e

dependentes da água). Na época da cheia, recebem nutrientes dissolvidos e sedimentados da área de captação, vindos de canais de água, resultando em áreas de alta produção biológica. No extremo sul do município, está o Parque Nacional do Pantanal, reconhecido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) como Patrimônio da Humanidade (MAGRINI et al., 2008; FERNANDES et al., 2010).

Nesse cenário, verificou-se se há sustentabilidade na atividade de exploração do fruto de cumbaru, inicialmente, coletou-se dados que possibilitaram a descrição da cadeia produtiva do cumbaru; realizou-se a mensuração da sustentabilidade com o uso de indicadores junto à comunidade, e também às entidades estabelecidas no município que utilizam a amêndoa de cumbaru como matéria-prima, de acordo com a metodologia formulada por Ritchie et al. (2001) e Magalhães (2011), sendo estas adaptadas para a vegetação nativa do Pantanal.

A população-alvo do estudo foi composta por unidades familiares de agricultores e instituições privadas. O agricultor entende-se como aquele ou aquela que desenvolve atividade de exploração do cumbaru com sua família, podendo ser ou não detentor de propriedade rural. Os agricultores foram selecionados pelo método de amostragem *Snowball* (bola de neve), a partir de dados fornecidos inicialmente pelas entidades que processam a castanha de cumbaru em Poconé, MT. Essa técnica é uma forma de amostra não probabilística utilizada em pesquisas nas quais os participantes iniciais de um estudo indicam novos participantes que, por sua vez, indicam outros novos participantes, e assim sucessivamente, até que seja alcançado o objetivo proposto (o “ponto de saturação”). O “ponto de saturação” foi atingido quando os novos entrevistados passaram a repetir os conteúdos já obtidos em entrevistas anteriores, sem acrescentar novas informações relevantes à pesquisa (WHA, 1994).

A opção por essa técnica justifica-se pela pouca disponibilidade de recursos e tempo para um estudo que envolva cerca de 120 agentes dispersos em áreas de difícil acesso, bem como pela eficiência da técnica no atendimento aos objetivos propostos no projeto.

Não foi possível selecionar as amostras das instituições pelo método não probabilístico pelo fato de todo o universo contar com somente 4 instituições.

Dessa forma, no primeiro semestre de 2014, foram aplicados formulários contendo 160 questões de múltipla escolha e complementar dissertativa a 22 famílias de agricultores e 4 instituições que utilizam a amêndoa de cumbaru como matéria-prima para os produtos que são levados ao mercado consumidor: uma associação, uma cooperativa e duas empresas privadas. Os formulários foram organizados por dimensão de sustentabilidade tanto para os agricultores quanto para as instituições.

Os formulários utilizaram como base para replicação desse trabalho, o estudo de Magalhães (2011), o qual propôs um modelo de exploração sustentável de baru no cerrado de Goiás, adaptados conforme a necessidade do presente estudo.

Para averiguar e acompanhar os padrões éticos e morais da investigação, a

pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), cadastrada no sistema Plataforma Brasil, cujo Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE), obteve aprovação sob número 23679314.9.0000.5166. Os produtores que aceitaram participar da pesquisa assentiram ao termo de consentimento livre e esclarecido, sendo o produtor informado sobre o conteúdo da pesquisa e autorizou a divulgação dos dados fornecidos por ele.

Obteve-se a mensuração da sustentabilidade da cadeia produtiva a partir de um índice resultante da agregação de indicadores distribuídos em três dimensões da sustentabilidade: ambiental, econômica e social. Para cada dimensão da sustentabilidade foram utilizados indicadores, tanto para avaliar a sustentabilidade da atividade dos agricultores quanto das instituições privadas.

Com os dados dos questionários contendo os indicadores calculou-se o Índice Individual de Sustentabilidade (I_w) para todas as famílias e instituições amostradas para as três dimensões da sustentabilidade: ambiental, econômica e social. Na sequência, calculou-se o Índice de Sustentabilidade (IS) geral da comunidade e das instituições pesquisadas. Estabeleceu-se o grau de sustentabilidade da comunidade de extrativistas e das instituições privadas estudadas foi estabelecido por categoria.

A expressão que permitiu realizar o cálculo dos índices de desenvolvimento sustentável para cada escopo, considerado no estudo, teve como base os estudos de Magalhães (2011), Rabelo (2007); Lima; Khan e Passos (2001). O índice foi calculado para as três dimensões: social, econômica e ambiental, conforme equação (1):

$$I_w = \frac{1}{n} \sum \left\{ \frac{\sum_{i=1}^m E_{ij}}{\sum_{i=1}^m E_{\max i}} \right\} \quad (1)$$

Onde:

I_w = Índices que compõem o índice de sustentabilidade ambiental, econômico e social;

E_{ij} = Escore do i -ésimo indicador de I_w obtido do j -ésimo questionário;

$E_{\max i}$ = Escore máximo do i -ésimo indicador de I_w ;

$i = 1, \dots, m$, número de indicadores;

$j = 1, \dots, m$, número de questionários aplicados;

$w = 1, \dots, 3$, número de índices que compõem o índice de sustentabilidade.

Quanto mais próximo de 1 o valor do índice I_w , melhor o desempenho do objeto de estudo, ou seja, maior a sustentabilidade das atividades desenvolvidas pelas comunidades rurais e instituições privadas que fazem parte da cadeia produtiva do cumbaru. O indicador está dentro do intervalo: $0 < I_w \leq 1$.

Para esta metodologia, o valor do índice nunca atingirá zero, pois a partir do momento

que o agricultor ou a instituição privada explorar o cumbaru, haverá o acúmulo de pontos.

Os questionários contam com perguntas cujas respostas recebem pontuação de 0 a 4. Para calcular o Índice Individual de Sustentabilidade (I_w), somou-se a pontuação obtida em cada família, por questionário, dividida pelo número máximo de pontos que podem ser obtidos.

O índice de sustentabilidade (IS) deve incorporar todas as dimensões ou escopos considerados. Assim, uma das formas de mensurá-lo é através da expressão (2):

$$IS = \frac{1}{k} \sum_{w=1}^k I_w \quad (2)$$

Onde:

IS = Índice de sustentabilidade;

w = valor do w-ésimo indicador; w = 1, ..., k.

A expressão "2" atribui pesos iguais a cada dimensão analisada: ambiental, econômica e social. O valor de IS é a média aritmética dos três índices citados. Quanto mais próximo de 1, maior o indicador de sustentabilidade nas comunidades e instituições estudadas. O indicador está dentro do intervalo: $0 < IS \leq 1$ (MAGALHÃES, 2011; RABELO, 2007; BARRETO, 2004).

A construção de índice nada mais é que transformar o valor dos indicadores num *quantum* que varia entre 0 e 1, dividido em três níveis distintos: baixo, médio e alto. Abaixo de 0,500 e acima de 0,00 a atividade caracteriza-se por não apresentar sustentabilidade, devendo o poder público, em conjunto com a sociedade, tomar as medidas necessárias para sanear os problemas que fizeram o índice chegar a esse nível, e tentar tornar a atividade mais sustentável possível. Quando o valor do índice ficar entre 0,500 e 0,799 significa dizer que a atividade estudada é razoavelmente sustentável, mas sujeita às várias medidas para que chegue o mais próximo possível de 1. À medida que crescem na direção de 1 vão aumentando as condições de sustentabilidade.

O grau de sustentabilidade foi obtido utilizando os valores do Índice de Sustentabilidade (IS), possibilitando a classificação do grau de sustentabilidade das comunidades rurais e instituições privadas do presente estudo. Utilizou-se o critério adaptado do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do *United Nations Development Program* (UNDP, 1998).

Grau	Intervalo do Índice
Alto	$0,800 \leq IS \leq 1,000$
Médio	$0,500 \leq IS \leq 0,799$
Baixo	$0,000 \leq IS \leq 0,499$

Tabela 1. Grau de sustentabilidade das comunidades estudadas segundo os índices obtidos.

Fonte: UNDP (1998).

O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) a um (desenvolvimento humano total), conforme apresentado na Tabela 1.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Índices de sustentabilidade dos agricultores

Os resultados dos Índices Individuais de Sustentabilidade (Iw) encontrados entre os agricultores variaram no intervalo de 0,422 a 0,734, como demonstrado na Tabela 2. A partir da classificação adotada, constatou-se que 59,1% das famílias extrativistas encontram-se numa situação de sustentabilidade média ou equilibrada. Para 40,9% dos agricultores registrou-se a sustentabilidade comprometida. Nessas condições, Magalhães (2014) afirma que o poder público, em conjunto com a sociedade, deve tomar as medidas necessárias para mitigar os problemas que fizeram o índice chegar à esse nível, e tentar tornar a atividade a mais sustentável possível.

Nº Ordem dos questionários	Índice Social	Índice Econômico	Índice Ambiental	Índice Geral
1	0,8800	0,6667	0,6190	0,734
2	0,9200	0,3889	0,6667	0,688
3	0,5600	0,4444	0,6667	0,563
4	0,7600	0,1667	0,6667	0,563
5	0,8000	0,5000	0,6190	0,656
6	0,5600	0,3333	0,4762	0,469
7	0,4400	0,6111	0,5714	0,531
8	0,5200	0,6667	0,5714	0,578
9	0,6400	0,2222	0,5714	0,500
10	0,5600	0,1111	0,5238	0,422
11	0,5200	0,2222	0,4762	0,422
12	0,5200	0,2222	0,5714	0,453
13	0,5600	0,2222	0,5714	0,469
14	0,6000	0,2222	0,6190	0,500
15	0,6000	0,2222	0,6667	0,516
16	0,6000	0,2778	0,4762	0,469
17	0,5200	0,1667	0,6190	0,453
18	0,5600	0,1667	0,6190	0,469
19	0,6000	0,2222	0,6190	0,500
20	0,7600	0,1111	0,6667	0,547
21	0,6400	0,1667	0,5714	0,484
22	0,6400	0,1667	0,6667	0,516

Índice de Sustentabilidade	0,6255	0,2955	0,5952	0,523
----------------------------	--------	--------	--------	-------

Tabela 2. Índices Individuais de Sustentabilidade (Iw) por agricultor pesquisado.

Fonte: Dados da pesquisa (2014).

Os agricultores que apresentaram os menores índices, 0,422 (famílias 10 e 11), são justamente de famílias com pouca participação em atividades coletivas, menor grau de instrução, que adotam medidas menos sustentáveis ambientalmente para produção em suas propriedades; afirmam não cuidar da árvore do cumbaru e recolhem todos os frutos, não se preocupam em deixar parte para reprodução, assim como não aplicam qualquer tratamento silvicultural em suas propriedades ou nas áreas de coleta.

Por outro lado, o maior resultado, 0,734, acontece na família (1), com indicadores que apontam para uma família política e socialmente ativa no município, membro de uma associação e da cooperativa, que frequenta as assembleias periódicas com o objetivo de manter-se atualizada, pois acreditam que essas reuniões podem trazer benefícios sociais.

O Índice Geral de Sustentabilidade (IS) das atividades desenvolvidas pelos agricultores analisados foi de 0,523, apontando para um grau médio de sustentabilidade nos termos da escala UNDP adaptada, conforme Figura 1.

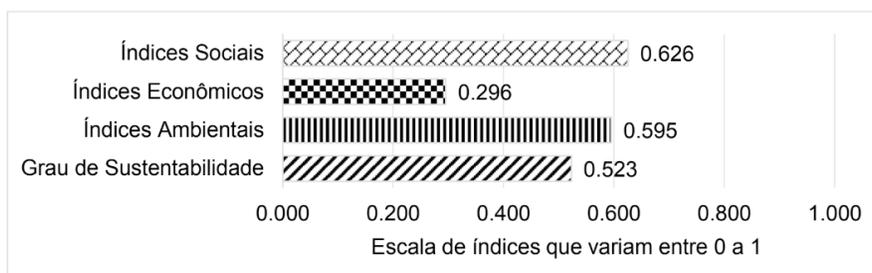


Figura 1. Índices de sustentabilidade (IS) da comunidade estudada por dimensão da sustentabilidade.

Fonte: Dados de pesquisa (2014).

A partir dos Índices de Sustentabilidade (IS) dimensionais dos agricultores foi possível comparar o desempenho das dimensões, observando os desequilíbrios existentes, assim como sugestões que visam fortalecer a atividade e permitam a consolidação do desenvolvimento sustentável.

O resultado do Índice Social de Sustentabilidade do conjunto de agricultores é médio (0,626), de acordo com a metodologia utilizada. Nessa dimensão, adotando-se como princípio a garantia do bem-estar da comunidade deve ser garantido, utilizou-se de indicadores para verificar se os agricultores possuem alguma forma de organização interna e com outras comunidades, assim como a avaliação de sua interação por meio de reuniões

e participação representativa, incluindo pareceres em projetos comunitários e a existência de alguma forma de resolução de conflitos.

Foi identificada a participação de 77% dos agricultores associados em alguma cooperativa ou associação. Dos entrevistados, 55% afirmam não ter participado de nenhuma reunião dessas entidades nos últimos doze meses. A participação em pouca atividade na comunidade foi de 63% do universo da pesquisa, mesmo acreditando ser um instrumento importante, que facilita o desenvolvimento social e econômico. O desafio é inserir esses atores sociais como agentes ativos nas tomadas de decisões que regulamentam políticas públicas do município. Segundo Santos (2007), é necessária a representatividade e participação social em espaços decisórios, na estruturação do poder de gestão local, a fim de discutir problemas que afetam o coletivo, ameaçam a sustentabilidade e que geram conflitos socioeconômicos e ambientais.

Quando questionados se a comunidade possui formas de resolver os conflitos internos que surgem com a exploração do cumbaru, relacionados ao uso, posse e propriedade dos recursos naturais, 66% responderam que não deslumbram formas de mediar a solução; outros 34% afirmaram que são solucionados mediante reuniões com proprietários de terras, associações civis, cooperativa e conselhos de municípios. Machado (2008) acredita que um sistema de gestão entre o grupo extrativista é uma boa estratégia para fazer a gestão comunitária de possíveis conflitos advindos da atividade.

Na análise de como está sendo garantido o bem-estar das pessoas, no quesito saúde e alimentação, utilizou-se de dois indicadores que verificaram se os produtos coletados na natureza proporcionam alimento para a família, e, também, a existência de esforços contínuos para diversificar e aumentar a capacidade do processo de agregação de valor. Os resultados indicam que 95% das famílias consomem quatro ou mais produtos oriundos da natureza, os mais citados: bocaiuva, pequi, cumbaru, mangaba, jatobá e marmelo. Esses frutos são comuns na comunidade e servem de alimentos tanto à população quanto aos animais.

Ao serem questionados sobre o tipo de beneficiamento que é feito no fruto do cumbaru antes da venda, 95% dos produtores responderam que coletam e extraem a amêndoa. Assim a agregação de valor ao produto ainda é deficiente na comunidade. Fazem-se necessárias iniciativas de capacitação por parte da comunidade interna, com o apoio das instituições que compõem a cadeia do cumbaru, da universidade e do poder público.

Na dimensão econômica foi avaliada, principalmente, a existência de mercados, assim como os subsídios, transporte e investimentos em infraestrutura. O índice que atingiu o menor valor entre os 22 agricultores familiares foi o econômico. Os valores dos Índices de Sustentabilidade de 86% dos agricultores são baixos, conforme Tabela 2. Esses valores retratam a realidade encontrada: 70% residem em comunidades de difícil acesso, principalmente em períodos de cheias. A infraestrutura disponibilizada pelo poder público

é deficiente.

Portanto, o índice econômico do conjunto de agricultores nessa dimensão, de acordo com a metodologia proposta, é baixo (0,295). Esse resultado mostra que da maneira em que se encontra, atualmente, em baixa escala, a atividade é pouco sustentável para geração de renda dos agricultores. Os rendimentos provenientes da exploração do cumbaru cobrem menos de 20% das despesas anuais das famílias. O mercado do cumbaru é incipiente, e 84% dos agricultores não conhecem o mercado da amêndoa. Quando questionados, 64% consideraram ruins ou péssimas as condições de acesso ao comércio.

Nesse sentido, além da produção da amêndoa, a comunidade deve pensar na agregação de valor e desenvolver novos produtos, com base no cumbaru, que possam fazer parte, por exemplo, do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), do Governo Federal. É notável a ausência de publicidade e marketing para inserção do produto no mercado.

Ao serem questionados se o meio externo é favorável ao manejo florestal comunitário sustentável, verificando a infraestrutura e o transporte acessível à comunidade, 72,72% dos agricultores afirmaram que são necessárias melhores estradas e transportes para que as pessoas possam levar à cidade para vender seus produtos, evidenciando o nível de insatisfação dos entrevistados, visto que tais recursos são percebidos como ruins ou péssimos.

Para Magalhães (2011), isso ocorre pela ausência do Estado nestas localidades, a população rural explora os recursos e se ressentida da falta de escola, posto de saúde, assistência técnica, estradas e, principalmente, meios de transporte.

A dimensão ambiental surge do princípio de que o ambiente deve ser utilizado de maneira que a saúde da floresta esteja garantida para as próximas gerações. O índice dessa dimensão apresentou resultado médio (0,595), com uso do indicador que determina a forma ideal de como devem ser utilizados os recursos naturais para que haja desenvolvimento sustentável.

Sendo assim, nas propriedades pesquisadas verificou-se que não há plantio de sementes para a produção de mudas. Também não utilizam qualquer trato cultural que favoreça o desenvolvimento vegetativo, produtivo e a vitalidade para obtenção de produtividade e produto de boa qualidade. A regeneração, portanto, é natural. No entanto, 55% dos agricultores afirmam cuidar das árvores de cumbaru em suas propriedades e adotam técnicas de coleta de baixo impacto.

Apesar de nenhuma família nunca ter recebido, em sua propriedade, um técnico que orientasse sobre a exploração de PFNMs, as práticas de colheita para a espécie são compatíveis com seu potencial produtivo, quando 72,7% dos agricultores afirmaram deixar de coletar a proporção de mais de 20% dos frutos na safra para os animais se alimentarem e para a reprodução da espécie. A solução pode ser reunião com a comunidade, a fim de definir técnicas e critérios de exploração, visando assegurar a sustentabilidade da atividade.

Segundo Enriquez (2008), o apoio da esfera institucional (apoio técnico, cultura, tradições, leis, regulação) é determinante para a trajetória do produto, desde o insumo até o mercado.

Dos agricultores pesquisados, 14% apresentaram resultados com índices de sustentabilidade ambiental baixo, e 86% médio. Esses resultados demonstram que é possível manter a atividade extrativista de forma sustentável, podendo, ainda, adotar medidas que aumentem a sustentabilidade, como rotação da exploração, mudando as áreas de coleta de uma safra para a outra, e limitação da coleta a uma determinada proporção, para permitir a conservação de parte dos recursos para regeneração da espécie.

Na pesquisa, foram entrevistados representantes de quatro instituições, sendo: uma cooperativa, uma associação civil e duas empresas individuais, uma delas em Cuiabá, MT. Os ramos de atividades da cooperativa e da associação são alimentícios, e das empresas individuais são artesanatos e produtos da terra, como pequi, doces e amêndoas.

A cooperativa e a associação adquirem a amêndoa do cumbaru crua das famílias de agricultores, enquanto as outras duas empresas compram as amêndoas processadas e embaladas da cooperativa e da associação. O canal de distribuição é a venda direta ao consumidor, exceto a cooperativa, que também distribui via atacado.

4.2 Índices de sustentabilidade das instituições

Quanto às instituições, o Índice Individual de Sustentabilidade (Iw) mais alto (0,724), conforme pode-se visualizar na Figura 2, foi de uma instituição fundada em 1995, que processa a maior parte das amêndoas comercializadas na região em sua forma torrada e salgada. Essa empresa influencia a política e o social da comunidade com iniciativas na conservação da biodiversidade, com ações em conjunto com pesquisadores, o que estimula os associados a se dedicarem à produção e ao beneficiamento da amêndoa de cumbaru.

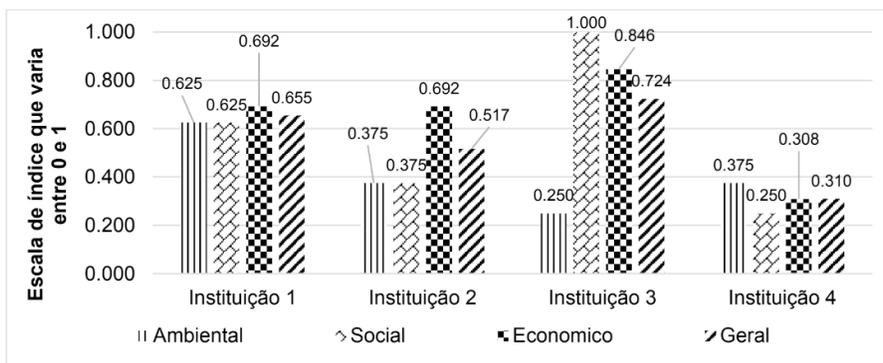


Figura 2. Índice Individual de Sustentabilidade (Iw) das instituições, por dimensão da sustentabilidade, em 2014.

Fonte: Dados de pesquisa (2014).

O Iw mais baixo (0,310) foi de uma microempresa que atua no varejo, na atividade de artesanatos criados pela população local, camisetas, quadros e também produtos, como doces e castanhas. O público-alvo é composto principalmente de turistas. Essa instituição está ativa há menos de dois anos e conta com quatro colaboradores. Afirma utilizar matéria-prima oriunda de manejo sustentável de produtos do Cerrado, portanto, não monitora os impactos ambientais nem exige que seus fornecedores coletem a matéria-prima de acordo com as normas ambientais.

Os valores calculados para os Índices de Sustentabilidade das instituições (IS) ambiental, social e econômico, respectivamente, foram: 0,406, 0,563, 0,635. Nesse sentido, nota-se que o maior desempenho foi o índice econômico, e o menor, o índice ambiental, conforme Figura 3.

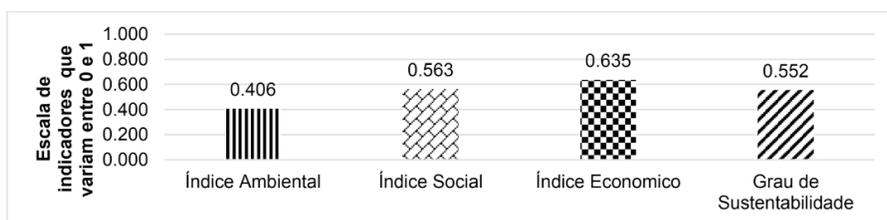


Figura 3. Índice de Sustentabilidade (IS) das instituições por dimensão da sustentabilidade.

Fonte: Dados de pesquisa (2014).

As análises dos índices mostram a preocupação predominante das instituições com a sustentabilidade econômica, apresentando o maior índice de sustentabilidade, e em menor intensidade, nas dimensões sociais e ambientais.

O índice maior de sustentabilidade da dimensão econômica pode se justificar pelo motivo de que as instituições acreditam que seu desempenho econômico-financeiro, como receita, lucro, faturamento e investimentos, esteve em crescimento nos últimos 24 meses em 50% das entrevistadas. Do mesmo modo, 75% das instituições afirmam adotar ações corretivas e preventivas em suas atividades, e estratégias para viabilizar maiores resultados.

A dimensão ambiental apresenta menor IS com grau baixo. Percebe-se que as instituições não dispõem de procedimentos, em suas atividades, que mensurem e mitiguem os impactos no meio ambiente. Outro fator é a deficiência de tecnologia para o aproveitamento integral dos frutos, sendo esse um fator que ajuda a diminuir o índice, tendo em vista o não aproveitamento do endocarpo lenhoso dos frutos, que é descartado na natureza e poderia estar produzindo, por exemplo, carvão vegetal ou outro subproduto.

Segundo Enriquez (2008), as instituições devem ter a clareza de que é necessário haver programa de educação ambiental que melhore a conscientização dos moradores,

em especial, das crianças e dos adolescentes que estão em fase de formação, sobre o ambiente. Nesse sentido, as instituições estão adotando ações sustentáveis. 50% afirmam exigir de seus fornecedores a matéria-prima de acordo com as normas ambientais e adotam orientação e informação sobre o uso sustentável dos produtos da biodiversidade.

O Índice de Sustentabilidade geral (IS) das instituições apresentou grau de sustentabilidade médio, com o valor de 0,552, de acordo com os critérios do UNDP (1998). Acredita-se na necessidade de uma harmonização concomitante entre três dimensões apresentadas, como uma forma para as instituições buscarem o desenvolvimento sustentável.

Vale notar que a sustentabilidade é resultado da eficiência econômica, justiça social e cautela ecológica e implica numa relação harmoniosa entre o ser humano e o meio ambiente, garantindo os benefícios dos recursos naturais na atualidade e no futuro (MACIEL et al., 2010).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve o objetivo de verificar a sustentabilidade socioeconômica e ambiental do extrativismo do cumbaru no município mato-grossense de Poconé.

A análise demonstrou que os agricultores apresentam grau médio de sustentabilidade social, com índice de 0,626. Foi observado, no decorrer do trabalho, que a atividade possibilita a melhor alimentação e condição de vida para os agricultores, além de promover a justiça social, por ser uma atividade que utiliza mão-de-obra familiar, possibilitando a permanência dos agricultores e de seus familiares no campo, e amenizando externalidades negativas, como o êxodo rural. Cabe ressaltar que, a partir do momento em que os produtores vão se organizando em forma de associações e cooperativas e realizando treinamentos, tendem a aumentar a organização e, conseqüentemente, a sustentabilidade financeira.

A análise da dimensão econômica do conjunto de agricultores apresentou índice de 0,295, considerado, pela metodologia proposta, grau baixo de sustentabilidade na geração de renda dos agricultores. Portanto, a atividade é uma fonte alternativa de renda de baixo custo que contribui para pagamento de parte de suas despesas. Se a atividade for consolidada, esta pode contribuir para o aumento dos rendimentos familiares.

A análise da dimensão ambiental da atividade de exploração do cumbaru desenvolvida pelos agricultores apresentou índice 0,595, considerado como grau médio de sustentabilidade. Esse resultado demonstra que é possível manter a atividade extrativista de forma sustentável, uma vez que os agricultores não utilizam toda a produção, deixando parte na natureza, e pela importância na manutenção da floresta em pé, apropriando novas tecnologias e criação de subprodutos da biodiversidade.

Quanto às instituições/cooperativas/associações, percebeu-se preocupação predominante com a sustentabilidade econômica em obtenção de lucros, e em menor

intensidade, nas dimensões social e ambiental, antagônico ao índice de sustentabilidade dos agricultores familiares, que apresentaram menor índice econômico. O maior resultado econômico justifica-se pelo fato de as instituições terem aprendido a agregar valor aos produtos e a adotar estratégias que viabilizem melhores resultados.

Apesar de a atividade de exploração do cumbaru não apresentar equilíbrio entre as dimensões porque sua extração ainda está em desenvolvimento, à medida que a atividade for se consolidando, há uma tendência de harmonia entre as diferentes dimensões da sustentabilidade. É necessário contar com instrumentos que promovam a sustentabilidade econômica para os agricultores e sustentabilidade ambiental para as instituições, desenvolvendo o crescimento de suas economias, sem destruir o meio ambiente, prejudicar a qualidade de vida, ou sacrificar o bem-estar das gerações futuras.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ARAKAKI, A. H.; SCHEIDT, G. N.; PORTELLA, E. J. A.; COSTA, R. B. O baru (*Dipteryx alata* Vog.) como alternativa de sustentabilidade em área de fragmento florestal do Cerrado, no Mato Grosso do Sul. **Interações**, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 31-39, jan./jun. 2009.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.

BARRETO, R. C. S. Políticas públicas e o desenvolvimento rural sustentabilidade no Estado do Ceará: estudo de caso. 2004. 77 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, UFC/CCA/DEA, 2004.

BELLEN, H. M. V. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ambiente e sociedade**, v. 7, n. 1, Campinas, jan/jun.2004.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: E. FGV, 2005.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa/ Hans Michael van Bellen. Reimpressão - 2 ed., Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas (FGV), 2007, 253p.

BOSSEL, H. **Indicators for sustainable development**: theory, method, applications: a report to the balaton group. Winnipeg: IISD, 1999.

BRUNDTLAN, G. H. **Sustainable development in a post-Brundtland world. Commission on Environment and Development**. Universidade de Oxford. Nova Iorque, 1987. Disponível em: <<http://ambiente.files.wordpress.com/2011/03/brundtland-report-our-common-future.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2013.

DONELLA H. **Meadows, limits to growth: a report for the club of rome's project on the predicament of mankind**, New American Library, 1977. Disponível em: <<http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>>. Acesso em 06 set. 2013.

ENRIQUEZ, G. E. V. **Desafios da sustentabilidade da Amazônia: biodiversidade, cadeias produtivas e comunidades extrativistas integradas**. 2008. 460 f. Tese (Doutorado em desenvolvimento sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

FERNANDES, I. M.; SIGNOR, C. A.; PENHA, J. **Biodiversidade do Pantanal de Poconé**. Cuiabá: Centro de Pesquisas do Pantanal, 2010. 197p.

GODOY, R. M. et al. Juventude rural, envelhecimento e o papel da aposentadoria no meio rural: a realidade do município de Santa Rosa/RS. **Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria, 2010.

HOLLING, C. S. (Ed.) **Adaptive environmental assessment and management**. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1978.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas do censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=264529>> acesso em: 06 set. 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável – Brasil 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/indicadores_desenvolvimento_sustentavel/2012/ids2012.pdf> acesso em: 06 set. 2013.

LIMA, H. C.; KHAN, A.; PASSOS, A. T. B. Reforma agrária solidária e qualidade de vida dos beneficiários no estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 39, n. 4, p. 93-117, out/dez. 2001.

LIMA, H.C. **Dipteryx in lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB029628>, acessado em: 11 jun. 2013.

MACHADO, F. S. **Manejo de produtos florestais não madeireiros**: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia. Rio Branco, Acre: PESACRE; CIFOR, 2008.

MAGALHÃES, R. M. **Obstáculos à exploração do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) no Cerrado goiano**: sustentabilidade comprometida? 2011. 241 f. Tese (Doutorado em Política e gestão ambiental) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

MAGALHÃES, R. M. A cadeia produtiva da amêndoa do baru (*Dipteryx alata* Vog.) no Cerrado: uma análise da sustentabilidade da sua exploração. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 665-676, jul.-set., 2014.

MAGRINI, A. (Org). Livro verde da avaliação ambiental estratégica do Pantanal. [Brasília]: **MMA; UEMS; UNEMAT; PNUD; FAPEMS**, 2008. 241 p.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. Porto Alegre, 1999. 208 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

- MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Parâmetros e indicadores de sustentabilidade na agricultura: limites, potencialidades e significado no contexto do desenvolvimento rural. **Extensão Rural**, DEAER/CPGER-CCR-UFSM, n.5, 1998. p.25-38.
- MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr. 2000.
- MEADOWS, D. H.; RANDERS, J.; BEHRENS III, W. **Limites do Crescimento**: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade. São Paulo: Editora Perspectiva, 1977.
- MELO, A. S. S. de A. Economia dos recursos naturais e seus indicadores de escassez: uma questão de sustentabilidade. **Análise Econômica**, Porto Alegre, vol.23, n. 44, set. 2005.
- MELO, A. X. de. **Comportamento estratégico dos agentes produtivos da cadeia produtiva do peixe na região de Dourados – MS**. 2008. 240 f. Dissertações (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008.
- MELO, A. X.; CUNHA, V. P.; MELO, S. A. B. X.; TRELHA, I. M.; OLIVEIRA, F. L. L. Estratégias da produção de tomate em Mato Grosso. In: **Congresso internacional de Administração**. Ponta Grossa, 2012.
- OLIVEIRA, G. B. de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Rev. FAE**, Curitiba, v.5, n.2, p. 37-48, maio/ago. 2002.
- OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do pequi**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 84p.
- OSTROVSKI, D.; PASSOS, M. M. Indicadores do desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, Curitiba, v.1, n. 5, 2012.
- PAES-DE-SOUZA, M.; SILVA, T. N.; PEDROZO, E. A.; SOUZA FILHO, T. A. O produto florestal não madeirável (PFNM) Amazônico açaí nativo: proposição de uma organização social baseada na lógica de cadeia e rede para potencializar a exploração local. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, mai/ago. 2011.
- PIMENTEL, N. **Processo produtivo para o aproveitamento dos produtos florestais não-madeireiros do baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 2008. 107p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- PINDICK, R. S.; RUNBIFELD, D. L. **Microeconomia**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall. 2002.
- PNUD. Brasil. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Desenvolvimento Humano e IDH**. 2013. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/idh/>>. Acesso em: 01 out. 2014.
- PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro, v. 2, p. 707, 1984.
- POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá, MS: EMBRAPA-SPI, 1994.

QUIROGA, R. Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. Santiago do Chile: CEPAL, 2001. (Serie Manuales n.16) In: RITCHIE, Bill; MCDUGALL, Cynthia; HAGGITH, Mandy; OLIVEIRA, Nicolette B. de. **Critérios e indicadores de sustentabilidade em florestas manejadas por comunidades: um guia introdutório.** Jakarta: CIFOR, 2001. 124 p.

RABELO, L. S. **Indicadores de sustentabilidade: uma sequência metodológica para a mensuração do progresso ao Desenvolvimento Sustentável.** 2007. 158 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

RIBEIRO, W. C. Desenvolvimento sustentável e segurança ambiental global. **Revista bibliográfica de geografia y ciencias sociales.** Disponível em: < <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-312.htm>>.

RITCHIE, B.; McDougall, C.; Haggith, M.; Oliveira, N. B. **Critérios e indicadores de sustentabilidade em florestas manejadas por comunidades: um guia introdutório.** Jakarta: CIFOR, 2001. 124 p.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir.** São Paulo: Vértice, 1986.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente.** São Paulo: Studio Nobel: Fundação do desenvolvimento administrativo (FUNDAPE), 1993.

SACHS, I. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado.** Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** [s.l.]: Ed. Garamond, 2006.

SACHS, I. **Rumo à Ecosocioeconomia – teoria e prática do desenvolvimento.** São Paulo: Cortez Editora, 2007.

SAMPAIO, M. B. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do buriti.** Brasília: ISPN; Embrapa, 2011.

SANO, S.; RIBEIRO, J.; BRITO, M. **Baru: biologia e uso.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. 52p. (Série Documentos).

SANTOS, E. V. P. **Diálogos, práticas e espaços participativos: a participação da comunidade da reserva extrativista Cazumbá-Iracema/Acre no programa Biodiversidade Brasil-Itália.** 2007.139 f. Dissertações (Mestrado em Ciências em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, C. E.; HOLANDA, F. S. R. Indicadores de sustentabilidade para avaliação de agroecossistemas extrativistas: o caso da Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) no Baixo São Francisco, Brasil. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, n. 1, p. 15-36, 2010.

SILVA, C. A.; SOUZA FILHO, H .M. Guidelines for rapid appraisals of agrofood chain performance in developing countries. Roma: FAO, 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/010/a1475e/a1475e00.htm>> Acesso em: 11 jun. 2014.

SOUZA, O. R. de; NASSER, V. L.; SOARES, A. R. F. Contribuição da castanha do baru como fonte de renda para família extrativista do município de Orizona em Goiás. IBEAS – **Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4., Salvador, 2013.

TOGASHI, M. **Composição e caracterização química e nutricional do fruto do baru (*Dipteryx alata Vog.*)** 1993. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Nutrição). Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 1993.

UNITED NATIONS/UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME – UNDP. **Human development report 1998**. New York, Oxford: Oxford University Press, 1998. 228 p. Disponível em <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>. Acesso em 12 maio de 2013.

VIEIRA, M.I. La participación de la mujer em las viviendas rurales por ayuda mutua: experiencias de desarrollo. In: PRESVELOU, C.; ALMEIDA, F. R.; ALMEIDA, J. A. (Org.). **Mulher, família e desenvolvimento rural**, Santa Maria/RS: UFSM, 1996.

WHA. WORLD HEALTH ASSOCIATION. Division of Mental Health. Qualitative Research for Health Programmes. Geneva: **WHA**, 1994. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/62315/1/WHO_MNH_PSF_94.3.pdf>. Acesso em 12 maio de 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 233, 234
Agroecologia 37, 38, 39, 40, 44, 46, 47, 48, 50, 51, 57, 155, 162, 165, 177, 178, 188, 221
Agrofloresta 155, 159, 161, 162
Água 15, 16, 18, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 59, 60, 80, 84, 85, 100, 101, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 113, 116, 117, 118, 121, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 152, 158, 160, 165, 167, 168, 172, 174, 175, 176, 177, 179, 182, 216, 217, 218
Ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 38, 39, 41, 45, 46, 50, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 79, 80, 82, 83, 91, 93, 94, 95, 98, 102, 106, 114, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 132, 133, 134, 143, 145, 146, 155, 156, 164, 165, 167, 170, 171, 176, 177, 180, 188, 189, 191, 192, 201, 206, 208, 212, 218, 222, 230, 231, 233, 235, 236, 241, 242
Aquíferos 100, 102, 103, 104, 105, 108, 111, 115, 116, 117, 118, 119, 121
Assentamento 45, 46, 47, 50, 100

B

Bacias hidrográficas 27, 101, 116, 123, 124, 127, 130, 133, 134

C

Cafeicultura 225, 227, 235
Coleta seletiva 59, 60, 65, 66, 67, 68, 69, 70
Compactação 18, 127, 138, 151
Compostos tóxicos 28, 30
Controle alternativo 165
Crescimento 5, 6, 16, 19, 22, 25, 26, 28, 29, 70, 80, 81, 84, 93, 95, 97, 124, 125, 142, 155, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 174, 179, 181, 185, 186, 190, 191, 192, 201, 203, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 223, 224, 229, 230, 232, 240

D

Degradação do solo 14, 16, 17, 19, 22, 23, 25, 154, 161, 231

E

Entomologia 154, 165, 177, 178, 194, 198
Epistemologia 51
Espécies florestais 163, 180, 188, 189, 190
Estatística 21, 22, 24, 72, 82, 96, 121, 182, 183, 185, 186, 190, 191, 193, 210, 237, 239,

240, 242, 243, 249, 250

Etnoagroforesteria 51, 54, 55, 57

Etnoagronomia 51, 54, 57

Exportações 14, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 177

F

Função socioambiental 1, 2, 7, 8, 9, 10

Fungos 30, 154, 155, 158, 159, 160, 162, 174, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218, 234

G

Geadas 225, 226, 227, 228, 229, 230, 232, 233, 235, 236

Gênero 44, 45, 50, 173, 192, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219

Germinação de sementes 179, 181, 215, 217

Guerreiras de Canudos 44, 47, 48, 49, 50

H

Hidrogeologia 100, 120, 121

I

Indicadores 79, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 89, 90, 95, 96, 97, 98, 123, 124, 128, 131, 132, 134, 135, 154, 155, 156, 159, 161, 162, 163

Infiltração de água 138, 141, 143

Insetos 30, 31, 33, 40, 148, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 195, 233

L

Lâminas 145, 146, 147, 148, 149, 152, 153

M

Manejo 16, 26, 29, 46, 54, 55, 74, 83, 84, 91, 93, 96, 97, 98, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 134, 135, 136, 138, 141, 142, 143, 154, 155, 156, 161, 162, 165, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 204, 208, 213, 215, 217, 229, 230, 232, 234, 255

Material reciclável 59

Meio ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 33, 38, 39, 41, 45, 46, 50, 59, 60, 61, 71, 72, 79, 82, 83, 93, 94, 95, 98, 102, 119, 120, 122, 124, 125, 126, 127, 134, 143, 155, 156, 165, 188, 201, 206, 208, 212, 218, 233

Microbiologia edáfica 155

Microrganismos 29, 41, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 223, 233

Microscopia 145

N

Nativas 40, 163, 180, 181, 188, 189, 195, 205

O

Ordem econômica sustentável 1, 7

Organoclorados 28, 30, 31, 34

Organofosforados 28, 30, 31, 32, 34

P

Polinização 194, 195, 197, 204, 206, 207, 208, 210, 233, 234, 236

Políticas públicas 15, 25, 26, 45, 46, 47, 50, 79, 90, 95, 123, 124, 130, 137, 180

Pragas 28, 29, 30, 31, 33, 133, 156, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 180, 215, 227

Preservação ambiental 10, 125, 225

Produtos agrícolas 14, 17, 19, 20, 25, 26

Q

Quebra-ventos 188, 189, 190, 192, 193, 227

R

Reforma agrária 48, 96, 102

Rizobactérias 179, 181, 182, 186, 187, 211, 212, 216, 218, 222

S

Saúde 15, 16, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 66, 73, 76, 90, 91, 102, 155, 156, 157, 203, 212

Sedimentos 105, 109, 110, 129, 145, 146

Sibipiruna 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186

Socioambiental 1, 2, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 73

Software R 238, 246, 249

Solo 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26, 29, 31, 34, 39, 59, 60, 74, 76, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 134, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 150, 151, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 186, 190, 191, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 227, 228, 231

Sustentabilidade 12, 13, 18, 25, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 59, 60, 61, 71, 72, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 123, 124, 125, 127, 129, 156, 161, 163, 177, 178, 211, 212, 218

V

Variância 159, 238, 239, 240, 241, 243, 244, 246, 248, 249



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

Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas **ciências agrárias**


Ano 2021



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas **ciências agrárias**


Ano 2021