

VALORES, INDICADORES E FERRAMENTAS DE SUSTENTABILIDADE



MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA
(ORGANIZADORA)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

VALORES, INDICADORES E FERRAMENTAS DE SUSTENTABILIDADE



MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA
(ORGANIZADORA)

 **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 Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

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.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências 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

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a 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 da 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 Federacl 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 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves 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 Angeli 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 Miraniide 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. Alexsandro 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 Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza 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 Atilio 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 Albornoz – 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/UFGA
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 Fenomenología & 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
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 Anhembi 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
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
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

Valores, indicadores e ferramentas de sustentabilidade

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V199 Valores, indicadores e ferramentas de sustentabilidade / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-012-1

DOI 10.22533/at.ed.121212704

1. Sustentabilidade. I. Silva, Maria Elanny Damasceno (Organizadora). II. Título.

CDD 363.7

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.

APRESENTAÇÃO

Quanto vale um conhecimento? É sempre bom lembrar deste frequente questionamento, pois para cada interesse o valor se torna diferente, assim como a consciência individual. Iniciar a apresentação deste e-book com esta breve percepção traz um sentido de partilha dos seletos estudos ecológicos, tanto para os pesquisadores que tornam acessíveis a teoria e prática quanto para os que desejam aprender e aprimorar suas referências científicas, independente de qual seja a Grande Área de Conhecimento.

Nesta obra “*Valores, Indicadores e Ferramentas de Sustentabilidade*” contendo 13 capítulos encontrará trabalhos multidisciplinares e interdisciplinares, todos com temas em comum: a sustentabilidade ambiental. Ao fortalecer a consciência ecológica nas diversas áreas acadêmicas tem-se uma reorganização do ambiente naturalmente modificado para uma convivência que gera menos impactos poluidores, sendo este o objetivo base desta edição.

A princípio tem-se pesquisas voltadas para a educação ambiental reflexiva, que ocorreram interna e externamente às Instituições de Ensino Superior, assim como em comunidades tradicionais. A produção familiar de populações rurais é avaliada por meio de índice de controle orgânico. Em outra perspectiva, é aplicado um sistema inovador de manejo de frango que promove o empreendedorismo e renda.

Os processos erosivos são discutidos em pesquisas que tratam de queimadas na Mata Atlântica, como também ações erosivas em bacias hidrográficas e outras causas. Além disso, a abordagem da reciclagem de resíduos sólidos e alumínio promove renda para cooperativas e divulgação de estudo aprofundado das matérias primas e secundárias.

Por fim, tem-se um comparativo de patentes brasileiras e estrangeiras de automação sustentável em residências, assim como a publicação do Relatório Técnico Logístico de 2020 do Tribunal Regional do Trabalho da 19ª região.

Boa leitura!

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E SIGNIFICATIVA PARA UM MUNDO COMPLEXO

Thiago Dutra de Camargo
Karen Cavalcanti Tauceda
Diogo Onofre Gomes de Souza

DOI 10.22533/at.ed.1212127041

CAPÍTULO 2..... 16

REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO E CONVIVÊNCIA COM O MEIO AMBIENTE: EXPERIÊNCIAS AGROECOLÓGICAS DE ESTUDANTES DO IFCE CAMPUS CRATO

Alaíde Régia Sena Nery de Oliveira
Djane Alves Victor
Joseilde Amaro dos Santos
Ivania Maria de Sousa Carvalho Rafael
Damiana Vicente da Silva

DOI 10.22533/at.ed.1212127042

CAPÍTULO 3..... 31

VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO DA ÁGUA PLUVIAL NO CAMPUS SÃO CAETANO DO SUL DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

Igor Moro Lima
Luane Pereira Stradiotto
Vinicius Martins Rex
Gabriela Sá Leitão de Mello
André Luiz de Lima Reda

DOI 10.22533/at.ed.1212127043

CAPÍTULO 4..... 47

FORMAS DE PRODUÇÃO EM COMUNIDADES TRADICIONAIS NA COSTA AMAZÔNICA BRASILEIRA

Daniel Gomes de Sousa
Francisco Pereira de Oliveira
Raquel Amorim dos Santos
Giselle da Silva Silva
Geisa Bruna de Moura Ferreira
Keila Cristina Redig Pacheco
Maurício Fernandes Dourado

DOI 10.22533/at.ed.1212127044

CAPÍTULO 5..... 61

PROPOSTA DE UM ÍNDICE DE RASTREABILIDADE E CONTROLE SOCIAL DA PRODUÇÃO ORGÂNICA DA AGRICULTURA FAMILIAR NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Miquel Victor Batista Donegá
Orlanda da Conceição Machado Aguiar
Lídia Letícia Lima Trindade
Stephany Farias Cascaes

João Vitor Ribeiro Gomes Pereira
Sophia Kathleen da Silva Lopes
Suzy Cristina Pedroza da Silva
Márcio Arthur Oliveira de Menezes
Luiz Antonio Nascimento de Souza
Cloves Farias Pereira
Jozane Lima Santiago
Therezinha de Jesus Pinto Fraxe

DOI 10.22533/at.ed.1212127045

CAPÍTULO 6..... 73

FRANGO CAIPIRÃO: UMA ALTERNATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR

Adilson de Lima Lopes Júnior
Roberta de Fátima Rodrigues Coelho

DOI 10.22533/at.ed.1212127046

CAPÍTULO 7..... 87

METODOLOGIAS PARA MONITORAMENTO DOS PROCESSOS EROSIVOS NO BANHADO GRANDE - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ

Cecilia Balsamo Etchelar
Rodrigo da Silva Ferraz
Laurindo Antonio Guasselli

DOI 10.22533/at.ed.1212127047

CAPÍTULO 8..... 104

RENATURALIZAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ

Viviane Carvalho Brenner
Laurindo Antonio Guasselli

DOI 10.22533/at.ed.1212127048

CAPÍTULO 9..... 118

SÉRIE HISTÓRICA DE FOCOS DE QUEIMADAS (PERÍODO DE JAN/2000-SET/2020) NOS PARQUES NACIONAIS DE APARADOS DA SERRA E DA SERRA GERAL E EM SUA ZONA DE AMORTECIMENTO, BIOMA MATA ATLÂNTICA, BRASIL

Eridiane Lopes da Silva
Márcia dos Santos Ramos Berreta
Deonir Geolvane Zimmermann

DOI 10.22533/at.ed.1212127049

CAPÍTULO 10..... 140

SUSTENTABILIDADE: OBTENÇÃO DE RENDA ATRAVÉS DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA COOPERATIVA PEREMA COOPERE RECICLA NA CIDADE DE SANTARÉM - PA

Silvia Patricia Balieiro Cardoso
Manoel Bentes dos Santos Filho

DOI 10.22533/at.ed.12121270410

CAPÍTULO 11	147
A RECICLAGEM DO ALUMÍNIO POR CLASSES E SUAS VARIAÇÕES NA COMPOSIÇÃO DOS PRODUTOS	
Fábio Gatamorta	
Claudomiro Alves	
Bruna Vilas Boas	
DOI 10.22533/at.ed.12121270411	
CAPÍTULO 12	155
AS PATENTES NO WIPO DAS TECNOLOGIAS REFERENTES A AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL E SUSTENTABILIDADE	
Rafael Vinicius Nonato	
Daniel Gustavo dos Santos	
Daniela Martins Diniz	
Paulo Henrique de Lima Siqueira	
Paulo Henrique Moreira Silva	
Roziny Gonçalves Andrade Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.12121270412	
CAPÍTULO 13	166
RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DO TRT19 ANO BASE 2020	
Emanoel Ferdinando da Rocha Júnior	
Flávia Caroline Fonseca Amorim	
Thiago Camelo Fonseca	
Victor Rezende Dorea	
Marcus Paulo Veríssimo de Souza	
Flávio Luiz da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.12121270413	
SOBRE A ORGANIZADORA	179
ÍNDICE REMISSIVO	180

CAPÍTULO 5

PROPOSTA DE UM ÍNDICE DE RASTREABILIDADE E CONTROLE SOCIAL DA PRODUÇÃO ORGÂNICA DA AGRICULTURA FAMILIAR NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Data de aceite: 24/04/2021

Data de submissão: 05/02/2021

Miquel Victor Batista Donegá

Universidade Federal do Amazonas
Manaus – Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/1076744155979650>

Orlanda da Conceição Machado Aguiar

Universidade Federal do Amazonas
Manaus – Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/3541420000866094>

Lídia Letícia Lima Trindade

Universidade Federal do Amazonas
Manaus – Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/2445885953642094>

Stephany Farias Cascaes

Universidade Federal do Amazonas
Manaus – Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/7852567732240448>

João Vitor Ribeiro Gomes Pereira

Universidade Federal do Amazonas
Manaus – Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/9772256333470628>

Sophia Kathleen da Silva Lopes

Universidade Federal do Amazonas
Manaus – Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/2576660144627475>

Suzy Cristina Pedroza da Silva

Tribunal de Contas do Estado do Amazonas
Manaus – Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/7031927625197306>

Márcio Arthur Oliveira de Menezes

Universidade Federal do Amazonas
Manaus – Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/8688871636351402>

Luiz Antonio Nascimento de Souza

Universidade Federal do Amazonas
Manaus - Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/5449046815569615>

Cloves Farias Pereira

Universidade Federal do Amazonas
Manaus - Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/2044866546851722>

Jozane Lima Santiago

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade
de Ciências Agrárias
Manaus – AM
<http://lattes.cnpq.br/2247173263656567>

Therezinha de Jesus Pinto Fraxe

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade
de Ciências Agrárias
Manaus – AM
<http://lattes.cnpq.br/1464615574272190>

RESUMO: No Brasil, a partir de agosto de 2021, torna-se obrigatória a rastreabilidade das cadeias produtivas de vegetais frescos destinados à alimentação humana. A rastreabilidade é uma ferramenta que permite identificar a origem do produto, com registros de informações que possibilitam o controle e o monitoramento das atividades produtivas, necessárias para a garantia da qualidade dos produtos. Portanto, esse trabalho tem como objetivo desenvolver

um índice de rastreabilidade para os produtos orgânicos da agricultura familiar, a partir da análise dos indicadores de identificação de informação, melhoria do processo, comunicação, diretrizes da agricultura orgânica, segurança e qualidade alimentar em uma abordagem participativa. Analisou-se a base de dados do “Projeto Rede de Negócios Sustentáveis Urupadî (RENESU)”, para caracterização das propriedades rurais dos agricultores familiares afiliados à Associação dos Agricultores Familiares do Alto Urupadî – AAFAU. Desta forma, elaborou-se uma proposta de um índice de rastreabilidade para produtos orgânicos da agricultura familiar – IRast, a partir de cinco indicadores e 46 variáveis relacionadas as informações de registros dos processos produtivos, das diretrizes da agricultura orgânica e dos procedimentos para controle social da qualificação da produção. Os resultados desta experiência nos indicam que o IRast pode garantir aos agentes públicos e consumidores às informações sobre os produtos orgânicos, bem como contribuir com os agricultores familiares no planejamento e melhoria do processo produtivo.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura-familiar; agricultura orgânica; rastreabilidade; Amazônia.

PROPOSAL FOR A TRACEABILITY INDEX AND SOCIAL CONTROL OF ORGANIC PRODUCTION OF FAMILY AGRICULTURE IN THE BRAZILIAN AMAZON

ABSTRACT: In Brazil, starting from august of 2021, it becomes mandatory the traceability of the productive chains of fresh vegetables destined to the human consume. The traceability is a tool that allows to identify the origin of the product, with records of information that allows the control and the monitoring of the productive activities, needed to ensure the quality of the products. Therefore, this assignment has as objective to develop an index of traceability for the organic products from the family agriculture, from the analyzes of the information identification indicators, improvement of the process, communication, organic agriculture guidelines, security and food quality in a participatory approach. It was analyzed the database of the “Projeto Rede de Negocios Sustentaveis Urupadi (RENESU)” (Urupadi Sustainable Business Network Project), to the characterization of the rural property of the family agriculturists affiliated to the “Associacao dos Agricultores Familiares do Alto Urupadi – AAFAU” (Alto Urupadi Family Agriculturists Association). That way, it was elaborated a propose of traceability index for the organic products from the family agriculture – IRAST, starting from five indicators and 46 variables related to the information from the productive process record, from the organic agriculture guidelines and from the procedures for social control of the production qualification. The results of this experience indicated that the IRAST may guarantee to the public agents and consumers the information about the organic products, as well to contribute with the family agriculturists in the planing and improvement of the productive process.

KEYWORDS: Family agriculture; organic agriculture; traceability; Amazon.

1 | INTRODUÇÃO

A preocupação com a insegurança alimentar é uma das questões prioritárias para a cadeia de alimentos, com consumidores cada vez mais preocupados com a origem

dos produtos e seu respectivo processo de produção, desde excesso de agrotóxicos até parasitas e hormônios (PORTO *et al.*, 2007). Nesse sentido, este estudo está inserido na grande área do conhecimento que discute a garantia da qualidade daqueles que produzem e a segurança dos agentes sociais que compram.

Segundo Porto *et al.* (2007) e Mattos *et al.* (2009), o debate sobre a segurança alimentar mundial ganhou destaque na década de 90, com surgimento e divulgação de doenças relacionadas a carne bovina contaminada, que ficou popularmente conhecida como “doença da vaca louca”. Assim, a União Europeia com sua grande participação no mercado alimentício internacional, aprovou legislações rigorosas para tentar controlar o problema (ALMEIDA *et al.*, 2019 *apud* AMBIENTEBRASIL, 2019), ação que foi seguida por outros países, inclusive o Brasil. O Brasil para não perder o mercado da União Europeia organizou e implantou o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina, que foi regulado pela Instrução Normativa N° 1, de 10 de janeiro de 2002, publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os produtos agrícolas também podem sofrer contaminação em qualquer parte do processo, fazendo-se necessária a adoção de um sistema de garantia de qualidade (MATTOS *et al.*; 2009). Nesse sentido, e em oposição a agricultura convencional, a agricultura orgânica surge como um sistema de que garante a qualidade dos produtos, através de uma série de regras e medidas, que proíbem o uso de fertilizantes sintéticos, agrotóxicos, reguladores de crescimento e organismos geneticamente modificados. Além disso, preconiza o uso de esterco de animais, rotação de culturas, adubação verde, compostagem e controle biológico de pragas e doenças, que contribuem para a redução de possíveis perigos que podem comprometer a segurança dos alimentos (PENTEADO, 2009).

A segurança e confiabilidade do sistema de produção orgânico está diretamente relacionado ao sistema de rastreabilidade, pois traz a unidade de produção um inspetor que avalia a conformidade orgânica, a partir de critérios definidos pela legislação e grau de organização dos agricultores, que devem possuir Plano de Manejo Orgânico e registros de procedimentos de todas as operações envolvidas na produção (DULLEY; TOLEDO, 2003).

A rastreabilidade pode ser aplicada a qualquer tipo de cadeia produtiva (DULLEY; TOLEDO, 2003; PRESENZA *et al.*, 2020). No caso da cadeia de produtos orgânicos, há legislações específicas com uma série de quesitos do processo produtivo que devem ser registrados pelo agricultor. Por exemplo, o artigo 3º da Instrução Normativa Conjunta do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do Ministério da Saúde (MS), N° 18, de 28 de maio de 2009, destaca que: “*a unidade de produção deverá manter registros atualizados que descrevam a manutenção da qualidade dos produtos orgânicos durante o processamento e assegurem a rastreabilidade de ingredientes, matéria-prima, embalagens e do produto final*”.

Segundo Dulley e Toledo (2003), a rastreabilidade exerce a função fundamental de

identificar a origem do produto, garantindo, deste modo, que se possa identificar o perfil do produto, sua origem, o processo produtivo, sua cadeia, da produção à comercialização, etc. Ou seja, rastreabilidade é:

Um conjunto de medidas que possibilitam controlar e monitorar sistematicamente todas as entradas e saídas nas unidades, sejam elas produtivas, processadoras ou distribuidoras, visando garantir a origem e a qualidade do produto final. (DULLEY; TOLEDO, 2003, p. 33).

Assim, a rastreabilidade emerge como ferramenta estratégica para garantir a qualidade dos alimentos e da dinâmica ambiental no uso da biodiversidade, diferenciando lugares e processos (COSTA, 2017).

A rastreabilidade também é um instrumento de diferenciação do produto, com a finalidade de otimizar resultados competitivos, pois atende as exigências do mercado consumidor quanto à qualidade que se pretende assegurar, garantia de segurança alimentar, origem dos produtos agropecuários entre outros parâmetros (COSTA; EUCLIDES FILHO, 2005).

Para Mattos *et al.* (2009), os produtores devem tomar medidas e estabelecer planos de ação, para que assim, em todas as etapas do processo produtivo seja aumentada a rastreabilidade dos produtos. Segundo estes autores, o sistema de rastreabilidade deve ser combinado com outros mecanismos para garantir a segurança alimentar, por exemplo, Boas Práticas Agrícolas (BPA), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e Produção Integrada (PI).

No Brasil, a partir de agosto de 2021 será obrigatório a rastreabilidade dos vegetais frescos. De acordo com a Instrução Normativa Conjunta N.º 2, de 7 de fevereiro de 2018 (INC n.º 2/2018), e alterada pela Instrução Normativa Conjunta n.º 1, de 15 de abril de 2019 (INC n.º 1/2019), elaboradas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo MAPA, a rastreabilidade das cadeias produtivas de vegetais frescos destinados à alimentação humana será obrigatória.

Diante desse cenário, percebemos uma lacuna nos estudos de rastreabilidade voltados para a produção orgânica da agricultura familiar¹, principalmente na transparência de todas as etapas do processo produtivo. Partindo dessa problemática, surgiu a proposta de avançar no estudo da rastreabilidade e controle social da produção orgânica da agricultura familiar e que possa ser um indicador de segurança alimentar, conservação e uso racional dos recursos naturais.

O objetivo deste artigo foi criar um índice de rastreabilidade e controle social para a produção orgânica da agricultura familiar na Amazônia. Nesse sentido, procurou-se identificar o processo produtivo e a sistematização das informações de propriedades agrícolas de agricultores familiares.

¹ considera-se agricultor familiar, de acordo com a Lei N° 11.326, de 24 de julho de 2006. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11326.htm. Acesso em 05/06/2020.

2 | METODOLOGIA

O primeiro passo metodológico se concentrou nos marcos teóricos do conceito de rastreabilidade, isto é, a análise das experiências que implantaram sistemas de qualidade e segurança dos alimentos. Muitas dessas experiências tiveram como preocupações prioritárias a identificação de todas as etapas dos processos produtivos dentro das unidades de produção, a caracterização da cadeia alimentar (POTES, 2007) e a rastreabilidade para o comércio de carnes e afins (SILVA *et al.*, 2004).

Para elaboração do Índice de Rastreabilidade e Controle Social (IRast), o estudo foi adaptado dos trabalhos desenvolvidos por Carneiro (2016) e Pinheiro e Bittencourt (2010, 2012). Deste modo, no trabalho realizado por Donegá *et al.* (2020) foi proposto o IRast, a partir de cinco indicadores (Identificação de Informação (Ident); Melhoria do Processo (Imp); Comunicação (Icom); Diretrizes da Agricultura Orgânica (Ido); Segurança e Qualidade Alimentar (Iseq)) e 46 variáveis.

IRast	Pesos
Indicador 1. Identificação de Informação	Ident
Evidência física de registros	Σ Ev Física
1 Caderno, agenda, ficha de controle ou computador	Não (0); Sim (1)
Evidência física de rastreabilidade	Σ Ev Rast
2 Registro dos tratos culturais	Não (0); Sim (1)
3 Registro das notas fiscais de compra de insumos e de serviços	Não (0); Sim (1)
4 Registro da quantidade plantada e colhida (ou previsão)	Não (0); Sim (1)
5 Registro de uso de insumos para nutrição e controle de doenças	Não (0); Sim (1)
6 Registro da venda do produto	Não (0); Sim (1)
Plano de Manejo Atualizado	Σ PM
7 Histórico de utilização da área	Não (0); Sim (1)
8 Manutenção ou aumento da biodiversidade	Não (0); Sim (1)
9 Manejo dos resíduos	Não (0); Sim (1)
10 Conservação do solo e da água	Não (0); Sim (1)
11 Manejo de produção vegetal	Não (0); Sim (1)
12 Manejo de produção animal	Não (0); Sim (1)
13 Procedimento para pós-produção	Não (0); Sim (1)
Indicador 2. Melhoria de Processo	Imp
Situação da propriedade	Σ Sit Prop
14 Toda a propriedade já é orgânica	Não (0); Sim (1)
Conservação do solo e incremento da biodiversidade	Σ Cons SB
15 Cultivos consorciados	Não (0); Sim (1)
16 Rotação de culturas	Não (0); Sim (1)

IRast	Pesos
17 Manejo do mato e alternância de capinas	Não (0); Sim (1)
18 Adubação verde	Não (0); Sim (1)
19 Adubos orgânicos	Não (0); Sim (1)
20 Diversificação da produção	Não (0); Sim (1)
21 Plantio de flores e outros cultivos que atraem inimigos naturais	Não (0); Sim (1)
22 Quebra-ventos	Não (0); Sim (1)
23 Sistemas agroflorestais	Não (0); Sim (1)
24 Cobertura do solo	Não (0); Sim (1)
25 Plantio direto	Não (0); Sim (1)
Comercialização	Σ Comerc
26 Comercialização para empresa	Não (0); Sim (1)
27 Comercialização direta ao consumidor final	Não (0); Sim (1)
28 Comercialização por meio da associação/cooperativa/redes	Não (0); Sim (1)
Indicador 3. Comunicação	Icom
Comunicação	Σ Comunic
29 Rotulagem dos produtos	Não (0); Sim (1)
30 Mídias sociais	Não (0); Sim (1)
Indicador 4. Diretrizes da Certificação Orgânica	Ido
Sistema de controle interno	Σ Sist CI
31 Participa da visita de pares	Não (0); Sim (1)
32 Participa de processo de capacitação	Não (0); Sim (1)
33 A propriedade está limpa, sem lixo espalhado	Não (0); Sim (1)
34 Os animais domésticos estão alojados em local adequado	Não (0); Sim (1)
35 Faz tratamento da água (cloração, fervura, filtragem etc.)	Não (0); Sim (1)
36 Local de seleção, lavagem e estocagem dos produtos tem condições de higiene	Não (0); Sim (1)
37 A infraestrutura de saneamento é adequada	Não (0); Sim (1)
Indicador 5. Segurança e Qualidade	Iseq
Fatores de risco da produção orgânica	Σ Fat Risco
38 Uso de cultivos transgênicos	Não (0); Sim (1)
39 Deriva de agrotóxicos por vento oriundo de lavoura convencional próxima	Não (0); Sim (1)
40 Uso de queimadas na propriedade	Não (0); Sim (1)
41 Cultivos transgênicos nos arredores	Não (0); Sim (1)
42 Contaminação dos cursos ou reservatórios de água	Não (0); Sim (1)
43 Deriva por água de chuva oriunda de lavoura convencional próxima	Não (0); Sim (1)
44 Insumo (esterco, etc) oriundo de propriedade convencional	Não (0); Sim (1)
45 Uso de insumos químicos proibidos	Não (0); Sim (1)
46 Proximidade com estradas e rodovias	Não (0); Sim (1)

Tabela 1. Índice de Rastreabilidade (IRast) baseou-se na consolidação de cinco indicadores e 46 variáveis.

Para o cálculo do IRast utiliza-se atribuição de pesos (0 ou 1) e a média aritmética de quatro indicadores (Ident+Imp+Icom+Ido), menos o Iseq, quando seus valores forem positivos, conforme apresentado na equação abaixo:

$$\text{IRast} = ((\text{Ident} + \text{Imp} + \text{Icom} + \text{Ido}) - (\text{Iseq})) / 4$$

Sendo:

Identificação de informação	=> Ident	= $(\sum \text{Ev Física} + \sum \text{Ev Rast} + \sum \text{PM}) / 13$
Melhoria do processo	=> Imp	= $(\sum \text{Sit Prop} + \sum \text{Cons SB} + \sum \text{Comerc}) / 15$
Comunicação	=> Icom	= $\sum \text{Comunic} / 2$
Diretrizes da agricultura orgânica	=> Ido	= $\sum \text{Sist CI} / 7$
Segurança e qualidade alimentar	=> Iseq	= $\sum \text{Fat Risco} / 9$

O índice geral tem uma variação de zero (nenhuma rastreabilidade) a um (total rastreabilidade) e apresenta a seguinte classificação: baixa rastreabilidade: $0,0 < \text{IRast} \leq 0,5$; média rastreabilidade: $0,5 < \text{IRast} \leq 0,8$ e alta rastreabilidade: $0,8 < \text{IRast} \leq 1,0$.

Os dados de campo e documental são sistematizados nas planilhas eletrônicas, nos campos associados às variáveis para a construção do índice geral. Estes dados de campo e documentos são fundamentados a partir da Instrução normativa MAPA 46/2011 que busca avaliar os mecanismos utilizados pelos agricultores familiares para registro de procedimentos e operações envolvidas no sistema orgânico.

3 | RESULTADOS E DICUSSÃO

3.1 Aplicação do IRast em propriedades agrícolas da agricultura familiar

A aplicação do IRast foi realizado em duas propriedades orgânicas registradas no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e enquadradas nos principais requisitos da agricultura familiar, conforme Lei Nº 11.326/2016, que são: área de até 4 (quatro) módulos fiscais, mão-de-obra familiar e percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas da unidade de produção.

Caso 1. Trata-se de uma propriedade agrícola de 100 hectares na região do rio Urupadí, distante em média 10 horas em barco regional da cidade de Maués, no estado do Amazonas.

Nesta propriedade, a agricultura é do tipo tradicional, desenvolvida em duas áreas produtivas, sendo uma de cultivos consorciados de mandioca, macaxeira, cará, abacaxi e banana e a outra de guaraná.

O principal produto da propriedade comercializado foi o guaraná, cultivado em uma

área de 3 hectares, com 1200 plantas, com uma produção anual de 500 quilos de grãos torrados.

O extrativismo é acentuado nesta propriedade para fins de subsistência, preparo de remédios caseiros ou como forma de diversificação da produção e conseqüentemente, mais uma alternativa de renda (açáí, pupunha, castanha).

A avaliação de conformidade da propriedade é realizada por Auditoria, o que a distingue da maioria das propriedades agrícolas do Amazonas registradas no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, porque não se resume apenas ao fato de cultivar alimentos sem o uso de insumos químicos proibidos, mas pelo desenvolvimento de um complexo sistema de controle interno da qualidade orgânica e visita periódica de inspetores da certificadora.

Nesta propriedade agrícola, a análise dos dados aponta para um IRast de 0,93, indicando uma alta rastreabilidade e controle social da produção orgânica. O resultado mostra que a propriedade pode otimizar ainda mais o processo produtivo, tendo como parâmetro as variáveis do indicador de Melhoria de Processo, para alcançar o índice máximo de rastreabilidade e controle social (Figura 1).

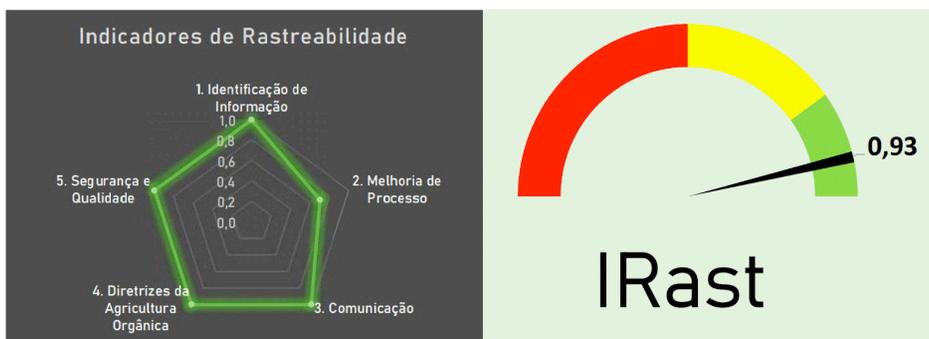


Figura 1. Índice de rastreabilidade e controle social da propriedade agrícola localizada no município de Maués-AM.

Caso 2. A propriedade agrícola está situada ao longo de uma estrada vicinal, no município de Rio Preto da Eva, na Região Metropolitana de Manaus (RMM), no estado do Amazonas.

Nesta propriedade, a família desenvolve agricultura em uma propriedade de 25 hectares, com estimativa de uso de 3 hectares, onde cultiva uma diversidade de produtos como hortaliças (cebola, coentro, pimenta doce, chicória, manjeriço e ora-pro-nóbis), plantas medicinais (catinga de mulato, babosa, capim santo da folha miúda, pobre velho e arruda), frutíferas (rambutã, abacate, caju, açáí, mari, coco, pupunha, jaca, biriba, castanha, abiu, bacaba, buriti, limão, manga, pitaia, apuruí, jaboticaba, azeitona, café e marmelo)

e tuberosas (açafraão, macaxeira, mandioca, mangarataia), que são comercializados em feiras agroecológicas e orgânicas na cidade de Manaus.

A avaliação de conformidade orgânica da propriedade é realizada por meio do Sistema Participativo de Garantia, sendo composto pelos Membros do Sistema e pelo Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPAC).

Na análise desta propriedade, o IRast foi de baixa rastreabilidade (0,34). A partir do resultado, os agricultores podem estabelecer estratégias de como melhorar o seu processo produtivo. Para isso, depende da observância das variáveis dos indicadores de Identificação de informação, Melhorias de Processo, Comunicação, Segurança e Qualidade (Figura 2).

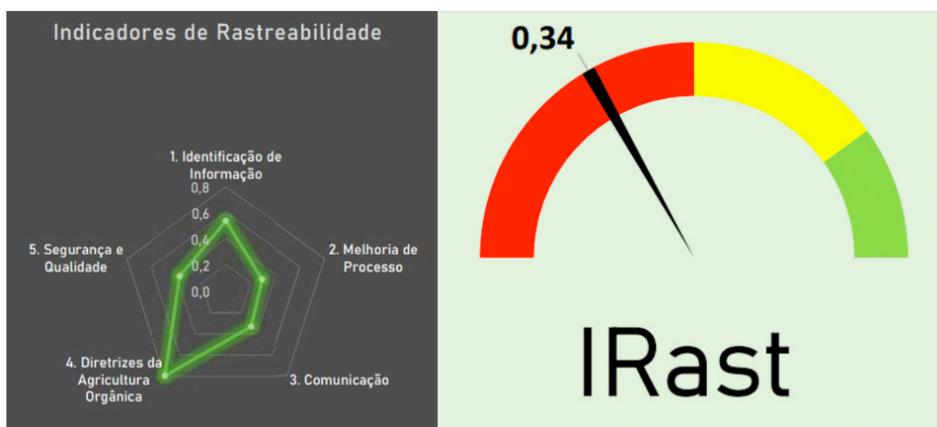


Figura 2. Índice de rastreabilidade e controle social da propriedade agrícola localizada no município de Rio Preto da Eva-AM.

3.2 Qualificação da produção orgânica da agricultura familiar

O IRast gera um relatório que possibilita aos agricultores familiares um diagnóstico prévio do processo produtivo, auxiliando na identificação de aspectos que precisam ser melhorados na rastreabilidade e controle social da produção orgânica.

Após a análise dos casos, verificou-se que o IRast conseguiu auferir a validade das variáveis com os agricultores. Na figura 3, o resultado da avaliação do IRast foi entregue impresso em uma folha A4 a agricultura, que concordou com a conclusão do relatório do IRast, expresso nas 46 variáveis e nos gráficos radar e velocímetro.

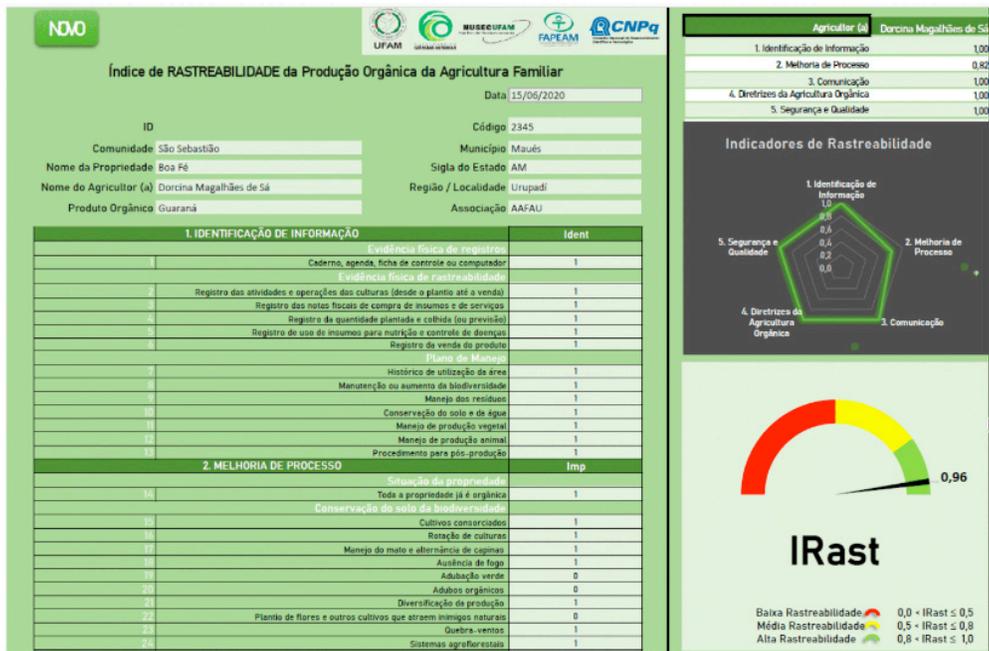


Figura 3. Relatório do I Rast disponibilizado a agricultora familiar no município de Maués/AM.

No que diz respeito ao conhecimento do relatório, constatou-se que os agricultores consideraram úteis a análise do I Rast, como um instrumento simples e de fácil compreensão.

Desse modo, espera-se que o I Rast, torne-se um instrumento de referência para rastreabilidade e controle social da produção orgânica, e que seja utilizado pelos técnicos, assessores e agricultores para melhorar a conformidade das propriedades agrícolas da agricultura familiar.

4 | CONCLUSÕES

O I Rast está em desenvolvimento, uma vez que ainda precisa ser apropriado e validado por número maior de propriedades agrícolas para identificação de possíveis falhas, ajustes ou correções.

O I Rast é uma ferramenta de fácil utilização e possível de reaplicar em qualquer propriedade agrícola de produção orgânica da agricultura familiar, pois incorpora variáveis que já são avaliadas no cumprimento dos regulamentos técnicos e rastreabilidade da produção orgânica.

O I Rast possibilitará aos órgãos públicos conhecer a “vida progressa” do produto, com o registro das informações do processo produtivo, facilitando o controle social na produção de alimentos orgânicos. Além disso, os consumidores poderão ser beneficiados com a rastreabilidade dos produtos, à medida que o instrumento garante a qualidade do alimento.

A proposta do IRast responde ao desafio de implementar a rastreabilidade nas cadeias produtivas de vegetais frescos destinados à alimentação humana, sendo uma ferramenta que possibilitará o controle social e o monitoramento dos processos produtivos nas propriedades orgânicas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, et al.; Rastreabilidade na bovinocultura brasileira: condições e benefícios. **PUBVET**, PR, v.13, n.9, set. 2019.

CARNEIRO, Roberto Guimarães. **Produção orgânica e Organização de Controle Social (OCS): cadastramento de OCS, procedimento para controle social e qualificação da produção**. Brasília: Emater-DF, 2016.

COSTA, C.N.; EUCLIDES FILHO, K. AGROSOFT (2002). **Identificação animal e rastreamento da produção de bovinos de corte e de leite rastreabilidade**. In: AGROSOFT BRASIL. Publicação: 22/01/2005. Disponível em: www.agrosoft.org.br/agropag/59.htm. Acesso em: 15 out. 2019.

COSTA, Reinaldo Corrêa. **Cadeias produtivas, Biodiversidade e Campesinato no Amazonas**. In: COSTA, Reinaldo Corrêa e NUNES, Cecília Verônica. Cadeias produtivas e seus ambientes. Manaus: Editora INPA, 2017.

DONEGÁ, Miquel Victor Batista et al. Índice de rastreabilidade para produtos orgânico da agricultura familiar na Amazônia Brasileira. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 57760-57779, 2020.

DULLEY, Richard Domingues; TOLEDO, Alessandra A. Gayoso Franco de. Rastreabilidade dos Produtos Agrícolas. **Revista de Informações Econômicas**, SP, v.33, n.3, mar. 2003.

MATTOS LM; MORETTI CL; MOURA MA; MALDONADE IR; SILVA EYY. Produção segura e rastreabilidade de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, [S.l.], v.27 p.408-413, 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – MS / AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. INSTRUÇÃO NORMATIVA CONJUNTA – INC Nº 2, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – MS / AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. INSTRUÇÃO NORMATIVA CONJUNTA – INC Nº 1, DE 15 DE ABRIL DE 2019.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO-MDA; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA; MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME-MDS. **Plano Nacional de promoção das cadeias de produtos da Sociobiodiversidade**. 2009.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE/ICMBIO. **Catálogo de produtos da sociobiodiversidade do Brasil**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/catalogo_de_produtos_da_sociobiodiversidade_do_brasil.pdf. Acesso em março de 2020.

PENTEADO, S. R. **Introdução à Agricultura Orgânica: Normas e técnicas de cultivo**. Campinas: Editora Grafimagem, 2000. 110p.

PINHEIRO, Keren Hapuque; BITTENCOURT, Juliana Vitória Messias. Avaliação de um modelo de rastreabilidade para produtos orgânicos a partir de certificadoras paranaenses. **Revista Brasileira de Agroecologia**. V. 7, n. 1, p. 51-62, 2012.

PINHEIRO, Keren Hapuque; BITTENCOURT, Juliana Vitoria Messias. Rastreabilidade para Produtos Orgânicos Oriundos da Pequena Propriedade: um modelo de referência. **Anais do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente**. São Carlos, SP, Brasil, 12 a 15 de outubro de 2010. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_113_740_16352.pdf. Acesso em 04 jun. 2020.

PORTELLE, D.; HAEZEBROECK, V.; RENAUVILLE, R. et al. Meat channel traceability. **Biotech. Agron. Soc. Environ.**, v.4, p.233-240, 2000.

PORTO, Luís Fernando de Abreu; LOPES, Marcos Aurélio; ZAMBALDE, André Luiz. Desenvolvimento de um sistema de rastreabilidade aplicado à cadeia de produção do vinho. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1310-1319, set/out., 2007.

POTES, M. E. Segurança alimentar em produtos tradicionais. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.30, n. 1, p. 439-447, jan. 2007.

PRESENZA, L. da S. et al. Rastreabilidade da cadeia produtiva dos peixes pelágicos capturado pela frota pesqueira de itaipava, Espírito Santo, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 4866-4875, jan. 2020.

SILVA, Késia Oliveira da; NÄÄS, Irenilza de Alencar; CAMPOS, Samantha Gil de Souza. Comparação do uso de rastreabilidade para suínos em grupo e individual. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, [S.l.]. v. 41, p. 327-331. 2004.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura familiar 17, 20, 26, 29, 47, 50, 52, 53, 56, 58, 61, 62, 64, 67, 69, 70, 71, 73, 75, 76, 84, 85

Água potável 31, 34, 37, 43, 44

B

Bioengenharia 89, 100, 101, 104, 106, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 116

C

Campo de futebol 31, 33, 34, 39, 40, 42

Casas inteligentes 157, 158, 160

Ciclo de vida dos produtos 147

Coleta 13, 25, 26, 33, 34, 36, 38, 52, 60, 78, 100, 140, 142, 143, 173, 175, 178

Copos descartáveis 167

Criação de frango caipirão 73, 74, 75, 82, 84

Crise socioambiental 1, 2, 3, 5, 13

Custos da produção 75, 82

D

Dados pluviométricos 31

Destruição da natureza 1, 2, 11

E

Ecossistemas campestres 118, 119, 123, 133, 135

Escoamento da água 104

Espectrometria de emissão atômica 150

Estudantes 12, 16, 17, 28

Ex-estudantes 16

F

Funções sistêmicas e ecológicas 106

G

Gestão do empreendimento 73

H

Hortifrutigranjeiros 73, 77, 82, 83

I

Imagens satelitais 87, 91, 94

Internet das coisas 156, 157, 164

Inundações urbanas 104, 111

Irrigação 31, 34, 35, 36, 39, 40, 42, 43, 46, 88, 156, 159

L

Legislação Federal 120

Logística reversa 140, 168

M

Mapeamento 87, 89, 91, 93, 94, 97, 100, 101, 126, 136

Matéria-prima secundária 140

Meio rural 16, 19, 76

O

Ordem sanitárias 173, 174

Origem do produto 61, 64

P

Pedidos de patentes 155, 157, 163

Perfis topográficos 87, 99

Perspectiva crítica 1

Pesca artesanal 47, 50, 51, 52

Plano de manejo integrado do fogo 118, 119, 124, 135

Problemáticas socioambientais 1, 2, 4, 6, 8, 11, 13

Produção da farinha 47, 52, 53, 54

Produção do alumínio 147

Projeto rede de negócios sustentáveis Urupadí 62

Q

Qualidade alimentar 62, 65, 67

Qualidade de vida 10, 19, 82, 84, 140, 146, 156, 158, 159, 171, 176

R

Recuperação da área 87, 96, 100

S

Sistemas de produção 47, 48, 49, 73, 74, 76, 79, 81, 83, 84, 85

Sucatas 147, 148, 153

T

Tecnologias de automação 155, 160

Teoria e prática 7, 16, 22, 23, 27

U

Unidades de conservação de proteção integral 118, 123

V

Vassouras pet's 140

Vegetais frescos 61, 64, 71

VALORES, INDICADORES E FERRAMENTAS DE SUSTENTABILIDADE

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

VALORES, INDICADORES E FERRAMENTAS DE SUSTENTABILIDADE

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora

Ano 2021