



Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 3



Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 3

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
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. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

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. 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
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C737 Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-943-1
 DOI 10.22533/at.ed.431202201

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A competência técnica aliada a responsabilidade social e ambiental é imprescindível para uma atuação profissional com excelência em determinada atividade ou função. Nas Ciências Agrárias, esta demanda tem ganhando destaque em função do crescimento do setor nos últimos anos e da grande necessidade por profissionais tecnicamente qualificados, com conhecimentos e habilidades sólidas na área com vistas à otimização dos sistemas produtivos. É importante ressaltar, ainda, que a atuação com uma ótica social e ambiental são extremamente importantes para o desenvolvimento sustentável das atividades voltadas às Ciências Agrárias.

Neste sentido, surgiu-se a necessidade de idealização desta obra, “Competência Técnica e responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias”, que foi estruturada em dois volumes, 1 e 2. Em ambos os volumes são tratados estudos relacionados à caracterização e manejo de solos, otimização do desenvolvimento de plantas, produção de alimentos envolvendo técnicas inovadoras, utilização de resíduos de forma ecologicamente sustentável, dentre outros assuntos, visando contribuir com o desenvolvimento das Ciências Agrárias.

Agradecemos a contribuição dos autores dos diversos capítulos que compõe a presente obra. Desejamos ainda, que este trabalho possa informar e promover reflexões significativas acerca da responsabilidade social e ambiental associada às competências técnicas voltadas às Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DO SOLO NO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
PORTO SEGURO, MARABÁ - PA

Karina Miranda de Almeida
Gleidson Marques Pereira
João Paulo Soares da Silva
João Pedro Silva da Silva
Luana Mariza Morais dos Santos
Nathália Cordeiro Fidelis dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.4312022011

CAPÍTULO 2 8

SUBSTRATO BOVINO NO DESENVOLVIMENTO DE ESTACAS DE ACEROLEIRA

Antônio Gabriel Ataíde Soares
Elis Cristina Bandeira da Mota Silva
Ruthanna Isabelle de Oliveira
Taianny Matias da Silva
Ana Karolina de Oliveira Sá Acevedo
Maria Jany Kátia Loiola Andrade
Gustavo Alves Pereira

DOI 10.22533/at.ed.4312022012

CAPÍTULO 3 16

USO DE RESÍDUOS AGROFLORESTAIS E AGROINDUSTRIAIS NA PRODUÇÃO DE COGUMELOS
DA ESPÉCIE PLEUROTUS PULMONARIUS EM FRAGMENTO FLORESTAL

Giseudo Aparecido de Paiva
Grace Queiroz David
Adriana Matheus da Costa Sorato
Ana Paula Rodrigues da Silva
Ostenildo Ribeiro Campos
Luana Souza Silva
Tainara Rafaely de Medeiros
Walmor Moya Peres
Wesley dos Santos
Ana Paula Roveda
Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida
Laiza Almeida Dutra

DOI 10.22533/at.ed.4312022013

CAPÍTULO 4 22

ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (ETO) DIÁRIA EM BALSAS/MA BASEADA APENAS NA TEMPERATURA DO AR

Elton Ferreira Lima
Rafael Guimarães Silva Moraes
Karolayne dos Santos Costa Sousa
Bryann Lynconn Araujo Silva Fonseca
Jossimara Ferreira Damascena
Mickaelle Alves de Sousa Lima
Maria Ivanessa Duarte Ribeiro
Wesley Marques de Miranda Pereira Ferreira
Edson Araújo de Amorim
Layane Cruz dos Santos
Kalyne Pereira Miranda Nascimento
Kainan Riedson Oliveira Brito

DOI 10.22533/at.ed.4312022014

CAPÍTULO 5 29

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ENTRE OS ANOS DE 1990 E 2013 NA BACIA DO RIO PERUÍPE, BAHIA

Emilly da Silva Farias
Raquel Viana Quinelato
João Batista Lopes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4312022015

CAPÍTULO 6 37

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADES ESPECÍFICAS DO CAPIM ELEFANTE CV. PIONEIRO EM CULTIVO DE SEQUEIRO

Emilly da Silva Farias
Murilo Sousa Ramos
João Batista Lopes da Silva
Wanderley de Jesus Souza

DOI 10.22533/at.ed.4312022016

CAPÍTULO 7 43

SELEÇÃO DE DIFERENTES SEMENTES HOSPEDEIRAS POR FÊMEAS *ZABROTES SUBFASCIATUS* (BOH.) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE, BRUCHINAE) E DANOS NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS GRÃOS PÓS-PREDAÇÃO

Valquíria Dias de Souza
Angel Roberto Barchuk
Isabel Ribeiro do Valle Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.4312022017

CAPÍTULO 8 54

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO UMBUZEIRO COM ENRAIZADORES ALTERNATIVOS

Antônio Gabriel Ataíde Soares
Ruthanna Isabelle de Oliveira
Lailla Sabrina Queiroz Nazareno
Nemilda Pereira Soares
Ana Karolina de Oliveira Sá Acevedo
Thamyres Yara Lima Evangelista
Gustavo Alves Pereira

DOI 10.22533/at.ed.4312022018

CAPÍTULO 9 62

INFLUÊNCIA DE REGULADORES VEGETAIS NO DESENVOLVIMENTO REPRODUTIVO DE PLANTAS DE SOJA

Marcelo Ferraz de Campos
Elizabeth Orika Ono

DOI 10.22533/at.ed.4312022019

CAPÍTULO 10 72

SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE CUPUAÇUZEIRO QUANTO À CAPACIDADE PRODUTIVA, DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E RESISTÊNCIA À VASSOURA-DE-BRUXA NO MUNICÍPIO DE TERRA ALTA - PA

Paulo Henrique Batista Dias
Bianca Cavalcante da Silva
Daniel Vítor Mesquita da Costa
Lívia Manuele Viana Galvão
Rafael Moysés Alves
Raiana Rocha Pereira
Cristiane da Paixão Barroso
Wendy Vieira Medeiros
José Itabirici de Souza e Silva Junior
Nayra Silva do Vale
Jonathan Braga da Silva
Bruno Borella Anhê

DOI 10.22533/at.ed.43120220110

CAPÍTULO 11 80

CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO PÓLEN COLETADO POR ABELHAS MELÍFERAS EM REGIÃO DE ECÓTONO CERRADO AMAZÔNIA: AVALIAÇÃO DESTES RECURSO AO LONGO DO ANO

Felipe de Lima Rosa
Natália Vinhal da Silva
Kézia Pereira de Oliveira
Vagner Alves dos Santos
Rômulo Augusto Guedes Rizzardo

DOI 10.22533/at.ed.43120220111

CAPÍTULO 12 89

HIDRÓLISE ENZIMÁTICA DO MOSTO DA PALMA FORRAGEIRA PARA PRODUÇÃO DE ETANOL

Fátima Rafaela Da Silva Costa
Kennedy Kelvik Oliveira Caminha
Paula Bruna da Silva
Maico da Silva Silveira
Felipe Sousa da Silva
Adricia Raquel Melo Freitas
Rodrigo Gregório Da Silva
Mayara Salgado Silva

DOI 10.22533/at.ed.43120220112

CAPÍTULO 13 97

INFLUÊNCIA DA TOPOGRAFIA E DA SAZONALIDADE CLIMÁTICA NO NDVI EM FLORESTA TROPICAL SAZONALMENTE SECA

Deodato do Nascimento Aquino
Eunice Maia de Andrade
Flávio Jorge Ponzoni

DOI 10.22533/at.ed.43120220113

CAPÍTULO 14 110

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS HÍDRICOS E SUA RELAÇÃO COM A AGRICULTURA: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA DOS ÚLTIMOS 10 ANOS

Greici Joana Parisoto
Samanta Ongaratto Gil
Ivaneli Schreinert dos Santos
Camila Soares Cardoso
Letícia de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.43120220114

CAPÍTULO 15 122

FABRICAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BARRA DE CEREAL ENRIQUECIDA COM FARINHA DE LINHAÇA (*LINUM USITATISSIMUM*)

Fernanda Izabel Garcia da Rocha Concenço
Rosane Nunes de Lima Gonzales
Marcia Vizzotto
Leonardo Nora

DOI 10.22533/at.ed.43120220115

CAPÍTULO 16 136

DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DA MAÇÃ EMPREGANDO ENERGIA ULTRASSÔNICA

Jakeline Dionizio Ferreira
Gabrielly Assunção Félix dos Santos
Raquel Aparecida Loss
Sumária Sousa e Silva
Juliana Maria de Paula
Claudinéia Aparecida Queli Geraldi
Sumaya Ferreira Guedes

DOI 10.22533/at.ed.43120220116

CAPÍTULO 17 144

INFLUÊNCIA DO ULTRASSOM NA DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DO ABACAXI (*ANANAS COMOSUS* (L.) *MERR.*)

Nila Gabriela Ferreira Lopes Freire
Raquel Aparecida Loss
Sumária Sousa e Silva
Juliana Maria de Paula
Claudinéia Aparecida Queli Geraldi
Sumaya Ferreira Guedes

DOI 10.22533/at.ed.43120220117

CAPÍTULO 18 155

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DE FILME STRETCH EM CARÇAÇAS BOVINAS RESFRIADAS ABATIDAS NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ-MA

Zaira de Jesus Barros Nascimento
Raimundo Nonato Rabelo
Herlane de Olinda Vieira Barros
Viviane Correa Silva Coimbra
Anna Karoline Amaral Sousa
Bruno Raphael Ribeiro Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.43120220118

CAPÍTULO 19 164

VERTICALIZAÇÃO DO ENSINO E PERSPECTIVAS PROFISSIONAIS E EDUCACIONAIS DO ALUNO DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA DO IFRO – CÂMPUS ARIQUEMES

Quezia da Silva Rosa
Mayko da Silva Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.43120220119

CAPÍTULO 20 174

UTILIZAÇÃO DO SGEV (SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE EVENTOS) PARA ATIVIDADES PET-AGRONOMIA – UNIOESTE

Jessyca Vechiato Galassi
Nardel Luiz Soares da Silva
Natália Cardoso dos Santos
Daliana Hisako Uemura Lima
Camila da Cunha Unfried
Jaqueline Vanelli
Aline Rafaela Hasper
Lucas Casarotto
Leonardo Mosconi
Arthur Kinkas
Paula Caroline Bejola
Nathália Cotorelli

DOI 10.22533/at.ed.43120220120

CAPÍTULO 21 180

PESCADOR SEM PEIXE: MEMÓRIAS DOS PESCADORES DA CIDADE DE SÃO RAFAEL/RN

Juce Hermes Soares Lima
Maria do Carmo Ferreira Barbosa
Davi Moura Xavier
Robson Campanerut da Silva

DOI 10.22533/at.ed.43120220121

CAPÍTULO 22 180

PROPOSTAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA PEDREIRA DRISNER, MUNICÍPIO DE MARIPÁ – PARANÁ

Lidiane Kraemer Uhry
Oscar Vicente Quinonez Fernandez

DOI 10.22533/at.ed.43120220122

CAPÍTULO 23	180
TAXA DE APORTE DE SEDIMENTOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO IGUAÇU – PR DOI 10.22533/at.ed.43120220123	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	187
ÍNDICE REMISSIVO	188

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DO SOLO NO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PORTO SEGURO, MARABÁ - PA

Data de Aceite: 03/01/2020

Karina Miranda de Almeida

Universidade do Estado do Pará - UEPA,
Marabá - PA.

Gleidson Marques Pereira

Universidade do Estado do Pará - UEPA,
Marabá - PA.

João Paulo Soares da Silva

Universidade do Estado do Pará - UEPA,
Marabá - PA.

João Pedro Silva da Silva

Universidade do Estado do Pará - UEPA,
Marabá - PA.

Luana Mariza Moraes dos Santos

Universidade do Estado do Pará - UEPA,
Marabá - PA.

Nathália Cordeiro Fidelis dos Santos

Universidade do Estado do Pará - UEPA,
Marabá - PA.

RESUMO: O solo é uma estrutura dinâmica composta de processos físicos, bioquímicos e apresenta diversas características influenciadas pelo ambiente, assim, necessita de estudos aprofundados a fim de entender o que infere nestas propriedades. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura dos solos do Projeto de Desenvolvimento Sustentável

(PDS) Porto Seguro, na cidade de Marabá - PA através de Diagnóstico Rápido de Estrutura dos Solos (DRES). Os resultados obtidos indicaram Índice de Qualidade Estrutural do Solo (IQES) de aproximadamente 3,5, representando qualidade regular, indicando a necessária atenção e o cuidado com práticas de uso sustentável do solo, provando a importância e eficácia de técnicas como o DRES para a manutenção da qualidade dos solos.

PALAVRAS-CHAVE: Estrutura dinâmica, diagnóstico rápido, qualidade do solo.

STRUCTURAL EVALUATION OF SOIL IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT PROJECT PORTO SEGURO, MARABÁ - PARÁ

ABSTRACT: Soil is a dynamic structure composed by physical, biochemical processes and presents several characteristics influenced by the environment, then, it needs comprehensive studies in order to understand what infers in these properties. In doing so, the objective of this paper was to evaluate the soil structure from the Sustainable Development Project (PDS) Porto Seguro, in the city of Marabá - PA through the fast diagnosis of the structure of the soil (DRES). The results obtained have shown soil structure quality index (IQES) around 3,5, representing regular quality, indicating the necessary attention and the care with practice of soil sustainable use, proving the importance

and efficacy of techniques like DRES to the maintaining of soil quality.

KEYWORDS: Dynamic structure, fast diagnosis, soil quality.

1 | INTRODUÇÃO

O solo é um sistema constituído por partes sólidas, físicas e gasosas oriundas de fontes minerais e orgânicas, e o mesmo é também formado por horizontes, que possibilitam diferenciar e classificar os tipos de solo (MENDONÇA, 2010). Para tal classificação um dos aspectos a ser considerado é a estrutura do solo, a qual refere-se à disposição dos agregados, formados por componentes orgânicas e minerais: óxido de ferro, alumínio, dentre outros. Esta característica também permite a averiguação de possíveis indícios de degradação ou conservação do solo, pois a mesma está intimamente ligada com os processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem neste (GENNARO, et al. 2015).

Há métodos utilizados para medir e estudar, a estrutura e outras características do solo, no entanto, levam tempo para serem elaborados em laboratórios, além dos gastos com diversos materiais de coleta e ademais como: mostrador de profundidade, trados, dentre outros (SILVA et al., 2012). A busca por processos rápidos e de baixos custos é uma alternativa perante a esta problemática, e um dos exemplos destes tipos de procedimento é o Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES).

O DRES é um processo que caracteriza as camadas superficiais do solo nos primeiros 25 cm, a partir de avaliação visual do tamanho dos torrões ou agregados bem como outros atributos presentes, tais como: atividade biológica, tamanho das raízes pivotantes, entre outros (RALISCH et al., 2017). É uma avaliação rápida, pouco evasiva na área de coleta, e uma tecnologia que pode ser facilmente ensinada para pequenos e grandes agricultores na ajuda do manejo do solo em si, assim como sugerir formas de uso mais sustentável do solo. Nesse sentido o seguinte trabalho objetivou-se a avaliar a estrutura do solo em uma área de assentamento, de forma interpretativa, com aplicação de nota de qualidade e recomendação necessária, através da aplicação de DRES proposto pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O Projeto Desenvolvimento Sustentável (PDS) Porto Seguro, área de estudo, está localizado na rodovia BR-155, Km 14, na Zona Rural do município de Marabá, Pará. A área total do PDS é de 1.069 hectares, a qual comporta 37 lotes. No local há sistemas agroflorestais (SAFs) os quais são maneiras de uso do solo com combinação de culturas agrícolas com espécies arbóreas (exóticas ou nativas), e ainda pode associar com criação de animais, buscando assim trazer vantagens econômicas e ecológicas ao mesmo tempo.

Para a abertura de minitrincheiras de 40x20cm e seguinte coleta com avaliação

de amostras, foram escolhidas áreas de plantio, e nomeadas em pontos (P), de: banana (*Musa spp.*) (P1), macaxeira (*Manihot esculenta Crantz*) (P4), laranja (*Citrus sinensis L. Osbeck*) (P5) e babaçu (*Orbignya spp.*) (P6), e também em outras duas regiões: próximo à um poço desativado (P2) e outra sem cultivos de espécies (P3); como demonstrado no mapa elaborado no programa Quantum GIS 2.14.15 (Figura 1).

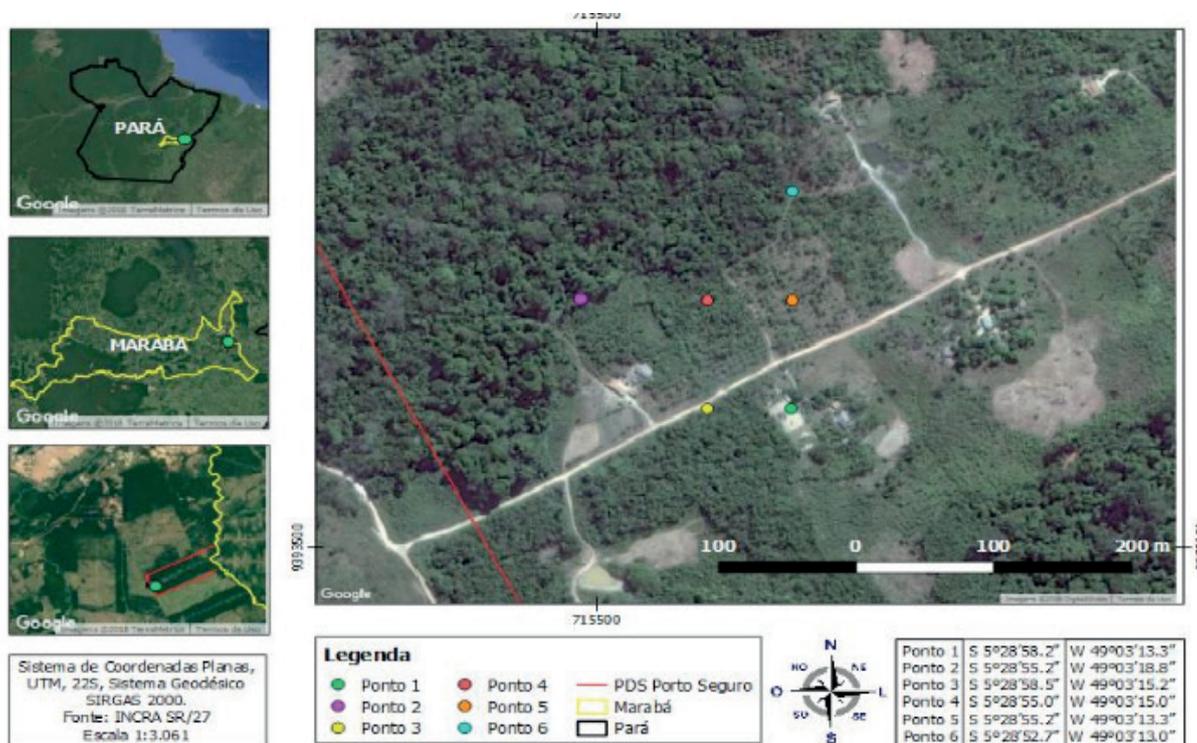


Figura 1. Pontos e as coordenadas dos locais onde foram retiradas as amostras no PDS. Fonte: Silva, 2018.

Em todos os pontos verificados notou-se a predominância de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura média argilosa, característico do município de Marabá (FAPESPA, 2016).

A metodologia utilizada para abertura das minitrincheiras, coletas e análise visual das amostras foi a mesma descrita por Ralisch et al. (2017) no documento da Embrapa sobre DRES, sendo assim após aberturas das pequenas trincheiras retiraram-se blocos de espessura 10 cm. Em seguida foi feita avaliação visual das camadas das amostras, com base em critérios: de evidências de degradação ou conservação da estrutura do solo e classes de tamanho de agregados. Depois de analisados, foram atribuídas notas às camadas (Qe_0), e feitos os cálculos de: índice de qualidade estrutural do solo da amostra (IQEA) e índice de qualidade estrutural do solo (IQES), conforme as equações (1) e (2) respectivamente, abaixo:

$$IQEA = [(E_{c1} * Qe_{c1}) + (E_{c2} * Qe_{c2}) + (E_{c3} * Qe_{c3})] / E_{total} \quad (1)$$

Onde:

IQEA: índice de qualidade estrutural do solo da amostra; E_c : espessura da camada em centímetros; Qe_c : nota de qualidade estrutural de cada camada; e E_{total} : espessura ou profundidade total da amostra.

$$IQES = (IQEA_1 + IQEA_2 + \dots + IQEA_n) / n \quad (2)$$

Onde:

IQES: índice de qualidade estrutural do solo na gleba avaliada e n: número total de amostras.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Critério evidências de degradação ou conservação da estrutura do solo

O solo em P1, P4, e P5 apresentou indícios de degradação, pois foram observadas camadas mais desagregadas na parte superficial, seguidas de uma camada compactada com pouca presença de raízes (Figura 02), ou seja, uma transição abrupta de uma camada à outra. Como há plantação nestas áreas em questão, há atividades como aração e revolvimento do solo, justificando a pouca cobertura vegetal e as características de degradação mencionadas.



Figura 2. Identificação, separação de camadas de solo com características morfológicas distintas. Fonte: autores, 2018.

Conforme a Figura 1, em P2 e P6 observou-se características semelhantes entre eles, solos com camadas menos agregadas e evidências de atividades biológicas, como presença de artrópodes, pequenas raízes e pequenos agregados, haja vista que ambos os pontos são localizados em áreas arborizadas e sombreadas, as quais podem influenciar nas propriedades do solo. O P3, embora apresente localidade parecida, sem plantio e arborizado, possui solo com sinais de compactação, com agregados maiores e alta presença de raízes sem adentrá-los, o qual pode ser justificado pela pouca porosidade do solo e maior resistência do mesmo.

Critério classes de tamanho de agregados

Quanto ao tamanho dos agregados, nas duas camadas separadas de P1, a superficial e a mais profunda receberam notas de $Qec1=2$ e $Qec2=1$ respectivamente, o que demonstra as evidências de degradação no local, pois Qec com valores de 3 a 1 indicam solos com agregados com tamanho menor que 1 cm e maior que 7 cm, caracterizando um solo compactado, como ocorre neste ponto já que ocorre plantio de bananas, e isso reflete à vulnerabilidade do solo ao processo de erosão, assim como o pouco teor de matéria orgânica.

No solo de P4 e P5, a camada superficial teve como nota, $Qec1=4$, pois os agregados tenderam a tamanhos de 1 a 4 cm, e nas camadas profundas, foi mais de 70% com 1 a 3 cm, e portanto denominou-se a nota de $Qec2$ também equivalente à 4 para P4 e P5, o que os classificam como solos os quais podem estar ou não em processo de compactação, pois talvez estejam em fase de recuperação dos aspectos estruturais. Como no critério anterior estes pontos foram denominados como degradados perante às características, tratando-se de plantios de macaxeira e laranja, a tendência então é verifica-lo como pouco compactado se comparado à P1 e P4.

Os solos de P2 e P6 como dito anteriormente apresentaram índices de solo não degradado, com $Qec1=4$ e $Qec2 = 5$ para P2, e $Qec1=5$ e $Qec2 = 4$ para P6, onde o valor igual à 5 confere a presença de 50 a 70% de agregados de 1 a 4 cm com estrutura grumosa. Foram observadas camadas menos compactadas e de menor resistência ao manuseio, bem como maior atividade biológica, justificadas em P2 pela inexistência de cultivos no local e ausência de alterações no meio devido a plantações como nos outros pontos e em P6 pela interação com a mata sem alterações e degradação próxima à plantação de côco babaçu, no SAF.

Para o solo de P3, foram atribuídos $Qec1=1$ e $Qec2 = 4$, visto que, o solo apresentava sinais de compactação e presença de menos de 50% de agregados entre 1 a 4 cm na primeira camada e mais de 70% de agregados menores que 1 e maiores que 7cm, caracterizando um solo o qual desagrega com fácil pressão e no entanto, tende a manter agregados de maior tamanho. Isto pode ser justificado pela classe do solo combinada à níveis baixos de atividade biológica, fatores observados em solos com indícios de compactação.

IQEA E IQES

Após a atribuição de valores às camadas nos solos analisados visualmente nos seis diferentes pontos, foi elaborado os cálculos do IQEA, (Tabela 01), no qual atribuiu-se o valor de 12,5 e 25 cm à E_c e E_{total} em nos locais, pois em todas as áreas separou-se as amostras em duas camadas de espessura 12, 5 cm cada, totalizando os 25 cm.

Ponto	Qe _{c1}	Qe _{c2}	E _c (cm)	E _{total} (cm)	IQEA
P1	2	1	12,5	25	1,5
P2	4	5	12,5	25	4,5
P3	1	4	12,5	25	2,5
P4	4	4	12,5	25	4
P5	4	4	12,5	25	4
P6	5	4	12,5	25	4,5

Tabela 1. Resultados do IQEA, a partir dos valores atribuídos às camadas nos pontos.

Fonte: autores, 2018.

Após a mensuração do IQEA, calculou-se o IQES, através da somatória do primeiro com o total de amostras, e obteve-se um valor de 3,5. Este resultado de acordo com a metodologia usada, classifica o local avaliado em um todo como qualidade estrutural regular, significando a necessidade de melhorar o processo de plantio de diferentes culturas, assim como buscar reduzir ou eliminar formas de operações mecanizadas muito intensivas no solo.

Indicação de formas de manejo sustentável

Existem diferentes formas de solucionar a problemática do uso intensivo do solo, uma delas é através do manejo sustentável com o uso do adubo verde, uma prática vegetativa que fornece matéria orgânica (MO) e substâncias orgânicas ao solo, como: exsudatos de raízes, biomassa radicular e foliar, ácidos orgânicos, dentre outros. O processo também tem a finalidade de preservar e/ou restaurar os teores nutricionais e de MO do solo assim como exerce influência na melhoria das propriedades do solo, pois interferem positivamente nas características físicas do mesmo, como, por exemplo, estabilidade de agregados, densidade global, porosidade, taxa de infiltração de água e retenção de umidade (FERREIRA; SOUZA; CHAVES, 2012).

Oliveira et al. (2017) também confirmam a eficiência dos adubos verdes em experimento feito com beterraba (*Beta vulgaris*) e rúcula (*Eruca sativa*), onde observaram o aumento da atividade microbiológica e desempenho nutricional do solo, e tal resultado significa também a melhora da fertilidade do mesmo, assim como contribuir com os aspectos físicos e químicos do solo.

4 | CONCLUSÃO

O diagnóstico rápido da estrutura do solo (DRES), se fez eficiente pois permitiu uma rápida caracterização e análise da estrutura do solo na região do PDS Porto Seguro, onde pôde-se observar que mesmo a área sendo destinada para um projeto de uso sustentável através de SAFs, o local possui solo com qualidade estrutural regular, demonstrando que as práticas de cultivo por parte dos agricultores não estão sendo sustentáveis como deveriam ser, fazendo-se necessário assim uma reavaliação

das diferentes formas de manejo utilizadas no local.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 4. ed. Brasília, DF: Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2014.

FAPESPA - Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. **Estatísticas Municipais Paraenses**: Marabá. Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação, Belém, 2016, 60f.

FERREIRA, L. E.; SOUZA, E. P.; CHAVES, a. f. **Adubação verde e seu efeito sobre os atributos do solo**. Revista Verde, Mossoró, v.7, n.1, jan./mar., p. 33 – 38, 2012.

GENNARO, L. A. et al. **Estrutura do solo sob feijão irrigado e diferentes manejo do solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 39, n. 2, p. 608-614, 2015.

MENDONÇA, J. F. B. **Solo: substrato da vida**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010, 129 f.

OLIVEIRA, K. J. B. et al. **Propriedades nutricionais e microbiológicas do solo influenciadas pela adubação verde**. Revista de Ciências Agrárias, Lisboa, v. 40, n. 1, mar., p. 23-33, 2017.

RALISCH, R. et al. **Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo – DRES**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2017, 64 f.

SILVA, B. M. et al. **Índices no diagnóstico da qualidade estrutural de Latossolo muito argiloso sob manejo intensivo**. Biosci. J., Uberlândia, v. 28, n. 3, mai./jun., p. 338-345, 2012.

SILVA, J. P. S. **Mapa do Projeto Desenvolvimento Sustentável Porto Seguro Marabá, Pará**. Marabá: INCRA, 2018. Quantum GIS User Guide - Version 2.14.15 “Essen”. Escala: 1:3.061.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acerola 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15
Alimento funcional 122, 123, 134
Apis mellifera 80, 81, 82, 84, 87, 88
Área foliar 62, 65, 66, 67, 70, 99, 104

B

Barra de cereal 122, 130, 131
Biorreguladores 62

C

Capacitação 175
Caruncho 43, 45
Conservação 2, 3, 4, 35, 91, 110, 111, 112, 115, 135, 138, 145, 146, 162, 163, 199, 210, 217
Consumo 52, 88, 122, 123, 156, 162, 198
Continuidade na educação 164

D

Desmatamento 29, 98
Diagnóstico rápido 1, 2, 6, 7

E

Educação profissionalizante 164
Estrutura dinâmica 1
Extratos alternativos 54

F

Flores 62, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 77
Fruteira nativa 73

G

Germinação 43, 48, 49, 50, 51, 55, 61, 96
Glycine max 47, 62, 63, 64, 70

H

Hospedeiros 43, 46, 47, 48, 51

I

Informática 175
Interdisciplinaridade 171, 175
Inversão 89, 91, 94, 95

Irrigação 12, 14, 23, 37, 42, 55

Isolamento 89, 91, 93

M

Malus domestica 137, 138

Mata Atlântica 29, 30, 35, 108, 210, 219

Melhoramento vegetal 73

Modelos simplificados 23

O

Osmose 136, 145

P

Palinologia 80, 82

Penman-Monteith 23, 24, 25, 26, 27

Perfil do aluno 164, 166, 168

Phaseolus vulgaris 43, 44, 45, 46, 51, 52, 63, 71

Pólen apícola 80, 83, 85, 86, 87

Processamento 79, 101, 109, 122, 124, 125, 135, 162, 177, 206

Produção 8, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 32, 36, 37, 38, 40, 41, 47, 49, 51, 54, 56, 57, 61, 62, 63, 64, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 110, 111, 113, 120, 122, 135, 142, 156, 157, 161, 162, 165, 181, 186, 188, 189, 190, 195, 196, 197, 200, 203, 207, 211, 213, 214, 216, 220, 222

Produção de mudas 8, 15, 54, 56, 57, 61, 74

Progênies 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78

Propagação vegetativa 8, 9, 54, 60, 61

Q

Qualidade do solo 1

R

Rendimento 70, 89, 95

S

Sensoriamento remoto 29, 97, 98, 99, 108, 109

Spondias tuberosa L. 54, 55

Substrato 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 48, 55, 57, 91, 192

T

Theobroma grandiflorum 72, 73, 78, 79

U

Ultrassom 136, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 151, 152, 153

Umidade 6, 24, 47, 75, 82, 107, 122, 126, 128, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 160, 216

V

Vagens 62, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 71

Viabilidade 16, 17, 18, 90, 91, 92, 93, 155, 157

 **Atena**
Editora

2 0 2 0