

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

4

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA
RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA
(ORGANIZADORES)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

4

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA
RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA
(ORGANIZADORES)

2020 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2020 Os autores
Copyright da Edição © 2020 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Batista
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, inclusive não representam 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. Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Editora Chefe

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a 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. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
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^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof^a Dr^a 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. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
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
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. 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
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
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
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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. 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 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

Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí

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. 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 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

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

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

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

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. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

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

Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
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. 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. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
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. 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/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. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ

Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
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. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
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. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Paula Sara Teixeira de Oliveira
Ramón Yuri Ferreira Pereira

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

C569 Ciências agrárias [recurso eletrônico] : conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias 4 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Paula Sara Teixeira de Oliveira, Ramón Yuri Ferreira Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-188-6

DOI 10.22533/at.ed.886201507

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Paula Sara Teixeira de. III. Pereira, Ramón Yuri Ferreira.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A evolução das práticas realizadas nas atividades agrícolas para cultivo de alimentos e criação de animais, potencializadas por inovações tecnológicas, bem como o uso mais consciente dos recursos naturais utilizados para tais fins, devem-se principalmente a disponibilização de conhecimentos científicos e técnicos. Em geral os avanços obtidos no campo científico têm ao fundo um senso comum, que embora distintos, estão ligados.

As investigações científicas proporcionam a formação de técnicas assertivas com comprovação experimental, mas podem ser mutáveis, uma vez que jamais se tomam como verdade absoluta e sempre há possibilidade de que um conhecimento conduza a outro, através da divulgação destes, garante-se que possam ser discutidos.

Ademais, a descoberta de conhecimentos técnicos e científicos estimulam o desenvolvimento do setor agrário, pois promove a modernização do setor agrícola e facilita as atividades do campo, otimizando assim as etapas da cadeia produtiva. A difusão desses novos saberes torna-se crucial para a sobrevivência do homem no mundo, uma vez que o setor agrário sofre constante pressão social e governamental para produzir alimentos que atendam a demanda populacional, e simultaneamente, proporcionando o mínimo de interferência na natureza.

Desse modo, faz-se necessário a realização de pesquisas técnico-científicas, e sua posterior difusão, para que a demanda por alimentos possa ser atendida com o mínimo de agressão ao meio ambiente. Pensando nisso, a presente obra traz diversos trabalhos que contribuem na construção de conhecimentos técnicos e científicos que promovem o desenvolvimento das ciências agrárias, o que possibilita ao setor agrícola atender as exigências sociais e governamentais sobre a produção de alimentos. Boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Ramón Yuri Ferreira Pereira

Paula Sara Teixeira de Oliveira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
MULTIVARIATE ANALYSIS IN THE EVALUATION OF ATTRIBUTES OF SOILS WITH DIFFERENT TEXTURES WITH NATURAL VEGETATION COVER	
Alessandra Mayumi Tokura Alovisi	
Felipe Ceccon	
Thais Stradioto Melo	
Cleidimar João Cassol	
Luciene Kazue Tokura	
Elaine Reis Pinheiro Lourente	
Livia Maria Chamma Davide	
Robervaldo Soares da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8862015071	
CAPÍTULO 2	13
ASPECTOS BIOMÉTRICOS E GRAU DE UMIDADE DE AQUÊNIOS DE MORANGO DO CULTIVAR ‘SAN ANDREAS’	
Joabe Meira Porto	
Jéssica Aguiar Santos	
Cleide Caires Soares	
Débora Leonardo dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.8862015072	
CAPÍTULO 3	19
ATRIBUTOS EDÁFICOS SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO	
João Henrique Gaia-Gomes	
Marcos Gervasio Pereira	
José Luiz Rodrigues Torres	
Shirlei Almeida Assunção	
Cristiane Figueira da Silva	
Sidinei Júlio Beutler	
DOI 10.22533/at.ed.8862015073	
CAPÍTULO 4	33
ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO DE VOÇOROCAS COM DIFERENTES TEMPOS DE FORMAÇÃO	
João Henrique Gaia-Gomes	
Marcos Gervasio Pereira	
Fabiana da Costa Barros	
Gilsonley Lopes dos Santos	
Otávio Augusto Queiroz dos Santos	
Douglath Alves Corrêa Fernandes	
Cristiane Figueira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8862015074	
CAPÍTULO 5	50
AValiação DA ATIVIDADE PESTICIDA DE EXTRATO ETANÓLICO DAS FOLHAS DO TIPI (<i>Petiveria alliacea</i>)	
Ana Lúcia Eufrázio Romão	
Aristides Pavani Filho	
Elini Alves Oliveira de Sousa	
Selene Maia de Moraes	

Carlucio Roberto Alves

DOI 10.22533/at.ed.8862015075

CAPÍTULO 6 64

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DAS PELES DE PIRARARA (*Phractocephalus hemiliopterus*)

María do Perpetuo Socorro Silva da Rocha

Antônio José Inhamuns

José Fernando Marques Barcellos

Karina Suzana Gomes de Melo

Herlon Mota Atayde

DOI 10.22533/at.ed.8862015076

CAPÍTULO 7 67

COMUNIDADES VIRTUAIS NAS REDES DE PESQUISA DA EMBRAPA: UMA PROPOSTA DE MODELO COMUNICACIONAL

Tércia Zavaglia Torres

Marcia Izabel Fugisawa Souza

Sônia Ternes

Bruno Gâmbaro Pereira

DOI 10.22533/at.ed.8862015077

CAPÍTULO 8 87

CONDIÇÕES ABIÓTICAS E BIÓTICAS NA PRODUÇÃO DE ÓLEO E PROTEÍNA

Juan Saavedra del Aguila

Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

DOI 10.22533/at.ed.8862015078

CAPÍTULO 9 99

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA NO PERÍMETRO IRRIGADO DO DISTRITO DE CERAÍMA

Alynne Gomes de Jesus

Delfran Batista dos Santos

Jairo Costa Fernandes

Sérgio Luiz Rodrigues Donato

João Abel Silva

DOI 10.22533/at.ed.8862015079

CAPÍTULO 10 111

EFEITO DE CONDIMENTOS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE CAPRINA

María Érica da Silva Oliveira

Keliane da Silva Maia

Jéssica Taiomara Moura Costa Bezerra de Oliveira

María Carla da Silva Campêlo

Patrícia de Oliveira Lima

DOI 10.22533/at.ed.88620150710

CAPÍTULO 11 118

ETNOBOTÂNICA E O USO DE PLANTAS MEDICINAIS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Thais Caroline Fin

Hellany Karolliny Pinho Ribeiro

Maykon de Oliveira Felipe

Rafael Garcia

Eidimara Ferreira

María Aparecida de Oliveira Israel

Micheline Machado Teixeira
Fernanda Michel Fuga
Valmíria Antônia Balbinot
José Fernando Dai Prá

DOI 10.22533/at.ed.88620150711

CAPÍTULO 12 126

INFLUÊNCIA DE MÉTODOS DE SECAGEM SOBRE A CAPACIDADE DE REIDRATAÇÃO DE ESFERAS DE ALGINATO DE SÓDIO E ÓLEO DE PEQUI

Gabrielle Albuquerque Freire
Luana Carvalho da Silva
Rachel Menezes Castelo
Carlucio Roberto Alves
Roselayne Ferro Furtado

DOI 10.22533/at.ed.88620150712

CAPÍTULO 13 133

MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS NO OESTE DA BAHIA, COM AUXÍLIO DE GEOPROCESSAMENTO

Uldérico Rios Oliveira
Adilson Alves Costa

DOI 10.22533/at.ed.88620150713

CAPÍTULO 14 146

ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE *Spiranthera odoratissima* E SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA CONTRA DOIS MICRORGANISMOS DE INTERESSE AGRONÔMICO: *Xylella fastidiosa* E *Sclerotinia sclerotiorum*

Mayker Lazaro Dantas Miranda
Cassia Cristina Fernandes
Fernando Duarte Cabral
Flávia Fernanda Alves da Silva
Josemar Gonçalves de Oliveira Filho
Wendel Cruvinel de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.88620150714

CAPÍTULO 15 155

OVOCENTESE COMO TRATAMENTO PARA DISTOCIA EM CORN SNAKE (*Pantherophis guttatus*)

Zara Caroline Raquel de Oliveira
Amanda de Carvalho Moreira
Fabiano Rocha Prazeres Júnior
Vanessa Silva Santana
Caroline Coelho Rocha
Marcelo Almeida de Sousa Jucá

DOI 10.22533/at.ed.88620150715

CAPÍTULO 16 158

POTENCIAL TECNOLÓGICO DOS FRUTOS DE ACEROLA (*Malpighia* sp.) PARA ELABORAÇÃO DE FERMENTADOS ALCOÓLICOS UTILIZANDO CEPAS DE *Candida* sp. e *Pichia* sp.

Vanessa Alves Coimbra
Josilene Lima Serra
Lucy Mara Nascimento Rocha
Adenilde Nascimento Mouchreck
Rayone Wesley Santos de Oliveira
Aparecida Selsiane Sousa Carvalho
Amanda Mara Teles

DOI 10.22533/at.ed.88620150716

CAPÍTULO 17 171

SACARIFICAÇÃO DE RESÍDUOS LIGNOCELULÓSICOS APLICANDO EXTRATO ENZIMÁTICO
PRODUZIDO POR *Penicillium roqueforti* ATCC 10110

Polyany Cabral Oliveira
Luiz Henrique Sales de Medeiros
Márcia Soares Gonçalves
Marise Silva de Carvalho
Eliezer Luz do Espírito Santo
Marta Maria Oliveira dos Santos
Adriana Bispo Pimentel
Laísa Santana Nogueira
Iasnaia Maria de Carvalho Tavares
Julieta Rangel de Oliveira
Marcelo Franco

DOI 10.22533/at.ed.88620150717

CAPÍTULO 18 180

TROCAS GASOSAS EM MUDAS DE CAFÉ ARÁBICA SUBMETIDAS A LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Genilson Lima Santos
Cristiano Tagliaferre
Sylvana Naomi Matsumoto
Adriana Dias Cardoso
Manoel Nelson de Castro Filho
Bismarc Lopes da Silva
Rafael Oliveira Alves
Rosilene Gomes de Souza Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.88620150718

CAPÍTULO 19 186

USO DA TERMORRETIFICAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO COLORIMÉTRICA DE TRÊS MADEIRAS
TROPICAIS

Leonardo Vinícius de Souza
Diego Martins Stangerlin
Elaine Cristina Lengowski
Vanessa Correa da Mata

DOI 10.22533/at.ed.88620150719

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 197

ÍNDICE REMISSIVO 198

MULTIVARIATE ANALYSIS IN THE EVALUATION OF ATTRIBUTES OF SOILS WITH DIFFERENT TEXTURES WITH NATURAL VEGETATION COVER

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 01/04/2020

Alessandra Mayumi Tokura Alovisi

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS

<http://lattes.cnpq.br/5030383787014962>

Felipe Ceccon

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS

<http://lattes.cnpq.br/6557966820922159>

Thais Stradioto Melo

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS

<http://lattes.cnpq.br/1295651381119725>

Cleidimar João Cassol

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Exatas e
Tecnológica, Dourados-MS. <http://lattes.cnpq.br/8446412417215481>

Luciene Kazue Tokura

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
– UNIOESTE, Engenharia de Energia na
Agricultura. Cascavel-PR. <http://lattes.cnpq.br/0702867301935988>

Elaine Reis Pinheiro Lourente

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS

<http://lattes.cnpq.br/3650987092971756>

Livia Maria Chamma Davide

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS

<http://lattes.cnpq.br/4347024388875179>

Robervaldo Soares da Silva

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS

<http://lattes.cnpq.br/8840224083901788>

ABSTRACT: Soil texture is an important soil attribute for the understanding of management, since it interferes with water retention, aeration, nutrient availability and aggregate stability. The objective of this study was to determine the physical and chemical attributes of seven different classes of soils, in the 0 to 20 and 20 to 40 cm layers, and to evaluate the soil attributes, using a multivariate statistical analysis. The physical and chemical attributes evaluated were: soil texture (sand, silt and clay), degree of flocculation, particle density, pH, soil organic matter and base saturation. The data were submitted to multivariate statistical analyzes in order to verify similarities between the types of soils through the cluster analysis and main components. The studied soils presented texture varying from clayey to sandy soils, suggesting

different management to each soil class. The techniques of multivariate analysis showed that the main attributes of the soil to distinguish between the areas are: pH, saturation by bases, organic matter, clay, degree of flocculation, silt and sand. The use of multivariate analysis techniques is efficient to verify the similarities or the differences, based on the soil attributes in the studied areas.

KEYWORDS: soil physics, flocculation degree, soil organic matter, base saturation

ANÁLISE MULTIVARIADA NA AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS DE SOLOS COM DIFERENTES TEXTURAS COM COBERTURA VEGETAL NATURAL

RESUMO: A textura do solo é um atributo importante do solo para o entendimento do manejo, pois interfere na retenção de água, na aeração, na disponibilidade de nutrientes e na estabilidade dos agregados. O objetivo deste estudo foi determinar os atributos físicos e químicos de sete diferentes classes de solos, nas camadas de 0 a 20 e 20 a 40 cm, e avaliar os atributos do solo, por meio de uma análise estatística multivariada. Os atributos físicos e químicos avaliados foram: textura do solo (areia, silte e argila), grau de flocculação, densidade de partículas, pH, matéria orgânica do solo e saturação por bases. Os dados foram submetidos a análises estatísticas multivariadas, a fim de verificar as semelhanças entre os tipos de solos através da análise de agrupamentos e componentes principais. Os solos estudados apresentaram textura variando de solos argilosos a arenosos, sugerindo diferentes manejos para cada classe de solo. As técnicas de análise multivariada mostraram que os principais atributos do solo para distinguir entre as áreas são: pH, saturação por bases, matéria orgânica, argila, grau de flocculação, silte e areia. O uso de técnicas de análise multivariada é eficiente para verificar as semelhanças ou diferenças, com base nos atributos do solo nas áreas estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: física do solo, grau de flocculação, matéria orgânica do solo, saturação por bases.

1 | INTRODUCTION

The soil is formed on materials of geological origin, resulting from the effect of active environmental factors such as climate, position in the landscape and biotic activity for long periods of time (ALTHAUS et al., 2018).

Soil is one of the most important environmental compartments for living organisms, since it provides many essential conditions, such as climate regulation, nutrient cycling, food production and others (FAO, 2015). However, in the last decades, this resource has undergone several changes in its natural characteristics due to the increase in food production activities, which increasingly require the use of chemical and organic inputs (CASSOL et al., 2018).

The State of Mato Grosso do Sul - Brazil has so great diversity of soils that it is fundamental to analyze the particular physical and chemical characteristics of each soil class, under native forest, in order to contribute with reference information, which can serve as parameters of comparison for land use and management.

Physical parameters such as flocculation degree, particle density and soil texture (clay, silt and sand) have great influence on the physical-water and chemical behavior of the soil. Among these attributes, soil texture has direct interference with other soil physical properties, such as structure, pore size distribution, compaction and densification, surface sealing, surface runoff, drainage and infiltration process (OLIVEIRA et al., 2013; LIMA et al., 2015). The texture is indispensable for classification and prediction of handling and suitability for use.

Organic matter, base saturation and pH are frequently used parameters to infer part of the chemical quality of the soil. These variables are generally positively correlated and considered fundamental in the evaluation of soil fertility (FREITAS et al., 2017; GUARÇONI, 2017).

Knowledge in soil chemical and physical attributes can provide support for the adoption of management practices the soil, insuring the continued sustainability and conservation of ecosystems.

In this sense, the use of statistical techniques facilitates the interpretation of soil attributes behavior for better decision on which soil management practices are appropriate to make, based on the soil attributes behavior. In addition, it can indicate possible attributes with anthropogenic interference.

Thus, the objective of this study was to determine the physical and chemical attributes of seven different classes of soils in the 0 to 20 and 20 to 40 cm layers and to evaluate the soil attributes together with the assist of multivariate statistical analysis.

2 | MATERIAL AND METHODS

The study was carried out in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil, and includes a geological diversity composed of igneous, metamorphic and sedimentary rocks as shown in Figure 1.

The samples were collected during the year 2017 (Table 1), totaling 13 sampling points and identified seven soil classes: Latossolo Vermelho (LV), Nitossolo Vermelho (NV), Planossolo Háplico (SX), Argissolo Vermelho Amarelo (PVA), Chenossolo Rendzico (MD), Neossolo Regolítico (RR) and Gleissolo Háplico (GX) (SANTOS et al., 2018). These soils correspond to the soils Ferralsol, Nitisol, Planosol, Acrisol, Chernozem, Regosol and Gleysol, respectively (IUSS, 2015).

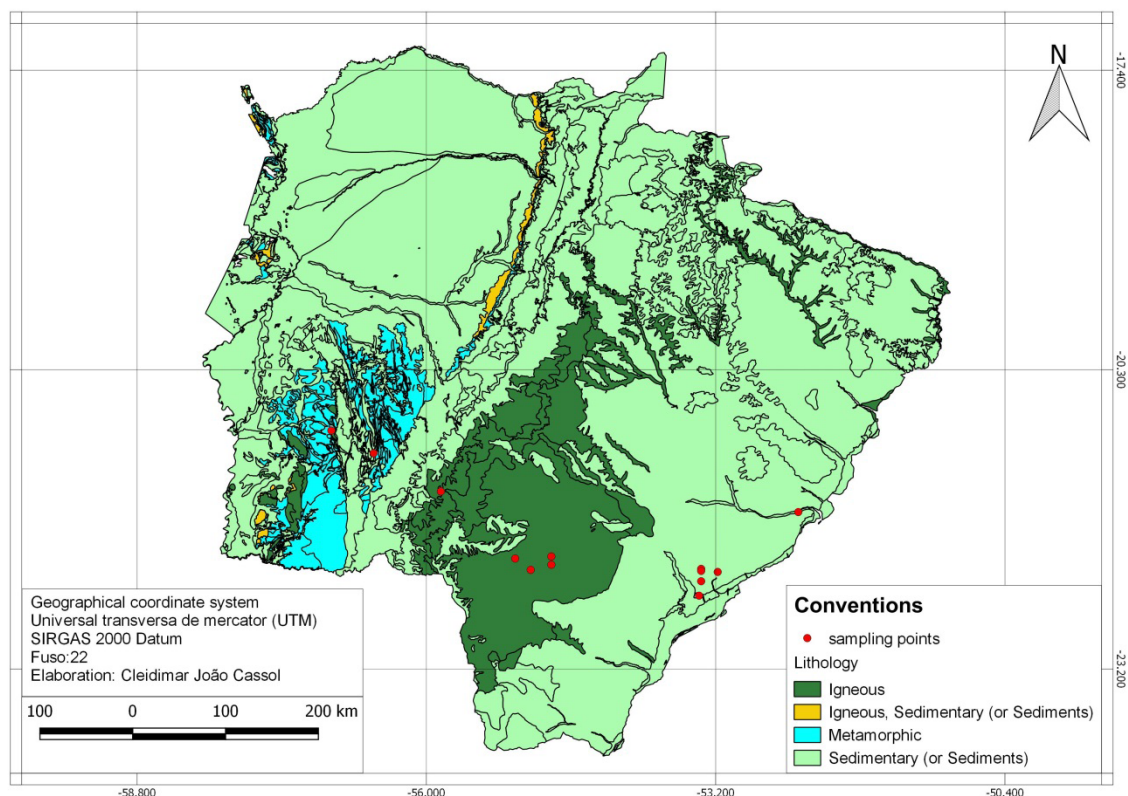


Figure 1 - Sample points according to the geological diversity of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil.

Samples were collected in areas of native forest preserved, absent direct anthropogenic contribution. Each area was subdivided into four subareas, each corresponding to four replicates. In order to carry out the chemical and soil texture a composite sample was deformed in each subarea, in the layers of 0 to 20 and 20 to 40 cm, being a total of eight samples per area, totaling 104 samples collected.

For laboratory analysis, the samples were air-dried, homogenized, and passed in a 2 mm aperture sieve. Soil texture (sand, silt and clay), degree of flocculation, particle density, pH, organic matter and base saturation were determined according to the manual of soil analysis methods (CLAESSEN, 1997).

Soil Classes	Coordinates geographic	
Ferralsol (LV)	22°13'48,02" S	53°20'30,32" W
Ferralsol (LV)	22°15'30,12" S	53°20'29,14" W
Ferralsol (LV)	22°08'10,6" S	55°8'25,27" W
Ferralsol (LV)	22°11'45,19" S	54°47'55,04" W
Nitisol (NV)	22°6'40,48" S	54°47'55,04" W
Planosol (SX)	22°21' 09.2" S	53°20' 32.7" W
Planosol (SX)	22°15'49,77" S	53°11'18,911" W
Planosol (SX)	21°40'50.4" S	52°24'18.9" W
Acrisol (PVA)	22°29'55,3" S	53°21'40" W
Acrisol (PVA)	21.29°22'64" S	55.52°08'30" W
Chernozem (MD)	20.63°52'88" S	56.55°23'02" W
Regosol (RR)	21°06'44,1" S	56.30°90'32,64" W

Gleysol (GX)	22°14'34,207" S	54°59'34,14" W
Ferralsol (LV)	22°13'48,02" S	53°20'30,32" W

Table 1 - The geographical coordinates and the soil classes of the points sampled. The geographic coordinates were obtained by Garmin Trex Legend® GPS.

Legend: Latossolo Vermelho (LV), Nitossolo Vermelho (NV), Planossolo Háplico (SX), Argissolo Vermelho Amarelo (PVA), Chenossolo Rendzico (MD), Neossolo Regolítico (RR) and Gleissolo Háplico (GX).

To verify similarities and differences between the variables and the classes of the soils, principal component analysis (PCA) was applied. The variance contained in each main component generated was expressed by the eigenvalues of the standardized matrix (mean of the transformed data set equal to 0 and standard deviation equal to 1), so that the largest eigenvalue is associated with the first principal component (PC), the second higher eigenvalue to the second PC, and so on, until the smallest eigenvalue is associated with the last PC, placing the former as the most important.

In order to select the principal components, we used the Kaiser criterion that suggests the use of (PCs) with eigenvalues greater than unity ($\lambda_i > 1$) (HONGYU, 2015).

The results were evaluated by descriptive statistical analysis. All statistical analysis was performed using Statistical software 10.0.

3 | RESULTS AND DISCUSSION

The analyzed soils presented great variability in their attributes, reflecting the geological diversity (igneous, metamorphic and sedimentary), and the performance of the pedogenetic processes in their formation. Table 2 presents the mean values and their respective standard deviations for the analyzed variables sand, silt, clay, flocculation degree, particle density, pH CaCl_2 , soil organic matter and base saturation (BS%).

The granulometric fraction allowed to classify the soils in different textural classes, being the Ferralsol (LV) and Nitisol (NV) of the clayey class, the Chernozem (MD) and Gleysol (GX) of the clay middle class, and the Regosol (RR), Planosol (SX) and Acrisol (PVA) of the sandy middle class (SANTOS et al., 2018).

Soil Classes	Sand	Silt	Clay	Degree F.	Particle Density	pH CaCl_2	SOM	BS
	----- g kg ⁻¹ -----			%	g cm ⁻³		g kg ⁻¹	%
Soil (0-20 cm)								
Ferralsol (LV)	198 ± 0.0	263 ± 0.2	539 ± 0.3	61,7 ± 3.3	3.33 ± 0.2	4.7 ± 0.01	32.7 ± 0.6	31.4 ± 0.5
Nitisol (NV)	217 ± 0.1	236 ± 0.2	547 ± 0.1	93,7 ± 4.7	3.35 ± 0.2	5.6 ± 0.02	25.9 ± 0.5	76.1 ± 0.7
Planosol (SX)	638 ± 0.1	127 ± 0.1	235 ± 0.1	46,8 ± 2.3	3.18 ± 0.3	3.9 ± 0.02	19.3 ± 0.2	15.1 ± 0.6
Acrisol (PVA)	572 ± 0.2	168 ± 0.1	260 ± 0.2	73,3 ± 5.1	3.23 ± 0.4	4.6 ± 0.01	17.2 ± 0.1	43.2 ± 0.4
Chernozem (MD)	364 ± 0.0	266 ± 0.2	370 ± 0.1	86,5 ± 8.7	2.54 ± 0.1	6.1 ± 0.01	44.8 ± 0.4	86.6 ± 0.2
Regosol (RR)	446 ± 0.1	349 ± 0.3	205 ± 0.2	68,8 ± 4.3	2.80 ± 0.2	5.9 ± 0.03	40.1 ± 0.3	79.1 ± 0.3

Gleysol (GX)	285 ± 0.1	232 ± 0.3	483 ± 0.3	92,3 ± 5.4	2.58 ± 0.1	4.8 ± 0.01	33.5 ± 0.3	45.5 ± 0.3
Soil (20-40 cm)								
Ferralsol (LV)	188 ± 0.2	187 ± 0.2	625 ± 0.3	65.3 ± 4.1	3.44 ± 0.4	4.5 ± 0.02	21.1 ± 0.2	37.5 ± 0.5
Nitisol (NV)	213 ± 0.3	109 ± 0.1	678 ± 0.2	95.1 ± 6.3	3.89 ± 0.4	5.6 ± 0.01	22.1 ± 0.2	79.1 ± 0.7
Planosol (SX)	672 ± 0.2	142 ± 0.1	186 ± 0.2	48.4 ± 2.9	3.08 ± 0.3	4.0 ± 0.03	19.1 ± 0.5	12.5 ± 0.4
Acrisol (PVA)	517 ± 0.1	172 ± 0.1	311 ± 0.1	74.1 ± 8.8	2.77 ± 0.2	4.9 ± 0.02	14.7 ± 0.3	73.8 ± 0.8
Chernozem (MD)	367 ± 0.1	323 ± 0.2	310 ± 0.1	64.4 ± 4.2	3.14 ± 0.1	6.4 ± 0.01	39.5 ± 0.7	90.4 ± 0.8
Regosol (RR)	484 ± 0.1	351 ± 0.2	165 ± 0.3	33.8 ± 1.3	3.14 ± 0.1	5.5 ± 0.01	27.9 ± 0.2	73.4 ± 0.9
Gleysol (GX)	330 ± 0.2	45 ± 0.3	625 ± 0.2	75.1 ± 6.7	3.21 ± 0.2	4.4 ± 0.03	11.5 ± 0.4	40.8 ± 0.6

Table 2 - Mean values and standard deviations of the physical and chemical parameters for the studied soils.

Legend: Latossolo Vermelho (LV), Nitossolo Vermelho (NV), Planossolo Háplico (SX), Argissolo Vermelho Amarelo (PVA), Chenossolo Rendzico (MD), Neossolo Regolítico (RR) and Gleissolo Háplico (GX). Degree F = Degree Flocculation; SOM = soil organic matter; BS% = base saturation; ± standard deviation;

The clay contents were higher in the 20-40 cm layer of the soils Ferralsol (LV), Nitisol (NV), Gleysol (GX) and Acrisol (PVA), with average values of 625; 678; 625 and 311 g kg⁻¹ respectively. However, the soils Planosol (SX), Chernozem (MD) and Regosol (RR) presented higher clay content in the 0-20 cm layer, with mean values of 235; 370 and 205 g kg⁻¹ respectively.

Soils of clay texture are derived from the São Bento group of the Serra Geral formation constituted by igneous rocks such as basalt and basalt (CPRM, 2019). Soils originating from basaltic rocks inherent to regions of tropical climates are deep, with a predominance of clayey texture, argilominerals of the 1:1 type, such as kaolinite and oxidic clays (REIS et al., 2014).

The higher levels of sand in Regosol (RR), Planosol (SX) and Acrisol (PVA) soils, when compared to the other soils analyzed, are associated to the source material and weathering factors of these soils, whose geological formation is sedimentary and metamorphic constituted by sandstone rocks with fine to thick rounded granulation and reddish colors (CPRM, 2019).

The degree of flocculation varied between 46.8 and 93.7% in the 0-20 cm layer, and 33.8 and 95.1% in the 20-40 cm layer. Soils Regosol (RR), Chernozem (MD) and Gleysol (GX) presented greater differentiation along the profile. In these soils the degree of flocculation was about 50.8; 25.5 and 18.6%, higher in the 0-20 cm layer, respectively.

This can be associated to the expressive values of SOM found especially in the soils Chernozem (MD) and Regosol (RR), which contributes to the maintenance of basic cations and consequent reduction of soil acidity. For Fontana *et al.* (2016) several factors may be related to the degree of flocculation of soil samples, especially pH and organic matter and cations content in the soil sorption complex.

The clayey soils Ferralsol (LV) and Nitisol (NV) showed higher values of particle density. In relation to depth, the highest values were found in the 20-40 cm layer, with

3.44 and 3.89 g cm⁻³, respectively. Lower values (2.70 g cm⁻³) were found by Freitas *et al.* (2014) in Ferralsol (LV) region of Cerrado in the West of Bahia. However, the values found by these authors are similar to the Chernozem (MD), Regosol (RR) and Gleysol (GX) in the surface horizon, which may be associated to the source material of these arenite domains.

Another justification for the lower values of particle density in Chernozem (MD), Regosol (RR) and Gleysol (GX) soils may be the higher OM contents of these soils, since the specific density of OM tends to reduce the density of particle. However, the presence of oxides tends to increase the soil particle density, a possible justification for the higher values in depth in Ferralsol (LV) and Nitisol (NV).

All soils presented acidic characteristics with little variation along the profile. Soils Planosol (SX), Ferralsol (LV) and Gleysol (GX) presented lower values of pH when compared to the other soils analyzed. Therefore, high acidity values contributed to low basal saturation values in these soils, classifying them as low fertility dystrophic soils (SANTOS *et al.*, 2018).

Acidity in soils can be attributed to several factors, such as soil source material, loss of basic cations in crops, relief characteristics, CO₂ and water reaction products, and cation removal by precipitation (BOCARDI *et al.*, 2018). In soils where pH is less than 5.0, Al solubility tends to increase, causing limitation in nutrient absorption, because it inhibits the transport of basic ions such as (K⁺ and Ca²⁺), forms insoluble complexes with phosphorus (P) (KOCHIAN *et al.*, 2015). In addition, the water content of the plants is similar to that of the plants.

Another justification is that Ferralsols (LV) underwent a process called latolization, which basically consists of the removal of silica and the bases of the profile (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, etc.) after transformation of the primary constituent minerals, resulting in greater active, potential and Al⁺³, corroborating with the V% values found in our study (SANTOS *et al.*, 2018).

The values of SOM were classified as medium for the soils Gleysol (GX) and Nitisol (NV), suitable for Planosol (SX) and Ferralsol (LV) and high for Chernozem (MD), Regosol (RR) and Acrisol PVA), (Sousa & Lobato, 2004). In terms of values, the highest levels were found in the Chernozem (MD) and Regosol (RR) soils, with mean values of 44.7 and 39.9 g kg⁻¹, respectively.

In relation to the soil profile, except for Gleysol (GX) and Planosol (SX), all other soils analyzed presented decreasing levels of soil organic matter with depth, a result already observed in other studies (FREITAS *et al.*, 2018; COSTA *et al.*, 2017).

Analysis by Principal Components

The first two principal components were retained for the 0 to 20 and 20 to 40 cm layers, which explained 79.4% of the data variance in the 0 to 20 cm layer and 82.3% in the 20 to 40 cm Table 3.

The projection diagram of the variables (eigenvector chart), and soil class projection (grouping plot) were constructed using the first two main components for each depth separately. To facilitate the comparison between the variables, soil classes and depths, graphs A, B, C and D were grouped (Figure 2). The letters A and C represent the ordering diagrams (eigenvector chart), by analysis of principal components showing the projection of the variables in the plane of the factor PC1 x PC2, in the depth of 0 to 20 and 20 to 40 cm, respectively. Graphs B and D show the projections of the soil classes according to their variables in the plane of the factor PC1 x PC2, depth of 0 to 20 and 20 to 40 cm, respectively.

CPs	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
CP1 0-20 cm	4.482952	56.03690	4.482952	56.0369
CP2 0-20 cm	1.870858	23.38572	6.353810	79.4226
CP1 20-40 cm	3.444303	43.05379	3.444303	43.0538
CP2 20-40 cm	3.140105	39.25131	6.584408	82.3051
Variables	CP1 0-20 cm	CP2 0-20 cm	CP1 20-40 cm	CP2 20-40 cm
Sand	0.706467*	-0.675475	-0.683212	0.606832
Silt	-0.798673*	-0.181676	-0.786394*	-0.538434
Clay	-0.524272	0.811200*	0.930754*	-0.274534
Degree F.	-0.772734*	0.305988	0.840913*	-0.263548
Particle Density	0.494417	0.619846	0.671604	-0.344102
pH CaCl ₂	-0.897003*	-0.173801	-0.251532	-0.920686*
SOM	-0.807889*	-0.398056	-0.510450	-0.730241*
BS%	-0.878779*	-0.238843	-0.103882	-0.915315*

Table 3 - Extraction of principal components with their respective factorial coefficients, eigenvalues and accumulated variance.

* Significant loading factors.

In the surface horizon (Figure 2A), the variables that best explain the variance of the data: sand, silt, degree flocculation, pH, SOM and BS% are highlighted by PC1 negative axis of X. By PC2, positive Y-axis, clay was the most explanatory variable in terms of data variation.

In the subsurface (Figure 2C), the most explanatory variables were: clay and flocculation degree PC1, positive axis of X, and silt negative axis of X. By PC2, pH, SOM and BS% presented the variables higher factorial coefficients.

Analyzing Figure 2A and 2C, we observe different behavior of the variables in relation to the depths studied. There is a high association between the pH, BS%, silt and SOM variables in the superficial horizon, evidenced by the formation of acute angles of the eigenvectors in relation to the abscissa axis between these variables (HONGYU et al., 2015). In subsurface there is an association between these variables, however, in a smaller dimension.

The association between pH, BS%, silt and SOM in the surface horizon occurred mainly as a function of SOM and silt levels in Chernozem (MD) and Regosol (RR) soils (Figure 2B). The SOM levels can be justified by the deposition of vegetal residues that accumulate in the surface horizon of the preserved areas, with dense vegetation, where the samples were collected, with consequent release of nutrients in the mineralization process (BOCARDI et al., 2018).

A comparative study of natural and altered management systems in the state of São Paulo found statistically higher values of SOM in the native forest, indicating that the removal of the forest and the agricultural use reduced soil SOM contents (FREITAS et al., 2018).

The highest levels of silt found in Chernozem (MD) and Regosol (RR), when compared to the other soils analyzed, may be indicative of the degree of soil development. The silt/clay ratio varied throughout the profiles, with larger values (1.04 and 2.12) in the subsurface horizons of Chernozem (MD) and Regosol (RR), respectively, denoting the strong connection of the C horizon with the originating material.

Still in relation to Figure 2A and 2C, the association between the variables clay, flocculation degree and particle density in the subsurface horizon is highlighted, whereas for the surface horizon these variables did not present such association. This fact can be justified by the greater association of the soils Nitisol (NV), Ferralsol (LV) and Gleysol (GX) with the positive axis of PC1, in the subsurface horizon. This axis has as main variable clay, so it can be assumed that the higher clay content in these soils contributed to a higher density of particles and a higher degree of flocculation.

The grouping of soil classes reflects the individual contribution of each variable to the definition of each component. The closer a soil class is to another, the greater will be the similarity of its characteristics. In this way, it is possible to show on the basis of Figures 1B and 1D that the Chernozem (MD) and Regosol (RR) soils presented small changes in the depth of the profile when compared to the other soils analyzed.

Analyzing Figures 2B and 2D it is possible to show that Planosol (SX), Gleysol (GX) and Acrisol (PVA), were the most differentiated soils along the profile.

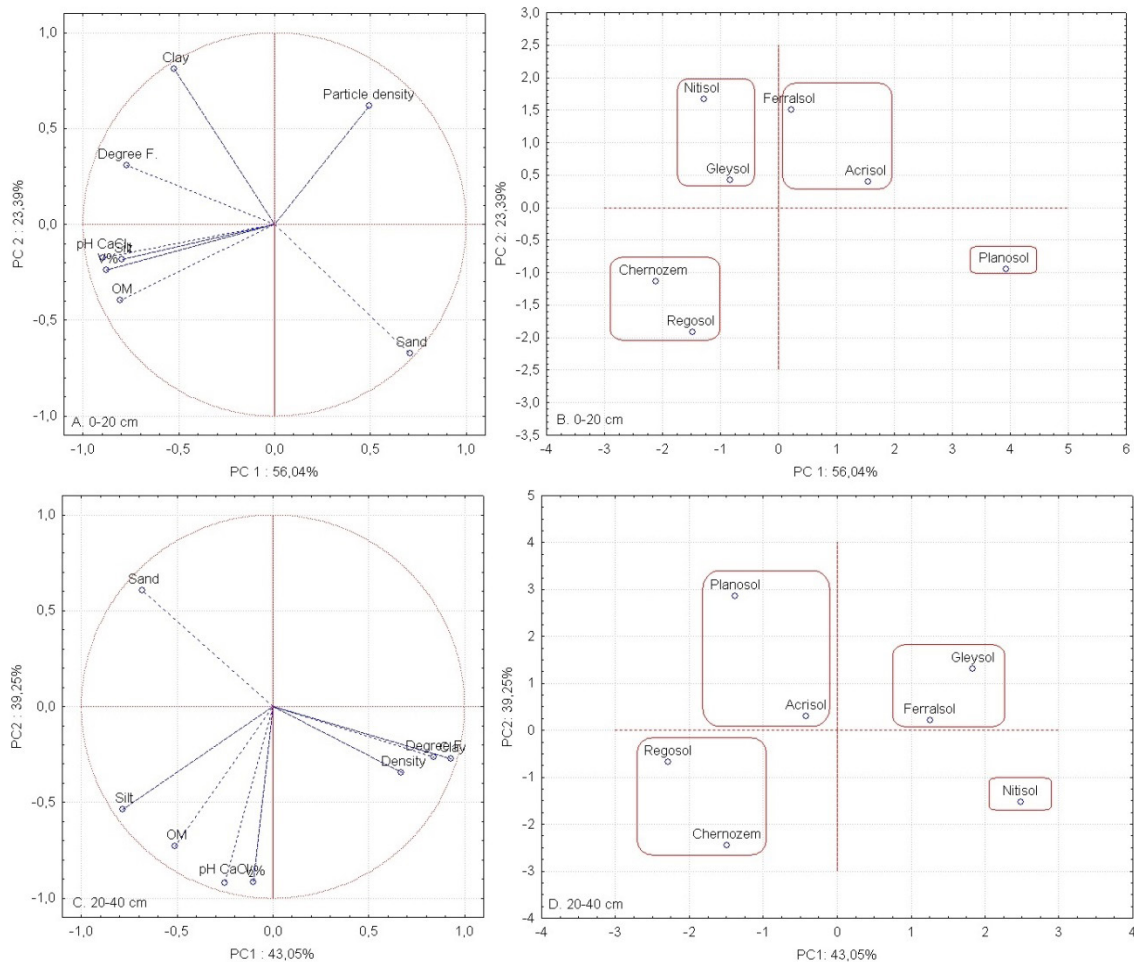


Figure 2 - (A-C) ordering diagram obtained by PCA showing the projection of the variables in the plane of the factor PC1 x PC2. (B-D) projection diagram of the soil classes as a function of their variables in the plane of the factor PC1 x PC2. PC = Principal component. Degree F = Degree of Flocculation; SOM = soil organic matter; BS% = base saturation.

This fact can be justified because soils such as Acrisol (PVA) and Planosol (SX) can undergo processes of destruction of clay with formation of textural horizon B (ferrólise). Gleysol (GX) processes iron reduction under anaerobic conditions and translocation, forming grayish horizons with or without mottling called gleation (SANTOS et al., 2018). These characteristics inherent to these soils are possible justifications for the differentiation of these soil classes from the others, or even with each other with the depth of the profile.

The separation of the sand, silt and clay granulometric fractions in distinct quadrants of the PCA, in both depths, shows that the NaOH dispersion method is effective in the separation of the determined soil texture, and the statistical analysis by principal components is sensitive to these variations once which analyzed soils with different textures ranging from clayey to medium-sandy.

Principal component analysis was effective in grouping or separating the soil classes in relation to the 0-20 and 20-40 cm layers. Soils such as Acrisols (PVA) and Planosols (SX) present considerable differentiation along the profile as higher sand content in the surface horizon, and clay enrichment in subsurface. Already as Gleysols (GX), they present differentiation along the profile mainly due to the hydromorphic character, and

strong gleation, due to the reduced moisture regime.

4 | CONCLUSION

The determination of the physical and chemical attributes of soils under native vegetation is important to establish reference values for the protection of soil quality.

The studied soils presented texture varying from clayey to sandy soils, suggesting different management to each soil class.

In the 0-20 cm layer the Chernozem and Regosol presented higher relation with pH, base saturation, silt and organic matter. Nitosol and Gleysol with clay and degree of flocculation. Ferralsol and Acrisol with particle density, and Planosol with sand.

In the layer of 20-40 cm the Planosol and Acrisol present greater relation with sand. Gleysol, Ferralsol and Nitosol with particle density and flocculation degree. Regosol and Chernozem with silt, organic matter, pH and saturation by bases.

The techniques of multivariate analysis showed that the main attributes of the soil to distinguish between the areas are: pH, base saturation, soil organic matter, clay, flocculation degree, silt and sand.

The use of multivariate analysis techniques is efficient to verify the similarities or the differences, based on the soil attributes in the studied areas.

REFERENCES

ALTHAUS, D. Natural Fertility and Metals Contents in Soils of Rio Grande do Sul (Brazil). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 42:e0160418, 2018.

BOCARDI, J. M. B. Parâmetros físicos e químicos em solos de Unidades de Conservação Florestal da Bacia do Paraná, **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.11, n.1, p.99 -113, 2018.

CLAESSEN, M. E. C. **Manual de métodos de análise de solo** (2nd ed.). Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA-CNPS. 1997.

CASSOL, C. J. Determinação de manganês disponível em solos de referência da Mesorregião Oeste do Paraná. **Revista Online de Extensão e Cultura. Realização**, v.5, n. 9, p.21-27, 2018.

COSTA, R. D. S. Teores naturais de metais pesados em solos da região Sul do Estado do Amazonas. **Semina**, v.38, n.6, p.3499-3514, 2017.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM (2019). **Mapas Geológicos** 1:1.000.000 http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_mato_grosso_sul.pdf.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO (2015). **Ano Internacional dos Solos**. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138745/1/2015-202.pdf>

FONTANA, A. Características e atributos de Latossolos sob diferentes usos na região Oeste do Estado da Bahia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.9, p.1457-1465, 2016.

- FREITAS, P. L. Identificação e caracterização físico-química de Latossolos de textura arenosa e média da região Oeste da Bahia. **Cadernos de Geociências**, v.11, n.1-2, p.83-93. 2014.
- FREITAS, L. Indicadores da qualidade química e física do solo sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Unimar Ciências**, v.26, n.1-2, p.8-25, 2017.
- FREITAS, L. Estoque de carbono de Latossolos em sistemas de manejo natural e alterado. **Ciência Florestal**, v.28, n.1, p.228-239, 2018
- GUARÇONI, A. Saturação por bases para o cafeeiro baseada no pH do solo e no suprimento de Ca e Mg. **Coffee Science**, v.12, n.3, p.327-336, 2017.
- HONGYU, K.; SANDANIELO, V. L. M.; JUNIOR, G. J. O. Análise de Componentes Principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. **Engineering and Science**, v.1, n.5, p.83-90, 2015.
- IUSS WORKING GROUP WRB. **World Reference Base for Soil Resources (WRB), sistema universal reconhecido pela International Union of Soil Science (IUSS) e FAO**. <http://www.fao.org/3/a-i3794e.pdf>. 2015.
- KOCHIAN, L. V. Plant adaptation to acid soils: the molecular basis for crop aluminum resistance. **Annual Review of Plant Biology**, v.66, p.571-598, 2015.
- LIMA, F. V. Variabilidade espacial de atributos físicos do solo em área de encosta sob processo de degradação. **Revista Caatinga**, v.28, n.4, p.53-63, 2015.
- OLIVEIRA, D. P. Microrrelevo e a distribuição de frações granulométricas em Cambissolos de origem calcária. **Revista de Ciência Agronômica**, v.44, n.4, p.676-684, 2013.
- REIS, I. M. S. Adsorção de cádmio em Latossolos sob vegetação de mata nativa e cultivados. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v.38, p.1960-1969, 2014.
- SANTOS, H. G. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. (5th ed.). Brasília, DF: Embrapa. 2018
- SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação** (2nd. ed.). Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2004.
- WORD REFERENCE BASE FOR SOIL RESOURCES – WRB (2014). **International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome: IUSS/ISRIC/FAO. (World Soil Resources Reports, 106).

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acerola 131, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170
Aditivos 59, 111, 112, 113, 116
Aedes Aegypti 50, 51, 53, 55, 56, 58, 60, 61, 62
Agroquímica 146, 147
Alginato de Sódio 126, 127, 128
Amazonas 11, 45, 64, 65, 66
Antimicrobiano 59, 112
Aquênios 13, 14, 15, 16, 17, 91, 92
Arachis Hypogaea L. 87, 92, 95, 96, 97
Argissolos 133, 134, 138, 141
Aspectos Biométricos 13
Atividade Antimicrobiana 61, 122, 132, 146, 147, 148, 153
Atividade Antioxidante 51, 53, 55, 56, 57, 60, 62, 121, 165
Atividade Larvicida 50, 51, 53, 56, 58, 59, 62
Atributos de Solos 2
Atributos do Solo 2, 19, 21, 24, 35, 48

B

Bagres 64, 65
Brassica Napus L. 89, 90, 97

C

Cactáceas 99
Carbono Orgânico 19, 23, 28, 30, 33, 36, 41, 46, 47
Cepas 150, 152, 158, 159, 162, 165, 167, 168, 174
Cerrado 7, 12, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 28, 30, 31, 91, 97, 133, 134, 135, 142, 145, 148, 153, 185
Ciclagem de Nutrientes 19, 20, 30
Ciclo Hidrológico 64, 65
Cobertura Vegetal 2, 34, 35, 36, 37, 40, 43, 49, 144
Comunicação Científica 67
Comunidades Virtuais 67, 70, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86
Condimentos 111, 115
Controle Alternativo 147
Corn Snake 155, 156

D

Degradação 12, 21, 33, 34, 37, 53, 56, 59, 143, 144, 176, 186, 187, 188
Desenvolvimento Inicial 180, 181, 182
Disseminação 61, 67, 72, 99, 103

E

Ecofisiologia Vegetal 87
Encapsulamento 126, 127, 128, 131
Endoglucanase 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178
Etnobotânica 118, 119, 120, 124
Extrato Etanólico 50, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 122, 123, 153

F

Feiras 111, 112, 113, 124
Fermentação 158, 159, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 171, 173, 174, 178
Fermentado Alcoólico 158, 159, 161, 162
Física do Solo 2, 12, 37, 38
Fitopatógenos 146
Fitoterápicos 119, 121, 124
Fragaria x Ananassa Duch 13, 14, 16, 17

G

Gleissolos 133, 138, 142
Grau de Flocculação 2

H

Helianthus Annuus L. 87, 91
Higiene 111, 112, 113, 116

I

Irrigação 47, 101, 108, 134, 136, 141, 145, 180, 181, 182, 183, 184, 185

L

Lasiodiplodia Theobromae 50, 51, 53, 54, 59, 60, 62
Latosolos 11, 12, 21, 24, 133, 134, 138, 139, 143, 144
Leveduras 159, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 178
Lignocelulósicos 171, 173, 176
Lotes de Aquênios 13, 17

M

Madeiras Amazônicas 186
Mapeamento 80, 84, 133, 134, 138, 141, 145
Matéria Orgânica do Solo 2, 35, 47, 134, 143
Morango 13, 14, 15, 17, 18

O

Óleo Essencial 59, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154
Ortodoxos 13, 16, 17
Ovocentese 155, 156, 157

P

Palma Forrageira 99, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110
Peixes 64, 65
Penicillium Roqueforti 171, 172, 173, 179
Perímetro Irrigado 99, 100, 101, 109
Petiveria Alliacea 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63
Pirarara 64, 65, 66
Plantas Medicinais 52, 53, 54, 61, 62, 118, 120, 121, 124, 125, 153
Plantio Direto 19, 20, 22, 30, 31, 32, 46, 47, 144
Processos Erosivos 33, 34, 35, 46, 48, 134, 141
Produção de Óleo 87, 88, 91, 93
Produtores 88, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 159, 169, 182
Produtos Naturais 54, 55, 147, 152

Q

Qualidade Microbiológica 111, 115, 159, 167, 168

R

Redes de Pesquisa 67, 69, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 80, 81, 82, 83
Reidratação 126, 129, 130, 131
Reprodução 155
Répteis 155, 156
Resíduo Agroindustrial 131, 172

S

Sacarificação Enzimática 171, 172, 173, 177, 179
Saturação Por Bases 2, 12, 36, 42, 44, 92

Secagem em Estufa 126, 130, 131, 188

Semiárido 13, 15, 47, 55, 99, 100, 101, 104, 105, 109, 111, 114

Serpentes 155, 157

T

Tecnologia da Madeira 186, 195

Tratamento 54, 92, 93, 94, 112, 115, 119, 122, 123, 124, 150, 153, 155, 156, 157, 176, 177, 186, 188, 189, 190, 191, 193, 194, 195

Tratamento Térmico 186, 189

Trocas Gasosas 180, 181, 183, 184, 185

V

Voçorocas 33, 34, 35, 36, 37, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

4

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

4

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020