

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

CAPÍTULO 17	171
SACARIFICAÇÃO DE RESÍDUOS LIGNOCELULÓSICOS APLICANDO EXTRATO ENZIMÁTICO PRODUZIDO POR <i>Penicillium roqueforti</i> 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

ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO DE VOÇOROCAS COM DIFERENTES TEMPOS DE FORMAÇÃO

Data de aceite: 01/07/2020

João Henrique Gaia-Gomes

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
(UFRRJ), Seropédica - RJ

Marcos Gervasio Pereira

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
(UFRRJ), Seropédica - RJ

Fabiana da Costa Barros

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
(UFRRJ), Seropédica – RJ

Gilsonley Lopes dos Santos

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
(UFRRJ), Seropédica – RJ

Otavio Augusto Queiroz dos Santos

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
(UFRRJ), Seropédica – RJ

Douglath Alves Corrêa Fernandes

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
(UFRRJ), Seropédica – RJ

Cristiane Figueira da Silva

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
(UFRRJ), Seropédica – RJ

RESUMO: A erosão hídrica tem se tornado um dos principais agentes de degradação dos solos agricultáveis, tendo como uma das consequências a redução dos teores de nutrientes em especial nas camadas superficiais, podendo em estágios mais avançados, se

apresentar na forma de voçorocas. No entanto, pouco são os estudos que avaliam os atributos químicos e físicos de solos em ambientes degradados. Desse modo, o presente estudo teve como objetivo caracterizar as propriedades químicas e físicas do solo em voçorocas com diferentes tempos de formação e mesma classe de solo ocorrente. O estudo foi desenvolvido no município de Seropédica-RJ, onde foram selecionadas duas voçorocas para coleta de amostras, as quais foram divididas em dois ambientes, a saber, face interna e externa. A partir de então foram coletadas amostras deformadas e indeformadas em ambas as faces. Após a coleta, foram realizadas análises para a caracterização do complexo sortivo, teor de carbono orgânico total, densidade do solo (Ds), densidade de partículas (Dp), volume total de poros (VTP) e granulometria. As voçorocas foram classificadas quanto ao tempo de formação em inicial e estágio juvenil. Verificou-se que a voçoroca classificada como inicial apresentou menor fertilidade no ambiente interno. No mesmo ambiente também foram encontrados maiores teores de argila e silte. No que se refere à voçoroca classificada como juvenil, não foi constatado um padrão distinto.

PALAVRAS-CHAVE: Degradação; Indicadores de qualidade ambiental; Processos erosivos.

ABSTRACT: Water erosion has become one of the main agents of degradation of agricultural soils, having as one consequence the reduction of nutrient content especially in the superficial layers, and may be more important, being in the form of voices. However, studies that evaluate the chemical and physical data of soils in degraded environments. Thus, the present study aimed to characterize the chemical and physical properties of the soil in gullies with different formation times and the same soil class. The non-community study was carried out from Seropédica-RJ, where two samples were selected for sample collection, as they were divided into two environments, a saber, internal and external face. From then on, deformed and undeformed samples were collected on both sides. After collection, they were analyzed for characterization of physical content, total organic carbon content, bulk density (Ds), particle density (Dp), total pore volume (VTP) and particle size. The gullies were classified according to the juvenile and initial stage evolutionary stage. It was found that the gully listed as lower initial fertility in the indoor environment. The highest clay and silt contents were not found. For a sample rate as juvenile, no pattern was found.

KEYWORDS: Degradation; Environmental quality indicators; Erosive processes.

1 | INTRODUÇÃO

A erosão hídrica é um fenômeno natural que assume grande importância na transformação da paisagem por meio dos processos de desagregação, transporte e deposição de sedimentos. A intensidade desses processos, variam conforme as propriedades: erosividade e erodibilidade. A erosividade é a capacidade da chuva em causar a erosão do solo. Entender a distribuição espacial e as tendências temporais é crítico para avaliar o risco de erosão do solo e melhorar o planejamento da conservação do solo (XU et al., 2019). Já a erodibilidade representa a sua susceptibilidade à erosão (CUNHA et al., 2019). Associados a essas propriedades, fatores naturais (precipitação, cobertura vegetal, relevo), e a ação antrópica desordenada e inadequada influenciam na intensidade desses fenômenos naturais, apresentam-se como fatores agravantes (ROBERTS et al., 2019).

Dentre as formas de erosão hídrica, a laminar se caracteriza por possibilitar a perda de solo em camadas finas e de maneira homogênea. De maneira geral, os processos erosivos iniciam-se na forma de erosão laminar e evoluem para a linear, a qual compreende os sulcos, ravinas, e no estágio mais avançado, voçorocas. As voçorocas apresentam diferentes padrões, podendo ser classificadas quanto ao tempo de formação e morfologia em: inicial, juvenil, madura e senil (VIEIRA, 2008; DOBEK et al., 2011; QUEIROZ, 2011).

Deste modo, as voçorocas são caracterizadas por representar o estágio mais avançado dos processos erosivos hídricos. As mesmas são responsáveis por perdas sociais e econômicas, uma vez que a degradação do solo proporcionada por este fenômeno causa além da perda de solo e nutrientes, assoreamento de lagos e rios, aumento de gastos

para correção e fertilização da área, redução do rendimento operacional de maquinário e perdas de área agricultável (REZENDE et al., 2011).

Além da perda de solo, os processos erosivos também possibilitam o transporte de nutrientes e matéria orgânica, empobrecendo o solo e conseqüentemente, aumentando os custos com fertilizantes minerais (NOVARA et al., 2015; YAN & CAI, 2015). O que ressalta importância e a necessidade de monitoramento dos atributos químicos e físicos de solo em ambientes degradados.

GOMIDE et al. (2011), realizou estudo com intuito de avaliar os atributos químicos, físicos e biológicos em ambientes com e sem cobertura vegetal de três voçorocas localizadas em Lavras – Minas Gerais. Segundo os autores, nas parcelas em que não havia cobertura, houve redução considerável nos teores de P, K, Ca, Mg e matéria orgânica do solo. Em contrapartida, os valores de acidez potencial e Al^{+3} foram elevados, o que dificultou o estabelecimento da vegetação. Segundo LEITE et al. (2015), em decorrência da reduzida densidade de vegetação, há baixo teor de matéria orgânica, o que reflete diretamente na fertilidade do solo, tendo em vista que a mesma exerce função essencial, principalmente naqueles não fertilizados.

Dessa forma, a partir de informações dos atributos do solo, o mesmo é capaz de fornecer subsídios para o estabelecimento de sistemas racionais de manejo e contribuir para a manutenção de ecossistemas sustentáveis (CARNEIRO et al., 2009).

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi caracterizar as propriedades físicas e químicas em duas voçorocas com diferentes tempos de formação e ocorrentes em mesma classe de solo, sendo uma em estágio inicial e a outra em estágio juvenil, localizadas no município de Seropédica, RJ-Brasil.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Seropédica, localizado na região metropolitana do Rio de Janeiro, no qual, encontra-se entre as coordenadas 22° 44' 38" S e 43° 42' 28" W.

O clima da região é sub-úmido, com pouco ou nenhum déficit hídrico, com chuvas concentradas entre novembro a abril e mesotérmico, com calor distribuído durante todo o ano, classificado como Aw segundo KÖPPEN (1948) e ALVAREZ et al., (2014). A temperatura média anual da região é de 24,5°C e a precipitação média de 1213 mm (LIMA, 2012; RIBEIRO, 2016).

Foi realizada a classificação quanto ao tempo de formação e morfologia de duas voçorocas conforme apresentado por VIEIRA (2008), levando em consideração a forma que é resultante de processos específicos e de condições ambientais características de seu local de ocorrência, tais como: geologia (litologia e estrutura), relevo (forma e

declividade), solo, cobertura vegetal e sistema de drenagem, e DOBECK et al. (2011), que considera profundidade, largura, área, processos de regeneração.

Após a classificação, cada voçoroca foi dividida em dois ambientes, sendo eles: interno e externo. A partir da divisão quanto aos ambientes, foram coletadas amostras no interior (dentro) e no exterior (fora) das voçorocas com pontos de coleta com distribuição irregular. Ao todo, para cada voçoroca foram coletadas um total de 60 amostras deformadas (30 dentro e 30 fora), coletadas nas profundidades de 0,0-0,10 m e 0,10-0,20 m e 20 indeformadas (10 dentro e 10 fora) nas profundidades de 0,0-0,10 m.

Após a coleta, as amostras indeformadas foram pesadas e levadas para estufa para secagem sob temperatura de 105 °C, por 48 horas, para a determinação da densidade do solo. As deformadas foram secas, destorroadas e passadas por peneira de 2 mm, obtendo-se então a terra fina seca ao ar (TFSA). Após esse procedimento, as amostras foram submetidas às análises, de acordo com o Manual de Métodos de Análises de Solos (TEIXEIRA et al., 2017).

Foram determinados os valores de pH em água, teores de Ca^{+2} , Mg^{+2} , Al^{+3} , K^{+} , Na^{+} , P disponível, H^{+}Al , segundo TEIXEIRA et al. (2017). Os teores de carbono orgânico total (COT) foram quantificados segundo YEOMANS & BREMNER (1988). A partir dos dados obtidos foi calculado o Valor S (soma de bases), que é a soma dos teores de cálcio, magnésio, potássio e sódio. Posteriormente foram calculados os valores T (CTC potencial) e V% (saturação por bases), conforme apresentado por TEIXEIRA et al. (2017).

Quanto aos atributos físicos, foi realizada a análise granulométrica, sendo quantificadas as seguintes frações do solo: areia total (g kg^{-1}), areia grossa (g kg^{-1}), areia fina (g kg^{-1}), argila total (g kg^{-1}), argila natural (g kg^{-1}) e silte (g kg^{-1}). Para a camada superficial (0-10 cm) foram coletadas amostras para a determinação da D_s e D_p . A partir dos dados de D_s e D_p foi calculado o VTP, de acordo com TEIXEIRA et al. (2017).

De posse dos dados foi realizada a Análise dos Componentes Principais (ACP), que é caracterizada por reduzir o conjunto de variáveis analisadas, sem que haja perdas de informação, simplificando a interpretação da independência entre elas. A técnica realiza combinações lineares do conjunto original de variáveis, tais combinações são denominadas componentes principais (CP) (SILVA, 2010; HONGYU, 2015).

Dessa forma, o primeiro componente principal é o que possui a maior variância e explica a maior variabilidade dos dados analisados. O segundo CP é o que possui a maior variância seguinte e assim sucessivamente. Para avaliar os atributos do presente trabalho, foi utilizado o software Past 2004.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de formação das voçorocas avaliadas foi classificado em inicial e juvenil e a sua morfologia em irregular para ambos os tempos de formação.

De acordo com os resultados da análise granulométrica verificou-se para a voçoroca inicial teores de areia, argila e silte variando de 427,20 a 511,80 g kg⁻¹, 173,93 a 222,33 g kg⁻¹ e 314,27 a 374,53 g kg⁻¹ respectivamente (Tabela 1).

Ambiente	Prof. (cm)	Ds	Dp	VTP	Areia	Argila	Silte
		---Mg m ⁻³ ---			%	----g kg ⁻¹ ----	
Interno	0 - 10	1,82	2,22	18,02	451,4	222,33	326,27
	10 - 20		2,22		427,2	198,27	374,53
Externo	0 - 10	2,05	2,21	7,19	511,8	173,93	314,27
	10 - 20		2,21		508,5	174,27	317,27

Tabela 1. Caracterização física do solo avaliados para a voçoroca inicial.

Para a areia, foi observado diminuição em profundidade em ambos ambientes. Essa fração apresentou maiores valores no ambiente externo, corroborando com o verificado por GAIA-GOMES (2017), que ao avaliar os teores das frações granulométricas em voçorocas localizadas na região de Pinheiral, RJ, verificou maiores teores de areia para o ambiente externo.

Já para a argila e silte foram verificados maiores valores no ambiente interno. O ambiente interno, por estar mais em contato com a água, perde por arraste as partículas de menor diâmetro, que são as frações argila e silte (CAMPOS et al., 2012).

Quanto à Dp, observou-se pouca variação tanto em profundidade, quanto entre os ambientes. A pequena variação verificada pode ser explicada pelo fato da Dp ser um atributo que não é influenciada pelo manejo e sim pela composição química e mineralógica do solo (SANTOS et al., 2012).

Para a Ds foram constatados maiores valores desse atributo no ambiente externo. Entretanto, ambos ambientes apresentaram valores considerados altos, o que pode ser explicado pelos baixos teores de matéria orgânica proveniente da cobertura vegetal. Além disso, o solo exposto favorece com que as gotas de chuva expressem seu poder destrutivo contribuído para uma maior degradação dos agregados, no fenômeno denominado encrostamento (ROSA, et al., 2013).

Valores elevados de Ds refletem diretamente no aumento da resistência a penetração, redução da agregação do solo e porosidade total, conseqüentemente, prejudicando a infiltração de água (CÂNDIDO et al., 2014; CARMO et al., 2018 e LIMA et al., 2013). SANTOS et al. (2013), realizaram estudos no município de Areia, PB, e constataram menor densidade de solo menor em mata nativa, em comparação com o solo de áreas de pastagens, implicando em maior capacidade de infiltração de água nas primeiras parcelas.

Os valores verificados para o VTP foram 18,02 e 7,19% para a profundidade de 0-10cm nas voçorocas inicial e senil, respectivamente. O padrão observado pode estar

associado a criação extensiva de Gado que é realizado no local, o que atua contribuindo diretamente na compactação do solo.

Para a voçoroca juvenil, os teores de areia, argila e silte variaram de 347,93 a 581,87 g kg⁻¹, 158,07 a 327,47 g kg⁻¹ e 250,6 a 375,1 g kg⁻¹, respectivamente, (Tabela 2).

Ambiente	Prof. (cm)	Ds	Dp	VTP	Areia	Argila	Silte
		%			g.kg ⁻¹		
Interno	0-10	1,09	2,50	56,44	548,87	120,13	331,00
	10-20		2,42		581,87	158,07	260,07
Externo	0-10	1,03	2,45	58,03	421,93	327,47	250,60
	10-20		2,46		347,93	276,93	375,13

Tabela 2. Caracterização física do solo avaliados para a voçoroca juvenil.

Em que: Ds: densidade do solo; Dp: densidade das partículas e V.T.P: volume total de poros.

As frações areia e argila apresentaram decréscimo em profundidade para o ambiente externo. No ambiente interno, no entanto, as mesmas mostraram padrão oposto. Para silte, foi observado que no ambiente externo apresentou os maiores valores dessa fração para a camada de 0 - 10 cm, enquanto no ambiente interno foi verificado acúmulo em profundidade. Esse padrão foi decorrente do relevo mais acentuado da voçoroca juvenil, por isso, talvez o ambiente interno tenha acumulado mais areia, que foi depositada pelo ambiente externo.

Para a Dp, foi verificado padrão semelhante ao observado na voçoroca inicial, pouca variação entre ambientes e profundidade.

Quanto a Ds, foram observados baixos valores que podem ser decorrentes da localização da voçoroca, sendo que está se encontra no terço inferior de uma topossequência. A translocação de argila pode ter proporcionado à realocação e reorganização dos agregados do solo, aumentando a densidade do solo e consequentemente a porosidade. RODRIGUES et al. (2018) verificaram resultados semelhantes ao avaliarem a relação entre a posição da topossequência e as propriedades físicas e químicas do solo.

Na tabela 3 é apresentada a caracterização dos atributos químicos do solo para a voçoroca inicial.

Ambiente	Prof. (cm)	pH	Ca	Al	Mg	H+Al	Na	K	P	C	SB	T	V
			cmol _c dm ³						mg kg ⁻¹	g kg ⁻¹	cmol _c dm ³		%
Interno	0-10	5,57	1,96	0,12	2,79	2,82	0,023	0,025	1,8	13,33	4,80	7,62	63
	10-20	5,58	1,75	0,20	2,66	2,59	0,025	0,010	1,1	11,30	4,44	7,03	63
Externo	0-10	5,08	0,75	0,44	2,83	2,30	0,021	0,015	1,4	5,30	3,62	5,92	61
	10-20	5,10	0,73	0,48	3,13	2,25	0,029	0,014	1,4	3,92	3,90	6,15	63

Tabela 3. Caracterização dos atributos químicos do solo para a voçoroca inicial.

Para a voçoroca inicial não foram verificadas grandes variações de pH em profundidade, como pode ser observado na Tabela 3 abaixo, entretanto, no que tange ao ambiente, constatou-se que o externo apresentou maiores valores quando comparado ao interno, variando de 5,57 a 5,58 e 5,08 a 5,10, sendo considerado, segundo o Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013) como variando de moderadamente a fortemente ácido, respectivamente.

O fato pode ser proveniente da baixa fertilidade do ambiente interno, devido ao escoamento superficial e transporte de nutrientes. FERREIRA et al. (2011) também encontraram valores de pH semelhantes ao avaliarem os atributos químicos de três voçorocas localizadas em Nazareno, município de Minas Gerais.

Quanto aos teores de Ca^{+2} , os mesmos variaram entre 0,73 a 0,75 e 1,75 a 1,96 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$, para o ambiente interno e externo, respectivamente. Verificou-se decréscimo dos teores de Ca^{+2} em profundidade, em ambos ambientes, tal redução do nutriente quando comparado entre ambientes corrobora o estudo realizado por PINHEIRO et al. (2010). Os autores avaliaram a perda de nutrientes em uma área cultivada com eucalipto sob precipitação erosiva e constataram maiores perdas de cálcio, em comparação aos demais nutrientes.

Para Mg^{+2} , observou-se variação do ambiente interno e externo de 2,66 a 2,79 e 2,83 a 3,13 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$, respectivamente. Em profundidade, no ambiente interno verificou-se maiores teores em profundidade, padrão o oposto foi verificado no externo. Quanto aos nutrientes em conjunto, os teores encontrados foram classificados como médio de acordo com o Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013).

Para Al^{+3} , foram verificados maiores valores em profundidade, independente do ambiente. Segundo a classificação estabelecida no Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013), o elemento apresentou baixos teores em ambiente externo e alto em ambiente interno.

No entanto, o oposto foi observado para acidez potencial ($\text{H}+\text{Al}$), que apresenta maiores valores nas camadas superficiais, variando de 2,25 a 2,82 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$, o que pode estar associado à presença de da vegetação em superfície, o que corrobora com resultados obtidos por CAMARGO et al. (2010) e CAMPOS et al. (2011).

Quanto aos teores de K trocável, os mesmos apresentaram baixos teores para o solo estudado segundo a classificação do Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013). O nutriente apresentou padrão decrescente em profundidade para ambos ambientes, com maiores valores no ambiente externo, variando de 0,010 a 0,025 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ e 0,014 a 0,015 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$, respectivamente. Tais resultados corroboram os encontrados por GAIA-GOMES (2017), ao analisar os atributos químicos de voçorocas, o autor encontrou valores semelhantes ao do presente estudo.

Para o P disponível, observou-se no ambiente externo maiores valores para na

camada de 0–0,10 m. Não foi verificada grande variação em profundidade no ambiente interno. De acordo com o Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013,) os teores encontrados no solo foram baixos. Para solos intemperizados, a mineralização da serapilheira e decomposição do material orgânico se tornam os precursores do nutriente no solo (VICENT et al., 2010). No entanto, o local de estudo possui pouca cobertura vegetal restante, o que pode ser um indicador dos baixos teores de fósforo disponível no solo.

Quanto os teores de carbono, observou-se variação de 3,92 a 5,30 g kg⁻¹ em ambiente interno e 11,301 a 13,333 g kg⁻¹ para o externo, classificados como baixo e médio, de acordo com o Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013). No que tange as profundidades avaliadas, verificou-se que o nutriente apresentou maiores valores para as camadas superficiais (0–0,10 m) para ambos ambientes.

A diferença dos teores em ambiente pode estar relacionada com a capacidade que o solo possui de armazenar carbono nas frações mais finas, visto que a fração possibilita maior agregação e menor lixiviação do nutriente. (BODDEY, 2004; CASTRO, 2008). SOUSA et al. (2012), ao avaliarem a perda de solo, matéria orgânica e nutrientes de uma vertente sob diferentes parcelas de cobertura vegetal, verificaram perdas significativas dos atributos analisados à medida que o solo se encontrava exposto. GARBIATE et al. (2011), constataram perdas de Ca, Mg, K e P ao avaliarem a concentração de nutrientes em sedimentos promovidos pela erosão em sulcos no município de Naviraí – MS.

Considerando que o ambiente interno possui menor teor de argila, tal fato corrobora com os baixos teores de COT encontrados nesse ambiente. Deve-se salientar ainda, que a redução de cobertura vegetal do ambiente interno contribui para a redução dos teores de COT (HICKMANN et al., 2012; LOSS et al., 2015).

Tal padrão pode ser explicado pela possível remoção que ocorre inicialmente no ambiente interno, transportando os nutrientes para as camadas mais baixas e conseqüentemente acarretando na redução do pH do solo para este ambiente.

Para a voçoroca juvenil, os valores de pH no ambiente externo, verificou-se redução em profundidade, variando de 4,84 a 5,07, como pode ser observado na Tabela 4. Padrão oposto ocorreu no ambiente interno, sendo observadas variações de 5,06 a 5,14, para as camadas de 0-0,10 e 0,10 – 0,20, respectivamente. Sendo considerado pelo Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013) como fortemente ácido para ambos ambientes e profundidades.

Ambiente	Prof. (cm)	pH	Ca	Al	Mg	H+Al	Na	K	C	SB	T	V
					cmol _c dm ³				g kg ⁻¹	cmol _c dm ³		%
Interno	0 – 10	5,07	0,73	0,51	2,83	2,34	0,014	0,028	7,82	3,61	5,95	61
	10 – 20	4,84	0,51	0,64	2,52	2,45	0,016	0,017	7,06	3,06	5,52	55
Externo	0 – 10	5,06	0,99	0,47	3,69	3,04	0,014	0,038	11,27	4,73	7,77	61
	10 – 20	5,14	0,73	0,86	2,95	2,50	0,015	0,021	8,25	3,72	6,21	59

Tabela 4. Caracterização química do solo avaliados para a voçoroca juvenil.

Para os teores de Ca⁺² e Mg⁺², ambos apresentaram decréscimo em profundidade nos dois ambientes, variando de 0,51 a 0,99 cmol_c kg⁻¹ e 2,52 a 3,69 cmol_c kg⁻¹, respectivamente. Ambos nutrientes apresentaram maiores valores no ambiente interno. Os valores de Ca⁺² e Mg⁺², foram classificados quanto aos teores como médio, segundo o Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013).

Os teores de de Al⁺³, segundo o Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013), foram considerados altos. O elemento apresentou maiores valores em profundidade, para dos dois ambientes estudados, com maiores teores em ambiente interno.

Quanto a acidez potencial (H+Al), observaram-se maiores valores na profundidade de 0,10-0,20 m no ambiente externo. Para o ambiente interno, no entanto, os maiores valores de H+Al foram encontrados na camada superficial (0 – 0,10 m).

Para o K trocável verificou-se um padrão similar a voçoroca inicial, a qual apresentou maiores teores na camada de 0–0,10 m, para ambos ambientes. No que tange a classificação estabelecida no Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013), a mesma se manteve como baixa.

Para o carbono orgânico total, verificaram-se valores mais elevados na camada superficial (0–0,10 m), nos ambientes externos. Os teores de P verificados foram 0.

Para as propriedades químicas da voçoroca inicial, verificou-se que os componentes principais apresentaram variância acumulada de 84,2 % para os eixos 1 e 2, no qual o eixo 1 explicou 65,8% e o 2 18,4%, como está representado na figura 1 a seguir.

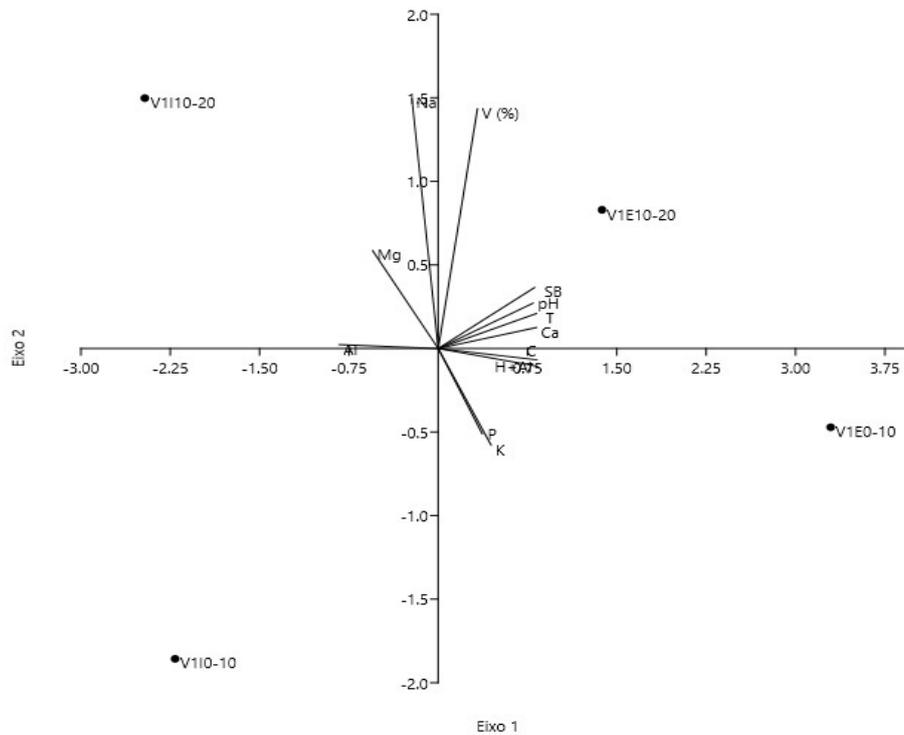


Figura 1. ACP para as variáveis químicas da voçoroca inicial.

Em que V1I 0 -10: Voçoroca inicial em ambiente interno, na profundidade de 0 – 0,10 m; V1 10 – 20: Voçoroca inicial em ambiente interno, na profundidade de 0,10 – 0,20 m; V1E 0 – 10: Voçoroca inicial em ambiente externo, na profundidade de 0 – 0,10 m; V1E 10 -20: Voçoroca inicial em ambiente externo, na profundidade de 0,10 – 0,20 m; pH: pH em água; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; K: Potássio; P: Fósforo; Na: Sódio; Al: Alumínio; H+Al: Hidrogênio + Alumínio; SB: Mg+Ca+Na+K; T:Capacidade de troca catiônica; V%: Saturação por bases.

O eixo 1 dividiu as áreas de acordo com as profundidades, independente do ambiente, ou seja, uma área contém ambos ambientes com a profundidade de 0 – 0,10 m e a outra área se referiu à profundidade de 0,10 - 0,20 m (Figura 1). No que tange a distribuição dos atributos analisados para cada ambiente, o externo apresentou os seguintes autovetores: V, SB, T, Ca, Na, Mg, Al, C, H+Al, P e K (Figura 1). Quanto a correlação das variáveis com o eixo 1, eixo em que o ambiente interno esteve mais associado, verificaram-se os maiores valores para : Ca ($r= 0,99$), Al ($r= -0,99$), H+Al ($r= -0,99$), C ($r= 0,99$), SB ($r= 0,97$) e T ($r= 0,99$) (Tabela 5).

O eixo 2 separou as voçorocas em ambientes, no qual Na, Mg e V% atingiram autovetores positivos, enquanto que P e K negativos (Figura 1). Diferentemente do eixo 1, as correlações observadas foram mais baixas, com exceção apenas das variáveis Na ($r=0,94$) e V ($0,91$) (Tabela 5).

Eixo	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	Na
1	0,95	0,99	-0,66	-0,99	0,99	-0,26
2	0,17	0,079	0,37	0,015	0,067	0,94
Eixo	K	P	C	SB	T	V(%)
1	0,53	0,44	0,99	0,97	0,99	0,39
2	-0,36	-0,32	0,043	0,23	0,13	0,91

Tabela 5. Valores das correlações das propriedades químicas analisadas na voçoroca inicial em função de seus respectivos eixos.

Diante dos resultados obtidos, percebe-se que os atributos analisados foram quantitativamente maiores para o ambiente externo, indicando que o mesmo possui fertilidade superior quando comparado ao interno. Tal fato pode ser proveniente da concentração maior de água que escorre no ambiente interno, provocando remoção das camadas subsuperficiais do solo e nutrientes, deste modo, tornando o ambiente menos fértil. Resultados semelhantes foram obtidos por GAIA-GOMES (2017) ao avaliar os atributos químicos e físicos de voçorocas côncavas e convexas em ambiente interno e externo.

GOMIDE et al. (2011) por meio da ACP avaliou a fertilidade de diferentes ambientes de voçorocas. Os autores constataram que a ausência de cobertura vegetal dos ambientes propiciou queda de fertilidade e acréscimo dos teores de alumínio e de acidez potencial, o que corrobora com o encontrado para a voçoroca inicial, sendo o ambiente interno mais degradado e ausente de cobertura vegetal.

Para a voçoroca juvenil, constatou-se que os componentes principais apresentaram variância de 91,2%, quando separados, o eixo 1 representou 77,7% da variância, enquanto o 2, 13,5%.

Quanto à separação das áreas, não foi observado padrão de profundidades nem de ambientes. O eixo 2 foi responsável por separar o ambiente externo em ambas profundidades e o interno na profundidade de 0,10–0,20 m, deixando-os no segundo e terceiro quadrante, sobrando deste modo, apenas o ambiente interno na profundidade de 0–0,10 m para o primeiro e quarto quadrante, como pode ser observado na Figura 2. Ainda, de acordo com a Figura 2, é possível visualizar que o ambiente interno, na profundidade de 0–0,10 m, apresentou os autovetores correspondentes ao V%, T, SB, Ca, H+Al, Mg e pH, enquanto para as outras áreas, os autovetores foram Na e Al.

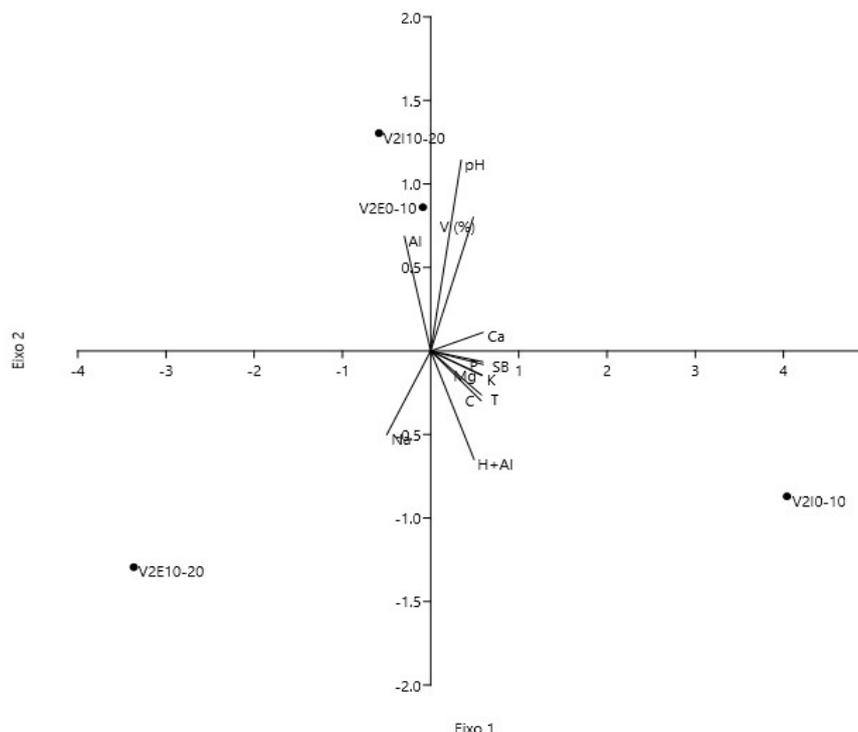


Figura 2. ACP para as variáveis químicas da voçoroca juvenil.

Em que V2I 0 -10: Voçoroca juvenil em ambiente interno, na profundidade de 0 – 0,10 m; V2I 10 – 20: Voçoroca juvenil em ambiente interno, na profundidade de 0,10 – 0,20 m; V2E 0 – 10: Voçoroca juvenil em ambiente externo, na profundidade de 0 – 0,10 m; V2E 10 -20: Voçoroca juvenil em ambiente externo, na profundidade de 0,10 – 0,20 m; pH: pH em água; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; K: Potássio; P: Fósforo; Na: Sódio; Al: Alumínio; H+Al: Hidrogênio + Alumínio; SB: Mg+Ca+Na+K; T:Capacidade de troca catiônica; V%: Saturação por bases.

Quanto as correlações para cada eixo, observa-se que o eixo 2 apresentou maiores correlações para o pH ($r = 0,80$), e V% ($r = 0,56$). Em contrapartida, o eixo 1 apresentou altas correlações com as variáveis Ca ($r = 0,99$), Mg ($r = 0,98$), H+Al ($r = 0,83$), Na ($r = 0,83$), k ($r = 0,97$), P ($r = 0,99$), C ($r = 0,96$), SB ($r = 0,99$), T ($r = 0,96$) e V% ($r = 0,81$), como esta evidenciado na Tabela 6.

Eixo	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	Na
1	0,58	0,99	0,98	0,5	0,83	-0,83
2	0,8	0,078	-0,1	0,48	-0,45	-0,35
Eixo	K	P	C	SB	T	V
1	0,97	0,99	0,96	0,99	0,96	0,81
2	-0,1	-0,056	-0,21	-0,045	-0,18	0,56

Tabela 6. Valores das correlações das propriedades químicas analisadas na voçoroca juvenil em função de seus respectivos eixos.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As voçorocas apresentaram morfologia irregular, com menores valores para a fertilidade do solo associados ao ambiente interno da voçoroca inicial, o que foi possível

verificar a partir da avaliação dos atributos edáficos, o que permitiu um prognóstico das áreas analisadas, no entanto, para propor soluções mais precisas, recomenda-se maiores estudos, principalmente para a voçoroca juvenil, a fim de entender a dinâmica dos processos que ocorrem na mesma.

REFERÊNCIAS

- AGASSI, M. **Soil Erosion, Conservation, and Rehabilitation**. Soil Conservation and Drainage division. Ministry of Agriculture. Hemek-Hefer, Israel. 1º Edição 1995. 125-136 p.
- BAHIA, V.G.; CURI, N.; CARMO, D.N. Fundamentos da erosão do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.176, p.25-31, 1992.
- BODDEY, R.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.S. **Sequestro de carbono em solos sob sistemas agropecuários produtivos**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 4 p. Boletim técnico, 2004.
- BROOKES, P.C. The use of microbial parameters in monitoring soil pollution by heavy metals. **Biology and Fertility of soils**, 19(4), 269-279, 1995.
- CAMAPUM, C.J.; LIMA, M.C.; MORTARI, D. Considerações sobre prevenção e controle de voçorocas. **7º Simpósio Nacional de Controle de Erosão**, 2001.
- CAMARGO, M.F.; GARCIA, R.C.; KEICHI, U.R.; PEREIRA, P.M.A.; CARDOSO, S.T.R. Fertilidade do solo da área ciliar da sub-bacia hidrográfica Mariana, para fins de conservação ambiental. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**,5(1), 2010.
- CAMPOS, L.P., LEITE, L.F.C., MACIEL, G.A., FREITAS I.B.; NÓBREGA, J.C.A. Atributos químicos de um Latossolo Amarelo sob diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 46(12), 1681-1689, 2011.
- CAMPOS, M.C.; ROSAS, R.M.; de SOUZA J.V.S.; ROSAS, R.F.M.; ALMEIDA, M.D.C. Relações solo-superfície geomórfica em uma topossequência várzea-terra firme na região de Humaitá (AM). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 36 (2), 2012.
- CAMPOS M.C.C.; SOARES, M.D.R.; NASCIMENTO, M.F.; SILVA, D.M.P. Estoque de carbono no solo e agregados em Cambissolo sob diferentes manejos no sul do Amazonas. **Revista Ambiente & Água**, 11(2), 339, 2016.
- CARDOSO, D.P.; SILVA, M.L.; CARVALHO, G.J.; FREITAS, D. A. F.; AVANZI, J. C. Plantas de cobertura no controle das perdas de solo, água e nutrientes por erosão hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 16(6), 632-638, 2012.
- CARMO, M.C.; CUNICO, J. M.; SANTOS.M.R.G.; SILVA, P.K.M.; SIQUEIRA, M.G. Densidade e porosidade do solo em pastagem recuperada e degradada, na Amazônia ocidental. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.5, n.9; p. 2018.
- CARVALHO, D.F.; SILVA, L.D.B.; FOLEGATTI, M.V.; COSTA, J.R.; CRUZ, F.A. da. Avaliação da evapotranspiração de referência na região de SeropédicaRJ, utilizando lisímetro de pesagem. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.14, p.108116, 2006.
- CARVALHO, N. D. O., FILIZOLA J. N. P., SANTOS, P. D., & LIMA, J. E. F. W. **Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios**. Agência Nacional de Energia Elétrica. Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas. 2000

CASTRO, S.S.; BARBALHO, M.G.S.; MARINHO, G.V.; CAMPOS, A.B.; SALOMÃO, F.X.T.; VECHIATTO, A. **Condicionantes hidrológicos, geomorfológicos, pedológicos e de uso e manejo dos solos na circulação hídrica e processos de voçorocamento na alta bacia do rio Araguaia (GO/MT)**. In: COUTO, E. G.; BUENO, J. F. (Ed.). Os (Des) caminhos do uso da água na agricultura brasileira. Cuiabá: Ed. UFMT/SBCS, 2004. p.408-448.

CORRÊA, D.A. **Estudo da erodibilidade de uma unidade geotécnica no campo de instrução de Santa Maria como base para o seu planejamento ambiental**. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Maria, UFMS. 2015.

COUTINHO, F.S. et al. Estabilidade de agregados e distribuição do carbono em Latossolo sob sistema plantio direto em Uberaba, Minas Gerais. **Comunicata Scientiae**, v. 1, n. 2, p. 100, 2010.

CUNHA, B. G.; JUNIOR, E. B. M.; PEDROTTI, A. Soil erodibility around the dam reservoir Jaime Umbelino de Souza, São Cristovão, Sergipe. **Brazilian Journal of Development**, 5 (7), 10196-10205, 2019.

DECHEN, F.S.C.; TELLES, S.T.; GUIMARÃES, F.M.; MARIA, C.I. Perdas e custos associados à erosão hídrica em função de taxas de cobertura do solo. **Bragantia**, 74 (2), 2015.

DOBEK, K.; DEMCZUK, P.; RODZIK, J.; HOLUB, B. Types of gullies and conditions of their development in silvicultural loess catchment (Szczepreszyn Roztocze region, SE Poland). **Landform Analysis**, v.17, 39–42, 2011.

DRUMOND, F. N. **Caracterização e quantificação dos processos erosivos de uma voçoroca na bacia do Riacho Manoel Félix no Complexo Metamórfico do Baçõ, Quadrilátero Ferrífero-MG**. Dissertação (Mestrado), UFOP, 2006.

FERNANDES, A.J. **Estudo da erodibilidade de solos e rochas de uma voçoroca em São Valentim, RS**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria, UFMS. Dissertação (Mestrado), 2011.

FERREIRA, V.M.; SILVA, M.L.N.; NILTON, C.U.R.I.; OLIVEIRA, A.H.; SILVA, M.A.; AVANZI, J.C. Influência antrópica e atributos de solo: inter-relações em ambientes de voçorocas na mesorregião Campos das Vertentes, MG. **Geografia**, 36 (1), 209-219, 2011.

FOSTER, G.R. Modeling the erosion process. In: HANN, C.T.; JOHNSON, H.P. & BRAKENSIEK, D.L., eds. Hydrologic modeling of small watersheds. **St. Joseph, American Society of Agricultural Engineering**, 1982. p.297-380.

GARBIATE, M.V.; TADEU V.A.C.; ANDRADE, T.B.; BERGAMIN, A.C.; PANACHUKI, E. Erosão em entre sulcos em área cultivada com cana crua e queimada sob colheita manual e mecanizada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 35(6), 2011.

GOMIDE, P.H.; SILVA, M.L.; FONSÊCA, S.C.R. Atributos físicos, químicos e biológicos do solo em ambientes de voçorocas no município de Lavras-MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 35(2), 2011.

GUERRA, A.T.; GUERRA, A.J.T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Bertrand Brasil. IBGE. 8ª Edição. 153 p, 2012.

HERNANI, L.C.; PRUSKI, F.; DE-MARIA, I.C.; CASTRO FILHO C.; FREITAS, P.L. de; LANDERS, J.A.; MANZATTO, C.V.; FREITAS JUNIOR, E. de; PERES, J. R. (Ed.). **Uso agrícola dos solos brasileiros**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. p. 47-60.

HICKMANN, C., COSTA, L.M. da, SCHAEFER, C.E.G.R., FERNANDES, R.B.A.; ANDRADE, C.D.L.T. Atributos físico-hídricos e carbono orgânico de um argissolo após 23 anos de diferentes manejos. **Revista Caatinga**, 25(1), 128-136, 2012.

HONGYU, K., SANDANIELO, V.L.M.; OLIVEIRA J.G.J. Análise de Componentes Principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. **E&S Engineering and Science**, 5(1), 83-90, 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico** – Seropédica - RJ. 2010.

LAL, R. **Soil Erosion Research Methods**. CRC Press. **Soil and Water Conservation Society**. Department of Agronomy. Ohio State University. 2ª Edição. 1994. 1-10p.

LEITE et al. Variabilidade espacial das frações da matéria orgânica do solo em área degradada sob recuperação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.4, p.394–401, 2015.

LIMA, M.E.D.; CARVALHO, D.F.D.; SOUZA, A.P.D.; ROCHA, H.S.; GUERRA, J.G. Desempenho do cultivo da berinjela em plantio direto submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 16(6), 604-610, 2012.

LIMA, I.M.A., ARAÚJO, M.C. de; BARBOSA, R.S. Avaliação das propriedades físicas do solo em sistemas silvipastoris, região centro-norte, estado do Piauí. **Agropecuária Científica no Semiárido**, 9(1), 117-124, 2013.

LOSS, A.; COSTA, E. M.; PEREIRA, M.G.; BEUTLER, S.J. Agregação, matéria orgânica leve e carbono mineralizável em agregados do solo. **Revista de la Facultad de Agronomía**, La Plata, 113(1), 1-8, 2014.

LOSS, A.; BASSO, A.; OLIVEIRA, B.S.; KOUCHER, L.P. de; OLIVEIRA, R.A. de; KURTZ, C.; COMIN, J.J. Carbono orgânico total e agregação do solo em sistema de plantio direto agroecológico e convencional de cebola. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 39(4), 2015.

MACÊDO, Í.L. **Estudo de modelos em ambiente de geoprocessamento para a previsão de erosão e assoreamento de reservatórios: o caso da bacia do rio Indaiá-UHE Três Marias, MG**. Tese (doutorado), Universidade Federal de Brasília, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. 2009.

MAHMOODABADI, M.; SAJJADI, S.A. Effects of rain intensity, slope gradient and particle size distribution on the relative contributions of splash and wash loads to rain-induced erosion. **Geomorphology**, 253, 159-167.

MARQUES, V.D.S. **Erosão hídrica em microbacia utilizando geotecnologias**. Tese (doutorado), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Agronomia. Seropédica, 2013.

NISHIYAMA, L. **Erosão do solo: uma visão integrada dos fatores e processos que condicionam o seu desenvolvimento**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos-USP, 1, 1995.

NOVARA, A.; RÜHI, J.; MANTIA, T.; GRISTINA, L.; LA BELLA, S.; TUTTOLOMONDO, T. Litter contribution to soil organic carbon in the processes of agriculture abandon. **Solid Earth**, 6 (2), 425–432, 2015.

PICHLER E. Boçorocas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, v.2 n.1, 3-16, 1953.

PINHEIRO, D.T.C.; COSTA, C.C. da; MOTTA, L.L.; GODINHO, F.C.; SILVA, J.V. da; Monitoramento da fertilidade do solo submetido à erosão hídrica em área cultivada com *Eucalyptus* sp. em São João Evangelista, MG. **Revista Agrogeoambiental**, 2(1), 2010.

PRANDINI F.L. 1974. **Ocurrence of boçorocas in southern Brazil – Geological Conditioning of Environmental Degradation**. IN: Anais do II Int. Congress IAEG, v. 1, pp. III-37. 1-14.

QUEIROZ, F.L.L. **Aspectos da Dinâmica hidrossedimentológica e do uso e ocupação do solo na bacia do córrego Arapu**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Mato Grosso do Sul, 2011.

REZENDE, W.S.; GOBBI, C.N.; SILVA, C.E.; de ALMEIDA, J.R. Recuperação de voçorocas na zona rural do município de Mineiros (GO): financeiramente viável e ambientalmente sustentável. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, 2(2), 64-8, 2011.

RIBEIRO, J.C.; TOCANTINS, N.; FIGUEIREDO, M. Diagnóstico dos processos erosivos na sub-bacia do córrego guanabara, município de reserva do Cabaçal, Pantanal, MT. **Revista Geopantanal**, 8(14), 2013.152-169p.

RIBEIRO, E.C.; CARVALHO, D.F.D.; SANTOS, L.A.D.F.; GUERRA, J.G.M. Onion yield under agroecological farming system using distinct irrigation depths and soil covers. **Ciência Rural**, 46(5), 783-789, 2016.

RIBEIRO, J.S.; GOMES, P.H.; RODRIGUES V.D.; SIEGLE, E. Evolução da vulnerabilidade à erosão costeira na Praia de Massaguaçu (SP), Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management**, 13(3), 2013.

ROBERTS, N.; ALCOCK, S.L.; BARNETT, H.; MATHER, A.; ESATWOOD, J.W.; JONES, M.; PRIMMER, N.; YİĞİTBAŞIOĞLU, H.; VANNIÈRE, B. Cause-and-effect in Mediterranean erosion: The role of humans and climate upon Holocene sediment flux into a central Anatolian lake catchment. **Geomorphology**, 331, 36-48, 2019.

RODRIGUES, G.E.F.; ARAÚJO, S.P.; FAUSTINO, L.L.; MOREIRA, R.V. de S.; PAULUCIO, V. de O.; GAMA-RODRIGUES, A.C. Atributos físicos, químicos e microbiológicos dos solos sob diferentes usos em topossequências no Noroeste Fluminense. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences/Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 13(3), 2018.

ROSA, J.D.; COOPER, M.; DARBOUX, F.; MEDEIROS, J.C. Processo de formação de crostas superficiais em razão de sistemas de preparo do solo e chuva simulada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 37, 00-410, 2013.

ROSA, A.G.; SANTOS, J.T.S.; COSTA, J.A.; FONSECA, D.D.F.; SOUSA, A.M.L. Comportamento da precipitação como fator ativo de processos erosivos no município de Rondon do Pará, PA (Brasil). **Scientia Plena**, 13(2), 2017.

SAMPAIO, L.D. F. **Estudo geológico-geotécnico dos processos erosivos e proposta de macrodrenagem: Voçoroca do Córrego do Cravo (Nazareno-MG)**, Universidade de São Paulo, 2014.

SANCHEZ, R. B. et al. Variabilidade espacial de atributos do solo e de fatores de erosão em diferentes pedoformas. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 1095-1103, 2009.

SANTOS, A.C.; SALCEDO, I.H.; CANDEIAS, A.L.B. Relação entre o relevo e as classes texturais do solo na microbacia hidrográfica de Vaca Brava, PB. **Revista Brasileira de Cartografia**, (54), 2002.

SANTOS, J.T.D.; ANDRADE, A.P. de; SILVA, I.D.F. da; SILVA, D.S. da, SANTOS, E.M.; SILVA, A.P.G. da. (2013). Atributos físicos e químicos do solo de áreas sob pastejo na Micro Região do Brejo Paraibano. **Ciência Rural**, 40(12).

SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; LUMBRETERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A. de; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013a. 353p.

SANTOS, R.D. dos; LEMOS, R.C. de; SANTOS, H.G. dos; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C. dos; SHIMIZU, S.H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6.ed. rev. e ampl. Viçosa: SBCS, 2013b. 100p.

SANTOS, J.C.B.; SOUZA, V.S.J.; CORRÊA, M.M.; RIBEIRO, M.R.; ALMEIDA, M.C.; BORGES, L.E.P. Caracterização de Neossolos Regolíticos da região semiárida do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 36: 683-695, 2012.

SILVA, S.S.; SBRISSIA, A.F. Análise de componentes principais entre características morfológicas e estruturais em capim-marandu sob lotação contínua. **Ciência Rural**, 40(3), 2010

SOUBHIA, P.; BIANCHINI, U. **Erosão e assoreamento em áreas urbanas**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. p. 01, 2010

SOUSA, M.E.; FILHO, N.E.; PEREIRA, L.A.; LYRA, L.H. Monitoramento e caracterização do assoreamento no rio São Francisco nas orlas urbanas de Petrolina-PE e Juazeiro-BA. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, 15(1), 6. 2013.

SOUSA, G.B.; FILHO, M.V.M.; MATIAS, S.S. Perdas de solo, matéria orgânica e nutrientes por erosão hídrica em uma vertente coberta com diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar em Guariba-SP. **Engenharia Agrícola**, 490-500, 2012.

TAPIA-VARGAS, M.; TISCAREÑO-LÓPEZ, M.; STONE, J.J.; OROPEZA-MOTA, J.L.; VELAÂZQUEZ-VALLE, M. Tillage system effects on runoff and sediment yield in hillslope agriculture. *Field Crops Res.*, 69:173-182, 2001.

TARTARI, D.T.; NUNES, M.C.M.; SANTOS, F.A.S.; JUNIOR, C.A.F.; SERAFIM, M.E. Perda de solo e água por erosão hídrica em Argissolo sob diferentes densidades de cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 7(3), 2012.

TEIXEIRA, P.C.; DONAGEMA, G.K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Org.). **Manual de métodos de análise do solo**. 3.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2017. 264p.

VIEIRA, A. F. G. **Desenvolvimento e distribuição de voçorocas em Manaus (AM): principais fatores controladores e impactos urbano-ambientais**. Tese (Doutorado), UFSC, 2008.

VINCENT, A.G.; TURNER, B.L.; TANNER, E.V. Soil organic phosphorus dynamics following perturbation of litter cycling in a tropical moist forest. **European Journal of Soil Science**, 61(1), 48-57, 2010.

XU, Z.; PAN, B.; HAN, M.; ZHU, J.; TIAN, L. Spatial-temporal distribution of rainfall erosivity, erosivity density and correlation with El Niño-Southern Oscillation in the Huaihe River Basin, China. **Ecological Informatics**, 52, 14-25, 2019.

YAN, X.; CAI, Y.L. Multi-scale anthropogenic driving forces of Karst Rocky desertification in Southwest China. **Land Degrad**, 26, 193-200, 2015.

ZACHAR, D. Soil Erosion. *Developments in Soil Science* 10. **Elsevier Scientific Publishing Company**, Bratislava, Czechoslovakia, 1982.

ZUQUETTE, L.V.; CARVALHO, J.A.R.; BARROS Y.G.R. Feições erosivas na bacia do córrego do Espriado, São Pedro (SP), seus tipos e evolução entre 1972-2002. **Revista Brasileira de Geociências**, 37(2), 414-425, 2007.

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