



Formação, Classificação e Cartografia dos Solos

Leonardo Tullio
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2019

Leonardo Tullio
(Organizador)

Formação, Classificação e Cartografia dos Solos

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
F723	Formação, classificação e cartografia dos solos [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-634-8 DOI 10.22533/at.ed.348192309 1. Cartografia. 2. Ciência do solo. 3. Solos – Pesquisa – Brasil. I. Tullio, Leonardo. CDD 625.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Conhecer os processos envolvidos, bem como sua natureza faz-se necessário para entender a formação do solo e suas características. A pedogênese é o processo de formação do solo e revela fatores inerentes ao tempo.

Nesta obra vários artigos abordam esses fatores e contribuem para o conhecimento.

O processo de formação do solo envolve o tempo bem como a atuação de agentes externo e suas características são definidas de acordo com o ambiente existente no local. Isso reflete nas características físicas e químicas do solo, importantes no desenvolvimento das plantas.

A contribuição dos processos de formação do solo é sem dúvida primordial para o desenvolvimento sustentável. Ao passo que as pesquisas avançam e correlacionam os fatores, o entendimento sobre a formação do solo e suas interações são de extrema importância para a máxima eficiência das plantas.

Novas tecnologias são utilizadas para estudar os solos, sendo a cartografia uma delas, e contribui significativamente para o planejamento e análise do solo.

A classificação do solo envolve várias metodologias e parâmetros que são muitas vezes detalhados e requerem tempo e conhecimento específico sobre o tema, assim a utilização de técnicas cartográficas avançam e ganham novos rumos nestes estudos.

Desejo a todos uma boa leitura deste material.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
FORMAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS	
Marcos Gervasio Pereira Lúcia Helena Cunha dos Anjos Carlos Roberto Pinheiro Junior Luiz Alberto da Silva Rodrigues Pinto Eduardo Carvalho da Silva Neto Ademir Fontana	
DOI 10.22533/at.ed.3481923091	
CAPÍTULO 2	21
MODELOS ESPECTRAIS DE PREDIÇÃO DO TEOR DE CARBONO ORGÂNICO DO SOLO NO MAPEAMENTO DIGITAL DE SOLOS	
Jean Michel Moura-Bueno Ricardo Simão Diniz Dalmolin Taciara Zborowski Horst-Heinen Nicolas Augusto Rosin Daniely Vaz da Silva Sangoi Luciano Campos Cancian Diego José Gris João Pedro Moro Flores	
DOI 10.22533/at.ed.3481923092	
CAPÍTULO 3	34
EFICIÊNCIA DE MÉTODOS MULTIVARIADOS NA PREDIÇÃO ESPACIAL DO TEOR DE CARBONO ORGÂNICO DO SOLO	
Taciara Zborowski Horst-Heinen Ricardo Simão Diniz Dalmolin Nicolas Augusto Rosin Daniely Vaz da Silva-Sangoi Jean Michel Moura-Bueno Luciano Campos Cancian Jordano Pereira Maffini João Pedro Moro Flores Diego José Gris	
DOI 10.22533/at.ed.3481923093	
CAPÍTULO 4	48
ANÁLISE DE PARÂMETROS GEOTÉCNICOS DE SOLO OCUPADO POR ATERRO SANITÁRIO NA REGIÃO NOROESTE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	
Willian Fernando de Borba José Luiz Silvério da Silva Pedro Daniel da Cunha Kemerich Éricklis Edson Boito de Souza Gabriel D'Avila Fernandes Bruno Acosta Flores Jacson Rodrigues França Carlos Eduardo Balestrin Flores	
DOI 10.22533/at.ed.3481923094	
CAPÍTULO 5	58
UMIDADE, DENSIDADE E ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO SOB EXTRAÇÃO DE ARGILA, USO	

CAPÍTULO 6 66

ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DE AGREGADOS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO-RJ

Marcos Gervasio Pereira
Luiz Alberto da Silva Rodrigues Pinto
Sandra de Santana Lima
Otavio Augusto Queiroz dos Santos
Igor de Sousa Morais
Robert Ferreira
Wanderson Farias da Silva Junior
Eduardo Carvalho da Silva Neto
Hugo de Souza Fagundes
Yan Vidal de Figueiredo Gomes Diniz

DOI 10.22533/at.ed.3481923096

CAPÍTULO 7 78

FÓSFORO LÁBIL E PH EM LATOSSOLOS REPRESENTATIVOS COM DIFERENTES USOS E MANEJO NO SEMIÁRIDO BAIANO

Fátima de Souza Gomes
Rafael Alves dos Santos
Caio Henrique Castro Martins
Eliton Rodrigues dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.3481923097

CAPÍTULO 8 90

COBRE NO SOLO E O CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES DE EUCALIPTO

Alex Negrini
Rodrigo Ferreira da Silva
Clovis Orlando Da Ros
Alexandre Couto Rodrigues
Andrea da Rocha Giovenardi
Hilda Hildebrand Soriani
Daniel Boeno

DOI 10.22533/at.ed.3481923098

CAPÍTULO 9 99

TEORES DE NITROGÊNIO NO SOLO E NA ÁGUA EM PROPRIEDADE SUINÍCOLA DE BRAÇO DO NORTE/SC

Eliana Aparecida Cadoná
Cledimar Rogério Lourenzi
Eduardo Lorensi de Souza
Cláudio Roberto Fonsêca Sousa Soares
Arcângelo Loss
Paula Beatriz Sete

DOI 10.22533/at.ed.3481923099

CAPÍTULO 10 107

ESTADO NUTRICIONAL E PRODUTIVIDADE DA SOJA APÓS APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E GESSO

COM E SEM REVOLVIMENTO DO SOLO

Valmor José Tomelero

Fabiana Schmidt

Fabiano Daniel de Bona

DOI 10.22533/at.ed.34819230910

SOBRE O ORGANIZADOR..... 115

ÍNDICE REMISSIVO 116

FÓSFORO LÁBIL E PH EM LATOSSOLOS REPRESENTATIVOS COM DIFERENTES USOS E MANEJO NO SEMIÁRIDO BAIANO

Fátima de Souza Gomes

Discente do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi - BA

Rafael Alves dos Santos

Discente do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi - BA

Caio Henrique Castro Martins

Discente do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi – BA

Eliton Rodrigues dos Santos

Discente do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi – BA

RESUMO: O uso e manejo geram mudanças no solo e alguns fatores como o fósforo (P) e o pH podem ser limitantes à produtividade dos agroecossistemas. Neste contexto, objetivou-se determinar o teor de fósforo lábil e o pH em Latossolos no semiárido baiano, e por meio da correlação estimar a dependência. As amostras são oriundas de áreas limítrofes, sob as mesmas condições topográficas e edafoclimáticas, exceto o uso. As áreas são: A1 mata nativa; A2 culturas anuais; A3 palma forrageira; A4 cultivo de mamão (monocultivo) e A5 forragens. Constou de quatro tratamentos (áreas) e cinco repetições (amostras compostas). Determinou-

se o teor de fósforo lábil (P lábil = parte do P- lábil + P - solução) por Mehlich⁻¹ (mg dm⁻³) e o pH pela extração em solução de KCl 1 mol L⁻¹. A comparação das médias efetuada pelo Teste de Tukey (P<0,05). Adicionalmente, estabeleceu análise de correlação de Pearson a 5%. Verificou que, A1 apresentou maior teor de P-lábil (68,9 mg dm⁻³). Para os valores de pH em A1, A3 e A4 notam-se maiores valores, 6,3, 6,2 e 6,0. Observou correlação positiva e significativa (r=0,98), na qual o teor de P- lábil aumentou com o pH, onde o pH 6,5 obteve o maior valor de fósforo, que oscilou de 22,5 mg/dm³ para 74,1 mg/dm³. Em síntese os maiores teores de P- Lábil foram A1, A3 e A4. AA2 possui pH abaixo da faixa ideal, necessitando de correção. O P encontra em maior disponibilidade em pH entre 5,5 a 6,5.

PALAVRAS-CHAVE: Disponibilidade, fertilidade, solo.

DIAGNOSIS OF THE PHOSPHORUS AND PH PHOSPHORUS IN REPRESENTATIVE LATOSOLS WITH DIFFERENT USES AND HANDLING

ABSTRACT: The use and management generate changes in the soil and some factors such as phosphorus (P) and pH can be limiting to the productivity of agro ecosystems. In this context, we aimed to determine the labile phosphorus content and the pH, and through the

correlation estimate the dependence between both. Soil samples come from bordering areas, under the same topographic and edaphoclimatic conditions, except for use. The areas are: A1 native forest; A2 annual crops; A3 forage palm and A4 papaya cultivation. It consisted of four treatments (areas) and five replicates (simple samples). The labile phosphorus content (labile P = part of the P- lab + P - solution) was determined by Mehlich⁻¹ (mg dm⁻³) and pH by extraction in KCl solution 1 mol L⁻¹. The comparison of means was performed by Tukey test (P <0.05). Additionally, Pearson's correlation analysis was established at 5%. It found that, A1, presented higher P-labile content (68,9 mg dm⁻³). For the pH levels in A1, A3 and A4 are higher values, 6,3; 6,2 and 6,0. It observed a positive and significant correlation (r = 0,98), in which the P- labile content increased with pH, and pH 6,5 obtained the highest P- labile value, ranging from 22,5 mg / dm³ to 74,1 mg / dm³. In short, the highest levels of P- Labile were obtained in A1, A3 and A4. The area A2 has pH below the ideal range, requiring correction. P is more available in pH between 5,5 and 6,5.

KEYWORDS: Availability, fertility, soil.

1 | INTRODUÇÃO

A alteração de sistemas agrícolas em substituição aos sistemas nativos tem causado alterações nas propriedades químicas do solo. Segundo Freitas et al. (2015) a intensificação do uso e manejo do solo têm provocado a degradação dos recursos naturais e redução da sua qualidade.

O semiárido brasileiro, possui uma área aproximada de 980.134 km², abrange cerca de 12% do país e 63% da região Nordeste, compreendendo os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe e norte de Minas Gerais (INSA, 2017). A região semiárida é tipificada por temperaturas elevadas, chuvas mal distribuídas, com solos pouco desenvolvidos (MARINHO et al., 2016; NETO et al., 2017).

Marinho et al. (2016), destaca que, na região semiárida, os manejos agrícolas têm provocado danos significativos. Nos últimos anos, é crescente a importância dada a trabalhos associados à qualidade do solo (SILVA et al., 2014), principalmente aqueles relacionados a sua conservação (ALENCAR et al., 2015).

Gonçalo Filho (2015) e Arruda et al. (2015), comparando áreas com diferentes usos e manejos do solo com a vegetação nativa, comprovaram que esses sistemas influenciaram os valores médios dos atributos químicos do solo, reduzindo sua qualidade. Os atributos químicos do solo são indicadores que podem responder rapidamente aos efeitos causados pelos sistemas de manejo adotados (GONÇALO FILHO, 2015).

Para propor o uso mais adequado e racional do solo, é necessário conhecer bem seus atributos, e a partir disso propor técnicas de manejo mais adequadas para as condições locais (AZEVEDO; BUENO, 2016). Contudo, manter o nível

desejável de qualidade do solo não é uma tarefa fácil, visto os inúmeros fatores que lhe influenciam, tais como clima, solo, planta, manejo humano e as interações entre esses (CHERUBIN et al., 2015).

Por outro lado, quando a qualidade dos atributos do solo encontra-se em boas condições, acaba por propiciar condições adequadas e necessárias para o crescimento e desenvolvimento das plantas e a manutenção da diversidade de microrganismos que residem no solo (SILVA et al., 2015).

Os solos são organizados em classes e grupos, sendo as suas características químicas, físicas, morfológicas e mineralógicas usadas como critérios para sua classificação (SILVA et al., 2015). Dentre as 13 ordens de classificação de solos, o latossolo representa uma delas (EMBRAPA, 2013), ocupa uma área de 2.681.588,69 km² distribuídos em 31% do território nacional (LIMA et al., 2012).

Os latossolos diante da sua gênese possuem características decorrentes de intenso intemperismo como alta profundidade e homogeneidade no perfil, baixa troca de cátions (CTC) e pouco férteis (EMBRAPA, 2013), são comumente encontrados em áreas mais elevadas, com relevo plano a suave-ondulado, com declividade de no máximo 7%, de fácil manejo (SOUSA; LOBATO, 2017).

Segundo Baldotto et al. (2015), as principais limitações dos Latossolos, em geral, estão associadas à baixa capacidade de desenvolvimento de cargas elétricas negativas, alta adsorção e precipitação de P. A M.O. destes solos exerce grande influência sobre a CTC, na redução da fixação de fósforo. Estudos relacionados à qualidade de Latossolos cresceram nos últimos anos (RAMOS et al., 2015; BEUTLER et al., 2016; FERREIRA et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2016; SILVA et al., 2016; TEIXEIRA et al., 2016; SILVA et al., 2017).

O fósforo (P) é um macronutriente com grande importância as culturas, pois este elemento é classificado como essencial as plantas, é também, um componente estrutural das macromoléculas, como a exemplo os ácidos nucleicos (RESENDE et al., 2011), e sua concentração nos solos do Brasil é bastante limitado (NOVAIS; SMYTH, 1999). Segundo Loganathan e Fernando (1980), quando se adiciona uma fonte solúvel de fósforo a determinado solo, mais de 90 % do total aplicado é adsorvido na primeira hora de contato com o solo.

Os sistemas de manejo do solo alteram a dinâmica do P e, dessa forma, modificações nos conteúdos das diferentes formas de P_o têm sido observadas em decorrência de práticas agrícolas, tais como a adubação mineral e orgânica (GUARDINI et al., 2012). A adoção de sistemas de manejo do solo, visando a elevação do potencial hidrogeniônico do solo, por exemplo a aplicação de calcário, pode interferir no processo, reduzindo a adsorção/precipitação de fósforo no solo, aumentando sua disponibilidade para as plantas.

Os Latossolos do Estado da Bahia, como a grande maioria dos solos brasileiros, apresentam problemáticas quando se trata do fósforo e solos ácidos, isto faz com que o estudo do comportamento desse elemento e do pH seja importante,

com vistas a um adequado suprimento às plantas. Neste contexto, objetivou-se quantificar o teor de fósforo disponível e o valor do pH no solo e por meio da correlação estimar a dependência entre as duas variáveis.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Guanambi – BA, Micro Região da Serra Geral, com latitude de 14°17'21.73" sul, longitude de 42°41'36.54" oeste de Greenwich, altitude de 551 metros. O solo da área em estudo é classificado como Latossolo Vermelho – Amarelo distrófico, típico A fraco, de textura média, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano a suave ondulado. O clima da região é semiárido, do tipo Aw pela classificação de Köppen, com médias anuais de precipitação de 680 milímetros e temperatura média de 26° C (DONATO et al., 2010) (figura 1).

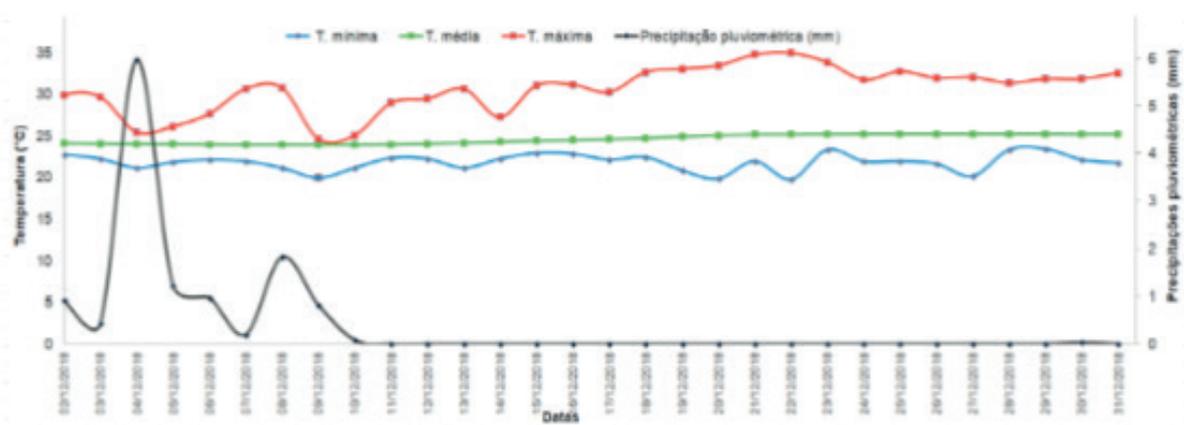


FIGURA 1. Precipitações pluviométricas e temperaturas registradas no mês de coleta das amostras de solo. FONTE: Estação meteorológica automática (2018).

No local de estudo foram selecionadas cinco áreas distintas, limítrofes, sob as mesmas condições topográficas e edafoclimáticas (mesmo solo e clima, textura média, relevo plano), diferenciando-se apenas no uso e manejo adotado. As áreas avaliadas foram: A1 sob mata nativa não perturbada; a A2 área com culturas anuais; A3 área com cultivo de palma forrageira adubada com esterco bovino; A4 sistema com cultivo de mamão (monocultivo) e área 05 com forragens.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizados, sendo constituído por cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais, sendo, cada tratamento uma área com manejo distinto; e as repetições as amostras compostas de solo, a unidade experimental consistiu em uma porção de 50 g de solo.

As amostras de solo das áreas avaliadas foram coletadas no segundo semestre de 2018, durante o mês de dezembro. Coletou-se amostras compostas a 0,2 m de profundidade com auxílio de um trado tipo Uhland e uma marreta.

As amostras foram conduzidas ao Laboratório de Química do Solo do Instituto Federal Baiano, *Campus* Guanambi e foram analisadas as seguintes variáveis: teor de fósforo lábil (P lábil = parte do fósforo lábil + fósforo da solução) e o Potencial Hidrogeniônico (pH).

Em laboratório de análise de solos a disponibilidade de P foi avaliada utilizando a metodologia descrita pela Embrapa (2017) com extração por Mehlich⁻¹ e expresso em (mg dm⁻³). O pH foi obtido pela mensuração com eletrodo de vidro e com extração em solução de KCl 1 mol L⁻¹, segundo determina a metodologia da Embrapa (2017).

Os resultados foram submetidos á análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), executado pelo software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014), os dados foram ainda correlacionados entre si, através de correlações de Pearson a 5% de probabilidade de erro.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que, a área 01, A3 e A4 não diferiram entre si, e apresentaram os teores numericamente superiores de fósforo lábil nos Latossolos avaliados. Entretanto, foram diagnosticados estatisticamente menores teores de Fósforo lábil nas áreas A2 e A5, não diferindo entre ambas (Tabela 1).

Observa-se na tabela 1 que, para a área 01, A3 e A4, nota-se que os respectivos sistemas propiciou maiores teores de fósforo disponível, com valores médios de 68,9; 68,1 e 56,2 mg de P /dm⁻³, respectivamente, e ao tempo que a área 02 proporcionou menor média de P-lábil, 19,3 mg de P/dm⁻³ e a A5 uma média de 21,4 mg de P/dm⁻³.

Áreas avaliadas	Teor de fósforo lábil	pH
	mg dm ⁻³	
A1	68,9 A	6,3 A
A2	19,3 B	4,9 B
A3	68,1 A	6,2 A
A4	56,2 A	6,0 A
A5	21,4 B	4,8 B
Média	38,9	5,6
CV%	26,1	7,5

TABELA 01. Valores médios dos teores de fósforo lábil e valores de pH em Latossolos representativos com diferentes usos e manejo, Guanambi, BA, 2018.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey em nível de probabilidade de 5%. CV (%) – Coeficiente de variação. FONTE: Elaborado pela autora (2019).

No caso específico do P- Lábil esse fato pode ser explicado em virtude de, a

área 01 e na área 03 promovem a adição de matéria orgânica (MO) ao solo, que contribuem para o aumento de formas lábeis de P ao bloquear os sítios de adsorção no solo, conseqüentemente promovem acréscimos na disponibilidade de P para as plantas, gerando uma redução do processo de adsorção e precipitação desse elemento no solo, logo um aumento na atividade biológica e ciclagem de P orgânico.

Ainda convém lembrar que, o fato de o fósforo mover-se no solo por difusão, lhe acarreta pouca mobilidade.

A dinâmica das plantas para a obtenção de P através dos resíduos vegetais quando mineralizados tem alterado a ciclagem deste nutriente, e, por conseguinte, a sua disponibilidade no solo, principalmente nas camadas superficiais (SHIRADO; TAQUES, 2016), pois como se sabe, a disponibilidade do P no solo é um fator que compromete a nutrição adequada às plantas.

Rita (2012) compartilha deste ponto de vista ao afirmar que, em seus estudos obteve resultados positivos, onde ao comparar as frações de fósforo lábil em diferentes usos e manejos do solo, verificou maiores valores de fósforo lábil em áreas de matas nativas ($4,8 \text{ mg kg}^{-1}$) evidenciando o potencial deste sistema em acumular formas mais disponíveis de P. Zaia et al. (2008) corroboram estes resultados ao constatar os maiores concentrações de fósforo em sistemas florestais, que possuem elevado aporte de M.O. ($119,0 \text{ mg kg}^{-1}$) e menores teores em pastagem ($85,2 \text{ mg kg}^{-1}$), como também foi obtido neste estudo.

Similarmente, Maranguit et al. (2017) estudando a dinâmica de P em monocultivos, verificaram a diminuição no monocultivo, em relação aos demais sistemas, indicando que as formas mais disponíveis de P estão associadas a M.O. Conforme Viero (2015), ao avaliar o efeito dos sistemas de manejo sobre os atributos químicos do solo, observou maiores teores de fósforo disponível em sistema conservacionista cerca de duas vezes superior ao observado em monocultivos, esse resultado estar relacionado ao maior aporte de resíduos orgânicos do sistema conservacionista em relação monocultivo.

Costa et al. (2016) confirmam os argumentos anteriores ao declararem que o conteúdo de P no solo, principalmente no que diz respeito às formas mais lábeis, está diretamente relacionado ao carbono orgânico do solo e que a sua labilidade está associada à mineralização da fração orgânica na qual o íon fosfato está adsorvido e que, em solos com baixas adições de fósforo, sua disponibilidade está relacionada à ciclagem da M.O.

Para a área 04 esse padrão pode ser atribuído ao fato das frequentes adições de adubação com formulações de P sintético que é alocada ao solo a cada ciclo para suprimento nutricional da cultura do mamoeiro, sem que houvesse um bom manejo do solo em relação a estas aplicações.

As adubações com P sintético atua como fonte de ortofosfatos para o meio da solução dos solos, onde provavelmente é adicionado fertilizante em doses maiores do que a capacidade de dreno do solo, que ocorrera à saturação superficial dos sítios

de adsorção, gerando teores significativos de fósforo nesta área. Nestes sistemas, os fertilizantes fosfatados adicionados na superfície do solo, que somado à adição de resíduos vegetais e a ausência de revolvimento do solo, intensifica a ciclagem de fósforo na camada superficial do solo por consequência menor adsorção.

Os teores reduzidos de fósforo lábil da área 02 se devem possivelmente pela menor quantidade de matéria orgânica apresentada pela área ou se deve também ao uso de baixas doses de fertilizante ao solo sob o cultivo anual, que influencia tal comportamento. Em condições como esta, o solo compete com a planta pelo P adicionado, caracterizando-se, neste caso, como um dreno (CONTE; ANGHINONI; RHEINHEIMER, 2003).

Para o menor teor em A5, há outro fator que deve ser considerado, que é o revolvimento do solo realizado antes da implantação das pastagens, o revolvimento do solo aumenta a deficiência de P, uma vez que o íon ortofostato consegue se adsorver aos colóides inorgânicos com maior facilidade devido à exposição dos novos sítios de adsorção e conseqüentemente gerando maiores valores de fósforo adsorvido (FRAGA; SALCEDO, 2004).

Cunha et al. (2007) observaram menores teores de fósforo em solos sob pastagem e maiores teores em solos sob coberturas florestais.

Em síntese, é importante manter manejos que visam o aumento ou a adição de matéria orgânica no solo, baseado nos resultados encontrados por Gubiani (2015) o sistema de plantio direto promove maior acúmulo de MO na superfície do solo por um longo período, e pode ser uma das maneiras de se elevar a quantidade de M.O., e conseqüentemente valores de P lábil.

Observa-se na tabela 1 que, os valores médios de pH de um modo geral foram altos e tiveram pequena variação entre as áreas 01 (6,3) , área 03 (6,2) e área 04 (6,0), esses respectivos valores estão dentro da faixa ideal de pH que é de 6,0 a 7,0, pois favorece a disponibilidade dos nutrientes para as culturas. Já a área 02 e A5, valores de 4,92 e 4,8, respectivamente (Tabela 1).

O pH é uma função logarítmica e, portanto, possui valores naturalmente pouco variáveis, o que pode explicar a baixa variação desse atributo no solo (CARDOSO et al., 2014). Por analogia, Zanão Júnior et al. (20017) afirmam que o baixo acúmulo efetivo de hidrogênio na solução do solo e na matéria orgânica do solo, aliado a sua distribuição mais homogênea na área, justifica o resultado.

Estes valores também podem estar associados ao tipo de solo, pois os Latossolos geralmente são muito intemperizados e de característica ácida, com pH entre 4,5 e 6,0. Por analogia, Iwata et al. (2012) obteve em seus estudos resultados semelhantes a deste estudo, ao quantificar os valores de pH em diferentes usos do solo, verificaram valores de pH 6,10 em áreas sob mata nativa e de 4,8 sob monocultivo, discutindo que esses resultados podem estar relacionados com a maior disponibilidade de M.O. nesses sistemas.

Assim sendo, com base nos resultados, estes solos apresentam caráter ácido,

necessitando de calagem para a correção da acidez, e melhorar a absorção dos nutrientes. Pois o pH do solo afeta a disponibilidade dos nutrientes, no caso específico do P atua de duas formas principais: atuação nos compostos contidos nos fertilizantes e nos produtos da reação deles e atuação como fator no desenvolvimento do sistema radicular e da planta (PROCHNOW, 2004). Conforme corrobora QUAGGIO (2000), com o aumento do teor de pH do solo, condiciona o melhor aproveitamento do fósforo.

As variáveis, teor de fósforo lábil e pH, apresentaram correlação positiva e significativa ($r = 0,98$), na qual a disponibilidade de P - Lábil no solo aumentou linearmente com a elevação do pH do solo (figura 2). De forma geral, a disponibilidade de P é maior em solos com pH na faixa de 5,8 a 6,5. Os valores de fósforo aumentaram com o pH do solo, onde observa-se no pH 6,5 encontrou-se resultados elevados para disponibilidade de fósforo que era de 22,5 mg/dm³ e aumentou para 74,1 mg/dm³ (figura 2).

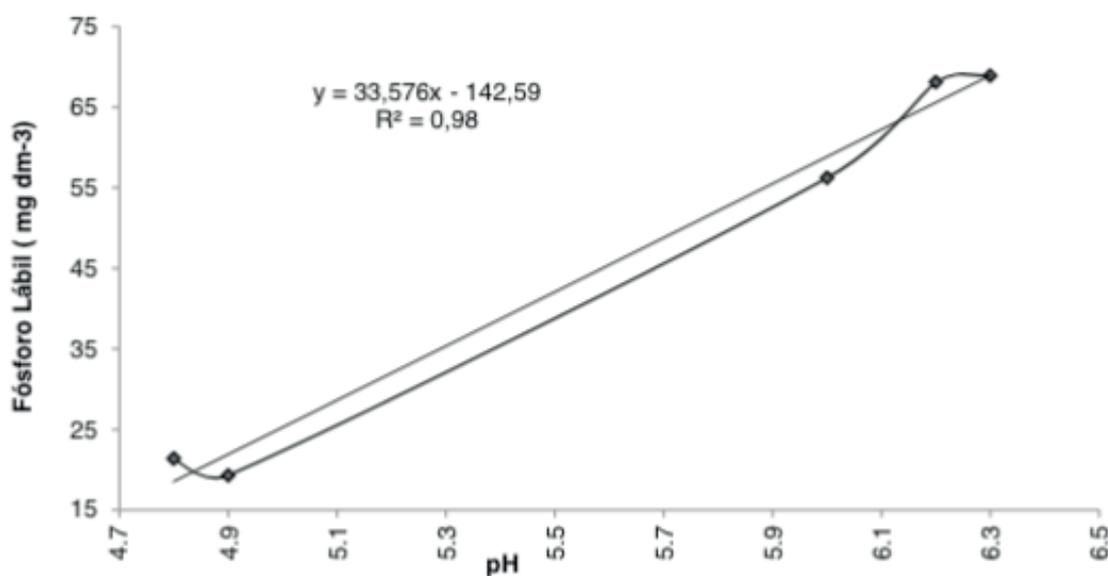


FIGURA 02. Teor de fósforo lábil (mg dm⁻³) em latossolos representativos com diferentes usos e manejo em função do pH. Guanambi, BA.

FONTE: Elaborado pela autora (2019).

Com o aumento do pH, a carga superficial de partículas do solo torna-se cada vez mais negativa, aumentando a repulsão (menor adsorção) entre fosfato e superfície adsorvente e diminuindo o potencial eletrostático do plano de adsorção (Haynes, 1984; Barrow, 1985). Como consequência, a adsorção de P pelo solo deve ser máxima com baixos valores de pH.

Os maiores teores de fósforo na solução será encontrada no pH onde em que conjuntamente os compostos fosfatados apresentem sua maior solubilidade, essa faixa é observada por Raij (2004) com valores de pH de 5,0 e 6,2. Viviane et al. (2010), ratifica estes resultados ao declarar que a disponibilidade de fósforo em dois latossolos, verificaram que os tores de fósforo disponível se elevaram em relação

ao aumento de potencial Hidrogeniônico do solo, atingindo maior teor disponível em pH de 6,8.

Assim sendo, é de suma importância um bom manejo ao solo e orientações eficientes no uso de adubações fosfatadas e calagem para evitar que ocorram danos na qualidade química, física e biológica do solo.

4 | CONCLUSÕES

O manejo e o uso do solo alteraram as variáveis analisadas. Os maiores teores de fósforo lábil foram A1, A3 e A4. Dos sistemas avaliados a A2 possui pH abaixo da faixa ideal, necessitando de correção. O fósforo encontra-se em maior disponibilidade em pH entre 5,5 a 6,5.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, T. L.; CHAVES, A. F.; SANTOS, C. L. A.; JÚNIOR, R. N. A.; MOTA, J. C. A. Atributos Físicos de um Cambissolo Cultivado e Tratado com Biofertilizante na Chapada do Apodi, Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 39, n.3, p. 737 - 749, 2015.
- ARRUDA, L. E. V.; PORTELA, J. C.; DIAS, N. S.; PORTO, V. C. N.; NETO, M. F.; SILVA, S. Y. A.M.; DIAS, M. C. C.; FILHO, T. J. O. Oxisolphysical attributes under different agricultural uses in Brazil. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10, n. 48, p. 4331 - 4337, 2015.
- AZEVEDO, J. R.; BUENO, C. R. P. Potencialidades e limitações agrícolas de solos e assentamento de reforma agrária no Município de Chapadinha - MA. **Revista Scientia Agrária**, Curitiba, v. 17, n. 3, p.01 - 13, 2016.
- BALDOTTO, M. A.; VIEIRA, E. M.; SOUZA, D. O.; BALDOTTO, L. E. B. Estoque e frações de carbono orgânico e fertilidade de solo sob floresta, agricultura e pecuária. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n.3, p. 301 - 309, 2015.
- BARROW, N.J. et al. **Reaction of anions and cations with variablecharge soils**. Adv. Agron. V. 38, p. 183 - 230, 1985.
- BEUTLER, S. J.; PEREIRA, M. G.; LOSS, A.; PERIN, A.; SILVA, C. F. Edaphic attributes of a crop-livestock integration system in the Cerrado Biome. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 4, p. 892-900, 2016.
- CARDOSO, J. A.; LACERDA, M.P.C.; REIN, T. A.; SANTOS JÚNIOR, J. D. G. S.; FIGUEIREDO, C. C. Variability of soil fertility properties in áreas planted to sugarcane in the state of Goiás, Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v. 38, n. 2, p. 506 – 515, 214.
- CHERUBIN, M. R.; EITELWEIN, M. T.; FABBRIS, C.; WEIRICH, S. W.; SILVA, R. F.; SILVA, V.R.; BASSO, C.J. Qualidade física, química e biológica de um Latossolo com diferentes manejos e fertilizantes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 615 - 625, 2015.
- CONTE, E.; ANGHINONI, I.; RHEINHEIMER, D. S. Frações de fósforo acumuladas em Latossolo argiloso pela aplicação de fosfato no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 27, n. 5, p. 893 - 900, 2003.
- DONATO, S. L. R.; LÉDO, A. A.; PEREIRA, M. C. T.; COELHO, E. F.; COTRIM, C. E.; Estado nutricional de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.09, p.980 - 988, 2010.

EBERHARDT, D. N.; VENDRAME, P. R. S.; BECQUER, T.; GUIMARÃES, M. F. Influência da granulometria e da mineralogia sobre a retenção do fósforo em Latossolos sob pastagens no cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1009 - 1016, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3ed. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 353 p. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solos**. 3ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 573, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciências e agrotecnologia**. (online), vol. 38, n. 2, p. 109 – 112, 2014. Disponível em: <ISSN 1413 – 7054. <http://dx.doi.org/10/1590/S1413-70542014000200001>>.

FERREIRA, E. A. B.; BUSTAMANTE, M. M. C.; RESCK, D. V. S.; FIGUEIREDO, C. C.; PINTO, A. S.; MALAQUIAS, J. V. Carbon Stocks in Compartments of Soil Organic Matter 31 Years after Substitution of Native Cerrado Vegetation by Agroecosystems. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.40, p. 1-15, 2016.

FRAGA, V. S.; SALCEDO, I.H. Declines of organic nutrient pools in tropical semi-arid soils under subsystems farming. **Soil Science Society of America Journal**, v. 68, n. 1, pag. 215 – 224, 2004.

FREITAS, L.; CASAGRANDE, J. C.; OLIVEIRA, I. A.; CAMPOS, M. C. C.; OLIVEIRA, V. M. R. **Atributos químicos de Latossolo vermelho submetido a diferentes manejos**. Floresta, Curitiba, PR, v. 45, n. 2, p. 229 - 240, 2015.

GUARDINI, R.; COMIN, J. J.; SCHIMITT, D. E.; TIECHER, T.; BENDER, M. A.; RHEINHEIMER, D. S.; MEZZARI, C. P.; OLIVEIRA, B. S.; GATIBONI, L. C.; BRUNETTO, G. **Accumulation of phosphorus fractions in typic Hapludalf soil after long-term application of pig slurry and deep pig litter in a no-tillage system**. Nutrient Cycling in Agroecosystems, Ithaca, v. 93, n. 2, p. 215225, 2012.

GUBIANI, E. et al. **Estoque de carbono e nitrogênio em solos sob sistemas de manejo e culturas de inverno**. Santa Maria, RS, Brasil, 2015.

IWATA, B. D. F.; LEITE, L. F.; ARAÚJO, A. S.; NUNES, L. A. P. L.; GEHRING, C.; CAMPOS, L. P. Sistemas agrofloretais e seus efeitos sobre os atributos químicos em Argissolo Vermelho Amarelo do Cerrado piauiense. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, v.16, p. 730 - 38, 2012.

HAYNES, R. J. et al. Lime and phosphate in the soil-plant system. **Advances in Agronomy**, v.37, p.249 - 315, 1984.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO - INSA. Disponível em <http://www.insa.gov.br/?page_id=26WH7Dw_ArLIU> Acessado em 17 de fevereiro de 2019.

LIMA, V. C.; LIMA, M. R.; MELO, V. F. Conhecendo os principais solos do Paraná. **Revista Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**. Paraná, 2012.

LOGANATHAN, P.; FERNANDO, W. T. Phosphorus sorption by some coconutgrowingacid soils of Sri Lanka and its relationship to selected soil properties. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 31, n. 7, p. 709 - 717, 1980.

MARANGUIT, D.; GUILLAUME, T.; KUZYAKOV, Y. **Land-use change affects phosphorus fractions in highly weathered tropical soils**. Catena, n. 149, p. 385 - 93, 2017.

MARINHO, A. C. C. S.; PORTELA, J. C.; SILVA, E. F.; DIAS, N. S.; SOUSA JÚNIOR, F. S.; SILVA, A. C.; SILVA, J. F. Organic matter and physicochemical attributes of a Cambisol under different agricultural uses in a semi-arid region of Brazil. **Australian Journal of Crop Science**, v.10, n. 1, p.32 - 41, 2016.

NETO, O. N. S.; DIAS, N. S.; LIRA, R. B.; SILVA, E. F.; FERREIRA, A.L.L.; FREITAS, J. J. R. Chemical attributes of traditional agriculture and Caatinga managed at different depths in an Inceptisol. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.21, n.1, p.50 - 55, 2017.

NOVAIS, R. D.; RODRIGUES, L. A.; NEVES, H. E. P.; NOVAIS, J. C. L.; MENDONÇA, S. M.; MUNIZ, A. N.; NOVELINO, J. O. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, p.300, 1999.

OLIVEIRA, F. E. R.; OLIVEIRA, J. M.; XAVIER, F. A. S. Changes in Soil Organic Carbon Fractions in Response to Cover Crops in an Orange Orchard. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 40, p. 1 - 12, 2016.

PEREIRA, M. G.; LOSS, A.; BEUTLER, S. J.; TORRES, J. L. R. Carbono, matéria orgânica leve e fósforo remanescente em áreas de Cerrado sob plantio direto, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 5, p. 1 - 6, 2010.

PROCHNOW, L. I.; ALCARDE, J. C.; CHIEN, S. H. **Eficiência agrônômica dos fosfatos totalmente acidulados**. Fósforo na agricultura brasileira. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e o Fosfato, Piracicaba, cap. 23, p. 605 – 651, 2004.

GGIO, J. A. et al. **Acidez e calagem em solos tropicais**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 2000.

RAIJ, B. V. et al. Métodos de diagnose de fósforo no solo em uso no Brasil. **Simpósio sobre fósforo na agricultura brasileira**. São Pedro: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Piracicaba, p.563 - 588, 2004.

RAMOS, M. R.; UHLMANN, A.; MELO, V. F.; CURCIO, G. R.; CAGLIONI, E. Atributos de solos coesos e não coesos no Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro, Itaboraí – RJ. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.11 n.22, p. 360 - 375, 2015.

RESENDE, J. C. F.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MARKEWITZ, D.; KLINK, C. A.; DAVIDSON, E. A. Phosphorus cycling in a small watershed in the Brazilian Cerrado: impacts of frequent burning. **Biogeochemistry**, Dordrecht, v. 105, n. 1 - 3, p. 105 -118, 2011.

RITA, J. C. D. O.; GAMA, R. A. C.; ZAIA, F. C.; NUNES, D. A. D. Mineralization of organic phosphorus in soil size fractions under different vegetation covers in the north of Rio de Janeiro. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, n.37, p. 120 - 125, 2012.

ROSSI, C. Q.; PEREIRA, M. G.; GARCÍA, A. C.; PERIN, A.; GAZOLLA, P. R.; GONZÁLEZ, A. P. Fósforo em Cronossequência de Cana-de-Açúcar Queimada no Cerrado Goiano - Análise de Ácidos Húmicos. **Química Nova**, v. 36, n. 8, p. 1126 - 1130, 2013.

SILVA, A. P.; BRUAND, A.; TORMENA, C. A.; SILVA, E. M.; SANTOS, G. G.; GIAROLA, N. F. B.; GUIMARÃES, R. M. L.; MARCHÃO, R. L.; KLEIN, V. A. Indicators of soil physical quality: From simplicity to complexity. In: **Teixeira, W. B.; Ceddia, M. B.; Ottoni, M. V.; Donagemma, G. K. editors**. Application of soil physics in environmental analyses. New Delhi: Springer, p.201 - 21, 2014.

SILVA, G. F. et al. **Indicadores de qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso na mesorregião do agreste paraibano**. v. 2125, p. 25 – 35, 2015.

SILVA, F. R.; ALBUQUERQUE, J. A.; COSTA, A.; FONTOURA, S. M. V.; BAYER, C.; WARMLING, M.I. Physical Properties of a Hapludox after Three Decades under Different Soil Management Systems. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 40, p. 1 - 14, 2016.

SILVA, M. C. C.; ANDREOTTI, M.; COSTA, N. R.; LIMA, C. G. R.; PARIZ, C.M. SOIL Physical attributes and yield of winter common bean crop under a no-till system in the Brazilian cerrado. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 1, p. 155 -163, 2017.

SHIRADO, E. Y. N.; TAQUES, M. M. **Produtividade e teores foliares de nutrientes em função de diferentes plantas de coberturas**. Mato Grosso do Sul, 2016.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Agência de informação EMBRAPA**: Bioma Cerrado Latossolo. Disponível em: <http://www.agência.cnptia.embrapa.br/Agência16/AG01/arvore/AG01_96_10112005101956.html> Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

TEIXEIRA, R. B.; BORGES, M. C. R. Z.; ROQUE, C. G.; OLIVEIRA, M. P. Tillagesystems and cover crops on soil physical properties after soybean cultivation. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 20, n.12, p.1057-1061, 2016.

VIERO F. et al. **Características químicas e indicadores de qualidade de solos em sistemas conservacionistas de manejo de longa duração**. Rio Grande do Sul. p. 94, 2015.

VIVIANI, C. A.; MARCHETTI, M. E.; VITORINO, A. C. T.; NOVELINO, J. O.; GONÇALVES, M. C. Disponibilidade de fósforo em dois Latossolos argilosos e seu acúmulo em plantas de soja, em função do aumento do pH. **Ciência Agrotecnologia**. v. 34, n. 1, p. 61-67, 2010.

ZAIA, F. C.; GAMA, R. C.; GAMA, R. E. F. Formas de fósforo no solo sob leguminosas florestais, floresta secundária e pastagem no Norte Fluminense. **Revista Brasileira Ciência do Solo**. n. 32, p. 119 -197, 2008.

ZANÃO, J. L. A.; LANA, R. M. Q.; GUIMARÃES, E. C. Variabilidade espacial do pH, teores de matéria orgânica e micronutrientes em profundidades de amostragem em um Latossolo Vermelho sob semeadura direta. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1000 – 1007, 2007.

SOBRE O ORGANIZADOR

LEONARDO TULLIO Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia e Geotecnologia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Amônio 99, 101

Argila 6, 9, 10, 12, 13, 16, 18, 38, 39, 40, 42, 46, 48, 52, 53, 54, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 72, 92

C

Calagem 56, 85, 86, 88, 107, 108, 109, 112, 114

Contaminação 48, 49, 54, 56, 90, 91, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

Coprólitos de minhocas 66, 67, 69, 74, 75, 76

D

Diagnóstico 17, 114

Disponibilidade 19, 63, 78, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 109, 112

E

Espécies exóticas 90

Espectroscopia 22, 23, 32

F

Fertilidade 3, 17, 18, 35, 78, 86, 114

Fitorremediação 90

G

Gessagem 107

Glycine max 60, 107, 108

Granulometria 32, 34, 38, 39, 49, 51, 52, 87

L

Limites de Aterberg 49

M

Manejo do solo 10, 59, 60, 67, 75, 79, 80, 83, 111

Mapeamento 21, 22, 23, 24, 32, 36, 39, 45, 46, 109

Metais pesados 90, 92, 100, 105

Modelagem espacial 34, 36

Morfologia de solos 1

N

Nitrato 99, 101

Nodulação 107, 112, 113

Nutrientes 4, 19, 59, 73, 75, 84, 85, 89, 97, 99, 100, 101, 103, 105, 107, 108, 111,

112, 114

O

Organossolos 3, 66, 67, 69, 76

P

Pedogênese 1, 4, 5, 19

Pedologia 1, 2, 19, 34

Pedometria 22, 34

Perfil de solo 1, 7, 9, 10, 70, 108

Propriedades do solo 22, 23, 24, 59

Q

Qualidade 22, 28, 31, 34, 35, 58, 59, 60, 63, 64, 66, 67, 72, 75, 79, 80, 86, 88, 89, 99, 101, 104, 105, 109

R

Respiração basal do solo 58, 61, 62, 63

S

Serra Geral 37, 49, 50, 51, 56, 81

Sistemas de preparo 107, 109, 111, 112, 113

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-634-8



9 788572 476348