



Formação, Classificação e Cartografia dos Solos

Leonardo Tullio
(Organizador)

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

UMIDADE, DENSIDADE E ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO SOB EXTRAÇÃO DE ARGILA, USO AGRÍCOLA E FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE PALMITINHO/RS - RESULTADOS PRELIMINARES

Joseane Sarmiento Lazarotto

Engenheira Ambiental e Sanitarista (UFSM)
mestranda de Engenharia Química, Departamento
de Engenharia Química (UFSM). Palmitinho/RS

RESUMO: Este estudo teve como objetivo avaliar a influência de diferentes usos do solo nas propriedades físicas e atividade microbiana do solo no município de Palmitinho/RS. Foram coletadas amostras de solos na profundidade de 0 a 10 cm em cinco áreas com diferentes usos e quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram os seguintes: T1 – Área de extração de argila; T2 – Área com cultivo agrícola anual; T3 – Área em recuperação natural; T4 – Área com plantio de eucalipto; T5 – Área de mata ciliar. Foram avaliadas a umidade gravimétrica, densidade e respiração basal do solo. A respiração basal do solo foi sensível em demonstrar as alterações que ocorreram em função dos diferentes usos do solo. A área de extração de argila apresentou um aumento na densidade e redução na atividade microbiana do solo.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade do solo; propriedades físicas do solo; respiração basal do solo.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the influence of different soil uses on physical

properties and soil microbial activity in the municipality of Palmitinho / RS. Soil samples were collected at depth of 0 to 10 cm in five areas with different uses and four replications. The treatments evaluated were as follows: T1 - Clay extraction area; T2 - Area with annual crop; T3 - Area in natural recovery; T4 - Area with eucalyptus plantation; T5 - Riparian forest area. Gravimetric moisture, soil density and basal respiration were evaluated. The basal respiration of the soil was sensitive in demonstrating the changes that occurred due to the different uses of the soil. The area of clay extraction showed an increase in density and reduction in the microbial activity of the soil.

KEYWORDS: soil quality; soil physical properties; basal respiration of the soil.

1 | INTRODUÇÃO

A qualidade ambiental é resultante de um conjunto de propriedades desejáveis que o solo, água e atmosfera devem possuir. Nesta situação, o solo desempenha papel importante, pois é um ambiente complexo, apresentando-se como uma mistura de componentes vivos e não vivos interagindo entre si e variando, naturalmente, no tempo e no espaço.

O solo tem propriedades químicas, biológicas e físicas que interagem de maneira

complexa, determinando sua qualidade e capacidade de uso. O ideal para o solo seria o uso e o manejo que estabelecessem uma associação conveniente dessas propriedades, de modo a possibilitar condições cada vez melhores para o desenvolvimento vegetal, promovendo, conseqüentemente, menores perdas de solo e de água e, por fim, maior produtividade associada à qualidade ambiental (Souza e Alves, 2003).

As atividades antrópicas como a extração da argila e a remoção da cobertura vegetal, tem um forte impacto negativo na microbiota do solo assim como, em outras propriedades do solo. Os sistemas agrícolas e florestais também tem influência na qualidade do solo e apresentam forte relação com a produção e decomposição dos restos culturais. A manutenção dos restos culturais no solo, com ou sem incorporação, e as práticas de conservação do solo enriquecem-no com matéria orgânica e reduzem impactos negativos que possam surgir pelo cultivo intensivo e sucessivo dessas áreas (Lanna e El Azhanki, 2007).

A cobertura florestal sobre um solo pode causar mudanças nas suas propriedades, especialmente pelo grau de proteção oferecido contra a erosão, pela capacidade do sistema radicular em penetrar no solo e extrair água e nutrientes e pela quantidade e qualidade da matéria orgânica produzida, que é gradualmente incorporada, aumentando o estoque de carbono orgânico (BRUN, 2008).

As propriedades físicas do solo são de fundamental importância para caracterização dos mesmos quanto ao uso e manejo, e também são parâmetros que nos permite inferir sobre os diversos fatores que atuam sobre o solo. Conforme Carvalho et al. (2007), atributos físicos como densidade e umidade são indicadores da qualidade do solo.

A degradação das propriedades físicas do solo é um dos principais processos responsáveis pela perda da qualidade estrutural e do aumento da erosão hídrica. Algumas práticas culturais e de manejo provocam alterações nas propriedades do solo, principalmente em suas características estruturais. Tais alterações podem manifestar-se de várias maneiras, influenciando o desenvolvimento das plantas (Rosa, 2010).

Os processos microbianos do solo atuam intensamente no funcionamento dos sistemas de produção, executando funções diretamente relacionadas com sua produtividade e sustentabilidade, tais como ciclagem de nutrientes, humificação, degradação de xenobióticos, controle de pragas e doenças (DE-POLLI E PIMENTEL, 2005).

A biota do solo é bastante dinâmica e facilmente influenciada pelas formas de uso e manejo do solo, ou qualquer outro distúrbio. Já as propriedades físicas e químicas do solo podem levar mais tempo para responder a essas alterações. Por essa razão, os organismos do solo e processos por eles realizados são bons indicadores para avaliação da qualidade do solo, pois além de apresentarem rápida resposta, também atuam em importantes processos ecológicos no solo (Nogueira e

Hungria, 2013).

Determinações da atividade microbiana são de grande utilidade como indicadores da qualidade biológica do solo. Estes indicadores respondem rapidamente a mudanças proporcionadas por variadas práticas de manejo, tornando sua análise uma importante ferramenta preditiva do efeito dessas práticas.

A respiração microbiana do solo pode ser usada como uma medida da atividade microbiana e empregada como indicadora de qualidade, tanto de ambientes agrícolas quanto de ambientes naturais. Esta característica é um indicador sensível e revela rapidamente alterações nas condições ambientais que porventura afetem a atividade microbiana (DE-POLLI e PIMENTEL, 2005). No entanto, a interpretação dos dados de respiração deve ser cautelosa, uma vez que o incremento na atividade respiratória pode ser desencadeado tanto pela alta produtividade de um determinado ecossistema quanto pelo estresse advindo de distúrbios ambientais (SILVA et al., 2007) ou de manejo do solo.

Considerando a influência das atividades antrópicas, agrícolas e florestais sobre as características do solo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades físicas e atividade microbiana de um solo sob diferentes usos, no município de Palmitinho/RS.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Palmitinho na localidade da linha São João, na região Noroeste do Rio Grande do Sul. O clima dessa região, segundo a classificação de Koeppen, é subtropical úmido (Cfa).

O estudo foi conduzido em uma área de 15 hectares onde é realizada a extração de argila por uma fábrica local para produção de tijolos comercializados na região. Em uma área adjacente, está localizado um plantio de eucalipto (*Eucalyptus* spp) com 6 anos de idade, uma área que vem sendo cultivada anualmente com culturas de inverno/verão e no momento da coleta de solo estava sendo cultivada com soja (*Glycine max* L) e uma área em pousio por 6 anos sob revegetação natural. Como referência das condições naturais do solo foi utilizada uma área de mata ciliar.

Foram coletadas amostras de solos na profundidade de 0 a 10 cm nas cinco áreas (tratamentos), com diferentes usos do solo. Em cada área de coleta foram realizadas quatro repetições formadas por uma amostra composta.

Os tratamentos avaliados foram os seguintes:

T1 – Área de extração de argila – Área em que se realiza a extração da argila;

T2 – Área agrícola – Área com cultivo agrícola anual (soja);

T3 – Área de revegetação natural – Área sob pousio com revegetação natural por 6 anos;

T4 – Área com plantio de eucalipto – Área com plantio de eucalipto por 6 anos;

T5 – Área sob vegetação nativa – Área de mata ciliar.

As amostras coletadas foram homogeneizadas, passadas em peneiras de malha de 2 mm e limpas através da remoção cuidadosa de resíduos de plantas. Posteriormente as amostras de solo foram acondicionadas em sacos plásticos e guardadas em geladeira até a realização da análise microbiológica no laboratório de Monitoramento Ambiental da UFSM - campus Frederico Westphalen/RS.

A respiração basal do solo foi determinada durante dez dias de incubação conforme Silva et al., (2007). As unidades experimentais foram constituídas de recipientes de vidro com tampa hermética. Foram utilizados 50 g de solo seco por recipiente, incubados a temperatura ambiente de 25 °C, com a umidade ajustada para 70% da capacidade de campo. O C-CO₂ produzido foi capturado por uma solução de NaOH 0,5 M e quantificado por titulação com HCl 0,3 M sendo adicionado anteriormente BaCl₂ 30% e utilizado fenolftaleína 1% como indicador.

As características físicas umidade gravimétrica do solo e densidade do solo foram analisadas no Laboratório de Análises Físicas do Solo da UFSM, campus Frederico Westphalen/RS.

A umidade gravimétrica do solo foi determinada segundo a metodologia da Embrapa, (1997). Para isso, uma porção de 50 g de solo de cada amostra foi pesada e colocada para secagem em estufa a 105 – 110 °C deixando nestas condições durante 24 horas ou até peso constante.

A densidade do solo foi avaliada utilizando o método do anel volumétrico. As amostras de solo foram coletadas com estrutura indeformada usando um anel de aço (Kopecky) com as bordas cortantes e volume interno de 50 cm³. Após, foram secas em estufa a 150 °C, por aproximadamente 48 horas, até peso constante, e, posteriormente foram pesadas (Embrapa, 1997).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando ocorreram diferenças significativas, foram utilizados testes de médias, utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta (SILVA, 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores de umidade gravimétrica do solo (Ug), densidade do solo (Ds) e respiração basal do solo (RBS) apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos avaliados (Tabela 01).

A umidade gravimétrica do solo variou entre 26,35% a 39,10% nos diferentes usos do solo e vegetação nativa com maior valor encontrado na área de revegetação natural e menor na área sob cultivo agrícola. Em geral, a Ug das áreas estudadas foi alta e esta sendo influenciada pela proximidade do rio Guarita com exceção, da área sob cultivo agrícola que por estar localizada mais distante do leito fluvial, esta sofrendo maior influência da ocorrência das chuvas da região.

A densidade do solo apresentou pouca variação entre as áreas estudadas com diferença significativa apenas para área de revegetação natural (Tabela 1).

Nos demais tratamentos, percebe-se que os valores de Ds, na profundidade estabelecida, independente do uso do solo, estão acima dos valores médios considerados ideais para Ds, os quais segundo Camargo & Alleoni (1997), estão compreendidos na faixa de 1,0 e 1,2 g.cm⁻³.

Ribeiro et al. (2010), observaram que o aumento da densidade do solo promoveu efeito depressivo no crescimento da cultura da soja e eucalipto em Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho e Amarelo, principalmente na maior densidade: 1,30 e 1,70 kg.dm⁻³; respectivamente.

Tratamentos	Ug	Ds	RBS
	%	g.cm ⁻³	mgC-CO ₂ .kg ⁻¹ solo dia ⁻¹
Extração de argila	30,22ab ¹	1,43a	1,13 c
Cultivo agrícola	26,35b	1,39a	7,58 b
Revegetação natural	39,10a	1,13b	13,35a
Cultivo de Eucalipto	34,70ab	1,50a	13,62a
Vegetação nativa	28,89ab	1,38a	10,64ab
CV%	17,25	8,29	19,87

Tabela 1. Umidade gravimétrica do solo (Ug), densidade do solo (Ds) e respiração basal do solo (RBS) sob diferentes usos e vegetação nativa da região de Palmitinho/RS. (Profundidade 0 a 10 cm).

1. Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Verificou-se em relação à vegetação nativa, aumento na Ds no cultivo de eucalipto e na área de extração de argila. Silva et al., (2009), também encontraram aumentos significativos na densidade do solo no plantio de eucalipto e pinus. Segundo Costa et al. (2003), vários fatores como tempo de utilização da área, pouca cobertura do solo, umidade do solo durante o período inicial de crescimento das plantas e arquitetura do sistema radicular podem contribuir para o aumento da densidade do solo em superfície nos sistemas florestais.

Os maiores valores encontrados na área de extração de argila, podem indicar uma maior degradação do solo uma vez que, a cobertura vegetal removida no início dos processos para o desenvolvimento dos trabalhos de extração e circulação de veículos deixa o solo exposto e susceptível à compactação e/ou adensamento. Longo et al. (2005), encontraram em área de piso de lavra de extração de cassiterita, maiores valores de densidade do solo (médias em torno de 1,47 g.cm⁻³), devido à grande compactação existente nessa situação.

A menor Ds encontrada na área de revegetação natural ($1,13 \text{ g.cm}^{-3}$) pode ser um indicativo das alterações que estão ocorrendo em função do tempo de pousio do solo e da recuperação do mesmo. Porém, este indicador deve ser usado com cautela uma vez que, Mendes et al. (2006), relataram que a densidade de partículas, densidade do solo, volume total de poros e classe textural não foram considerados bons indicadores físicos da qualidade do solo em um estudo para avaliar as estratégias de recuperação de áreas degradadas em Itajubá/MG.

A respiração basal do solo em geral, foi baixa com valores entre 1,13 a 13,62 $\text{mgC-CO}_2.\text{kg}^{-1}$ solo dia^{-1} (Tabela 1). Batista et al. (2008), encontraram resultados para respiração microbiana do solo de 32 a 207 $\mu\text{g de CO}_2.\text{g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ entre os diferentes tratamentos com plantios puros e consorciados de eucalipto e sabiá em cava de extração de argila.

A maior atividade microbiana do solo foi observada nas áreas sob revegetação natural e cultivo de eucalipto seguido da vegetação nativa. Vários fatores podem estar relacionados à maior atividade microbiana nestas áreas como os teores de matéria orgânica, camada de serapilheira na sua superfície, além da quantidade e qualidade dos resíduos vegetais retornados ao solo uma vez que, a composição florística dessas áreas é diferenciada (Ribeiro & Walter, 1998).

A área de extração de argila apresentou a menor RBS entre os tratamentos avaliados. O solo exposto sofre com modificações nas suas características físicas, alterações na rugosidade superficial, na porosidade, na disponibilidade de água subsuperficial e na atividade biológica ali presente (PORTELA e GOMES, 2005), refletindo nos resultados encontrados neste estudo.

A influência dos tratamentos avaliados na respiração basal do solo ocorreu devido à grande sensibilidade dos microrganismos diante das atividades antrópicas no meio ambiente. Penã et al., (2005) utilizaram a respiração microbiana como indicador de qualidade do solo em ecossistema florestal e em solos de áreas degradadas e concluíram que, a respiração microbiana seria um bom indicador microbiológico para caracterizar a qualidade desses solos.

Outras análises, químicas e microbiológicas estão sendo realizadas para o melhor entendimento da dinâmica da população e atividade microbiana nos sistemas estudados assim como, sua integração com as características físicas e químicas. Quanto mais informações sobre as características do solo, maior o entendimento sobre a qualidade do mesmo e isto possibilita o planejamento do seu uso sustentável ao longo do tempo.

4 | CONCLUSÃO

A respiração basal do solo foi sensível em demonstrar as alterações que ocorreram em função do seu uso, possibilitando a utilização desta característica

como indicador de qualidade ambiental.

O uso intensivo do solo através da extração da argila contribui para o aumento da densidade e redução da atividade microbiana.

Outras características químicas e microbiológicas do solo devem ser avaliadas para o melhor entendimento da influência dos sistemas estudados na qualidade do solo e do ambiente.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, Q.R.; FREITAS, M.S.M.; MARTINS, M.A.; SILVA, C.F. **Bioqualidade de área degradada pela extração de argila, revegetada com *Eucalyptus* spp. e sabiá.** Caatinga, 21:169-178, 2008.
- BRUN, E. J. **Matéria orgânica do solo em plantios de *Pinus taeda* e *P. elliottii* em duas regiões do Rio Grande do Sul.** 118 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008
- CAMARGO, O.A.; ALLEONI, L.R.F. **Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas .** Piracicaba: USP/ESALQ, 1997.132p.
- CARVALHO, A.J.A.; SOUZA, E.H.; MARQUES, C.T.S.; GAMA, E.V.S.; NACIF, P.G.S. **Caracterização física dos solos dos quintais agroflorestais e cultivos monotípicos na região de Amargosa, Bahia.** Rev. Bras. de Agroecologia. vol.2, n.2. pag. 941-944. 2007.
- COSTA, A.M.; SOUZA, M.A.S.; SILVA JUNIOR, A.M.; FALQUETO, R.J.; BORGES, E.N. **Influência da cobertura vegetal na densidade de três solos da cerrado.** In: Anais. II Simpósio Regional de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG. 2003.
- DE-POLLI, HELVÉCIO; PIMENTEL, MÁRCIO SAMPAIO. Indicadores de qualidade do solo. In: AQUINO, ADRIANA MARIA; ASSIS, RENATO LINHARES (eds.) **Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para uma agricultura sustentável.** Brasília-DF: Embrapa, 2005.p. 17-28.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo /** Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p. : il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1)
- LANNA, A. C.; EL AZANKI, L. R. M. **Propriedades microbiológicas e bioquímicas do solo para validar alternativas de manejo.** Revista Anhangüera, Goiânia, v. 8, n. 1, p. 21-36, jan./dez. 2007.
- LONGO, R.M.; RIBEIRO, A.I.; MELO, W.J. **Caracterização física e química de áreas mineradas pela extração de cassiterita.** Bragantia, v.64, p.101-107, 2005.
- MENDES, F. G.; MELLONI, E. G. P.; MELLONI, R. **Aplicação de atributos físicos do solo no estudo da qualidade de áreas impactadas, em Itajubá-MG.** Cerne, v.12, p.211-220, 2006.
- NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M. **Indicadores microbiológicos da qualidade do solo.** In: REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO, 3., Londrina. Sistemas conservacionistas de produção e sua interação com a Ciência do Solo: resumos. Londrina: IAPAR, 2013. p. 539-544.
- PEÑA, M.L.P., MARQUES, R., JAHNEL, M.C., ANJOS, A. **Respiração microbiana como indicadores da qualidade do solo em ecossistema florestal.** Floresta 2005; 35(1):117-126.
- PORTELA, M.O.B.; GOMES, J.M.A. **A extração de argila no bairro olarias (em Teresina – PI) e suas implicações socioeconômicas e ambiental.** In: VI Encontro Nacional de ECOECO, 2005, Brasília (DF).

RIBEIRO, M. A. V.; NOVAIS, R. F.; FAQUIN, V.; FERREIRA, M. M.; FURTINI NETO, A. E.; LIMA, J. M.; VILLANI, M. E. A. **Resposta da soja e do eucalipto ao aumento da densidade do solo e a doses de fósforo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 34, n. 04, p. 1157-116.

RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano SM, Almeida SP (eds) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, EMBRAPA. 556pp.1998.

ROSA, S. F. **Propriedades físicas e químicas de um solo arenoso sob o cultivo de *Eucalyptus* spp**. Santa Maria: UFSM, 2010. 92p. Dissertação de Mestrado.

SILVA, F. de A. S. **Assistat. Versão 7.7 beta (2011)**. Disponível em:< <http://www.assistat.com/indexp.html>>.

SILVA, E.E.; AZEVEDO, P.H.S. de; DE-POLLI, H. **Determinação da respiração basal (RBS) e quociente metabólico do solo (qCO₂)**. EMBRAPA Produção de informação; Rio de Janeiro: Seropédica, 2007. (Comunicado Técnico, 99).

SILVA, L.G.; MENDES, I.C.; REIS-JUNIOR, F.B.; FERNANDES, M.F.; MELO, J.T.; KATO, E. **Atributos físicos, químicos e biológicos de um Latossolo de cerrado sob plantio de espécies florestais**. Planaltina/DF:EMBRAPA – Cerrados.

SOUZA, Z.M. & ALVES, M.C. **Movimento de água e resistência à penetração em um Latossolo Vermelho distrófico de Cerrado, sob diferentes usos e manejos**. R. Bras. Eng. Agríc. Amb., 7:18-23, 2003.

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