

Elementos da Natureza e Propriedades do Solo 4

Alan Mario Zuffo
Fábio Steiner
(Organizadores)

 **Atena** Editora

Ano 2018

Alan Mario Zuffo
Fábio Steiner
(Organizadores)

Elementos da Natureza e Propriedades do Solo 4

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E38 Elementos da natureza e propriedades do solo – Vol. 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Fábio Steiner. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
7.638 kbytes – (Elementos da Natureza; v.4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-03-1

DOI 10.22533/at.ed.031182507

1. Agricultura. 2. Ciências agrárias. 3. Solos. 4. Sustentabilidade.
I. Zuffo, Alan Mario. II. Steiner, Fábio. III. Título. IV. Série.

CDD 631.44

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2018

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.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Elementos da Natureza e Propriedades do Solo” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu volume IV, apresenta, em seus 21 capítulos, os novos conhecimentos tecnológicos para Ciências do solo nas áreas de biologia do solo, física do solo, química do solo, morfologia e classificação do solo.

O solo é um recurso natural abundante na superfície terrestre, sendo composto por propriedades biológicas, físicas e químicas. Por outro lado, a água também é essencial os organismos vivos e, para a agricultura. Nas plantas, a água é responsável por todo o sistema fisiológico. Ambos os elementos, juntamente com os nutrientes são imprescindíveis para os cultivos agrícolas, portanto, os avanços tecnológicos na área das Ciências do solo são necessários para assegurar a sustentabilidade da agricultura, por meio do manejo, conservação e da gestão do solo, da água e dos nutrientes.

Apesar da agricultura ser uma ciência milenar diversas técnicas de manejo são criadas constantemente. No tocante, ao manejo e conservação da água e do solo, uma das maiores descobertas foi o sistema de plantio direto (SPD), criado na década de 80. Esse sistema é baseado em três princípios fundamentais: o não revolvimento do solo, a rotação de culturas e a formação de palhada por meio do uso de plantas de cobertura. Tais conhecimentos, juntamente com a descoberta da correção do solo (calagem) propiciaram o avanço da agricultura para áreas no Bioma Cerrado, que na sua maior parte é formado por Latossolo, que são solos caracterizados por apresentar o pH ácido, baixa teor de matéria orgânica e de fertilidade natural. Portanto, as tecnologias das Ciências do solo têm gerado melhorias para a agricultura.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para as áreas de biologia do solo, física do solo, química do solo, morfologia e classificação do solo e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

Fábio Steiner

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES DE RENDIMENTO DO MILHO (<i>Zea mays</i> L.) EM SISTEMAS DE CULTIVO COM UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÃO BIOLÓGICA E BIOESTIMULANTE	
<i>Elston Kraft</i>	
<i>Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta</i>	
<i>Leandro do Prado Wildner</i>	
<i>André Junior Ogliari</i>	
<i>Patrícia Nogueira</i>	
<i>Matheus Santin Padilha</i>	
CAPÍTULO 2	19
BIODIVERSIDADE DE RIZOBACTÉRIAS PRESENTES NO EXOESQUELETO DE FORMIGAS CORTADEIRAS DO GÊNERO ATTA SPP	
<i>Guilherme Peixoto de Freitas</i>	
<i>Lucas Mateus Hass</i>	
<i>Luana Patrícia Pinto</i>	
<i>Alexandre Daniel Schneider</i>	
<i>Marco Antônio Bacellar Barreiros</i>	
<i>Luciana Grange</i>	
CAPÍTULO 3	30
BIOMASSA MICROBIANA EM SOLOS DE DIFERENTES ESTADOS DE CONSERVAÇÃO NA SUB-REGIÃO DO PARAGUAI, PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE	
<i>Mayara Santana Zanella</i>	
<i>Romário Crisóstomo de Oliveira</i>	
<i>Sebastião Ferreira de Lima</i>	
<i>Marivaine da Silva Brasil</i>	
<i>Hellen Elaine Gomes Pelissaro</i>	
CAPÍTULO 4	37
COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES (GLOMEROMYCOTINA) EM ÁREAS DE CERRADO SOB DIFERENTES ESTÁGIOS DE REGENERAÇÃO	
<i>Bruna Iohanna Santos Oliveira</i>	
<i>Khadija Jobim</i>	
<i>Florisvalda da Silva Santos</i>	
<i>Bruno Tomio Goto</i>	
CAPÍTULO 5	52
DENSIDADE E DIVERSIDADE DE RIZOBACTÉRIAS SOB APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE	
<i>Luana Patrícia Pinto</i>	
<i>Diego Silva dos Santos</i>	
<i>Jhonatan Rafael Wendling</i>	
<i>Elisandro Pires Frigo</i>	
<i>Marco Antônio Barcellar Barreiros</i>	
<i>Luciana Grange</i>	
CAPÍTULO 6	61
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE MILHO UTILIZANDO <i>Trichoderma</i> sp. ASSOCIADO OU NÃO A UM REGULADOR DE CRESCIMENTO VEGETAL COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO	
<i>Sônia Cristina Jacomini Dias</i>	
<i>Rafael Fernandes de Oliveira</i>	
<i>Warley Batista da Silva</i>	

CAPÍTULO 7 74

ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE UM LATOSSOLO SOB O CULTIVO DE CITRUS

Amanda Silva Barcelos
Athos Alves Vieira
Kleber Ramon Rodrigues
Leopoldo Concepción Loreto Charmelo
Alessandro Saraiva Loreto
João Luiz Lani

CAPÍTULO 8 79

CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-HÍDRICAS DO SOLO EM DIFERENTES TEMPOS DE ADOÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO

Matheus de Sousa
Helton Aparecido Rosa
Silene Tais Brondani
Leonardo Saviatto
Guilherme Mascarello

CAPÍTULO 9 89

CARACTERIZAÇÃO MICROMORFOLÓGICA E SUA RELAÇÃO COM ATRIBUTOS FÍSICOS EM CAMBISSOLOS DA ILHA DA TRINDADE – SUBSÍDIOS A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Eliane de Paula Clemente
Fábio Soares de Oliveira
Mariana de Resende Machado

CAPÍTULO 10 104

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, ESPECTROSCÓPICAS E TÉRMICAS DE SOLO DA BACIA DO RIO CATORZE

Elisete Guimarães
Leila Salmória
Julio Caetano Tomazoni
Nathalia Toller Marcon

CAPÍTULO 11 115

EVALUATION OF CROP MANAGEMENT THROUGH SOIL PHYSICAL ATTRIBUTES UNDERSUGARCANE ON SYSTEMS: NO-TILLAGE AND CONVENTIONAL TILLAGE

Oswaldo Julio Vischi Filho
Ingrid Nehmi de Oliveira
Camila Viana Vieira Farhate
Lenon Henrique Lovera
Zigomar Menezes de Souza

CAPÍTULO 12 120

QUALIDADE FÍSICA DO SOLO EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

Carlos Levi Anastacio dos Santos
Antonio Mauricélio Duarte da Rocha
Raimundo Nonato de Assis Júnior
Jaedson Cláudio Anunciato Mota

CAPÍTULO 13 129

AMOSTRA INFINITAMENTE ESPESSE DE SOLO E DE PLANTA PARA ANÁLISE POR ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X

Elton Eduardo Novais Alves
Pablo de Azevedo Rocha
Mariana Gonçalves dos Reis
Liovando Marciano da Costa

CAPÍTULO 14..... 140

ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM SISTEMA AGROFLORESTAL COM USO DE PLANTAS DE COBERTURA

Bruna Bandeira Do Nascimento
Everton Martins Arruda
Leonardo Santos Collier
Rilner Alves Flores
Leonardo Rodrigues Barros
Vanderli Luciano Silva

CAPÍTULO 15..... 149

AValiação DA FERTILIDADE DO SOLO PARA A CULTURA DO COQUEIRO NO VALE DO JURUÁ, ACRE

Rita de Kássia do Nascimento Costa
Edson Alves de Araújo
Maria Antônia da Cruz Félix
Sílvia Maria Silva da Costa
Hugo Ferreira Motta Leite
Genilson Rodrigues Maia

CAPÍTULO 16..... 166

CAPACIDADE MÁXIMA DE ADSORÇÃO DE FÓSFORO EM SOLOS DO TERRITÓRIO SERTÃO PRODUTIVO

Symone Costa de Castro
Elcivan Pereira Oliveira
Priscila Alves de Lima
Felizarda Viana Bebé

CAPÍTULO 17 178

DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES EM LATOSSOLO VERMELHO APÓS O USO DE SORGO E CROTALÁRIA NA ADUBAÇÃO VERDE

Cláudia Fabiana Alves Rezende
Thiago Rodrigues Ramos Faria
Simone Janaina da Silva Moraes
Luciana Francisca Crispim
Kamilla Menezes Gomides
Karla Cristina Silva

CAPÍTULO 18..... 190

EFEITO DO BIOSSÓLIDO SOBRE A FERTILIDADE DO SOLO DE PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA - RJ

Nágila Maria Guimarães de Lima Santos
Oclizio Medeiros das Chagas Silva
Ernandes Silva Barbosa
Fernando Ramos de Souza
Gean Correa Teles
Lucas Santos Santana

CAPÍTULO 19..... 199

RENEWAL OF THE ADSORPTIVE POWER OF PHOSPHORUS IN OXISOL

Gustavo Franco de Castro
Jader Alves Ferreira
Denise Eulálio
Allan Robledo Fialho e Moraes
Jairo Tronto
Roberto Ferreira Novais

CAPÍTULO 20 215

ANÁLISE DE SOLOS EM TOPOSSEQUÊNCIA NA FAZENDA EXPERIMENTAL DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE CARATINGA-MG

Athos Alves Vieira

Kleber Ramon Rodrigues

Leopoldo Concepción Loreto Charmelo

Alessandro Saraiva Loreto

João Luiz Lani

CAPÍTULO 21 224

ENSAIOS DE CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA E DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE SOLOS EM ÁREA DEGRADADA POR EROÇÃO LINEAR

Alyson Bueno Francisco

SOBRE OS ORGANIZADORES 233

SOBRE OS AUTORES 234

BIOMASSA MICROBIANA EM SOLOS DE DIFERENTES ESTADOS DE CONSERVAÇÃO NA SUB-REGIÃO DO PARAGUAI, PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE

Mayara Santana Zanella

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
campus de Chapadão do Sul
Chapadão do Sul – Mato Grosso do Sul

Romário Crisóstomo de Oliveira

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
campus de Campo Grande
Campo Grande – Mato Grosso do Sul

Sebastião Ferreira de Lima

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
campus de Chapadão do Sul
Chapadão do Sul – Mato Grosso do Sul

Marivaine da Silva Brasil

Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, campus do Pantanal
Corumbá – Mato Grosso do Sul

Hellen Elaine Gomes Pelissaro

Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, campus do Pantanal
Corumbá – Mato Grosso do Sul

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi estimar o CBM (carbono da biomassa microbiana do solo) em diferentes estados de conservação do solo. A área de estudo foi o Fazenda São Fabiano localizado na sub-região do Paraguai, Pantanal Sul Mato-Grossense, sendo esta subdividida em 4 subáreas, classificadas em função da degradação do solo. Sendo a área A- solo não degradado, área B-solo em estado moderado, área C - solo degradado por queimadas e Reserva - uma área

de mata fechada (reserva florestal). O CBM da área B foi maior do que das outras áreas 251,96 mg C microbiano Kg⁻¹ solo, seguido pela área C 127,49 mg C microbiano Kg⁻¹ solo. A área A e a Reserva apresentaram valores significativamente menores que os outros respectivamente 80,46 e 75,14 mg C microbiano Kg⁻¹ solo. Para o quociente microbiano (qmic) a área B obteve valor maior (21,72%) seguido da área C (10,80%), e as áreas A e a Reserva (respectivamente 8,94% e 7,74%) não diferiram entre si. Pode-se concluir que diferentes estados de conservação do solo influenciam a ação dos microrganismos.

PALAVRAS-CHAVE: matéria orgânica, carbono, bioindicadores.

ABSTRACT: The aim of this work was to estimate the CMB (soil microbial biomass carbon) on different stages of soil conservation. The study area was Farm São Fabiano located on the Paraguai sub-region, Pantanal Sul Mato-Grossense, being subdivided into 4 subareas, classified according to soil degradation. The area A – not degraded soil, area B – soil on a moderate state, area C degraded soil by wildfires and Reserve - closed forest (forest reserve). The CMB of area B was higher than the others 251.96 mg C microbial Kg⁻¹ solo, followed by area C 127.49 mg C microbial Kg⁻¹ solo. The area A and Reserve presented significantly lower values than the others respectively 80.46 e 75.14 mg C microbial Kg⁻¹ solo. For the microbial quotient

(qmic) the area B obtained greater value (21.72%) followed by area C (10.80%), the area A and Reserve (respectively 8.94% and 7.74%) they did not differ. Can be conclude that different stages of soil conservation influence the action of microorganisms.

KEYWORDS: organic matter, carbon, bioindicators.

1 | INTRODUÇÃO

O Pantanal foi subdividido em onze regiões conforme a geomorfologia, pedologia e vegetação (Miranda, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Poconé, Aquidauana, Barão de Melgaço, Cáceres, Nabileque, Paraguai e Porto Murtinho) (SOKOLOWSKI et al. 2012). É um sistema marcado por grande diversidade ambiental, sendo 92% formado por solos hidromórficos refletindo em drenagem deficiente e com tendência para inundações periódicas e prolongadas, além de, conter solos arenosos em condições de fertilidade média e baixa (SANTOS, 2001). Desse modo, a expansão das fronteiras agrícolas, desmatamento e queimadas sistemáticas, afetam os rios e os solos da região do Pantanal tornando o ecossistema frágil (CARDOSO et al., 2003).

A crescente degradação ambiental tem impulsionado a busca por indicadores sensíveis de qualidade do solo, tanto para avaliação de um ecossistema como para prever quais práticas podem favorecer na recuperação do mesmo (HUNGRIA et al., 2009). Além de constituírem fatores importantes que refletem na funcionalidade dos solos, poderão ser utilizados para recuperação de áreas degradadas (NUNES et al., 2011) e para avaliar o impacto do manejo adotado sobre o solo (CHAER e TÓTOLA, 2007).

Como a microbiota do solo é a principal responsável pela decomposição dos compostos orgânicos, pela ciclagem de nutrientes e pelo fluxo de energia do solo, a biomassa microbiana e sua atividade têm sido apontadas como as principais características para controle da fertilidade (TRANNIN et al., 2007). Esses microrganismos auxiliam na formação e estabilização de agregados, biorremediação de áreas afetadas por poluentes e metais pesados, intemperização de rochas, e, no controle e supressão biológica de fitopatógenos (REIS JÚNIOR & MENDES, 2007).

O manejo sustentável dos recursos naturais do Pantanal é ainda pouco investigado, tendo premissas imprescindíveis à compreensão de processos ecológicos responsáveis pela sua produtividade e biodiversidade (RESENDE, 2008), entender-se todo o processo e como acontecem as interações entre componentes bióticos e abióticos, e o papel de cada um no ecossistema como um todo (SANTOS, 2001). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o carbono da biomassa microbiana do solo (CBM) como um bioindicador dos diferentes estados de conservação do solo.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As coletas na sub-região do Paraguai foram realizadas no mês de maio de 2016

(19° 24' 27" S e 57° 24' 32" W). As amostras de solo foram coletadas em quatro áreas sob diferentes estados de conservação e classificadas em função da cobertura e degradação do solo, as quais foram denominadas como solo não degradado - área A, solo em estado moderado - área B, solo degradado (afetado pela queima da vegetação) - área C e uma área de mata fechada, Pantanal - Reserva. As coletas para cada área ocorreram em cinco pontos escolhidos aleatoriamente com cerca de ± 3 metros de distância cada ponto de amostra. Em cada ponto foram retirados quatro subamostras de 100g da camada superficial do solo (0-10 cm), que foram misturadas formando uma amostra composta. Os resultados da análise de fertilidade, segundo métodos IAC (1996), encontram-se na Tabela 1. Segundo Mendes et al. (2017), as amostras na camada superficial do solo (0-10 cm) atendem aos objetivos das análises de fertilidade química e de microbiologia do solo para estimar o carbono de sua biomassa microbiana do solo (CBM).

Áreas	P Mehlich	M. O. Ac. Sulf	pH CaCl ₂	K CaCl ₂	Ca CaCl ₂	Mg CaCl ₂	H+Al SMP	SB	CTC	V
	mg dm ³	g dm ³		----- mmol _c dm ³ -----						%
Área A	127,0	15,5	5,9	4,5	49,0	19,0	13,0	72,0	84,0	85,0
Área B	31,0	20,0	6,4	1,5	55,0	15,0	14,0	71,0	85,0	83,0
Área C	39,0	20,2	6,2	2,0	69,0	20,0	13,0	91,0	104,0	87,0
Reserva	56,0	16,7	7,0	2,8	98,0	29,0	0,0	130,0	130,0	100,0

Tabela 1. Análise química do solo na camada de 0-10 cm de profundidade sob diferentes estados de conservação do solo.

P: Fósforo- Método de Mehlich; M.O.: Matéria Orgânica-Método ácido sulfúrico; K: potássio; Ca: cálcio; Mg: magnésio- CaCl₂: Método cloreto de cálcio; H+Al: hidrogênio + alumínio- SMP: Método de Shoemaker; SB: Soma de base; CTC: capacidade de troca de cátions; V: saturação por bases.

As amostras passaram por uma limpeza manual para a retirada de restos de raízes e na sequência peneirados com malha de 4,0 mm. Todas as análises foram feitas em triplicata. Foram retirados 20 g de solo de cada amostra para determinação do grau de umidade, por secagem em estufa a 105 °C por um período de 24 horas.

De cada tratamento, foram retiradas seis subamostras (20g), das quais três foram submetidas à fumigação segundo método fumigação-extração proposto por Vance et al. (1987), sendo a relação solo extrator 1:2,5 segundo Tate et al. (1988) e $k_c = 0,33$ preconizado por Sparling & West (1988), a fumigação foi realizada com a adição de 1 mL de clorofórmio (isento de etanol) em um frasco béquer de 50 mL. Três amostras foram direto para a extração e quantificação do carbono microbiano. As amostras contendo clorofórmio foram mantidas no dessecador por 24h, no escuro e em temperatura ambiente. Após o período de fumigação, as amostras com clorofórmio foram colocadas na capela de exaustão por um período de 1h, para a evaporação do clorofórmio. Para o início da extração foram adicionados 50 mL de solução 0,5M de K₂SO₄ (sulfato de potássio), e em agitador orbital a 220 RPM as amostras foram agitadas por 30 minutos. Após um período de decantação de 30 minutos o sobrenadante foi transferido para um filtro de papel acoplado a funil e tubo de 25 mL, com o

auxílio de pipeta. O extrato obtido no final do processo foi direcionado imediatamente para quantificação do carbono microbiano. A quantificação do carbono microbiano foi realizada pelo método Walkley & Black (1934), modificado segundo Tedesco et al.(1995). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O Carbono orgânico total foi determinado pelo método de Walkley & Black (EMBRAPA, 1997), e o qmic foi obtido pela relação CBM e COT.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O CBM é influenciado significativamente pelos diferentes estados de conservação do solo (Figura 1). A área B obteve maior valor da CBM quando comparado aos outros tratamentos, isso pode ter ocorrido devido a presença de animais na área. Segundo Garcia et al. (2007), há um aumento significativo da biomassa de microrganismos quando animais em pastejo estão na área, pois ocorre uma incorporação de nutrientes essenciais para as plantas, o que favorece a ação dos microrganismos no solo.

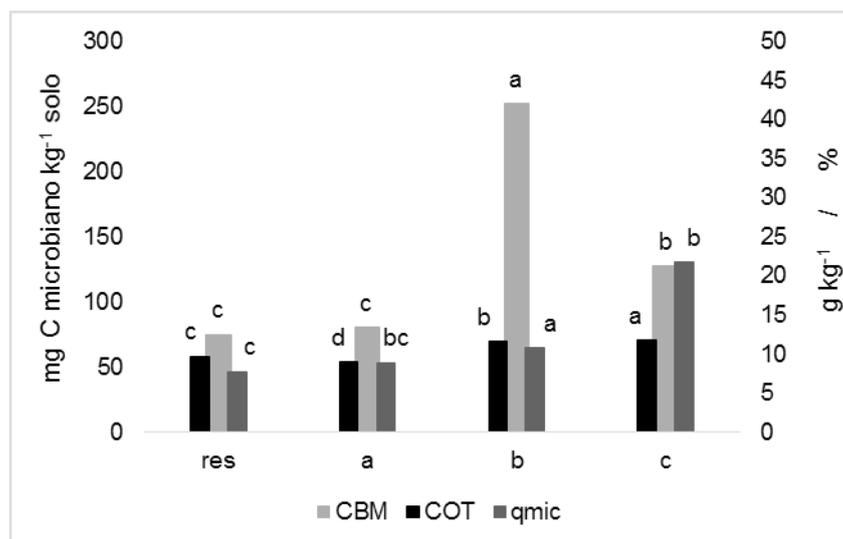


Figura 1. Carbono da biomassa (mg C microbiano kg⁻¹ solo), Carbono Orgânico Total (g kg⁻¹) e Quociente Microbiano (%) na camada de 0-10 cm de profundidade, em diferentes estados de conservação do solo. A - estado de conservação bom, B - estado de conservação moderado, C - solo degradado e R - área de mata fechada. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

No entanto a área de reserva mesmo possuindo uma maior diversidade vegetal, o que geralmente proporciona um menor estresse e elevando os teores CBM, os resultados apontam uma concentração de biomassa de carbono inferior as demais áreas, provavelmente em decorrência da decomposição e ciclagem dos nutrientes. Ambientes de floresta nativa, notadamente aqueles estabelecidos em solos de baixa fertilidade natural, como é o caso do Pantanal, têm sua manutenção fortemente associada ao equilíbrio entre a cobertura vegetal e os processos biogeoquímicos do solo (CARDOSO et al., 2009).

O pH dos solos avaliados (Tabela 1), pode ter interferido na quantidade da CBM, uma vez que o pH, além de influenciar a disponibilidade de nutrientes, está relacionado a

desequilíbrios fisiológicos da planta. Segundo Theodoro et al. (2003), as variáveis da acidez do solo (pH, H + Al e Al³⁺) na camada superficial refletem diretamente na fertilidade do solo. Conforme Kämpf (2000), em substratos onde predomina a matéria orgânica a faixa ideal de pH recomendada é de 5,0 a 5,8 e, quando for à base de solo mineral, entre 6,0 e 6,5. Os resultados obtidos neste trabalho revelam que o solo que apresentou menor atividade microbiana apresenta um pH = 5,9 e o solo com maior atividade microbiana um pH = 6,1.

Observou-se, ainda, uma variação da matéria orgânica (M.O) de 4,7 g dm³, em todos os tratamentos (Tabela 1). A área que registrou o maior teor de M.O foi a área C do estado de conservação Ruim, isto pode ser consequência da prática da queimada e a profundidade de amostra de solo analisada (0-10 cm), pois segundo Fernandes et al. (2002) o aumento da M.O do solo é atribuído pois, após a queima as cinzas depositadas na superfície do solo dispõem de efeito fertilizador.

O fator que concorre para obtenção de altos teores de P no solo é o seu suprimento via matéria orgânica, isso pode ser comprovado a partir dos valores de P encontrados nos solos analisados que variam 96 mg dm⁻³, sendo a área A a que apresentou teores mais elevados, uma vez que a mesma apresenta solo com bom estado de conservação. Mesmo apresentando uma M.O alta a área C não obteve um valor compatível de P. Knicker (2007), afirma que os efeitos da queimada tendem a desaparecer, em médio prazo, na lixiviação dos nutrientes pela ação de chuvas, o que resulta em concentrações que podem ser altas em relação a M.O e inferiores se observarmos o P do solo, sendo este observado melhor em solos que não sofreram ação do fogo. Os ambientes não foram submetidos ao revolvimento do solo, por isso, os resultados estão relacionados com diferentes graus de suscetibilidade à decomposição, provenientes de vegetação com maior diversidade de espécies (GAMA-RODRIGUES et al., 2008), além da grande quantidade de raízes e maior retenção de água no solo (PEREZ et al., 2004).

Em relação ao qmic pode-se observar uma relação linear quando comparado com a M.O e o CBM. O maior valor de qmic foi obtido na área B, pois as condições estavam mais favoráveis à atividade microbiana, o CBM nessa área mostrou-se mais eficiente com isso menos CO₂ é perdido e assim há uma maior proporção de carbono sendo incorporada aos tecidos microbianos (GODOY et al. 2013). As variações do qmic obtidas nesse trabalho refletem diretamente o aporte da matéria orgânica do solo, podendo indicar se o carbono está estável ou variando de acordo com as condições impostas ao solo (TÓTOLA & CHAER, 2002).

Contudo, como a biomassa microbiana responde intensamente às flutuações sazonais de umidade e temperatura, ao cultivo e ao manejo de resíduos (GAMA-RODRIGUES & GAMA-RODRIGUES, 2008), os menores valores podem estar associados tanto à época de amostragem, realizada no final do período de seca, como à provável degradação do solo nesses ambientes de pastagem no Pantanal. (CARDOSO et al., 2009).

4 | CONCLUSÃO

A análise CBM mostrou-se indicadora das alterações microbianas ocorridas no solo estudado.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, E.L.; CRISPIM, S.M.A.; RODRIGUES, C.A.G.; BARIONI, W. **Efeitos da queima na dinâmica da biomassa da biomassa aérea de um campo nativo no Pantanal**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 6, p. 747-752, 2003.

CARDOSO, E.L.; SILVA, M.L.N.; DE SOUZA MOREIRA, F.M.; CURI, N. **Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em pastagem cultivada e nativa no Pantanal**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 44, n. 6, p. 631-637, 2010.

CHAER, G.M.; TÓTOLA, M.R. **Impacto do manejo de resíduos orgânicos durante a reforma de plantios de eucalipto sobre indicadores de qualidade do solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, n. 6, 2007.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212p. (Documentos, EMBRAPA Solos, 1)

FERNANDES, A.H.B.M.; FERNANDES, F.A. **Características químicas do solo em área de pastagem nativa recém queimada no Pantanal arenoso, MS**. Corumbá, Embrapa Pantanal, 2002.

GAMA-RODRIGUES, E.F. DA; GAMA-RODRIGUES, A.C. DA. **Biomassa microbiana e ciclagem de nutrientes**. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênese, p. 227-243, 1999.

GARCIA, M. R. L.; NAHAS, E. **Biomassa e atividades microbianas em solo sob pastagem com diferentes lotações de ovinos**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, n. 2, p. 269-276, 2007.

GODOY, S.G.; STONE, L.F.; FERREIRA, E.P.B.; COBUCCI, T.; LACERDA, M.C. **Atributos físicos, químicos e biológicos do solo impactado por cultivos sucessivos de arroz**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.17, n.12, p.1278-1285, 2013.

HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J.C.; BRANDÃO JÚNIOR, O.; KASCHUK, G.; SOUZA, R.A. **Soil microbial activity and crop sustainability in a long-term experiment with three soil-tillage and two crop-rotation systems**. Applied Soil Ecology, v. 42, n. 3, p. 288-296, 2009.

KAMPF, A.N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, v. 2, 2005.

KNICKER, H. **How does fire affect the nature and stability of soil organic nitrogen and carbon? A review**. Biogeochemistry, v. 85, n. 1, p. 91-118, 2007.

MENDES, I.C.; SOUZA, D.M.G.; REIS JUNIOR, F.B. **Bioindicadores de qualidade de solo: dos laboratórios de pesquisa para o campo**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 32, n. 1/2, p. 191-

209, 2017.

NUNES, R.S.; SOUSA, D.M.G.; GOEDERT, W.J.; VIVALDI, L.J. **Distribuição de fósforo no solo em razão do sistema de cultivo e manejo da adubação fosfatada.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 35, n. 3, p. 877-888, 2011.

PEREZ, K.S.S.; RAMOS, M.L.G.; MCMANUS, C. **Carbono da biomassa microbiana em solo cultivado com soja sob diferentes sistemas de manejo nos Cerrados.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, p. 567-573, 2004.

REIS JÚNIOR, F.B. dos; MENDES, I. de C. **Biomassa microbiana do solo.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. 40p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 205).

RESENDE, E.K. **Pulso de inundação: processo ecológico essencial à vida no Pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 16 p. (Documentos. Embrapa Pantanal, 94).

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; SOUZA, G.S.; POTT, A.; ALVAREZ, J.M.; MACHADO, S.R. **Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 31, p. 1648-1662, 2001.

SOKOLOWSKI, H.G.; LIMA, S.F.DE.; SAKAMOTO, A.Y. **Análise da dinâmica climática das unidades de paisagens na área da fazenda firme no pantanal da Nhecolândia, MS.** Revista Científica ANAP Brasil, v. 5, n. 6, p. 19-30, 2012.

SPARLING, G.P.; West, A.W.A. **Direct extraction method to estimate soil microbial- C – calibration in situ using microbial respiration and ¹⁴C-labeled cells.** Soil Biology & Biochemistry, v. 20, n. 3, p. 337-343, 1988.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; VOLKWEISS, S.J. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre, v. 174, 1995.

THEODORO, V.C.A.; ALVARENGA, M.I.N.; GUIMARÃES, R.J.; SOUZA, C.A.S. **Alterações Químicas em Solo Submetido a Diferentes Formas de Manejo do Cafeeiro.** Revista Brasileira do solo, v. 27, p. 1039-1047, 2003.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. **Microorganismos e processos microbiológicos como indicadores de qualidade dos solos.** In: Alvares, V. H.; Schaefer, C. E. G. R.; Barros, N. F.; Mello, J. W. V.; Costa, L. M. (ed.). Tópicos em ciência do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.2, p.195-276, 2002.

TRANNIN, I.C.B.; SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S. **Características biológicas do solo indicadoras de qualidade após dois anos de aplicação de biossólido industrial e cultivo de milho.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, p. 1173-1184, 2007.

VANCE, E.D.; BROOKES, P.C.; JENKINSON, D.S.N. **A extraction method for measuring soil microbial biomass-C.** Soil biology & Biochemistry, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.

WALKLEY, A.; BLACK, I.A. **An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method.** Soil Science, v. 37, n. 1, p. 29, 1934.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-03-1

