

# Elementos da Natureza e Propriedades do Solo

Atena Editora



Atena Editora

**ELEMENTOS DA NATUREZA E PROPRIEDADES DO  
SOLO**

---

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

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso  
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. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia  
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. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
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. 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A864e	Atena Editora. Elementos da natureza e propriedades do solo [recurso eletrônico] / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 10.500 kbytes – (Ciências Agrárias; v.1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web DOI 10.22533/at.ed.653182002 ISBN 978-85-93243-65-3  1. Agricultura. 2. Ciências agrárias. 3. Solos. 4. Sustentabilidade. I. Título. II. Série.  CDD 631.44
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

2018

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Sumário

### **CAPÍTULO I**

#### **A INTERAÇÃO ENTRE RIZÓBIOS E PASTAGENS CULTIVADAS**

Rafael Goulart Machado, Enilson Luiz Saccol de Sá e Leandro Hahn ..... 7

### **CAPÍTULO II**

#### **ACÚMULO DE N E PRODUTIVIDADE DO MILHO-DOCE EM FUNÇÃO DE MODOS E ÉPOCAS DO NITROGÊNIO EM COBERTURA**

João Paulo de Moraes Oliveira, Bruna Santos de Oliveira, Dalton Ribeiro, Leandro Mariano da Silva, Jéssica Ferreira Silva e Adilson Pelá.....23

### **CAPÍTULO III**

#### **ADUBAÇÃO NITROGENADA COM UREIA CONVENCIONAL E REVESTIDA COM POLÍMEROS NA CULTURA DO MILHO**

Weslei dos Santos Cunha, Osvaldo Fernandes Júnior, Tadeu Cavalcante Reis, Charles Cardoso Santana, Letícia da Silva Menezes e Adilson Alves Costa.....32

### **CAPÍTULO IV**

#### **AFERIÇÃO DE ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS EM ÁREAS SOB RECUPERAÇÃO NA SERRA DA BODOQUENA, EM BONITO-MS**

Izabelli dos Santos Ribeiro, Simone da Silva Gomes, Robison Yuzo Ono e Milton Parron Padovan.....40

### **CAPÍTULO V**

#### **ANÁLISE DA COBERTURA DO SOLO DA BACIA DO RIO DOS CACHORROS EM SÃO LUIS (MA) ENTRE OS ANOS DE 1988 E 2010 A PARTIR DE IMAGENS DE SENSORES ORBITAIS**

Janilci Serra Silva e Marcelino Silva Farias Filho .....49

### **CAPÍTULO VI**

#### **ATIVIDADE DA ENZIMA B-GLICOSIDASE EM DIFERENTES CONFORMAÇÕES DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO CERRADO BRASILEIRO**

Daniela Tiago da Silva Campos, Ana Carla Stieven, Willian Mesquita Mendes e Flávio de Jesus Wruck.....60

### **CAPÍTULO VII**

#### **ATRIBUTOS PARA MAPEAMENTO DIGITAL DE SOLOS: O ESTUDO DE CASO DA BACIA DO RIBEIRÃO ARROJADO, MUNICÍPIO DE CRISTALINA – GOIÁS**

Lucas Espíndola Rosa, Nicali Bleyer Ferreira dos Santos, Maximiliano Bayer, Selma Simões de Castro, Elizon Dias Nunes e Luís Felipe Soares Cherem .....68

### **CAPÍTULO VIII**

#### **ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO COM DIFERENTES PREPAROS E DOSES DE FÓSFORO EM LATOSSOLO VERMELHO NO NOROESTE PAULISTA**

Elvis Henrique Rocha da Silva, Renato Molina da Silva Junior e Paulo Roberto de Sousa Junior .....83

## **CAPÍTULO IX**

### **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO COMO INSTRUMENTO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO**

Alana Rayza Vidal Jerônimo do Nascimento e Karina Patrícia Vieira da Cunha.....91

## **CAPÍTULO X**

### **AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DE ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO CULTIVADO COM MUSA SPP. CV. GRANDE NAINÉ EM MISSÃO VELHA-CE**

Ruana Íris Fernandez Cruz, Sebastião Cavalcante de Sousa, José Valmir Feitosa, Antonia Julliana Sarafim Bezerra e Alyne Araújo da Silva..... 111

## **CAPÍTULO XI**

### **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE USO DE SEDIMENTOS COMO CONDICIONANTE DE SOLO: ESTUDO DE CASO DA LAGOA DA URUSSANGA VELHA (BALNEÁRIO RINCÃO - SC)**

Émilin de Jesus Casagrande de Souza, Fernando Basquioto de Souza e Marcos Back ..... 118

## **CAPÍTULO XII**

### **AVALIAÇÃO E TESTE DE UM MINI PENETRÔMETRO DINÂMICO PARA A DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO**

Ludmila Gomes Ferreira, José Fernandes de Melo Filho, João Albany Costa, Ana Carolina Rabelo Nonato, Raquel Almeida Cardoso da Hora e Maria Magali Mota dos Santos ..... 127

## **CAPÍTULO XIII**

### **BIOMASSA MICROBIANA EM SOLOS DO CERRADO SOB DIFERENTES USOS PELO MÉTODO DE IRRADIAÇÃO-EXTRAÇÃO**

Verônica Alves Vieira, Maria Victória Ferreira Ribeiro, Liliane Mendes Gonçalves, Vinícius Santana Mota e Marco Aurélio Pessoa de Souza ..... 146

## **CAPÍTULO XIV**

### **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA FIBRA DE ALGODÃO SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES E FORMA DE APLICAÇÃO DE ENXOFRE ELEMENTAR**

Elias Almeida dos Reis, Liliane dos Santos Sardeiro, Tadeu Cavalcante Reis, Alberto do Nascimento Silva, Charles Cardoso Santana e Tatiana Cruz Amaral..... 154

## **CAPÍTULO XV**

### **CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE ORGANOSSOLOS EM AMBIENTE ALTOMONTANO NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA**

Paula Fernanda Chaves Soares, Lúcia Helena Cunha dos Anjos, Marcos Gervasio Pereira e Fernando Zuchello.....**Erro! Indicador não definido.**

## **CAPÍTULO XVI**

### **COINOCULAÇÃO COM RIZOBACTÉRIAS EM ASSOCIAÇÃO COM ÁCIDOS HÚMICOS NA CULTURA DO FEIJOEIRO-COMUM**

Érica de Oliveira Araújo, Juliana Guimarães Gerola, Juan Ricardo Rocha, Leandro Cecílio Matte e Kamila Cabral Mielke..... 174

## **CAPÍTULO XVII**

### **COMPORTAMENTO DO CARBONO ORGÂNICO EM SOLO DEGRADADO EM PROCESSO DE RECUPERAÇÃO**

Kellian Kenji Gonzaga da Silva Mizobata, Mayara Maggi, Adriana Avelino Santos e Kátia Luciene Maltoni ..... 188

## **CAPÍTULO XVIII**

### **DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Elaine Heberle, Daniela Vieira Chaves, José Alves Pessoa Neto, Joaquim Martins de Sousa Filho, Jonas Sousa Santana e Fabio Luiz Zanatta..... 197

## **CAPÍTULO XIX**

### **DESRAMA ARTIFICIAL DE AZADIRACHTA INDICA A. JUSS EM RESPOSTA AO MÉTODO DE CULTIVO EM MACAÍBA, RN**

Camila Costa da Nóbrega, Ciro de Oliveira Ribeiro, Luan Henrique Barbosa de Araújo, Jucier Magson de Souza e Silva, Gualter Guenther Costa da Silva e Ermelinda Maria Mota Oliveira ..... 214

## **CAPÍTULO XX**

### **EFEITO DA COMPACTAÇÃO DO SOLO NO CRESCIMENTO AÉREO E RADICULAR DE MIMOSA CAESALPINIIFOLIA BENTH**

Luan Henrique Barbosa de Araújo, Gualter Guenther Costa da Silva, Camila Costa da Nóbrega, Ermelinda Maria Mota Oliveira, Priscila Lira de Medeiros e Daniel Nunes da Silva Junior ..... 220

## **CAPÍTULO XXI**

### **EFEITO DO ESTERCO DE GALINHA INCORPORADO NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DE UM LATOSSOLO**

Glaudson Luiz Facas, Carlos Augusto Testa, Ana Paula Fiuza Ramalho e Rodrigo Merighi Bega..... 235

## **CAPÍTULO XXII**

### **EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE DIFERENTES FONTES DE FÓSFORO NA CULTURA DO SORGO**

Izabel Maria Almeida Lima, Boanerges Freire de Aquino (*in memoriam*), Bruno Lucio Meneses Nascimento, Daniel Henrique de Melo Romano, Régis Santos Braz e Thiago Henrique Ferreira Matos Castañon..... 243

## **CAPÍTULO XXIII**

### **ESTRUTURA FÍSICA EM LATOSSOLO AMARELO EM DIFERENTES SISTEMAS DE USO E MANEJO DO SOLO, NA REGIÃO DO CERRADO**

Caíque Helder Nascentes Pinheiro, Bruno Oliveira Lima, Simone Rodrigues Miranda Câmara, Marcelo Barcelo Gomes, Hugo Alberto Murillo Camacho e Janne Louize Sousa Santos..... 252

## **CAPÍTULO XXIV**

### **INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO VERDE NA ACIDEZ DO SOLO E NA DENSIDADE DE ESPOROS DE FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES**

Fernando Ramos de Souza, Ernandes Silva Barbosa, Oclizio Medeiros das Chagas Silva, Manoel Ramos de Menezes Sobrinho, Gean Corrêa Teles, Luiz Rodrigues Freire e Ricardo Luís Louro Berbara.....260

**CAPÍTULO XXV**

**NITROGÊNIO EM COBERTURA E PRODUTIVIDADE DO MILHO DOCE**

João Paulo de Moraes Oliveira, Bruna Santos de Oliveira, Dalton Ribeiro,  
Leandro Mariano da Silva, Jéssica Ferreira Silva e Adilson Pelá..... 273

**CAPÍTULO XXVI**

**TEOR DE MATÉRIA SECA E PROTEÍNA BRUTA DA PALMA MIÚDA EM RESPOSTA A  
ADUBAÇÃO ORGÂNICA E ADUBAÇÃO MINERAL**

Jefferson Mateus Alves Pereira dos Santos, Maria Vitória Serafim da Silva,  
Márcio Gleybson da Silva Bezerra, Iara Beatriz Silva Azevedo, Ermelinda Maria  
Mota Oliveira e Gualter Guenther Costa da Silva ..... 281

**CAPÍTULO XXVII**

**TEORES FOLIARES DO ABACAXIZEIRO EM DECORRÊNCIA DO USO DE ESTERCO DE  
GALINHA**

Glaudson Luiz Facas, Gabriel Henrique de Aguiar Lopes, Ana Paula Fiuza  
Ramalho, Weber Pazeto dos Santos e Rodrigo Merighi Bega ..... 289

**Sobre os autores.....296**

## **CAPÍTULO XVII**

### **COMPORTAMENTO DO CARBONO ORGÂNICO EM SOLO DEGRADADO EM PROCESSO DE RECUPERAÇÃO**

---

**Kellian Kenji Gonzaga da Silva Mizobata**

**Mayara Maggi**

**Adriana Avelino Santos**

**Kátia Luciene Maltoni**



# COMPORTAMENTO DO CARBONO ORGÂNICO EM SOLO DEGRADADO EM PROCESSO DE RECUPERAÇÃO

## **Kellian Kenji Gonzaga da Silva Mizobata**

Bióloga, MS em Agronomia, pela UNESP - Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira - SP

## **Mayara Maggi**

Eng. Agrônomo, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira - SP

## **Adriana Avelino Santos**

Eng. Agrônomo, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira - SP

## **Kátia Luciene Maltoni**

Prof. Adjunto, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira, Depto Fitossanidade, Eng. Rural e Solos, Ilha Solteira - SP

**RESUMO:** Estoques de matéria orgânica do solo são obtidos pela interação dos fatores que determinam sua formação e aqueles que promovem sua decomposição, o carbono (C) e o nitrogênio (N) são seus principais componentes e os seus estoques irão variar em função das taxas de adição e de perda de resíduos vegetais e, ou, animais. O aumento no estoque de matéria orgânica do solo pode ser proveniente do sequestro de C atmosférico, via fotossíntese, do ponto de vista ambiental, muito importante na mitigação da emissão de gases do efeito estufa. A manutenção dos resíduos culturais à superfície do solo proporcionam a lenta decomposição do material vegetal depositado que, associado com a fração mineral do solo, favorece o acúmulo da matéria orgânica, o que pode ocorrer de modo semelhante em cerrado conservado. O objetivo deste trabalho foi avaliar os estoques de carbono orgânico total (COT), em área em processo de recuperação sob diferentes tratamentos e compará-los aos de uma reserva conservada de cerrado, onde, coletou-se nas diferentes áreas amostras compostas de 3 simples, nas profundidades de 0,00 - 0,05; 0,05 - 0,10; 0,10 - 0,20; 0,20 - 0,40 m, com 6 repetições, para determinação do COT. Os dados foram submetidos à ANAVA, como resultado verificou-se que no cerrado houve maiores estoques de COT.

**PALAVRAS-CHAVE:** estoque, matéria orgânica, resíduo.

## **1. INTRODUÇÃO**

Os estoques de matéria orgânica do solo (MOS) são obtidos pela interação dos fatores que determinam sua formação e aqueles que promovem sua decomposição (LEITE et al., 2003). A MOS é constituída pela soma de todas as substâncias orgânicas, composta por uma mescla de resíduos animais e vegetais, em diversos estádios de decomposição (SILVA; MENDONÇA, 2007) e tem no carbono (C) seu principal componente, cujos estoques irão variar em função das taxas de adição e perda, por resíduos vegetais e, ou, animais (SOUZA et al., 2009).

A redução no C do solo pode ser atribuída ao aumento da erosão, aos processos mais acelerados de mineralização da matéria orgânica e oxidação de carbono orgânico pelos microrganismos do solo e às menores quantidades de aportes orgânicos em sistemas manejados comparativamente a florestas nativas (LEITE et al.; 2003; SOUZA et al., 2009) e após a conversão de florestas nativas em sistemas agrícolas (LEITE et al., 2003), ou pela simples retirada da cobertura vegetal e das camadas mais superficiais do solo, devido a ações antrópicas diversas.

O aumento no estoque de MOS pode ser proveniente do sequestro de C atmosférico, via fotossíntese, sendo, do ponto de vista ambiental, muito importante na mitigação da emissão de gases do efeito estufa (LAL, 2002). O entendimento da dinâmica da matéria orgânica no solo somente ocorrerá em estudos que levem em consideração o tempo, pois a evolução dos seus teores no solo e as respectivas interações, decorrentes das práticas de manejo adotadas, tendem a ser lentas (SOUZA et al., 2009).

Segundo Sá et al., (2001), no sistema plantio direto, onde não há revolvimento de solo, a manutenção dos resíduos culturais à superfície proporcionam a decomposição lenta do material vegetal depositado que, associado com a fração mineral do solo, favorece o acúmulo da MOS, o que pode ocorrer de modo semelhante em Cerrado conservado.

A MOS contém aproximadamente 60% de carbono proveniente de material vegetal em diferentes estágios de decomposição e evolução (SIQUEIRA NETO et al., 2009). Assim, a determinação do carbono orgânico total (COT), tem sido utilizada para estimar quantitativamente a fração orgânica do solo (NELSON; SOMMERS, 1982).

A conversão do Cerrado em áreas agrícolas ou de pastagem, por meio da derrubada ou queima da vegetação, degrada o solo devido à redução nos conteúdos de MOS, da ciclagem de nutrientes e conseqüentemente da fertilidade do solo, bem como do aumento da erosão (BERNOUX et al., 2004; LAL, 2003). A conversão do Cerrado, devido a retirada de solo, em grande profundidade (chegando a 12 m de profundidade), para utilização deste como matéria prima para construções ou para utilização em terraplanagens, como acontece em construções de usinas hidrelétricas, em áreas de mineração e em grandes empreendimentos, resultam na exposição do subsolo, este susceptível à erosão, com elevada densidade e baixa velocidade de infiltração de água, reduzidos conteúdos de MOS e baixa fertilidade, condição que dificulta o restabelecimento natural da vegetação (MORAIS et al., 2013; RODRIGUES et al., 2007).

Estas áreas degradadas precisam ser recuperadas e a presença, bem como a quantidade do carbono orgânico total pode dar indicações do progresso alcançado nos processos de recuperação estabelecidos, particularmente quando comparados com áreas conservadas, uma vez que o C exerce diversas funções importantes no solo.

Dentro deste contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar o conteúdo de carbono orgânico total (COT) do solo, em área em processo de recuperação, sob

diferentes tratamentos, e compará-los a um fragmento de Cerrado conservado, como referência para avaliação do processo de recuperação da área degradada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Com início em 2011 e ainda em andamento, a área experimental em avaliação encontra-se, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) – UNESP/Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria/MS, em área de onde o solo foi removido, na década de 60, em cortes de até 12 m de profundidade, deixando exposto o subsolo, que até 2011 permanecia sem recobrimento vegetal. A remoção dos solos de uma grande área na região ocorreu na década de 60, por necessidade de construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira (SP).

O clima da região é Aw de acordo com classificação Köppen, a média anual de temperatura e precipitação é 24,5 °C e 1232 mm, respectivamente. Para recuperação da área, a mesma foi gradeada (grade pesada) e escarificada (0,40 e 0,37 m de profundidade, respectivamente) e resíduos foram distribuídos a lanço com aplicador de calcário e incorporados com grade média (0,30 m de profundidade).

O resíduo orgânico (RO), macrófitas aquáticas, foram coletadas na Usina Hidrelétrica de Jupiá, secas ao sol por 120 dias e analisada segundo Malavolta et al., (1997), Tabela 1.

O resíduo agroindustrial (RA), cinza oriunda da queima do bagaço da cana-de-açúcar, no processo de produção de açúcar e álcool foi coletada nas caldeiras da Alcool vale Ltda, secas ao sol por 120 dias e analisada segundo Raji et al., (2001), Tabela 1.

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	mg kg <sup>-1</sup>					mg kg <sup>-1</sup>					
RO	17,6	1,7	6,5	11,6	2,4	6,7	27	57	2000	194	34
	P <sub>resina</sub>	MO	pH <sub>(CaCl2)</sub>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H+Al <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	SB	CTC	V
	mg	g		mmolc dm <sup>-3</sup>			mmolc dm <sup>-3</sup>			%	
RA	167	28	8,9	36,6	242	23	8	0	301,6	309,6	97

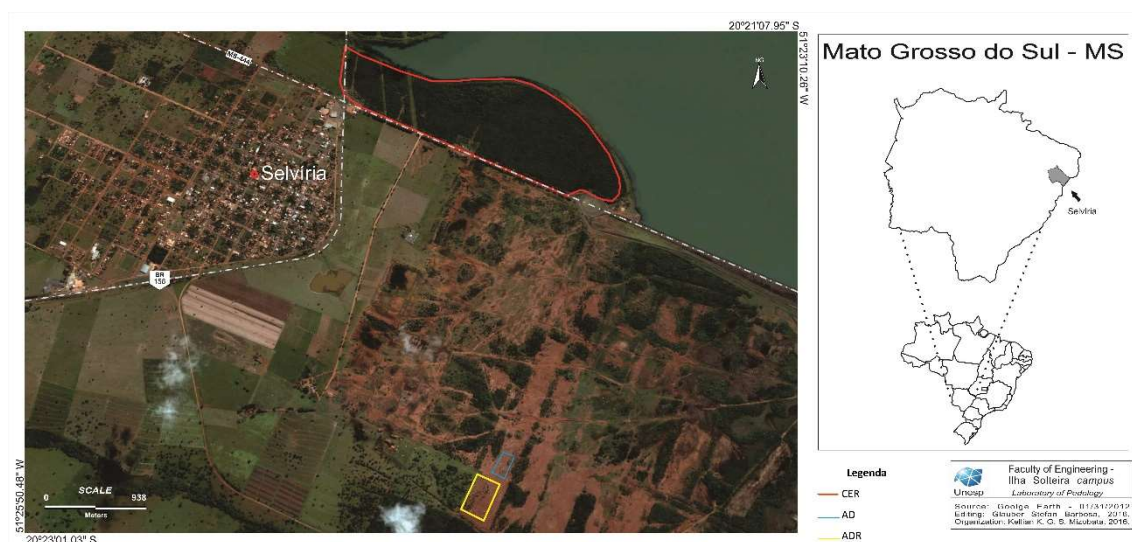
**Tabela 1.** Valores obtidos em análise de material vegetal e de fertilidade para RO e RA (macrófitas aquáticas e cinza de caldeira), respectivamente.

Os resíduos foram incorporados como segue: RO nas doses de 0, 16 e 32 t ha<sup>-1</sup> e RA = 0, 15, 30 e 45 t ha<sup>-1</sup>, produzindo 12 tratamentos, 03 repetições, estabelecidos em 36 parcelas de 600 m<sup>2</sup> cada uma, separadas por faixas de 05 m de largura.

A área permaneceu em pousio por 03 meses, mudas de 10 espécies arbóreas nativas de cerrado foram introduzidas em fevereiro/2012, aleatoriamente, o plantio foi feito em covas, com 0,40 m de profundidade, em

espaçamento 4,0 x 5,0 m, o que demandou 1080 mudas, e a vegetação que se estabeleceu nas parcelas após o preparo não foi removida.

Em março/2015, transcorridos três anos de implantação do experimento, foi realizada uma coleta de solo nos tratamentos com as maiores doses de resíduos (RO 32, RA 45 e RO 32 x RA 45 t ha<sup>-1</sup>), no controle (RO 00 x RA 00, com solo mecanizado), no fragmento de cerrado conservado (CER), e na área degradada sem intervenção antrópica (AD), (Figura 1).



**Figura 1.** Vista aérea e localização da ADR, AD e CER, ambos na fazenda experimental da UNESP/ campus de Ilha Solteira, no município de Selvíria-MS. Fonte: Google Earth, acessado em 02 de março de 2016

Fonte: Google Earth (2016).

A avaliação do COT foi conduzida coletando-se amostras nas profundidades de 0,00 – 0,05; 0,05 – 0,10; 0,10 – 0,20; 0,20 – 0,40 m, nos tratamentos indicados. Para coleta de solo as parcelas foram subdivididas ao meio e amostras compostas, de três simples, foram coletadas, produzindo seis repetições por tratamento. As amostras foram secas ao ar e tamisadas a 2 mm para remoção de cascalho e calhaus (2,0 mm a 2,0 cm respectivamente), foram trituradas em almofariz de ágata e passadas em peneira de malha de 0,25 mm, secas em estufa a 105°C por 24 h, pesados 2,00 g de cada amostra em cadinhos de porcelana e levados à mufla na temperatura de 400°C durante 8 h, para determinação dos teores de carbono orgânico total (COT), de acordo com Ben-Dor e Banin (1989).

Os teores de COT obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias, realizada pelo teste de Tukey a 5 %, utilizando-se o software SISVAR, assim como as equações de regressão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O CER apresentou maior quantidade de COT, que os demais tratamentos (Tabela 2), o que é corroborado por Leite et al., (2003), ao citar que as maiores quantidades de COT resultam dos maiores aportes de resíduos vegetais ao solo.

Fonte de Variação	COT (mg g <sup>-1</sup> )
<b>Tratamento-T</b>	
AD	24,55b
ADM	24,51b
RA 45	25,82b
RO 32	27,33b
ROA	27,86b
CER	33,26a
<b>Profundidade-P (m)</b>	
0,00 - 0,05	30,26
0,05 - 0,10	26,17
0,10 - 0,20	25,29
0,20 - 0,40	27,17
<b>Equação</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
$\hat{Y}^{**} = 37,214 - 8,470x + 1,491x^2$	0,9994
<b>Valores de F</b>	
T	9,549**
P	6,288**
TxP	2,243**
<b>CV (%)</b>	<b>19</b>

**Tabela 2.** Valores médios para carbono orgânico total (COT) do solo, em diferentes áreas e profundidades, equação geral do comportamento do COT em profundidade e R<sup>2</sup>, bem como valores de F e coeficientes de variação (CV).

AD = área degradada, ADM = área degradada mecanizada, RA 45 = adição de 45 t ha<sup>-1</sup> de cinza, MC 32 = adição de 32 t ha<sup>-1</sup> de macrófitas, ROA = adição de 45 e 32 t ha<sup>-1</sup> de cinza e macrófitas e CER = cerrado. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> = valores não significativos; \*\* e \* = valores significativos para P < 0,01 e < 0,05, respectivamente.

As médias encontradas para os demais tratamentos apresentam valores próximos uns dos outros (Tabela 2), mas os menores conteúdos (em valores numéricos) de COT foram observados para AD, onde não ocorre aporte de material orgânico, e ADM, área mecanizada que recebeu mudas, no entanto a mecanização pode ter contribuído para decomposição da pouca matéria orgânica presente (SOUZA et al., 2009).

Em profundidade ocorreu redução significativa do COT, apenas no cerrado onde varia de 44,4 a 29,7 mg g<sup>-1</sup>, com comportamento linear e decrescente (Tabela 3).

Trat#	Profundidades (m)				Trat	R <sup>2</sup>	F
	0,00-0,05	0,05-0,10	0,10-0,20	0,20-0,40			
AD	25,43b	23,06b	23,94a	25,22a	Ŷ <sup>ns</sup>		0,186 <sup>ns</sup>
ADM	25,51b	21,76b	24,34a	26,41a	Ŷ <sup>ns</sup>		0,911 <sup>ns</sup>
RA 45	25,76b	24,09ab	25,35a	28,08a	Ŷ <sup>ns</sup>		0,623 <sup>ns</sup>
RO 32	28,73b	27,63ab	26,72a	26,24a	Ŷ <sup>ns</sup>		0,267 <sup>ns</sup>
ROA	31,67b	27,51ab	24,86a	27,39a	Ŷ <sup>ns</sup>		1,780 <sup>ns</sup>
CER	44,43a	32,45a	26,50a	29,65a	Ŷ <sup>**</sup> = 45,8351 - 5,03x	0,6867	13,738 <sup>**</sup>
F	12,140 <sup>**</sup>	3,301 <sup>*</sup>	0,288 <sup>ns</sup>	0,549 <sup>ns</sup>			

#área degradada (AD), área degradada mecanizada (ADM), com adição de 45 t ha<sup>-1</sup> de RA (RA 45), de 32 t ha<sup>-1</sup> de RO (RO 32) e de 45 e 32 t ha<sup>-1</sup> de RA e RO (ROA) e cerrado (CER), valores em mg/2g. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> = valores não significativos; <sup>\*\*</sup> e <sup>\*</sup> = valores significativos para p < 0,01 e < 0,05, respectivamente.

**Tabela 3.** Desdobramento da interação tratamentos (Trat) x profundidade, valores de F (F), equações de regressão, valores de R<sup>2</sup> e F, para os tratamentos nas diferentes profundidades avaliadas

Nos demais tratamentos não foram observadas variações significativas em profundidade, permitindo afirmar que os efeitos dos resíduos aplicados ao subsolo exposto foram efêmeros, pois transcorridos 03 anos de sua aplicação já não são detectáveis.

Chama atenção nestes resultados o fato do subsolo exposto apresentar a mesma quantidade de COT em todas as profundidades, quando o comportamento esperado seria maior quantidade de COT à superfície, pois está em contato direto com a atmosfera, que contém carbono, e com materiais orgânicos que podem ter sido depositados na superfície, como explicitado por Sá et al., (2001) e Lal, (2002).

O COT mostra que a partir de 0,10 m de profundidade o CER guarda os mesmos conteúdos de COT que os demais tratamentos, sugerindo que este ambiente edáfico não favorece a produção/distribuição do carbono em profundidade e que as áreas degradadas, com exposição de subsolo exposto à superfície tem COT em quantidade semelhante ao solo do Cerrado. Após 50 anos de exposição o subsolo sem recobrimento vegetal contem o mesmo teor de COT que o solo sob Cerrado, mostrando que a importância deste fica restrita aos primeiros centímetros do solo, como em áreas não impactadas, dados corroborados por Morais et al 2013 ao relatar decréscimo exponencial do COT em profundidade no solo sob Cerrado.

#### 4. CONCLUSÕES

Apenas o Cerrado apresentou variação de COT em profundidade. A área em processo de recuperação recebeu pouco aporte de resíduos orgânicos, portanto, possui pouco COT.

O COT pode ser utilizado como indicador da recuperação de solos degradados, apenas nos primeiros 0,10 m superficiais do solo.

#### REFERÊNCIAS

BEN-DOR; BANIN, A. **Determination of organic matter content in arid-zone soils using a simple "loss-on-ignition" method.** Communication in soil science plant analysis. V. 20, p. 1675-1695, 1989.

BERNOUX, M.; CERRI, C. C.; CERRI, C. E. P.; SIQUEIRA NETO, M.; METAY, A.; PERRIN, A.; SCOPEL, E.; BLAVET, D.; PICCOLO, M. C. **Influence du semis direct avec couverture végétale sur la séquestration du carbone et l'érosion au Brésil.** Bulletin du Réseau Erosion, v. 23, p. 323-337, 2004.

LAL, R. **Soil carbon dynamics in cropland and rangeland.** Environ. Pollut., 116:353-362, 2002.

LAL, R. **Global potential of carbon sequestration to mitigate the greenhouse effect.** CRC Critical Review in Plant Science, v. 22, n. 2, p. 151-184, 2003.

LEITE, L. F. C.; MENDONÇA, E. S.; NEVES, J. C. L.; MACHADO, P. L. O. A.; GALVÃO, J. C. C. **Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, 27:821-832, 2003.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319p.

MORAIS, V. A.; SILVA, C. A.; SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.; ARAÚJO, E. J. G.; ASSIS, E. A. **Modelagem do teor de carbono orgânico em solos de fragmentos de cerrado de Januária e Bonito de Minas, Minas Gerais.** Pesquisa Florestal Brasileira, v. 33, n. 76, p. 343-354, 2013.

NELSON, E.W.; SOMMERS, L.E. **Total carbon, organic carbon, and organic matter.** p. 539-579. In: PAGE, A.L., ed. Methods of soil analysis. 2. ed. Part 2. Madison, American Society of American, 1982. (Agronomy Monograph, 9)

RAIJ, B.V.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2001. 285p.

RODRIGUES, G.B; MALTONI, K. L.; CASSIOLATO, A. M. R. **Dinâmica da regeneração do subsolo de áreas degradadas dentro do bioma Cerrado**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.11, n.1, p.73–80, 2007.

SÁ, J.C.M.; CERRI, C.C.; DICK, W.A.; LAL, R.; VENZKE FILHO, S.P.; PICCOLO, M.C. & FEIGL, B.J. **Organic matter dynamics and carbon sequestration rates for a tillage chronosequence in a Brazilian Oxisol**. Soil Sci. Soc. Am. J., 65:1486-1499, 2001.

SILVA, I.R.; MENDONÇA, E.S. **Matéria orgânica do solo**. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L. eds. Fertilidade do solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.275-374.

SIQUEIRA NETO, M.; PICCOLO, M. C.; SCOPEL, E.; JUNIOR, C. C.; CERRI, C. C.; BERNOUX, M. **Carbono total e atributos químicos com diferentes usos do solo no Cerrado**. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 31, n. 4, p. 709-717, 2009.

SOUZA, E. D.; COSTA, S. E. V. G. A.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F.; ANDRIGUETI, M.; CAO, E. **Estoques de carbono orgânico e de nitrogênio no solo em sistema de integração lavourapecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 33:1829-1836, 2009

**ABSTRACT:** Soil organic matter stocks are obtained by the interaction of the factors that determine their formation and those that promote their decomposition, the carbon (C) and the nitrogen (N) are their main components and their inventories will vary according to the rates of addition and loss of plant and / or animal waste. The increase in soil organic matter stock may be due to the atmospheric C sequestration, via photosynthesis, from an environmental point of view, which is very important in mitigating the emission of greenhouse gases. The maintenance of the cultural residues on the soil surface provides the slow decomposition of the deposited plant material, which, together with the mineral fraction of the soil, favors the accumulation of organic matter, which can occur in a similar way in a conserved cerrado. The objective of this work was to evaluate the total organic carbon stocks (TOC), in an area undergoing recovery under different treatments and to compare them with those of a conserved reserve of cerrado, where samples composed of 3 simple, at the depths of 0.00 - 0.05; 0.05 - 0.10; 0.10 - 0.20; 0.20 - 0.40 m, with 6 replicates, for TOC determination. The data were submitted to ANAVA, as a result it was verified that in the cerrado there were larger stocks of TOC.

**KEYWORDS:** stock, organic matter, residue.



Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-65-3



9 788593 243653