

# 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 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**

**Flávio de Jesus Wruck**



# 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

Flávio de Jesus Wruck

**RESUMO:** Os sistemas de produção que integram agricultura, pecuária e floresta (iLPF) são práticas de manejo que buscam elevar ao máximo a utilização da área, integrando grandes culturas, como milho, soja, feijão e arroz, com pastagem e espécies florestais. São uma alternativa para o aumento da biodiversidade, para a conservação dos recursos naturais, bem como para a conservação da microbiota do solo. A microbiota do solo é responsável, por meio da produção de enzimas específicas pela degradação dos resíduos vegetais gerados no sistema e conseqüentemente pelo retorno de nutrientes ao sistema. O objetivo deste trabalho foi quantificar a atividade da  $\beta$ -glicosidase em um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico sob três diferentes conformações com eucalipto (linha simples, dupla e tripla), de um sistema de integração lavoura pecuária floresta (iLPF) e diferentes distâncias do pé da planta perene, em solo da região Norte de Mato Grosso, durante os anos de 2012 e 2013. As amostras de solo foram coletas em abril de cada ano e feita a determinação da atividade da enzima  $\beta$ -glicosidase. Para as três diferentes conformações de iLPF, linhas simples, dupla e tripla, não se observou diferenças estatísticas significativas, além disso as distâncias de coleta, do pé da planta também não influenciaram a atividade da enzima. Por outro lado, no ano de 2012 apresentou maior atividade desta enzima, comparado ao ano de 2013. Conclui-se que as conformações e as distâncias do pé da planta perene, em relação a cultura utilizada, não altera, estatisticamente, a atividade da enzima  $\beta$ -glicosidase.

**PALAVRAS-CHAVE:** enzimas, microbiologia do solo, sistemas integrados.

## 1- INTRODUÇÃO

A microbiota do solo é a principal responsável pela degradação de compostos orgânicos, ciclagem de nutrientes, respiração basal, produção primária e fluxo de energia neste ambiente (Oliveira, 2006; Spera et al., 2009).

A biomassa microbiana e sua atividade têm sido apontadas como as características mais sensíveis às alterações na qualidade do solo (Mercante et al., 2008), causadas por mudanças de uso e práticas de manejo (Trannin et al., 2007; Cardoso et al., 2009).

As enzimas são essenciais para a ciclagem dos nutrientes no solo. Esses processos são regidos, principalmente, por enzimas sintetizadas pelos organismos do solo e condições que favorecem a microbiota do solo, tal como a presença de vegetação constante (rizosfera), também favorecem a atividade enzimática.

A  $\beta$ -glicosidase é uma enzima envolvida na degradação da celulose, em oligossacarídeos com a liberação de açúcar (glicose), uma fonte de energia para os microrganismos, desempenha um papel importante no ciclo do carbono orgânico do solo. A celulose é o mais abundante composto na biosfera, de modo que um produto da sua hidrólise enzimática é importante fonte de energia para os microrganismos do solo. Uma vez que a  $\beta$ -glicosidase é muito sensível a diferentes fatores, a determinação de sua atividade pode ser útil no monitoramento da qualidade do solo (KOPER e PIOTROWSKA, 2010).

A qualidade do solo tem chamado atenção, e a quantificação de alterações nos seus atributos, decorrentes da intensificação de sistemas de uso e manejo, têm sido amplamente realizadas para monitorar a produção sustentável desses ambientes (Neves et al., 2007).

No estado de Mato Grosso, em especial a região Norte e Médio Norte, devido à exploração agrícola e pecuária, com o uso intensivo do solo associado a manejos inadequados, levou à degradação do mesmo, perda do potencial produtivo e elevados custos de produção, além de gerar sérios problemas tanto econômicos como ambientais, e a necessidade de abertura de novas áreas na região.

Frente a esta realidade, busca-se alternativas viáveis para utilização sustentável dos recursos naturais, baseadas em conservação de solo e ambiente, maximizando o uso de recursos e a produção agropecuária. Nesse contexto, podem-se destacar práticas agropecuárias, tais como o sistema de plantio direto na palha e a diversificação das atividades, por meio da integração Lavoura-Pecuária (ILP) e integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF). A inclusão de pastagens e floresta em áreas agrícolas pode ser uma ferramenta útil na recuperação de áreas degradadas, bem como um meio para garantir a sustentabilidade deste sistema.

A integração de plantas e pecuária é uma estratégia de produção sustentável, que integra as atividades agrícolas e pecuária, em uma mesma área, seja em cultivo consorciado, sucessão ou rotacionado (Alvarenga et al., 2007), e que busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema (Leite et al., 2010).

O objetivo principal deste trabalho foi quantificar a atividade da  $\beta$ -glicosidase em um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico sob três diferentes conformações de um sistema de iLPF, na região Norte de Mato Grosso, durante os anos de 2012 e 2013.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

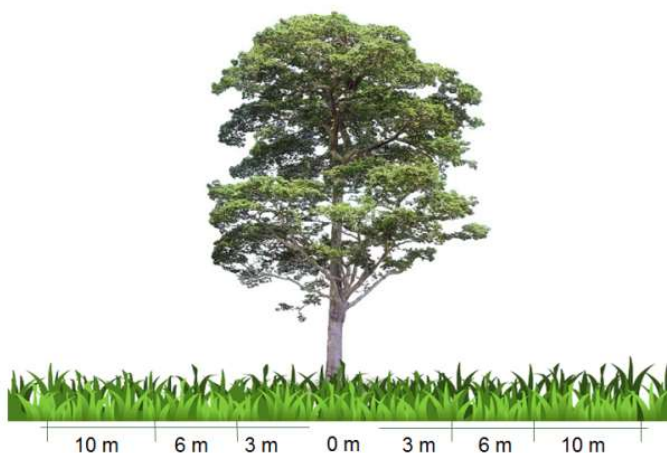
O experimento de campo foi conduzido em uma Unidade de Referência Tecnológica da Embrapa Agrossilvipastoril, implantada em dezembro de 2008 na Fazenda Gamada, município de Nova Canaã do Norte, MT, situada entre a latitude S 10°33'29" e a longitude W 55°57'11". O solo da propriedade é classificado como LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico (LVAd) com textura argilosa, de acordo

com SEPLAN – MT (2014). O clima da região é classificado Manual de Köppen como Aw, com temperaturas médias anuais entre 4 e 40 °C e precipitação média anual de 2.500 mm.

## 2.1. Tratamentos e amostragens

Os arranjos florestais avaliados foram: eucalipto (*Eucalyptus urograndis*) linha simples, dupla e tripla, nos seguintes esquemas: linha simples com 2 m de distância cada planta e 20 m de distância cada renque; linha dupla 2 m cada planta, 3 m cada linha e 20 m cada renque, e linha tripla com o mesmo esquema, 2 m cada planta, 3 m cada linha e 20 m cada renque. No espaçamento de 20 m, entre os renques, há implantado, desde março de 2011, *Brachiaria ruzizinesis* sob pastejo, com lotação de 3,7 animais/hectare. Os esquemas estão dispostos em 5 ha, totalizando 15 ha sob integração com eucalipto.

As amostras de solo foram coletadas em abril dos anos de 2012 e 2013. A coleta foi feita na profundidade de 0-20 cm, no sentido transversal aos renques de eucalipto em sete diferentes distâncias do pé da planta perene, sendo elas 0, 3, 6 e 10 m a leste e oeste da planta (**Figura 1**). Cada amostra de cada distância foi composta por três subamostras de pontos próximos.



**Figura 1.** Descrição esquemática das distâncias de coletas de amostras nas áreas sob Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, Unidade de Referência Tecnológica – Embrapa, Nova Canaã do Norte, MT.

## 2.2. Análise enzimática

Para a determinação da atividade da enzima  $\beta$ -glicosidase foi utilizado o método descrito por Tabatabai e Bremner (1969), com adaptações. Esse método baseia-se na determinação colorimétrica das soluções resultantes da ação desta enzima quando o solo é incubado com solução tamponada de substrato específico.

O substrato utilizado na reação desta enzima foi o p-nitrofenil- $\beta$ -D-glucopiranosídeo  $0,05 \text{ mol L}^{-1}$  e uma solução tampão MUB pH 6. Amostras de 0,5 g

solo foram colocadas em tubos de ensaio separadamente, utilizando três repetições para cada repetição de campo. Três tubos sem solos passaram pelos mesmos procedimentos para servirem de amostras testemunhas (brancos).

A intensidade da coloração amarela do filtrado foi determinada em espectrofotômetro a 400 nm de absorvância. A quantidade de p-nitrofenol formada em cada amostra foi determinada com base em curva padrão preparada com concentrações conhecidas de p-nitrofenol (0, 1, 2, 3, 4, 5 mg de p-nitrofenol para solução em total de 5 mL, aferidos com água destilada).

### 3. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

A análise estatística se deu em um experimento fatorial, com 2 períodos de coleta, 5 tratamentos e 4 distâncias do pé da planta perene (2x5x4).

Os dados foram submetidos à análise não paramétrica de Kruskal-Wallis, utilizando-se o programa Assistat, versão 7.6, beta 2011 (Silva e Azevedo, 2002).

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram apresentados em médias a partir da investigação nas diferentes distâncias da planta perene, uma vez que não foram obtidas diferenças significativas no teste de médias com relação às direções avaliadas, leste e oeste.

As três diferentes conformações não apresentaram grandes variações para a atividade da  $\beta$ -glicosidase, dentro de cada ano (**Tabela 1**).

Observa-se que, para o ano de 2012, a iLPF linha simples apresentou a maior atividade, nas quatro distâncias. Os resultados obtidos ficaram entre 326,54 e 609,08  $\mu\text{g p-nitrofenol h}^{-1} \text{ g solo seco}^{-1}$ , entretanto não apresentaram diferenças estatísticas, e o aumento da atividade ocorreu de forma aleatória de acordo com a distância do pé da planta perene. A menor atividade foi observada a 0 m, 326,54  $\mu\text{g p-nitrofenol h}^{-1} \text{ g solo seco}^{-1}$ , acréscimo para 3 m, 404,19  $\mu\text{g p-nitrofenol h}^{-1} \text{ g solo seco}^{-1}$ , decréscimo para 6 m, 347,47  $\mu\text{g p-nitrofenol h}^{-1} \text{ g solo seco}^{-1}$ , e aumento significativo a 10 m, 609,08  $\mu\text{g p-nitrofenol h}^{-1} \text{ g solo seco}^{-1}$ , com a maior atividade registrada para a enzima, nos dois anos. Para as demais conformações, linha dupla e tripla de iLPF, ocorreu o mesmo resultado estatístico e a mesma dinâmica observada para linha simples.

Essa mudança, de acordo com a distância, pode ser justificada pela interação entre as raízes da planta perene e o pasto presente na área, uma vez que ambas são ambientes de maior presença de micro-organismos, entretanto com trabalho reduzido. Visto que com menor interação, ou seja, maior distância, pode ocorrer alteração da comunidade e esta ser forçada a intensificar a atividade. Além disso, vale lembrar as trocas entre rizosferas, como água e nutrientes o que beneficia a comunidade microbiana como um todo.

Coletas	Tratamentos	$\beta$ -glicosidase <sup>ns</sup>			
		$\mu\text{g p-nitrofenol h}^{-1} \text{ g solo seco}^{-1}$			
		Distância da planta perene			
		0 m	3 m	6 m	10 m
2012	iLPF linha simples	326,54 abB	404,19 aB	347,47 aB	609,08 aA
	iLPF linha dupla	398,40 aAB	354,84 aB	352,47 aB	461,44 aA
	iLPF linha tripla	247,58 bB	319,44 aAB	394,58 aA	412,75 abA
2013	iLPF linha simples	48,56 cA	49,54 bA	41,03 bA	45,35 cA
	iLPF linha dupla	38,57 cA	46,51 bA	41,73 bA	37,86 cA
	iLPF linha tripla	40,44 cA	54,25 bA	39,77 bA	44,53 cA

\* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis

<sup>ns</sup> – Teste de média não significativo para interação entre os três fatores: coletas, tratamentos e distância da planta perene

Tabela 1. Atividade da  $\beta$ -glicosidase de um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, coletas de 0-0,20 cm de profundidade, para três diferentes conformações de integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF e 2 anos de avaliação.

Por outro lado, com relação aos anos de avaliação, observa-se drástica queda na atividade enzimática no segundo ano de avaliação, 2013. Enquanto os resultados do primeiro ano, 2012, estão em casa centesimais, observa-se atividades no segundo ano, 2013, com casa decimais. A atividade da  $\beta$ -glicosidase variou entre 37,86 e 54,25  $\mu\text{g p-nitrofenol h}^{-1} \text{ g solo seco}^{-1}$ , nas três conformações e distâncias avaliadas no segundo ano, 2013.

Essa queda pode ser atribuída ao histórico de rotação e sucessão de culturas nos anos anteriores a coleta. Até o ano de 2011 fazia-se rotação entre soja-milho-braquiária, sem pastejo; dessa forma, os resíduos das demais culturas, bem como a matéria orgânica mais diversificada, podem justificar os maiores valores encontrados.

A enzima  $\beta$ -glicosidase é uma das mais comuns encontradas no solo, ela atua na etapa final do processo de decomposição da celulose. Essa enzima é responsável pela hidrólise dos resíduos de celobiose formando o açúcar simples B-D-glucose, ou seja, libera glicose como fonte de energia para os micro-organismos (Tabatabai, 1994; Makoi e Ndakidemi, 2008).

## 5. CONCLUSÕES:

Para as condições de solo e clima onde o experimento foi conduzido, as diferentes conformações e distâncias do pé da planta perene em relação à cultura utilizada entre renques não altera, estatisticamente, a atividade da enzima  $\beta$ -glicosidase.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Agrisus, pelo apoio financeiro a este projeto, e a Capes, pela bolsa de doutorado da primeira autora.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R.C.; GONTIJO NETO, M.M.; RAMALHO, J.H.; GARCIA, J.C.; VIANA, M.C.M.; CASTRO, A.A.D.N. **Sistema de Integração Lavoura- Pecuária: O modelo implantado na Embrapa Milho e Sorgo**. Sete Lagoas, MG: EMBRAPA, 2007. (Circular técnica 93).

CARDOSO, E.L.; SILVA, M.L.N.; MOREIRA, F.M.S.; CURI, N. **Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em pastagem cultivada e nativa no Pantanal**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.44, n.6, 632p., jun. 2009.

LEITE, F. C.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MADARI, B. E.; MACHADO, P. L. O. de A.; BARCELLOS, A. de O.; BALBINO, L. C. **O potencial de seqüestro de carbono em sistemas de produção integrados: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF)**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 2010, Foz do Iguaçu. Tecnologia que mudou a visão do produto: Resumos. Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2010. 60p.

MAKOI, J. H. J. R.; NDAKIDEMI, P. A. **Selected soil enzymes: examples of their potential roles in the ecosystem**. African Journal of Biotechnology, v. 7, p. 181-191, 2008.

MERCANTE, F. M.; SILVA, R. F.; FRANCELINO, C. S. F.; CAVALHEIRO, J. C. T.; OTSUBO, A. A. **Biomassa microbiana, em um Argissolo Vermelho, em diferentes coberturas vegetais, em área cultivada com mandioca**. Acta Scientiarum Agronomy, v. 34, n. 4, p. 479-485, 2008.

PIOTROWSKA, A., KOPER, J. **Soil  $\beta$ -glucosidase activity under winter wheat cultivated in crop rotation systems depleting and enriching the soil in organic matter**. Journal of Elementology, v.15, n. 3, p.593-600, 2010.

NEVES, C. M. N. das; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; CARDOSO, E. L.; MACEDO, R. L. G.; FERREIRA, M. M.; SOUZA, F. S. de. **Atributos indicadores da qualidade do solo em sistema agrossilvipastoril no noroeste do Estado de Minas Gerais**. Scientia Florestais, v. 74, p. 45-53, 2007.



OLIVEIRA, A. S. de. **Qualidade do solo em sistemas agroflorestais em Alta Floresta, MT.** 2006, 59f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) Departamento de Solos – Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa - MG, 2006.

SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. **Versão do programa computacional Assisat para o sistema operacional Windows.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 4, p. 71-78, 2002.

SEPLAN-MT - Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso. **Mapa A001.** Mapa de Solos do Estado de Mato Grosso. 2014

SPERA, S. T.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; TOMMM, G. O. **Integração lavoura e pecuária e os atributos físicos de solo manejado sob sistema plantio direto.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 33, p.130, 2009.

TABATABAI, M. A.; BREMNER, J. M. **Use of p-nitrophenyl phosphate for assay of soil phosphatase activity.** Soil Biology and Biochemistry, v. 1, p. 301-307, 1969.

TABATABAI, M.A. Soil enzymes. In WEAVER, R.W.; ANGLE, J.S.; BOTTOMLEY, P.S. **Methods of soil analysis microbiological and biochemical properties.** Madison Soil Science, Society of America, p.775-833, 1994.

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

**ABSTRACT:** Production systems that integrate agriculture, livestock and forest are management practices that seek to maximize use areas, integrating large crops, such as corn, soybeans, beans and rice, with pasture and forest species. They are an alternative to increase the biodiversity, for natural resources conservation, as well as for ground microbiology conservation. The soil microbiology is responsible for specific enzymes production of that degrade plant residues generated in the system, and consequently, nutrients return to the system. The objective of this work was to quantify the activity of  $\beta$ -glycosidase in a Red-Yellow Latosol under three different conformations with eucalyptus (single, double and triple line), a crop-livestock-forest integrated system (iCLF) and different foot distances of the perennial plant in soil from the northern region of Mato Grosso, during the years of 2012 and 2013. The soil samples were collected in April of each year and the activity of the  $\beta$ -glucosidase enzyme was determined. For the three different iCLF conformations, single, double and triple lines, no significant statistical differences were observed, in addition the collection distances plant foot also did not influence the enzyme activity. On the other hand, at 2012 presented greater enzyme activity, compared to the year 2013. It is concluded that the conformations and distances of the perennial plant, in relation to the culture used, does not statistically difference the enzyme  $\beta$ -glucosidase activity.

**KEY-WORDS:** enzymes, soil microbiology, integrated systems.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-65-3



9 788593 243653