

## **$\beta$ glicosidase e Arilsulfatase na separação de níveis de degradação de pastagens<sup>(1)</sup>**

***Matheus Moreira da Silva<sup>(2)</sup>; Guilherme Kangussu Donagemma<sup>(3)</sup>; Roberson Machado Pimentel<sup>(4)</sup>; Fabiano de Carvalho Balieiro<sup>(5)</sup>; Flávio Lessa Machado<sup>(6)</sup>.***

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Embrapa. <sup>(2)</sup> Engenharia Agrícola e Ambiental, graduando, Universidade Federal Fluminense, Rua Passo da Pátria, 156, São domingos, Niterói-RJ. <sup>(3)</sup> Engenheiro Agrônomo, doutor em solos e Nutrição de plantas, Pesquisador, Embrapa Solo, rua Jardim botânico, 1024, Rio de Janeiro-RJ. <sup>(4)</sup> Zootecnista, Doutor em Zootecnia, Universidade Federal Fluminense, Rod. João Goularte, 1300-1306 – Setenta, Cachoeiras de Macacu-RJ. <sup>(5)</sup> Engenheiro Agrônomo, Philosophy doctor em Ciência do Solo, Pesquisador, Embrapa Solo, rua Jardim botânico, 1024, Rio de Janeiro-RJ. <sup>(6)</sup> Engenheiro Civil, mestrando em Engenharia de Biosistemas, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ

**Resumo** – No Brasil, há uma vasta área com pastagens degradadas. No entanto há necessidade de saber qual nível de degradação, nesse sentido deve ser estudados os indicadores de qualidade de solo que separam melhor os níveis de degradação. Além disso, uma vez tendo limites dos níveis de degradação com os indicadores de qualidade de solo pode se direcionar a tomada de decisão do produtor na recuperação de pastagens degradadas. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar se as enzimas  $\beta$  glicosidase e Arilsulfatase são adequadas para separar níveis de degradação de pastagens. Foram separados visualmente 4 níveis de degradação de pastagens e uma mata (referência), no terço médio da encosta, em um Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso, no município de Cachoeiras de Macacu-RJ, com quatro repetições. Nesses níveis foram determinados os teores das enzimas do solo,  $\beta$  glicosidase e Arilsulfatase. Foi realizada a análise de variância e a média dos teores das enzimas entre os níveis de degradação, e entre a mata, foram comparadas utilizando o teste de media Scott, utilizando o programa R, para comparar os teores das enzimas nos níveis de degradação de pastagens e na mata, para verificar se separam de forma adequada os níveis de degradação de pastagens. Os teores das enzimas  $\beta$  glicosidase e Arilsulfatase foram sensíveis para separar a mata dos níveis de degradação de pastagens. O Teor de  $\beta$  glicosidase foi sensível para separar os níveis de degradação mais baixos N1 e N2, dos níveis de degradação mais elevados, N3 e N4. Para Arilsulfatase não houve diferença entre os níveis de degradação, no entanto, os teores menores que da mata demonstram piora na qualidade de solo, e necessidade de recuperação da sua qualidade mesmo no nível mais baixo de degradação.

**Palavras-Chave:** Enzimas do solo; Pastagens Degradadas; Urochloa Umidícula.

### **Introdução**

No Brasil há uma vasta área com pastagens degradadas, 158,5 milhões de hectares, sendo 50% degradados (IBGE, 2017). Em Cachoeiras de Macacu-RJ, uma região agropecuária considerada economicamente importante do Rio de Janeiro, boa parte das pastagens se encontram em algum estágio de degradação, porém poucos estudos vêm sendo realizados na tentativa de separar os níveis de degradação de pastagens, utilizando indicadores de qualidade de solo. O desenvolvimento de técnicas de fácil acesso a produtores, técnicos, pesquisadores e extensionistas tornariam a avaliação da degradação de pastagens mais acessível e facilitaria a difusão no meio rural. No entanto há necessidade de se conhecer os níveis de degradação das pastagens, nesse sentido deve ser estudados os indicadores de qualidade de solos que melhor separam os níveis de degradação, e que sejam práticos e de baixo custo frente a outros. Nessa direção, o teor das enzimas  $\beta$  glicosidase e Arilsulfatase (Mendes et al 2018), é um indicador prático, importante para se conhecer a qualidade do solo. Além disso, essas enzimas permitem avaliar a saúde do solo (Mendes et al, 2020). As mesmas são sensíveis às alterações do manejo do solo, e apresentam uma relação estreita com o teor de matéria orgânica do solo e com a produtividade das culturas (Mendes et al, 2020). Essas enzimas são sensíveis à qualidade das pastagens, em pastagem de boa qualidade os valores dos teores dessas enzimas se aproximam dos teores em mata (Silva et al 2012), e quando as pastagens estão degradadas os seus teores são menores que no Cerrado (Ribeiro 2012). Há necessidade de se validar esses valores, para pastagens no bioma mata atlântica. Além disso é necessário verificar se separam níveis de degradação de pastagens. Nesse

sentido o teor dessas enzimas no solo tem um grande potencial para separar níveis de degradação de pastagens no bioma mata atlântica, e dessa forma nortear o produtor na tomada de decisão de recuperação das pastagens.

## Material e Métodos

### Tratamentos e amostragens

Foram separados visualmente 4 níveis de degradação de pastagens: N1:leve, N2:Moderado, N3: Forte, N4: Muito Forte, conforme Spain & Gualdron (1991), e uma mata(referência), com quatro repetições, no terço médio da encosta, em um Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso distrófico, no município de Cachoeiras de Macacu-RJ, em uma parcela de 500 m<sup>2</sup>. Foi realizada a caracterização química do solo, conforme Teixeira et al. (2017), em uma amostra composta de dez simples, e foi medida a altura do pasto pelo método da régua (Silva e Cunha, 2003). Foi coletada uma amostra composta de dez amostras simples, na profundidade de 0-10 cm. Nestes níveis de degradação e na mata. Foram determinados os teores das enzimas  $\beta$  glicosidase e Arilsulfatase, conforme (Tabatabai I, 1994).

### Análise estatística

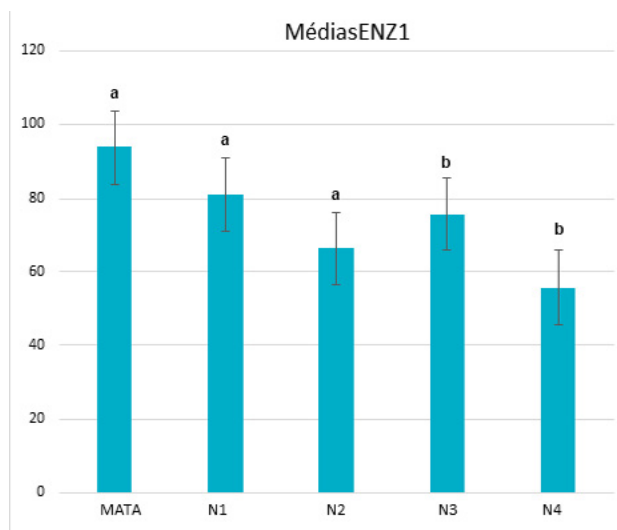
Foi realizada a análise de variância e a média dos teores das enzimas entre os níveis de degradação, e entre a mata, foram comparadas utilizando o teste de media Scott, utilizando o programa R.

## Resultados e Discussão

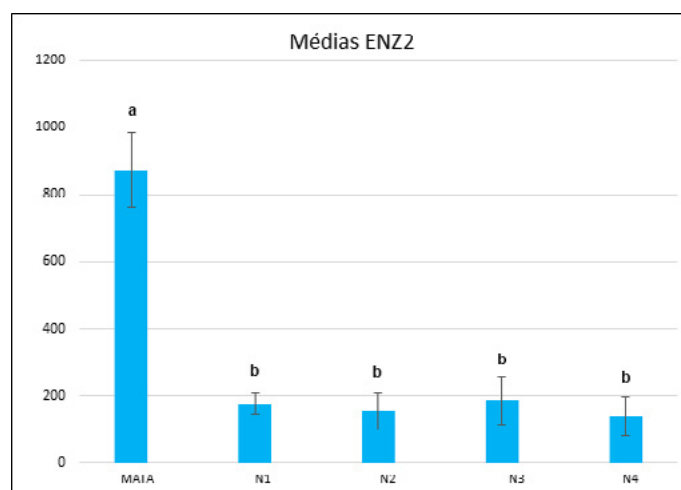
Observa-se que a o teor da  $\beta$  glicosidase separa a mata dos níveis de degradação, especialmente dos níveis mais elevados N3:forte e N4: Muito forte, essa diferença esta relacionada a diminuição do carbono orgânico nos níveis 3 e 4 em relação os níveis 1 e 2 e o da mata (Tabela 1), o teor dessa enzima tem estreita relação com a matéria orgânica (Mendes et al. 2020), e com a redução do aporte de material orgânico pela pastagem, pois há menor biomassa nos níveis 3 e 4, já que é atua na decomposição da celulose (Tabatabai.1994). Em relação aos níveis 1 e 2, e em relação a mata que tem diversidade maior e quantidade maior de aporte de biomassa em relação aos níveis 3 e 4, como pode ser verificado pela altura do pasto (Figura 3). Já a mata não difere dos níveis 1 e 2, mais baixos de degradação, pois os valores do teor de carbono orgânico são semelhantes. Com relação ao teor da Arilsulfatase, o mesmo separa a mata dos níveis de degradação, uma vez que a diferença de carbono orgânico e bastante acentuada, e também essa enzima e mais afetada pela qualidade e quantidade do material orgânico aportado no solo pela mata, e menor pelos níveis de degradação, verificado pela altura do pasto.

**Tabela 1.** Carbono orgânico do solo, em mata em níveis de degradação de pastagem: N1:leve, N2:Moderado, N3: Forte, N4: Muito Forte, em Latossolo Vermelho Amarelo argiloso distrófico, de Cachoeiras de Macacu-RJ

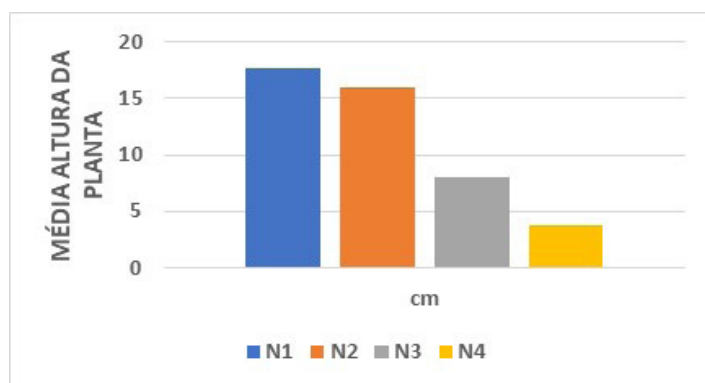
| Tratamento | Carbono orgânico (g.kg <sup>-1</sup> ) |
|------------|----------------------------------------|
| Mata       | 23,50                                  |
| N1         | 22,50                                  |
| N2         | 23,43                                  |
| N3         | 24,91                                  |
| N4         | 20,76                                  |



**Figura 1.** Teor Médio da enzima B glicosidase (mg de p-nitrofenol/kg de solo/h), em níveis de degradação de pastagens, N1:leve, N2:Moderado, N3: Forte, N4: Muito Forte, em Latossolo Vermelho Amarelo argiloso distrófico, de Cachoeiras de Macacu-RJ



**Figura 2.** Teor Médio da enzima Arilsulfatase (mg de p-nitrofenol/kg de solo/h), em níveis de degradação de pastagens, N1:leve, N2:Moderado, N3: Forte, N4: Muito Forte, em Latossolo Vermelho Amarelo argiloso distrófico, de Cachoeiras de Macacu-RJ



**Figura 3.** Altura média do pasto, em níveis de degradação de pastagens, N1:leve, N2:Moderado, N3: Forte, N4: Muito Forte, em Latossolo Vermelho Amarelo argiloso distrófico, de Cachoeiras de Macacu-RJ

## Conclusões

Os teores das enzimas  $\beta$  glicosidase e Arisulfatase foram sensíveis para separar a mata dos níveis de degradação de pastagens.

O Teor da  $\beta$  glicosidase foi sensível para separar os níveis de degradação mais baixos N1 e N2, dos níveis de degradação mais elevados, N3 e N4.

O teor da Arilsulfatase não apresentou diferença entre nos níveis de degradação, no entanto, os teores menores que da mata demonstram piora na qualidade de solo, e a necessidade de recuperação da pastagem para alcançar uma saúde do solo melhor e maior produtividade das pastagens, mesmo no nível mais baixo de degradação.

## Agradecimentos

A Embrapa pelos recursos financeiros. A fazenda Escola da UFF, pela disponibilização de áreas para pesquisa, e todo apoio no campo. E aos produtores ruais que disponibilizaram suas áreas para a pesquisa.

## Referências

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. Resultados definitivos. ISSN 0103-6157, Rio de Janeiro, v. 8, p.1-105, 2019. Disponível em: <<https://bityli.com/Pchnr>>. Acesso em 28 maio, 2020.

MENDES, I.C.; CHAER, G.M.; SOUSA, D.M.G.; REIS JUNIOR, F.B.; DANTAS, O.D.; OLIVEIRA, M.I.L. LOPES, A.A.C.; SOUZA, L.M.: Bionalise de solo a mais nova aliada para sustentabilidade agrícola. Informações agrônômica NPTC, n 8, 11p. 2018.

MENDES, I.C.; CHAER, G.M.; SOUZA, D.M.G.; REIS JUNIOR, F.B.; DANTAS, O.D.; OLIVEIRA, M.I.L.; LOPES, A.A.C.; SOUZA, L.M. Bionalise de solo a mais nova aliada para sustentabilidade agrícola. Nutrição de plantas e ciência e tecnologia, n.8, 2020.

RIBEIRO, G.H.S. Qualidade biológica de solos de cerrados em áreas degradadas e sob diferentes manejos de cana de açúcar. Universidade Católica de Brasília, Brasília, 140p. 2012

SILVA, S.C.; CUNHA, W.F. Métodos indiretos para estimar a massa de forragem em pastos de *Cynodon* spp. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.38, n.8, p.981-989, 2003.

SILVA CF, PEREIRA, MG, MIGUEL DL, FERNANDES, JCF, LOSS A., MENEZES CEG. Carbono orgânico total, biomassa microbiana e atividade enzimática do solo de áreas agrícolas, florestais e pastagem no médio vale do Paraíba do sul (RJ). Revista Brasileira de Ciência do solo, v.36, n.6, 1680-1689. 2012.

SPAIN, J. M.; GUALDRÓN, R. Degradación y rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C. E.; SPAIN, J. M. (Ed.). *Establecimiento y renovación de pasturas: conceptos, experiencias y enfoque de la investigación*. Cali: CIAT, 1991. p. 269–283.

TABATABAI, M.A. Soil enzymes. In: WEAVER, R.W.; AUGLE, S; BOTTOMLY, P.J.; BEZDICEK, D.; SMITH, S.; TABATABAI, A. & WOLLUM, A., eds. *Methods of soil analysis. Part 2. Microbiological and biochemical properties*. Madison, SSSA, 1994. v.5. p.775-833

TEIXEIRA, P. C. et al. Manual de métodos de análise de solo. Brasília, DF: Embrapa. 2017.