



Avaliação da atividade microbiológica de um Neossolo Quartzarênico sob morte da Braquiária na região sudoeste do Mato Grosso ⁽¹⁾.

Adeilson Nascimento da Silva⁽²⁾; Cassiano Cremon; Nilbe Carla Mapeli⁽³⁾; Adriano Pereira Mandarino; Gustavo Ferreira da Silva; Sérgio Esteves de Freitas⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do PROBIC. ⁽²⁾ Estudante; Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT; Cáceres, Mato Grosso; adeilson.ans@gmail.com; ⁽³⁾ Professor; Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT; ⁽⁴⁾ Estudante; Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT; Cáceres, Mato Grosso.

RESUMO: São praticamente inexistentes os trabalhos científicos investigando as causas da síndrome da morte súbita das pastagens, nem tão pouco resultados sobre a atividade microbiológica nesses sistemas. Nesse sentido, objetivou-se neste trabalho avaliar as características microbiológicas de um Neossolo localizado na região sudoeste do Estado de Mato Grosso sob sistema de pastagem extensiva com ocorrência da morte súbita da Braquiária. Foram coletadas amostras de solo nas reboleiras com morte súbita (CM), numa área sem morte (SM) e mata nativa (MN) como referência de área não antropizada. Em cada ambiente foi delimitado uma área de dois hectares, sendo realizado quatro pontos de amostragem por ambiente. Em cada ponto foram coletadas três amostras nas seguintes profundidades 0 a 0,1m, 0,1 a 0,2m e 0,2 a 0,3m para análises químicas e avaliação da emissão de C-CO₂. Ao nível de Laboratório foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos, quatro repetições e três profundidades. Avaliou-se a emissão de C-CO₂ pelo método titulométrico, utilizando 40 mL de NaOH (1M) nos vasos, e quantificando o C-CO₂ emitido aos 2, 5, 8 e 11 dias após a incubação. O tratamento MN emitiu mais C-CO₂ quando comparado com os demais ambientes, mostrando maior atividade microbiana, este fato provavelmente está associado à maior quantidade de matéria orgânica (MO) presente neste ambiente. A área CM emitiu menos C-CO₂ em comparação ao SM e MN. A área CM apresentou menor atividade microbiana constatada via menor emissão de C-CO₂ do solo.

Termos de indexação: microrganismos; CO₂; emissão de carbono.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem grande destaque no cenário mundial por possuir uma extensão territorial relevante e apresentar diferentes tipos de solo. Dentre os solos existentes no Brasil, no cerrado o grande destaque é para os Neossolos que possuem uma textura arenosa ao longo de seu perfil, e ocorrem em regiões de relevo plano ou suave ondulado. Abrangem uma área de 13,24% do território brasileiro e dentre eles 43,28% são Neossolos

Quartzarênicos que são solos com baixa fertilidade natural, podendo apresentar toxidez por alumínio e de baixa capacidade de retenção de água (EMBRAPA 2013).

Na região sudoeste do Estado de Mato Grosso, nas terras altas do Pantanal, o Neossolo Quartzarênico predomina em sua grande parte, e as práticas agrícolas adotadas são diversas, sendo mais evidente na prática de pecuária extensiva, na qual se remonta dezenas de anos sem que haja um manejo adequado, favorecendo o surgimento da síndrome da morte súbita da Braquiária. Todavia o leque de trabalhos científicos é muito escasso, impossibilitando a obtenção de respostas mais coerentes com a realidade encontrada e o interesse em investigar esses sintomas vem crescendo.

Muitos pecuaristas relacionam esta morte das pastagens apenas com a deficiência no sistema hídrico do solo, o que pode não ser verdade absoluta, pois apenas com alguns levantamentos publicados vem se constatando que as causas da morte súbita são inúmeras e conjugadas, daí o conceito de síndrome com várias causas possíveis e somatizadas (IMEA, 2011).

Ao considerar que a região sudoeste do Estado de Mato Grosso vem sofrendo altos índices de ocorrências de morte súbita de Braquiária e sabendo que a atividade microbiológica desempenha um importante papel, pois são os principais responsáveis pela mineralização dos nutrientes sendo cerca de 90%, tornando-os disponíveis na solução do solo (Lavelle, 2001), a importância em se analisar a biomassa microbiana torna-se imprescindível, pois, ela pode fornecer informações que contribuam para o planejamento do uso correto da terra.

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade microbiana por meio da estimativa de emissão de C-CO₂ em ambientes com e sem a ocorrência de morte súbita da Braquiária.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas amostradas são pertencentes ao sítio Diamantino localizado na região de Cáceres-MT, no bioma Pantanal. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é predominantemente



tropical, com dois períodos bem definidos, que são o das chuvas, que vai de novembro a março, com maior índice nos meses de dezembro e janeiro, e o da seca, que vai de abril a outubro. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.348,3mm, a temperatura média anual é de 25,2°C.

As análises químicas do solo, determinadas de acordo com os métodos propostos pela Embrapa (1997), apresentaram as seguintes características na **tabela 1**.

Foram selecionadas áreas com (CM) e sem (SM) ocorrência de morte súbita da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, tendo a mata nativa (MN) como referencial de ambiente não antropizado. Os ambientes avaliados estavam próximos e sob mesmo domínio de solo. Os focos de síndrome de morte súbita de Braquiária eram circulares e selecionou-se uma dessas áreas cuja concentração de plantas mortas, e/ou com sintomas da morte súbita é caracterizada por reboleiras com formato arredondado iniciando no centro e expandindo para as extremidades, com plantas amareladas no limbo foliar.

A área com solo sob mata nativa, apresentava vegetação típica da região de transição do bioma Cerrado para o bioma Pantanal, com árvores predominantemente subcaducifólias e foi utilizada como referência para comparação dos atributos do solo em vegetação preservada.

A pastagem vem sendo conduzida a dez anos com lotação média de dois animais/ha. Antes da implantação da pastagem ocorreu o cultivo da cultura da banana, consorciada com milho por três anos. O solo foi identificado como um Neossolo Quartzarênico típico seguindo a metodologia da Embrapa (2013).

Foi delimitado dois hectares em cada ambiente, sendo realizado quatro pontos de amostragem por ambiente. Em cada ponto foram coletadas amostras nas seguintes profundidades 0 a 0,1m, 0,1 a 0,2m e 0,2 a 0,3m, amostras essas, utilizadas para realização das análises químicas e para avaliação da emissão de C-CO₂.

As amostras de solo foram conduzidas ao Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas e acondicionados em vasos de polietileno de 6 dm³ até a capacidade de 1,5 dm³. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos, 4 repetições e 3 profundidades, durante todo o período do experimento a umidade do solo foi mantida na capacidade de campo.

Em cada vaso foi colocado em seu interior um becker contendo 40 mL de NaOH 1M sobre suporte de ferro, mantendo o becker suspenso a 2 cm do

solo e assim evitando a diminuição da área de contato da superfície de solo. Como o C-CO₂ evolui da superfície do solo, ele é retido dentro dos vasos até ficar difuso e ser absorvido pelo NaOH (álcali).

A atividade microbiana do solo foi avaliada pela emissão de C-CO₂ desprendido do solo, e posteriormente quantificado por titulação com HCl (0,5M), com base na metodologia proposta por Isermeyer (1952). A primeira avaliação foi realizada após 24h de incubação e a partir daí a cada 3 dias durante 9 dias.

A quantificação da massa de CO₂ desprendido do solo (mg CO₂ kg⁻¹ de solo) foi obtida ao titular o álcali não-reativo, ou seja, mols de Na que não reagiu com CO₂, com uma solução de HCl (0,5M). A massa de CO₂ emitida foi calculada utilizando a equação descrita por Alef (1995):

EM = (VB - VA) * HCl X Eq CO₂, em que:

EM= emissão de CO₂ (mg kg⁻¹ de solo)

VB= volume do ácido clorídrico gasto na titulação do branco (frascos brancos controle);

VA= volume do HCl gasto na titulação da amostra;

HCl= normalidade do ácido clorídrico= 0,5 N;

EqCO₂= equivalente a grama de CO₂= 22;

Os resultados foram submetidos ao teste de Anova, quando significativo às médias entre os ambientes foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Action.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A MO foi diferente estatisticamente entre os diferentes ambientes avaliados e houve interação significativa com as diferentes profundidades, como pode ser observado na **tabela 1**.

Observou-se que os menores valores de MO foram no ambiente SM ao passo que não houve diferença significativa pelo teste de Tukey entre a MN e CM. Tal fato pode estar associado ao não pastejo do gado em áreas CM, visto que as forragens ficam secas e se depositam sobre o solo, o que pode explicar essa similaridade com os teores da MN. Já no ambiente SM o gado mantém um pastejo contínuo e diminui com isso o aporte de matéria seca sobre o solo. Todavia, como veremos à frente isso não significa maior qualidade, pois com o tempo o solo CM tende a perder por completo sua cobertura vegetal e qualidade da MO.

Embora não seja objetivo deste trabalho, observa-se na **tabela 1**, que os ambientes de pastagens CM e SM apresentaram menores teores de macronutrientes quando comparados com a MN, isso ocorre pelo fato da MN não ter sofrido nenhuma



ação antrópica, preservando seus nutrientes, ao passo que nas pastagens, parte dos nutrientes foram extraídos pela cultura e exportados.

A emissão de C-CO₂ na MN foi maior na camada de 0-0,1 m, tal fato ocorre pela maior concentração de matéria orgânica presente nessa camada em relação às camadas de subsuperfície do solo. Assim, acarreta maiores índices de atividade microbiana e conseqüentemente maior emissão de CO₂, como podemos visualizar na **figura 1a**.

A emissão de CO₂ no ambiente de MN foi maior em todas as profundidades, provavelmente pela maior concentração de material orgânico encontrado nesse ambiente quando comparado com os demais. A decomposição desses materiais pode ter influenciado na atividade biológica do solo. Resultados semelhantes foram encontrados por Fialho et al. (1991), que estudando a influência da cobertura vegetal sobre a microbiota do solo, encontraram na Mata Nativa, na profundidade de 0-0,2 m, maior taxa respiratória quando comparado com solo sob pastagem.

Os ambientes de pastagem apresentaram comportamento adverso pois a área CM teve maior teor de MO, porém a emissão de C-CO₂ foi menor, e a área SM apresentou um teor de MO menor, mas a emissão de C-CO₂ foi maior. Provavelmente tal fato pode ser atribuído ao constante fornecimento de material orgânico para a microbiota do solo no ambiente SM, elevando os índices de respiração microbiana nesse ambiente quando comparado com a área CM (**Figura 2**).

Outra hipótese é que a área SM por apresentar vegetação ativa (viva), a presença de microrganismos é favorecida uma vez que a atividade metabólica do solo é fortemente influenciada pela presença de materiais orgânicos e raízes em decomposição. Grayston & Jones (1996), relatam que na rizosfera observa-se uma intensa atividade microbiana em razão da presença de exsudatos e secreções radiculares que representam as maiores fontes de carbono prontamente disponível. Em contrapartida Rosado, (2000) afirma que fora da zona de influência das raízes, o solo pode ser considerado oligotrófico ou relativamente pobre em fontes de carbono disponíveis.

Pode-se observar que a medida que a profundidade aumenta, a taxa de emissão de CO₂ reduz gradativamente. As médias acumuladas de emissão dos tratamentos foram calculadas pelo somatório da emissão do ponto atual de avaliação com o ponto antecedente (ROCHETTE et al., 2004), para melhor visualização do potencial de emissão de C-CO₂ dos tratamentos no tempo (**Figura 2**).

CONCLUSÕES

A MN apresentou maiores taxas de emissões em todas as profundidades, comparado com a área CM e SM.

A área CM foi o ambiente no qual obteve os menores índices de emissão de C-CO₂ embora tivesse maiores teores de MO.

REFERÊNCIAS

- ALEF, K. Soil respiration. In: ALEF, K.; NANNIPIERI, D. *Methods in applied soil microbiology and biochemistry*. London: ACADEMIC, p. 214-216 1995.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 3ª edição revista e ampliada. Embrapa, Brasília, DF, 2013.
- EMBRAPA. - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Centro Nacional de Pesquisa de solos. *Manual de métodos de análises de solo*. 2º ed. Rio de Janeiro: CNPS. 1997. 212p.
- FIALHO, J. F.; BORGES, A. C.; BARROS, N. F. Cobertura vegetal e as características químicas e físicas e atividade da microbiota de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 15:21-28, 1991.
- GRAYSTON, S. J.; JONES, D. V. D. Rhizosphere carbon flow in trees, in comparison with an annual plant: the importance of root exudation and its impact on microbial activity and nutrient availability. *Applied Soil Ecology*, Amsterdam, 5:29-56, 1996.
- IMEA - INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. *Relatório do levantamento sobre a morte de pastagem em Mato Grosso*. Cuiabá, 2011.
- ISERMEYER, H. Estimation of soil respiration in closed jars. In: Alef, K., Nannipieri, P. (Eds.), *Method in Applied Soil Microbiology and Biochemistry*. Academy, London, p. 214-216, 1952.
- LAVELLE, P.; SPAIN, A. V. *Soil ecology*. Dordrecht: Kluwer Academic, 2001. 654p.
- ROCHETTE, P.; ANGERS, D. A. Soil surface carbon dioxide fluxes induced by spring, summer and fall moldboard plowing in a sandy loam. *Soil Science Society of America Journal*, 63:621-628, 2004.
- ROSADO, A. S. Diversidade e ecologia de microrganismos do solo, In: **reunião brasileira de fertilidade e nutrição de plantas**, 23; **simpósio brasileiro de micro-biologia do solo**, 5; **reunião brasileira de biologia do solo**, 2, 200, Santa Maria. Anais... Santa Maria:UFSM, 2000. CD-ROM..

Tabela 1 - Análise química do solo de cada ambiente (CM, SM e MN) em três profundidades (0-0,1m, 0,1-0,2m e 0,2-0,3 m), em um Neossolo Quartzarênico, Cáceres-MT, Brasil.

Ambiente	Prof. (m)	M.O. (%)	CTC $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$	V %	pH (H_2O)	P -- mg dm^{-3} --	K -- mg dm^{-3} --	Ca -- $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ --	Mg -- $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ --	H + Al
Com Morte	0-0,1	2,00 ABa*	6,24	17,79	5,05	15,11	0,11	0,72	0,29	5,12
	0,1-0,2	1,52 ABab	5,26	9,18	4,74	8,32	0,03	0,28	0,16	4,79
	0,2-0,3	1,10 ABb	5,01	9,38	4,87	8,16	0,03	0,28	0,17	4,54
Sem Morte	0-0,1	1,75Ba	6,97	19,05	5,27	15,27	0,07	0,74	0,51	5,65
	0,1-0,2	0,95 Bb	6,55	15,31	5,28	8,44	0,01	0,63	0,38	5,53
	0,2-0,3	0,77 Bbc	5,74	13,7	5,3	8,16	0,02	0,45	0,32	4,95
Mata Nativa	0-0,1	3,30 Aa	12,07	44,4	5,89	18,15	0,35	3,93	1,2	6,60
	0,1-0,2	1,65 Ab	8,24	28,81	5,49	9,32	0,13	1,59	0,69	5,82
	0,2-0,3	1,37 Abc	8,23	19,78	5,53	8,36	0,1	1,06	0,46	6,60

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para os ambientes e letras minúsculas para as profundidades dentro de cada ambiente.

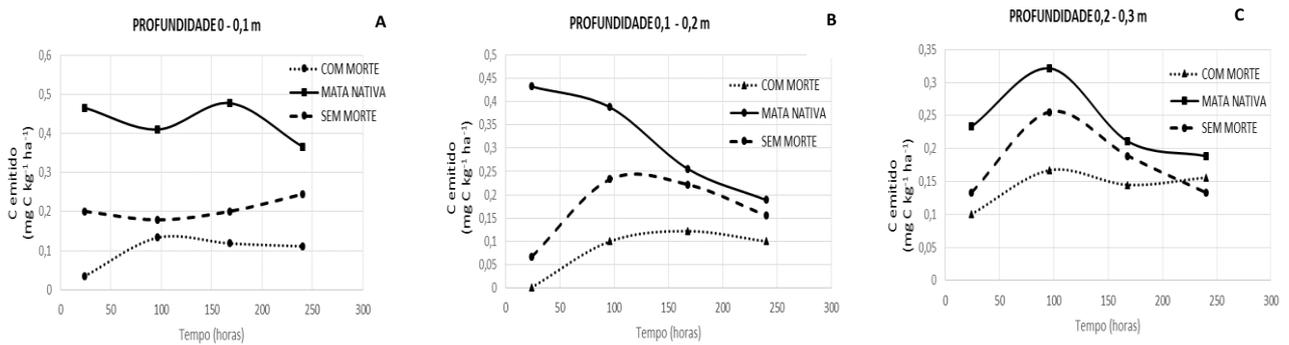


Figura 1 - Gráfico de emissão de C-CO₂ em diferentes ambientes e profundidades (0-0,1 m (A), 0,1 – 0,2 m (B), 0,2 – 0,3 m (C)) em um Neossolo Quartzarênico, Cáceres-MT, Brasil.

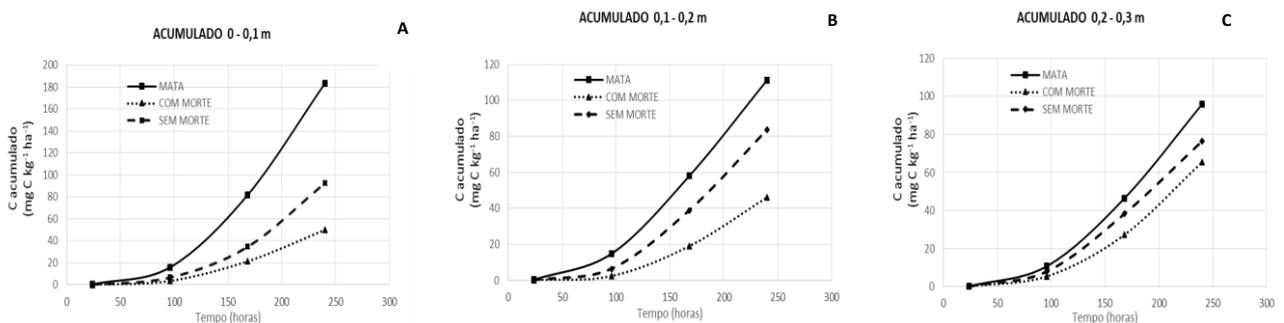


Figura 2 - Efluxo de C-CO₂ acumulado ($\text{mg C-CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) dos ambientes na profundidade 0-0,1 m (A), 0,1 – 0,2 m (B), 0,2 – 0,3 m (C), Cáceres-MT, Brasil.