ISSN 1984-252X

Atributos do solo em diferentes fitofisionomias do Cerrado Mato-grossense

Attributes of the soil in different phytophysionomic of the Cerrado Mato-grossense

Cassiano Cremon[1], Nilbe Carla Mapeli[1], Patrícia Pedrosa Franco[2], Wininton Mendes da Silva[2]

[1] Professor(a) Adjunto(a) do Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Cáceres (MT). Email: cassiano.cremon@unemat.br.

[2] Graduando(a) em Agronomia, do Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Cáceres (MT).

Recebido: 10/12/2009 Aceito: 18/02/2010

Resumo. *O objetivo deste estudo foi avaliar alguns atributos do solo em diferentes fitofisionomias do cerrado mato-grossense e em pastagem degradada, na região de Paranatinga-MT. As fitofisionomias estudadas foram mata ciliar (MTC), cerradão (CRD) e campo sujo (CSJ) e um ambiente de pastagem (PR) degradada como referência de ação antrópica. Os atributos, análise química e textura do solo foram monitoradas nas camadas de 0-0,1, 0,1-0,2 e 0,2-0,3 m, retiradas em trincheiras casualizadas. Para auxiliar na interpretação dos resultados coletou-se a cobertura vegetal quantificando teores de nitrogênio e C orgânico. Foi também avaliada a emissão de C-CO_2 por captura de solução alcalina (álcali) em recipientes hermeticamente fechados. A fitofisionomia mata ciliar foi a que apresentou os maiores teores médios de matéria orgânica e cálcio, e maior emissão de C-CO_2 no tempo, enquanto campo sujo e cerradão não apresentaram diferenças significativas em relação aos teores de nutrientes, além de apresentarem baixo fluxo de C-CO_2 até o quinto dia de incubação. A pastagem apresentou alta saturação de alumínio e uma tendência maior de emissão de C-CO_2 em relação ao campo sujo e cerradão.*

Palavras-chave: *Mata Ciliar, atributos químicos, fluxo C-CO_2.*

Abstract. *The objective of this study was to evaluate some attributes of the soil in different phytophysionomic of the cerrado in Mato Grosso and in degraded pasture, in the Paranatinga-MT region. The phytophysionomic studied were riparian reforestation (MTC), cerradão (CRD), campo sujo (CSJ) and a degraded pasture environment (PR) as a reference human action. The attributes of chemical analysis and soil texture were monitored in the layers of 0-0,1, 0,1-0,2 and 0,2-0,3 m removed in randomized trenches. To assist in the interpretation of the results collected to vegetation quantifying levels of nitrogen, organic carbon. Was also evaluated emission of C-CO^2 for capture of alkaline solution (alkali) in airly-tight closed containers. The phytophysionomic riparian vegetation was the one with the highest average levels of organic matter, calcium, and increased emission of C-CO_2 in time, while campo sujo and cerradão no significant differences in*

relation to nutrient content, and offer low-flow C-CO_2 until the fifth day of incubation. The pasture had high aluminum saturation and a greater tendency to issue C-CO_2 in relation to campo sujo and cerradão.

Key-words: *riparian Forest, chemical analysis, flow of C-CO_2.*

Introdução

O bioma Cerrado é importante por sua abrangência, uma vez que ocupa aproximadamente um quarto do território nacional (NETO et al., 2009). Este ocorre na zona tropical da América do Sul, desde os limites inferiores da Floresta Amazônica, até os estados de São Paulo e Paraná na região Sudeste do Brasil (SILVA, 2007). Após a mudança da capital nacional para Brasília, políticas governamentais, como a abertura de estradas, criação de comunidades, incentivo à criação de gado e à expansão da área agrícola, causaram aumento massivo das alterações da paisagem na região (NETO et al., 2009).

Em termos de área, a região política brasileira de maior relevância para o Cerrado é a Centro Oeste, e nela se encontra a área nuclear ("core") do bioma (WATER, 2006).

Os cerrados, normalmente se encontram associados a relevos que variam de suaves a levemente ondulados, com solos profundos, bem drenados e de baixa fertilidade. Entretanto, áreas campestres podem ocorrer sob solos mal drenados, onde o lençol freático aflora regularmente, o que impede o estabelecimento de espécies arbóreas (SILVA, 2007). O cerrado em si é muito variado em formas, estendendo desde densas gramíneas, geralmente com uma escassa cobertura de arbustos e pequenas árvores para uma floresta com dossel quase fechado com uma altura de 12 a 15 m (RATTER et al., 1997). A disponibilidade de nutrientes no solo tem sido apontada por muitos autores como um dos determinantes mais importantes da vegetação do cerrado (RUGGIERO et al., 2002).

Para Reatto (2002) a vegetação natural reflete as condições climáticas e edáficas de determinada área, é por meio dela ou de seus remanescentes que são obtidas informações relacionadas ao clima regional e às condições de fertilidade do solo.

A substituição da vegetação nativa do Cerrado por extensas áreas de pastagens e culturas agrícolas como milho, soja, feijão, e mais recentemente, o algodão, num modelo de produção industrial, está associado não somente às mudanças visíveis na paisagem da região, mas também as alterações no funcionamento do ecossistema em diferentes escalas, desde sua estrutura físico-química e microbiológica até a interface de trocas de matéria e energia entre solo e atmosfera (FERNANDES, 2008). Dessa forma estudos envolvendo nutrientes no solo são de grande importância para o entendimento de questões relacionadas à dinâmica de funcionamento de ecossistemas.

Os resultados de estudos sobre estes elementos do ecossistema são valiosas fontes de dados para a determinação do grau de fragilidade de ambientes naturais, uma vez que a disponibilidade de nutrientes no solo pode ser forte indício da composição mineral das espécies aí presentes (MORENO et al., 2008). Porém, também se faz necessário, dar importância não só às alterações nutricionais como também alterações locais no funcionamento do ecossistema, as quais podem estar associadas a um aumento na emissão de gases do solo para a atmosfera, especialmente NO, N_2O e CO_2 com possíveis consequências ambientais e econômicas negativas, em nível local e global (FERNANDES, 2008).

Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo avaliar alguns atributos do solo em diferentes fitofisionomias do Cerrado mato-grossense e em pastagem degradada, na região de Paranatinga-MT.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Leão situada no município de Paranatinga, MT, cujas coordenadas geográficas são: Latitude 14º26'28"S e Longitude 54º26'18"W, em altitude de 600 m. O clima regional predominante é Equatorial quente e úmido com períodos de seca entre 4 a 5 meses (maio a setembro), com precipitação anual de 1500 a 1750 mm intensificando-se em janeiro, fevereiro e março. Relevo plano a montanhosa. Temperatura média anual de 24ºC, com máxima de 38ºC (MELLO, 2007).

Os dados foram coletados em três diferentes fitofisionomias do cerrado, sendo Mata Ciliar (MTC), Cerradão (CRD), Campo Sujo (CSJ) pertencentes à fazenda, além de uma pastagem degradada (PR), tomada como referência. A área de pastagem era constituída de *Brachiaria brizantha* com vinte anos de uso na qual nunca foi feita a calagem e nem adubação para implantação, mantida em manejo extensivo, com taxa de lotação variando entre 1 a 1,5 Unidade Animal (U.A.) e distante das demais fitofisionomias 7 km. Tais formações vegetais foram identificadas com auxílio de uma chave de identificação dos tipos fitofisionômicos do cerrado, conforme proposto por Ribeiro & Walter (1998).

Em cada fitofisionomia foi delimitado dois hectares para a coleta de dados. Nestas áreas delimitadas foram escolhidos aleatoriamente 15 pontos (trincheiras) para coleta de solo nas camadas de 0-0,1, 0,1-0,2 e 0,2-0,3 m. As amostras foram retiradas com uma espátula, para avaliação dos atributos químicos e físicos. As amostras simples de cada um dos 15 pontos foram homogeneizadas para perfazer uma amostra composta, cada amostra composta representou uma repetição, isso separadamente para cada ambiente estudado. Ao todo foram consideradas nove repetições por ambiente, coletados em agosto de 2009.

Os atributos do solo avaliados foram: análise química e textural de rotina segundo (EMBRAPA, 2006) sendo que o pH em água seguiu a proporção solo-líquido de 1:2,5; os teores de Al^{3+}, Ca^{2+}, Mg^{2+} foram extraídos com KCl 1

mol L^{-1}; P e K extraídos com Mehlich-1 e a matéria orgânica determinada pelo processo de Walkley-Black.

Para auxiliar na interpretação dos resultados coletou-se a cobertura vegetal presente no solo, em cada ambiente, com o auxílio de um quadrado de madeira de 0,5 x 0,5 m, sendo jogado no local aleatoriamente, totalizando três repetições para cada ambiente. Todo material vegetal dentro do quadrado foi armazenado em sacos de papel Kraft, devidamente identificados. Desse material colhido foi avaliada a quantidade de N (nitrogênio) por digestão sulfúrica e carbono orgânico.

Para quantificação de emissão de C-CO_2 foi retirado de cada ambiente três amostras de 20 kg de solo, na profundidade de 0 a 0,2 m, o qual foi peneirado em malha de 2 mm antes de ser acondicionado em sacos plásticos. A umidade do solo foi elevada ao nível da capacidade de campo, definida em virtude da identificação da variação pedológica do solo

em cada ambiente, sendo PR e MTC Argissolo Vermelho Amarelo Distroférrico e os ambientes CRD e CSJ, Neossolo Quartzarênico, segundo Embrapa (2006). Os solos foram encaminhados para o Laboratório de Física do Solo da UNEMAT – Cáceres e acondicionados em vasos de polietileno de seis dm^3 até a capacidade de três dm^3, e três repetições por ambiente. Foram mantidos em ambiente controlado com temperatura de 25º C devidamente vedados e tampados para se manterem em câmara escura.

A estimativa de emissão de C-CO_2 desprendido do solo de cada ambiente foi realizada por meio da atividade microbiana, com base na metodologia proposta por Isermeyer (1952). Dentro de cada vaso, os quais se mantiveram dispostos em bancada, foi colocado um becker contendo 50 mL de NaOH 0,5 N (álcali) sobre suporte de madeira em formato de tripé, para evitar que ambos tivessem contato com o solo e diminuísse a área de superfície de solo que estaria emitindo gases. O C-CO_2 liberado e que reagiu com o álcali, foi quantificado em períodos de no mínimo 24 e no máximo 48 horas. Cada coleta foi definida como um ponto, sendo no total nove pontos, no qual a partir desse, mostrou queda de emissão C-CO_2 após o início da incubação.

Os 50 mL de NaOH de cada becker após cada período de incubação eram removidos, vedados com filme de PVC e levados para análise em laboratório via titulação.

Em duas alíquotas de 5 ml do NaOH desta solução foram adicionados 10 ml de solução de $BaCl_2$ (1M) para precipitação do carbonato e evitar sua interferência na titulação. Foram titulados usando-se três gotas de fenolftaleína como indicador e adicionando HCL (0,5N) até atingir o ponto de viragem (estabilização ácido-base). A titulação empregada foi para determinar a quantidade de C-CO_2 que participou da reação. Foi efetuado o mesmo procedimento com amostras do álcali que não foram submetidas à exposição aos tratamentos (branco), sendo o volume do ácido.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SAEG® (versão 9.1) FREE. Os valores de cada variável foram submetidos ao teste de Lilliefors para averiguar se os dados das análises químicas apresentavam distribuições normais, como também o teste de Cochran e Bartlett para verificar a homogeneidade de variâncias. Baseando nos resultados destes pré-testes, optou-se pelo uso de estatística não-paramétrica para todas as variáveis. Diferenças entre os ambientes de estudo foram comparadas por meio do teste de comparação múltipla Kruskal-Wallis. Os resultados obtidos da emissão de C-CO_2 foram submetidos a analise de regressão os coeficientes testados via análise de variância da regressão.

Resultados e Discussão

O valor médio do pH (H_2O) foi maior no CRD (pH= 5,1) do que na MTC (pH= 4,7), sendo diferente estatisticamente ($p<0,01$) segundo o teste de comparação múltipla de Kruskal-Wallis. O campo sujo, MTC e PR, não apresentaram diferenças significativas nos valores médios de pH, segundo o mesmo teste (Figura 1).

Os valores de saturação de alumínio (m %) oscilaram em torno de 30,9 a 57,9 % nos ambientes do cerrado, da região de Paranatinga-MT (Figura 2). Os níveis estão muito acima dos considerados como aceitáveis para o desenvolvimento da maioria das culturas comerciais, segundo Tomé Júnior (1997) valores de 35 a 50 % são considerados prejudiciais e acima de 50% muito prejudiciais. Desta forma, é de se esperar severa limitação para o cultivo como também grande limitação para a recuperação natural da área, indicando a necessidade primária de se conhecer padrões de fertilidade do solo.

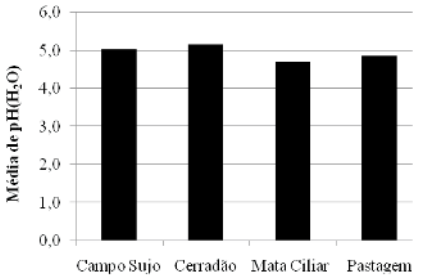

Figura 1. Média de pH em água na camada de 0,0 a 0,3m nas distintas fitofisionomias do cerrado e pastagem em Paranatinga, MT, 2009.

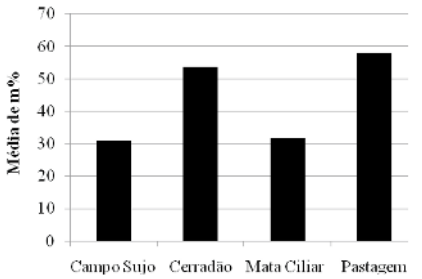

Figura 2. Média de saturação de alumínio (m%) na camada de 0,0 a 0,3m nas distintas fitofisionomias do cerrado e pastagem em Paranatinga, MT, 2009.

Observa-se que os atributos que denotam a acidez do solo (pH e m%) variaram entre os ambientes, onde a MTC apresentou a maior acidez (4,7) quando comparada ao CRD (5,1) ao nível de ($p<0,05$), porém a MTC apresentou saturação de alumínio menor (m= 31,4 %) ao nível de ($p<0,05$) e ($p<0,01$) pelo teste de Kruskal-Wallis quando comparado com CRD (m=53,7 %) e PR (m=57,9 %) respectivamente, sendo a PR com os maiores teores de saturação de alumínio.

Verifica-se, portanto que os solos da região são naturalmente ácidos, entretanto a MTC consegue manter a menor saturação de alumínio mesmo sendo mais ácida do que o CRD. Esse fato pode ser explicado pela mesma apresentar maiores teores de cálcio (1,34 $cmol_c\ dm^{-3}$) em relação aos demais ambientes: o cerradão teve (0,31 $cmol_c\ dm^{-3}$) e difere ao nível de significância de ($p<0,05$), o CSJ (0,41 $cmol_c\ dm^{-3}$) e a PR (0,33 $cmol_c\ dm^{-3}$) diferente ao nível de significância de ($p<0,01$) pelo teste de comparação múltipla de Kruskal-Wallis (Figura 3).

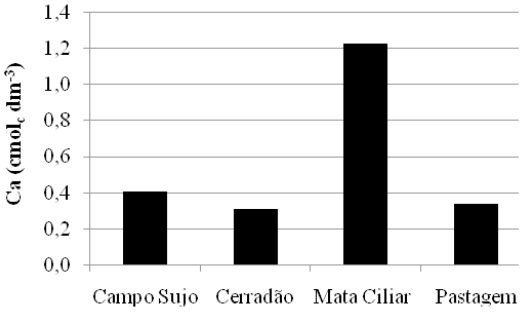

Figura 3. Médias de Ca na camada de 0 a 0,3 m obtidos nas diferentes fitofisionomias e pastagem do cerrado em Paranatinga, MT, 2009.

Para Reis-Duarte et al. (2008) o excesso de alumínio é normalmente acompanhado pela falta de cálcio, o que é evidenciado nos demais ambientes exceto a MTC.

A alta concentração de cálcio mesmo em um solo bastante ácido pode ser explicada provavelmente pela fitomassa que representa a principal reserva de nutrientes, desse modo fornecendo Ca, uma vez que é um elemento estrutural, componente da parede celular dos vegetais (RAVEN et al., 2001). Moreno et al. (2008) afirmam que a maior disponibilidade no solo, possibilita que as espécies destes locais possam investir mais em produção de tecidos tornando-se maiores e mais robustas o que é evidenciado na fitofisionomia da mata ciliar. Além disso, o cálcio é um elemento pouco móvel no solo e os maiores teores na camada superficial também podem ser atribuídos à ciclagem dos nutrientes com a decomposição dos resíduos culturais na superfície do solo (FALLEIRO et al., 2003).

Os teores de M.O (Figura 4) foram mais elevados em MTC se diferenciando do CSJ e PR pelo teste de comparação múltipla de Kruskal-Wallis ao nível de ($p<0,01$). A CTC apresentada pela MTC teve a maior média (8,4 $cmol_c$ dm^{-3}) em relação a CSJ (1,8 $cmol_c$ dm^{-3}) e PR (3,9 $cmol_c$ dm^{-3}) ao nível de ($p<0,01$). A camada de 0-0,1 m no ambiente de MTC teve o maior valor médio de CTC (Figura 5).

Os maiores teores de M.O apresentados em MTC coincidem com os maiores valores médios de CTC mostrando a importância da M.O como condicionador de cargas em solos de clima tropical. O ambiente de CSJ mesmo sendo uma área não antropizada, apresenta baixos valores nutricionais, devido a sua vegetação esparsa e de textura bastante arenosa apresentando pouca M.O. (NETO et al., 2009).

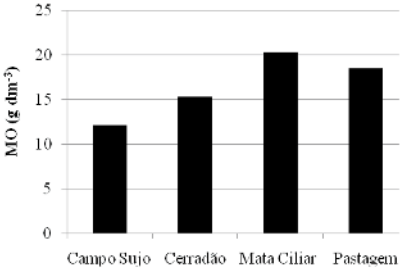

Figura 4. Média de matéria orgânica (M.O) na camada de 0 a 0,3m obtidas nas diferentes fitofisionomias e pastagem do cerrado em Paranatinga, MT, 2009.

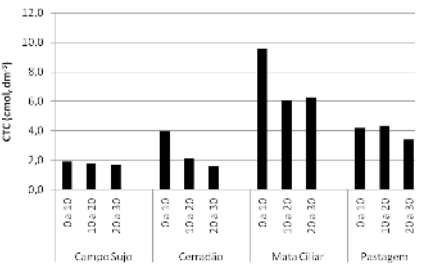

Figura 5. Média de CTC nas camadas de 0 a 0,3m obtidas nas diferentes fitofisionomias e pastagem do cerrado em Paranatinga, MT, 2009.

Percebe-se que a dinâmica de decomposição da MTC é mais rápida, dados que serão discutidos mais à frente, o que pode ser explicado, segundo Bandick & Dick (1999) pela ausência de preparo do solo e maior diversidade florística, o que favorece as atividades microbianas.

Diante do exposto entende-se que as fitofisionomias CSJ e CRD confirmam que os solos do cerrado são normalmente bastante ácidos e de caráter distroférrico, devido à alta saturação de alumínio, alta acidez e pouco aporte de matéria orgânica.

A provável explicação que se tem pela presença de cerradões em solos com baixa fertilidade, se dá por essa formação ter se estabelecido quando os solos ainda poderiam fornecer nutrientes, em quantidades maiores, para estabelecimento de uma maior biomassa, evidenciando a importância dos estudos das fitossociologias, uma vez que as espécies características do cerrado confirmam a baixa fertilidade destes solos (HARIDASAN, 1992; FILHO & SILVA, 2006).

Os demais nutrientes analisados (K, Mg e P) não apresentaram diferença significativa em nenhuma das fitofisionomias, pelo teste de comparação múltipla de Kruskal-Wallis.

A MTC apresentou uma dinâmica quadrática de emissão de C-CO_2 nos tempos analisados em dias, sendo tal comportamento significativo, segundo análise de variância da regressão ao nível de ($p<0,01$), para todos os parâmetros do modelo (Figura 6). Foi verificada maior emissão de C-CO_2 em todos os períodos analisados em relação aos demais ambientes. O ponto de máxima emissão de C-CO_2 foi ao sexto dia de incubação, sendo que as demais áreas não apresentaram uma dinâmica quadrática significativa de emissão de CO_2 durante os dias analisados.

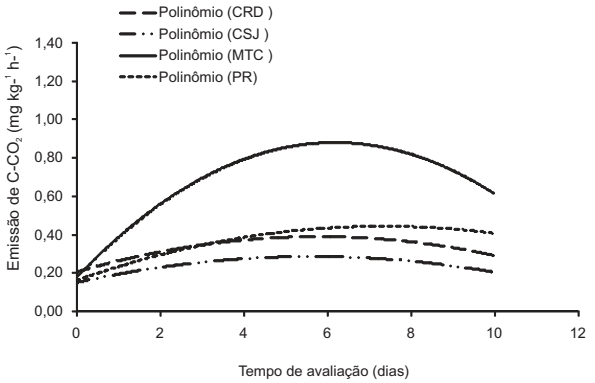

Figura 6. Modelo de dinâmica quadrática dos valores médios de emissão de C-CO_2 (mg kg^{-1} h^{-1}) nas diferentes fitofisionomias e pastagem do cerrado em Paranatinga-MT, durante dez dias. UNEMAT - Cáceres, MT, 2009.

Os demais ambientes não apresentaram diferença significativa segundo análise de variância da regressão e nenhum modelo que se ajustasse aos dados de forma satisfatória. Observou-se que os fluxos de C-CO_2 foram constantes e equivalentes.

A respiração do solo, ou respiração edáfica, é a somatória das liberações de CO_2 para a atmosfera, resultante de vários processos que ocorrem na liteira, superfície e camadas mais profundas do solo (KEPLER et al., 1990).

A emissão de C-CO_2 é proveniente de atividades da microbiota presente no solo, desse modo, os maiores valores de emissão de CO_2 na MTC pode estar associado aos estímulos a esses organismos, por meio de um maior fornecimento de fitomassa.

Na PR, observou-se, a partir do sexto dia (144 horas), que os valores encontrados estão com média de 0,40 mg kg^{-1}, sendo muito aquém dos valores

publicados por Ferri et al. (2009) em que a pastagem às 144 horas emitiu 9 mg kg^{-1} de C-CO_2 e Oliveira et al. (2006) em ambiente de cerrado emitiu 10 mg kg^{-1} h^{-1}.

Por meio da análise de Nitrogênio e Carbono orgânico da fitomassa coletada (Tabela 1) pode-se verificar que a fitofisionomia do CSJ, CRD e a área de PR apresentaram a maior relação C/N (decomposição lenta) e MTC a menor (decomposição rápida). Essa menor relação também contribui para a maior emissão de CO_2 na mata ciliar.

Tabela1. Nitrogênio, carbono orgânico e relação C/N nas fitofisionomias e pastagem do cerrado em Paranatinga, MT, 2009.

Ambientes	N (%)	C orgânico	C/N
Cerradão	0,7	50,1	71,6
Mata ciliar	1,0	49,1	49,1
Campo sujo	0,7	50,9	72,7
Pastagem	0,7	52	74,3

Em relação à textura (Tabela 2) a fração areia foi predominante para fitofisionomias do CRD e CSJ com as maiores médias. O solo sob MTC apresentou a maior média para silte, sendo também um valor expressivo para argila quando comparada com as demais fitofisionomias. O solo sob PR apresentou os maiores valores de argila. A classificação do solo para as fitofisionomias foi determinada como sendo Franco-Arenosa e para PR como Argila-Arenosa de acordo com o triângulo textural.

Tabela 2. Valores médios em (g kg^{-1}) de areia, silte e argila em cada camada nos ambientes do cerrado em Paranatinga, MT, 2009.

Ambientes	Profundidade	Areia	Silte	Argila
	(m)	---------- g kg^{-1} ----------		
CRD	0 a 0,1	774,1	95,0	130,8
CRD	0,1 a 0,2	799,8	84,4	115,7
CRD	0,2 a 0,3	799,8	84,3	115,7
CSJ	0 a 0,1	804,9	84,3	110,7
CSJ	0,1 a 0,2	789,5	74,5	135,9
CSJ	0,2 a 0,3	554,2	84,6	125,8
PR	0 a 0,1	476,4	95,7	427,8
PR	0,1 a 0,2	455,8	91,1	453,0
PR	0,2 a 0,3	440,4	96,4	463,0
MTC	0 a 0,1	404,5	152,5	442,9
MTC	0,1 a 0,2	440,4	136,7	422,8
MTC	0,2 a 0,3	466,1	131,2	402,6

A textura do solo afeta a disseminação de propágulos microbianos e o crescimento de bactérias e fungos através do fornecimento de ar e umidade, e, portanto, afeta a formação de CO_2. Infiltração de água e as taxas de difusão de gás também são muito influenciadas pela textura do solo e, assim, a formação de CO_2 e emissão (RASTOGI et al., 2002).

Para Marques et al. (2007) solos arenosos costumam ter pequena capacidade de adsorção do carbono, assim é mais um fator no qual se explica porque CRD e CSJ apresentaram baixa emissão de C-CO_2.

A emissão acumulada de C-CO_2 em MTC também apresentou a maior média (2,7 mg kg^{-1}) em relação às demais fitofisionomias e PR, sendo que os demais tratamentos apresentaram valores similares até o sexto dia de avaliação (Figura 7).

Verifica-se que a PR a partir do sexto dia emitiu valores idênticos ao CRD e que a partir do oitavo dia apresentou valores significativos maiores que CRD e CSJ, pelo teste de comparação por meio do erro padrão da média (Figura 7).

Apesar de o manejo da PR estar a mais de 20 anos sem realizar uma calagem, o solo desta área apresentou valores de emissão acumulada de C-CO_2 maiores do que os de ambiente nativos (CSJ e CRD). Tal comportamento pode ser explicado, pelo fato de os solos com altos teores de argila como o da pastagem ter a tendência natural de manter maiores concentrações de carbono lábil do que em solos de textura arenosa, como evidenciado nas demais áreas. Castro (2008) reforça essa idéia ao dizer que há algumas evidências de que a concentração de argila pode explicar variações de acúmulo de carbono orgânico no solo (COS), principalmente porque, os conteúdos máximo e médio de COS aumentam com o aumento do teor de argila (NICHOLS, 1984).

O CSJ a partir do sexto dia em diante foi o que apresentou o menor valor de emissão acumulada de C-CO_2 (Figura 7).

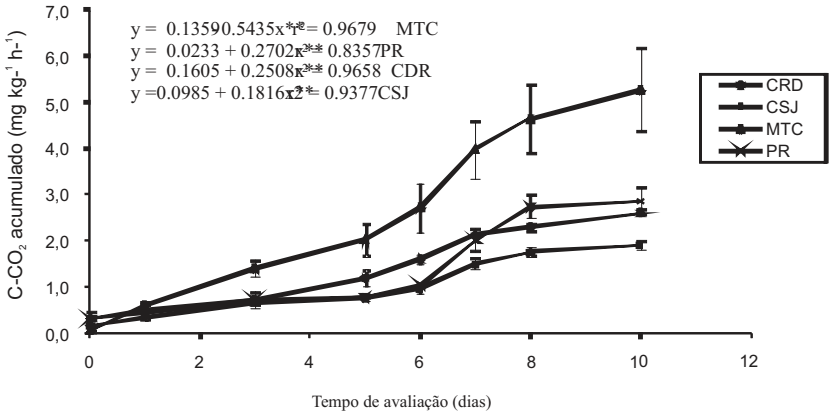

Figura 7. Modelo linear da relação da dinâmica de emissão de C-CO2 acumulado (mg kg^{-1} h^{-1}) em dias obtidos nas diferentes fitofisionomias e pastagem do cerrado em Paranatinga, MT,2009.

Segundo Ferreira et al. (2007) a respiração do solo revela toda sua atividade biológica incluindo raízes de plantas, macrorganismos (como oligoquetas, nematóides, e insetos) e microrganismos. Essa respiração microbiana, caracterizada pela produção de CO_2 como resultados do metabolismo, é função não somente das densidades dos macro e microorganismos, mas também da condição metabólica que depende das condições físicas e químicas, como temperatura, porosidade, teor de água, pH do meio, etc.

A fisionomia CSJ além de haver textura bastante arenosa que promove baixa umidade, altas temperaturas, não há um fornecimento eficiente de matéria orgânica no solo, devido a sua composição vegetal escassa e espaçada, o que parece esclarecer o pouco fluxo emissão de C-CO_2.

Conclusão

A fitofisionomia de MTC apresenta os maiores valores médios de matéria orgânica, cálcio, melhor relação C/N e maior emissão de C-CO_2 em Paranatinga - MT.

CSJ e CRD apresentaram baixas taxas de emissão de C-CO_2.

A PR apresentou teores altíssimos de saturação de alumínio e uma tendência maior de emissão de C-CO_2 em relação a CSJ e CRD.

Referências

BANDICK, A. K.; DICK, R. P. Field management effects on soil enzymes activities. **Soil Biology & Biochemistry**, Elmsford, v. 31, n. 11, p. 1471-1479, 1999.

CASTRO, G. C. **Carbono orgânico nas frações granulométricas e húmicas em solos de diferentes texturas sob floresta da região noroeste mato-grossense.** 2008. 46p. Dissertação (Mestrado em Ciencias Florestais e Ambientais) − Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informações/Embrapa Solos, 2006. p. 412.

FALLEIRO, R. M.; SOUZA, C. M.; SILVA, C. S. W.; SEDIYAMA, C. S.; SILVA, A. A.; FAGUNDES, J. L. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 6, p. 1097-1104, 2003.

FERNANDES, Ê. B. **Emissões de CO_2, NOx e N_2O em solos sob diferentes cultivos na região do Cerrado.** 2008. 85p. Tese (Doutorado em Ecologia) − Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

FERREIRA, E. A. B.; MEIRELLES, M. L., FRANCO, A. C.; SANTOS, J. L. M. Influência de variações ambientais sobre o fluxo de CO_2 em solos sob campo limpo úmido no cerrado. In: IX Simpósio nacional do cerrado: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais, 2008, Brasília-DF. **Simpósio nacional do cerrado**, 2007. p. 3.

FERRI, M.; SILVA, M. W.; CREMON, C. Atividade microbiana de um solo influenciado pela adição de diferentes fontes de estercos de animais**.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza-CE. **Anais**... Fortaleza , 2009. 3p.

FILHO, D. V. B.; SILVA, C. S. Características físico-químicas dos solos sob cerrado (strictu senso) em santa quitéria-ma e considerações sobre a sua fitodiversidade. **Revista Brasileira de Agroecologia,** v. 1, n. 1, 2006.

HARIDASAN, M. Nutrição mineral das plantas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, n. 1, 1992.

ISERMEYER, H. Estimation of soil respiration in closed jars. In: ALEF, K.; NANNIPIERI, P. (Eds.). **Method in Applied Soil Microbiology and Biochemistry**, Academy, London, v. 1, n. 1, p. 214-216, 1952.

KEPLER, S.; VOLKOFF, B.; CERRI, C. C.; CHONÉ, T.; LUIZÃO, F.; EDUARDO, B. P. Respiração do solo: Comparação entre áreas com mata natural, mata recém-queimada e pastagem, na Amazônia central. **Geochimica Brasiliensis**, v. 4, n. 2, p. 111-118, 1990.

MARQUES, J. D. O.; LUIZÃO, F. J.; LUIZÃO, R. C. C.; NETO, S. A. S. Variação do carbono em relação aos atributos físicos e químicos do solo ao longo de uma topossequência na Amazônia central. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu-MG. **Anais**... Caxambu, 2007. p. 1-2.

MELLO, F. F. C. **Estimativas dos estoques de carbono dos solos nos estados de Rondônia e Mato Grosso anteriores à intervenção antrópica.** 2007. 88p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, 2007.

MORENO, M. I. C.; SCHIAVINI, I.; HARIDASAN, M. Fatores edáficos influenciando na estrutura de fitofisionomias do Cerrado. **Caminhos de Geografia**, v. 9, n. 25, p. 173-194, 2008.

NETO, M. S.; PICCOLO, M. C.; SCOPEL, E.; COSTA JR., C. da; 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.

NICHOLS, J.D. Relation of organic carbon to soil properties and climate in the southem Great Plains. **Science Society of American Journal,** v. 48, n. 1, p. 1382-1384, 1984.

OLIVEIRA, D.; PEREIRA, J. P.; RAMOS, A. L. M.; CARAMORI, P. H.; MARUR, C. J.; MORAIS, H.; WAGNER-RIDDLE, C.; VORONEY, P. Carbono na biomassa e na respiração do solo em plantio comercial de seringueiras no Paraná. In: ALVARENGA, A. P.; CARMO, C. A. F. S. (Eds.). **Seqüestro de carbono**: quantificação em seringais de cultivo e na vegetação natural. Viçosa, MG: [s.n.], 2006. p. 201-214.

RASTOGI, M.; SINGH, S.; PATHAK, H. Emissiom of carbon dioxide from soil. **Current science**, v. 82, n. 5, 2002.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany,** v. 80, p. 223-230**,** 1997.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906p.

REIS-DUARTE, R. M.; CASAGRANDE, J. C.; SANTOS D. A.; SILVA, O. A.; BARBOSA, L. M. **Fertilidade do solo e fisionomias de floresta de restinga da Ilha Anchieta-SP**: considerações para recuperação da vegetação. Rio Claro-SP: UNESP, 2008. p. 2.

REATTO, A.; MARTINS, E. S.; FARIAS, M. F. R.; SILVA, A. V.; BLOISE, G. L. F.; CARDOSO, E. A.; SPERA, S. T.; CARVALHO JR., O. A.; GUIMARÃES, R. F. **Relações entre os tipos fitofisionômicos e os solos da margem direita do córrego Divisa – Bacia do São Bartolomeu, DF.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. p. 5-20.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1998. p. 149-152.

RUGGIERO, P. G. C.; BATALHA, M. A.; PIVELLO, V. R.; MEIRELLES, S. T. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. **Plant Ecology,** 160: 1-16, 2002.

SILVA, L. C. R. **Dinâmica de transição e interações entre fitofisionomias florestais e formações vegetacionais abertas do bioma Cerrado. Brasília-DF**. 2007. 168p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

TOMÉ JR., J. B. **Manual para interpretação de analises de solo**. Guaíba: Agropecuária, 1997. 247p.

WATER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma cerrado**: síntese terminológica e relações florísticas. 2006. 389p. Tese (Doutorado em Ecologia) − Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2006.