



Distribuição da MOS em Latossolo Vermelho de uma Reserva Legal no município de Alagoa Nova, PB⁽¹⁾.

Kalline de Almeida Alves Carneiro⁽²⁾; Auriléia Pereira da Silva⁽³⁾; Augusto César Souto dos Santos⁽²⁾; Vegner Hizau dos Santos Utuni⁽⁴⁾; Roseilton Fernandes dos Santos⁽⁵⁾; Lucina Rocha Sousa⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recurso da CAPES/Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.

⁽²⁾ Doutorandos em Ciência do Solo; UFPB; Areia, PB; kallinequimica2014@gmail.com e eng.augustocesar@gmail.com;

⁽³⁾ Graduando em Agronomia; UFPB; aurileias@gmail.com; ⁽⁴⁾ Pesquisador; ⁽⁵⁾ Professores; Departamento de Solos e Engenharia Rural e Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais; UFPB.

RESUMO: A matéria orgânica do solo (MOS) é de grande importância para melhoria da qualidade de solos com baixa fertilidade natural, como ocorre com os Latossolos, que são solos minerais, profundos e muito intemperizados. Objetivou-se avaliar o carbono orgânico (CO), o fracionamento da MOS, o nitrogênio total (NT) e a relação carbono/nitrogênio (C/N), nos diferentes horizontes de um Latossolo Vermelho. O perfil do solo avaliado está localizado na área de reserva da Destilaria Macaíba, no município de Alagoa Nova-PB (microrregião do Brejo Paraibano). O CO foi quantificado por oxidação via úmida, o NT pela digestão do solo utilizando ácido sulfúrico e o fracionamento químico da MOS pela metodologia da solubilidade diferencial. O teor de CO (16,9 g kg⁻¹) foi mais elevado no horizonte A devido à deposição de material vegetal, apresentando redução desse valor com a profundidade. No fracionamento da matéria orgânica houve predomínio da fração humina (7,0 g kg⁻¹) sobre os ácidos húmicos (4,8 g kg⁻¹) e os ácidos fúlvicos (3,2 g kg⁻¹), indicando o grau de estabilidade da fração humina. A relação C/N e o NT não apresentaram diferença significativa com a profundidade, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Termos de indexação: Carbono orgânico, Nitrogênio total, Humina.

INTRODUÇÃO

Os Latossolos são solos minerais, profundos, bem desenvolvidos, muito intemperizados, apresentando pequena reserva de nutrientes e representados, normalmente, por sua baixa a média capacidade de troca de cátions (Ker, 1997). A maioria dos Latossolos são distróficos e ácidos, com pH em torno de 4,0 e 5,5, com baixa disponibilidade nos teores de fósforos, sendo solos com grande problema de fertilidade. Giacomini et al. (2008) afirmaram que em florestas naturais ou plantios florestais homogêneos, a principal forma de adição de CO ao solo é através da deposição de

serrapilheira. Nos solos bastante intemperizados, assim como nos degradados, a serrapilheira se constitui na maior fonte de vários tipos de matéria orgânica.

A MOS é considerada um indicador da qualidade do solo, atuando como fonte de nutriente, retenção de cátions, complexação de metais, fonte de C e energia aos microrganismos do solo, contribuindo na infiltração e retenção de água, além de ser responsável pela manutenção da sustentabilidade dos solos. É um atributo químico importante para o uso de diferentes manejos e classificação dos solos e apresenta relação com as propriedades dos solos (Vezzani & Mielniczuk, 2009). Segundo Primo et al. (2011), a MOS compreende os componentes vivos (raízes de plantas e os organismos do solo) e os não vivos (resíduos de plantas em decomposição, substâncias humificadas e não humificadas).

A quantificação do CO nem sempre é suficiente para perceber mudança na qualidade do solo, fazendo-se necessário um fracionamento da MOS para aumentar esta percepção (Vergutz et al., 2010).

Visando conhecer a fertilidade natural do solo que oriente sua conservação e manejo adequados avaliou-se o CO, o NT e o fracionamento da MOS nos diferentes horizontes de um Latossolo Vermelho, localizado em área de reserva legal da Destilaria Macaíba, Alagoa Nova, Brejo Paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de coleta das amostras localiza-se em área de reserva florestal que pertence à Destilaria Macaíba (7°00'46"S, 35°42'36"O), município de Alagoa Nova, microrregião do Brejo de Paraibano. O relevo da área é do tipo forte ondulado, com clima do tipo As', segundo a classificação de Köppen.

Para a caracterização do solo, foi aberta trincheira com medidas de 1,5 m de comprimento, 1,2 m de largura e 2,0 m de profundidade, baseado nos trabalhos de levantamento de solos descrito por Santos et al. (2013). Na trincheira foi realizada a coleta de amostras de solos, em triplicata para os



diferentes horizontes, para fins analíticos seguindo as recomendações do Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997).

A quantificação da MOS foi realizada no Laboratório de Matéria Orgânica, Departamento de Solos e Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (DSER/CCA/UFPB). O CO do solo foi quantificado, seguindo a metodologia descrita em EMBRAPA (1997), que utiliza oxidação via úmida, empregando solução de dicromato de potássio em meio ácido, com fonte externa de calor.

O fracionamento químico das substâncias húmicas foi feito em triplicata e baseado nos conceitos e na metodologia estabelecidos pela Sociedade Internacional de Substâncias Húmicas, adaptados por Benites et al. (2003). A separação dos ácidos fúlvicos (AF), ácidos húmicos (AH) e humina (HUM) foi realizada de acordo com a técnica da solubilidade diferencial. Em seguida, a determinação do teor de CO nos extratos das frações foi obtida de acordo com os conceitos de frações húmicas estabelecidos pela Sociedade Internacional de Substâncias Húmicas (Swift, 1996).

O NT foi quantificado, de acordo com a metodologia da EMBRAPA (2006), pela digestão do solo com ácido sulfúrico e mistura digestora, seguida de destilação a vapor com hidróxido de sódio e titulação do coletado com solução de ácido bórico, com indicador e solução padronizada de ácido clorídrico (método de Kjeldahl). A relação C/N foi calculada a partir dos resultados dos teores de CO e NT do solo.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o software SAS 9.0. Para a comparação das médias foi empregado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **figura 1** apresenta o perfil do Latossolo Vermelho, detalhes da paisagem e relevo da área de reserva legal da Destilaria Macaíba.

O solo estudado foi caracterizado como Latossolo Vermelho Distrófico típico com horizontes A, BA e B, com profundidade até 160 cm.

Os resultados das análises relativas a MOS e suas frações, bem como N e relação C/N são apresentadas na **tabela 1**.

Os maiores valores para o teor de CO do solo foram observados no horizonte A que apresentou $16,9 \text{ g kg}^{-1}$ (66,5%), seguido do horizonte BA com $6,8 \text{ g kg}^{-1}$.

O teor elevado de CO do solo nos primeiros horizontes do perfil pode estar relacionado à

deposição de material vegetal. Resultados semelhantes foram encontrados por Bayer et al. (2004) que observaram maior acúmulo de C nas camadas superficiais devido ao aporte de resíduos vegetais de nabo forrageiro e milho no plantio direto em Latossolo Vermelho. A atividade microbiana, favorecida pela umidade do solo e pelas condições de reserva legal, também pode ter contribuído para o teor de CO nos horizontes superficiais.

Há uma tendência de redução do teor de CO em profundidade ficando evidenciada, principalmente, pelo baixo valor de CO no horizonte B ($1,7 \text{ g kg}^{-1}$).

Na avaliação do carbono das frações da MOS, a humina (C-HUM) apresentou o maior valor de C no primeiro horizonte em relação aos ácidos húmicos (C-AH) e fúlvico (C-AF). O predomínio do C da fração humina em solos tropicais também foi observado por Guareschi et al. (2013), independente do tipo de cobertura do solo e da profundidade analisada em um Latossolo Vermelho. E, ainda segundo Guareschi et al. (2013), os valores elevados de C-HUM devem-se ao maior grau de estabilidade da fração humina e ao tamanho das moléculas. Os teores de C-HUM foram decrescendo com o aumento da profundidade, concordando com os resultados obtidos por Melo & Schaefer (2009) ao analisar cinco solos do Nordeste de Roraima.

Em relação às demais frações, observa-se que houve predomínio da fração C-AH sobre a fração C-AF. Para ambas, os maiores valores de C encontram-se no horizonte A ($4,8$ e $3,2 \text{ g kg}^{-1}$ para ácidos húmicos e fúlvicos, respectivamente). Não houve diferença estatística significativa para o C-AH entre os demais horizontes do perfil e os valores aproximam-se dos encontrados por Santana et al. (2011). Não houve diferença significativa entre os horizontes do perfil para o C-AF, ainda que sempre abaixo do C-AH, indicando maior grau de humificação do C-AH em relação ao C-AF. Dobbss et al. (2009) verificaram maior grau de humificação dos ácidos húmicos sobre os ácidos fúlvicos evidenciados pelos teores elevados de C, em sete Latossolos de diferentes regiões do Brasil.

O teor de NT no solo não apresentou diferença significativa no perfil, variando de $0,7$ a $1,4 \text{ g kg}^{-1}$, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O maior conteúdo de NT foi observado no horizonte A e associado ao acúmulo de resíduos vegetais sobre o solo. Resultado semelhante foi encontrado por Lima et al. (2010) que, estudando o teor de nitrogênio em sistemas agrofloretais, demonstraram que a serrapilheira influenciou positivamente no acúmulo de nitrogênio.

A relação C/N também não apresentou diferença significativa entre os horizontes, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A área possui alguma diversidade de espécies



vegetais arbóreas que apresentam sistema radicular profundo, que pode estar influenciando positivamente na distribuição do N no perfil do solo.

Semelhantemente, Barros et al. (2013) não identificaram diferenças estatísticas nos valores de C/N em profundidade, quando avaliaram estoque de carbono e nitrogênio em solos de Tabuleiros Costeiros Paraibanos. O maior valor de C/N no horizonte A deve-se, provavelmente, ao alto acúmulo de material vegetal.

CONCLUSÕES

O horizonte A proeminente apresentou o maior valor para o parâmetro CO avaliado.

O fracionamento da MOS indicou predomínio da fração humina, seguido da fração ácido húmico, no horizonte A.

O NT e a relação C/N não apresentaram diferença estatística entre os horizontes.

AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPq pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

- BARROS, J. D. S.; CHAVES, L. H. G.; CHAVES, I. B. Estoque de Carbono e Nitrogênio em sistemas de Manejo do Solo, nos Tabuleiros Costeiros Paraibanos. *Revista Caatinga*, (26)1:35-42, 2013.
- BAYER, C. et al. Armazenamento de carbono em frações lábeis da matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, (39)7:677-683, 2004.
- BENITES, V. M.; MADARI, B.; MACHADO, P. L. O. Extração e fracionamento quantitativo de substâncias húmicas no solo: Um procedimento simplificado de baixo custo. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 2009. 7p. (EMBRAPA SOLOS, Comunicado Técnico, 16).
- DOBBSS, L. B. et al. Caracterização química e espectroscópica de ácidos húmicos e fúlvicos isolados da camada superficial de Latossolos brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 33:51-63, 2009.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo, 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 1997. 212 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Levantamento detalhado de Solos em uma área de reassentamento de colonos na Bacia do Jatobá-PE. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 2006. (EMBRAPA Solos, Comunicado técnico, 41).
- GIÁCOMO, R. G.; PEREIRA, M. G.; BALIEIRO, F. C. Estoques de carbono e nitrogênio e distribuição das frações húmicas no solo sob diferentes coberturas florestais. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, (3)1:42-48, 2008.
- GUARESCHI, R. F.; PEREIRA, M. G.; PERIN, A. Frações da matéria orgânica em áreas de Latossolo sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado do estado de Goiás. *Semina: Ciências Agrárias*, (34)6:2615-2628, 2013.
- KER, J. C. Latossolos do Brasil: uma revisão. *Geonomos*. (5)1:17-40, 1997.
- LIMA, S. S.; LEITE, L. F. C.; AQUINO, A. M. Serrapilheira e teores de nutrientes em argissolo sob diferentes manejos no norte do Piauí. *Revista Árvore*, (34)1:75-84, 2010.
- MELO, V. F.; SCHAEFER, C. E. G. R. Matéria orgânica em solos desenvolvidos de rochas máficas no nordeste de Roraima. *Acta Amazônica*, 39:53-60, 2009.
- PRIMO, D. C.; MENEZES, R. S. C.; SILVA, T. O. Substâncias Húmicas da Matéria Orgânica do Solo: Uma Revisão de Técnicas Analíticas e Estudo no Nordeste Brasileiro. *Revista Scientia Plena*, (7)5:13, 2011.
- SANTANA, G. S.; DICK, D. P.; JACQUES, A. V. A. Substâncias húmicas e suas interações com Fe e Al em Latossolo subtropical sob diferentes sistemas de manejo de pastagem. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35:461-472, 2011.
- SANTOS, R. D. et al. Manual de descrição e coleta de solos no campo. 6. ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência de Solos, 2013. 100p.
- SWIFT, R. S. Organic matter characterization. In: SPARKS, D. L et al. (Ed). *Methods of soil analysis: Chemical methods*. V. 3. Madison: Soil Science Society of America; American Society of Agronomy, 1996. p.1011-1020.
- VERGUTZ, L.; NOVAIS, R. F.; SILVA, I. R. Mudanças na matéria orgânica do solo causadas pelo tempo de adoção de um sistema agrossilvopastoril com eucalipto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 34:43-57, 2010.
- VEZZANI, F. M. & MIELNICZUK, J. Uma revisão sobre qualidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 33:743-755, 2009.



Figura 1: a) Perfil de um Latossolo Vermelho e (b) aspecto da paisagem de área de reserva, localizada no município de Alagoa Nova-PB. Fonte: Autores. Data: 10/01/2014.

Tabela 1: Teores médios de carbono orgânico (CO), ácidos húmicos (C-AH), ácidos fúlvicos (C-AF), humina (C-HUM), nitrogênio total (NT), relação carbono/nitrogênio (C/N), em diferentes horizontes de um Latossolo Vermelho.

HORIZONTES	CO	NT	C/N	C-AF	C-AH	C-HUM
	-----g kg ⁻¹ -----					
A	16,9 A	1,4 A	12 A	3,2 A	4,8 A	7,0 A
BA	6,8 B	0,7 A	12 A	2,8 A	3,7 B	1,9 B
B	1,7 C	1,2 A	3 A	3,1 A	3,2 B	1,7 B

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.