



Fracionamento da Matéria Orgânica de um Argissolo Vermelho-Amarelo em Área de Reserva Florestal Localizado no Brejo Paraibano⁽¹⁾

Kalline de Almeida Alves Carneiro⁽²⁾; Belchior Luiz Dantas⁽²⁾; Auriléia Pereira da Silva⁽³⁾; Vânia da Silva Fraga⁽⁴⁾; Roseilton Fernandes dos Santos⁽⁴⁾; Lucina Rocha Sousa⁽⁴⁾

⁽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; Universidade Federal da Paraíba; Areia, PB; kallinequimica2014@gmail.com; ⁽³⁾ Graduando em Agronomia; Universidade Federal da Paraíba; ⁽⁴⁾ Professores; Departamento de Solos e Engenharia Rural e Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais; Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO: A matéria orgânica do solo (MOS) é de grande relevância para se averiguar a qualidade do solo, uma vez que é um componente bastante sensível às condições ambientais, aos usos e manejos. Assim, objetivou-se quantificar e fracionar a MOS de um Argissolo Vermelho-Amarelo visando seu manejo e conservação adequados. O perfil do solo avaliado localiza-se na área de reserva florestal do Engenho Triunfo, Areia-PB (Brejo Paraibano). Foram determinados a cor do solo, o carbono orgânico (CO), o nitrogênio total (NT), a relação C:N e o fracionamento químico da MOS. Os teores de CO variaram de 52,6 até 6,6 g kg⁻¹ e de NT entre 4,3 e 2,7 g kg⁻¹, ambos decrescentes ao longo do perfil. Estes valores elevados são considerados comuns nas camadas superficiais, o que, comprova a boa aptidão agrícola desse solo. No fracionamento da MOS predominou a fração húmica (21 g kg⁻¹) superior aos ácidos húmicos (5,1 g kg⁻¹) e aos ácidos fúlvicos (7,7 g kg⁻¹) respectivamente. Os altos valores nos parâmetros da MOS denotam a boa conservação da área de reserva amparada pelo elevado aporte de material vegetal.

Termos de indexação: fracionamento químico, qualidade do solo, substâncias húmicas.

INTRODUÇÃO

O solo é um recurso natural renovável constituído de material orgânico e/ou mineral indispensável para agricultura, que funciona diariamente como fonte de alimento e de sobrevivência para a sociedade. Segundo Yao et al. (2013) compreender e avaliar a qualidade do solo tem cada vez mais importância, em virtude da sociedade se preocupar com a sustentabilidade da base de recursos dos solos, assim como com os efeitos do uso e manejo.

A MOS é um atributo químico muito importante para a prática de diferentes manejos; na classificação de solos; e por ter relação com as propriedades do solo, as quais condicionam as características químicas, físicas e biológicas, é,

assim, considerada indicador da qualidade solo; atuando como fonte de nutrientes, na retenção de cátions, na complexação de metais, e como fonte de C e energia aos microrganismos do solo; além de contribuir na infiltração e retenção de água, sendo responsável pela manutenção da sustentabilidade dos solos (Vezzani & Mielniczuk, 2009).

Compreendem-se na MOS os componentes vivos e não vivos, sendo os vivos as raízes de plantas e os organismos do solo, e os não vivos representam a matéria macroorgânica, constituída de resíduos de plantas em decomposição, além das substâncias não humificadas e humificadas (Primo et al., 2011).

As substâncias não humificadas ou biomoléculas agrupam diversos compostos orgânicos de composição e estrutura química bastante conhecidas, e facilmente biodegradáveis no solo.

Em contrapartida, as substâncias humificadas englobam praticamente todos os compostos de C provenientes da decomposição dos resíduos orgânicos que sofrem processos de ressíntese, chamados de humificação, formando um material conhecido como húmus. Neste grupo, estão presentes compostos orgânicos com peso molecular relativamente alto. Ademais, constituem quase a totalidade da MOS e, devido a sua alta reatividade, são as frações envolvida na maioria das reações químicas no solo (Silva et al., 2006).

A avaliação da quantidade do carbono no solo, às vezes, não é suficiente para percepção da mudança da qualidade do solo, desta forma o estudo do fracionamento da MOS pode aumentar essa sensibilidade (Vergutz et al., 2010).

Nesse sentido, objetivou-se quantificar e fracionar a MOS em diferentes horizontes e profundidades de um Argissolo Vermelho-Amarelo localizado no Engenho Triunfo, município de Areia-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área de reserva, no Engenho Triunfo (6°59'51"S, 35°43'47"O, altitude 557,93 m), localizada no estado da Paraíba e situada no município de Areia (microrregião do



Brejo Paraibano), Brasil. O perfil do solo avaliado tem uso atual de reserva florestal, onde o relevo da área é do tipo forte ondulado. O clima, segundo a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo As', com precipitação anual entre 1400 e 1600 mm e temperaturas médias em torno de 24 °C com variações mínimas. A vegetação predominante é de floresta tropical subperenifólia conforme Santos et al. (2013).

As amostras de solo do perfil foram coletadas em triplicatas em diferentes horizontes e profundidades na área de reserva numa trincheira com 1,5 m de comprimento e 1,2 m de largura e 2,0 m de profundidade, de acordo com os trabalhos de levantamento de Solos descrito por Santos et al. (2013) (**Figura 1**).

A descrição morfológica da cor úmida do solo foi realizada no campo em triplicata seguindo o Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Santos et al., 2013). O carbono orgânico do solo (CO) foi quantificado por oxidação via úmida, empregando solução de dicromato de potássio em meio ácido, com fonte externa de calor (Embrapa, 1997). O fracionamento químico da MOS foi realizado segundo a técnica da solubilidade diferencial, separando-se os ácidos fúlvicos (AF), os ácidos húmicos (AH) e as huminas (HUM), em seguida foi determinado o carbono orgânico destas frações, de acordo com os conceitos de frações húmicas estabelecidos pela Sociedade Internacional de Substâncias Húmicas (Swift, 1996). O nitrogênio total (NT) foi quantificado 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, além de indicador e solução padronizada de ácido clorídrico (método de Kjeldahl), conforme metodologia descrita em Embrapa (2006). Com base nos resultados dos teores de CO e NT do solo foi calculada a relação C:N.

Os teores de CO, NT e a relação C:N do solo foram analisados com delineamento inteiramente casualizado (DIC). O efeito do tratamento do perfil de solo sobre as suas propriedades químicas e físicas foram testados por meio da 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

O solo estudado, Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico úmbrico, apresenta horizontes O, A, AB, BA e B, com profundidade até 160 cm, boa

drenagem e características homogêneas ao longo do perfil (**Figura 1**).



Figura 1 – (a) Perfil de um Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico úmbrico; (b) aspecto da paisagem de área de reserva, localizado no município de Areia-PB.

O teor de CO no solo do perfil avaliado está descrito **tabela 1**, na qual se observa maior conteúdo de CO para as camadas A (26,2 g kg⁻¹) e AB (19,0 g kg⁻¹), o que provavelmente, pode estar relacionado a uma maior mineralização na área sob mata de reserva florestal, além dos maiores valores de argila em profundidade, que ocorrem nos argissolos, favorecendo a estabilização da MOS, e desta forma contribuindo para uma maior uniformidade dos valores de CO ao longo do perfil. Este resultado pode estar associado às condições dos horizontes A e AB, como a umidade do solo, serem mais favoráveis à atividade microbiana, responsável pela decomposição e mineralização da MOS.

Como esperado, o teor de CO reduziu em profundidade apresentando valores que variaram de 16,9 a 6,6 g kg⁻¹ nas camadas BA e B, respectivamente (**Tabela 1**). O resultado encontrado no presente trabalho foi semelhante ao apresentado por Hickmann & Costa (2012) avaliando estoques de carbono em Argissolos sob área de floresta nativa na Zona da Mata Mineira, que identificaram 34,1 a 15,3 g kg⁻¹.

A distribuição das frações húmicas da MOS dos horizontes avaliadas indica o predomínio do C da fração humina (C_{HUM}), com valor mínimo e máximo de 2,2 e 21,0 g kg⁻¹, horizonte B e na camada O (**Tabela 1**).

Essa diferenciação deve-se provavelmente à influência da decomposição da MOS favorecendo a formação da fração humina em relação às outras frações húmicas (Ebellling et al., 2011). Houve predomínio da fração C_{AH} sobre a fração C_{AF}, com os maiores valores de C_{AH} correspondente à camada O, decrescendo em profundidade no perfil (**Tabela 1**). O C_{AH} apresentou os menores valores variando de 2,9 a 5,1 g kg⁻¹, nos horizontes B e na camada O respectivamente. Valores próximos foram determinados por Santana et al. (2011).



O teor de NT no solo variou de 4,3 a 2,7 g kg⁻¹, para a camada O e o horizonte B, simultaneamente. O maior conteúdo de NT na camada O foi associado ao acúmulo da serrapilheira sobre o solo, corroborando com os resultados mostrados por Lima et al. (2010) que estudando o teor de nitrogênio em sistemas agroflorestais de um Argissolo, sob diferentes manejos no norte do Piauí, demonstraram que a serrapilheira influenciou positivamente no acúmulo de íons no solo dentre eles o nitrogênio.

Não houve diferença estatística para os valores de relação C:N, isto deve-se ao fato do perfil estar localizado em área de mata nativa preservada e densa com uma alta diversidade de espécies vegetais arbóreas, apresentando assim sistemas radiculares em profundidade, estabilizando os teores de nitrogênio ao longo do perfil. Barros et al. (2013) ao avaliar estoque de carbono e nitrogênio, em solos de Tabuleiros Costeiros Paraibanos, não identificaram diferenças estatísticas nos valores de C:N em profundidade, corroborando com este trabalho. A alta relação C:N na camada O deve-se, provavelmente, ao alto acúmulo de material vegetal.

CONCLUSÕES

Os teores de carbono orgânico e de nitrogênio foram elevados nas camadas superficiais e decresceu com a profundidade, comportamento típico na maioria dos solos minerais de ambientes tropicais úmidos.

O teor de C nas frações húmicas da MO indicou predomínio da fração humina nos respectivos horizontes, onde esta fração é a que apresenta a mais alta resistência a biodegradação.

Todos os parâmetros analisados apresentaram valores elevados devido ao suporte de material orgânico presente na área de estudo e uma maior preservação deste solo, corroborado pela presença diagnóstica de um horizonte superficial denominado de A proeminente.

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.

EBELING, A. G.; ANJOS, L. H. C.; PEREIRA, M. G. Substâncias húmicas e relação com atributos edáficos. *Bragantia*, (70)1:157-165, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo, 2ª ed. rev. atual.- Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1997, 212 p.

EMBRAPA. 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).

HICKMANN, C. & COSTA, L. M.. Estoque de carbono no solo e agregados em Argissolo sob diferentes manejos de longa duração. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, (16)10:1055-1061, 2012.

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.

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.

SILVA, L. S.; CAMARGO, F. A. O. & CERETTA, C. A. Composição da fase sólida orgânica do solo. In: MEURER, E. J., ed. Fundamentos de Química do solo. 3.ed. Porto Alegre: Evangraf, 2006. p. 63-84.

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. 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.

YAO, R.; YANG, J.; GAO, P. Determining minimum data set for soil quality assessment of typical salt-affected Farmland in the coastal reclamation area. *Soil, Tillage and Research*, 128: 137-148, 2013.

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 Argissolo Vermelho-Amarelo.

Camada (cm)	CO	C_{AH}	C_{AF}	C_{HUM}	NT	C:N	Cor Úmido
 g kg ⁻¹						
O (0-3)	52,6 A	5,1 A	7,7 A	21,0 A	4,3 A	14 A	7,5YR 3/2
A (3-20)	26,2 B	3,4 B	3,9 B	16,7 B	3,6 A	8 A	7,5YR 3/2
AB (20-40)	19,0 C	2,9 B	1,9 B	15,9 C	1,9 A	11 A	7,5YR 3/2
BA (40-60)	16,9 C	3,9 B	0,2 D	12,3 D	1,9 A	9 A	7,5YR 3/2
B (60-150)	6,6 D	2,9 B	0,2 D	2,2 E	2,7 A	3 A	7,5YR 4/4

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