



## Determinação de substâncias húmicas em função do manejo e da adubação do solo em pastagem<sup>(1)</sup>

**João Ítalo de Sousa<sup>(2)</sup>; Alex Matheus Rebequi<sup>(3)</sup>; Míriam Alice da Silva Brehm<sup>(3)</sup>; Luan Nunes de Melo<sup>(2)</sup>; Bruno de Oliveira Dias<sup>(4)</sup> e Vânia da Silva Fraga<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup>Trabalho executado com recursos financeiros do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); <sup>(2)</sup>Graduandos em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Areia/PB; Email: joaoitaloufpb@gmail.com; <sup>(3)</sup>Pesquisador Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial pelo INSA/CNPq; <sup>(4)</sup>Professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo PPGCS/DSE/CCA/UFPB.

**RESUMO:** Dentre as modificações nos solos usados para agricultura, a matéria orgânica do solo, é considerada um sensível indicador das transformações ocasionadas pelo manejo adotado. Neste sentido, o objetivo deste trabalho, foi avaliar os teores de ácido fúlvico, húmico e humina no solo de pastagem com e sem pousio adubado com P e N. Os sistemas de manejo, com e sem pousio, foram avaliados em parcelas de 10 m<sup>2</sup>, em condições de fertilidade natural do solo, adubadas com P e combinadamente adubadas com P e N. Os resultados informam, que dentre as frações de substâncias húmicas, houve predomínio de humina (H), seguido pelo ácido húmico (AH) e ácido fúlvico (AF). Os tratamentos adubados apresentaram maior teor da fração humina. Já o teor de ácido húmico e ácido fúlvico, não variaram em função d adubação e do sistema de manejo.

**Termos de indexação:** Adubação mineral, Material orgânica, pastagem.

### INTRODUÇÃO

No semiárido brasileiro, em regiões como o Agreste Paraibano, as pastagens são geralmente cultivadas após a derrubada da vegetação arbórea (FRAGA & SALCEDO, 2004) resultando em pastagens mais desenvolvidas nos primeiros anos de cultivo, e nos anos seguinte com uma acentuada queda da produtividade agropecuária, ocasionando redução no valor nutritivo das plantas forrageiras, em decorrência da degradação da área, proporcionada pelo manejo inadequado (CANTARUTI et al., 2001).

Outros fatores como escolha incorreta da espécie forrageira, preparo inadequada do solo e exportação de nutrientes, seja pelos animais ou por transporte vertical no solo (PERON & EVANGELISTA, 2004), também levam a degradação da área. Esses fatores em conjunto e ao longo dos anos, comumente, resultam em deficiências nutricionais, principalmente de nitrogênio (N) e fósforo (P) após a implantação da pastagem (FRAGA & SALCEDO, 2004; LIMA et al.,

2008). O intenso pastejo sobre as áreas de pastagens contribui para a degradação das mesmas, sendo necessária a adoção de técnicas conservacionistas que preserva a qualidade do solo.

Solos usados para agricultura; depois da retirada da mata nativa, comumente tem suas propriedades físicas, químicas e biológicas modificadas (MARCHIORI JÚNIOR & MOLE, 2000.). Dentre as modificações ocorridas, destacam-se às alterações na Matéria Orgânica do Solo (MOS).

A MOS é constituída de compostos não-humificados; como carboidratos, gorduras, proteínas, representando cerca de 10 a 15% da MOS presente nos solos, e compostos humificados, representados pelas substâncias húmicas (ácidos húmicos, ácido fúlvicos e huminas) que compreende 85 a 90% da MOS (PINHEIRO et al., 2004).

A relevância do conhecimento das frações húmicas de um solo, pois demonstram boa sensibilidade às perturbações causadas pelos sistemas de uso das terras (CUNHA et al., 2001) . Diante do manejo inadequado e da falta de investimentos consideráveis pelos pecuaristas na região, parcelas sem e com pousio foram adubadas com P e N com objetivo de avaliar os teores de ácido fúlvico, húmico e humina no solo.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Local do experimento e coleta do

O trabalho foi realizado numa pastagem inserida na microbacia hidrográfica de Vaca Brava. A pastagem localizada a 6°57'55,9" de latitude S e 35°46'14,4" de longitude O, é explorada de forma extensiva, com carga contínua de animais conforme a disponibilidade de forragem na área.

O solo da pastagem é um ARGISSOLO Vermelho-amarelo, que foi coletado na camada de 0-20 cm de profundidade em uma área sob pastagem de *Brachiaria decumbens* com dois tipos de manejo, com e sem pousio, e que receberam as seguintes adubações: P<sub>0</sub>N<sub>0</sub> (nenhuma adubação); P<sub>20</sub>N<sub>0</sub> (20 kg ha<sup>-1</sup> de P) e P<sub>20</sub>N<sub>40</sub> (20 kg ha<sup>-1</sup> de P e



40 kg ha<sup>-1</sup> de N), com quatro (4) repetições por tratamento.

### Procedimentos para a extração das frações

As extrações e determinação das frações húmicas, foram realizadas no Laboratório de Matéria Orgânica no Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias na Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB.

Para isso, foi pesado 1 g de solo, previamente passado em peneira de malha de 60 Mesh, em tubo de centrifuga, no qual foi adicionados 10 ml de NaOH 0,1 Mol L<sup>-1</sup>, e submetidos a agitação por 4 horas e em seguida repousou por 24 horas. Após, o material foi centrifugado por 5 minutos a 6000 rotação por minuto (RPM), em seguida, o sobrenadante foi transferido para recipientes devidamente identificados. Nos mesmos tubos de centrífuga foram adicionados mais 10 ml de NaOH 0,1 Mol L<sup>-1</sup> e agitados manualmente até o precipitado desprender-se do tubo, para isso os tubos foram deixados em descanso por mais 1 (uma) hora. Em seguida a mistura foi centrifugada por 5 minutos a 6000 (RPM) e o sobrenadante foi colocado junto às alíquotas retiradas anteriores contidas nos copos. O precipitado foi retirado dos tubos falcon e colocados para a secar, em estufa, a 60 °C, para obtenção da humina.

Na solução contida nos copos, foi adicionado H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> até baixar o pH para 1,5 (±0,5), em seguida, foi posto em repouso por 16 a 18 horas. Após o repouso, a solução foi transferida para tubos falcon, centrifugado por 5 (cinco) minutos a 5000 RPM. O sobrenadante (ácido fúlvico) foi transferido para outro tubo falcon, tendo o seu volume completado para 50 ml, o precipitado (ácido húmico) foi dissolvido com hidróxido de sódio tendo o seu volume completado para 50 ml.

### Determinação das frações húmicas

Para a determinação da fração humina (Hu), foram pesadas 5 (cinco) mg em tubos de digestão, e adicionados 5 (cinco) ml de Dicromato de Potássio a 0,025 Mol L<sup>-1</sup> e 10 ml de Ácido Sulfúrico H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado, levado ao bloco digestor e aquecido a 150 °C por 30 minutos. Em seguida, o volume da solução foi completado para 50 ml e transferida para erlemey de 250 ml, foram adicionadas 3 (três) gotas do indicador ferroym e titulado com Sulfato Ferroso e amoniacal hexa hidratado a 0,25 mol L<sup>-1</sup> até viragem.

Para a determinação da fração ácido húmicos (AH) e fúlvicos (AF), foi pipetado 1ml do extrato ácido húmico e 2 ml do extrato ácido fúlvico

em tubos de digestão, e completou o volume de 5 (cinco) ml com água destilada, foi acrescentado 1 ml de Dicromato de Potássio a 0,0015 Mol L<sup>-1</sup> e 5 ml de Ácido Sulfúrico H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado, levado ao bloco digesto, aquecido a 150 °C por 30 minutos. Em seguida a solução contida nos tubos de digestão teve seu volume completado para 50 ml e transferida para erlemey de 250 ml, foram adicionados 3 (três) gotas do indicador ferroym e titulado com Sulfato Ferroso e Amoniacal hexa hidratado, até a viragem da cor verde para vermelho vinho. Metodologia baseada em Benites et al (2003).

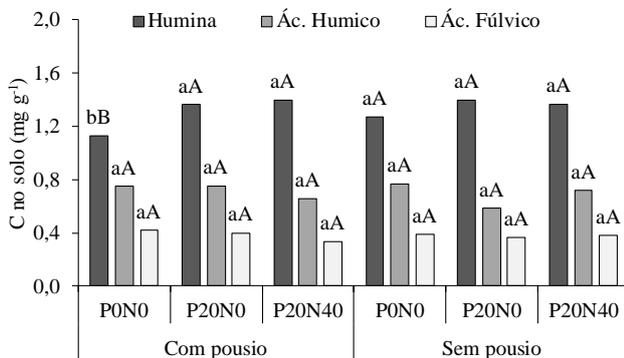
Os valores médios foram submetidos a análise de variância e quando pertinente comparado as médias entre sistemas de manejo pelo teste t (LSD) e entre adubações pelo teste de Tukey ao nível de 10% de probabilidade de erro.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as frações da matéria orgânica, houve predomínio da humina (Hu) (1,32 mg de C kg<sup>-1</sup> de solo) em todos os tratamentos, seguido pelo ácido húmico (AH) (0,70 mg de C kg<sup>-1</sup> de solo) e ácido fúlvico (AF) (0,38 mg de C kg<sup>-1</sup> de solo). Essa sequência também foi observado por Fontana et al. (2006) estudando substâncias húmicas em um Latossolo do cerrado. Cunha e colaboradores (2007), estudando solo com horizonte a antropico, encontrou a fração humina correspondendo a maior parte do carbono das substâncias húmicas.

Para Fontana e colaboradores (2006), é comum observa valores elevados da fração Hu, pois esta fração esta relacionada a agregação das partículas, lhe conferindo maior estabilidade o que justifica o seu maior teor nos solos em relação as demais frações, enquanto os AH e AF, se apresentam menos estáveis, fazendo com eles sejam transportados as camadas mais profundas e sejam mineralizados, acarretando a sua diminuição nos solos.

Os tratamentos que receberam adubação (P<sub>20</sub>N<sub>0</sub>, P<sub>20</sub>N<sub>0</sub>S, P<sub>20</sub>N<sub>40</sub>, P<sub>20</sub>N<sub>40</sub>S), apresentaram maior teor da fração Hu, (1,36; 1,40; 1,40 e 1,36 mg de C kg<sup>-1</sup> de solo respectivamente), tais resultados indicam que adubações com N e P, proporcionam condições adequadas para a atividade microbiana, contribuindo com a humificação da matéria orgânica. Segundo Moreira, (2007) quando os microrganismos são posto em condições favoráveis de trabalho, há um aumento na atividade biológica resultando em maior mineralização e promovendo a síntese de substancias mais condensada.



**Figura-1.** Teor de carbono na fração humina, ácido húmico e ácido fúlvico do solo em parcelas com e sem pousio em condições de fertilidade natural (P<sub>0</sub>N<sub>0</sub>), adubado com P (P<sub>20</sub>N<sub>0</sub>) e adubado combinadamente com P e N (P<sub>20</sub>N<sub>40</sub>). Mesma letra minúscula não diferem significativamente entre adubação no mesmo manejo, enquanto, mesma letra maiúscula não difere estatisticamente entre manejo na mesma adubação a P≤0,10.

O manejo do solo (pousio, sem pousio), não influenciou no teor da fração Hu nos tratamentos que receberam adubação. No entanto, o tratamento que não recebeu adubação apresentou maior valor da fração Hu (1,27 mg de C kg<sup>-1</sup> de solo) na pastagem sem pousio, isso pode está relacionado a presença de animais, que através dos seus dejetos depositados sobre a pastagem, proporciona acréscimo da matéria orgânica, resultado em um maior valor da fração Hu.

O teor de AH, não variou em função dos tratamentos e do sistema de manejo, porém, houve uma pequena diferença no tratamento P<sub>20</sub>N<sub>0</sub>S, assim a adubação fosfatada associada ao pastejo, proporciona valores menores de AH. O aumento do teor de AH, esta relacionado a melhor eficiência de humificação decorrente da maior atividade microbiana (Steiner et al., 2004).

Barreto et al. (2008), estudaram substancias húmicas em solos diferentemente manejados e encontraram relação AH/AF menor que um. A relação AH/AF, é utilizada para indicar qualidade do húmus, quanto mais próximo de 1, maior será o grau de humificação e melhor qualidade do solo (Canellas et al., 2001).

No presente trabalho, foram encontrados valores da fração AH superiores aos encontrados na fração AF, produzindo uma relação AH/AF, maior que um (1), assim como foi encontrado por Barros et al. (2012), estudando fracionamento químico em terra preta de índio.

Quanto ao teor de AF, não foi observado variação em relação aos tratamentos. Fontana et al. (2006) estudando solos do cerrado, não observaram diferenças significativas nos valores de AF. A literatura cita, que a fração AF é a fração mais solúvel e móvel dentre as três (Hu, AH, AF),

tornando-a mais susceptível ao transporte e arraste, ocasionando a sua diminuição nos solos.

## CONCLUSÕES

Os maiores teores de substâncias húmicas foram obtidos na adubação combinada de N e P..

O sistema de manejo não interferiu nos maiores teores de substâncias húmicas.

Em todos os tratamentos e em ambos os sistemas de manejo do solo, a fração humina se manteve superior as demais.

## REFERÊNCIAS

BARROS, K. R. M.; LIMA, H. V.; et al. Fracionamento Químico da Matéria Orgânica e Caracterização Física de Terra Preta de Índio. *Revista de Ciência Agrárias*, v. 55, n. 1, p. 44-51, jan./mar. 2012.

CANELLAS, L.P.; SANTOS, G.A.; RUMJANEK, V.M.; MORAES, A.A.; GURIDI, F. Distribuição da Matéria Orgânica e Características de Ácidos Húmicos em Solos com Adição de Resíduos de Origem Urbana. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.36, p.1529-1538, 2001.

CANTARUTTI, R. B.; NASCIMENTO Jr., D.; COSTA, O. V. Impacto do Animal Sobre o Solo: Compactação e Reciclagem de Nutrientes. In: **Produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz". p. 826-837, 2001.

CUNHA, T. J. F. et al. Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob Cerrado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 1, n. 1, p. 27-36,2001.

CUNHA, T. J. F. et al. Fracionamento químico da matéria orgânica e características de ácidos húmicos de solos com horizonte a antrópico da amazônia (Terra Preta). *ACTA Amazônica*, v. 37(1), p 91 – 98, 2007.

FONTANA, A.; PEREIRA, M. G.; LOSS, A.; et al. Atributos de fertilidade e frações húmicas de um Latossolo Vermelho no Cerrado. *Pesquisa Agropecuária brasileira*, Brasília, v.41, n.5, p.847-853, maio 2006.

FRAGA, V. S.; SALCEDO, I. H. Declines of organic nutrient pools in tropical semi-arid soils under subsistence farming. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, Madison, v.68, p215-224, 2004.

LIMA, A. G.; SALCEDO, I. H.; FRAGA, V. S. Composição Botânica e Cobertura do Solo de Pastagens



de Brachiaria, em Função da Forma e Posição no Relevo. In: MENEZES, R. S. C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H. **Fertilidade do Solo e Produção de Biomassa no Semi-Árido**. Recife: Universidade Federal Rural do Pernambuco, p.89-104, 2008.

MARCHIORI JÚNIOR, M. & MELO, W.J. Alterações na Matéria Orgânica e na Biomassa Microbiana em Solo de Mata Natural Submetido a Diferentes Manejos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 35:1177-1182, 2000.

MOREIRA, A. Fertilidade, Matéria Orgânica e Substâncias Húmicas em Solos Antropogênicos da Amazônia Ocidental. **Bragantia**, Campinas sp, v.66, n.2, p.307-315, 2007.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de Pastagens em Regiões de Cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.3, p.655-661, 2004.

PINHEIRO, E.F.M.; PEREIRA, M.G. & ANJOS, L.H.C. Aggregate distribution and soil organic matter under different tillage systems for vegetable crops in a Red Latosol from Brazil. **Soil Till. Res.**, 30:1-6, 2004.

STEINER, C.; TEIXEIRA, W.G.; LEHMANN, J.; ZECH, W. Microbial Response to Charcoal Amendments of Highly Weathered Soils and Amazonian Dark Earths in Central Amazonia – preliminary results. In: GLASER, B.; WOODS, W.I. (Ed.). **Amazonian dark earths; explorations in space and time**. New York: Springer. p.195-212. 2004.

