

# SEÇÃO VI - MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

## FRACIONAMENTO DENSIMÉTRICO DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO E COBERTURA VEGETAL EM PATY DO ALFERES (RJ)<sup>(1)</sup>

E. F. M. PINHEIRO<sup>(2)</sup>, M. G. PEREIRA<sup>(3)</sup>,  
L. H. C. ANJOS<sup>(3)</sup> & P. L. O. A. MACHADO<sup>(4)</sup>

### RESUMO

Sistemas de manejo conservacionistas aumentam o conteúdo de carbono (C) e nitrogênio (N) orgânico do solo. Todavia, os efeitos sobre as frações leves da matéria orgânica do solo (MOS) ainda são pouco conhecidos, especialmente em ambiente tropical. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos sistemas de preparo do solo, cultivado com oleráceas, na distribuição das frações leves (livre e intra-agregado) da matéria orgânica em Latossolo Vermelho em Paty do Alferes (RJ). Os tratamentos estudados foram: preparo convencional (PC), preparo em nível (PN) e cultivo mínimo (CM). Como referência, foram utilizadas uma área com cobertura vegetal de gramíneas (GR) e uma parcela sem cobertura vegetal (SC). As amostras de terra foram coletadas no verão 1998/99, nas profundidades de 0-5 e 5-10 cm. A distribuição do peso das frações leves diferiu significativamente entre os tratamentos. Em relação ao tratamento PC, houve aumento de 70 e 58 % na quantidade das frações leves livre e intra-agregado, respectivamente, no sistema CM. O conteúdo de C orgânico e N total das frações leves foi maior na parcela GR. Considerando os atributos avaliados, os tratamentos PN e CM são recomendados para as condições de solo e ambiente para o cultivo de oleráceas em Paty do Alferes.

**Termos para indexação:** fracionamento físico, frações leves da matéria orgânica do solo, sistemas de cultivo.

---

<sup>(1)</sup> Parte da Tese de Mestrado do primeiro autor, apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Ciência do Solo (CPGA-CS), Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Realizado com apoio financeiro do CNPq-Brasil e da FAPERJ. Recebido para publicação em agosto de 2003 e aprovado em julho de 2004.

<sup>(2)</sup> Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Ciência do Solo, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Rodovia BR 465 km 7, CEP 23890-000, Seropédica (RJ). Bolsista do CNPq. E-mail: erika@ufrj.br

<sup>(3)</sup> Professor do Departamento de Solos, UFRRJ. Bolsista do CNPq. E-mail: gervasio@ufrj.br; lanjoso@ufrj.br

<sup>(4)</sup> Pesquisador da EMBRAPA/CNPS. Rua Jardim Botânico 1024, CEP 22460-000 Rio de Janeiro (RJ). E-mail: pedro@cnps.embrapa.br

**SUMMARY:** *DENSIMETRIC FRACTIONATION OF ORGANIC MATTER IN SOIL UNDER DIFFERENT TILLAGE AND VEGETATION COVER IN PATY DO ALFERES, STATE OF RIO DE JANEIRO (BRAZIL)*

*Conservational management systems increase the content of soil organic C and N. However, their effects on the light fractions of the soil organic matter (SOM) are not very well known, particularly under tropical climate conditions. The objective of this study was to evaluate the effect of soil tillage systems on the distribution of light fraction (free and intra-aggregate) organic matter in a Red Latosol (Rhodic Haplustox) cultivated with vegetable crops. The study site was located in Paty do Alferes (Rio de Janeiro State, Brazil). The studied treatments were: conventional tillage (PC), contour tillage (PN), and minimum tillage (CM). Additionally, soil samples from two reference plots - one with grass coverage (GR) and the other under bare soil (SC) were collected. Soil samples were collected from the 0-5 and 5-10 cm deep layers in the 1998/99 summer. The light fraction distribution on a weight basis differed statistically among the soil tillage systems. The CM system showed higher content of light (70 %) and intra-aggregate (58 %) fractions when compared to the PC system. The total organic C and total N content of the light fractions were higher in the GR plot. Considering the evaluated soil attributes, PN and CM systems are recommended for vegetable crop cultivation under soil and environmental conditions in Paty do Alferes.*

*Index terms: physical fractionation, light fractions, tillage systems.*

## INTRODUÇÃO

Vários trabalhos desenvolvidos nas zonas tropicais têm demonstrado o importante papel desempenhado pela matéria orgânica sobre as propriedades edáficas que intervêm na fertilidade do solo. Nos últimos anos, em razão do efeito estufa, existe interesse cada vez maior na identificação de sistemas de manejo de culturas e pastagens que favoreçam maior manutenção da matéria orgânica no solo. As pastagens cultivadas aparecem com forte potencial de armazenamento de carbono e, para as culturas anuais, grande interesse tem sido atribuído aos sistemas de manejo que preconizam o cultivo mínimo.

O município de Paty do Alferes, localizado na região centro-sul do estado do Rio de Janeiro, mantém tradição agrícola de mais de 200 anos e, atualmente, a olericultura é a principal atividade agrícola da região. De maneira geral, os solos da região apresentam baixa disponibilidade de nutrientes, são ácidos e com altos teores de alumínio trocável (Turetta, 2000).

O estudo da matéria orgânica em seus diversos compartimentos, bem como sua relação com o manejo, visa desenvolver estratégias para utilização sustentável dos solos, com vistas em reduzir o impacto das atividades agrícolas sobre o ambiente. Isso se torna imprescindível à região em estudo, visto que a olericultura é praticada principalmente nas encostas, com o preparo do solo realizado no sentido da maior declividade (morro abaixo) e com a utilização de implementos de tração mecânica e animal (Sousa, 2002). Neste cenário, a exploração desordenada dos solos e a retirada da cobertura

vegetal intensificam o processo erosivo, culminando com a diminuição da fertilidade dos solos, o que resulta no abandono das áreas (Turetta, 2000). Este tipo de prática agrícola, além de contribuir para a redução dos estoques de material orgânico, acelera a degradação do conjunto de propriedades edáficas associadas à matéria orgânica do solo - MOS (Pinheiro, 2002).

As diferentes formas de fracionamento utilizadas nos estudos da MOS tentam reduzir a heterogeneidade das frações orgânicas, procurando separar frações homogêneas quanto à natureza, dinâmica e função, mas, ao mesmo tempo, que sejam suficientemente distintas entre si (Christensen, 2000). A escolha do método de fracionamento depende da natureza do estudo, ou seja: caracterização e identificação química de componentes específicos da MOS, ou quantificação, ou descrição dos compartimentos da MOS (Collins et al., 1997).

A técnica do fracionamento físico no estudo da MOS tem-se mostrado promissora, pois possibilita a separação de diferentes compartimentos orgânicos, cada qual respondendo, de forma distinta, às práticas de manejo (Collins et al., 1997). O fracionamento densimétrico permite o isolamento e a quantificação dos compartimentos mais lábeis da MOS: a fração leve (FL), correspondente à matéria orgânica não complexada, divide-se em: leve livre (FLL) - constituída por materiais orgânicos derivados principalmente de restos de vegetais, mas que contém quantidades de resíduos microbianos e da microfauna e apresenta rápida taxa de transformação; e leve intra-agregado (FLI) - constituída de parte da FL incorporada e fisicamente estabilizada em macroagregados (> 250 µm), compreendendo um

variado conjunto de compostos orgânicos, com tamanho reduzido e grau de decomposição mais avançado em comparação a FLL. A FLL tem sido considerada como um atributo que reflete as mudanças quando submetida a diferentes sistemas de cultivo.

O fracionamento granulométrico permite o estudo dos compartimentos mais humificados e tipicamente mais estáveis às mudanças no ambiente do solo, provocados pelo manejo (Feller & Beare, 1997). Sohi et al. (2001) desenvolveram um procedimento que combina os dois tipos de fracionamento físico, capaz de extrair, seqüencialmente, frações da matéria orgânica presentes entre (FLL) e dentro de microagregados (FLI) e ainda as associadas à argila, silte e areia.

No Brasil, alguns estudos envolvendo o fracionamento físico da MOS já foram apresentados; contudo, os procedimentos adotados compreenderam apenas a quantificação da matéria orgânica associada às partículas minerais do solo (Freitas et al., 2000).

Este estudo teve por objetivo avaliar a distribuição das frações orgânicas leves (FLL e FLI) em Latossolo Vermelho de acordo com o tipo de cobertura vegetal e preparo do solo em parcelas com cultivo de oleráceas, em Paty do Alferes (RJ).

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em áreas com cotas altimétricas entre 750 e 1.200 m, no município de Paty do Alferes (RJ). O clima é do tipo Cw da classificação de Köppen, sendo a precipitação anual média de 1.200 mm. Na área de estudo, predomina o relevo forte ondulado, topografia que implica fortes limitações ao cultivo e perdas por erosão.

A área experimental é constituída pelo Latossolo Vermelho distrófico (LVd) (conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, descrito em Embrapa, 1999), cujas características físicas e químicas são apresentadas no quadro 1. As amostras foram coletadas em parcelas experimentais do tipo

Wischmeier instaladas em 1995 pela Embrapa/CNPS, onde estão sendo estudadas as perdas de solo por erosão em vários ciclos de oleráceas. Todas as parcelas apresentam dimensões de 22,0 x 4,0 m, estando localizadas numa área com 30 % de declividade.

Cada tratamento, com três repetições, compreendeu os diferentes sistemas de preparo de solo para plantio de oleráceas e cobertura vegetal: cultivo mínimo (CM) - com abertura de covas para plantio, sem queima de resíduos da cultura anterior e com preservação da cobertura vegetal nas entrelinhas; preparo convencional (PC) - com queima de resíduos da cultura anterior, aração com arado de disco (profundidade de cerca de 20 cm) com trator no sentido do maior declive (morro abaixo), seguida de uma gradagem (profundidade de 10–15 cm); plantio em nível (PN) - preparo em nível, sem queima de resíduos da cultura anterior, e aração com tração animal no sentido das curvas de nível e com faixas de contenção a cada 7 m (capim-colonião). Além destas, foi utilizada uma parcela sem cobertura vegetal (SC), sendo esta área roçada manualmente pelo menos uma vez por ano. Como referência, foi também amostrada uma área com cobertura vegetal de gramíneas (GR) - parcela com cobertura de capim-colonião (*Panicum maximum*) instalada no início do projeto, sem operações mecânicas de revolvimento do solo e sem pastejo animal. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso.

As coletas foram realizadas na estação do verão de 1998/99, cinco anos após o estabelecimento dos tipos de preparo de solo. Ao final do ciclo da cultura da abobrinha (*Cucurbita pepo*), foram coletadas amostras de terra nas profundidades de 0–5 e 5–10 cm, com o auxílio de trado holandês, na linha de plantio da cultura. Em cada parcela, foram coletadas três amostras compostas formadas a partir de dez simples. A cultura, nos diferentes sistemas de preparo, recebeu as mesmas adubações e controle fitossanitário. Após a coleta, as amostras foram secas ao ar, destorroadas, homogeneizadas e passadas por peneira de 2,0 mm de malha (terra fina seca ao ar - TFSA) para posterior execução das análises químicas e físicas. As análises, química e granulométrica, foram feitas, segundo procedimentos descritos em Embrapa (1997).

**Quadro 1. Características químicas e físicas dos horizontes, superficial e subsuperficial, do perfil de solo da área de estudo**

Horizonte	Profundidade	pH H <sub>2</sub> O	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor		Areia		Silte	Argila
					S	V	Grossa	Fina		
	cm		- cmolc	dm <sup>-3</sup>	%		g kg <sup>-1</sup>			
Ap	0–22	5,8	0,0	5,9	2,8	32	380	130	110	380
Bw2	68–92	4,8	0,5	2,6	0,9	29	270	130	150	450

As frações leves da matéria orgânica foram obtidas pelo procedimento proposto por Sohi et al. (2001). As frações leves (Figura 1) foram extraídas do solo por meio de uma solução de NaI a uma densidade de  $1,80 \text{ g cm}^{-3}$  ( $\pm 0,02$ ), conforme sugerido por Janzen et al. (1992). Os métodos tradicionais de separação da fração leve normalmente utilizam soluções com densidade ajustada para  $2,0 \text{ g cm}^{-3}$ , porém, neste estudo, adotou-se uma densidade menor, por dois motivos: 1) permite o uso de soluções inorgânicas, que oferecem vantagens em termos de segurança e conveniência sobre as orgânicas; 2) evita a contaminação da fração leve com partículas minerais, que apresentam densidade de  $2,0 \text{ g cm}^{-3}$ .

Foram pesados 5 g de TFSA em frascos de centrífuga de 50 mL, sendo adicionados 35 mL de iodeto de sódio (NaI,  $d = 1,80 \text{ g cm}^{-3}$ ). Os frascos foram agitados manualmente por 30 segundos de maneira que as frações orgânicas menos densas ficassem na superfície da solução. A seguir, as amostras foram então centrifugadas a 18.000 rpm, por 15 min, em temperatura de  $18 \text{ }^\circ\text{C}$ , a fim de promover a sedimentação das partículas minerais do solo. A fração orgânica sobrenadante presente na solução (fração leve livre) foi succionada juntamente com a solução de NaI, e, imediatamente, separada por filtração a vácuo (Sistema Asséptico Sterifil, 47 mm – Millipore) com filtros de fibra de vidro (47 mm de diâmetro; 2 microns – Whatman tipo GF/A), previamente pesados.

As frações coletadas foram lavadas com água destilada, visando eliminar o excesso de NaI presente na fração e no filtro (Figura 1). A fração orgânica, juntamente com o filtro, foi, posteriormente, seca a  $65 \text{ }^\circ\text{C}$ , pesada e macerada em almofariz. Após a remoção da fração leve livre (FLL), foi extraída a fração leve intra-agregado (FLI) ou oclusa, aplicando vibração com o emprego de ultra-som (modelo 250/450 Sonifier) por 3 min com pulsações de intervalo de um segundo, a uma energia de  $400 \text{ J mL}^{-1}$  na solução de NaI. No solo restante no tubo da centrífuga, essa operação foi realizada, em banho de gelo, com o objetivo de evitar uma brusca elevação da temperatura. Segundo Roscoe & Buurman (2000), níveis de energia entre 260 e  $275 \text{ J mL}^{-1}$  são suficientes para proporcionar dispersão das amostras de solo.



**Figura 1. Detalhe da fração leve intra-agregado (esquerda) e da fração leve livre.**

Após o tratamento com ultra-som, as amostras foram novamente centrifugadas a 18.000 rpm por 15 min, sendo FLI coletada em filtros, seca, pesada e moída, da mesma maneira que foi realizada para a fração leve livre. Foram obtidas três replicatas de laboratório para cada fração, sendo estas reunidas em uma única amostra, para determinação total de carbono e nitrogênio por via seca.

As análises de carbono e nitrogênio totais das frações leves foram realizadas em analisador Perkin-Elmer CHNS 2400, utilizando-se aproximadamente 10 mg de material, previamente macerado em almofariz. A digestão do material foi feita em câmara de combustão fechada a  $900 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Para verificar a existência de diferenças significativas entre C e N das frações leves da matéria orgânica nos diferentes tratamentos, foram realizadas análises de variância, aplicando-se o teste F para testar a significância. Para as variáveis cujo teste F foi significativo, compararam-se as médias estudadas, utilizando-se o teste de Tukey. Os procedimentos estatísticos foram realizados com auxílio do Sistema para Análises Estatísticas e Genéricas (SAEG), desenvolvido pela Fundação Arthur Bernardes e pela UFV, Viçosa-MG (Euclides, 1983).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

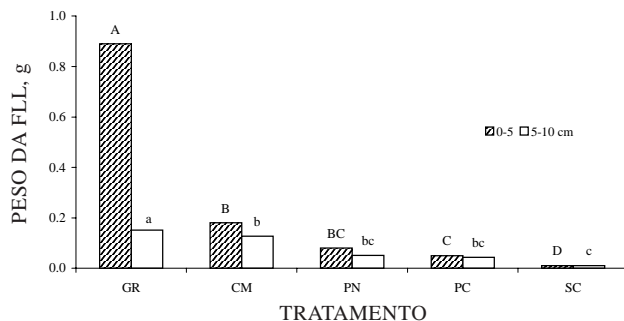
A distribuição do peso ou da quantidade das frações leves diferiu significativamente (Tukey,  $p = 0,05$ ) entre os tratamentos (Figuras 2 e 3). Dentre todas as parcelas, aquela com cobertura vegetal de gramíneas (GR) foi a que apresentou maior massa da fração leve (livre e intra-agregado). Este resultado é concordante com o reportado por Skjemstad & Dalal (1987), que também verificaram o acúmulo de fração leve favorecido em solos continuamente vegetados com elevado retorno da palhada, sendo exemplo deste comportamento os solos florestais ou os de pastagens permanentes. De acordo com Christensen (1992), o acúmulo de fração leve é influenciado pelo uso da terra, tipo de vegetação e outros fatores que alteram o balanço entre a produção e a decomposição da matéria orgânica. A área coberta com GR diferiu estatisticamente do sistema CM, apresentando os maiores valores da fração leve nas duas profundidades, enquanto a parcela SC, pela não-adição de material orgânico e por ser submetida, de forma mais intensa, aos processos erosivos, mostrou baixos teores da fração leve.

Dentre os sistemas de manejo (CM, PN, PC), o CM foi o que revelou, para profundidade de 0–5 cm, os maiores valores de fração leve livre e intra-agregado, quando comparado com a parcela PC, demonstrando que naquele sistema os resíduos vegetais favorecem maior proteção física da fração leve (Figuras 2 e 3). No sistema PC, a maior

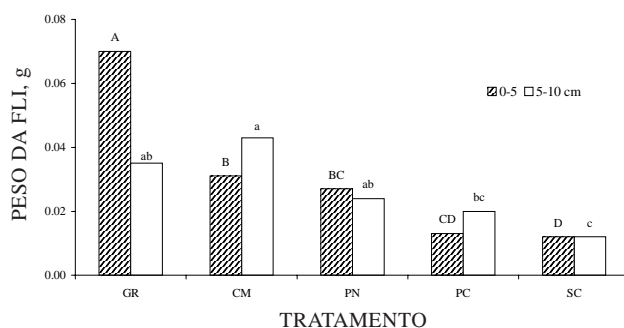


mobilização da área para plantio favoreceu a ruptura dos macroagregados contribuindo para uma maior mineralização da fração intra-agregado. Este comportamento pode ser comprovado pela menor quantidade de macroagregados neste sistema, quando comparado ao CM.

Para a profundidade de 5–10 cm, verifica-se que a fração leve livre no sistema CM não diferiu estatisticamente de PC. Tal fato pode ser decorrente do manejo realizado na parcela PC, que promoveu a incorporação dos resíduos com o uso do arado de aiveca. De acordo com Hussain et al. (1999), mudanças na intensidade e frequência das práticas de manejo alteram as características do solo, a distribuição de nutrientes e a matéria orgânica no perfil do solo. O sistema plantio direto promove maior acúmulo de nutrientes e matéria orgânica na camada superficial, enquanto o plantio convencional, por meio da aração, permite a distribuição mais uniforme dos nutrientes e carbono em profundidade (Hussain et al., 1999). Em contraste com solos permanentemente vegetados, solos cultivados tendem a conter menores quantidades de fração leve, conforme demonstrado por Dalal & Mayer (1986), Skjemstad & Dalal (1987).



**Figura 2.** Distribuição do peso da fração leve livre nos diferentes tratamentos. Médias seguidas da mesma letra maiúscula, para 0-5 cm, e da mesma letra minúscula para 5-10 cm, não diferem entre si (Tukey  $p < 0,05$ ).



**Figura 3.** Distribuição do peso da fração leve intra-agregado nos diferentes tratamentos. Médias seguidas da mesma letra maiúscula, para 0-5 cm, e da mesma letra minúscula para 5-10 cm, não diferem entre si (Tukey  $p < 0,05$ ).

A fração leve intra-agregado (FLI) apresentou o mesmo comportamento da fração leve livre (FLL) na profundidade de 0–5 cm (Figuras 2 e 3). Para a profundidade de 5–10 cm, o sistema CM foi o que apresentou as maiores quantidades de FLI, demonstrando maior proteção física da matéria orgânica neste sistema, não diferindo estatisticamente dos tratamentos GR e PN.

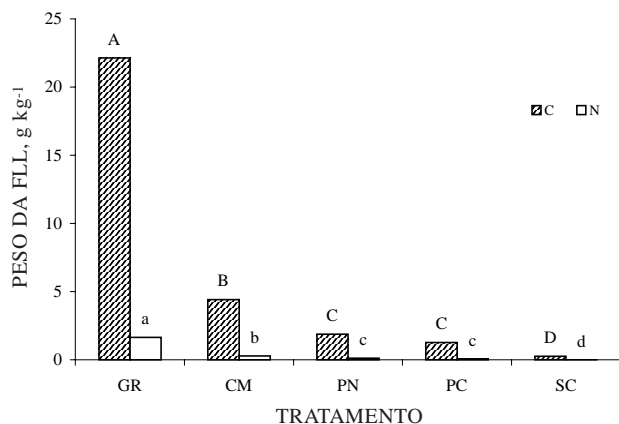
Segundo Christensen (1992), a fração leve é sensível às flutuações de entrada da liteira e demonstra a variabilidade espacial e sazonal. Variações sazonais são menos proeminentes em solos cultivados (Adams, 1980; Conti et al., 1992), porém a fração leve tem refletido diferenças nos sistemas de cultivo (Cambardella & Elliott, 1992; Beare et al., 1994).

As variações do conteúdo das frações leve livre e intra-agregados são resultantes das mudanças na quantidade e qualidade dos resíduos vegetais que foram adicionados ao solo, da relação entre a entrada por superfície e subsuperfície destes resíduos e, principalmente, das diferentes formas de manejo adotadas. Pelos resultados, constata-se que as frações leves podem vir a ser utilizadas como indicadores de alterações resultantes do manejo do solo. Estes resultados concordam com os de outros estudos (Dalal & Mayer, 1986; Janzen et al., 1992), em que as frações mais lábeis da MOS, como a fração leve, têm-se apresentado como um indicador sensível às mudanças decorrentes das diferentes formas de uso do solo.

Nas figuras 4 e 5, encontram-se os teores totais de C e N nas frações leves. Na fração leve livre, os teores de C, na camada de 0–5 cm, variaram de 0,27 g kg<sup>-1</sup> de C, na parcela SC, até 22,13 g C kg<sup>-1</sup>, na GR; enquanto para os teores de N verificaram-se variações de 0,01 g N kg<sup>-1</sup> de solo, em SC, até 1,64 g N kg<sup>-1</sup> de solo, na parcela GR (Figura 4).

Considerando o tempo do experimento, cinco anos de cultivo, e a manutenção dos mesmos sistemas de preparo do solo e cobertura vegetal, os teores de C e N total da fração leve livre foram significativamente diferentes ( $p = 0,05$ ) em todos os tratamentos, diminuindo na seguinte ordem: GR > CM > PN = PC > SC, na profundidade de 0–5 cm (Figura 4). Estes resultados são concordantes com os de Biederbeck et al. (1994), constatando-se que os principais efeitos do manejo do solo são verificados na camada superficial. Segundo Lal (1976), sistemas de manejo conservacionistas, como plantio direto, acumulam mais carbono quando comparados ao plantio convencional, contribuindo para o aumento do conteúdo de carbono nas frações leves.

Dentre as parcelas cultivadas com oleráceas, o sistema de preparo CM foi o que apresentou o maior conteúdo de carbono na fração leve livre na camada superficial, sendo este conteúdo quatro vezes superior, quando comparado ao do sistema PC (Figura 4). A maior taxa de adição de resíduos,



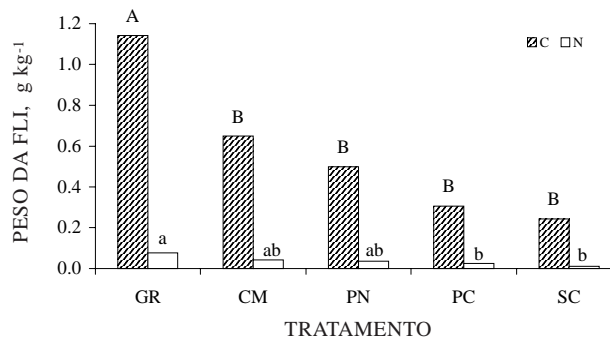
**Figura 4. C e N na fração leve livre (FLL) nos diferentes tipo de preparo do solo e cobertura vegetal. Médias seguidas da mesma letra maiúscula, para teor de C total, e seguidas da mesma letra minúscula, para teor de N total, não diferem entre si (Tukey  $p < 0,05$ ).**

associada à menor decomposição do material, na parcela CM, contribuiu para o aumento do teor de carbono na fração leve livre. Ainda nesta parcela, segundo Turetta (2000), os maiores conteúdos de carbono também são decorrentes das menores perdas por erosão. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Hussain et al. (1999) que verificaram, no sistema plantio direto, que os teores de C e N na matéria orgânica particulada (correspondendo à fração leve livre neste trabalho) foram estatisticamente superiores aos do plantio convencional.

Na fração leve intra-agregado, os teores de C variaram de 1,14 g C kg<sup>-1</sup> na cobertura com GR até 0,24 g C kg<sup>-1</sup> solo no sistema SC. O conteúdo de N variou de 0,08 g N kg<sup>-1</sup> de solo na cobertura com GR até 0,01 g N kg<sup>-1</sup> solo na parcela SC (Figura 5).

O teor de C na FLI foi maior na cobertura com GR, não havendo diferença estatística entre os demais tratamentos. Acredita-se que o maior aporte de resíduos vegetais por superfície e subsuperfície e o não-revolvimento do solo tenham sido os principais responsáveis pelos elevados teores de C nesta parcela. O N na FLI, assim como o da FLL, foi superior nas parcelas GR, CM e PN, diferindo estatisticamente das parcelas PC e SC, que apresentaram os menores conteúdos deste nutriente (Figura 5). O maior aporte de material orgânico, associado à proteção física mais efetiva nestes sistemas, favoreceu os maiores valores de N, como observado por Beare et al. (1994). Analisando os resultados, verificou-se que os teores de carbono na FLL, comparados aos da FLI, foram mais sensíveis aos diferentes tipos de sistemas de manejo e cobertura vegetal.

O conteúdo de N total na fração leve livre e intra-agregado seguiu o mesmo comportamento observado



**Figura 5. C e N na fração leve intra-agregado nos diferentes tipo de preparo do solo e cobertura vegetal. Médias seguidas da mesma letra maiúscula, para teor de C total, e da mesma letra minúscula, para teor de N total, não diferem entre si (Tukey  $p < 0,05$ ).**

para o C total destas frações, sendo encontrada correlação positiva ( $r^2 = 0,99$ ,  $p < 0,001$ ) entre os teores de C e N nas frações leves, independentemente dos sistemas de manejo avaliados (Figura 5).

## CONCLUSÕES

1. Maiores quantidades de fração leve (livre e intra-agregado) foram encontradas na cobertura vegetal com gramínea, não havendo diferença entre os sistemas de preparo do solo.
2. Os teores de carbono da fração leve livre demonstram ser mais sensíveis quando comparados aos da fração leve intra-agregado na avaliação dos diferentes sistemas de preparo de solo.
3. Os teores de carbono e nitrogênio total da fração leve livre apresentaram diferenças significativas nos sistemas de preparo e cobertura vegetal, seguindo a ordem: GR > CM > PN = PC > SC.
4. A fração leve livre foi mais sensível à degradação pelo cultivo, podendo ser utilizada como indicador da diminuição do conteúdo de matéria orgânica do solo.

## AGRADECIMENTOS

Ao CPGA-CS, CNPq-Brasil, FAPERJ, EMBRAPA-Solos, Pesagro-RJ, pelo apoio técnico e financeiro.

## LITERATURA CITADA

ADAMS, T.M.M. Macro organic matter content of some Northern Ireland soils. *Record Agric. Res.*, 28:1-11, 1980.

- BEARE, M.H.; CABRERA, M.L.; HENDRIX, P.F. & COLEMAN, D.C. Aggregate-protected and unprotected pools of organic matter in conventional and no-tillage soils. *Soil Sci. Soc. Am.*, 58:787-795, 1994.
- BIEDERBECK, V.O.; JANZEN, H.H.; CAMPBELL, C.A. & Zentner, R.P. Labile soil organic matter as influenced by cropping practices in an arid environment. *Soil Biol. Biochem.*, 26:1647-1656, 1994.
- CAMBARDELLA, C.A & ELLIOTT, E.T. Particulate soil organic matter changes across a grassland cultivation sequence. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 56:777-783, 1992.
- CHRISTENSEN, B.T. Physical fractionation of soil organic matter in primary particle size and density separates. *Adv. Soil Sci.*, 20:1-90, 1992.
- CHRISTENSEN, B.T. Organic matter in soil - structure, function and turnover. In: *Plant Production*. Tjele, 2000. 95p.
- COLLINS, H.P.; PAUL, E.A.; PAUSTIAN, K. & ELLIOTT, E.T. Characterization of soil organic carbon relative to its stability and turnover. In: *Soil organic matter in temperate agroecosystems - long-term experiments in North America*. Boca Raton, CRC Press, 1997. p.51-72.
- CONTI, M.E.; PALMA, R.M.; ARRIGO, N. & GIARDINA, E. Seasonal variations of the light organic fractions in soils under different agricultural management systems. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 23:1693-1704, 1992.
- DALAL, R.C. & MAYER, R.J. Long-term trends in fertility of soils under continuous cultivation and cereal cropping in southern Queensland. *Austr. J. Soil Res.*, 24:301-309, 1986.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Brasília, EMBRAPA Produção de Informação, Rio de Janeiro, EMBRAPA Solos, 1999. 412p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análises de solo. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- EUCLYDES, R.F. Manual de utilização do programa SAEG (Sistemas para análises estatísticas e genéricas). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1983. 59p.
- FELLER, C. & BEARE, M.H. Physical control of soil organic matter dynamics in the tropics. *Geoderma*, 79:69-116, 1997.
- FREITAS, P.L.; BLANCANEAU, P.; GAVINELLI, E.; LARRÉ-LARROUY, M.C. & FELLER, C. Nível e natureza do estoque orgânico de Latossolo sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Pesq. Agropec. Bras.*, 35:157-170, 2000.
- HUSSAIN, I.; OSLON K.R. & EBELHAR, S.A. Long-term tillage effects on soil chemical properties and organic matter fractions. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 63:1335-1341, 1999.
- JANZEN, H.H.; CAMPBELL, C.A. & BRANDT, S.A. Light-fraction organic matter in soils from long-term crop rotations. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 56:1799-1806, 1992.
- LAL, R. No-tillage effects on soil properties under different crops in western Nigeria. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 40:762-768, 1976.
- PINHEIRO, E.F.M. Frações orgânicas e agregação em Latossolo em função de sistemas de preparo do solo de oleráceas em Paty do Alferes, RJ. Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2002. 65p. (Tese de Mestrado)
- ROSCOE, R. & BUURMAN, P. Disruption of soil aggregates by varied amount of ultrasonic energy in fractionation of a clay Latosol. *Europ. J. Soil Sci.*, 51:445-454, 2000.
- SKJEMSTAD, J. & DALAL, R.C. Spectroscopic and chemical differences in organic matter of two Vertissols subjected to long periods of cultivation. *Austr. J. Soil Res.*, 25:323-335, 1987.
- SOHI, S.; MAHIEU, N.; ARAH, J.R.M.; POWLSON, D.S.P.; MADARI, B. & GAUNT, J.L. Procedure for isolating soil organic matter fractions suitable for modeling. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 65:1121-1128, 2001.
- SOUSA, J.M.P. Perdas por erosão e características físico-hídricas de Latossolo em função do preparo do solo oleráceas no ambiente de mar de morros, Paty do Alferes, RJ. Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2002. 93p. (Tese de Mestrado)
- TURETTA, A.P.D. Alterações em função do manejo agrícola de oleráceas em Latossolo Vermelho no bioma Mata Atlântica - Paty do Alferes, RJ. Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2000. 128p. (Tese de Mestrado)