

Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco
Brasil

Loss, Arcângelo; Pereira, Marcos G.; Teixeira, Michelle B.; Lima, Fernando M.; Oliveira, Aldo B.; Cruz,
Renato B.

Frações orgânicas do solo em áreas sob manejo agroecológico em Capivari, Duque de Caxias, RJ

Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 4, núm. 3, julio-septiembre, 2009, pp. 245-251

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119012585002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Arcângelo Loss²

Marcos G. Pereira²

Michelle B. Teixeira²

Fernando M. Lima²

Aldo B. Oliveira³

Renato B. Cruz³

¹ Trabalho realizado em área do Projeto "Capacitação de Jovens e Adultos de Comunidades Periurbanas na Produção Agroecológica de Frutas e Hortaliças com Processamento Agroindustrial" executado pela PESAGRO-RIO e FAPUR, financiado pelo Programa PETROBRAS FOME ZERO

² Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Deplo. de Solos, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000. E-mail: arcangeloloss@yahoo.com.br; gervasio@ufrj.br; michellebte@yahoo.com.br; alvoradarj@bol.com.br

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro. Alameda São Boaventura, 770. Fonseca, Niterói, RJ, CEP 24120-191. E-mail: aldo@nesagro.rj.gov.br

Frações orgânicas do solo em áreas sob manejo agroecológico em Capivari, Duque de Caxias, RJ¹

RESUMO

Este estudo objetivou avaliar as frações da matéria orgânica do solo em áreas sob diferentes coberturas e sistemas de culturas recentes sob manejo agroecológico em terras baixas de Capivari, Duque de Caxias, RJ. Foram selecionadas três áreas: maracujá, subdividida em áreas de upland (MPA) e na parte baixa (MPB) da paisagem; ambas em consórcio com a cultura da laranja em rotação. Uma área adjacente de capoeira foi tomada como condição original. Foram avaliadas as frações de carbono orgânico total (COT) e o seu estoque (EstCOT). Através do fracionamento por densidade, separaram-se as frações: carbono orgânico particulado (COP) e carbono orgânico associado a minerais (COAm), com seus respectivos estoques (EstCOP e EstCOAm). Em seguida, determinaram-se as frações de manejo de carbono (IMC). Observaram-se maiores valores de COT, EstCOT, COT/EstCOT na área de MPA. Por meio do COP identificou-se mudanças ocasionadas pelo manejo agroecológico, sendo mais eficiente que o COT, em experimentos recém implantados. O COP foi utilizado para discriminar mudanças entre as áreas, sendo necessária nova avaliação dos estoques de carbono ao passar dos anos, devido ao pouco tempo de uso das áreas estudadas.

Palavras-chave: Matéria orgânica do solo, fracionamento granulométrico da matéria orgânica, análise multivariada

Soil organic fractions in areas under agroecological management in Capivari, Duque de Caxias, RJ

ABSTRACT

This study aimed to evaluate soil organic matter (SOM) fractions in areas under different coverings and recent crop systems under agroecological management in low lands of Capivari, Duque de Caxias, RJ. Three crop areas were selected: passion fruit, subdivided into upland (PFUL) and lowland (PFLL) of the landscape; both in consociation with orange in rotation. An adjacent area of scrub was included to represent the original condition. Total organic carbon (TOC) and respective stock (StTOC) were quantified. Particulate organic carbon (POC) and organic carbon associated to minerals (CAM) were separated by particle size fractionation (sieving). Carbon stocks of each fraction (StPOC and StCAM) and carbon management index (CMI) were determined. The highest values of TOC, StTOC, POC and StPOC were found in the PFUL covering. POC allowed the identification of changes caused by the management, being more efficient than TOC in recently implanted experiments. COP was used to discriminate changes among crop systems, however, new evaluation will be necessary due to the small time of cultivation of the areas.

INTRODUÇÃO

As comunidades periurbanas de Capivari e Morro Grande estão agregadas ao bairro de Capivari no município de Duque de Caxias, RJ. São oriundas de conflitos pela terra a partir de 1969 e de área desapropriada em 1989, composta inicialmente por cerca de 40 famílias, em sua maioria carentes, que sobrevivem em quase sua totalidade de agricultura de subsistência e de trabalhos esporádicos na cidade (Monteiro, 2007).

O projeto desenvolvido nesta área tem por finalidade a melhoria da qualidade de vida dos membros da comunidade, com geração de emprego e renda, por meio da integração e produção coletiva, a ser alcançada a partir da capacitação de adultos e principalmente dos jovens da comunidade, bem como da produção com sustentabilidade econômica e ambiental.

Desta forma, visando a sustentabilidade do sistema, desenvolveu-se um estudo nesta área para analisar o comportamento da matéria orgânica do solo logo após a implantação de um sistema agroecológico na região, em áreas praticamente abandonadas e com problemas de drenagem.

Em solos tropicais e subtropicais, a matéria orgânica do solo (MOS) tem grande importância para o fornecimento de nutrientes às culturas, favorecendo também a retenção de cátions, a complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, propiciando melhorias na agregação do solo, no fluxo da água, na aeração e à atividade biológica (Bayer & Mielniczuk, 1999).

O impacto dos sistemas de manejo do solo sobre a dinâmica da MOS, ou, em outras palavras, sobre o ciclo do carbono nos agroecossistemas merece especial atenção. Sistemas de manejo capazes de manter e/ou até mesmo incrementar o carbono orgânico no solo podem contribuir para a manutenção da capacidade produtiva dos solos e diminuição da emissão de CO₂ para a atmosfera. Desta forma, se faz necessária a disponibilidade de métodos práticos e eficientes para avaliar a dinâmica do carbono (Campos, 2006), principalmente em áreas de terras baixas.

Nos sistemas de manejo conduzidos sob ambientes de boas condições de drenagem (terras altas) as taxas anuais potenciais de acúmulo de carbono orgânico total (COT) variam entre 0,5 a 1,0 Mg ha⁻¹, valores observados para intervalos entre 0 a 16 anos (Pillon et al., 2007). Entretanto, em ecossistemas de terras baixas, que, de maneira geral, apresentam maiores restrições à drenagem ainda são escassos os estudos que monitoram as alterações no estoque de COT, bem como as frações orgânicas presentes (Pillon et al., 2007).

Esta constatação demonstra a necessidade de investigação dos mecanismos de proteção do COT em ambientes hidromórficos, embora se saiba que a própria condição de hidromorfismo favoreça o acúmulo de matéria orgânica uma vez que a decomposição da mesma é retardada sob condições

de solos com baixa drenagem, o que resulta em maiores estoques de carbono existentes neste tipo de ambiente (Pillon et al., 2007; Loss et al., 2007).

Apesar de a MOS ser um excelente indicador de qualidade do solo, a simples quantificação dos estoques totais ou de suas frações e a comparação com o estado natural do solo no seu estado original, não fornecem dados suficientes para serem extrapolados para situações de manejo das áreas avaliadas, em diferentes locais, climas e solos (Nicoloso, 2005).

Neste sentido, Blair et al. (1995) propuseram o manejo de carbono (IMC), que relaciona o estoque de carbono do solo e a labilidade deste carbono, calculado em um sistema de referência. Este sistema pode ser aplicado ao estado natural de mata ou pastagem natural ou a áreas degradadas. Inicialmente a labilidade foi avaliada em solos de diferentes tipos, que apresentavam restrições sendo que o uso de frações orgânicas obtidas por meios físicos foi utilizado preferencialmente na estimativa deste índice (Blair et al., 2003; De Bona, 2005; Nicoloso, 2005; Campos, 2006). Parece ser uma ferramenta útil em indicar os resultados de manejos de solos e culturas, por integrar o carbono do solo com a medida das variações ocorridas nos diferentes tipos de MOS (Nicoloso, 2005).

As frações orgânicas usadas para o cálculo do IMC são obtidas através do fracionamento granulométrico (Cambardella & Elliott, 1992) e são separadas por meio da extração via úmido em: carbono orgânico particulado (COP), carbono orgânico associado à fração mineral (COAM), carbono orgânico lábil (COL) e fração particulada (>53 µm) é mais sujeita a alterações provenientes do manejo empregado, podendo ser utilizado como indicador da qualidade do solo para avaliar as consequências do preparo do solo e das culturas (Campos, 2006). Este autor verificou que a fração particulada da MOS, expressa pelo carbono orgânico >53 µm (COL), é mais eficiente em discriminar mudanças ocasionadas pelo manejo das culturas do que o carbono orgânico total (COT) ou o carbono orgânico associado aos minerais (<53 µm).

Desta forma, este estudo teve como objetivo avaliar as frações da MOS em áreas sob diferentes coberturas vegetais e sistemas de culturas recentes sob manejo agroecológico em terras baixas no distrito de Capivari, Duque de Caxias, RJ.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em Capivari, Distrito de Capivari, Duque de Caxias, RJ. A área é arrendada ao projeto de Capacitação em Produção Agroecológica de frutas e legumes, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO) e Fundação de Apoio a Pesquisa Científica e Tecnológica (FAPCT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), pelo PROGRAMA PETROBRAS FOME ZERO. Em 2006 procederam-se a limpeza e o preparo do solo.

Foram amostradas três áreas sob diferentes coberturas vegetais, sendo estas implantadas em agosto de 2006, a saber: uma área com cultivo de maracujá (*Passiflora edulis* Sims), que devido às variações no relevo local, foi subdividida em: 1- maracujá parte alta (MPA), com relevo suave ondulado a ondulado, consorciado com tomate rasteiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) seguido de feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp); 2- maracujá parte baixa (MPB), com relevo plano a suave ondulado, consorciado com feijão caupi.

Na terceira área escolhida é realizada a rotação de culturas, sendo plantio de abobrinha verde (*Cucurbita moschata* Lineu) seguido de Crotalária juncea (*Crotalaria juncea* Lineu). Uma área de capoeira foi amostrada como testemunha para comparação dos resultados de carbono nas frações orgânicas do solo e cálculo do IMC.

Os solos das áreas de MPB e Crotalária foram classificados como Gleissolo Háptico Tb Distrófico típico e nas áreas de MPA e capoeira, como Cambissolo Háptico Tb Distrófico típico (Embrapa, 2006). Nas áreas de Gleissolos foi necessária a abertura de drenos para o plantio das culturas, devido à condição de má drenagem.

Em toda área é utilizada adubação orgânica com composto de restos culturais, esterco bovino e fosfato natural reativo no plantio, nas covas e/ou sulcos. Em cobertura, utiliza-se torta de mamona. Nas culturas é utilizado o biofertilizante líquido Agrobio e defensivos alternativos (caldas sulfocálcica, bordalesa, entre outros).

A coleta das amostras foi realizada em agosto de 2007, sendo feita em zigue-zague, nas entrelinhas das culturas, para não comprometer o sistema radicular. Em cada uma das áreas foram coletadas três amostras compostas, formadas por três amostras simples, nas camadas de 0-5 e 5-10 cm. A granulometria e os teores de COT foram determinados de acordo com os métodos da Embrapa (Embrapa, 1997) e o fracionamento granulométrico da MOS foi realizado conforme Cambardella & Elliott (1992). Aproximadamente 20 g de solo e 60 mL de solução de hexametáfosfato de sódio (5g L⁻¹) foram homogeneizados durante 15h em agitador horizontal. A seguir, a suspensão foi passada por peneira de 53µm com auxílio de jato de água. O material retido na peneira, que consiste no carbono orgânico particulado (COP) associado à fração areia, foi secado em estufa a 50°C, quantificado em relação a sua massa, moído em gral de porcelana e analisado em relação ao teor de COT segundo Embrapa (1997). O material que passou pela malha de 53µm, carbono orgânico associado aos minerais (COam, frações silte + argila) foi obtido a partir da diferença entre COT e COP. A caracterização química das áreas avaliadas encontra-se na Tabela 1.

O estoque de carbono das frações granulométricas e do COT foi calculado através da seguinte equação:

$$Cac = \frac{C \times Ds \times e}{10} \quad (1)$$

onde:

Tabela 1. Caracterização química do solo nos diferentes sistemas avaliados.

Table 1. Chemical characterization of soil in systems different uses

Sistemas avaliados	pH	Al	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
				cmol.kg ⁻¹		
MPA	5,0	0,1	4,0	2,4	0,0	0,01
MPB	4,9	0,3	4,0	2,0	0,0	0,01
Crotalária	4,4	0,7	3,0	1,5	0,0	0,0
Capoeira	5,0	0,1	4,2	1,8	0,0	0,0

A partir dos resultados dos estoques de carbono em cada fração granulométrica, calculou-se o índice de manejo de carbono (IMC) segundo Blair et al. (1997). A estimativa do IMC foi realizada com base na análise de dados médios das duas profundidades analisadas. Em condição natural, o solo sob capoeira foi utilizado como referência (IMC = 100).

Para obtenção do IMC, necessita-se do Índice de Carbono (IEC), sendo calculado a partir da diferença entre o COT de cada área e o COT da área tomada como referência (capoeira). A labilidade (Lab) da MOS foi determinada pela relação entre COP e COam e o Índice de Labilidade (IL) calculado pela relação entre a labilidade de cada área e a labilidade da área referência. O IMC de cada área foi calculado pela multiplicação entre o IEC e o IL vezes 100.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo três coberturas vegetais com três repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por aplicação do teste F, o teste de normalidade (Teste de Kolmogorov-Smirnov), a avaliação da homogeneidade da variância (Teste de Cochran & Bartlett) e os valores médios foram comparados entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. Também se realizou análise de componentes principais através do programa SAS. Dessa forma, obtiveram-se parâmetros que apresentaram valores de correlação entre si. Os dados de entrada nestas análises foram padronizados obtendo-se média igual a zero e variância igual a 1 (Zilli & Gazzi, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área sob cobertura de MPA observou-se os teores de COT e EstCOT, sendo verificadas as maiores variações, nas duas profundidades avaliadas (Tabela 2) e na camada de 0-10 cm para EstCOT quando comparada as demais áreas dos sistemas avaliados.

O consórcio com leguminosas como o feijão caupi na área de MPA, pode estar beneficiando a cultura por fornecer nutrientes como o N (Zilli et al., 2006) e resíduos culturais. Estes benefícios, associados ao manejo agroecológico como o uso de cobertura morta,

Tabela 2. Frações orgânicas do solo e resumo da análise de variância, sob diferentes coberturas vegetais e manejo agroecológico

Table 2. Soil organic fractions and summary of the analysis of variance, under different vegetation coverings and agroecological management

Sistemas avaliados	Frações da matéria orgânica do solo (g kg ⁻¹)		
	COT	Cop	COam
Profundidade de 0-5 cm			
MPA	15,21 A	6,44 A	8,77 A
MPB	10,41 C	4,12 C	6,29 B
Crotalária	8,79 C	2,96 D	5,83 B
Capoeira	12,82 B	5,50 B	7,40 A
F calculado	16,37*	37,51*	5,32**
CV (%)	10,17	9,09	13,90
Profundidade de 5-10 cm			
MPA	14,02 A	5,40 A	8,62
MPB	10,29 B	2,92 B	7,37
Crotalária	8,02 B	1,86 C	6,16
Capoeira	12,37 A	3,72 B	9,05
F calculado	8,73*	24,63*	2,45 ^{ns}
CV (%)	13,62	14,98	18,5

*Significativo pelo teste F a 1%. ** Significativo pelo teste F a 5%. ^{ns}não significativo pelo teste F a 5%. Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%. MPA=maracujá parte alta; MPB=maracujá parte baixa; CV=coeficiente de variação; COT=carbono orgânico total, Cop= carbono orgânico particulado, COam=carbono orgânico associado aos minerais

resíduos vegetais em superfície. Estes, quando decompostos, contribuem para o aumento do teor de COT.

Os valores médios de COT e EstCOT encontrados nas áreas das coberturas vegetais de MPB e crotalária, foram estatisticamente menores que os verificados na área de MPA (Tabelas 2 e 3, respectivamente). Este comportamento pode ser atribuído à condição de má drenagem em que se encontram estas áreas. A abertura de drenos favoreceu a entrada de oxigênio no solo, contribuindo para a oxidação da MOS e, consequentemente, redução dos teores de COT e os respectivos estoques.

Neste estudo verificaram-se maiores teores de COT na camada superficial do solo e no sistema de consórcio realizado no inverno em MPA. Estes resultados são corroborados por Pillon et al. (2007), que avaliaram o acúmulo de carbono orgânico por sistemas de culturas (solteiros e consorciados) sob plantio direto em terras baixas no RS. Os autores verificaram que os sistemas avaliados apresentaram potencial para incremento do conteúdo de COT somente na camada superficial do solo, também constatando que os maiores valores de carbono foram proporcionados pelo consórcio gramínea/leguminosa no inverno.

Em relação à área tomada como referência verificou-se que o consórcio na cobertura de MPA apresentou maiores valo-

res de COT que a área de capoeira, na camada superficial do solo, sendo também estatisticamente igual na profundidade de 5-10 cm. A área utilizada com rotação de cultura e a cobertura de MPB, em consórcio, foram estatisticamente inferiores à área de capoeira, com menores valores nas duas profundidades (Tabela 2). Este comportamento mostra que o cultivo agrícola está contribuindo para a redução do conteúdo de carbono no solo, já que a maioria de todas as áreas analisadas, nas duas profundidades, encontra-se na mesma classe textural, sendo classificados como franco-arenosa (Figura 1).

Entretanto, pode-se destacar que as áreas de capoeira apresentaram os maiores valores de COT e respectivos estoques, além de também apresentarem maiores teores de argila. Consequentemente, as diferenças observadas entre as áreas podem ser decorrentes do pouco tempo de duração do experimento, podem também ser decorrentes das diferenças nos teores de argila encontrados em cada cobertura vegetal, o que propriamente o manejo estudado.

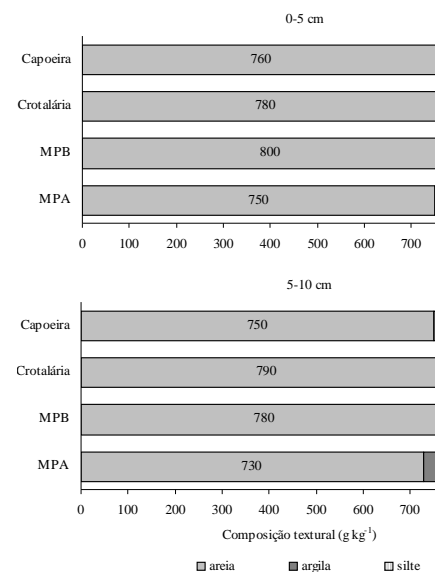


Figura 1. Composição textural do solo, na profundidade de 0-5 cm e 5-10 cm, das diferentes áreas analisadas e manejo agroecológico

Figure 1. Textural composition of the soil, in the depth of 0-5 cm and 5-10 cm, under different evaluated areas and agroecological management

Tabela 3. Índice de manejo de carbono em função dos sistemas de culturas avaliados e do manejo agroecológico, na profundidade de 0-10 cm

Table 3. Carbon management index in function of the crop systems and agroecological management evaluated at 0-10 cm depth

Sistemas avaliados	EstCOT	EstCOP	EstCOam	IEC	LC	ILC
	Mg há ⁻¹					
MPA	9,85 A	4,00 A	5,84 A	1,183 A	0,685 A	1,302 A
MPB	7,34 B	2,49 B	4,99 B	0,882 B	0,499 A	0,949 B
Crotalária	5,89 C	1,67 C	4,22 B	0,708 B	0,396 B	0,753 C

Os maiores valores de COp foram observados na área de MPA, nas duas profundidades (Tabela 3). Tal fato pode ser atribuído a maiores quantidades de resíduos vegetais provenientes da cultura principal (maracujazeiro) e do consórcio com feijão caupi. Entre as coberturas, MPB e crotalária, verificaram-se em ambas as profundidades avaliadas, maiores valores de COp para MPB, sugerindo que o sistema de culturas em consórcio está sendo mais eficiente em discriminar os teores de COp através de maiores quantidades de resíduos culturais deixados em superfície do que a área de crotalária, em sistema de rotação. Entretanto, estes resultados devem ser novamente comparados através de novas avaliações, após maior tempo de cultivo das áreas.

Através dos valores médios de COp foi possível observar diferenças entre os três sistemas de culturas analisados, nas duas profundidades. Este mesmo comportamento não ocorreu para os valores de COT, onde as áreas de MPB e crotalária foram estatisticamente iguais (Tabela 2). Assim, o COp foi mais eficiente em identificar mudanças ocasionadas pelo manejo, principalmente em curtos intervalos de tempo e sistemas de cultivo recém implantados. Resultados semelhantes foram relatados por Conceição et al. (2005), avaliando a qualidade do solo, através da dinâmica da MOS, sob diferentes sistemas de manejo no Sul do Brasil. Eles concluíram que este compartimento pode ser utilizado como indicador de qualidade do solo para avaliação de sistemas de manejo recentes, nos quais as alterações no COT ainda não tenham sido de grande magnitude.

Em relação à área de capoeira, os maiores valores de COp foram encontrados na cobertura de MPA e os menores, sob a área de crotalária (Tabela 2). Este comportamento evidencia o melhor desempenho do sistema em consórcio em detrimento à rotação de culturas, em ambientes de terras baixas e experimentos de curta duração.

Para os valores de COam foram encontrados diferenças entre as coberturas, apenas na profundidade de 0-5 cm, sendo os maiores valores observados na área de MPA e estatisticamente igual à área de capoeira (Tabela 2). Este comportamento pode ser atribuído aos maiores teores de COT verificados nestas áreas, já que mais de 80% dos estoques de COT são compostos de COam (Bayer et al., 2001; Nicoloso, 2005). O COam normalmente é menos eficiente em evidenciar mudanças proveniente do manejo, principalmente a curto prazo (Bayer et al., 2001).

Em relação aos estoques de COp e COam (Tabela 3), observou-se a mesma tendência dos valores encontrados para COp e COam (Tabela 2), sendo o EstCOP mais eficiente em discriminar as mudanças ocasionadas pelo manejo, separando as coberturas analisadas em consórcio (com valores estatisticamente maiores) da área em rotação de culturas.

O IEC foi maior na área de MPA, sendo as áreas de MPB e crotalária estatisticamente iguais. A área com crotalária apresentou os menores índices de LC e ILC, sendo neste último evidenciado diferenças entre as três áreas analisadas. Esses

Campos (2006), avaliando a dinâmica do carbono nos temas de preparo do solo (convencional e plantio direto) e rotação de culturas no RS, também encontrou resultados semelhantes aos verificados neste estudo, sendo crescente nas rotações dentro de cada preparo, com pequena amplitude. O autor constatou que, nas rotações, o solo sob plantio direto apresentou ILC aproximadamente 22% superior ao solo sob preparo convencional.

As áreas de MPA e MPB apresentam maior IEC na cobertura com crotalária (Tabela 3), indicando que o manejo de consórcio sob manejo agroecológico está influenciando a dinâmica do carbono no solo quando comparado ao sistema de rotação, em ambientes de terras baixas.

O IMC da área sob MPB foi maior que a cobertura com crotalária. Este comportamento pode ser devido aos valores de LC e EstCOP encontrados na área de MPB, os verificados na área de crotalária. Os maiores valores de IMC estão refletindo diretamente na maior labilidade do carbono que pode ser observado na Tabela 3. Estes resultados mostram que o COp utilizado para o cálculo do IMC é eficiente, tornando-se uma ferramenta útil e de fácil utilização para identificar mudanças provenientes do manejo em experimentos a curto prazo, onde o COT ainda não seria identificá-las, segundo Conceição et al. (2005).

Por meio da análise de componentes principais, observou-se a distribuição das variáveis selecionadas para a análise, acumulada de 91,55% para os eixos F1 e F2 (Figura 2).

De maneira geral, pode-se observar o agrupamento das áreas de capoeira e MPA no lado direito do gráfico, enquanto MPB e crotalária, no lado esquerdo (Figura 2). Este comportamento pode ser devido às diferenças existentes entre os solos estudados.

Nas áreas sob crotalária e MPB, observaram-se valores de EstCOT quando comparado a áreas sob MPB, sendo que a área de MPB apresentou maiores valores de EstCOT que a área de crotalária (Tabela 3). Este resultado demonstra a similaridade entre a análise univariada e a análise de componentes principais, onde a área de crotalária apresentou os menores valores de EstCOT.

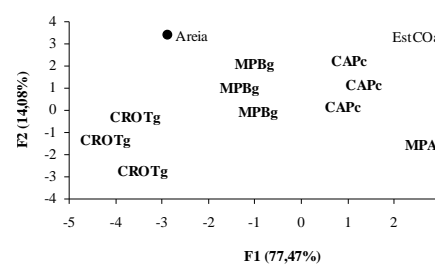


Figura 2. Diagrama de ordenação produzido por análise de componentes principais na camada de 0-10 cm dos atributos edáficos. CROT=Crotalária; MPB=Maracujá parte baixa; CAP=Capoeira; MPA=Maracujá parte alta; c=Cambisolo.

Tabela 4. Matriz de correlação entre os atributos químicos e físicos do solo**Table 4.** Correlation matrix between chemical and physical soil attributes

	EstCOp	EstCOam	EstCOT	IEC	LC	ILC	IMC	Argila
EstCOp	1	0,731*	0,794*	0,793*	0,954*	0,902*	0,951*	0,936*
EstCOam	-	1	0,825*	0,821*	0,506 ^{ns}	0,456	0,652*	0,723*
EstCOT	-	-	1	0,998*	0,686*	0,635	0,827*	0,872*
IEC	-	-	-	1	0,686*	0,655*	0,841*	0,869*
LC	-	-	-	-	1	0,950*	0,934*	0,896*
ILC	-	-	-	-	-	1	0,954*	0,828*
IMC	-	-	-	-	-	-	1	0,926*
Argila	-	-	-	-	-	-	-	1
Areia	-	-	-	-	-	-	-	-

*valores significativos a 0,05% pelo teste de Pearson ^{ns} Não significativo pelo teste de Pearson

EstCOp, ILC e IMC) e a análise multivariada, sendo esta área (CROT) separada das demais através dos menores teores das frações orgânicas avaliadas.

A separação das áreas avaliadas por ordens de solo pode ser decorrente, também, dos maiores teores de argila observados no Cambissolo quando comparado ao Gleissolo (Figura 1). Assim, neste experimento de curto tempo de avaliação, as diferenças encontradas, tanto para os valores de carbono e índices de manejo, podem estar mais relacionados com as diferenças nos teores de argila entre as áreas do que propriamente ao manejo empregado.

Verificaram-se correlações positivas entre os estoques de carbono e respectivos índices com os teores de argila, apresentado valores de correlações elevados entre todos os atributos, destacando-se o EstCOP e o IMC. Estes resultados demonstram a importância da fração argila na manutenção da matéria orgânica do solo, principalmente em solos de textura arenosa (Tabela 4).

A fração areia correlacionou-se negativamente com os índices LC e ILC, demonstrando a maior labilidade destas frações, uma vez que o COP possui este comportamento e está diretamente relacionado a esta fração.

CONCLUSÕES

A área de maracujá situada na parte alta da paisagem apresentou os maiores teores de COT e COP nas duas profundidades avaliadas.

Por meio dos valores de COP foi possível identificar mudanças ocasionadas pelo manejo nas três áreas avaliadas. Este parâmetro foi mais eficiente que o COT.

O IMC foi eficiente para identificar mudanças entre os sistemas de culturas analisados, sendo necessárias novas avaliações, devido ao pouco tempo de uso das áreas estudadas.

A análise de componentes principais foi eficiente para separar as áreas de acordo com as ordens de solo e as frações da MOS.

LITERATURA CITADA

- Bayer, C.; Mielniczuk, J. Dinâmica e função da matéria orgânica em sistemas de manejo de solo sob cultivo de maracujá. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.39, n.1, p.1-12, 2015.
- Bayer, C.; Martin-Neto, L.; Mielniczuk, J.; Sangoi, L. Changes in soil organic matter under subtropical no-till cropping systems. *Society of America Journal*, v.65, n.5, p.147-152, 2001.
- Blair, G.J.; Lefroy, R.D.B.; Lisle, L. Soil carbon based on their degree of oxidation, and development of a carbon management index for systems. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.46, n.7, p.1459-1460, 1995.
- Cambardella, C.C.; Elliott, E.T. Particulate soil organic matter changes across a grassland cultivation. *Soil Science Society of American Journal*, v.56, p.777-783, 1992.
- Campos, B.C. Dinâmica do carbono em Latossolos sob sistemas de preparo de solo e de cultura. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2006. 112p. Tese Doutorado.
- Conceição, P.C. Indicadores de qualidade do solo: do a avaliação de sistemas de manejo de solo. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2005. 112p. Dissertação Mestrado.
- Conceição, P.C.; Amado, T.J.C.; Mielniczuk, J.; E. Qualidade do solo em sistemas de manejo de solo sob a dinâmica da matéria orgânica e atributos físicos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.39, n.1, p.777-788, 2005.
- De Bona, F.D. Dinâmica da matéria orgânica em sistemas irrigados por aspersão sob preparo convencional. 2005. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. 112p. Tese Doutorado.
- Diekow, J. Estoque e qualidade da matéria orgânica em função de sistemas de culturas e adubação no sistema plantio direto. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 125p. Tese Doutorado.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. Brasília: EMBRAPA, 1997. 112p.

- Loss, A.; Teixeira, M.B.; Oliveira, A.B.; Lima, F.M.; Cruz, R.B.; Fontana, A.; Pereira, M.G. Fracionamento químico da matéria orgânica do solo em áreas sob diferentes coberturas vegetais e manejo agroecológico. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.2, p.1389-1393. 2007.
- Monteiro, L.A. As Justiceiras de Capivari: Dinamismo popular e cidadania em uma periferia fluminense. *História, imagem e narrativas*, n.4, p.67-92. 2007.
- Nicoloso, R.S. Dinâmica da matéria orgânica do solo em áreas de integração lavoura-pecuária sob sistema plantio direto. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005. 72p. Dissertação Mestrado.
- Pillon, C.N.; Scivittaro, W.B.; Potes, M.L.P.; Michels, G.H.; Pereira, J.S. Acúmulo de carbono por sistemas de cultura sob plantio direto em áreas baixas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, p.1040-1043, 2007.
- Regazzi, A.J. Análise multivariada. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, v.2, 2000. n.p. (INF-766).
- Zilli, J.E.; Xavier, G.R.; Rumjanek, N.G. Fixação de nitrogênio na cultura do feijão-caupi no estado de Minas Gerais. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, MI10.pdf. 26 Jun. 2007.