

CARBONO DAS FRAÇÕES OXIDÁVEIS DA MATÉRIA ORGÂNICA EM LATOSSOLO SOB PLANTAÇÕES DE CANA-DE-AÇÚCAR DE DIFERENTES IDADES

FRANCIELE DE F. SILVA¹, ADRIANA R. DA COSTA², JEFFERSON P. DE ABREU³, PATRÍCIA C. SILVA⁴, HELIO L. ARAÚJO⁵

- ¹ Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Santa Helena de Goiás, (64) 3641-3053, E-mail: franciellefreitas@hotmail.com
² Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Santa Helena de Goiás, (64) 3641-3053, E-mail: adriana_rodolfo@yahoo.com.br
³ Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Santa Helena de Goiás, (64) 3641-3053, E-mail: jefferson_pereiradeabreu@hotmail.com
⁴ Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Santa Helena de Goiás, (64) 3641-3053, E-mail: patypcs@yahoo.com.br
⁵ Universidade Federal de Pernambuco, Faculdade de Engenharia Agrícola, (64) 99926-9522, E-mail: helio@live.co.uk

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O carbono está presente em praticamente todos os processos relacionados ao solo, sendo de grande importância para qualidade dos mesmos. O objetivo deste estudo foi avaliar as frações oxidáveis (lábeis e recalcitrantes) do carbono orgânico do solo em áreas sob cultivo de cana-de-açúcar em função do número de corte (segundo e sétimo) e da ausência ou presença de vinhaça. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco áreas em diferentes profundidades de amostragem (0-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm) com quatro repetições, tendo como referência uma área de mata nativa. O fracionamento do carbono foi obtido por graus de oxidação, segundo metodologia de Chan et al. (2001) e adaptações de Mendonça & Mattos (2005). Nas camadas superficiais a área de mata apresentou maiores teores das frações de carbono mais lábeis e recalcitrantes. A área de segundo corte com aplicação de vinhaça apresentou melhores resultados nas frações mais lábeis (F1+F2) em comparação com a área sem a aplicação, principalmente nas camadas intermediárias avaliadas. As áreas de sétimo corte independentemente da aplicação de vinhaça, na camada de 40-60 cm apresentaram resultados semelhantes a área de mata. As áreas que sofreram influência antrópica, quando comparadas a mata demonstram menores teores de carbono total.

PALAVRAS-CHAVE: labilidade, *Saccharum spp*, vinhaça

CARBON IN ORGANIC MATTER OXIDIZABLE FRACTION IN SOILS UNDER SUGAR CANE PLANTATION AT DIFFERENT AGES

ABSTRACT: Carbon is present in almost all processes related to the soil, being of great importance for their quality. The objective of this study was to evaluate the oxidizable (labile and recalcitrant) fractions of soil organic carbon in areas under sugar cane cultivation as a function of the number of cuttings (second and seventh) and the absence or presence of vinasse. The experimental design was completely randomized with five areas at different sampling depths (0-10, 10-20, 20-40 and 40-60 cm) with four replications, with reference to an area of native forest. The fractionation of the carbon was obtained by degrees of oxidation, according to Chan et al. (2001) and adaptations of Mendonça & Mattos (2005). In the superficial layers the forest area presented higher levels of the most labile and recalcitrant carbon fractions. The second cut area with vinasse application showed better results in the labile fractions (F1 + F2) compared to the area without the application, mainly in the intermediate layers evaluated. The seventh cut areas independently of the application of vinasse in the 40-60 cm layer presented similar results to the forest area. The areas that suffered anthropic influence, when compared to the forest demonstrate lower levels of total

carbon.

KEYWORDS: Lability, *Saccharum spp*, vinasse

INTRODUÇÃO: Hoje, a cana-de-açúcar é uma das principais espécies cultivadas na região Centro Oeste do país, principalmente no estado de Goiás (CONAB, 2017). Entre os diversos subprodutos gerados no processamento da cana-de-açúcar está a vinhaça, também conhecida como vinhoto e restilo que pode ser aplicada ao solo, concomitantemente há outras práticas agrícolas que participam do manejo do solo. O carbono está presente em praticamente todos os processos relacionados ao solo. Por isso o manejo do solo torna-se um importante fator a ser levado em consideração, assim como a disposição dos resíduos produzidos. A elevação ou redução de carbono na matéria orgânica do solo (MOS) pode auxiliar na quantificação do grau de preservação e dos impactos dos manejos do solo, e o fracionamento auxilia na caracterização das frações que mais demonstram mudanças nas características e na qualidade da MOS Silva *et al.* (2011), sendo que estas frações podem ser divididas em fração lábil e humificada Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as frações oxidáveis do carbono orgânico do solo em áreas sob cultivo de cana-de-açúcar em diferentes idades, com e sem aplicação de vinhaça com colheita mecanizada, e desta forma, relacionar os teores de carbono com a qualidade da matéria orgânica do solo e ao manejo adotado.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram coletadas amostras deformadas de solo com trado holandês, no mês de novembro de 2015 em canaviais localizados ao sul do estado de Goiás. As áreas apresentam Latossolo Vermelho e as variedades RB83 5453 na área de segundo corte sem vinhaça e RB83 5486 nas demais áreas. Como referência coletou-se amostras de uma área de mata nativa próxima aos canaviais. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco áreas (segundo e sétimo corte com aplicação, segundo e sétimo corte sem aplicação de vinhaça e uma região de mata), em quatro profundidades (0-10; 10-20; 20-40; 40-60 cm) com quatro repetições compostas por quatro pontos cada, coletados a 20 cm da linha de plantio e acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados. Para cada repetição coletou-se em um ponto aleatório, a palhada com o auxílio de um gabarito de 25x25 cm para posterior análise de matéria seca (dado não apresentado). As análises foram realizadas no laboratório da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Santa Helena de Goiás. O fracionamento do carbono foi obtido por graus de oxidação, segundo metodologia de Chan *et al.* (2001) e adaptações de Mendonça & Matos (2005). O fracionamento resultou nas frações de Carbono: Fração 1 (F1); Fração 2 (F2); Fração 3 (F3); Fração (F4). Para a determinação da matéria orgânica total do solo utilizou-se o teor de carbono encontrado na última concentração de ácido sulfúrico de 12 mol L⁻¹, multiplicando-se pelo fator de 1,724 de van Bemmelen, admitindo-se que na composição média da matéria orgânica o carbono participa de 58% (EMBRAPA, 2009). Os dados foram submetidos à análise de variância (Tabela 1) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR versão 5.8. (FERREIRA, 2011).

TABELA 1. Valores do F calculado, para os fatores de variação área de cultivo com cana-de-açúcar e profundidade do solo.

FV	GL	F1+F2	F3+F4	MOS
Área	4	69,08**	11,12**	151,48**
Prof	3	202,03**	4,24**	230,20**
AreaxProf	12	20,42**	4,17**	27,92**
Erro	60	-	-	-
CV (%)	-	12,31	30,93	8,31

FV-Fonte de Variação; GL-Grau de Liberdade; ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para verificar a diferença entre as frações mais lábeis e as recalcitrantes e auxiliar na interpretação dos resultados, as frações F1+F2, F3+F4 foram associadas para serem avaliadas. Na tabela 2 são apresentados os valores de matéria orgânica nas áreas estudadas. Observa-se que quanto mais próximo da superfície do solo, maiores teores de carbono orgânico foram encontrados na matéria orgânica. Nas duas profundidades mais superficiais a área de mata diferiu-se das demais áreas, apresentando maiores teores de MOS (Tabela 1), principalmente das frações F1+F2 (Tabela 3).

TABELA 2. Matéria orgânica do solo cultivado com cana-de-açúcar em diferentes áreas e profundidades.

Áreas	MOS (%)			
	Profundidade (cm)			
	0-10	10-20	20-40	40-60
2º Corte Sem	3,10 Ab	2,49 Bb	1,51 Cc	1,26 Cc
2º Corte Com	3,25 Ab	2,86 ABb	2,49 BCb	2,36 Ca
7º Corte Sem	2,85 Ab	2,63 ABb	2,40 Bb	1,86 Cb
7º Corte Com	3,19 Ab	2,73 Bb	2,61 Bab	2,01 Cab
Mata	5,89 Aa	4,95 Ba	3,06 Ca	1,93 Dab

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

Na tabela 3 são apresentados os valores das frações consideradas mais lábeis F1+F2 em diferentes áreas e profundidades. As frações mais lábeis foram as que mais contribuíram na formação da matéria orgânica do solo (MOS). As frações F1+F2 na profundidade de 0-10 e 10-20 cm na área de mata diferiram-se dos demais tratamentos, apresentando maiores valores, o que pode estar relacionado a deposição de resíduos vegetais sobre a superfície do solo.

TABELA 3. Frações oxidáveis do carbono orgânico (F1+F2) de solo cultivado com cana-de-açúcar em diferentes áreas e profundidades.

Áreas	F1+F2 (%)			
	Profundidade (cm)			
	0-10	10-20	20-40	40-60
2º Corte Sem	1,19 Ab	0,95 Ac	0,49 Bb	0,56 Bb
2º Corte Com	1,38 Ab	1,36 Ab	0,94 Ba	0,76 Bab
7º Corte Sem	1,30 Ab	1,14 Abc	0,76 Ba	0,58 Bb
7º Corte Com	1,44 Ab	1,11 Bbc	0,92 BCa	0,88 Ca
Mata	2,77 Aa	1,78 Ba	0,99 Ca	0,62 Dab

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

Comparando as áreas de segundo corte com e sem aplicação de vinhaça a área de mata, verifica-se que o segundo corte com aplicação de vinhaça apresentou maiores quantidades de carbono F1+F2 nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm. Comparando as áreas de segundo corte com e sem aplicação de vinhaça entre si, verifica-se que nas profundidades de 10-20 e 20-40 cm houve diferenças significativas, sendo que o segundo corte com aplicação de vinhaça apresentou maiores valores nessas profundidades, indicando assim que a vinhaça promoveu maior aporte de carbono lábil, principalmente nas camadas intermedias avaliada. Nas áreas de sétimo corte as frações F1+F2 na profundidade de 40-60 cm quando comparadas a área de mata, assemelham-se, evidenciando que a aplicação de vinhaça pode influenciar no aumento de carbono disponível em profundidade, com frações biodisponíveis, tendendo a mineralização, apesar de diferirem entre si. As camadas mais profundas 20-40 cm e 40-60 cm nessas áreas assemelharam-se estatisticamente com a área de referência a mata. Na tabela 4

são apresentados os valores para as frações mais recalcitrantes F3+F4. Maiores teores de frações recalcitrantes foram encontrados principalmente na profundidade de 10-20 cm na área de mata em relação as demais profundidade e áreas. Os menores valores de F3+F4 foram encontrados na profundidade de 40-60 cm na área de segundo corte sem aplicação de vinhaça quando comparada a mata, as demais se assemelharam a área de referência. Menores valores de F3+F4 sugerem uma maior biodisponibilidade. A área de segundo corte sem aplicação de vinhaça se comparada ao sétimo corte sem aplicação de vinhaça apresentou menor valor na profundidade de 40-60 cm. O tempo de instalação do canavial pode ter proporcionado maiores acúmulos de carbono ao longo dos anos.

TABELA 4. Frações oxidáveis do carbono orgânico (F3+F4) do solo cultivado com cana-de-açúcar em diferentes áreas e profundidades.

Áreas	F3+F4 (%)			
	Profundidade (cm)			
	0-10	10-20	20-40	40-60
2º Corte Sem	0,60 Aa	0,50 Ab	0,39 ABb	0,18 Bb
2º Corte Com	0,51 Aa	0,30 Ab	0,52 Aab	0,48 Aab
7º Corte Sem	0,35 Aa	0,38 Ab	0,63 Aab	0,50 Aa
7º Corte Com	0,41 Aa	0,47 Ab	0,59 Aab	0,40 Aab
Mata	0,64 Ba	1,09 Aa	0,79 Ba	0,50 Ba

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

CONCLUSÕES: 1. Nas camadas superficiais a área de mata apresentou maiores teores das frações F1+F2 e F3+F4. 2. A área de segundo corte com aplicação de vinhaça apresentou melhores resultados nas frações mais lábeis em comparação a área que não houve aplicação, principalmente nas camadas intermediárias avaliadas. 3. As áreas de sétimo corte independentemente da aplicação de vinhaça, na camada de 40-60 cm apresentaram resultados semelhantes a área de mata. 4. As áreas que sofreram influência antrópica, quando comparadas a mata demonstram menores teores de C.

REFERÊNCIAS

- CHAN, K. Y.; BOWMAN, A.; OATES, A. Oxidizable organic carbon fractions and soil quality changes in an oxycpaleustalf under different pasture ley. **Soil Science**, 166, p. 61-67, 2001.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Cana-de-Açúcar**, Brasília, 2 - Safra 2016/17, n. 3 - Terceiro Levantamento, Dezembro 2016. 1-28. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>.
- EMBRAPA. Manual de análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. In: SILVA, F. C. D. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2ª. ed. Brasília: [s.n.], Cap. 1, p. 170-174, 2009.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- MENDONÇA, E. D. S.; MATOS, E. D. S. Frações de Carbono Orgânico Oxidável. In: MENDONÇA, E. D. S.; MATOS, E. D. S. **Matéria orgânica do solo: Métodos de análises**. Viçosa: [s.n.], Cap. 2, p. 14-19, 2005.
- SILVA, E. F. D.; LOURENTE, E. P. R.; MARCHETTI, M. E.; MERCANTE, F. M.; FERREIRA, A. K. T.; FUJII, G. C. Frações lábeis e recalcitrantes da matéria orgânica em solos sob integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária de Brasileira**, Brasília, 46, n. 10, p. 1321-1331, 2011.