

CARBONO DO SOLO E EM AGREGADOS SOB PLANTIOS DE CAFÉ SOMBREADOS E A PLENO SOL NO PLANALTO DA CONQUISTA, BAHIA

Data de aceite: 01/04/2024

Talita Oliveira dos Santos

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia (UESB)

Patrícia Anjos Bittencourt Barreto-Garcia

Professora do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos (UESB)

Paulo Henrique Marques Monroe

Pós-Doc do Programa de Ciências Florestais (UESB)

Kyegla Beatriz da Silva Martins

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal (UFLA)

Eryca Porto de Oliveira Sales

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais (UESB)

Daniela lima de Oliveira Matos

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais (UESB)

RESUMO: Com o presente estudo objetivou-se determinar os teores de carbono orgânico (CO) em agregados do solo sob influência de sistemas agroflorestais e monocultivo de café, utilizando um fragmento de floresta

nativa como referência. As áreas estudadas (tratamentos) estão localizadas na região do Planalto da Conquista, especificamente no município de Barra do Choça, Bahia. O delineamento experimental adotado foi o DIC com quatro parcelas para cada tratamento, totalizando dezesseis unidades amostrais. Em cada parcela foi coletado um monólito com dimensão de 10 cm³ com auxílio de um gabarito e uma pá, na camada de 0-10 cm de solo. Em seguida os monólitos foram fracionados em campo, com auxílio de jogo de peneiras, em quatro classes de tamanho de macroagregados: >6, 6-4, 4-2 e <2 mm. Os teores de carbono orgânico do solo (COS) foram determinados em cada uma das classes de macroagregados através da oxidação úmida do carbono por dicromato de potássio em meio ácido. O sistema agroflorestal de café sombreado com grevilea foi o único que manteve os teores de COS semelhantes à floresta nativa. Não houve efeito das classes de tamanho de macroagregados sobre os teores de COS.

PALAVRAS-CHAVE: fracionamento, macroagregados, matéria orgânica, serapilheira

SOIL CARBON AND AGGREGATES UNDER SHADED AND FULL SUN COFFEE PLANTATIONS ON THE PLANALTO DA CONQUISTA, BAHIA

ABSTRACT: The present study aimed to determine the organic carbon (CO) content in soil aggregates under the influence of agroforestry systems and coffee monoculture, using a fragment of native forest as a reference. The areas studied (treatments) are located in the Planalto da Conquista region, specifically in the municipality of Barra do Choça, Bahia. The experimental design adopted was the DIC with four plots for each treatment, totaling sixteen sampling units. In each plot, a monolith measuring 10 cm³ was collected using a template and a shovel, in the 0-10 cm layer of soil. The monoliths were then fractionated in the field, using a set of sieves, into four macroaggregate size classes: >6, 6-4, 4-2 and <2 mm. Soil organic carbon (SOC) contents were determined in each of the classes of macroaggregates through wet oxidation of carbon by potassium dichromate in an acidic medium. The shaded coffee agroforestry system with *grévilea* was the only one that maintained COS levels similar to the native forest. There was no effect of macroaggregate size classes on COS contents.

KEYWORDS: fractionation, macroaggregates, litter, organic matter.

INTRODUÇÃO

O solo estoca mais carbono (C) do que os reservatórios de C atmosférico e da vegetação somados e desempenha um papel crucial na produção agrícola e na atenuação dos impactos das mudanças climáticas (FOLEY et al., 2011; JANSSON;HOFMOCKEL, 2020). Quando comparados aos sistemas de cultivo convencionais, os sistemas agroflorestais (SAF) proporcionam maior cobertura do solo, favorecem a preservação da fauna e da flora, promovem a ciclagem de nutrientes e propiciam um aporte constante de matéria orgânica (MAIA et al., 2006).

Os SAFs podem ser eficientes sequestradores de C em regiões de clima tropical, tanto pela alta produtividade de biomassa quanto pelo significativo aumento dos estoques de carbono no solo (FROUFE et al., 2011). O carbono orgânico do solo (COS) é um importante indicador de qualidade e de sustentabilidade dos sistemas florestais, agrícolas e nativos (IWATA, 2010). Diversos estudos relataram a agrossilvicultura como uma estratégia com potencial para melhorar o fornecimento de COS através da poda de galhos, renovação de raízes, exsudatos e da serapilheira acumulada (MONTAGNINI; NAIR, 2004; OELBERMANN et al., 2006; KHALID et al., 2007; CHEN et al., 2017; GUO et al., 2018), resultando em melhoria da qualidade do solo (MATOS et al., 2020).

A matéria orgânica (MO) é considerada um dos principais fatores de agregação (TISDALL;OADES, 1982; ZEYTIM;BARAN, 2003), em contrapartida, a agregação do solo contribui com a estabilização da MO através da proteção física dentro dos agregados (ADU; OADES, 1978; BALABANE; PLANTE, 2004).

Com o presente estudo objetivou-se determinar os teores de carbono orgânico (CO) em agregados do solo sob influência de sistemas agroflorestais e monocultivo de café, utilizando um fragmento de floresta nativa como referência.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nas fazendas Vidigal e Viçosa, localizadas no município de Barra do Choça - BA, coordenadas 14°54'46" S e 40°36'39" W, altitude de 866m. Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima da região é de tipo tropical de altitude (Cwb). Os tratamentos consistiram em um SAF de Café com grevilea (CG), um SAF de Café com Cedro (CC), um Monocultivo de Café (CM) e um fragmento de Floresta Nativa (FN).

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com quatro parcelas por tratamento, totalizando dezesseis unidades amostrais. Foi realizada em campo a coleta de um monólito de solo (0,1 x 0,1 x 0,1 m) por parcela, posteriormente os monólitos foram fracionados manualmente, com umidade de campo, em quatro classes de tamanho de macroagregados: >6 mm, 6-4 mm, 4-2 mm e <2 mm. Por fim, foi realizada análise laboratorial para determinar os teores de COS nas classes de macroagregados pelo método de oxidação úmida adaptado por YEOMENS;BREMNER (1988), que utiliza o dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) em meio ácido como agente oxidante.

Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (LILLIEFORS) e homogeneidade (COCHRAN;BARTLETT). Posteriormente, foi feito um teste de médias (Teste LSD de Fisher a 5% de probabilidade) em esquema fatorial 4 x 4 para avaliar o efeito dos sistemas e das classes de tamanho de macroagregados, utilizando o software StatSoft Statistica® version 12.0 (STATSOFT, 1974-2009) e SigmaPlot version 14.0 (SYSTAT, 2010) para construção dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância dos dados (Tabela 1) verifica-se que houve efeito dos sistemas de cultivo de café nos teores de carbono orgânico do solo (COS), mas não foi observado efeito da interação SIS x CLA e do efeito isolado das classes de agregados.

EFEITO	GRAUS DE LIBERDADE	SOMA DE QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	F	p
SISTEMA	3	2,127	0,709	37,60	0,0001*
CLASSES	3	0,076	0,025	1,34	0,272NS
SISTEMA X CLASSES	9	0,183	0,020	1,08	0,394NS
ERRO	48	0,905	0,019	-	-

Tabela 1: Quadro de análise de variância dos dados. * significativo à 5 % de probabilidade.

Na área de CG verificou-se maior teor de COS em comparação ao CM, que por sua vez foi superior ao CC (Figura 1). Apenas na área CG foi observada a manutenção dos teores de COS em comparação à FN, que apresentaram em média 88,3 e 83,3 g kg⁻¹, respectivamente. Isso pode ser explicado por um maior acúmulo de serapilheira em CG. Em trabalho realizado por BASTOS et al. (2023) nessas mesmas áreas, os autores constataram maior acúmulo de serapilheira total nesse sistema de produção de café em comparação ao CM e ao CC, favorecendo dessa forma o incremento de COS.

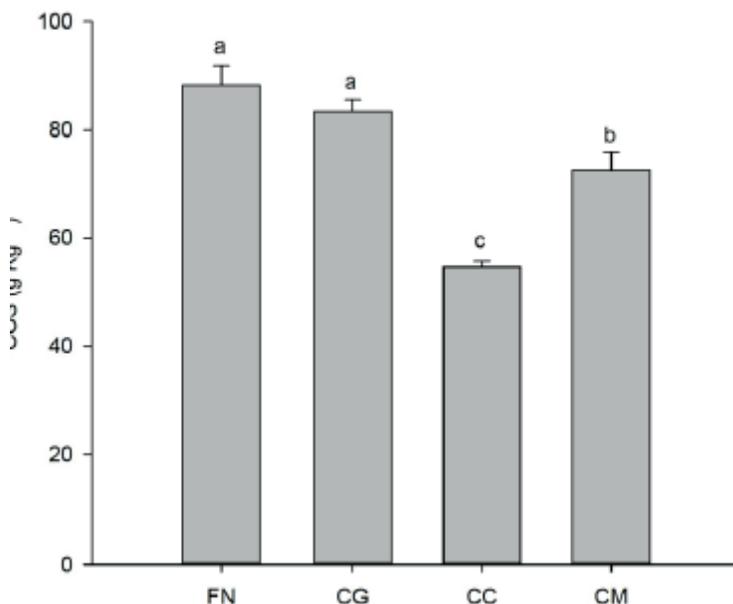


Figura 1: Teores de carbono orgânico do solo em sistemas de produção de café e floresta nativa em Barra do Choça, Bahia. FN – Floresta Nativa; CG – Sistema Agroflorestal de Café + Grevílea; CC – Sistema Agroflorestal de Café + Cedro australiano; CM – Monocultivo de Café. Letras minúsculas diferenciam o COS entre os sistemas pelo teste LSD de Fisher a 5% de probabilidade.

Como as árvores de cedro são dispostas com espaçamento entre linhas de 18 metros, neste tratamento, o efeito do componente arbóreo sobre o solo é atenuado, tornando o CC mais próximo das condições de monocultura. Outra possível explicação poderia estar relacionada a baixa capacidade de acúmulo de serapilheira e a composição química dos resíduos depositados pelo cedro, que são ricos em compostos fenólicos (TANDON; SAND, 2016).

O maior incremento de COS no CM quando comparado ao CC pode ser explicado por uma maior deposição de folhas do cafeeiro, favorecida pelo microclima seco proporcionado pelo cultivo a pleno sol. As plantas de café, que estão em maior densidade no CM do que no CC, aumentam a deciduidade de folhas para diminuir a respiração (MOREIRA, 2003).

Neste estudo foi verificada a redução de 17,7 % de COS na área de mata quando esta foi substituída pelo CM e uma redução de 38,1 % quando substituída pelo CC.

CONCLUSÃO

Os sistemas agroflorestais de café consorciados com grevilea aumentam os teores de COS comparado ao sistema agroflorestais de café com cedro e o monocultivo de café, mantendo os teores semelhantes aos observados na área de floresta nativa.

O maior espaçamento do sistema agroflorestal de café com cedro, bem como a menor produção de resíduos vegetais pelo componente arbóreo proporcionam um menor teor de COS ao solo quando comparado ao monocultivo de café, que possui características de deciduidade, aumentando o teor deste elemento no solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADU, J. K.; OADES, J. M. Physical factor influencing decomposition of organic materials in soils aggregates. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 10, p. 109 – 115, 1978.

BALABANE, M.; PLANTE, A. F. Aggregation and carbon storage in silty soil using physical fractionation techniques. **European Journal of Soil Science**, v. 55, n. 2, p. 415 – 427, 2004.

BASTOS, T. R. S., et al. Response of soil microbial biomass and enzyme activity in Coffee-based agroforestry systems in a high-altitude tropical climate region of Brazil. **Catena**, v. 230, 107270, 2023.

CHEN, C., et al. Effects of rubber-based agroforestry systems on soil aggregation and associated soil organic carbon: Implications for land use. **Geoderma**, v. 299, p. 13 - 24, 2017.

FOLEY, J. A., et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 478, p. 337 – 342, 2011.

FROUFE, L. C. M., et al. Potencial de sistemas agroflorestais multiestrata para sequestro de carbono de áreas de ocorrência de Floresta Atlântica. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 31, n. 66, p. 143 - 154, 2011.

GUO, J., et al. Vertical and seasonal variations of soil carbon pools in ginkgo Agroforestry systems in eastern China. **Catena**, v. 171, p. 450 – 459, 2018.

IWATA, B. F. **Dinâmica da matéria orgânica em argissolo vermelho amarelo sob sistemas agroflorestais no cerrado piauiense**. 2010. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí. Teresinha, 2010.

JANSSON, J. K.; HOFMOCKEL, K. S. Soil microbiomes and climate change. **Nature Reviews Microbiology**, v. 18, p. 35 – 46, 2020.

KHALID, M., et al. Grassland plants affect dissolved organic carbon and nitrogen dynamics in soil. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 39, n. 1, p. 378 - 381, 2007.

MAIA, S. M. F., et al. Impactos de sistemas agroflorestais e convencional sobre a qualidade do solo no semi-árido cearense. **Revista Árvore**, v. 30, n. 5, p. 837 - 848, 2006.

MATOS, P. S., et al. Ligações entre propriedades do solo e qualidade da serapilheira em sistemas agroflorestais do Sudeste do Brasil. **Sustentabilidade**, v. 12, n. 22, 9752, 2020.

MONTAGNINI, F.; NAIR, P. Carbon sequestration: An underexploited environmental benefit of agroforestry systems. In: NAIR, P.; RAO, M.; BUCK, L. (editors). **Advances in Agroforestry**. Editora: Springer; 2004. pág. 281-95.

MOREIRA, C. F. **Caracterização de sistemas de café orgânico sombreado e a pleno sol no sul de Minas Gerais**. 2003. 78p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Ecologia de Agroecossistemas, Escola Superior de Agronomia Luiz Queiroz. Piracicaba, 2003.

OELBERMANN, M., et al. Soil carbon and nitrogen dynamics using stable isotopes in 19- and 10-year-old tropical agroforestry systems. **Geoderma**, v. 130, p. 356 - 367, 2006.

STATSOFT, I. N. C., 1974-2009. Estatística for Windows (Software-System for DataAnalys). Version 12.0, Tulsa, USA.

TANDON, S.; SAND, N. K. Qualitative analysis of phenolic constituents from leaves of some plants of family meliaceae. **International journal of medicinal plants and natural products**, India, v. 2, n. 1, p. 27 – 30, 2016.

TISDALL, J. M.; OADES, J. M. Organic matter and water-stable aggregates in soils. **Journal of Soil Science**, v. 33, p. 141 – 163, 1982.

ZEYTIN, S.; BARAN, A. Influences of composted hazelnut husk on some physical properties of soils. **Bioresource Technology**, v. 88, p. 241 – 244, 2003.