

# ACÚMULO DE CARBONO E AGREGADOS NO SOLO SOB SISTEMAS DE CULTIVO DE CACAU NO SUL DA BAHIA<sup>1</sup>

Nathalle Silva Melo<sup>1</sup>; Paulo Henrique Marques Monroe<sup>2</sup>; Maria Caroline Aguiar Amaral<sup>3</sup>

**RESUMO:** O solo é um importante reservatório de carbono, com isso a distribuição do carbono orgânico do solo está relacionada com os agregados do solo. Diante disso, este trabalho teve como objetivo quantificar o acúmulo de carbono e agregados no solo sob sistemas agroflorestais no sul da Bahia. Os tratamentos foram representados por quatro sistemas de uso do solo: 1) Cacau cabruca; 2) cacau a pleno sol consorciado com vegetação espontânea; 3) cacau a pleno sol com leguminosa e 4) cacau a pleno sol com braquiária, em cada sistema foram coletadas amostras de solo nas camadas 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80, 80-100 cm, foi avaliado o estoque de carbono na camada 0-10 cm e o fracionamento em classes de agregados em todas as camadas estudadas. O sistema composto por cacau a pleno sol consorciado com braquiária apresentou maior estoque de carbono no solo na profundidade 0-10 cm. os macroagregados foram predominantes no solo em relação aos microagregados e a fração silte + argila.

**PALAVRA-CHAVE:** estoque de carbono, macroagregados, microagregados.

## ACCUMULATION OF CARBON AND AGGREGATES IN THE SOIL UNDER COCAO CULTIVATION SYSTEMS IN SOUTH BAHIA

**ABSTRACT:** Soil is an important carbon reservoir, so the distribution of soil organic carbon is related to soil aggregates. Therefore, this work aimed to quantify the accumulation of carbon and aggregates in the soil under agroforestry systems in southern Bahia. The treatments were represented by four land use systems: 1) cabruca cacao; 2) cocoa in full sun intercropped with spontaneous vegetation; 3) cocoa in full sun with legume and 4) cocoa in full sun with brachiaria, in each system soil samples were collected in layers 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80, 80-100 cm, the carbon stock in the 0-10 cm layer and the fractionation in aggregate classes in all studied layers were evaluated. The system composed of cocoa in full sun intercropped with Brachiaria showed higher soil carbon stock at 0-10 cm depth. the macroaggregates were predominant in the soil in relation to the microaggregates and the silt + clay fraction.

**KEY WORDS:** carbon stock, macroaggregates, microaggregates.

## INTRODUÇÃO

Em regiões tropicais, os SAFs podem ser eficientes sequestradores de carbono (C) tanto pela alta produtividade de biomassa quanto pelo significativo aumento dos estoques de carbono no solo (FROUFE; RACHWAL; SEOANE, 2011).

O carbono orgânico do solo (COS) é um importante indicador de qualidade e de sustentabilidade dos sistemas nativos (IWATA, 2010) e a sua determinação conjuntamente com os teores de nitrogênio (N) e de nutrientes do solo pode auxiliar no direcionamento de estratégias de manejo para os agroecossistemas.

A distribuição do COS está diretamente relacionada à agregação do solo, já que esta última resulta da ligação entre as partículas primárias do solo (argila, silte, areia) e a matéria orgânica (MO) (KEMPER e ROSENAU, 1986). Essa ligação é determinada pela presença de coloides, agentes cimentantes e ação microbiana do solo (TISDALL e OADES, 1982), dando origem à formação de estruturas de diferentes formas tamanhos, denominadas de macro ou microagregados. A presença de agregados influencia a

---

Órgão financiador da pesquisa: Universidade Estadual da Bahia.

<sup>1</sup> Bolsista Uesb/FAPESB, Discente de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA.

<sup>2</sup> Pós-Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA.

<sup>3</sup> Doutoranda em Biosistemas, Universidade Federal do Sul da Bahia, Itabuna, BA.

estrutura do solo, afetando a aeração, retenção de umidade, atividade biológica (URQUIAGA et al., 2006), erosão e sequestro ou emissão de carbono (DENEFF et al., 2001).

Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar o acúmulo de carbono e agregados no perfil do solo sob sistemas de cultivo de cacau a pleno sol no sul da Bahia.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O estudo foi conduzido em uma área experimental localizada no Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), unidade de pesquisa da CEPLAC (Departamento da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira), localizado no município de Ilhéus, BA (14° 45' S e 39° 40' O). O clima da região é caracterizado como tropical chuvoso do tipo Af, de acordo com a classificação climática de Köppen.

O estudo foi realizado com quatro tratamentos: (1) Cacau-cabruca, implantado há 20 anos, com aproximadamente 1.110 plantas ha<sup>-1</sup> e o remanescente nativo é composto por aproximadamente 30 indivíduos ha<sup>-1</sup>; 2) Cacau a pleno sol com plantas espontâneas, implantado em 2020, com espaçamento de 1,5 m x 4m, entre plantas entrelinhas, respectivamente, foi mantida a vegetação nativa do local; 3) Cacau a pleno sol com leguminosa (guandu), implantado em 2020, com espaçamento de 1,5 m x 4m, entre plantas entrelinhas, respectivamente, implantadas nas entrelinhas da cultura; 4) Cacau a pleno sol com braquiária, implantado em 2020, com espaçamento de 1,5 m x 4m, entre plantas entrelinhas, respectivamente, as plantas de cobertura foram implantadas nas entrelinhas da cultura.

### **Coleta e determinação dos estoques de carbono orgânico no solo**

Para a determinação do carbono orgânico do solo, em cada talhão, foram abertas três trincheiras (1 x 1 x 1,5 m), e amostras deformadas e indeformadas de solo foram coletadas em seis profundidades (0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm). As amostras deformadas de solo foram secas ao ar, homogeneizadas e tamisadas em peneira de 2 mm de malha (TFSA), reservadas para realização das análises. O carbono orgânico do solo, nas diferentes profundidades, foi obtido por meio de oxidação úmida, com solução de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,167 mol L<sup>-1</sup> e 15 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado (WALKLEY-BLACK, 1934). Foram usadas a densidade do solo de cada profundidade para calcular a quantidade de COT estocado até 1 m de profundidade, em cada camada de solo, determinado pela equação:

$$\text{Estoque de C} = \text{COT (g 100g}^{-1}) \times \text{Ds} \times \text{Ecs.}$$

Em que: Ds = densidade do solo (g cm<sup>-3</sup>), Ecs = espessura da camada de solo(cm).

### **Determinação da densidade do solo**

A determinação da densidade do solo foi realizada por meio do método do anel volumétrico (TEIXEIRA, 2017), com amostras de solo indeformadas, na camada de 0-10 em cada sistema estudado, com auxílio de anéis volumétricos de volume conhecido e, posteriormente, conduzidos a estufa de circulação de ar forçada a 105 °C por 48 horas, até peso constante, passado esse período as amostras foram pesadas. A densidade foi calculada segundo a equação: Ds = ms/V. Na qual: ms é massa do solo (g) seca à 105 °C e V é o volume do anel (cm<sup>3</sup>).

### **Fracionamento das classes de agregados**

O fracionamento em classes de agregados foi realizado nas sete profundidades estudadas. Foi feita a pesagem de 50 g de TFSA, que foi submerso em um Becker de 100 ml com água destilada por cinco minutos. Após repouso, as amostras foram tamisadas por uma peneira de 250 µm em movimentos. A fração restante no topo da peneira de 250 µm foi coletada e denominada macroagregados (> 250 µm). Em seguida, a fração restante foi tamisada em peneira de 53 µm, repetindo o mesmo processo de agitação. A fração retida na peneira de 53 µm foi coletada e denominada microagregados (250-53 µm), e a fração restante foi coletada e denominada fração silte+argila (< 53 µm). Todas as frações foram conduzidas a estufa de ar forçado a 65 °C, por 72 horas e será calculada a porcentagem do peso de cada fração.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estoque de carbono no solo foi verificada diferença significativa entre os diferentes tratamentos, no qual o sistema Cacau em pleno sol consorciado com a planta braquiária foi superior ao Cacau Cabruca. Observou-se que o tratamento do Cacau a pleno sol consorciado com leguminosa e vegetação espontânea foram semelhantes entre si e não diferiram do Cacau cabruca (Figura 1).

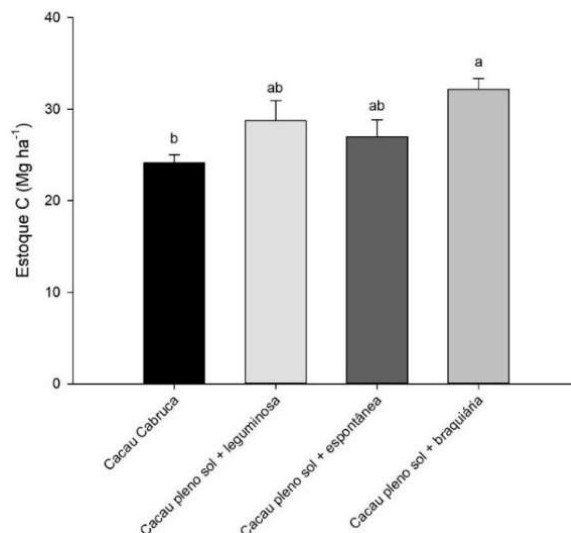


Figura 1 – Estoque de carbono no solo na camada de 0-10 cm em sistemas de cacau a pleno sol com leguminosa, braquiária e espontâneas. Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Fisher a 5% de significância.

Este resultado ocorreu devido ao sistema radicular da braquiária ser fasciculado, o que proporcionou maior agregação das partículas e fornecimento de carbono devido à rizo-deposição e *turnover* de suas raízes. Além disso, as gramíneas por serem plantas C4 contribuem para elevar e manter o aporte de carbono no solo e seu sistema radicular também aporta grande quantidade de carbono por aumentar o seu teor na fração mais recalcitrante do solo, contribuindo para estabilização do carbono (BARRETO et al. 2008).

Em média, os macroagregados foram predominantes no solo em relação aos microagregados e a fração silte + argila, o que indica que a densa camada de resíduos vegetais nestes sistemas favoreceu o aumento de agregados grandes (Oliveira et al., 2009) (Tabela 1). Os sistemas estudados não apresentaram diferenças significativas entre si na quantidade de macroagregados nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-30 40-60 e 60-80 cm, porém na profundidade de 30-40 cm, o Cacau a pleno sol + espontâneas foi superior ao Cacau pleno sol + leguminosa e Cacau pleno sol + braquiária. Com relação aos microagregados, o sistema de cacau cabruca apresentou maior valores com relação aos demais sistemas nas camadas 0-10, 20-30, 30-40, e 80-100 cm.

Com relação aos valores de Silte + argila, o sistema Cacau cabruca nas camadas 0-10, 10-20, 20-30, 60-80 e 80-100 cm obtiveram médias maiores e apenas nas camadas de 40-60 cm foi inferior ao Cacau pleno sol + espontâneas e Cacau pleno sol + braquiária.

O sistema cacau a pleno sol com braquiária e cacau pleno sol com leguminosa não obtiveram diferenças significativas com relação aos valores de silte e argila. Já o sistema cacau pleno sol com braquiária na profundidade 80-100 cm obteve menor valor de silte e argila, em relação às outras profundidades.

Tabela 1. Distribuição das classes de agregados estáveis em água em diferentes profundidades no perfil do solo.

Sistemas	Prof. (cm)	Macroagregados	Microagregados	Silte + Argila
Cacau cabruca	0-10	44,77a	33,33a	11,86a
	10-20	52,60a	31,58a	13,63a
	20-30	38,20a	33,90a	19,33a
	30-40	31,00ab	46,57a	19,5ab
	40-60	37,26a	35,07a	20,39b
	60-80	39,76a	31,16a	15,16a
	80-100	19,89c	51,38a	25,8a
Cacau pleno sol + espontânea	0-10	44,28a	5,29c	22,74a
	10-20	37,58a	27,83a	14,06a
	20-30	51,52a	27,33ab	14,69a
	30-40	37,48a	20,60b	7,35b
	40-60	34,52a	18,50a	37,77a
	60-80	54,50a	18,93a	17,78a
	80-100	36,51b	25,45b	21,85a
Cacau pleno sol + leguminosa	0-10	39,92a	11,66b	17,00a
	10-20	35,58a	17,77b	29,44a
	20-30	37,88a	15,66b	15,56a
	30-40	21,94bc	16,42b	28,23a
	40-60	44,88a	24,59a	28,89ab
	60-80	41,57a	13,84a	15,27a
	80-100	53,54a	9,3d	21,86a
Cacau pleno sol + braquiária	0-10	53,12a	8,67bc	28,9a
	10-20	43,62a	17,92b	18,94a
	20-30	51,72a	13,49b	24,34a
	30-40	16,53c	20,78b	25,19a
	40-60	47,96a	19,45a	20,51a
	60-80	51,83a	18,41a	21,50a
	80-100	51,72a	17,92c	9,65b

Médias seguidas da mesma letra nas colunas, entre os sistemas nas mesmas profundidades, não diferem entre si, pelo teste pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

O sistema composto por cacau a pleno sol consorciado com braquiária apresenta maior estoque de carbono no solo. Os macroagregados são predominantes no solo sob diversos sistemas de cacau (aproximadamente 41%) e o sistema cacau cabruca apresenta predominância desta classe na maioria das profundidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO AC et al. 2008. Fracionamento químico e físico do carbono orgânico total em um solo de mata submetido a diferentes usos.

Revista Brasileira de Ciência do Solo 32: 1471-1478.

FROUFE, L. C. M.; RACHWAL, M. F. G.; SEOANE, C. E. S. Potencial de sistemas agroflorestais multiestratos para sequestro de carbono de áreas de ocorrência de Floresta Atlântica. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31, n. 66, p. 143-154, 2011.

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.

KEMPER, W. D.; ROSENAU, R. C. Aggregate stability and size distribution. In: KLUTE, A. (Ed.). **Methods of soil analysis**. 2. ed. Madison: American Society of Agronomy: Soil Science Society of America, pt. I, cap. 17, p. 425-443, 1986.