



## ESTOQUE DE CARBONO EM CULTIVO DE CAFÉ CONILON ARBORIZADO

*Aildson de Oliveira Candido<sup>1</sup>, Guilherme Cezar Neres de Sousa Curty<sup>1</sup>, Bárbara Santos Antônio de Moraes<sup>1</sup>, Diego Mathias Natal da Silva<sup>1</sup>, Gustavo Soares de Souza<sup>2</sup>, Eduardo de Sá Mendonça<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>CCAE-UFES/Departamento de Produção Vegetal, Alto Universitário s/n - 29500-000, Alegre - ES. e-mails: [aildsonoc@hotmail.com](mailto:aildsonoc@hotmail.com); [guilherme.curty@gmail.com](mailto:guilherme.curty@gmail.com); [b.antoniodemoraes@gmail.com](mailto:b.antoniodemoraes@gmail.com); [diegoufvjm@yahoo.com.br](mailto:diegoufvjm@yahoo.com.br); [eduardo.mendoca@ufes.br](mailto:eduardo.mendoca@ufes.br)

<sup>2</sup>INCAPER / FEBN, Rod. João Domingo Zago, km 2,5 - Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim - ES, 29323-000, e-mail: [gustavo.souza@incaper.es.gov.br](mailto:gustavo.souza@incaper.es.gov.br)

**Resumo** – O uso de espécies arbóreas em agroecossistemas apresenta potencial para o sequestro de carbono (C) via solo e como fonte de renda alternativa e de maior segurança para agricultores familiares. O objetivo desse trabalho foi avaliar o estoque de C em SAF de café conilon com pupunha e banana, café em monocultivo e em mata nativa do bioma Mata Atlântica. De forma geral, os estoques de C do solo foram semelhantes entre os sistemas de cultivo e mata nativa. Esse resultado está relacionado ao curto período de tempo de adoção desses sistemas. Contudo, os SAFs podem estar proporcionando maior ciclagem de nutrientes na camada superficial do solo devido ao contínuo aporte de material vegetal através da poda das espécies do consórcio.

**Palavras-chave:** sequestro de carbono, sistemas agroflorestais, consórcio.

### Introdução

Segundo o IPCC (2001) nas últimas décadas foram registrados os maiores aumentos nas temperaturas médias anuais desde 1850, aumento este que tem sido cada vez mais relacionado com as crescentes emissões de gases do efeito estufa (GEE), dentre eles o principal é o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). As atividades agrícolas contribuem com 14% das emissões diretas de CO<sub>2</sub> anualmente (VERMUELEN et al, 2012). Para reduzir esse percentual uma alternativa seria a implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs), pois a proximidade desses sistemas com os ambientes naturais resulta em menor saldo nas emissões de GEE, devido ao grande potencial das espécies florestais em sequestrar CO<sub>2</sub> (ABDO et al., 2008) e ao fato delas aportarem grande quantidade de matéria orgânica ao solo (SCHROTH et al, 2002).

No estado do Espírito Santo o café conilon (*Coffea canephora* L.) é plantado em praticamente toda a extensão do Estado (INCAPER, 2014) e é uma cultura com grande potencial para a utilização em SAFs. A banana (*Musa* spp.) e a pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) têm a capacidade de estabelecer associação simbiótica com fungos micorrízicos arbusculares (FMA), o que possibilita o aumento da área explorada pelas raízes, maximizando



a absorção de água e nutrientes. Os FMAs podem contribuir com o aumento do estoque de C do solo devido a produção de glomalina, uma glicoproteína de elevada recalcitrância no solo e com teores consideráveis de C (ZHANG et al., 2015).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o estoque de C em um consórcio de café conilon com pupunha e banana, em um monocultivo de café e em um remanescente de mata nativa do bioma Mata Atlântica.

## Metodologia

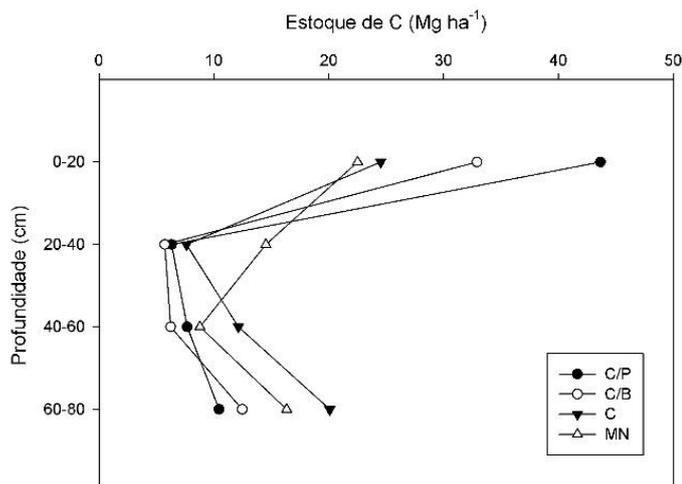
O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental Bananal do Norte (CRDR-SC/INCAPER), localizada no distrito de Pacotuba, município de Cachoeiro de Itapemirim – ES. O clima da região é do tipo Cwa com verão chuvoso e inverno seco de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 23°C e a precipitação média anual é de 1.200 mm e altitude de 146 m. O experimento foi realizado em 4 sistemas de cultivo, todos com três anos de implantação: café conilon em monocultivo (testemunha); café conilon com pupunha e café conilon com banana. A variedade de café plantada foi a “EMCAPER 8151”, propagada por semente, no espaçamento 3,0 x 1,2 m. A banana e a pupunha foram plantadas nas linhas do café no espaçamento 3,0 x 7,2 m. As parcelas de cada sistema de manejo foram formadas por 17 linhas de 25 plantas. Uma área de mata nativa, do bioma Mata Atlântica, adjacente ao local do trabalho, foi avaliada para comparação quanto ao estoque de C. Durante todo o manejo do SAF os resíduos das podas foram distribuídos sobre a linha de plantio.

No mês de setembro de 2016 foram realizadas quatro amostragens de solo ou repetições, na área central das linhas 3, 7, 11 e 13 de cada sistema de manejo, e na área da mata nativa de forma aleatória, nas profundidades de 0-20, 20-40, 40-60 e 60-80 cm. O carbono orgânico total (COT) foi determinado segundo metodologia descrito por Mendonça & Matos (2005). Também foi determinada a densidade do solo pelo método do anel volumétrico.

O estoque de C foi calculado com base na equação:  $Est. C = COT * Ds * e * 10^4$ . Em que: **Est. C** é o estoque de carbono orgânico ou nitrogênio ( $Mg\ ha^{-1}$ ); **COT** é o carbono orgânico total ( $kg\ kg^{-1}$ ); **Ds** é a densidade do solo ( $kg\ dm^{-3}$ ); **e** é a espessura da camada (m); **10<sup>4</sup>** é o fator de conversão.

## Resultados e Discussão

A Figura 1 contém os valores do estoque de C nas camadas de 0-20 cm até a profundidade de 80 cm.



**Figura 1.** Estoque de Carbono do solo sob diferentes sistemas de manejo. C/P: café consorciado com pupunha; C/B: café consorciado com banana; C: monocultivo de café; MN: mata nativa Bioma Mata Atlântica.

Os maiores estoques de C ocorrem na camada superficial do solo, com queda abrupta da profundidade de 0-20 para 20-40 cm. Esse comportamento está relacionado ao maior aporte orgânico na superfície do solo, devido à queda natural e das podas da parte aérea das plantas e a renovação das raízes superficiais. A banana e a pupunha contribuíram com maiores estoques de C na camada superficial. Cerca de 90% do sistema radicular dessas plantas podem ocorrer na camada de 0-20 cm de profundidade (GÓES et al., 2004). Adicionalmente, a área do SAFs com pupunha apresenta maior teor de argila, o que possivelmente pode estar favorecendo a proteção física e coloidal da matéria orgânica aportada, acarretando maior estoque de C. A mata nativa por ser um ambiente mais diversificado e com a presença de árvores com raízes grossas e profundas possibilitou maior incremento de C em profundidade. Por se tratar de um local de clima, o C aportado via parte aérea das plantas e depositado sobre o solo é rapidamente mineralizado, reduzindo sua incorporação em grandes profundidades. Porém, com o tempo, parte do C aportado pode ser movimentado para maiores profundidades possibilitando um aumento do estoque de C na camada de 60-80 cm em relação a camada de 40-60 cm. Os estoques totais de C seguiram a seguinte ordem: P/C > C > B/C > MN.

## Conclusão

De forma geral, os estoques totais de C do solo foram semelhantes entre os sistemas de cultivo e mata nativa. Esse resultado está relacionado ao curto período de tempo de adoção desses sistemas. Contudo, os SAFs podem estar proporcionando maior ciclagem de nutrientes



na camada superficial do solo devido ao contínuo aporte de material vegetal através da poda das espécies do consórcio.

### Agradecimentos

À Fapes e CNPq pelo financiamento do projeto. À CAPES pela bolsa de pós-doutorado do quarto autor.

### Referências

- ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 4-5, p. 50-59, 2008.
- GÓES, A. V. M.; AUGUSTO, S. G.; MARTINS, P. F. S. Caracterização do sistema radicular efetivo do cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.), da pupunheira (*Bactris gasipaes* H. B. K.) e do açazeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.) em Latossolo Amarelo Álico na Amazônia. **Rev. ciênc. agrár.**, Belém, n. 41, p. 57-65, jan./jun. 2004.
- INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – **Incaper** – 2014. Disponível em: < <https://incaper.es.gov.br/cafeicultura-conilon>>. Acesso em: 22 de mar. 2017.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate change 2001 - The scientific basis**. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 2001.
- MENDONÇA, E. S.; MATOS, E. D. S. **Matéria Orgânica do Solo: Métodos de Análises**. Viçosa: [s.n.], p. 77, 2005.
- SCHROTH, GOTZ et al. Conversion of secondary Forest into agroforestry and monoculture plantations in Amazônia: consequences for biomass, litter and soil carbon stocks after 7 years. **Forestry Ecology and Management**, v. 163, p. 131-150, 2002.
- VERMEULEN, S.J.; CAMPBELL, B.M.; INGRAM, J.S.I.; Climate Change and food systems. **Annu. Rev. Environ. Resour.**, v. 37, p. 195-222, 2012.
- ZHANG, J.; TANG, X.; HE, X.; LIU, J. Glomalin-related soil protein responses to elevated CO<sub>2</sub> and nitrogen addition in a subtropical forest: Potential consequences for soil carbon accumulation. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 83, p. 142-149, 2015.