



## **CARBONO DO SOLO EM CULTIVOS DE MANGA (*MANGIFERA INDICA* L.) NO SUBMEDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**

MILENA BARROS<sup>1</sup>; TONY JARBAS CUNHA FERREIRA<sup>2</sup>; DAVI JOSÉ SILVA; TATIANA TAURA<sup>2</sup>; ALESSANDRA MONTEIRO SALVIANO<sup>2</sup>; VANDERLISE GIONGO<sup>2</sup>

### **INTRODUÇÃO**

As emissões globais de gases de efeito estufa estão crescendo continuamente (Pbl.nl, 2018). Além do preocupante aumento das emissões de CO<sub>2</sub>, há também o aumento das emissões de N<sub>2</sub>O relacionando a agricultura com mudança climática. Porém os sistemas agrícolas podem se comportar como fontes ou drenos de CO<sub>2</sub>. Compondo uma análise sistêmica da cadeia produtiva da mangicultura no Semiárido irrigado, a pegada de carbono foi determinada para a manga produzida no Vale do São Francisco, em escala regional, por Carneiro et al. (2019). Por meio de estudos de cenários, os autores indicaram que práticas de manejo e conservação do solo podem aumentar o estoque de carbono no solo, diminuindo assim a pegada de carbono pelo sequestro deste elemento no solo.

Ademais, a alta rentabilidade e o crescimento da demanda por frutos de manga no mercado nacional e internacional têm impulsionado a produção da cultura tornando-se uma cadeia produtiva em expansão, principalmente na região Nordeste do país. O tipo de solo e suas características químicas, físicas e biológicas são fatores que podem contribuir diretamente com o bom desenvolvimento da cultura, com aumento da produtividade e da qualidade dos frutos, e podem ter uma relação com a capacidade de armazenar carbono no solo. Estudos desenvolvidos com cultivo da manga em escala experimental verificaram que o estoque de carbono no solo pode ser aumentado por meio do cultivo simultâneo de plantas de cobertura de diferentes espécies associado ao mínimo revolvimento do solo (Freitas, 2018).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de carbono e a relação deste elemento com atributos químicos e físicos de catorze fazendas de cultivo de manga no Semiárido do Vale do São Francisco para fornecer informações e compor estratégias de monitoramento e ajustes de

1. Universidade de Pernambuco. Email: oliveiravr812@gmail.com

2. Embrapa Semiárido. Email: tony.jarbas@embrapa.br; davi.jose@embrapa.br; tatiana.taura@embrapa.br; alessandra.salviano@embrapa.br; vanderlise.giongo@embrapa.br

recomendações de manejo e conservação do solo, visando o sequestro de carbono e a mitigação da pegada deste elemento pela cadeia produtiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em catorze fazendas com cultivo comercial de manga (*Mangifera indica* L.), com tempo de cultivo variando entre oito e vinte seis anos, nas cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, cuja as coordenadas geográficas estão na tabela 1. Os tipos de solos variaram, no primeiro nível categórico entre Argissolo, Vertisso e Neossolos. A classificação detalhada está sendo realizada. O clima da região é do tipo BSw<sup>h</sup>, segundo a classificação de Köppen. A região apresenta precipitação média anual de 538,7 mm, com 90% desse total concentrado nos meses de novembro a abril. A temperatura média do ar varia de 24,3°C a 28,5°C, com 376 m de altitude.

**Tabela 1.** Localização das fazendas e idade de cada pomar de manga.

Número	Tempo de cultivo (anos)	Coordenadas Geográficas
1	19	S 09 °C 14' 02.2" W 040 °C 16' 38.8"
2	11	S 09 °C 20' 40.8" W 040°C 13' 47.1"
3	15	S 09 °C 16' 24.3" W 040°C 14' 30.8"
4	5	S 09 °C 20' 18" W 040°C 31' 31.6"
5	15	S 09°C 18' 31.5" W 040°C 24' 27.1"
6	18	S 09°C 18' 20.8" W 040°C 28' 13.2"
7	8	S 09°C 18' 47.7" W 040°C 28' 25.3"
8	8	S 09°C 17' 47.5" W 040°C 30' 39.2"
9	26	S 09°C 16' 00.1" W 040°C 27' 04.5"
10	14	S 09°C 14' 41.6" W 040°C 27' 39.0"
11	14	S 09°C 14' 49.7" W 040°C 27' 52.8"
12	4	S 09°C 17' 40.7" W 040°C 25' 53.0"
13	20	S 09°C 15' 57.0" W 040°C 28' 10.6"
14	8	S 09°C 13' 52.5" W 040°C 29' 22.1"

Para a amostragem do solo foi demarcada, em cada fazenda, uma área central em cada pomar, onde coletaram-se três amostras compostas de solo, tanto na linha quanto na entrelinha da mangueira, em três repetições de campo, seccionadas nas camadas de 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm. As amostras de solo foram retiradas com um trado holandês, transportadas em sacos plásticos identificados, levadas para casa de vegetação da Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE, e posta para

secar em temperatura ambiente. Depois de secas, as amostras de solo foram levadas para o Laboratório de Solos da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, onde foram determinados os teores de carbono (C) e nitrogênio (N), por meio no analisador elementar CN Truspec da Leco, os teores cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na), potássio (K), fósforo (P), zinco (Zn), manganês (Mn), ferro (Fe), cobre (Cu) (TEIXEIRA et al., 2017). Coletou-se também, em cada em cada fazenda três amostras indeformadas, nas camadas de 0-5 cm, 5 -10 cm, 10 -20 cm e 20-40 cm, com anel volumétrico de 5 cm x 5 cm, para determinação da densidade do solo (Ds). Dados sobre manejo de solo, produtividade da cultura e tratos culturais foram coletados por meio de questionário aberto. Para os teores de carbono foi realizada a análise estatística descritiva. Também foi realizado a análise de regressão múltipla com as variáveis químicas e físicas, considerando o carbono como variável dependente e os demais parâmetros com variáveis independentes. Utilizou-se o Software SPSS (SPSS Inc.).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, os teores de C no solo variaram entre amostras coletadas nos pomares, com valores máximos e mínimos de 26,7 g kg<sup>-1</sup> e 2,7 g kg<sup>-1</sup> na camada superficial (0 – 5 cm) e de 9,1 g kg<sup>-1</sup> e 1,2 g kg<sup>-1</sup> e em subsuperfície (20-40 cm) (tabela 2). Isso pode ser justificado pelo tipo de solo, práticas culturais, idade do pomar entre outras características edafoclimáticas. Valores de carbono dentro dessa faixa de variação foram encontrados por Freitas (2018) em pomares de mangueira cultivados em área experimental e Petrolina-PE.

**Tabela 2. Análise descritiva do teor de carbono do solo em diferentes profundidades em fazendas de cultivo de mangueiras (*Mangifera indica* L.) no Submédio do São Francisco, Brasil.**

Variáveis	0-5 cm	5-10 cm	10-20 cm	20-40
	C (g kg <sup>-1</sup> )			
<b>Média</b>	10,3	7,8	5,2	3,7
<b>Máximo</b>	26,7	20,6	14,4	9,1
<b>Mínimo</b>	2,7	2,0	0,9	1,2
<b>Desvio padrão</b>	5,7	4,3	2,9	1,8

Valores obtidos de 42 observações, em catorze fazendas de cultivo de manga.

Por meio de modelos preditivos, utilizando como ferramenta a análise de regressão múltipla, observou-se a relação do carbono como variável dependente e do nitrogênio, cálcio, densidade do solo, zinco, manganês, sódio e ferro como variáveis independentes em sete modelos descritos na tabela 3. A análise dos resultados indica, em nível de 0,05 de significância, que é possível rejeitar a hipótese de não haver regressão, isto é, o modelo é válido uma vez que todos os valores de p foram menor do que 0,001. Dessa forma, conclui-se que as variáveis estão relacionadas com teor de carbono no solo, principalmente nitrogênio e cálcio. Entre as variáveis analisadas observou-se uma relação negativa do carbono com densidade e manganês.

**Tabela 3. Modelos lineares múltiplos para a determinação do teor de carbono a partir de variáveis químicas e físicas de solo de catorze fazendas de cultivos de manga (*Mangifera indica* L.) no Submédio do Vale do São Francisco, Brasil.**

Variáveis	Modelo dos parâmetros	p-value	r <sup>2</sup>
N	$C = -0,001 + 0,822 * N$	<0,001	0,68
N, Ca	$C = -0,131 + 0,529 * N + 0,417 * Ca$	<0,001	0,76
N, Ca, Ds	$C = 1,068 + 0,500 * N + 0,369 * Ca + (-0,144 * Ds)$	<0,001	0,78
N, Ca, Ds, Zn	$C = 1,061 + 0,506 * N + 0,301 * Ca + (-0,141 * Ds) + 0,121 * Zn$	<0,001	0,79
N, Ca, Ds, Zn, Mn	$C = 1,095 + 0,533 * N + 0,321 * Ca + (-0,144 * Ds) + 0,140 * Zn + (-0,091 * Mn)$	<0,001	0,79
N, Ca, Ds, Zn, Mn, Na	$C = 1,322 + 0,512 * N + 0,283 * Ca + (-0,167 * Ds) + 0,186 * Zn + (-0,135 * Mn) + 0,117 * Na$	<0,001	0,80
N, Ca, Ds, Zn, Mn, Na, Fe	$C = 1,435 + 0,506 * N + 0,281 * Ca + (-0,183 * Ds) + 0,192 * Zn + (-0,143 * Mn) + 0,105 * Na + 0,057 * Fe$	<0,001	0,80

Valores obtidos de 168 observações.

### CONCLUSÃO

Os teores de carbono do solo em fazendas cultivadas com mangueira, no vale do Submédio do São Francisco, variaram entre 26,7 e 1,2 g kg<sup>-1</sup> apresentando uma relação negativa com densidade do solo e teor de manganês.

### AGRADECIMENTOS

À Embrapa pela concessão de estágio e estrutura. A pesquisa faz parte do Projeto SEG MP 02.13.06.025.00.00.

### REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, J. M.; DIAS, A. F.; BARROS, V. da S.; GIONGO, V.; MATSUURA, M. I. da S. F.; FIGUEIREDO, M. C. B. de. Carbon and water footprints of Brazilian mango produced in the semiarid region. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 24, n. 4, p. 735-752, 2019.
- FREITAS, M. S. C. DE. Carbono do solo, ciclagem de nutrientes e distribuição de organismos da fauna epigeica em um agroecossistema de manga (*Mangifera indica* L.). Areia, Paraíba, Brasil. 2018. Tese (Doutorado em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
- PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. (2018). Trends in Global Co2 and Le Quéré et al. (2018).
- SPSS Inc. SPSS Base version 20 for Windows User's Guide. SPSS Inc., Chicago IL, 2011.
- TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). Manual de análise do solo. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 130-139.