

## **RESENHA 1**

**Aluno: Rodrigo de Almeida Muniz**  
**Doutorando: Engenharia de Sistemas Agrícolas**

### **VARIABILIDADE ESPACIAL DO ESTOQUE DE CARBONO NOS TABULEIROS COSTEIROS DA PARAÍBA: SOLO SULTIVADO COM CANA DE AÇÚCAR.**

#### **Especificações do trabalho e propriedade estudada**

O artigo acima intitulado foi desenvolvido por Lúcia H. Chaves e Carlos H. de A. Farias e foi publicado na Revista Brasileira de Ciências Agrárias no ano de 2008. O trabalho foi realizado no município de Capim, PB. O objetivo do trabalho foi estimar o estoque de carbono e avaliar a variabilidade espacial de um Argissolo sob cultivo de cana de açúcar, sob a justificativa de que estimativas de estoque de carbono nos solos do Brasil são poucas e se deparam com falta de informações sobre a quantidade de carbono orgânico nos solos sob diferentes usos e em diferentes regiões.

O carbono (C) no solo é fortemente influenciado por fatores intrínsecos ao solo como tipo de solo, profundidade, densidade aparente do solo, relevo e fatores extrínsecos ao solo, como manejo, cobertura do solo, temperatura, precipitação, radiação solar, microorganismos, qualidade da matéria orgânica, tempo e etc. Desta forma, o estoque de carbono presente no solo em um determinado momento é função de uma série de fatores locais e globais que atuando simultaneamente e concomitantemente.

A área de estudo possui 790 ha, cultivado com cana de açúcar sobre sistema de manejo convencional. Para a estimativa do estoque de carbono orgânico no solo foi realizado uma malha regular de 68 pontos espaçados de 300 x 400 m. Este design de amostragem mostra-se conveniente para a análise proposta, pois não é possível observação no campo da variação do estoque de carbono no solo, como por exemplo, dados de elevação do terreno, o design permite ainda uma cobertura completa da área em estudo, no entanto, não permite a avaliação da variabilidade a distâncias menores que 300 m. Em

cada ponto de amostragem, foram abertas uma trincheira de 1 m<sup>3</sup> onde foram coletadas amostra de solo nas profundidades de 0-30, 30-63 e 63-100 cm. Os dados de estoque de carbono orgânico no solo foram analisados através da estatística descritiva calculando-se as medidas de posição, dispersão e da forma de distribuição dos dados. A verificação de dependência espacial foi feita por meio de análise geoestatística, utilizando-se o semivariograma, com base na pressuposição de que quanto maior o alcance maior é a dependência espacial, ou seja, amostras mais próximas tendem a ser mais parecidas.

### Análise do artigo

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise estatística descritiva do estoque de carbono nas três profundidades.

Tabela 1. Resultados da análise estatística descritiva do estoque de carbono nas três profundidades. Média, mediana, mínimo, máximo, coeficiente de variação, assimetria e curtose

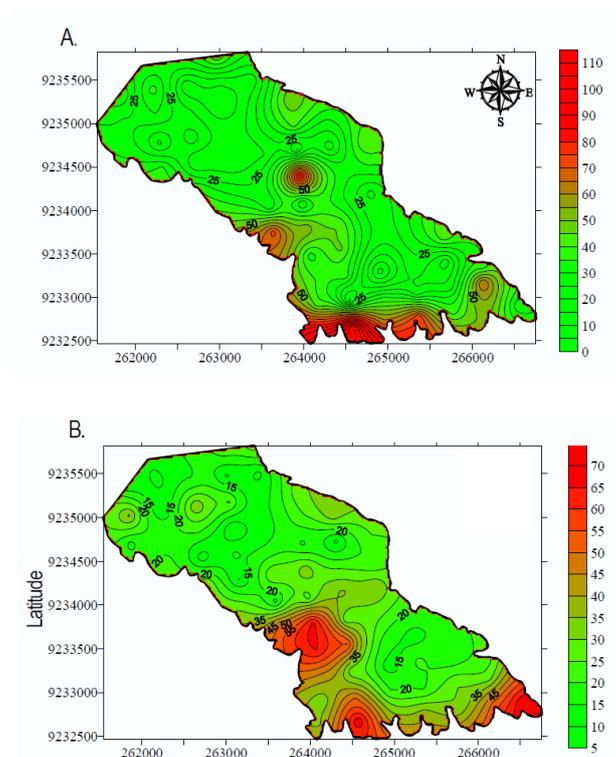
Camadas (cm)	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	CV%	Assimetria	Curtose
	Mg ha <sup>-1</sup>						
0-30	33,82	29,21	2,24	112,5	58,95	1,64	3,52
30-63	26,37	23,84	5,03	69,12	57,83	1,2	1,21
63-10	21,21	17,86	5,12	86,7	67,41	2,24	6,84

Os dados de estoque de carbono no solo possuem um coeficiente de variação classificado como médio ( $12 < CV < 62\%$ ) nas camadas de 0-30 e 30-63 cm de profundidade. A camada de 63 – 100 cm possui um coeficiente de variação classificado como alto ( $CV > 62\%$ ).

Observa-se na Tabela 1 que a assimetria possui valores altos, o que indica que o valor modal é menor que a média, pois esta foi influenciada por alguns valores altos, o que dá uma assimetria positiva a curva de distribuição dos dados. Os valores altos de curtose indica ainda que a forma da curva é

achatada, ou seja, platicúrtica. Os resultados dos valores de assimetria e curtose para as três profundidades mostram que os dados não possuem uma distribuição normal.

Embora a variabilidade das amostras dado pelo coeficiente de variação tenha sido médias nas 2 primeiras camadas, este não é um bom indicativo de dependência espacial, porque pode ocorrer no terreno áreas de alta e baixa concentração de carbono. Isto pode ser observado pela amplitude entre os valores mínimos e máximos, conforme observado na Tabela 1. No entanto, pelo resultado da krigagem, observa-se que existem áreas bem definidas nas três camadas de alta concentração de carbono, mostrando que os valores altos não são dados atípicos, ou outliers, e sim variabilidade natural da área. No entanto, devido à indisponibilidade dos dados originais, esta avaliação foi puramente visual dos mapas de superfície contínua gerado pela krigagem conforme apresentado na Figura 1. No entanto, poderia se avaliar os dados plotando-se gráficos com pontos de tamanho proporcionais ao valor das amostras para facilitar a visualização da distribuição espacial dos dados e retirada da tendência espacial dos dados através da simulação de modelos ajustados.



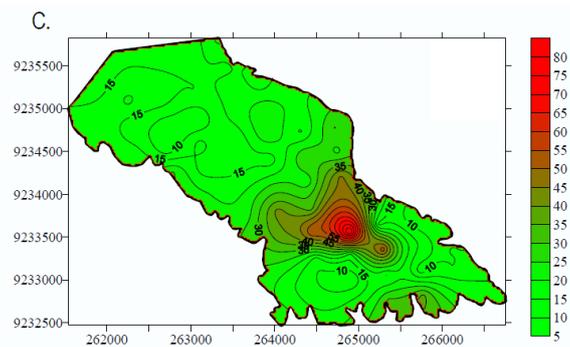


Figura 1. Distribuição espacial do estoque de carbono ( $\text{Mh ha}^{-1}$ ) das amostras de solo coletadas nas profundidades de 0-30 cm (A), 30-63 cm (B) e 63-100 cm (C).

Sabe-se ainda que o coeficiente de variação alto e assimetria e curtose que se afastam de zero podem ser indicativo da presença de tendência dos dados e este fato dificulta a determinação de modelos de semivariograma com patamar definido, desta forma a presença de tendência na variável pode induzir ajustes de modelos de dependência espacial diferente do modelo real.

Foram ajustados aos dados modelos esféricos para as duas primeiras camadas, no entanto para a terceira camada, com maior coeficiente de variação foi ajustado um modelo exponencial demonstrando a alta variabilidade dos dados, conforme apresentado na Figura 2. Observa-se que não há pontos a distâncias menores que permitam ajustar o modelo e estimar o efeito pepita. Este fato sugere que devem ser feitas amostragens a distâncias menores que a utilizada no trabalho. Outro fator que devemos nos ater é que a curva de variância dos dados seguiu uma tendência de redução, sugerindo que a variância diminui depois de uma determinada distância. Embora este fenômeno seja passível de ocorrer, para o elemento estudado a probabilidade de este fenômeno ocorrer é baixa devido ao comportamento e os fatores que governam a distribuição do carbono no solo. No entanto, este comportamento pode ser devido à ocorrência de poucos dados a distâncias maiores, o que influencia diretamente a variância dos dados.

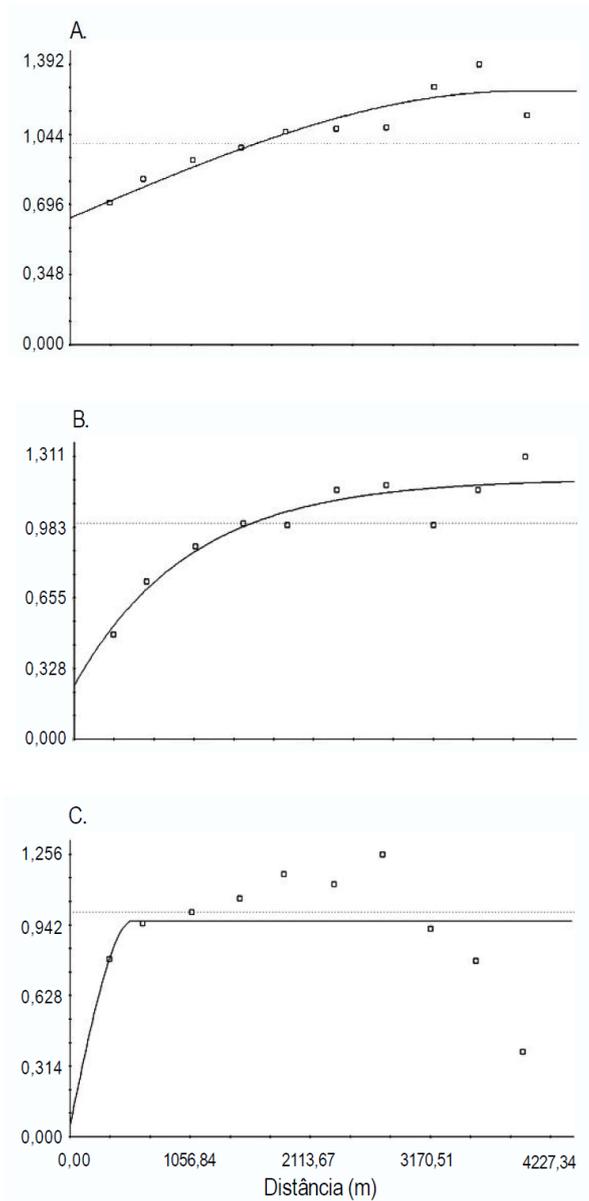


Figura 2. Semivariogramas do estoque de carbono das amostras de solo coletadas nas profundidades 0-30 cm (A), 30-63 cm (B) e 63-100 cm (C).