UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS GEOESTATÍSTICAS PARA ESTIMAR A PRODUÇÃO DE POVOAMENTOS DE *TECTONA GRANDIS L.F.*

Rogério A. Santana[1], Nerilson T. Santos[2], Antônio P. S. Carneiro[2], Helio G. Leite[3]

RESUMO

Introdução

O sucesso no estabelecimento de um plano de manejo de uma floresta equiânia, depende muito do nível de conhecimento sobre três elementos essenciais para o manejo que são a classificação de terras e da capacidade produtiva, o estabelecimento a prescrição e a prognose [**?**]. Em qualquer um dos casos os dados das parcelas são obtidos por meio de delineamento de amostragem, e ao conduzir um inventário florestal sempre irá ocorrer erros. Nos inventários pré-corte realizados com alta intensidade amostral, a exigência na elaboração de um plano de amostragem que possa reduzir custo num inventário e fornecer estimativas não enviesadas são essências no setor florestal. Quando a existência de autocorrelação entre parcelas, a utilização de técnicas de estatística espacial se torna uma boa opção na obtenção de estimativas das características dendométricas numa floresta, quando comparadas com as estimativas obtidas pela estatística clássica.

Objetivos

Avaliar se estimativas do volume de madeira obtidas a partir de técnicas geoestatísticas são mais precisas do que aquelas obtidas a partir de técnicas de estatística clássica, empregadas em inventários florestais.

[1]Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Estatística,
rogerio.alves@ufv.br
[2]Departamento de Estatística, DET, UFV,
nsantos@ufv.br, policarpo@ufv.br
[3]Departamento Ciência Florestais, DEF, UFV,
hgleite@gmail.com

Metodologia

O trabalho foi realizado empregando dados e informações da variável dendométrica volume em plantios de *Tectona grandis L.f.* Em uma empresa do ramo florestal localizada na região centro oeste.

A obtenção das estimativas da variável volume utilizando estatística clássica foi obtida pelo seguinte estimador:

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^{n} \frac{y_i}{n} \text{ e } \hat{Y} = N \times \bar{y}$$

Em que $\bar{y}$ é o estimador do parâmetro média populacional, n corresponde ao número de pares amostrados; N é o número de pontos da população; y_i é o valor das observações da variável em estudo; $\hat{Y}$ é o estimador do parâmetro volume total da população.

Para a área em estudo, efetuou-se o estudo variográfico, a fim de verificar a estrutura de continuidade espacial de cada ponto em relação ao todo. O semivariograma experimental representa uma função matemática que descreve as semivariâncias em função da distância h. Dado por:

$$\hat{\gamma}(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(x_i + h) - z(x_i)]^2$$

Em que $\hat{\gamma}(h)$ é a semivariância em função da distância (h) é denominado de semivariograma experimental; $N(h)$ é o número de pares de pontos separados entre si por uma distância h; $z(x_i)$ é o valor da observado da variável determinada em cada ponto amostrado; $z(x_i+h)$ é o valor observado num ponto mais uma distância (h) [1].

A escolha do modelo de semivariograma foi obtida pelo método da validação cruzada, ele compara os valores verdadeiros com os valores interpolados pela krigagem utilizando estatística descritiva.

A obtenção das estimativas do volume de *Tectona grandis L.f.* por geoestatística foram obtidas pela krigagem em blocos, ela estima sub-regiões não amostradas levando em consideração a estrutura de dependência espacial do semivariograma obtidos pelas respectivas observações.

A krigagem em blocos pode ser representada pelo respectivo sistema de equações:

$$\sum \lambda_\beta C(x_\alpha, x_\beta) + \mu = \bar{C}(x_\alpha, \nu)$$

$$\sum \lambda_\alpha = 1 \text{ com } \alpha = 1, \ldots, N$$

Em que:
$C(x_\alpha, x_\beta)$, é a covariância dos pontos amostrados x_α com o seu vizinha x_β;
$\sum \lambda_\beta$, é o somatório dos pesos dos pontos vizinhos x_β;
μ, é o multiplicador de Lagrange necessário para satisfazer a condição:

$$\sum \lambda_\alpha = 1;\ \bar{C}(x_\alpha, \nu)\frac{1}{N_\nu}\sum_{i=1}^{N_\nu} C(x_\alpha, x_i)$$

é a covariância média entre cada amostra x_α e o conjunto de pontos N_ν que compões o bloco ν.

$\sum \lambda_\alpha = 1$, é o somatório dos pesos dos pontos x_α, com a restrição do multiplicador de Lagrange, para obtenção de estimativas não-viesadas.

Utilizou-se o erro amostragem para comparar as estimativas obtidas por geoestatística e por estatística clássica.

O erro de amostragem é a medida da precisão de um inventário florestal sendo expresso em termos de erro padrão da média, por $\mathbb{E}t_\alpha S_{\bar{y}}$, com t_α valor tabela da distribuição de Student, e erro padrão $S_{\bar{y}} = sn^{-0{,}5}$.

A tabela 1 apresenta os erros de amostragem referentes a quatro talhões num inventário pré-corte.

Tabela 1: Erros de amostragem

Talhão	($E\%$) Estatística Clássica	($E\%$) Geoestatística
$T001$	$68,01$	$32,69$
$T002$	$52,15$	$84,29$
$T003$	$48,57$	$25,44$
$T004$	$42,02$	$35,22$
$T005$	$68,69$	$39,29$

Conclusões

Conforme as condições em que o trabalho foi desenvolvido, é possível concluir que existe dependência espacial moderada entre as parcelas. Sugere-se o uso de técnicas de geoestatísticas na realização de inventário florestal, por fornecer medidas acuradas na região em estudo.

Referências

[1] ADELMAN, D. J.; BRENT, E. E.; SCOTT, M., Use of temporal patterns in vapor pressure deficit to explain spatial autocorrelation dynamics in tree transpiration. *Tree Physiology*, **28**, 647-658, 2008.

[2] DAVIS, L. S.; JOHNSON, K. M. Forest management, New York: Mc-Graw-Hill Book Company, 1987.