

## VARIABILIDADE ESPACIAL DA COLHEITA MECANIZADA DO CAFÉ

SANTINATO, F. Doutorando UNESP, Jaboticabal, SP.; MARTINS, W.G. Gerente de Vendas Jacto, Pompéia, SP.; SAKUMA, D. Gerente Projetos Jacto, Pompéia, SP.; SILVA, R.P. Prof.Dr. UNESP, Jaboticabal, SP.; ASSIS, L.C. Prof.Dr. UNIUBE, Uberaba, MG.

A colheita mecanizada do café possui cinco parâmetros fundamentais: Quantidade de café caído, remanescente, colhido, eficiência de colheita e desfolha operacional. Esses parâmetros são influenciados por vários fatores da planta, solo, clima e etc. Conhecer e mapear locais de um talhão em que houveram baixas eficiências de colheita, ou ainda elevadas desfolhas operacionais, podem ser informações relevantes para apontar falhas na operação, propor correções, e otimiza-las nas próximas oportunidades. Outro ponto é a possibilidade de gerar mapas de distribuição espacial das quantidades de café caído e remanescente, orientando as regulagens e necessidades das operações de repasse mecanizado ou manual e recolhimento mecanizado. O presente estudo objetivou avaliar a variabilidade e dependência espacial dos principais parâmetros ligados a operação da colheita mecanizada do café. Instalou-se o estudo no Campo Experimental Francisco Pinheiro Campos, Fazenda AUMA, de Claudio Nasser, em Patos de Minas, MG. Utilizou-se Pivô de café com a cultivar Catuaí Vermelho IAC 144, com 2,5 anos (primeira safra). A lavoura apresentava média de produtividade de 40,0 sacas/ha. Primeiramente georreferenciou-se o pivô, de 30 ha e utilizando gride de 0,5 ha, marcou-se os pontos na lavoura. Em cada um dos pontos, avaliou-se a produtividade, quantidade de café caído, remanescente e colhido, após a passagem de uma colhedora K3 – Millenium, Jacto, ano 2014. De posse dos dados primeiramente utilizou-se o índice de Moran Global (IMG) com a finalidade de verificar a existência de dependência espacial. Só então, fez-se a modelagem dos parâmetros que passaram no IMG, selecionando o modelo que melhor se ajustou-se com base no AIC e BIC. Por último gerou-se os mapas de isolinhas que representaram a distribuição espacial do atributo.

### Resultados e discussão:

Apenas a quantidade de café remanescente e a desfolha passaram no Índice de Moran Global. Ou seja, os demais parâmetros não apresentaram dependência espacial. Isso ocorre quando o conjunto de dados é extremamente variado e aleatório, sendo a distribuição espacial também aleatória e não agrupada. Ou seja, a quantidade de café caído e colhido são extremamente variados e a quantidade de café remanescente e desfolha são menos variáveis, sendo mais uniformes e apresentam dependência espacial. Isso remete que a operação de derriça de café (ação das hastes da colhedora) é uniforme e padronizada. No entanto, a operação de recolhimento interno da colhedora não é, já que permite que o café caído seja desuniforme bem como o colhido (café colhido = carga – café remanescente – café caído). Isso ocorre, pois no interior da máquina o que impede que o café caía no solo são os recolhedores, que se abrem e fecham ligeiramente conforme a passagem da máquina, e as esteiras. Esses dois sistemas não seguem um comportamento uniforme e padronizado como o sistema de derriça, devendo ser melhorados (Tabela 1).

**Tabela 1.** Índice de Moran

Parâmetro e respectivo raio de busca	Índice de Moran	z-score	p-valor
Café caído no solo com raio de 300 m	0,0027	0,81	0,4162
Café remanescente com raio de 300 m	0,2434	10,32	0,0
Eficiência de colheita com raio de 300 m	-0,0312	-0,57	0,5658
Desfolha com raio de 300 m	0,0631	3,21	0,0013

Escolheu-se o modelo esférico e gaussiano para café remanescente e desfolha, respectivamente, pois apresentaram os menores valores de AIC/BIC e o maior  $R^2$  (Tabelas 2 e 3 e Figuras 1 e 2).

**Tabela 2.** Escolha de modelo empírico para café remanescente após a operação da colhedora.

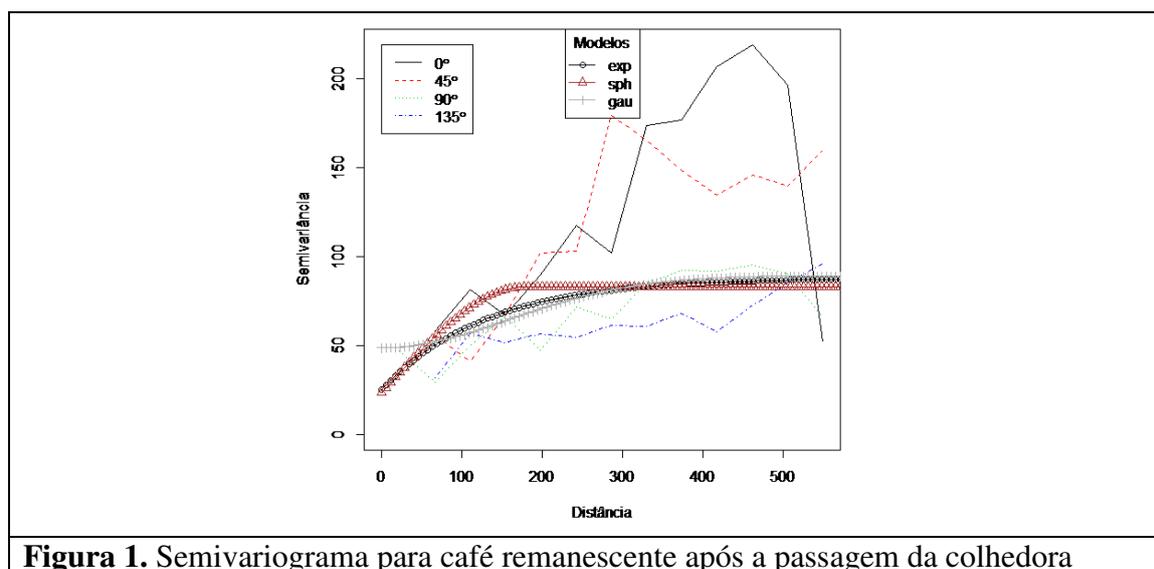
Parâmetro	Esférico	Exponencial	Gaussiano
Estimador	22,42	22,88	23,3
Pepita ( $C_0$ )	23,36	24,96	48,55
Patamar ( $C_0+C_1$ )	59,46	62,98	40,69
Alcance (a)	177,5	129,7	225,3
Alcance assintótico	177,5	388,57	389,89
Contribuição	36,1	38,02	-7,86
$^1[C_0/C_0+C_1] \times 100$	28,21	28,38	54,4
$^3R^2$	0,57	0,55	0,56
$^4AIC$	424,8	424,9	425,7
$^5BIC$	433,2	433,3	434,1

$^1[C_0/C_0+C_1] \times 100$  = Índice de dependência espacial dado pela Classificação de Cambardella;  $^2VC$  = Coeficiente de determinação do teste de validação cruzada;  $^3R^2$  = Coeficiente de determinação;  $^4AIC$  = Critério de informação de Akaike;  $^5BIC$  = Critério de informação Bayesiana.

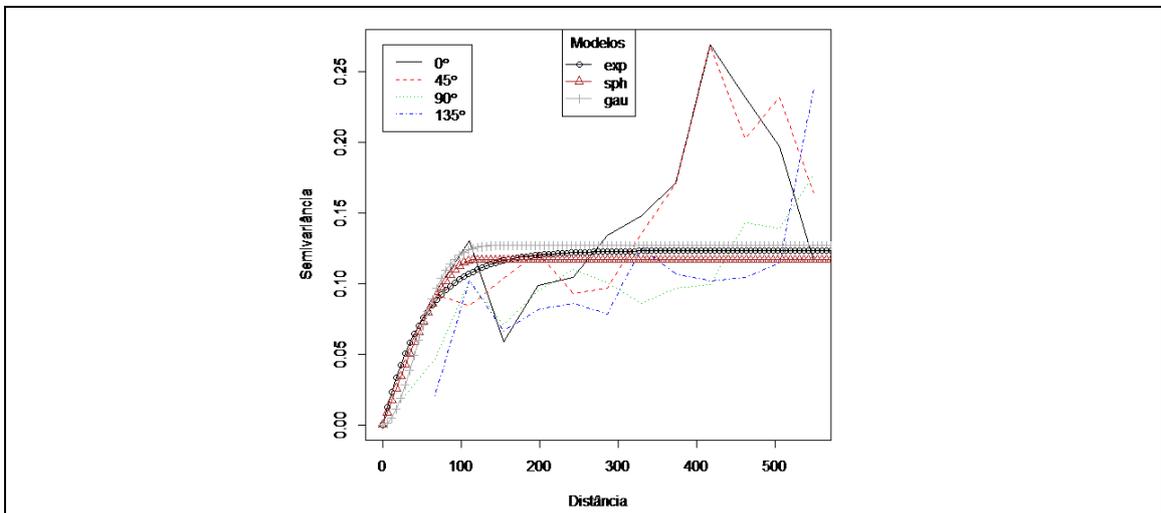
**Tabela 3.** Escolha de modelo empírico para desfolha após a operação da colhedora.

Parâmetro	Esférico	Exponencial	Gaussiano
Estimador	1,58	1,59	1,57
Pepita ( $C_0$ )	0,0	0,0	0,0
Patamar ( $C_0+C_1$ )	0,11	0,123	0,127
Alcance (a)	115,4	54,08	57,22
Alcance assintótico	115,4	161,99	99,03
Contribuição	0,12	0,12	0,13
$^1[C_0/C_0+C_1] \times 100$	0,0	0,0	0,0
$^3R^2$	0,69	0,73	0,55
$^4AIC$	37,61	40,36	36,02
$^5BIC$	45,99	48,74	44,4

$^1[C_0/C_0+C_1] \times 100$  = Índice de dependência espacial dado pela Classificação de Cambardella;  $^2VC$  = Coeficiente de determinação do teste de validação cruzada;  $^3R^2$  = Coeficiente de determinação;  $^4AIC$  = Critério de informação de Akaike;  $^5BIC$  = Critério de informação Bayesiana.

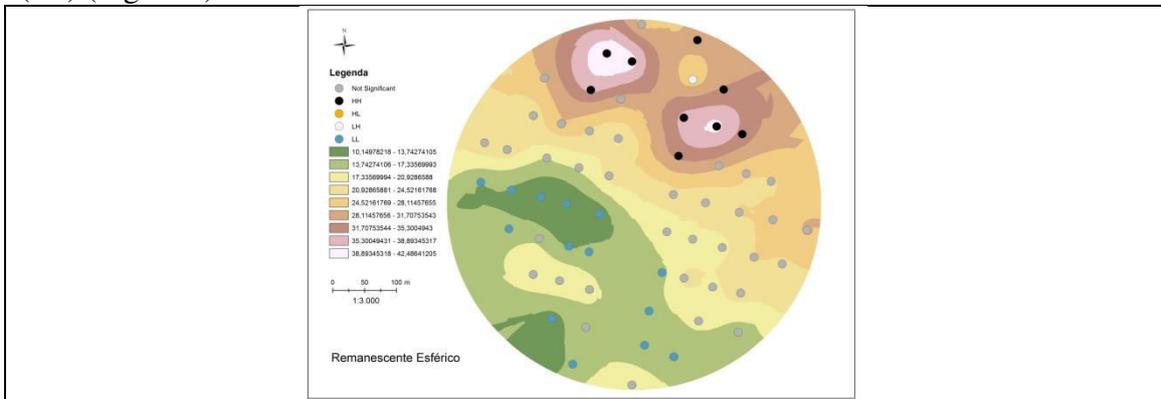


**Figura 1.** Semivariograma para café remanescente após a passagem da colhedora



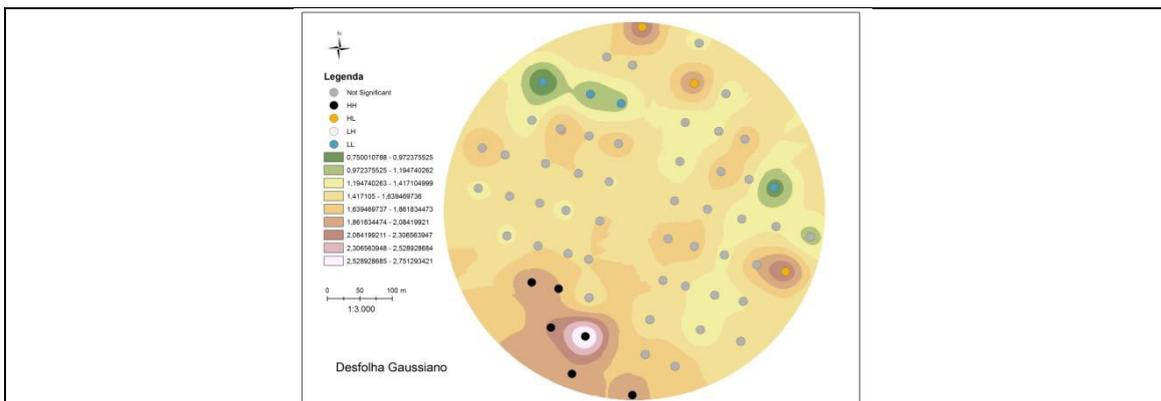
**Figura 2.** Semivariograma para desfolha após a passagem da colhedora

O mapa de isolinhas ilustrou bem o que aconteceu na lavoura de café, com maior quantidade de café remanescente na região norte do pivô, e menor ao sul. Tais informações auxiliam no gerenciamento da colheita, indicando regulagens diferenciadas para a segunda passada da colhedora, ou ainda apenas repasse manual aonde sobrou pequena quantidade de café (sul) (Figura 3).



**Figura 3.** Mapa de distribuição para café remanescente após a passagem da colhedora

A desfolha foi uniforme, sendo maior em parte da região sul do pivô, indicando reforços na adubação naquele local para recomposição vegetativa (Figura 4).



**Figura 4.** Mapa de distribuição para desfolha após a passagem da colhedora