

Agricultura de Precisão no café

Roberto Santinato & Felipe Santinato

O solo apresenta macro, meso e microvariações em sua composição física e principalmente química. A variabilidade espacial dos atributos do solo, constatada em estudos que envolvem a geoestatística espacial, é ocasionada pela variação das propriedades físicas do solo, presença de matéria orgânica e microorganismos decompositores, resíduos de adubações anteriores, umidade e outros fatores. Em outras palavras, os nutrientes estão contidos no solo em quantidades e em proporções diferentes, devido a fatores físicos, químicos e biológicos, variando a curtas, médias e longas distâncias.

Quando se procede a amostragem de solo para determinação de sua fertilidade em uma área em que será instalada uma cultura, como a do café por exemplo, utiliza-se a metodologia clássica de coleta de 20 amostras simples para compor uma amostra composta que representará uma área uniforme de até 20 ha. A partir desses dados cabe ao Engenheiro Agrônomo responsável determinar as quantidades de fertilizantes a serem aplicadas na área como um todo, corrigindo níveis considerados insuficientes. Acontece que, por não levar em consideração a elevada variabilidade espacial da fertilidade do solo, notadamente de fósforo (nutriente de alta complexidade devido a sua alta fixação no solo), aplica-se quantidades de fertilizantes excessivas em alguns setores desta área e insuficientes em outros.

A aplicação de doses insuficientes de fertilizantes irá refletir em sintomas de deficiências nutricionais que caso não corrigidas pelas adubações de cobertura irão reduzir a produtividade. Por outro lado, não menos importante, a adubação em excesso será um desperdício financeiro, além do que pode promover desequilíbrios nutricionais como os que envolvem Ca, Mg e K, além da elevação excessiva do pH, que indisponibilizará alguns nutrientes como os micro, e ainda a possibilidade de toxicidade de outros nutrientes como o boro e outros.

A metodologia clássica de amostragem sempre funcionou e sempre funcionará para as recomendações de adubação. No entanto para se ter maior exatidão nas correções, com a finalidade de obter produtividades maiores e a aplicação de insumos de maneira racional, sem desperdícios, a tendência é a utilização das metodologias de amostragem atribuídas a Agricultura de Precisão.

Resumidamente, a agricultura de precisão compreende uma amostragem mais detalhada, com base em grades de amostragem pré-definidos, utilizando pontos georreferenciados. Faz-se o cruzamento dos dados obtidos nas amostragens com os pontos

amostrais, realiza-se as interpolações e gera-se mapas de atributos. Após isso cria-se classes dentro dessas manchas, como por exemplo: teores muito baixos, baixos, médios e elevados de fósforo no solo, e suas respectivas doses ideais para correção. Por fim, faz-se a aplicação de cada dose específica em cada classe de mancha.

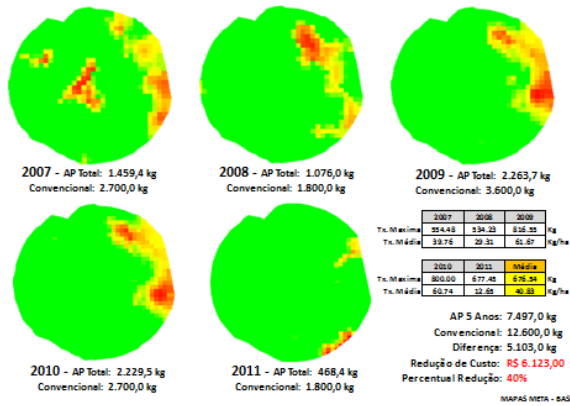
A agricultura de precisão amplamente utilizada na agricultura mundial e também avançada na agricultura brasileira, principalmente nos cultivos de culturas anuais (milho e soja), passou a ser utilizada também na cafeicultura empresarial.

Na última década, constatações experimentais sobre a variabilidade espacial de atributos do solo, produtividade e até estágio de maturação dos frutos do café foram realizadas pela pesquisa. Após a constatação, vieram a elaboração de mapas de variabilidade (com manchas de fertilidade por exemplo) e por fim a aplicação a taxa variável dos insumos e validação da técnica por meio de sua aplicação em escala de grandes propriedades, confirmado os benefícios da técnica. O pioneirismo da utilização da agricultura de precisão no café foram nas Fazendas de Rogério Seibt e Eduardo Pinheiro Campos, ambas no município de Presidente Olegário, MG (Cerrado Mineiro), através de trabalhos realizados pelos técnicos Wilson Faccin e Roberto Santinato, Empresa META e MAPA-Procafé, respectivamente.

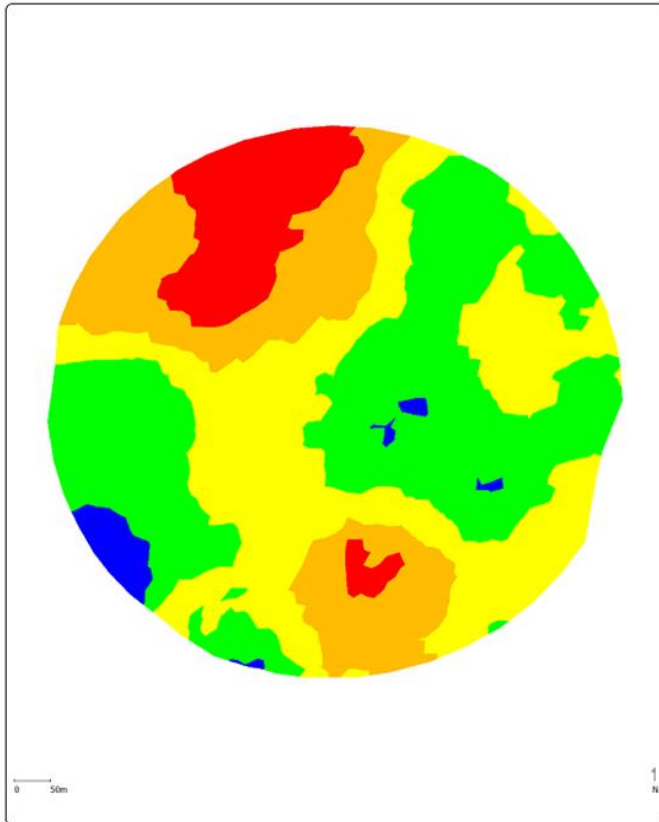
Na época (início dos anos 2000) estabeleceu-se o nome de cafeicultura de precisão, termo que hoje já é bem difundido. Inicialmente a técnica foi aplicada para práticas nutricionais (calagem, fosfatagem e potassagem) com a adaptação de uma Komander para aplicação a taxa variável desses insumos. Obteve-se reduções de 28% da utilização do calcário, 32% de suertríplo e 21% de cloreto de potássio. Além do aspecto de economia de insumos, obteve-se aumento de 18% da produtividade nos oito primeiros anos de condução.

A seguir pode-se observar, através do mapa de aplicação de MAP (figura 1), que em todos os anos avaliados a agricultura de precisão recomendou menores doses deste insumo em relação a recomendação convencional. Outro ponto importante a se destacar foi de que com o passar dos anos houve uma redução da necessidade desse fertilizante na área estudada.

MAPAS DE APLICAÇÃO TAXA VARIÁVEL - MAP



Nessas propriedades realizou-se um estudo comparando diferentes grades de amostragem, sendo eles: um ponto amostral a cada oito, quatro, dois, um e meio hectare. Chegou-se a conclusão que para alguns atributos, como os de fertilidade é necessário um ponto amostral a cada 1,0 ha, e para atributos como produtividade e maturação dos frutos (que apresentam maior variabilidade pois envolvem outras influências como clima, etc) é necessário amostragem com um ponto para cada 0,5 ha. Esse experimento corrobora com outro realizado pela Esalq, indicando grade de 0,5 ha. A elevada variabilidade espacial da produtividade pode ser melhor visualizada na figura 2 abaixo



Produtor : Eduardo Pinheiro Campos e Outros

Fazenda : Fazenda São João Grande

Campo : Pivô Central 01 (Café - Produção)

Ano : 2011

Operação : Análise dos Dados

Safra / Produto : Resultado de Análise

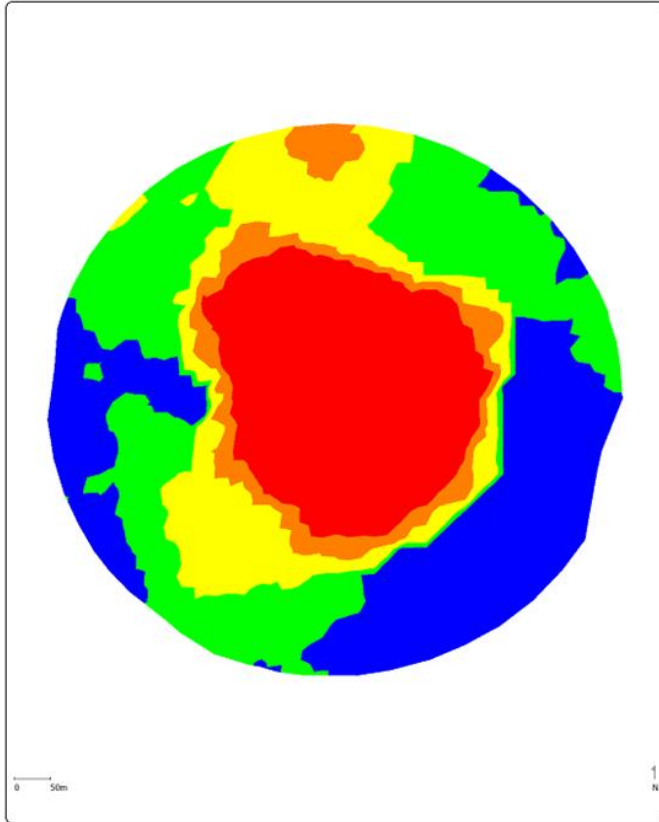
Op. Instância : Grade 0,5 ha

Contagem do GPS : 99

Produção Sc/ha (unit)	
Acima 55.00	(0.99 ha)
45.00 - 55.00	(17.71 ha)
35.00 - 45.00	(16.13 ha)
25.00 - 35.00	(9.32 ha)
0.00 - 25.00	(4.93 ha)

Na mesma área, os estudos evoluíram e envolveram a incidência de pragas e doenças. Fez-se um detalhamento completo em um pivô de 112 ha e em outro de 36 ha sobre a incidência de bicho mineiro, broca do café, lagartas, cigarras, mancha aureolada, phoma, ascochyta, ferrugem, cercosporiose e nematóides, além dos macro e micronutrientes e da produtividade e maturação dos frutos. Com esse diagnóstico completo foi possível identificar o comportamento de pragas e doenças quanto à área de maior pressão, maiores focos indicando aonde o controle deveria ser realizado com antecedência, além de exibir áreas em que as pressões de algumas dessas pragas e doenças foi tão pequena que dispensou a utilização de defensivos.

Nota-se na figura abaixo (XX) que a incidência de bicho mineiro foi muito maior no centro do pivô, sugerindo que nos próximos anos o controle deva-se iniciar com antecedência e maior rigor nessa região.



Produtor : Eduardo Pinheiro Campos e Outros

Fazenda : Fazenda São João Grande

Campo : Pivô Central 01 (Café - Produção)

Ano : 2011

Operação : Análise dos Dados

Safra / Produto : Resultado de Análise

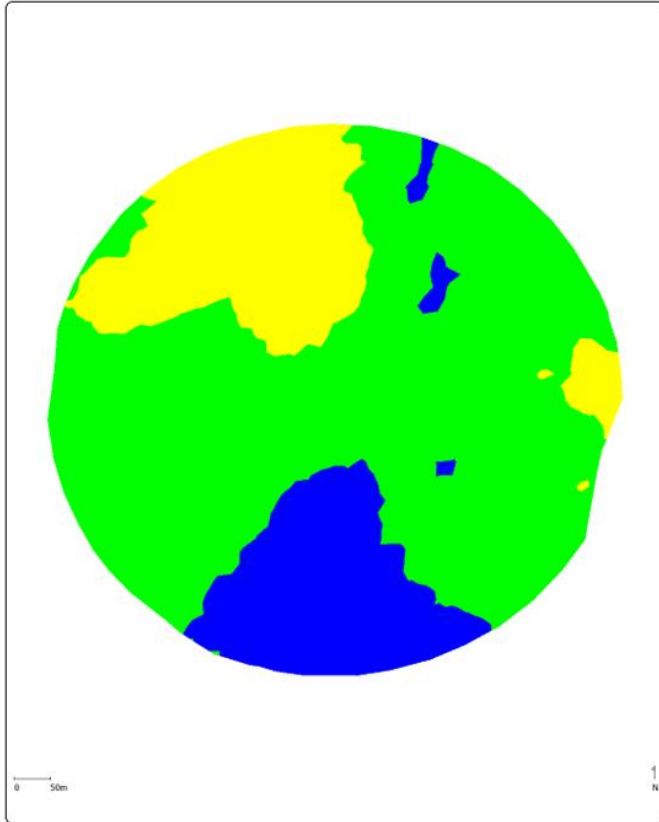
Op. Instância : Grade 0,5 ha

Contagem do GPS : 99

Bicho Mineiro
(Folhas Minadas)
(%)

- Acima 30.00 (11.73 ha)
- 20.00 - 30.00 (3.49 ha)
- 10.00 - 20.00 (8.09 ha)
- 5.00 - 10.00 (13.35 ha)
- 0.00 - 5.00 (12.42 ha)

Pode-se até realizar estudos de eficácia de subdoses em áreas que apresentem infestação zero ou próxima a isso como é o caso da figura (4) em que a maior parte da área apresentou baixa infestação de cercosporiose nos frutos.



Produtor : Eduardo Pinheiro Campos e Outros

Fazenda : Fazenda São João Grande

Campo : Pivô Central 01 (Café - Produção)

Ano : 2011

Operação : Análise dos Dados

Safra / Produto : Resultado de Análise

Op. Instância : Grade 0,5 ha

Contagem do GPS : 99

Cercosporiose (Fruitos)
(%)

Acima 20.00	(0.000 ha)
10.00 - 20.00	(0.000 ha)
5.00 - 10.00	(9.567 ha)
1.00 - 5.00	(31.838 ha)
0.00 - 1.00	(7.676 ha)

Cabe as empresas de máquinas e implementos fazerem parcerias para desenvolverem aplicadores de defensivos a taxa variavel, a exemplo das adubadoras, facilitando o controle de precisao e possibilitando maior acesso a essa tecnologia para os demais produtores. Lembrando que o suceso da agricultura de precisao esta no treinamento que se faz com os amostradores, utilizacao de gride de 1,0 ou 0,5 ha, qualidade da interpolacao dos dados e geracao dos mapas pela empresa contratada e na base técnica e científica de quem faz as recomendacoes conforme as manchas dos atributos envueltos na amostragem.