

CAFEICULTURA DE PRECISÃO: AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE ADUBAÇÃO DIFERENCIADA E CONVENCIONAL EM LAVOURA CAFEIEIRA

G.A.S. Ferraz - Doutorando do Depto. Eng. Agrícola/UFLA; F.M. Silva - Prof. Depto. Engenharia Agrícola/UFLA; P. A. N. Costa - Graduando do Depto. Eng. Agrícola/UFLA; R; B.C. Franco - Graduando do Depto. Eng. Agrícola/UFLA; L. C. C. Carvalho - Mestrando do Depto. Eng. Agrícola/UFLA; A.C. Silva - Pós-doutorando do Depto. Eng. Agrícola/UFLA.

O Brasil nos últimos anos vem se tornando referência internacional na atividade agropecuária. A cada dia os produtores brasileiros investem ainda mais em tecnológicas e práticas que possibilitem o aumento da produtividade culminando assim no crescimento da renda dos agricultores. O café é um dos principais produtos agrícolas do agronegócio brasileiro, constituindo um grande fornecedor de receitas cambiais. Porém, esta cultura envolve elevados custos de produção e um dos itens que geram grande impacto nestes custos é a adubação.

A agricultura de precisão pode ser uma alternativa viável para redução de custos na cafeicultura. A agricultura de precisão na cafeicultura vem sendo denominada de Cafeicultura de Precisão, que pode ser definida como o conjunto de técnicas e tecnologias capaz de auxiliar o cafeicultor a manejar sua lavoura, baseando-se na variabilidade espacial dos atributos do solo e da planta, visando maximizar a rentabilidade, aumentar eficiência da adubação e da pulverização e aumentar a produtividade.

A adubação é uma prática fundamental e necessária para o desenvolvimento e produtividade do cafeeiro, sendo que a adubação diferenciada regida pelas técnicas da cafeicultura de precisão ainda é uma ainda é pouco estudada e utilizada. Sendo assim, estudos econômicos que visem demonstrar a viabilidade da utilização da Cafeicultura de Precisão, na forma de adubação diferenciada, são de suma importância. O presente trabalho teve por objetivo fazer um estudo comparativo dos custos da adubação utilizando o sistema baseado na da Cafeicultura de Precisão e o sistema de aplicação na forma convencional.

O experimento foi realizado na fazenda Brejão, em Três Pontas, sul de Minas Gerais, em uma área plantada com 22 ha de lavoura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) cultivar Topázio, no espaçamento de 3,8m entre linhas e 0,8m entre plantas, totalizando 3289 plantas/ha. O plantio dos cafeeiros foi realizado em dezembro de 2005.

Os custos de adubação com fósforo e potássio em doses diferenciadas foram levantados nas safras 2007/08 e 2008/09 e para adubação convencional foi realizada a simulação dos custos da operação para estas mesmas safras, considerando as amostras de solo realizadas na área. Para efeito comparativo, levou-se em consideração os custos de amostragem do solo, análise de solo, mão de obra, adubos e maquinários utilizados.

O sistema convencional caracterizou-se por realizar amostragens de solo com trado holandês manejado por um funcionário da própria fazenda. Para a composição das amostras, realizou-se um caminhamento na área com a coleta de 20 subamostras, que foram agrupadas, revolvidas e homogeneizadas, de forma a constituir uma amostra composta. As amostras foram retiradas na projeção da saia do cafeeiro de 0 a 20 cm de profundidade, e de 20 a 40 cm, no mês de julho dos anos de 2007 e 2008. Desta forma, foram geradas 2 amostras de solo para a área toda, sendo uma de 0-20 cm e outra de 20-40 cm.

Já o sistema de aplicação diferenciada de fertilizantes conforme técnicas da cafeicultura de precisão. Para a coleta das amostras foi demarcada na área experimental uma malha de 1 ponto por hectare, num total de 22 pontos amostrais georreferenciados. A coleta foi feita na projeção da saia dos cafeeiros, em julho de 2007 e 2008, utilizando um quadriciclo equipado com broca pneumática e GPS geodésico. Em cada hectare foi realizado um caminhamento aleatório para a coleta de 8 subamostras na profundidade de 0 a 20 cm, em torno do ponto amostral, que foram homogeneizadas para gerar 1 amostra composta. Para a realização da amostragem e do mapeamento dos atributos químicos do solo, contratou-se uma empresa especializada nesta operação cujo custo foi contabilizado como custo de amostragem do solo. As amostras de solo analisadas no Laboratório de Análise de Solo e Folha da Cooperativa dos Cafeicultores da Zona de Três Pontas (COCATREL).

Com os resultados das análises do solo, foram produzidos mapas de variabilidade de cada atributo químico em questão. A partir dos mapas de fertilidade, foram gerados mapas de recomendação de aplicação diferenciada de fósforo e potássio. De posse destes mapas, e com um GPS de navegação, fez-se a demarcação na lavoura de café para se realizar aplicação dos adubos em doses diferenciadas.

As análises das amostras retiradas pelo método convencional resultaram em recomendações homogêneas de aplicação de fertilizantes, baseando-se, desta maneira, na média da área. Realizou-se uma simulação da aplicação convencional, procurando utilizar os mesmos adubos que foram aplicados na forma diferenciada, salvo quando as necessidades de um elemento químico não foram requeridas. Os custos com máquinas (tratores e adubadoras) e mão de obra seguiram os mesmos valores horários pagos no sistema de aplicação diferenciada e convencional.

Resultados e conclusões

Na safra 2007/08, a adubação diferenciada apresentou uma diminuição de 53 Kg/ha na quantidade de potássio (K) a ser aplicada em relação ao sistema convencional. Para os valores de fósforo (P) não houve diferença, haja vista que nenhum sistema recomendou este elemento. Na safra 2008/09 houve um aumento de 75 Kg/ha de P e 49 Kg/ha de K no sistema convencional comparativamente a adubação diferenciada.

Os adubos aplicados de forma diferenciada foram: 477,3 Kg/ha de 43-00-00 na safra 2007/08 e na safra 2008/09 aplicou-se 309 Kg/ha de 20-00-24; 268,2 Kg/ha de Sulfato de Amônio (20-00-00); 277,3 Kg/ha de 27-00-10 e 16 Kg/ha de 43-00-00. A simulação da aplicação convencional na safra 2007/08, resultou na utilização de 88,6 Kg/ha de Cloreto de Potássio e 477,3 Kg/ha de 43-00-00. Na safra 2008/09 foram utilizados 414,5 Kg/ha de Superfosfato simples; 309 Kg/ha de 20-00-24; 268,2 Kg/ha de 20-00-00; 277,3 Kg/ha de 27-00-10; 16 Kg/ha de 43-00-00 e 82 Kg/ha de Cloreto de Potássio.

Ao observar a Tabela 1, pode-se perceber para a safra 2007/08, que o fato de se utilizar o Cloreto de Potássio no sistema de adubação convencional, resultou no aumento de R\$ 80,80/ha com fertilizantes, e R\$ 11,25/ha com mão de obra, quando comparado com o sistema de adubação diferenciada. Mesmo com os maiores custos de amostragem do solo de R\$32,00 e, ainda, de análise laboratorial destas amostras de R\$ 24,00/ha, a adubação diferenciada se mostrou mais vantajosa, reduzindo os custos totais em R\$ 37,27/ha, ou seja, em 6,35%, comparativamente a adubação convencional.

Na safra 2008/09, o custo com fertilizantes na adubação diferenciada foi menor em R\$ 278,94/ha, comparativamente com a adubação convencional. Além disto, os gastos com mão de obra, tratores e adubadoras também foram menores. O mesmo não aconteceu com a amostragem de solo e com as análises laboratoriais. Portanto, nesta safra, as reduções de custos da adubação diferenciada em relação ao sistema de adubação convencional, foram da ordem de R\$ 317,27/ha, ou seja, 23,69%.

Tabela 1 - Custos (R\$/ha) da adubação diferenciada realizada, comparativamente com os custos (R\$/ha) da adubação convencional simulada para os 22 ha de lavoura cafeeira.

Sistema de Adubação	Safra 2007/2008		Safra 2008/2009	
	Diferenciada	Convencional	Diferenciada	Convencional
Fertilizantes	461,05	541,84	927,33	1206,27
Mão de obra	32,22	43,47	14,07	20,84
Tratores	-	-	14,45	71,42
Adubadoras	-	-	9,62	37,83
Coleta de Amostras de Solo	32,00	0,13	32,00	1,30
Análise de Solo Completa	24,00	1,09	24,00	1,09
Total	549,27	586,53	1021,47	1338,75

Com a realização deste trabalho pode-se concluir que houve diferença entre os elementos químicos recomendados e também diferenças nas quantidades a serem aplicadas em cada um dos sistemas de adubação avaliados, sendo que estas diferenças impactaram nos custos de produção. Desta forma, observou-se que para as duas safras estudadas, a adubação diferenciada apresentou menores custos operacionais quando comparada com a adubação convencional. Sendo assim, a aplicação diferenciada, dentro das técnicas da Cafeicultura de Precisão demonstrou viabilidade econômica, para as duas safras avaliadas.