

# RELAÇÕES ENTRE ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E PRODUTIVIDADE DO CAFEEIRO CONILON

**Teóphilo André Maretto Effgen<sup>1</sup>, Renato Ribeiro Passos<sup>2</sup>, Maria Christina Junger Delôgo Dardengo<sup>3</sup>, Sandro Dan Tatagiba<sup>4</sup>, Edvaldo Fialho dos Reis<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Doutorando em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes – RJ, effgen@uenf.br

<sup>2</sup> Ds, Prof. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre – ES, renatopassos@cca.ufes.br

<sup>3</sup> Ms, Prof. Escola Agrotécnica Federal de Alegre (EAFA), Alegre – ES, christina-ms@cca.ufes.br

<sup>4</sup> Ms, Produção Vegetal, J. Monteiro – ES, sandrodantatagiba@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Ds, Prof. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre – ES, edreis@cca.ufes.br

**Resumo** - O trabalho teve como objetivo avaliar, em diferentes posições de amostragem, os atributos químicos de solos e a produtividade de lavouras cafeeiras sob distintos manejos no Sul do Estado do Espírito Santo. Foram realizadas amostragens nas profundidades de 0,00 - 0,20 m e 0,20 - 0,40 m na parte superior da projeção da “saia” do cafeeiro, em relação ao sentido de declive do terreno. Utilizaram-se, para o estudo, lavouras representativas da região Sul do Estado Espírito Santo. A maior produtividade do cafeeiro foi observada no manejo M1. Dentre os nutrientes avaliados, o fósforo e o potássio apresentaram melhor correlação com a produtividade das lavouras cafeeiras.

**Palavras-chave:** Atributos químicos do solo, produtividade, correlação, café, café conilon

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

## Introdução

A cafeicultura é uma das principais atividades agrícolas do Estado do Espírito Santo, tendo uma enorme importância tanto na geração de renda, quanto na geração de empregos. O Estado é hoje considerado o maior produtor nacional de café conilon, contudo a maioria das lavouras encontra-se em propriedades de solos ácidos e de baixa fertilidade (MATIELLO, 1998). Assim, a utilização de práticas e manejos adequados ao cafeeiro conilon são importantes para potencializar a produção no Estado.

Sabe-se que uma adubação adequada confere às plantas maior produtividade, melhor qualidade dos frutos, maior tolerância e resistência às pragas e doenças. Entretanto, para se fazer uma adubação adequada, dentre as diversas práticas utilizadas, faz-se necessária a avaliação da fertilidade do solo, principalmente em regiões onde a obtenção de elevadas produtividades é limitada em função de desequilíbrios nutricionais das culturas, devido aos baixos níveis de fertilidade dos solos.

Diversos estudos em lavouras de café têm demonstrado a influência de distintas práticas de manejo adotadas, sobre as propriedades do solo e o cafeeiro (PAVAN et al., 1986; ALCÂNTARA, 1997; BALDOTTO et al., 2000; BORGES E FURLANI JUNIOR, 2003 e GUARÇONI M. et al., 2005).

O trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da lavoura cafeeira, os atributos químicos do solo e correlacioná-los com a produtividade de lavouras de café conilon.

## Materiais e Métodos

Para a condução dos trabalhos, foram selecionadas, no ano agrícola de 2004 - 2005, três lavouras de café conilon representativas da região, com sete a oito anos de implantação, submetidas a diferentes tratamentos culturais, apresentando a mesma unidade de solo (Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, relevo forte ondulado e montanhoso), (EMBRAPA, 1999), localizadas no município de Jerônimo Monteiro, nas coordenadas 20° 47' 25" S e 41° 23' 48" W, com altitude entre 120 m, situadas na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim no Sul do Estado do Espírito Santo. A espécie de café cultivada é o café conilon (*Coffea canephora* Pierre), proveniente de mudas clonais.

As lavouras adotam as seguintes práticas de manejo: M1 - irrigação por gotejamento, calagem a cada dois anos, adubação, roçadas e uso da palha de café; M2 - adubação, roçadas e capinas; M3 - capinas e roçadas.

Os atributos químicos do solo foram analisados nos laboratórios do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), sendo avaliados os seguintes atributos: pH (solo:água 1:2,5); P e K (extrator

Mehlich-1); Ca, Mg e Al (extrator KCl 1 mol L<sup>-1</sup>); H + Al (extrator acetato de cálcio 0,5 mol L<sup>-1</sup>); e CTC potencial e saturação por bases (V) segundo metodologia proposta por EMBRAPA (1997). Posteriormente, nos pontos onde foram realizadas as amostragens de solo, realizou-se a colheita do café, obtendo a produtividade do café conilon em kg de café cereja por planta colhida.

Os atributos químicos do solo e a produtividade das lavouras cafeeiras foram analisados considerando-se o delineamento inteiramente casualizado distribuído em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os tipos de manejos adotados (M1, M2 e M3) e nas sub-parcelas as posições de amostragem (TS, TM e TI), com cinco repetições, nas profundidades de

0,00 - 0,20 e 0,20 - 0,40 m do solo. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e posteriormente, procedeu-se à realização de correlações de Pearson entre os atributos químicos avaliados e a produtividade das lavouras cafeeiras, e aplicação de teste de Tukey para comparação entre as produtividades das lavouras cafeeiras sob distintos manejos, por meio do software SAEG.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados as características químicas das lavouras cafeeiras e seus respectivos manejos.

Tabela 1. Características químicas dos solos sob lavouras de cafeeiro conilon e seus respectivos manejos

Manejos	Profundidade ----(m)----	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	V
M1	0,00 - 0,20	5,10	34,80	130,33	1,68	0,79	0,34	5,47	34,29
	0,20 - 0,40	4,26	11,53	103,53	0,47	0,49	0,96	6,01	17,11
M2	0,00 - 0,20	4,72	3,80	72,33	0,72	0,51	0,58	4,63	24,32
	0,20 - 0,40	4,46	2,60	54,93	0,46	0,35	0,70	4,23	19,09
M3	0,00 - 0,20	5,58	2,06	31,53	1,34	0,76	0,13	4,50	32,40
	0,20 - 0,40	5,40	1,86	29,06	1,14	0,77	0,14	4,40	31,29

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentados os coeficientes de correlação de Pearson entre os atributos de solo avaliados e a produtividade do cafeeiro conilon, nas profundidades de 0,00 - 0,20 e 0,20 - 0,40 m do solo.

Na profundidade de 0,00 - 0,20 m, verifica-se que, dentre os atributos analisados, somente quatro correlacionaram-se significativamente com a produtividade do cafeeiro, sendo todas correlações positivas, com destaque para os atributos P e H + Al, que apresentaram os maiores coeficientes, evidenciando a importância dos mesmos no rendimento do cafeeiro.

Já na profundidade de 0,20 - 0,40 m do solo, cinco atributos do solo correlacionaram-se positivamente, enquanto que quatro correlacionaram-se negativamente com a produtividade do cafeeiro conilon (Tabelas 2 e 3).

Baldotto et al. (2000), ao trabalharem com 28 lavouras de café conilon em Alegre no Sul do Espírito Santo, observaram que a maioria das lavouras apresentou produtividade baixa, menor de 15 sacas beneficiadas por hectare, tendo como nutrientes limitantes o Ca, o Mg e o K.

Tabela 2- Correlações de Pearson entre a produtividade do cafeeiro e os atributos químicos do solo, na profundidade de 0,00 - 0,20 m do solo, de lavouras de café conilon, no Sul do Estado do Espírito Santo

Atributo do solo	Produtividade
pH em água	0,285 *
Fósforo (P)	0,457 **
Potássio (K)	0,283 *
Cálcio (Ca)	0,035
Magnésio (Mg)	-0,015
Alumínio trocável (Al)	0,152
Acidez potencial (H + Al)	0,396 **
Saturação por bases (V)	-0,120

\*\*, \* Significativo a 1 e 5%, respectivamente, pelo teste "t" de Student

As correlações entre os atributos químicos do solo (P, K, Ca e Mg) e a produtividade do cafeeiro conilon nesse trabalho, diferem das correlações obtidas por Partelli et al. (2005), para

lavouras de café conilon, orgânico, do norte do Estado do Espírito Santo. Correlações positivas para o P e K, em ambas profundidades, mostram-se coerentes com os resultados apresentados para a produtividade (Tabela 4), pois o suprimento com estes nutrientes podem promover incrementos na produção da lavoura de café conilon, o que é corroborado por Bragança et al. (2000) e Guarçoni M. et al. (2005).

Tabela 3 - Correlações de Pearson entre a produtividade do cafeeiro e os atributos químicos do solo, na profundidade de 0,20 - 0,40 m do solo, de lavouras de café conilon, no Sul do Estado do Espírito Santo

Atributo do solo	Produtividade
pH em água	-0,575 **
Fósforo (P)	0,571 **
Potássio (K)	0,339 *
Cálcio (Ca)	-0,385 **
Magnésio (Mg)	-0,319 *
Alumínio trocável (Al)	0,512 **
Acidez potencial (H + Al)	0,621 **
Saturação por bases (V)	-0,539 **

\*\*, \* Significativo a 1 e 5%, respectivamente, pelo teste "t" de Student

Os coeficientes de correlações positivos para os atributos químicos Al e negativos para pH, Ca, Mg e V, observados na profundidade de 0,20 - 0,40 m do solo, com a produtividade, não eram esperados, pois se sabe que, geralmente, o aumento dos valores de pH, Ca, Mg e V, e a redução dos níveis de Al tóxico nos solos, dentro do recomendado, segundo Bragança et al. (2000), são acompanhados de incrementos na produção do cafeeiro. A correlação expressa uma tendência e pela Tabela 4 verifica-se maior produtividade no manejo M1, e que os valores dos atributos pH, Ca, Mg, V e Al (Tabela 1) obtidos para este manejo e profundidade, encontravam-se, de maneira geral, abaixo do adequado (DADALTO & FULLIN, 2001; BRAGANÇA et al., 2001), o que poderia explicar este comportamento.

Observando a Tabela 4, verifica-se ainda que o manejo M1 diferiu de M2 e M3, como também apresentou a maior produtividade. Este resultado já era esperado devido a essa lavoura apresentar maior nível tecnológico. Entretanto, verifica-se que, apesar de serem realizadas adubações em M2, a sua produtividade não diferiu de forma significativa de M3, sendo que o manejo deste último corresponde ao de menor nível

tecnológico empregado. Vários fatores podem estar atuando sobre M2, contribuindo para esse comportamento, ressaltando-se a não utilização da calagem e irrigação, como também a não utilização de adubos que contenham fósforo, na lavoura sob este manejo, em relação ao M1.

Tabela 4 - Valores médios da produtividade, em kg de café cereja por planta, obtidos em lavouras do cafeeiro conilon, submetidas distintos manejos no Sul do Estado do Espírito Santo

Manejos		
M1	M2	M3
8,77 A	3,99 B	2,99 B

- Médias seguidas da mesma letra, maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

- M1 - irrigação por gotejamento, calagem a cada dois anos, adubação química, roçadas e uso da palha de café; M2 - adubação química, roçadas e capinas; M3 - capinas e roçadas.

### Conclusões

A maior produtividade do cafeeiro foi observada na lavoura sob manejo M1.

Dentre os nutrientes, o fósforo e o potássio, em ambas profundidades, apresentaram maior correlação com a produtividade das lavouras cafeeiras estudadas.

### Referências

ALCÂNTARA, E. N. **Efeitos de diferentes métodos de controle de plantas daninhas na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sobre a qualidade de um Latossolo Roxo distrófico.** 1997. 133p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Lavras, UFLA. 1997.

BALDOTTO, M. A.; BRAUN, L. V.; PARTELLI, F. L.; AMARAL, J. A. T.; CATEN, A.; AMARAL, J. F. T. Avaliação do estado nutricional do cafeeiro conilon (*Coffea canephora* Pierre) pelo método DRIS em Alegre-ES. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 26, 2000, Marília. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: PROCAFÉ, 2000. p.226-227.

BORGES, W. L. B; FURLANI JUNIOR, E. Calcário e gesso: efeito nas características químicas do solo cultivado com café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29, 2003. Ribeirão Preto, **Anais...** Botucatu, 2003. CD.

BRAGANÇA, S. M.; COSTA, A. N.; LANI, J. A. Absorção de nutrientes pelo cafeeiro Conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froenher) aos 3,6

anos de idade: macronutrientes. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Brasília: EMBRAPA Café; Belo Horizonte : Minasplan, 2000. 2v. p.1350-1352.

BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A.; DE MUNER, L. H. **Café conilon: adubação e calagem.** Vitória: INCAPER, 2001. 31p. (Circular técnica, 1)

DADALTO, G. G.; FULLIN, E. A. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo – 4ª aproximação.** Vitória: SEEA/INCAPER, 2001. 266p.

EMBRAPA. Centro de Pesquisas de Solos. **Manual de métodos de análise de solos.** 2 ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 1999. 412p.

GUARÇONI M., A.; BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A. Modificações nas características da fertilidade do solo causadas pelo plantio adensado de café conilon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 31., Guarapari. **Trabalhos Apresentados...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ. 2005. p.208-209.

MATIELO, J. B. **Café Conillon: como plantar, tratar, colher, preparar e vender.** Rio de Janeiro: MAA/SDR/PROCAFE/PNFC, 1998. 162p.

PARTELLI, F. L.; VIEIRA, H. D.; VIANA, A. P.; COSTA, A. N.; DE MUNER, L. H. Correlações entre produtividade, concentrações foliares e características de solos de lavouras de café conilon orgânico no Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 36, 2005, Guarapari. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: PROCAFÉ, 2005. p.137-138.

PAVAN, M. A.; CARAMORI, P. H.; ANDRICIOLI FILHO, A.; SCHOLZ, M. Manejo da cobertura vegetal do solo para a produção e formação de uma lavoura cafeeira. I. Influência na fertilidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, p.197-192, 1986.