



## EFEITO RESIDUAL DE CORRETIVO LÍQUIDO NA ACIDEZ DO SOLO NA CULTURA DO CAFÉ

Waylson Zancanella Quarteza<sup>1</sup>, Talita Aparecida Pletsch<sup>2</sup>, Fábio da Silveira Castro<sup>3</sup> & Vilso Renato Rodrigues Pereira<sup>4</sup>

**RESUMO:** A prática da calagem é muito importante e comum para a cultura do café. A ação da calagem varia com alguns fatores como a dose e granulometria do produto, forma de aplicação e tempo decorrido da aplicação. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito residual de corretivo líquido na acidez do solo na cultura do café conilon. O trabalho foi conduzido em lavoura comercial de café conilon, com lâmina d'água auxiliar por irrigação localizada de microgotejador e vazão média de 16 L h<sup>-1</sup>. O sistema é utilizado como fertirrigação no suprimento de nutrientes, no qual foi aplicado o corretivo líquido. Antes da aplicação dos corretivos, foi realizada uma análise química do solo de pré-aplicação, para determinação da necessidade de calagem (NC). O calcário líquido aplicado em dose única de 5 L ton<sup>-1</sup> de calcário. O calcário em pó aplicado a lanço com auxílio de distribuidor acoplado a tração mecânica. A amostragem de solo foi iniciada 30 dias após aplicação dos corretivos (DAP) sendo repetida mensalmente, até o final de 210 dias, totalizando 7 épocas de amostragens. Os dados foram submetidos à análise de regressão. Nas condições do experimento o corretivo apresentou um rápido poder de reação e neutralização da acidez no solo para o primeiro mês de avaliação, possibilitando sua utilização de forma complementar a calagem convencional, para suprir demandas iniciais de aplicação.

**PALAVRAS-CHAVE:** pH, calagem, fertirrigação.

### RESIDUAL EFFECT OF LIQUID ACIDITY CORRECTION IN COFFEE CULTURE

**ABSTRACT:** In Brazil, most of the coffee plantations are located in acidic soils, which have are poor in nutrients. Therefore, the practice of liming is important and common in this culture. The action of liming varies according to factors such as dose and particle size of the product, application form, and elapsed time of the application. The objective of the study was to evaluate the residual effect of liquid corrective on soil acidity in coffee Conilon culture. The study was conducted in a commercial coffee Conilon cultivation supplied with water blade irrigated with micro dripping with an average flow of 16 l h<sup>-1</sup>. This system was used as ferti-irrigation in the supply of macro and micronutrients, which was used for the application of correction fluid. Prior to liming, a chemical analysis of the soil to determine the effects of limestone (NC) was performed. The liquid limestone was applied in a single dose of 5 l per ton of liming, as recommended by the manufacturer. The powdered limestone was applied broadcasted with the help of distributor coupled to mechanical traction. The first soil sample was collected 30 days after liming (DAP) and repeated monthly, at 60, 90, 120, 150, 180, and by the end of 210 days, totaling seven sampling dates. The data were subjected to regression analysis. The treatment with liquid corrective provided low residual effect in the soil, when using the dosage recommended by the manufacturer. However, showed a rapid reaction in neutralizing the acidity in the soil for the first month of assessment, enabling its use as a complement to conventional liming to supply initials application demands.

**KEYWORDS:** pH, liming, fertigation.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a maior parte das lavouras de café está localizada em solos ácidos, onde se pode observar baixos teores de potássio, fósforo, cálcio e magnésio, onde se encontra grandes quantidades de alumínio trocável que pode afetar o desenvolvimento dos cafeeiros, interferindo a absorção de água e nutrientes pelas raízes das plantas, o que prejudica o desenvolvimento e produtividade (MISTRO et.al. 2007). O efeito de toxicidade do alumínio presente na camada superficial do solo pode ser minimizado pela prática da calagem. Nas

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - IFES Campus Montanha. E-mail: [waylson@yahoo.com.br](mailto:waylson@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial do CNPq - Nível A. E-mail: [talitapletsch@gmail.com](mailto:talitapletsch@gmail.com)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. E-mail: [fabiosilveira@ifes.edu.br](mailto:fabiosilveira@ifes.edu.br)

<sup>4</sup> Metha Projetos Engenharia e Serviços Ltda. E-mail: [vilsorodrigues@hotmail.com](mailto:vilsorodrigues@hotmail.com)

camadas em maior profundidade, o alumínio pode permanecer solúvel e tóxico, proporcionando, crescimento das raízes nas camadas mais superficiais. Assim, as plantas exploram menor volume de solo, acarretando menor absorção de nutriente e água, tornando-as mais sensíveis, causando prejuízos no desenvolvimento vegetativo e produtivo. Portanto, tem sido verificado que a ação do calcário aplicado em superfície, sem incorporação, é restrita à camada superficial (0–0,10 m), especialmente nos primeiros anos de cultivo (BARIZON, 2001). Porém, a aplicação superficial de corretivos pode contribuir para a correção eficiente da acidez do solo em áreas já instaladas com culturas perenes (CHAVES et al., 1984). Consta-se que a maioria dos produtores vem adotando a prática de reaplicar o calcário sem incorporá-lo ao solo, visando as vantagens como a manutenção de atributos estruturais do solo, controle da erosão e economia com operações mecanizadas (SORATTO & CRUSCIOL, 2008b). O caféiro quando já plantado, exige uma forma de calagem diferente das culturas anuais. Nele, por ser uma cultura perene, se deve aplicar o calcário na superfície do solo, entre as linhas de plantio, e não se pratica a incorporação em profundidade por meios mecânicos (MISTRO et al. 2007). Portanto, é prática comum na cafeicultura a correção da acidez do solo com a aplicação de calcário, perfeitamente atingida na camada superficial do solo. Contudo, a correção nas camadas profundas não é atingida, ocorrendo a concentração das raízes na camada arável. Este fato é preocupante em épocas secas ou em períodos de veranico, que associados a altas temperaturas, comprometem o enchimento dos grãos, o florescimento e o pegamento dos frutos (MISTRO et al. 2007).

Segundo Soratto e Crusciol (2008a), o calcário apresenta baixa solubilidade e os produtos de sua dissolução movimentam pouco no perfil. Conforme Pádua et al. (2006), áreas onde a calagem é feita em superfície implica em maiores riscos de supercalagem, que se caracterizam pela elevação do pH e modificação nos níveis de alguns nutrientes para valores diferentes dos tecnicamente recomendados, e ainda, por uma correção inadequada da acidez. Além disso, segundo Caires et al. (2000; 2003; 2005) e Mello et al. (2003) a calagem quando aplicada em superfície, tem sua profundidade de ação na correção da acidez do solo influenciada por fatores como a dose e granulometria do produto, modo de aplicação, tipo de solo, condições climáticas, sistema de cultivo e tempo decorrido da aplicação. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito residual de corretivo líquido na acidez do solo na cultura do café conilon.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se como área experimental para o trabalho, lavoura comercial de café conilon, localizada no Distrito de Nestor Gomes, município de São Mateus, Norte do Estado do Espírito Santo (18°45'38" S e 40°04'40" W e altitude de 78 m). O solo foi classificado como

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, textura franco argilosa arenosa com 50 % de areia, 20 % de silte e 30 % de argila e relevo plano (Embrapa, 2006). Segundo classificação de Köppen, o clima é do tipo Aw, com estação seca no inverno e verão quente e chuvoso e precipitação média anual acumulada de 1.288 mm. A espécie de café cultivada é a *Coffea canephora* Pierre, cultivar conilon, 'Vitória-Incaper 8142'. É a variedade de maior difusão no Norte do Estado por aceitar as condições climáticas locais de temperatura e de maior oscilação da precipitação pluviométrica ao longo do ano. Porém, quando se objetiva uma alta produtividade, as condições climáticas de precipitação pluviométricas da região são consideradas insuficientes, principalmente pela má distribuição, havendo então a necessidade da aplicação de lâmina d'água auxiliar, o que torna assim, indispensável o uso de irrigação no manejo hídrico da cultura. Portanto, para a área em questão, a lâmina d'água auxiliar é fornecida por sistema de irrigação localizada por microaspersão e vazão média de 16 l h<sup>-1</sup>. O manejo hídrico com turno de rega variado, baseado na curva de retenção de água no solo e na evapotranspiração local, realizado com auxílio de irrigâmetro (Oliveira, 2006), em médias mensais, compreende a 80 mm mês<sup>-1</sup> para os meses mais quentes e 50 mm mês<sup>-1</sup> para os meses com menor evapotranspiração. O sistema de irrigação, além do uso principal como fornecedor de lâmina d'água auxiliar, é utilizado como fertirrigação no suprimento de macro e micronutrientes. No trabalho em questão, o sistema de fertirrigação foi utilizado para aplicação do corretivo líquido. Para a injeção do corretivo líquido no sistema, antes, determinou-se o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), com base na metodologia no manejo hídrico da cultura. Portanto, para a área em questão, a lâmina d'água auxiliar é fornecida por sistema de irrigação localizada por microaspersão e vazão média de 16 l h<sup>-1</sup>. O manejo hídrico com turno de rega variado, baseado na curva de retenção de água no solo e na evapotranspiração local, realizado com auxílio de irrigâmetro (Oliveira, 2006), em apresentada por Keller e Karmeli (1975), aperfeiçoada por Deniculi et al. (1980). O CUD foi de 86 %, classificado como bom, segundo interpretação baseada na metodologia proposta por Merriam e Keller (1978). Para a aplicação tando do corretivo líquido quanto do calcário em pó, foi realizada também uma análise química do solo pré-aplicação, para determinação da necessidade de calagem (NC), utilizando o método da saturação por bases (Equação 1):

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o tratamento corretivo líquido (i), todas as variáveis químicas levantadas apresentaram correlação significativa com o tempo de reação no solo, sendo negativa para as variáveis pH, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>, e positivas para Al<sup>3+</sup> e H+Al, todas com valor de r > 80 (Tabela 2).

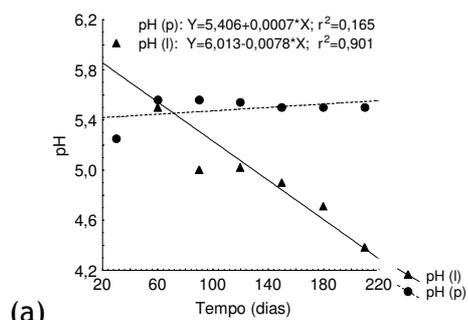
**Tabela 2** - Coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis químicas e o tempo de reação do corretivo no solo, para os tratamentos (p) e (i):

	pH		Ca		Mg		Al		H+Al	
	(p)	(i)	(p)	(i)	(p)	(i)	(p)	(i)	(p)	(i)
Tempo (dias)	-0,28	-0,95*	0,76*	-0,97*	0,09	-0,85*	0,05	0,96*	0,36	0,96*

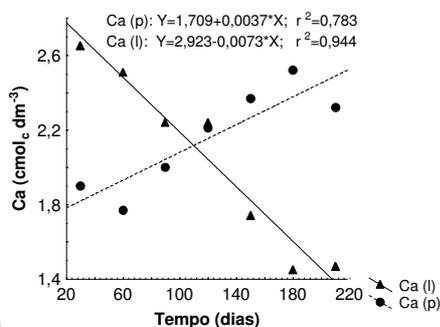
\* correlação significativa ao nível de 5 %

Na Figura 1 temos os gráficos de regressão das variáveis de solo relacionadas a acidez do solo e fornecimento de cálcio e magnésio. Esse comportamento mostra que o corretivo líquido na dosagem aplicado apresenta uma alta variabilidade ao longo do tempo no solo, o que pode significar um baixo poder residual do mesmo.

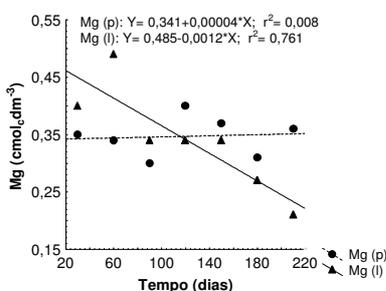
No tratamento corretivo em pó (p), exceto a variável  $Ca^{2+}$  com correlação  $r = 0,76$ , nenhuma variável apresentou correlação significativa com o tempo de reação no solo. Evidenciando comportamento constante do corretivo no solo com tempo, ou ainda, uma baixa variabilidade, baseado no tempo de avaliação correspondente a 7 (sete) meses.



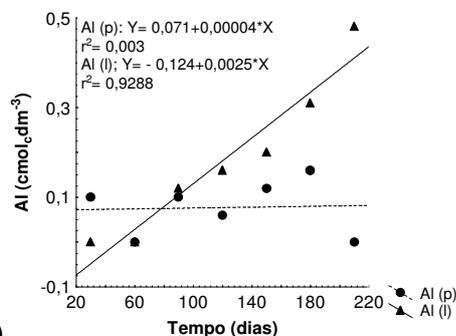
(a)



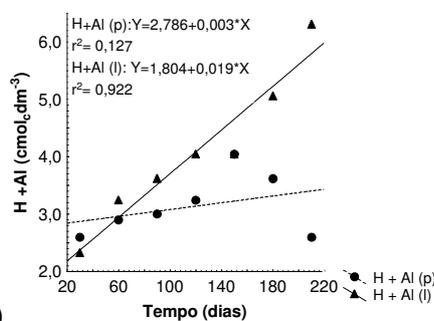
(b)



(c)



(d)



(e)

**Figura 1** - Gráficos de regressão das variáveis químicas do solo para os tratamentos calcário em pó (p) e calcário líquido (l): a) pH; b) Cálcio; c) Magnésio; d) Alumínio; e) Acidez potencial.

Para as variáveis de solo pH (Figura 1a) e  $Mg^{2+}$  (Figura 1c) apenas o tratamento (i) apresentou significância com a época de amostragem, com o maior coeficiente de regressão para o  $Ca^{2+}$  ( $r^2 = 0,94$ ) (Figura 1b) e o menor para o  $Mg^{2+}$  ( $r^2 = 0,76$ ), sendo o aumento do valor das variáveis inversamente proporcional ao tempo (dias) de aplicação do corretivo, o que evidencia a perda do poder de correção da acidez e do fornecimento de cálcio e magnésio do corretivo líquido ao longo do tempo. Também para as variáveis de acidez do solo  $Al^{3+}$  (Figura 1d) e H+Al (Figura 1 e) apenas o tratamento (i) apresentou significância com a época de amostragem, ambos com  $r^2 = 0,92$  e com o aumento do valor das variáveis proporcional ao tempo de aplicação (dias) do corretivo, também comprovando uma perda expressiva do poder de correção da acidez do solo em curto intervalo de tempo pelo corretivo líquido.

Portanto, observou-se com os gráficos de regressão, uma rápida perda do poder de correção da acidez e do fornecimento de cálcio e magnésio, para o tratamento com corretivo líquido (i). Quando comparado com o tratamento (p), é observado que esta perda do poder de correção é acentuada, com os valores das variáveis de

solo bem discrepantes entre os tratamentos ao final dos 7 meses de avaliação, como foi o caso do pH (Figura 1a) que apresentou valor 5,5 para o tratamento (p) e 4,38 para o tratamento (i). Isso evidencia que, a dosagem recomendada pelo fabricante é realmente baixa para a correção da acidez e fornecimento de cálcio e magnésio de um ano agrícola. Porém é evidente também que, o tratamento com corretivo líquido (i) apresentou os melhores resultados, para todas as variáveis em estudo, no primeiro mês de amostragem. O pH apresentou valor de 6,01 no primeiro mês para o tratamento (i) e 5,25 para o tratamento (p), o  $\text{Ca}^{2+}$  apresentou 2,65 para (i) e 1,9 para (p),  $\text{Mg}^{2+}$  0,4 para (i) e 0,35 para (p), o  $\text{Al}^{3+}$  0 (zero) para (i) e 0,1 para (p) e  $\text{H}^+\text{Al}$  2,32 para (i) e 2,59 para (p) (Figura 1). Novamente, quando comparado com o tratamento calcário em pó (p), o corretivo líquido (i) apresentou os melhores valores de correção e fornecimento de cálcio e magnésio para os primeiros meses de avaliação, até aproximadamente o 3º (terceiro) mês de avaliação em média (Figura 1). Período este, correspondente ao tempo médio de reação e neutralização da acidez do solo pelo calcário em pó. Baseado nesse comportamento apresentado pelas formas de corretivo visualizou-se uma possível utilização em conjunto das duas fontes, com a utilização do corretivo líquido de forma complementar a calagem convencional, para suprir as demandas de correção e fornecimento de nutrientes principalmente nos primeiros meses de aplicação. Estes resultados (Figura 1) mostram que o corretivo líquido, apesar do seu baixo efeito residual, tem um rápido poder de reação e neutralização no solo. Sendo assim, novos estudos devem ser realizados, testando principalmente, diferentes doses e intervalos de aplicação, no intuito de avaliar o uso de corretivos líquidos de acidez do solo de forma complementar a aplicação convencional de corretivos, principalmente para culturas cuja prática da calagem torna-se as vezes inviáveis, onerosas e degradantes.

#### 4 CONCLUSÃO

Nas condições do experimento o corretivo apresentou um rápido poder de reação e neutralização da acidez no solo para o primeiro mês de avaliação, possibilitando sua utilização de forma complementar a calagem convencional, para suprir demandas iniciais de aplicação.

#### 5 REFERÊNCIAS

- BARIZON, R. R. N. **Calagem na superfície para a cultura da soja, em semeadura direta sobre *Brachiaria brizantha***. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2001. 88p. (Tese de Mestrado).
- CAIRES, E.F.; ALLEONI, L.R.F.; CAMBRI, M.A. & BARTH, G. Surface application of lime for crop grain production under a no-till system. *Agronomy Journal*, Wisconsin, vol. 97, p. 791-798, 2005.
- CAIRES, E.F.; BANZATTO, D.A. & FONSECA, A.F. Calagem na superfície em sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v 24, p. 161-169, 2000.
- CAIRES, E.F.; BLUM, J.; BARTH, G.; GARBUIO, F.J. & KUSMAN, M.T. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema de plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v 27, p. 275-286, 2003.
- CHAVES, J.C.D.; PAVAN, M.A. & IGUE, K. Resposta do cafeeiro à calagem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v 19, p. 573-582, 1984
- DENÍCULI, W.; BERNARDO, S.; THIÁBAUT, J. T. L.; SEDYAMA, G. C. Uniformidade de distribuição de água, em condições de campo, num sistema de irrigação por gotejamento. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 27, n. 150, p. 155-162, 1980.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p
- KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation design. **Rain bird Sprinkler Manufacturing Corporation**, Glendora, 1975.133p
- MELLO, J.C.A.; VILLAS BÔAS, R.L.V.; LIMA, E.V. & CRUSCIOL, C.A.C. Alterações nos atributos químicos de um Latossolo distroférrico decorrentes da granulometria e doses de calcário em sistema plantio direto e convencional. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v 27, p 553-561, 2003.
- MERRIAM, J. L., KELLER, J. Farm irrigation system evaluation: a guide for management. Logan: Utah State University, 1978. 271p.
- MISTRO, J. C.; FAZUOLI, L. C.; GALLO, P. B.; Identificação de cultivares de café arábica, de porte alto, tolerantes à acidez do solo. In: **SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL**. 5.; Águas de Lindóia-SP, 2007. Anais Brasília, D.F: Embrapa - Café. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/handle/10820/1787>>. Acesso em: 22 mai. 2014
- OLIVEIRA, R. A. de; Tagliaferre, C. Irrigâmetro: nova tecnologia para manejo da água de irrigação. In: Barbosa, T. C.; Taniguchi, G. C.; Pentead, D. C. S.; Silva, D. J. H. da. **Ambiente protegido: Olericultura, citricultura e floricultura**. Viçosa: UFV, 2006, p.39-64
- PÁDUA, T. R. P. DE; SILVA, C. A.; MELO, L. C. A. Calagem em latossolo sob influência de coberturas vegetais: neutralização da acidez. *Revista Brasileira de Ciência do Solo [online]*, Viçosa, 2006, v 30, n.5, p. 869-878.
- SORATTO, R. P.; CRUSCIOL, C. A. C. Atributos químicos do solo decorrentes da aplicação em superfície de calcário e gesso em sistema plantio direto recém-

implantado. **Revista Brasileira de Ciência Solo** [online]. Viçosa, v 32, n 2, p. 675-688, 2008a.

SORATTO, R. P.; CRUSCIOL, C. A. C. Métodos de determinação de cálcio e magnésio trocáveis e estimativa do calcário residual em um Latossolo submetido à aplicação de calcário e gesso em superfície. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** [online], Viçosa, v 32, n 2, p663-673, 2008b.