

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO VEGETATIVO INICIAL DO CAFEIRO ARÁBICA SUBMETIDO A DIFERENTES CORRETIVOS DE ACIDEZ EM UM LATOSSOLO

Lima Deleon Martins¹, Natiélia Oliveira Nogueira², Marcelo Antônio Tomaz³, Felipe Vaz Andrade⁴, Sebastião Vinícius Batista Brinate⁵, Edvaldo Fialho dos Reis⁶

¹Centro de Ciências Agrárias-UFES, deleon_lima@hotmail.com

²Centro de Ciências Agrárias-UFES, natielia_nogueira@yahoo.com.br

³Centro de Ciências Agrárias-UFES, tomaz@cca.ufes.br

⁴Centro de Ciências Agrárias-UFES, fvandrade@cca.ufes.br

⁵Centro de Ciências Agrárias-UFES, svbbrinate@hotmail.com

⁶Centro de Ciências Agrárias-UFES, edreis@cca.ufes.br

RESUMO: No Estado do Espírito Santo a maior parte das lavouras de café estão em locais que possuem características de baixa fertilidade e acidez potencial dos solos. Desta forma o uso de corretivos de solo e fertilizantes torna-se necessário para que tenha produtividades superiores. Assim a necessidade de encontrar corretivos e fertilizantes com mais eficiência e menos onerosos caracteriza a realidade da agricultura brasileira. Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento inicial de plantas de café arábica, conduzidos em um Latossolo Vermelho-Amarelo de textura média, com diferentes tipos de corretivos de acidez. Em síntese verifica-se que a escória de siderurgia, corretivo a base de silicato de cálcio, mostrou-se como um potencial de uso alternativo ao calcário, nas condições avaliadas.

Palavra-chave: Cafeicultura, acidez, corretivo, silício, crescimento.

INITIAL ASSESSMENT OF THE COFFEE PLANT CRESCIMETO SUBMITTED TO DIFFERENT CORRECT ACIDITY IN A LAND OF TEXTURE MEDIUM

ABSTRACT: The several of coffee planting was installed in the state of Espírito Santo with low fertility and acidity soils. This places need correction and fertilizing for propitiate one good yield. Certainly the brazilian agriculture need one sheap and efficient correction and fertility for prepare the soils to agriculture. The present work evaluate two different corrective for acidity of brazilian soils and comparative with calcareous in the vegetative coffee growth in one texture media. The study advice the slag for one replacing for calcareous, but this slag need more studys in the agriculture for learn more things about.

Key words: Coffee, acidity, corrective, silicon, growth.

INTRODUÇÃO

No Estado do Espírito Santo a maioria das lavouras de café arábica estão implantadas em solos caracterizados como ácidos e com baixa reserva de nutrientes. Esta característica pode ser inerente ao material de origem dos solos, a interação solo-planta e a má condução da lavoura cafeeira. Desta maneira, as lavouras se tornam muito sensíveis a déficits hídricos e incapazes de absorver água e nutrientes em maiores profundidades. Assim, a prática da cafeicultura racional nessa situação requer aplicações de corretivos e fertilizantes.

A correção da acidez do solo se faz necessária por condicionar ao solo uma faixa ideal de pH aumentando a disponibilidade de nutrientes, para que a planta possa encontrar meio de desenvolvimento sem que haja interações. A calagem, prática de correção de acidez do solo, traz benefícios às culturas, dentre os quais se destacam o fornecimento de Ca e Mg, elevação do pH com conseqüente diminuição da toxidez de Al, Mn e Fe e aumento da disponibilidade de P e da atividade microbológica (Munson, 1982).

Quando associamos a calagem à cultura do café arábica alguns entraves são associados, como a necessidade de umidade do solo para que o calcário solubilize e entre na solução do solo, a profundidade de reação do calcário que é limitada quando o mesmo é aplicado superficialmente e sem incorporação. Desta forma, fontes alternativas de corretivos tornam-se interessantes, para que o produtor possa ter novos produtos a disposição.

A escória de siderurgia caracteriza uma opção à prática de correção do solo. Rica em cálcio e magnésio e com uma quantidade significativa de silício, pode tornar-se uma alternativa de corretivo de acidez do solo e fornecedor de silício.

Prado (2000) observou que a cana de açúcar respondeu significativamente à aplicação de escória silicatada como corretivo de acidez do solo, apresentando efeitos positivos no perfilhamento de cana planta e de cana soca atingindo 12% e 22% respectivamente, quando comparados as testemunhas.

O óxido de magnésio é um produto intermediário do processo industrial de produção de refratários a partir do emprego de Magnesita, que é um mineral de carbonato de magnésio (MgCO₃), cuja composição química teórica é

47,7% de MgO e 52,3% de CO₂. Apresenta até 94% de óxido de magnésio (MgO) e baixa solubilidade em meio aquoso.

Outro fator que justifica o possível uso dos corretivos alternativos (escória de siderurgia e o óxido de magnésio) está baseado na sustentabilidade do meio. Uma articulação do setor agrícola e industrial no sentido do reaproveitamento dos subprodutos com potenciais agronômicos torna-se uma saída sustentável para o desenvolvimento agrícola da região sul capixaba. Com isso podem-se aumentar os ganhos na produção agrícola a menores custos uma vez que esses rejeitos podem trazer resultados positivos na fertilidade do solo juntamente com a diminuição do problema ambiental relacionado à disposição final desses rejeitos.

Em média a proporção de produção dos subprodutos de siderurgia é de 0,6 t para uma 1 t de produto, ocasionando acúmulo deste material nas indústrias (Korndorfer et al., 2000).

Baseado no exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar as características de crescimento inicial do cafeeiro em um solo de textura média, utilizando calcário, escória de siderúrgica e óxido de magnésio como corretivos de acidez do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, na cidade de Alegre, com coordenadas geográficas de 20° 45'S e 41° 30'W. A combinação fatorial dos tratamentos foi três materiais utilizados para correção da acidez do solo (calcário, escória de siderurgia e óxido de magnésio) e seis doses dos materiais corretivos (0%, 25%, 50%, 75%, 100% e 125 % da necessidade de calagem em função do nível de saturação de bases do solo), que foram distribuídos em arranjo fatorial de blocos casualizados, com três repetições.

O solo foi retirado em Rive distrito de Alegre-ES. Após coletado, o solo foi seco ao ar, destorroado e passado em peneira de 2,0 mm. Também foram retiradas subamostras representativas para caracterização química e física (Tabela 1 e 2 respectivamente). O solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura média.

Os materiais corretivos utilizados foram encaminhados ao laboratório de análises de fertilizantes, águas, minérios, resíduos, solos e plantas (LAFARSOL) no Núcleo de Estudos e Difusão de Tecnologia (NEDTEC), a fim de proceder a caracterização química e seu Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT) (Tabela 3), sendo padronizadas através de passagem em peneira de 60 mesh (250 µm), e seco em estufa a 105°C. Depois de caracterizado o solo foi separado em volumes de 10 dm³, para aplicação dos tratamentos. As doses foram estabelecidas em função da recomendação pelos pelo método da elevação da saturação de bases Prezotti et al. (2007). Depois de passar pelos tratamentos os volumes de solo foram acondicionados em sacos plásticos e incubados por 21 dias, mantendo-se a umidade do mesmo a 60% do VTP (volume total de poros).

Tabela 1. Caracterização química do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado.

Atributos químicos	LVA
pH ¹	4,0
P (mg dm ⁻³)	12,0
K (mg dm ⁻³)	44,0
Ca (cmolc dm ⁻³)	2,0
Mg (cmolc dm ⁻³)	0,4
Na (mg dm ⁻³)	5,0
Al (cmolc dm ⁻³)	0,9
Fé (mg dm ⁻³)	13,0
Cu (mg dm ⁻³)	0,1
Zn (mg dm ⁻³)	0,4
Mn (mg dm ⁻³)	9,0
B (mg dm ⁻³)	0,6
H+Al (cmolc dm ⁻³)	3,5
S.B. (cmolc dm ⁻³)	2,5
CTC (cmolc dm ⁻³)	6,0
t (cmolc dm ⁻³)	3,1
V (%)	41,8
m (%)	19,3
MO (g kg ⁻¹)	13,3

¹Relação solo-água 1: 2,5

Tabela 2. Caracterização física do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado.

Atributos físicos	LVA
Areia Grossa (g kg ⁻¹) ¹	457,4
Areia Fina (g kg ⁻¹) ¹	158,4
Silte (g kg ⁻¹) ¹	35,1
Argila (g kg ⁻¹) ¹	349,1
Densidade do solo (kg dm ⁻³) ²	1,2

¹ Método da Pipeta ; ² Método da Proveta

Após período de incubação, o solo foi seco a sombra e homogeneizado em peneira de malha 2 mm. Posteriormente foi realizada a adubação com P e K de acordo com Prezotti et al (2007) utilizando-se KH₂PO₄ p.a. para os vasos cujo tratamentos foram calcário e escória, e para as vasos que foram tratados com óxido de magnésio utilizou-se CaHPO₄, CaSO₄ e KCL p.a, objetivando-se igualar a relação Ca e Mg entre os corretivos (3:1). Em seguida cada unidade amostral (10 dm³) foi colocada em vasos vedados e identificados e efetuou-se o plantio das mudas de café da cultivar Catuaí 44 com três pares de folhas, utilizando uma planta por vaso. As mesmas foram adquiridas de viveiro registrado no ministério do meio ambiente de Alegre-ES.

A adubação nitrogenada foi feita com sulfato de amônio p.a dividida em cinco parcelas, aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após o plantio. O controle de plantas daninhas e pragas quando necessário foi realizado mecanicamente, e a irrigação foi feita diariamente com água destilada, mantendo-se uma umidade constante para todos os vasos através de pesagens diárias.

As mudas de café foram cultivadas em vasos plásticos durante 180 dias, onde realizou-se avaliações de altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, número de ramos plagiotrópicos, comprimento do ramo plagiotrópico mediano, número de nós e folhas do ramo plagiotrópico mediano, aos 0, 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias. Realizaram-se análises estatísticas, utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de tratamentos, usando o software Sisvar (Ferreira, 2003).

Tabela 3. Resultado da análise dos corretivos utilizados.

Parâmetros	Calcário	Escória	Óxido de Magnésio
Carbonato de cálcio (%)	56,0	-	-
Carbonato de magnésio (%)	22,7	-	-
Resíduo insolúvel (%)	21,8	-	-
Óxido de cálcio (%)	31,4	37,0	-
Óxido de magnésio (%)	10,6	12,6	53,0
Dióxido de silício (%)	-	21,3	-
Tipo de calcário	Magnesiano	-	-
Equivalência em carbonato de cálcio (%)	-	-	-
Poder de neutralização ¹	82,5	97,5	195,0
Eficiência relativa (%) ²	100	100	100
PRNT (%) ³	82,5	97,5	195,0

¹. Poder de neutralização: %CaO x 1,79 + %MgOx2,48; ². Eficiência relativa: [(A x 0,0) + (B x 0,2) + (C x 0,6) + (D x 1,0)/100], sendo A, B, C = % de corretivo que fica retido, respectivamente, nas peneiras nº 10, 20 e 50, e D = % de corretivo que passa na peneira nº 50; ³. PRNT = PN x ER / 100.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4 são apresentados os valores das variáveis de crescimento em relação ao tipo de corretivo utilizado. Para as variáveis altura de plantas, número de folhas e diâmetro de caule a escória de siderurgia, a 5% pelo teste de Tukey, foi significante quando comparado com o óxido de magnésio. Para número de ramos plagiotrópicos a escória de siderurgia e o calcário foram semelhantes, e quando comparados ao óxido de magnésio tiveram médias superiores significativas dentro de um contexto estatístico.

As variáveis comprimento do ramo plagiotrópico mediano, número de nós do ramo plagiotrópico mediano e número de folhas do ramo plagiotrópico mediano não apresentaram diferenças significativas em nenhum dos tratamentos.

Segundo Pereira 2007 a aplicação isolada de silicato de cálcio (escória de siderurgia) ou sua substituição de 25% do calcário são benéficas para o crescimento vegetativo do cafeeiro, dentro de qualquer regime hídrico, principalmente seca. O maior crescimento do cafeeiro quando utilizado a escoria de siderurgia pode estar associado ao silício presente no material (Pozza, 2004).

Tabela 4. Altura da planta (AP) (cm), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) (cm), número de ramos plagiotrópicos (NRP), comprimento do ramo plagiotrópico mediano (CRPM), número de nós do ramos plagiotrópico mediano (NNRPM) e número de folhas do ramo plagiotrópico mediano (NFRPM) em materiais de café submetidos ao tratamento com Calcário, Escória de Siderurgia e Óxido de Magnésio.

	AP	NF	DC	NRP	CRPM	NNRPM	NFRPM
Calcário	49.54 ab	126.11 ab	1.22 ab	12.77 a	29.92 a	7.05 a	14.11 a
Escória de Siderurgia	51.26 a	133.05 a	1.29 a	12.88 a	31.63 a	7.27 a	14.50 a
Óxido de Magnésio	46.65 b	118.94 b	1.20 b	11.83 b	29.21 a	6.77 a	13.55 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna para não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 5. Altura da planta (AP) (cm), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) (cm), número de ramos plagiotrópicos (NRP), comprimento do ramo plagiotrópico mediano (CRPM), número de nós do ramos plagiotrópico mediano (NNRPM) e número de folhas do ramo plagiotrópico mediano (NFRPM) em materiais de café submetidos ao tratamento com calcário (CAL), escória de siderurgia (ESC) e óxido de magnésio (OXM), com variação das doses dentro de cada corretivo.

	Doses	AP	NF	DC	NRP	CRPM	NNRPM	NFRPM
CAL	D1	46.6 b	112.0 b	1.14 b	12.0 b	27.7 b	6.3 b	12.6 c
	D2	47.7 ab	117.6 b	1.20 ab	12.0 b	28.5 b	6.6 b	13.3 bc
	D3	49.8 ab	122.3 b	1.25 ab	12.6 ab	29.5 ab	6.6 b	14.6 b
	D4	50.3 ab	129.3 b	1.26 a	13.0 ab	29.8 ab	7.3 ab	14.6 b
	D5	51.3 a	151.6 a	1.29 a	13.0 ab	31.7 ab	8.0 a	16.0 a
	D6	51.3 a	123.6 b	1.20 ab	13.3 a	32.1 a	7.3 ab	13.3 bc
ESC	D1	47.8 b	124.3 b	1.20 b	12.0 b	30.3 a	6,5 b	13,3 b
	D2	49.2 ab	128.3 b	1.22 b	12.6 ab	30.6 a	7.0 ab	13.6 ab
	D3	51.8 ab	130.6 b	1.23 b	12.6 ab	31.2 a	7.3 ab	14.0 ab
	D4	50.6 ab	135.0 a	1.24 b	13.0 ab	31.7 a	7.3 ab	14.3 ab
	D5	53.8 a	142.3 a	1.25 b	13.3 a	31.8 a	7.6 a	15.3 a
	D6	54.0 a	130.3 b	1.36 a	13.6 a	33.0 a	7.6 a	15.3 a
OXM	D1	44.0 b	106.3 b	1.12 b	11.0 b	28.2 a	6.0 b	12.6 b
	D2	45.9 ab	117.6 ab	1.19 ab	11.3 b	29.0 a	6.0 b	13.3 b
	D3	45.95ab	118.3 ab	1.20 ab	11.6 ab	29.1 a	6.6 ab	13.3 b
	D4	47.7 ab	124.3 a	1.25 a	12.0 ab	29.1 a	7.0 ab	14.0 a
	D5	48.1 a	124.3 a	1.27 a	13.0 a	30.9 a	7.6 a	15.3 a
	D6	48.1 a	117.3 ab	1.16 ab	11.3 ab	28.7 a	6.3 ab	12.6 b

Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna para cada corretivo, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na Tabela 5 verificam-se os resultados das variáveis de crescimento vegetativo em função de cada dose dos corretivos utilizados. Dentro do corretivo calcário a dose 5 e 6, respectivamente 100 e 125% da saturação de bases, mostraram-se semelhantes as doses 2, 3 e 4, e superiores a dose 1, na variável altura de plantas. Para a variável número de folhas a dose 5 obteve a maior média sendo superior as demais dentro do tratamento calcário.

Na variável diâmetro do caule as doses 4 e 5 foram semelhantes as doses 2, 3 e 6 e significantes quando comparado com a dose 1, em número de ramos e comprimento do ramo plagiotrópico mediano a dose com 125% de saturação por bases foi semelhante as doses 3, 4 e 5 e significativamente diferente das doses 1 e 2, dentro da variável número de nós do ramo plagiotrópico mediano a dose de 100% da saturação de bases foi semelhante a dose 4 e 5, respectivamente 75 e 125% da saturação por base e maior que as doses 1, 2 e 3 pelo teste de Tukey a 5%.

Em número de nós do ramo plagiotrópico mediano a dose 5 obteve a maior média, sendo significativa com relação as doses 1, 2 e 3 e semelhantes as demais. Para número de folhas de ramo plagiotrópico mediano a dose de 100% da saturação de bases suplantou todas as outras dose dentro do corretivo calcário.

Dentro do corretivo escória de siderurgia as variáveis de crescimento vegetativo altura da planta, número de ramos plagiotrópicos, número de nós e de folhas do ramo plagiotrópico mediano obtiveram resultados semelhantes para as doses 5 e 6 (respectivo para cada variável) e foram significativamente maiores que as doses 1 de cada variável, e semelhantes as doses 2, 3 e 4. Para número de folhas as doses 4 e 5 foram semelhantes estatisticamente e significantes

em relação as doses 1, 2, 3 e 6. Na variável diâmetro do caule a dose 6 do corretivo a base de silicato de cálcio foi superior as demais, em comprimento do ramo plagiotrópico mediano não houve diferença entre as médias, dentro dos tratamentos a base de escória de siderurgia.

Pereira 2007 encontrou média maior para altura de plantas e número de folhas em tratamento com 100% da saturação de bases com a escória de siderurgia, todavia foi semelhante às médias encontradas para a mesma dose de calcário, tal afirmativa ressalta a escória de siderurgia como alternativa ao calcário.

Para o corretivo óxido de magnésio, as doses 5 e 6 tiveram maiores médias dentro da variável altura de plantas, sendo semelhantes as doses 2, 3 e 4 e superior estatisticamente a dose 1. Para as variáveis número de folhas e diâmetro do caule a dose 1 foi significativamente menor que as doses 4 e 5. Em número de ramos plagiotrópicos e número de nós do ramo plagiotrópico mediano a dose 5 foi superior comparativamente as doses 1 e 2, e semelhante as demais.

Para comprimento do ramo plagiotrópico mediano não houve significância dentro das doses aplicadas do corretivo óxido de magnésio, em número de folhas do ramo plagiotrópico mediano as doses 4 e 5 foram semelhantes e significativas dentre as outras doses do tratamento.

CONCLUSÕES

A escória de siderurgia e o óxido de magnésio demonstraram potencial de uso alternativo ao calcário, nas condições avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERREIRA, D. F. Sisvar 4.3. 2003. Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvar>. Acesso em 20 novembro. 2009.
- KORNDORFER, G.H.; NOLLA, A. Efficiency of calcium silicate and carbonate in soybean disease control. **Journal of Plant Nutrition**. New York, n. 11, p. 2049-2061. 2006.
- PRADO, R.M. Efeito da escoria de siderurgia e calcário na disponibilidade de fósforo de um latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, V. 36, n. 9, p.1119-1204. 2000.
- MUNSON, R.D. Potassium, calcium and magnesium in the tropics and subtropics. **International Fertilizers Development Center**. 62p. 1982.
- PEREIRA, T.A. **Crescimento, anatomia e relações hídricas de café arábica adubados com diferentes combinações de silicato de cálcio e calcário**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG. 45 p. 2007.
- POZZA, A.A.A. **Silício em mudas de cafeeiro: efeito na nutrição mineral e na susceptibilidade à cercospora em três variedades**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG. 83 p. 2004.
- PREZOTTI L. C; GOMES. J. A.; DADALTO. G. G; OLIVEIRA. J. A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo - 5ª aproximação**. Vitória, ES. SEEA/INCAPER/CEDAGRO. 2007. 305p.