

ESTUDO DO EFEITO DE DIFERENTES CORRETIVOS DE ACIDEZ SUBMETIDO À ADUBAÇÃO MINERAL E ORGANICA NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DO CAFFEEIRO

**Rodrigo Manzoli¹, Maiquel Borcarte¹, Marcelo Antonio Tomaz¹,
Henrique Otes Nicoline¹, Renato Ribeiro Passos¹**

¹ Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo / Departamento de Produção Vegetal, Alto Universitário s/n - Caixa Postal 16 - CEP 29500-000 - Alegre – ES, manzolird@yahoo.com.br

Resumo-Devido à grande importância econômica e social que a cafeicultura representa para o nosso país, devemos estar atentos ao manejo, principalmente no que diz respeito à correção do solo e adubação, que são estratégias importantes para o sucesso da cultura. Este trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação dos corretivos, escória de siderurgia e calcário em diferentes tipos de adubações, na produção de biomassa do café. Após 6 meses a parte aérea (folhas e caules) e as raízes (pivotante e secundária) foram secas em estufa por 72 horas à 70 °C, onde obteve-se a massa seca de cada parâmetro. Os corretivos estudados não apresentaram efeito na produção de matéria seca das plantas de café, nas condições avaliadas. A adubação orgânica foi superior às demais adubações na produção de matéria seca da raiz pivotante de café

Palavras-chave: adubação orgânica, corretivos de solos, *Coffea*.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

Com a grande importância econômica que a cafeicultura representa para o estado, devemos estar atentos ao manejo, principalmente no que diz respeito à calagem e adubação. Como a acidez está presente em grande parte dos solos do Espírito Santo, a correção da acidez do solo torna-se relevante para o sucesso dos cultivos. Neste sentido, a correção do solo seja ela utilizando o calcário ou escória siderúrgica, deve ser o primeiro aspecto a ser avaliado quando for interpretada uma análise de solo.

Nas áreas tropicais, sabe-se que, para que os fertilizantes aplicados tenham a máxima eficiência, torna-se necessária a correção da acidez do solo, o que tem sido feito empregando-se os calcários. Entretanto, existem materiais corretivos alternativos, sendo o mais promissor a escória de siderurgia (PRADO, 2000). Esse resíduo siderúrgico praticamente não é utilizado na agricultura brasileira, contrariamente ao que se nota em outros países, como no Japão. Isto, possivelmente, deve-se aos poucos dados experimentais obtidos no Brasil, em comparação com outros países (PRADO, 2000).

A maioria das pesquisas realizadas com a escória mostram que sua ação neutralizante na acidez do solo assemelha-se à do calcário. Entretanto, em alguns experimentos, tem sido constatado que a escória apresenta reação mais lenta no solo quando comparada ao calcário (FORTES, 1993; PRADO & FERNANDES, 2000a). Supõe-se que esta diferença ocorra como decorrência da determinação do PN da escória,

que segue a mesma metodologia oficial adotada para o calcário (BRASIL, 1983).

Em linhas gerais, no processo siderúrgico, o calcário, o minério de ferro e o carvão são aquecidos a 1.900°C, promovendo a redução do ferro e a produção de compostos indesejáveis (material inerte do minério e do carvão), que não foram reduzidos. Estes combinam-se com Ca e Mg do calcário, dando origem à escória (PEREIRA, 1978). Portanto, a escória apresenta constituinte neutralizante (SiO_3^{2-}) e bases como Ca e Mg (ALCARDE, 1992), e é também fonte de silício, o que pode influenciar na eficiência de aproveitamento dos fertilizantes fosfatados (PRADO & FERNANDES, 1999).

Portanto, alternativamente, pode ser utilizada a escória de siderurgia como material corretivo, pois além de corrigir a acidez do solo, aumenta os teores de cálcio, magnésio e, possivelmente, a disponibilidade de fósforo do solo (PRADO & FERNANDES, 2000b).

A quantidade de escória de siderurgia produzida anualmente no Brasil é considerável, ou seja, cerca de 3 milhões de toneladas, e uma das possibilidades de seu uso é na agricultura.

Desta forma, este trabalho buscou avaliar a produção de massa seca de raízes e da parte aérea e a relação parte aérea/raízes sob diferentes adubações (mineral, orgânica e organo-mineral) com diferentes tipos de correções (escória, calcário, sem correção) sob três genótipos de café.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre, ES. Amostras de solo foram retiradas no município de Alegre, Sul do Estado do Espírito Santo. Depois de coletado, o solo foi homogeneizado, seco ao ar e passado em peneira de 2 mm, para caracterização física e química (Tabela 1 e 2).

Tabela 1: Caracterização física do solo utilizado no experimento

Areia ⁽¹⁾	Silte ⁽¹⁾	Argila ⁽¹⁾
----- g kg ⁻¹ -----		
483	277	240
DS ⁽¹⁾	DP ⁽¹⁾	PT ⁽¹⁾
----- kg dm ⁻³ -----		
1,25	2,51	0,502

^{1/} obtido pelo método da proveta, onde DS: densidade do solo, DP: densidade de partícula, PT: porosidade total.

Tabela 2: Caracterização química do solo utilizado no experimento

pH ⁽²⁾	P ⁽³⁾	K ⁽³⁾	Na ⁽³⁾	Ca ⁽⁴⁾	Mg ⁽⁴⁾	
-----mg dm ⁻³ -----				cmolc dm ⁻³		
5,0	8,0	29,0	3,0	0,8	0,5	
Al ⁽⁴⁾	H+A ⁽⁵⁾	SB ⁽⁶⁾	CTC ⁽⁷⁾	t ⁽⁸⁾	V ⁽⁹⁾	m ⁽¹⁰⁾
----- cmolc dm ⁻³ -----				----- % -----		
0,1	3,1	1,3	4,5	1,4	29,9	3,6

^{2/} relação solo-água 1:2,5; ^{3/} extraído por Mehlich-1; ^{4/} extraído por KCl; ^{5/} extraído por Acetato de Cálcio; ^{6/} soma de bases; ^{7/} CTC a pH 7,0; ^{8/} CTC efetiva; ^{9/} porcentagem de saturação por bases; ^{10/} porcentagem de saturação por alumínio.

Para os tratamentos com aplicação de calcário e silicato, o solo foi incubado por um período de 3 semanas. A escória utilizada no experimento foi a Escória de Aciaria da Recmix – Agrosilício, cujas características constam na Tabela 3. Cada unidade experimental foi composta de 10 dm³ de solo, acondicionado em vasos plásticos. A quantidade de escória e calcário utilizado no experimento foi calculada de acordo com a fórmula de saturação por bases para o cálculo de

corretivos do Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007).

Tabela 3: Caracterização da escória de siderurgia

CaO	MgO	PN	ER	PRNT
-----%-----				
36,0	6,0	79,32	72,65	57,63

Após o período de incubação, fez-se a aplicação das seguintes adubações: adubação orgânica utilizando 300 g de esterco bovino por unidade experimental sendo incorporadas 100 gramas no plantio e duas parcelas de 100g em intervalo de 45 dias após o plantio; adubação mineral realizada de acordo com análise do solo e recomendação para a cultura, segundo o Manual de Recomendação de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007); e adubação organomineral com aplicação das fontes mineral e orgânica ao mesmo tempo utilizando as dosagens de ambas integralmente. O esterco utilizado na adubação orgânica foi caracterizado quimicamente e o resultado consta na Tabela 4.

As mudas de café utilizadas no experimento foram da variedade Catuaí IAC 44 (*Coffea arabica*), e os clones 11 e 5 da variedade Conilon Vitória (*Coffea canephora*). O plantio foi realizado após incubação e adubação utilizando uma muda por unidade experimental.

Tabela 4: caracterização química do esterco bovino

N	P	K	Ca	Mg	S	Na
----- dag/kg -----						
1,1	0,27	1,1	1,8	0,5	0,2	0,9
Zn	Fe	Cu	Mn			
----- mg/kg -----						
138	1611	13,0	201			

Após 6 meses de cultivo o experimento foi colhido separando-se raiz, caule e folha para serem efetuadas mensurações de matéria seca separadamente após secagem em estufa por 72 horas à 70 °C.

Para cada parâmetro avaliaram-se as interações entre: genótipos e o tipo de adubação, genótipo e o tipo de correção, adubação e o tipo de correção e genótipo e tipo de adubação e de correção. Os resultados avaliados foram submetidos à análise de variância das interações entre os tratamentos e as médias comparadas,

pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa SAEG.

Resultados

Somente serão apresentadas nos resultados, as interações significativas. Para os parâmetros matéria seca da folha, do caule e das raízes secundárias e relação matéria seca de raiz/parte aérea não houve interação significativa nas variáveis estudadas. Somente houve interação significativa entre os genótipos estudados e o tipo de adubação para a variável matéria seca da raiz pivotante.

Estudando os tipos de adubação para a variável massa seca da raiz pivotante, verificou-se que o Clone 5 obteve resultado superior quando utilizado a adubação orgânica e o Catuaí 44 quando utilizado a adubação Mineral e orgânica. Já no estudo entre os genótipos dentro de cada adubação a variedade Catuaí 44 e o Clone 5 foram superiores ao Clone 11 na adubação mineral, e o clone 11 foi superior ao Clone 5 e a variedade Catuaí 44 na adubação organomineral.

Tabela 5: Estudo da interação entre os genótipos e o tipo de adubação para a variável matéria seca da raiz pivotante

Tipos de adubação	Genótipos		
	Clone 5	Clone 11	Catuaí 44
Mineral	13.5 Bb	17.3 Aa	16.4 Aa
Orgânica	16.2 Aa	17.4 Aa	16.5 Aa
Organomineral	11.9 Bb	16.8 Aa	12.8 Bb

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Discussão

Avaliando a produção de massa seca do cafeeiro, a matéria seca de raiz pivotante foi significativa na interação entre genótipo e tipos de adubação. Os demais parâmetros estudados de matéria seca não foram significativos.

As raízes do cafeeiro são órgãos fundamentais, principalmente como elementos de suporte, de absorção de nutrientes e água e como órgãos de produção de várias substâncias orgânicas complexas, vitais à sua própria fisiologia e à da planta inteira. Acredita-se que os cafés do grupo canéfora (*Coffea canephora*), em relação aos arábicas, tenham sistemas radiculares mais extensos e eficientes, tanto em termos de maior absorção de água e nutrientes, como em maior

resistência a fatores adversos do ambiente (RAMOS e LIMA, 1980), embora isso não ocorra para todos os canéforas (RENA e DAMATTA, 2002), conforme verificado nos três genótipos estudados.

Apesar da raiz pivotante ter maior função de sustentação mecânica da planta na matriz física do solo, são âncoras da rede estrutural das raízes absorventes (RENA e GUIMARÃES, 2000). O fato de dos tratamentos com adubação organomineral e mineral apresentarem valores inferiores na produção de matéria seca da raiz pivotante entre alguns genótipos estudados, pode ter ocorrido pelo fato de ambas as adubações fornecerem maior quantidade de nutrientes para a matriz do solo. No entanto não haverá necessidade de um aprofundamento do sistema radicular para captar os nutrientes. Com isso a raiz pivotante poderá ficar mais curta com um maior número de ramificações secundárias (raízes absorventes).

Com relação aos corretivos de solo, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Os corretivos podem não ter expressado o seu potencial de correção porque o solo estava com pH próximo do normal para a cultura do cafeeiro e também porque o período de avaliação de seis meses pode não ter sido suficiente visto que as plantas de café têm um crescimento lento e ainda poderiam responder de maneira expressiva a correção.

Conclusões

Os corretivos estudados não apresentaram efeito na produção de matéria seca nas mudas de café, nas condições avaliadas.

A adubação orgânica foi superior às demais adubações na produção de matéria seca da raiz pivotante de café.

Referências

- ALCARDE, J. C. **Corretivo de acidez dos solos:** características e interpretações técnicas. São Paulo: Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas, 1992. 26 p. (Boletim Técnico, 6).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Análise de corretivos, fertilizantes e inoculantes:** métodos oficiais. Brasília: Lanarv, 104 p. 1983.
- FORTES, J. L. O. **Eficiência de duas escórias de siderurgia, do Estado do Maranhão, na correção da acidez do solo.** 1993. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1993.

- PEREIRA, J. E. **Solubilidade de alguns calcários e escórias de alto forno**. 1978. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1978.

- PRADO, R. M.; FERNANDES, F. M. Efeito do calcário e da escória de siderurgia na disponibilidade de fósforo no Latossolo Vermelho-Escuro e na Areia Quartzosa. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 74, n. 2, p. 235-242, 1999.

- PRADO, R.M.; FERNANDES, F.M. Escória de siderurgia e calcário na correção da acidez do solo cultivado com cana-de-açúcar em vaso. **Scientia Agricola**, v.57, p.739-744, 2000a.

- PRADO, R.M.; FERNANDES, F.M. Eficiência da escória de siderurgia em areia quartzosa na nutrição e na produção de matéria seca de cana-de-açúcar cultivada em vaso. **STAB Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v.18, p.36-39, 2000b.

- PRADO, R.M. **Resposta da cultura da cana-de-açúcar à aplicação de escória silicatada como corretivo de acidez do solo**. Ilha Solteira, 2000. 97p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

- 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, 305p. 2007.

RAMOS, L. C. S.; & LIMA, M. M. A. Avaliação da superfície relativa do sistema radicular de cafeeiros. **Bragantia**, v.39, n.1, p. 1-5, 1980.

RENA, A. B. & DAMATTA, F..M. **O sistema radicular do cafeeiro: morfologia e ecofisiologia**. In: Zambolim L (Ed.) *O estado da arte de tecnologias na produção de café*. Viçosa, UFV. p.11-83, 2002.

- RENA, A. B. & GUIMARÃES, P. T. G. Sistema radicular do cafeeiro: Estrutura, distribuição, atividade e fatores que o influenciam. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 80p. - (EPAMIG. **Série Documentos**, 37).