Fertilidade de solo e nutrição de plantas

ESTIMATIVA DO VOLUME DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM UNIDADES DE BENEFICIAMENTO DE CAFÉ NO ESPÍRITO SANTO E SUA EQUIVALÊNCIA EM CLORETO DE POTÁSSIO

Frederico Lopes Raposo Filho[1]; Adelaide Nogueira da Costa[2]; Aureliano Nogueira da Costa[3]; José Adinan Souza[4]

[1] Eng.º Agrônomo, Incaper, Rua Afonso Sarlo, 160 – Bento Ferreira – Vitória – ES – CEP: 29052-010, Correio eletrônico: frederico@incaper.es.gov.br; [2] Eng.º Agrônomo, DS Fitotecnia, Pesquisadora Incaper, Rua Afonso Sarlo, 160 – Bento Ferreira – Vitória – ES – CEP: 29052-010, Correio eletrônico: adelaide@incaper.es.gov.br; [3] Eng.º Agrônomo, DS Solos e Nutrição de Plantas, Diretor Técnico Incaper, Rua Afonso Sarlo, 160 – Bento Ferreira – Vitória – ES – CEP: 29052-010, Correio eletrônico: aureliano@incaper.es.gv.br; [4] Eng.º Agrônomo, IDAF, Rua Raimundo Nonato, 135 – Forte São João - Vitória – ES – CEP: 29.017-016, Correio eletrônico: adinansouza@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A cultura do cafeeiro sempre ocupou lugar de destaque na economia do país, dada sua importância na área econômica e social, buscando cada vez mais, um mercado diferenciado, com novas tecnologias para a melhoria da qualidade da bebida. Atualmente, uma nova tendência agrega-se a sustentabilidade da atividade da cafeicultura: a preservação ambiental.

A atividade da cafeicultura é geradora de grande volume de resíduos sólidos ricos em material orgânico e inorgânico (principalmente potássio) que, se dispostos no meio ambiente sem critérios, pode causar grandes problemas ambientais como degradação

ou destruição da flora e da fauna, além de comprometer a qualidade da água e do solo.

O fruto do cafeeiro é formado pelo grão (endosperma + embrião), que é envolvido pelo pergaminho ou endocarpo, pela polpa ou mesocarpo e pela casca ou epicarpo. Por critérios práticos, tem sido denominado de palha de café o conjunto constituído pelo pergaminho, casca e pela polpa propriamente dita.

De acordo com Kiehl, (1985), restos de colheita como cascas, palhas, películas, caroços, sabugos e outros, podem retornar ao campo, distribuindo-os em cobertura. Matos et al., (2000) afirmou que as polpas de frutos de cafeeiro, associadas com águas residuárias, podem produzir compostos orgânicos para posterior aproveitamento agrícola.

Face ao grande volume de resíduos sólidos gerados no beneficiamento dos frutos do cafeeiro, e os nutrientes contidos neste material que podem ser aproveitados na agricultura, com vistas à redução da adubação química, este estudo teve como objetivo estimar a quantidade (Kg) média de palha de café gerada no Estado do Espírito Santo e sua equivalência em cloreto de potássio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento da produção anual média de café no Estado do Espírito Santo (últimos 7 anos), que segundo dados do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper, está em torno de 9.828.000 sacas.

Para o cálculo da quantidade média de palha de café gerada anualmente, considerou-se o preconizado por Caielli, (1986), qual seja, a produção de polpa de fruto do cafeeiro (palha de café) é aproximadamente igual à metade da massa do seu fruto em coco, para cada tonelada deste produto beneficiado produz-se 500 kg de polpa a 13% de umidade em base seca e 500 kg de grãos de café beneficiado.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, a polpa do fruto do cafeeiro é rica em potássio e outros nutrientes e, por isso, o aproveitamento agrícola como adubação constitui alternativa importante.

Calculou-se também, conforme recomendações constante na 5ª Aproximação do Manual de Recomendação de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo (PREZOTI et al., 2007) e equação preconizada por Matos et al., (2003) visando dimensionar a dose de palha de café a ser aplicada por hectare, a área ocupada com a cultura do café que pode ser suprida nutricionalmente pelo potássio aplicado através da palha de café. Para este cálculo, levou-se em consideração um solo com um teor de potássio de 110 mg.dm³, teor médio de potássio na palha de café citado na Tabela 1, e uma lavoura com produtividade de 35 sacas por hectare.

Tabela 1 – Constituição mineral da polpa de frutos do cafeeiro, em relação à matéria seca

Composto	Conteúdo				Média
	1	2	3	4	
C-total (g.kg^{-1})	529,50				529,50
N- total (g.kg^{-1})	14,70	39,90	13,20	18,80	21,65
P-total (g.kg^{-1})	1,70	2,10	0,50	2,10	1,60
K (g.kg^{-1})	36,60	5,20	31,70	47,00	30,13
Ca (g.kg^{-1})	8,10	14,00	3,20	3,00	7,08
Mg (g.kg^{-1})	1,20	-	-	2,90	1,03
S (g.kg^{-1})	1,40		-	-	0,35
Mn (mg.Kg^{-1})	125,00	-	-	-	31,25
Zn (mg.Kg^{-1})	30,00	-	-	4,40	8,60
Cu (mg.Kg^{-1})	25,00	-	-	18,70	10,93

Fonte: 1 – Matos et al., (1998); 2 – Delgado e Barois, (1999); 3 – Vasco, (1999); 4 – Brandão, (1999)

Considerando a média dos teores de potássio na palha de café (Tabela 1), a quantidade média de palha de café gerada anualmente e a concentração de K_2O no Cloreto de Potássio, calculou-se a equivalência de cloreto de potássio em relação à quantidade média de palha de café gerada anualmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises realizadas por Sediyama et al., (1999) apresentaram resultados dos valores médios de potássio na palha de café equivalente a 36,6 g.kg^{-1}, teores próximos aos encontrados por Matos et al., (1998); Vasco e Brandão, (1999) citados na Tabela 1, com exceção dos resultados encontrados por Delgado e Barois, (1999).

Considerando a média histórica (últimos 7 anos) da safra de café no Estado do Espírito Santo, são produzidos anualmente aproximadamente 589.200 toneladas de palha de café, o que equivale a 2.356.800 metros cúbicos deste resíduo (densidade da palha de 0,25 kg.m³).

A equivalência de cloreto de potássio, em função da quantidade de palha de café gerada e a média dos teores de potássio apresentados na Tabela 1, totalizou 36.798,942 toneladas de KCl, que equivale a 735.978,85 sacos de 50 kg de KCl. Estes dados demonstram o potencial, em área a ser adubada com palha de café, visando o suprimento de potássio às culturas agrícolas.

A dose de palha de café a ser aplicada por hectare na cultura do café é de 12,35 toneladas. Isto demonstra que 47.708,5 hectares ocupados com a cultura do cafeeiro podem ser anualmente supridas nutricionalmente, no que se refere ao potássio, através da aplicação da palha de café como fonte de potássio, o que equivale a 9,22% da área total de café em produção no Estado do Espírito Santo.

As concentrações máximas apresentadas na Tabela 1 de Cu e Zn foram, respectivamente, 25 e 30 $mg.kg^{-1}$. Considerando que os limites máximos para a concentração desses metais em compostos orgânicos são de 750 $mg.kg^{-1}$ de cobre e de 1.400 $mg.kg^{-1}$ de zinco (Wa Doe Interim Guidelines for Compost Quality, citado por BEAVER, 1994), pode-se afirmar que as concentrações desses metais situam-se dentro de padrões bastante seguros para utilização da palha de café na agricultura.

CONCLUSÕES

1 - Anualmente, são gerados em média no Estado do Espírito Santo aproximadamente 589.200 toneladas de palha de café (13% de umidade em base seca);

2 - 47.708,5 hectares de café podem ser adubados anualmente no Espírito Santo com palha de café objetivando o suprimento de potássio, o que equivale a 9,22% da área total de café em produção no Estado do Espírito Santo;

3 - O potássio presente na palha de café gerada anualmente no Espírito Santo, equivale a aproximadamente 36.798,942 toneladas de Cloreto de Potássio;

4 - As concentrações de Cu e Zn na palha de café não ultrapassa os limites de segurança para utilização no solo , para o cultivo agrícola;

5 - A palha de café, quando aplicada ao solo em doses adequadas, torna-se excelente opção para a disposição desses resíduos no ambiente.

REFERÊNCIAS

BEAVER, T. Pilot study of coal ash compost. **Compost Science & Utilization**, v.2, n.3, p. 18-21, 1994.

BRANDÃO, V.S., **Tratamento de águas residuárias de suinocultura utilizando filtros orgânicos**. 65p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1999.

CAIELLI, E.L. Subprodutos e resíduos da agroindústria na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 1986. **Anais...,** Nova Odesa, Fundação Cargill, p. 17-27. 1986.

DELGADO, E.A.; BAROIS, I Lombricompostaje de la pulpa de café em México. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON BIOTECHNOLOGY IN THE COFFEE AGROINDUSTRY, 3, Londrina, 2000. **Proceedings...** Londrina, PR: UFPR, IAPAR, IRD, 2000. p.335-343. EPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Process design manual – land treatment of municipal wastewater. Washington, D.C.: Department of the Interior, 625 p. 1981.

KIEHL, J.E. **Fertilizantes orgânicos.** São paulo: Agronômica Ceres, 492 p. 1985.

MATOS, A.T.; FEBRER, M.C.A. Características químicas de compostos orgânico produzido com casca de frutos de cafeeiro e águas residuárias da suinocultura. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1, 2000, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, v.2, p.975-978. 2000.

MATOS, A.T.; MONACO, P.A.L. **Tratamento e aproveitamento agrícola de resíduos sólidos e líquidos da lavagem e despolpa de frutos do cafeeiro.** Viçosa: UFV, 68p.: il. (Engenharia na Agricultura. Boletim Técnico; 7). 2003.

MATOS, A.T.; VIDIGAL, S.M.; SEDIYAMA, M.A.N.; GARCIA, N.P; RIBEIRO, M.F. Compostagem de alguns resíduos orgânicos utilizando-se águas residuárias da suinocultura como fonte de nitrogênio. **Engenharia Agrícola e Ambiental,** Campina Grande, PB, v.2, n.2, p.119-246, Mai-Ago, 1998.

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**. 5ª Ed, Vitória, ES: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 305p. 2007.

SEDIYAMA, M.A.N.; GARCIA N.C.P.; VIDIGAL, S.M.; MATOS, A.T. Nutriente em compostos orgânicos de resíduos vegetais e de dejetos de suínos. **Scientia Agricola.** Viçosa, v.57, n.2, 2000.

VASCO, J. Z. Procesamiento de frutos de café por vía humeda y geración de subproductos. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON BIOTECHNOLOGY em THE COFFEE AGROINDUSTRY, 3L Londrina, 2000. **Proceedings...** Londrina, PR: UFPR, IAPAR, IRD, p.345-355. 2000.