

ABSORÇÃO DE MACRONUTRIENTES E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ CONILON DECORRENTES DA UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE BENEFICIAMENTO DO GRANITO COMO FERTILIZANTE NATURAL

André Guarçoni M.²; César José Fanton³; Víctor Hugo Alvarez V.⁴; Moema Bachour Zangrande³

¹ Trabalho financiado pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB), com apoio da beneficiadora de granito Kretli, de Nova Venécia-ES.

² Pesquisador do Incaper; CRDR - Centro Serrano, Venda Nova do Imigrante-ES. guarconi@incaper.es.gov.br

³ Pesquisador do Incaper; CRDR – Nordeste, Linhares-ES.

⁴ Professor do Departamento de Solos da UFV, Viçosa-MG.

RESUMO: O resíduo de beneficiamento do granito é considerado um contaminante do ambiente. Sua utilização na agricultura tem sido testada, com resultados satisfatórios definidos mais por questões ideológicas do que por real eficácia. Objetivando determinar o efeito do resíduo de beneficiamento do granito na absorção de macronutrientes e no desenvolvimento inicial do café conilon, em dois tipos de solo, foi montado um experimento, em casa de vegetação, utilizando dois solos (argiloso e arenoso), seis doses de resíduo de beneficiamento do granito e dois níveis de calagem. Após incubação do solo, plantio e colheita de café conilon, foram mensuradas a altura, a matéria seca de raízes e a matéria seca da parte aérea, sendo determinados os teores de P, K, Ca e Mg na parte aérea das plantas. A partir dos resultados pôde-se concluir que: A utilização do resíduo de beneficiamento do granito em solo argiloso apresentou maior eficiência do que em solo arenoso; O resíduo de beneficiamento do granito deve ser utilizado, prioritariamente, como fonte de K e Ca, sendo necessário, para isso, que o pH do solo esteja em torno de 5,0; Doses próximas a 20 t/ha de resíduo de beneficiamento do granito geraram crescimento inicial adequado para o café conilon; O resíduo de beneficiamento do granito apresentou reduzido efeito sobre a nutrição do café conilon.

Palavras-Chave: Resíduos; nutrição; *Coffea canephora*; crescimento.

MACRONUTRIENTS UPTAKE AND CONILON COFFEE GROWTH AS A FUNCTION OF GRANITE PROCESSING WASTE USE AS NATURAL FERTILIZING

ABSTRACT: The granite processing waste is considered an environmental contaminant. Its agricultural use has been investigated and satisfactory results have been defined basically considering ideological questions instead of its real effectiveness. Aiming to determine the effect of the granite processing waste on both macronutrients uptake and initial growth of conilon coffee plants, grown in two soil types, an experiment was conducted under greenhouse conditions. Two soils (clayey and sandy soil), six granite processing waste doses and two liming levels were investigated. After soil incubations and following the transplantation, growth and harvesting of coffee plants, their height, root and shoot dry matter were determined. Contents of P, K, Ca and Mg were also analyzed on the shoot dry matter. Granite processing waste was more efficiently when used in the clayey soil than in sandy ones. Moreover, it must be used, with priority, as a source of K and Ca; in this case, a soil pH around 5.0 is recommended. Doses of granite processing waste next to a 20.0 ton per hectare provided an adequate initial growth of conilon coffee plants. Finally, a reduced effect on the nutrition of conilon coffee plants was found by the use of granite processing waste.

Key Words: Residues; nutrition; *Coffea canephora*; growth.

INTRODUÇÃO

O resíduo de beneficiamento do granito é obtido após o corte dos blocos de granito em teares mecânicos. Nesse processo, é adicionada cal, visando formar uma liga com a areia utilizada na abrasão. O resíduo de beneficiamento do granito, o qual é considerado um contaminante do meio ambiente, é então descartado, em lagoas de decantação ou nos próprios pátios das beneficiadoras, de onde é transportado para depósitos industriais. É importante ressaltar que, cada tear, trabalhando em sua capacidade máxima, pode gerar 5 t/dia de resíduos.

Do ponto de vista mineralógico, o granito é constituído basicamente por quartzo, feldspatos, mica e calcita (Menezes et al., 2002). Assim, devido à sua mineralogia, demonstra-se a possibilidade de que o resíduo de beneficiamento do granito possa conter teores adequados de alguns macronutrientes, especialmente K, P, Ca, Mg. A utilização do resíduo de beneficiamento do granito como fertilizante para diversas culturas tem sido testada. Alguns autores, como Vasconcelos (2001), Rosen (2002) e Theodoro & Rocha (2005), observaram efeitos positivos desse resíduo e reportaram sua possível utilização na agricultura como fertilizante.

Devido ao fato do granito ser uma rocha plutônica, é de se esperar, também, que a liberação dos nutrientes seja lenta, como observado por Bolland & Baker (2000), o que, para uma cultura perene como o café conilon, pode trazer benefícios em relação à perda de nutrientes. Por outro lado, o café é uma planta que exsuda, na rizosfera, ácidos

orgânicos de baixo peso molecular como o ácido cítrico (Nogueira et al., 2001), podendo acelerar a solubilização do pó de granito e, conseqüentemente, aumentar a absorção de nutrientes.

A utilização do pó de rochas na agricultura vem sendo muito discutida, porém, pouco estudada, tanto que o número de trabalhos publicados em revistas científicas com corpo editorial é insignificante. Portanto, pode-se presumir que o apelo para utilização desses resíduos na agricultura vem sendo justificado a partir de questões ideológicas, relegando o conhecimento científico sobre o assunto a um segundo plano, o que pode gerar desequilíbrios ecológicos e problemas para a saúde humana tão relevantes quanto o simples descarte do material.

Este estudo teve por objetivo determinar o efeito do resíduo de beneficiamento do granito na absorção de macronutrientes e no desenvolvimento inicial do café conilon, em dois tipos de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na cidade de Linhares-ES, no Centro Regional de Desenvolvimento Rural Nordeste (CRDR-Nordeste), pertencente ao Incaper, em cada de vegetação. O resíduo de beneficiamento do granito foi obtido em lagoa de descarte de uma beneficiadora de granito (teares) de Nova Venécia-ES.

Os fatores estudados foram compostos por doses de resíduo de beneficiamento do granito, doses de calcário dolomítico, uma testemunha com adubação química completa e dois solos (um argiloso e outro arenoso, ambos com teores reduzidos de nutrientes). Os fatores foram combinados segundo o fatorial: $(6 \times 2 + 1) \times 2$, sendo: seis doses de resíduo de beneficiamento do granito (0,0; 1,5; 3,0; 6,0; 9,0 e 15 g/dm³, equivalentes a 0, 3, 6, 12, 18 e 30 t/ha) x duas doses de calcário dolomítico (0,4 e 1,2 vezes a necessidade de calagem) + uma testemunha com adubação completa x dois solos; gerando um total de 26 tratamentos. Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso com três repetições, perfazendo um total de 78 unidades experimentais. Foi aplicada, como fator constante, uma dose de 100 mg/dm³ de P, na forma de superfosfato simples. Já a testemunha, recebeu uma dose de 250 mg/dm³ de P, também na forma de superfosfato simples.

As amostras dos dois solos foram passadas por peneira de 6 mm e separadas em subamostras de 9 dm³, com base na densidade de cada solo. Os tratamentos foram, então, aplicados, misturando-se, de forma homogênea, as doses de pó de granito, de calcário dolomítico e de superfosfato simples com as subamostras de solo. As subamostras foram dispostas em vasos de 10 L e incubadas por 30 dias com aplicação de água destilada, tentando-se manter a umidade dos solos próxima à capacidade de campo. Concluído o período de incubação, foram transplantadas três estacas de um mesmo clone de café conilon, para o centro dos vasos. Após o pegamento das mudas, foi selecionada a de maior vigor, sendo as outras duas eliminadas. As plantas foram cultivadas por 12 meses, com aplicação periódica de água destilada.

Antes da colheita, a altura das plantas foi medida até o coleto. Após a colheita, as plantas foram separadas em parte aérea e raízes, as quais foram secas em estufa de ventilação forçada a 70 °C, até peso constante, sendo determinada a massa de matéria seca. A parte aérea das plantas foi então moída em moinho tipo Willey e mineralizada por via úmida com digestão nítrico-perclórica. Foram determinados os teores de P, K, Ca e Mg na parte aérea.

Foi realizada a análise de variância (GL erro = 50), sendo as variáveis qualitativas comparadas por meio de contrastes ortogonais. Foram ajustados, para cada solo, modelos de regressão para as características avaliadas, em função das doses de resíduo de beneficiamento do granito, nas duas doses de calcário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de nutrientes determinados na parte aérea do cafeeiro conilon, no presente estudo, não podem ser comparados a valores tabelados para a cultura, uma vez que estes são determinados apenas em determinado grupo de folhas, o que não apresenta correspondência com os teores determinados em toda a parte aérea. Portanto, mesmo que os teores apresentados na Tabela 1 pareçam baixos, nada pode ser afirmado em relação aos valores tabelados para a cultura.

Tabela 1 – Médias dos teores de macronutrientes na parte aérea de plantas de café conilon decorrentes de doses de resíduo de beneficiamento do granito, em dois solos, com duas doses de calcário

Solo	NC x ^{1/}	P	K	Ca	Mg
----- mg/kg -----					
Argiloso		0,09	1,57	0,84	0,23
Arenoso		0,11	1,13	1,01	0,28
Argiloso	0,4	0,09	1,51	0,81	0,18
Argiloso	1,2	0,09	1,62	0,88	0,26
Argiloso	Test.	0,11	1,67	0,84	0,31
Arenoso	0,4	0,11	1,11	1,05	0,25
Arenoso	1,2	0,11	1,08	0,99	0,31
Arenoso	Test.	0,11	1,55	1,03	0,30

^{1/}Dose de calcário: 0,4 x a necessidade de calagem e 1,2 x a necessidade de calagem, a testemunha recebeu 1,0 x a necessidade de calagem.

A parte aérea das plantas cultivadas em solo arenoso continha maiores teores de P, Ca e Mg do que a parte aérea das cultivadas em solo argiloso (Tabelas 1 e 2). Por apresentar menor capacidade de adsorção de P, o solo arenoso propicia maior disponibilização de P para as plantas, em menor período de tempo, do que o solo argiloso, mesmo que as doses de fertilizante fosfatado aplicadas tenham sido iguais em ambos os solos. Como o solo arenoso constava de amostra superficial, já apresentava teores mais elevados de Ca e Mg do que o solo argiloso, explicando a maior absorção no primeiro caso. Por outro lado, as plantas cultivadas em solo argiloso apresentaram maior teor de K na parte aérea, em relação às cultivadas em solo arenoso (Tabelas 1 e 2). O solo argiloso apresenta maior CTC, o que reduz a lixiviação desse nutriente, facilitando a absorção pelas plantas. Além disso, o resíduo de beneficiamento do granito libera mais K em solo argiloso do que em solo arenoso, como consequência de maior solubilização.

Tabela 2 – Valores de F calculado para contrastes dos teores de macronutrientes na parte aérea de plantas de café conilon decorrentes de doses de resíduo de beneficiamento do granito, em dois solos, com duas doses de calcário

Contrastes	P	K	Ca	Mg
Arg vs Are ^{1/}	0,0006*	0,419**	0,059*	0,006**
0,4NC vs 1,2NC d/Arg ^{2/}	0,0000 ^{ns}	0,012 ^{ns}	0,004 ^{ns}	0,006**
0,4NC vs 1,2NC d/Are ^{2/}	0,0000 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,003*
Test vs 0,4NC d/Arg ^{3/}	0,0021**	0,070 ^o	0,001 ^{ns}	0,043**
Test vs 1,2NC d/Arg ^{4/}	0,0015**	0,008 ^{ns}	0,004 ^{ns}	0,006**
Test vs 0,4NC d/Are ^{3/}	0,0001 ^{ns}	0,493**	0,055*	0,002*
Test vs 1,2NC d/Are ^{4/}	0,0001 ^{ns}	0,568**	0,021 ^{ns}	0,002*

^{1/} Solo argiloso vs solo arenoso; ^{2/} 0,4 vezes a necessidade de calagem vs 1,2 vezes a necessidade de calagem, em solo argiloso e solo arenoso; Testemunha vs 0,4 vezes a necessidade de calagem, em solo argiloso e solo arenoso; Testemunha vs 1,2 vezes a necessidade de calagem, em solo argiloso e solo arenoso. **, *, ^o e ^{ns} significativo a 1, 5, 10 % de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Para as plantas de café conilon cultivadas em solo argiloso e em solo arenoso, apenas o teor de Mg na parte aérea apresentou acréscimo quando se elevou a dose de calcário (Tabelas 1 e 2). Nesse caso, pouca influência da calagem foi observada na disponibilização de P, K e Ca, posto que foram aplicadas doses elevadas de P e o resíduo foi utilizado como fonte primária de K e Ca. Apenas Mg foi aplicado exclusivamente na forma de calcário, justificando o resultado.

Em relação à testemunha, os teores de P e de Mg foram menores na parte aérea das plantas cultivadas em solo argiloso, independentemente da dose de calcário (Tabelas 1 e 2). Como a dose de P aplicada na testemunha foi de 250 mg/dm³ de P e nos demais tratamentos foi de 100 mg/dm³ de P, as plantas em solo argiloso, que apresenta elevado poder de adsorção, teriam muito mais P disponível na testemunha. O maior teor de Mg na parte aérea da testemunha, em solo argiloso, pode ser consequência de uma nutrição mais equilibrada neste caso, especialmente em relação à calagem.

No solo arenoso, os resultados mais consistentes em relação às quantidades absorvidas pela testemunha foram observados para P, K e Mg (Tabelas 1 e 2). Os teores de P não apresentaram diferença entre os dois casos, mesmo que a testemunha tenha recebido 150 % a mais P do que os demais tratamentos. Como o solo arenoso apresenta baixa capacidade de adsorção de P, a quantidade de P disponível era elevada no solo da testemunha e nos demais tratamentos, causando absorção equivalente de P em ambos os casos. Já para K, a absorção foi maior na testemunha, em relação aos demais tratamentos (Tabelas 1 e 2), revelando baixa disponibilização K do resíduo de beneficiamento do granito, em solo arenoso. Por outro lado, mesmo que não tenha ocorrido diferença, em média, entre a absorção de K na testemunha e nos demais tratamentos, em solo argiloso (Tabelas 1 e 2), doses acima de 12 t/ha de resíduo já foram capazes de provocar uma maior absorção de K do que na testemunha (Tabelas 1 e 3). Este resultado é relevante, pois equivale a 384 g de resíduo de beneficiamento do granito por cova de café (40 x 40 x 40 cm). Já em solo arenoso, apenas uma dose de 30 t/ha de resíduo, para uma dose baixa de calcário, foi capaz de fornecer K em quantidade disponível suficiente para suplantando a absorção observada na testemunha (Tabelas 1 e 3).

A diferença observada para Mg, neste caso, foi devida a maior dose de calcário aplicada em relação à testemunha, que pode, além de ter fornecido maior quantidade de Mg para as plantas, ter provocado maior mineralização da matéria orgânica, aumentando a disponibilidade de Mg.

A absorção de K pelas plantas de café conilon sofreu efeito quadrático das doses de resíduo de beneficiamento do granito, para o solo argiloso em ambas as doses de calcário estudadas e para o solo arenoso na dose de 1,2 x NC, sendo linear positiva para o solo arenoso na menor dose de calcário (Tabela 3). No caso das equações quadráticas, as doses máximas de resíduo de beneficiamento do granito foram: 21, 22 e 24 t/ha, respectivamente. Esses valores correspondem a 672, 704 e 768 g/cova (40 x 40 x 40 cm) de resíduo de beneficiamento do granito, respectivamente.

Tabela 3 – Equações de regressão de teores de macronutrientes na parte aérea de plantas de café conilon decorrentes de doses de resíduo de beneficiamento do granito, em dois solos, com duas doses de calcário

Característica	Equação ^{1/}	R ²
0,4 NC Solo Argiloso		
K	$\hat{Y} = 1,01 + 0,081X - 0,0019^{**} X^2$	0,86
Ca	$\hat{Y} = 0,652 + 0,0141^{**} X$	0,96
1,2 NC Solo Argiloso		
K	$\hat{Y} = 1,36 + 0,040X - 0,0009^* X^2$	0,84
0,4 NC Solo Arenoso		
K	$\hat{Y} = 0,780 + 0,0287^{**} X$	0,80
1,2 NC Solo Arenoso		
K	$\hat{Y} = 0,707 + 0,057X - 0,0012^{**} X^2$	0,85
Ca	$\hat{Y} = 0,865 + 0,1130^* \sqrt{X} - 0,0151^* X$	0,81

^{1/} Equações não apresentadas representam $\hat{Y} = \bar{Y}$; ** e * Significativo aos níveis de 1 e 5 % de probabilidade, respectivamente.

As doses de resíduo de beneficiamento do granito apresentaram efeito linear positivo sobre a absorção de cálcio no solo argiloso, quando se utilizou a menor dose de calcário (Tabela 3). Já no solo arenoso, foi selecionado o modelo raiz quadrada para a absorção de cálcio, quando se utilizou a maior dose de calcário (Tabelas 1 e 3). Esses resultados já seriam esperados, uma vez que o resíduo de beneficiamento do granito foi utilizado como fonte de K e Ca no presente estudo.

O solo arenoso proporcionou maior desenvolvimento das plantas de café conilon do que o solo argiloso, tanto para altura de plantas quanto para matéria seca de raízes (MSR) e matéria seca da parte aérea (MSPA) (Tabelas 4 e 5). Os solos arenosos, quando bem adubados e providos de umidade, podem promover, naturalmente, maior crescimento das plantas, uma vez que apresentam menor reação e, conseqüentemente, tendem a disponibilizar mais facilmente os nutrientes contidos nos diversos tipos de fertilizantes solúveis. Entretanto, o solo argiloso, utilizado no presente estudo, consistia de um Horizonte B proveniente de tabuleiros costeiros (Latossolo Vermelho-Amarelo coeso), o qual, mesmo peneirado, apresentou tendência de adensamento dentro dos vasos, devido à acomodação das partículas de argila. Com isso, houve menor crescimento de raízes nesse solo, em razão do impedimento físico criado (Tabelas 4 e 5), acarretando, também, menor crescimento da parte aérea. Em campo, esta é uma das razões pelas quais ocorrem insucessos em cultivos realizados nesse tipo de solo, mesmo com a utilização de subsolagem.

Tabela 4 – Altura de plantas (ALT), matéria seca de raízes (MSR) e matéria seca da parte aérea (MSPA) decorrentes de doses de resíduo de beneficiamento do granito, em dois solos, com duas doses de calcário

Solo	NC x ^{1/}	ALT	MSR	MSPA
		cm	----- g/vaso -----	
Argiloso		29,4	3,2	13,1
Arenoso		38,4	15,8	39,7
Argiloso	0,4	32,5	4,1	15,8
Argiloso	1,2	25,9	2,3	10,2
Argiloso	Test.	31,6	3,5	14,8
Arenoso	0,4	38,3	15,1	39,7
Arenoso	1,2	38,8	16,8	41,5
Arenoso	Test.	37,3	13,5	28,7

^{1/} Dose de calcário: 0,4 x a necessidade de calagem e 1,2 x a necessidade de calagem, a testemunha recebeu 1,0 x a necessidade de calagem.

No solo argiloso, por ter recebido maior quantidade de calcário (NC = 1,43 t/ha), a aplicação de uma dose de 1,2 x NC foi excessiva, reduzindo, significativamente, a altura de plantas em relação à dose de 0,4 x NC (Tabelas 4 e 5). Esse fato pode estar ligado a uma maior dispersão da argila causada pela elevada dose de calcário (1,2 x NC). Com maior dispersão de argila, há, também, maior adensamento do solo, o que prejudicou o crescimento radicular e o crescimento da parte aérea.

Já no solo arenoso (NC = 0,44 t/ha de calcário), não ocorreram diferenças nas características de desenvolvimento das plantas ao se utilizar uma dose de 0,4 x NC ou de 1,2 x NC (Tabelas 4 e 5).

As plantas que receberam aplicação de resíduo de beneficiamento do granito, no solo argiloso, apresentaram menor altura e menor produção de matéria seca da parte aérea, em relação à testemunha, apenas na maior dose de calcário (Tabelas 4 e 5), o que pode ser, também, um efeito do maior adensamento do solo neste caso.

Tabela 5 – Valores de F calculado para contrastes de altura de plantas, matéria seca de raízes (MSR) e matéria seca da parte aérea (MSPA) decorrentes de doses de resíduo de beneficiamento do granito, em dois solos, com duas doses de calcário

Contrastes	Altura de Plantas	MSR	MSPA
Arg vs Are ^{1/}	177,00**	340,80**	1.524,19**
0,4NC vs 1,2NC d/Arg ^{2/}	44,67 ^o	3,00 ^{ns}	31,55 ^{ns}
0,4NC vs 1,2NC d/Are ^{2/}	0,23 ^{ns}	2,81 ^{ns}	3,00 ^{ns}
Test vs 0,4NC d/Arg ^{3/}	2,40 ^{ns}	0,79 ^{ns}	2,87 ^{ns}
Test vs 1,2NC d/Arg ^{4/}	84,53*	3,54 ^{ns}	53,24 ^o
Test vs 0,4NC d/Are ^{3/}	2,54 ^{ns}	6,61*	311,77**
Test vs 1,2NC d/Are ^{4/}	5,62 ^{ns}	27,63**	417,29**

^{1/} Solo argiloso vs solo arenoso; ^{2/} 0,4 vezes a necessidade de calagem vs 1,2 vezes a necessidade de calagem, em solo argiloso e solo arenoso; Testemunha vs 0,4 vezes a necessidade de calagem, em solo argiloso e solo arenoso; Testemunha vs 1,2 vezes a necessidade de calagem, em solo argiloso e solo arenoso. **, *, ^o e ^{ns} significativo a 1, 5, 10 % de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Já as plantas cultivadas em solo arenoso, apresentaram maior produção de matéria seca de raízes e de matéria seca da parte aérea do que a testemunha (Tabelas 4 e 5). Esse resultado é inconsistente em relação à maior absorção de K e Mg observada na testemunha do solo arenoso, quando comparada às quantidades absorvidas pelas plantas que receberam os tratamentos, tanto na menor quanto na maior dose de calcário (Tabelas 1, 2, 4 e 5). Nesse caso, o efeito de uma possível toxidez sobre as plantas da testemunha poderia explicar o fato. Mas, aparentemente, isso não ocorreu. É possível, também, que um desbalanço na absorção de nutrientes possa ter causado a menor produção de matéria seca na testemunha. Essa suposição é corroborada por Rosen (2002), para quem o pó de granito apresenta mínimos efeitos sobre os cultivos, quando comparados a fertilizantes minerais tradicionais.

Na menor dose de calcário, no solo argiloso, a matéria seca de raízes foi reduzida linearmente quando se aumentaram as doses de resíduo, sendo que a altura máxima das plantas foi atingida com a dose de 5,4 t/ha de resíduo de beneficiamento do granito (Tabela 6). Como a dose de calcário de 0,4 x NC pouco elevou o pH deste solo e, ainda, ocorreu elevado adensamento do solo, essas observações não podem ser extrapoladas com segurança, apesar de significativas.

Tabela 6 - Regressões de Altura de plantas, matéria seca de raízes (MSR) e matéria seca da parte aérea (MSPA) decorrentes de doses de resíduo de beneficiamento do granito, em dois solos, com duas doses de calcário

Característica	Equação ^{1/}	R ²
0,4 NC Solo Argiloso		
Altura	$\hat{Y} = 31,28 + 2,97^o \sqrt{X} - 0,637^* X$	0,72
MSR	$\hat{Y} = 4,95 - 0,077^{**} X$	0,70
MSPA	$\hat{Y} = 11,50 + 12,40^{**} \sqrt{X} - 4,60X + 0,426^o X^{1,5}$	0,77
1,2 NC Solo Argiloso		
Altura	$\hat{Y} = 14,77 + 6,53^{**} \sqrt{X} - 0,680X$	0,98
MSR	$\hat{Y} = 0,676 + 0,4053X - 0,0114^{**} X^2$	0,89
MSPA	$\hat{Y} = 3,61 + 4,26^* \sqrt{X} - 0,500X$	0,68
0,4 NC Solo Arenoso		
Altura	$\hat{Y} = 34,66 + 0,739X - 0,021^* X^2$	0,99
MSR	$\hat{Y} = 12,44 + 0,233^{**} X$	0,75
MSPA	$\hat{Y} = 28,72 + 1,98X - 0,050^{**} X^2$	0,67
1,2 NC Solo Arenoso		
MSR	$\hat{Y} = 22,19 - 0,681X + 0,010^{**} X^2$	0,66
MSPA	$\hat{Y} = 49,52 - 0,702^{**} X$	0,89

^{1/} Equações não apresentadas representam $\hat{Y} = \bar{Y}$; **, *, ^o Significativo aos níveis de 1, 5 e 10 % de probabilidade, respectivamente.

Por outro lado, na maior dose de calcário em solo argiloso, foram selecionadas equações raiz quadráticas e quadráticas para as características avaliadas, demonstrando que a maior altura de plantas e as maiores produções de matéria seca de raízes e de parte aérea seriam obtidas com 23; 17,8 e 18,2 t/ha de resíduo de beneficiamento do granito,

respectivamente (Tabela 6). Em todos os casos, o pH alcançado com essas doses de resíduo seria 5,0 ou muito próximo deste valor.

No solo arenoso, quando foi aplicada a menor dose de calcário, foram observados efeitos quadráticos para altura de plantas e matéria seca da parte aérea e efeito linear positivo para matéria seca de raízes (Tabela 6). As maiores altura de planta e matéria seca da parte aérea foram obtidas com doses de 17,6 e 19,8 t/ha de resíduo de beneficiamento do granito. Quando o solo arenoso recebeu a maior dose de calcário, os resultados observados não mostraram significância ou não foram consistentes (Tabela 6).

As doses selecionadas para o solo argiloso e para o solo arenoso estão muito próximas das sugeridas por Rosen (2002) para a utilização do pó de granito como fertilizante natural. Esse autor, trabalhando em solos Norte Americanos, considera que doses entre 15 a 20 t/ha de pó de granito sejam suficientes para suprir as plantas com potássio, desde que o tempo necessário para a sua solubilização seja atingido.

CONCLUSÕES

A utilização do resíduo de beneficiamento do granito, em solo argiloso, apresentou maior eficiência na disponibilização de nutrientes do que em solo arenoso.

O resíduo de beneficiamento do granito deve ser utilizado, prioritariamente, como fonte de K e Ca, sendo necessário, para isso, que o pH do solo esteja em torno de 5,0.

Doses próximas a 20 t/ha de resíduo de beneficiamento do granito geraram crescimento inicial adequado para o café conilon.

O resíduo de beneficiamento do granito apresentou reduzido efeito sobre a nutrição do café conilon.

LITERATURA CITADA

BOLLAND, M.D.A.; BAKER, M.J. Powdered granite is not an effective fertilizer for clover and wheat in sandy soils from Western Australia. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Springer-Verlag, Netherlands, v.56, p.59-68, 2000.

MENEZES, R.R.; FERREIRA, H.S. & NEVES, G. de A. The use of granite wastes as ceramic raw materials. **Cerâmica**, São Paulo, v.48, n.306, p.92-101, 2002.

NOGUEIRA, F.D.; SILVA, F.A.M.; GUIMARÃES, P.T.G.; SILVA, E.B.; GODINHO, A. & MALTA, M.R. Respostas de mudas de cafeeiro à aplicação de fosfato natural e ácido cítrico. In: II Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2001, Vitória. **Anais...** Vitória, 2001. 1 CD-ROM.

ROSEN, C. Agricultural use of rock fines as a sustainable soil amendment. **Cropping Systems and Soil Fertility**, MINNESOTA DEPARTMENT OF AGRICULTURE, GreenBook, 2002. p.49-51.

THEODORO, S.H. & ROCHA, E.L. Rochagem: equilíbrio do solo e vigor para as plantas. In: III Congresso Brasileiro de Agroecologia e III Seminário Estadual de Agroecologia, 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2005. 1 CD ROM.

VASCONCELOS, A.C.F. **Influência do rejeito da atividade industrial da serragem de blocos de granito nas propriedades químicas de solos ácidos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2001. 93p.