

## **Comportamento de *Eucalyptus urograndis* em LATOSSOLO VERMELHO Distrófico submetido a diferentes doses de saprolito de basalto em condições de campo**

**Francisco Vagner Pereira de SOUZA<sup>1</sup>; Paulino da Cunha LEITE<sup>2</sup>; Josimar Rodrigues OLIVEIRA<sup>3</sup>; Urbano Teixeira Guimarães e SILVA<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia e bolsista de iniciação científica (PIBIC)– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Minas Gerais (IFMG) – Campus Bambuí

<sup>2</sup>Professor Orientador, Doutor em Agronomia IFMG – Campus Bambuí

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia e bolsista de iniciação científica do CNPq– IFMG – Campus Bambuí

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia – IFMG – Campus Bambuí

### **RESUMO**

O basalto é uma rocha relativamente rica em diversos nutrientes. Ao alterar parcialmente se torna macia, perdendo parte de seus elementos, formando um saprolito. Este trabalho teve como objetivo analisar se o saprolito de basalto poderia disponibilizar macro e micronutrientes em um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico para suprir as necessidades para crescimento de *Eucalyptus urograndis*. O saprolito de Basalto foi obtido em horizonte Cr da rocha basáltica na região da cidade de Sacramento-MG. O experimento foi instalado no campo, em área de pastagem degradada, primariamente ocupada por vegetação de cerrado subcaducifólio. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, utilizando-se 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando-se 20 parcelas. Os tratamentos constituíram-se de cinco diferentes doses de saprolito de rocha basáltica que foram incorporadas em área total nos 10 cm superficiais do solo, sendo: 0 (zero) toneladas ha<sup>-1</sup>; 10 toneladas ha<sup>-1</sup>; 20 toneladas ha<sup>-1</sup>; 30 toneladas ha<sup>-1</sup>; e 40 toneladas ha<sup>-1</sup>. O solo não recebeu algum tipo sequer de correção química (calagem e adubação ausentes). A avaliação do desenvolvimento do eucalipto foi feita com 95 dias após plantio, tendo sido mensurados o diâmetro dos caules aos 20 cm de altura (paquímetro) e a altura das plantas (trena); em 9 plantas centrais por parcela, com bordadura de 16 plantas (total de 25 plantas por parcela). As amostras de saprolito foram encaminhadas para análises no Laboratório de análises de solo do IFMG– Bambuí. Não foi observado diferença entre os tratamentos com saprolito. Espera-se obter resultados que permitirão obter conclusões mais seguras, através de um maior tempo de observação e outros tipos de análises a serem realizados no decorrer da pesquisa.

**Palavras-chave: Saprolito de Basalto, Eucalipto urograndis, latossolos, fertilidade de solos**

### **INTRODUÇÃO**

Rochas básicas são muito comuns na região Centro-sul do Brasil, principalmente nos vãos dos afluentes fluviais que compõem a bacia do Rio Paraná. Esse ambiente é dominado por solos altamente intemperizados, em que os nutrientes restantes são insuficientes para atender as exigências da maioria das culturas. Contudo, justamente nas exceções dos solos mais novos, os quais ocorrem naquelas superfícies mais erodidas, têm-se perfis com a presença de saprolitos parcialmente expostos, os quais ainda mantêm teores razoáveis de nutrientes herdados da rocha de origem.

As condições de pedogênese brasileiras favorecem a formação de solos geralmente muito intemperizados, sendo que a classe mais intemperizada é a dos latossolos, que geralmente são solos profundos e muito porosos. De acordo com Resende et. al.(1988), 50% dos solos brasileiros se

enquadram na classe dos latossolos, sendo que em Minas Gerais, correspondem a 46% da superfície do estado. Estes solos, mesmo dotados de boas características físicas, apresentam geralmente características químicas inadequadas, deficiência de nutrientes, principalmente cálcio, magnésio e fósforo. Solos que, uma vez corrigidos quimicamente, apresentam grande potencial agrícola, possibilitando melhorias na nutrição da planta, resultando em boas produtividades (MALAVOLTA, 1989). Conforme Nichele (2006), nos últimos anos tem sido crescente a busca por insumos alternativos que não causem a degradação do meio ambiente, para serem utilizados tanto na agricultura quanto na pecuária, de forma viável, como os pós de rocha. Dentre as rochas disponíveis para o emprego na agricultura está o basalto, rocha básica cujos minerais são menos resistentes ao intemperismo, quando comparado com o quartzo e importantes fontes de Ca e Mg.

Gergely et al. (2000) citado por Nichele (2006), que avaliou a composição média de rochas ígneas consolidadas a partir de magmas basálticos e notou no basalto os teores de óxidos: 9,05 % de FeO, 0,18% de MnO, 6,34% de MgO, 10,42% de CaO, 0,82% de K<sub>2</sub>O, 0,23% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Horbach et al. (1986) apontam que um Andesito Basalto contenha teores médios de micronutrientes: 23,5 ppm de Boro, 45 ppm de Cobalto e 168 ppm de Cobre na sua composição. O Basalto é uma rocha rica em micronutrientes como mostrada por Harmsen e Vlack (1985), que observaram a presença de 8,6% de Ferro, 1500 ppm de Manganês, 100 ppm de Zinco, 100 ppm de Cobre, 5 ppm de Boro e 1 ppm de Molibdênio.

Como a extração e moagem da rocha basáltica tornam-se um processo mais complexo e talvez inviável, uma alternativa de fácil acesso seria a extração do saprolito deste solo para sua utilização em forma de pó incorporado no solo, pois o saprolito é o material resultante do intemperismo da rocha, em diferentes graus de intensidade e que ainda mantém a sua estrutura (BUOL, 1997; STOLT & BAKER, 1994; OLIVEIRA, 2001). Segundo Calvert et. al (1980), o saprolito se diferencia do solo pelo predomínio de mecanismos de alteração geoquímicos sobre os pedogenéticos, fluxo através de fraturas e macroporos (O'BRIEN & BUOL, 1984; DRIESE et al., 2001) e formação de minerais secundários com preservação da estrutura da rocha (GRAHAM et al., 1994).O objetivo deste trabalho é utilizar o saprolito de rocha basáltica moído, incorporado na camada superficial do solo para avaliar as alterações químicas, físicas, biológicas e alterações na fertilidade de um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico, utilizando-se o cultivo do *Eucalyptus urograndis* como cultura teste.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento é localizado no Campus Bambuí do Instituto Federal de Minas Gerais. O local pertence à subbacia do rio Bambuí, município de Bambuí-MG, região do alto São Francisco, com altitude de 650 m, e coordenadas geográficas (20°02'21''S e 46°01'24'' O). Foi instalado a nível de campo, em área de LATOSSOLO VERMELHO Distroférico, originado de calcário, pertencente à geologia do Grupo Bambuí. O solo inicialmente estava sob pastagem de *Brachiaria decumbens* degradada, implantada há cerca de 10 anos em substituição ao cerrado tropical subcaducifólio, ocupando a posição de terço superior de encosta de relevo suave ondulado. O material de saprolito foi retirado com pá mecânica carregadeira a partir do horizonte Cr de um perfil de solo de origem

basáltica oriundo da região da cidade de Sacramento-MG. Depois de seco ao ar, foi quebrado com rolo compactador de estrada, e passado em peneira de coar areia grossa. Foi submetido a análises químicas, físicas e de matéria orgânica. O Delineamento experimental foi em blocos casualizados, utilizando-se 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando-se 20 parcelas experimentais. Os tratamentos foram cinco diferentes doses de saprolito, que foram incorporadas ao solo em área total, na camada dos 10cm superficiais, sendo: 0 (zero) toneladas ha<sup>-1</sup>; 10 toneladas ha<sup>-1</sup>; 20 toneladas ha<sup>-1</sup>; 30 toneladas ha<sup>-1</sup>; e 40 toneladas ha<sup>-1</sup>. Cada parcela apresentou o dimensionamento de 100 m<sup>2</sup>, instaladas no campo, em área cercada, compondo os blocos. O solo não recebeu algum tipo sequer de correção química (calagem e adubação ausentes). As mudas de *Eucalyptus urograndis* foram plantadas em um espaçamento de 2 x 2 m, aproximadamente um mês após a incorporação do saprolito de basalto, recebendo irrigação semanal de 1L por planta. A avaliação do desenvolvimento do eucalipto foi feita com 95 dias após plantio, tendo sido mensurados o diâmetro dos caules aos 20 cm de altura (paquímetro) e a altura das plantas (trena); em 9 plantas centrais por parcela, com bordadura de 16 plantas (total de 25 plantas por parcela). As amostras de saprolito foram encaminhadas para análises no Laboratório de análises de solo do IFMG– Bambuí.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A grande maioria das áreas com florestamento de eucalipto está em solos muito intemperizados e lixiviados, a exemplo dos latossolos, contendo baixa disponibilidade de nutrientes. Contudo, graças às baixas exigências em fertilidade do solo e também ao programa de melhoramento genético conduzido no Brasil, o qual tem obtido materiais genéticos compatíveis às condições edafoclimáticas de cada região, as florestas de eucaliptos têm se mostrado produtivas, mesmo com recomendações de adubação muito aquém daquelas utilizadas para as culturas agrícolas (GONÇALVES, 1995). O saprolito de basalto apresentou os seguintes resultados laboratoriais:

**Tabela 1: Disponibilidade de nutrientes em saprolito de basalto**

pH	p	k	Na	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>
H <sub>2</sub> O	mg/dm <sup>3</sup>			Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>		
6,2	7,7	220	—	16,5	10,12	0
SB	(t)	(T)	V	m	P-rem	MO
Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			%		mg/L	dag/Kg
27,18	27,18	30,38	89,47	0	3,4	0,39
Fe	Mn	Cu	B	S	Zn	
mg/dm <sup>3</sup>						
29,8	11,3	5,1	0,57	4,75	4,7	

Pode-se observar na tabela 1 que essa rocha basáltica semi-alterada tem potencial para enriquecer em certos macro e micronutrientes um latossolo de baixíssima fertilidade química, como aquele utilizado nesse experimento.

Os resultados acima indicam que os nutrientes cálcio, magnésio e potássio situam, em média, 4 vezes maiores que os níveis críticos preconizados para solos cultivados com milho (5<sup>a</sup> aproximação da CFSEMG, pg 26-28). Para micronutrientes, os resultados são promissores para

zinco e cobre. São significativos também os teores disponíveis de P e S.

Uma análise de nutrientes totais constituintes do saprolito de basalto torna-se necessária para melhor investigação de sua capacidade em fornecer nutrientes ao solo.

Os dados a seguir referem-se às médias do crescimento em altura do *Eucaliptus urograndis*, aos 95 dias após plantio, resultantes do efeito dos tratamentos com saprolito de basalto. Os tratamentos 1,2,3,4 correspondem às doses de 10, 20, 30, e 40 toneladas por hectare, respectivamente.

**Tabela 2: Altura média das plantas de *Eucaliptus urograndis***

Tratamentos	Médias	Resultados
1	27.85cm	a1
3	28.26cm	a1
0	29.74cm	a1
4	29.88cm	a1
2	31.14cm	a1

CV (%) = 5.98 (significância = 5%)

Médias seguidas com a mesma letra são iguais entre si, Segundo teste TUKEY.

**Tabela 3: Diâmetro médio das plantas de *Eucaliptus urograndis***

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1		0.255000 a1
3		0.275000 a1
0		0.315000 a1
4		0.315000 a1
2		0.317500 a1

CV (%) = 13.14 (significância = 5%)

Médias seguidas com a mesma letra são iguais entre si, Segundo teste TUKEY.

Ainda não foi observado diferenças significativas entre os tratamentos com saprolito de basalto até o momento, conforme observado nas tabelas 2 e 3. Nesse prazo, é provável que o crescimento seja reflexo das adubações do substrato durante o período de formação da muda no viveiro. Assim, é necessário um maior número de observações por período mais longo de crescimento. Dando continuidade à experimentação, outras análises complementares estão previstas nesta mesma linha de pesquisa.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem e Instituto Federal de Minas Gerais-campus Bambuí, pela concessão da bolsa para

realização do experimento, e ao apoio técnico-operacional; ao viveiro Cerne Florestal pela doação das mudas de Eucalipto; à Prefeitura Municipal de Sacramento pela confiança e apoio.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BUOL, S. W. et al. **Soil genesis and classification**. 4th ed., Ames: Iowa State University Press, 1997. 527 p.

CALVERT, C. S. ; BUOL, S. W.; WEED, S. B. Mineralogical characteristics and transformation of a vertical rock-saprolite-soil sequence in the North Caroline Piedmont: I. Profile morphology, chemical composition and mineralogy. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 44, p. 1096-1103, 1980.

Comissão De Fertilidade Do Solo Do Estado De Minas Gerais – CFSEMG. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º Aproximação**. Viçosa, 1999. 359p.

GONÇALVES, J.L.M. **Recomendação de adubação para Eucaliptus e Pinus. Espécies típicas da Mata Atlântica**. Documentos Florestais. Piracicaba.1995.p. 1-23.

GRAHAM, R. C.; TICE, K. R.; GUERTAL, W. R. The pedologic nature of weathered rock. In: CREMEENS, D. L. et al. (eds.). **Whole redolith pedology**. Madison: Soil Science Society of America, p. 21-40, 1994. (Special Publication, n.34)

GERGELY, A. J. et al. **Capítulo 16. Rochas Igneas**. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. de et al. *Decifrando a Terra*. São Paulo, Oficina de Textos. 557 p. 2000.

HANRSEN & VLACK. **Concentração de elementos micronutrientes no granito e no basalto**. *apud* NICHELE E. R. Utilização de minerais no desenvolvimento de plantas e na mitigação de odores em criações animais confinadas. Lages, SC (Dissertação de Mestrado), Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC: Centro de Ciências Agroveterinárias. 2006. 86 p.

HORBACH, R. et al. **Capítulo 1. Geologia**. In: IBGE (1986) Levantamento de Recursos Naturais. V. 33. 1986.

MALAVOLTA, E. **ABC da Adubação**. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda., 292 p. 1989.

NICHELE E. R. **Utilização de minerais no desenvolvimento de plantas e na mitigação de odores em criações animais confinados**. Lages, SC (Dissertação de Mestrado), Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC: Centro de Ciências Agroveterinárias. 2006. 86 p.

O'BRIEN, E. L.; BUOL, S. W. Physical transformations in a vertical soil-saprolite sequence. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 48, p. 354-357, 1984.

OLIVEIRA, J. B. **Pedologia Aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 414 p.

*II Semana de Ciência e Tecnologia IFMG Campus Bambuí*  
*II Jornada Científica*  
19 a 23 de Outubro de 2009

RESENDE, Mauro; CURI, Nilton; SANTANA, Derli Prudente. **Pedologia e fertilidade do solo: interações e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1988. 81 p.

STOLT, M. H.; BAKER, J. C. Strategies for studying saprolite and saprolite genesis. In: CREMEENS, D. L. et al. (eds.). **Whole redolith pedology**. Madison: Soil Science Society of America, p. 1-20, 1994. (Special Publication, n.34)