



Caracterização agronômicas do resíduo da indústria de rochas ornamentais. *Agronomic characterization of waste from the ornamental stone industry.*

CASTRO LIMA, José Augusto M. de¹; SILVA Airton César Alves da¹; SANTOS, Leandro Gonçalves dos¹; SÓRIA, Luís Geraldo Teixeira¹; LIMA, Francielle Oliveira Souza²; SILVA¹, Suzanne dos Santos da¹;

¹ Instituto Federal Baiano – Campus Catu, jose.castro@ifbaiano.edu.br; ² Instituto de Desenvolvimento Educacional, francielle.org@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: Os resíduos oriundos da serragem do mármore Bege Bahia têm sido acumulados nos pátios das indústrias por falta de uso racional e expressivo desse material. No entanto, é possível que tal resíduo apresente potencial para ser utilizado como corretivo de acidez do solo, uma vez que este mármore é uma rocha calcária. Objetivou-se avaliar o potencial agrônomo do resíduo do mármore Bege Bahia. As amostras dos resíduos da serragem foram coletadas em oito empresas do complexo de mineração do município de Ourorândia. Em cada empresa, foram coletadas três amostras compostas na pilha de rejeito. No laboratório, as amostras foram secas a 105 °C, destorroadas e submetidas às análises de Poder de Neutralização (PN), de teor de óxido de cálcio (CaO) e de óxido de magnésio (MgO) e à análise granulométrica, utilizando peneiras com aberturas de malha de 2 mm, de 840 µm e de 300 µm. As análises seguiram o manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos (BRASIL, 2017). As análises realizadas indicam o potencial desse material para atuar como corretivo de acidez, atendendo as normativas vigentes no país.

Palavras-chave: calcário; bege bahia; poluição; manejo da fertilidade.

Introdução

A eficiência nos processos produtivos é elencada como uma das etapas para transição Agroecológica (Gliessman, 2009). Manejar o sistema, de modo a aumentar a produtividade primária líquida, facilitar a ciclagem de nutrientes, considerando as limitações naturais dos solos é de fundamental importância para a segurança e soberania alimentar. Por vezes *inputs* de alto gasto de energia, a exemplo da calagem, aração/subsolagem e uso de fertilizantes químicos associados fertilizantes naturais de baixa solubilidade são essenciais para que proporcione condições iniciais favoráveis ao processo de ciclagem.

Nas regiões tropicais brasileiras, os solos apresentam pH abaixo de 5,5 na camada superficial, indicando a presença do alumínio trocável em níveis limitantes ao desenvolvimento radicular de diversas culturas, reduzindo a estabilidade das plantas às variações climáticas e reduzindo sua capacidade produtiva por stress ou por



limitações nutricionais. Para o estado da Bahia, tem-se a estimativa da necessidade de 60.522.300 t de calcário para a realização da calagem a cada quatro anos (Correa e Moraes Filho, 2001). Porém, o consumo de calcário agrícola em 2018 foi de 1,05 milhão de toneladas e a produção foi de apenas 67% do consumido (ABRACAL, 2019).

Na região do Centro Norte do estado, a exploração de rochas ornamentais do tipo Bege Bahia, pode contribuir para aumentar a produção interna de calcários agrícolas e consequentemente melhorar e intensificar o processo de transição agroecológica. Trata-se de uma crosta calcária terciário-quadernária de grande extensão, que recobre o calcário neoproterozóico da Formação Salitre, do Grupo Una (Magalhães, 2009).

A exploração dessa rocha para a produção de chapas gera uma quantidade significativa de resíduos grosseiros, gerado pela quebra das peças durante o corte, e resíduos finos que aparecem na forma de lama. Esta é geralmente constituída de água, de gralha, de cal e de rocha moída, que após o processo são lançadas no meio ambiente. Após a evaporação da água, o pó resultante se espalha, contaminando o ar e os recursos hídricos, sendo alguns casos canalizada diretamente para os rios e lagos, ou são acumuladas nas serrarias ou pedreiras (Ribeiro & Oliveira, 2015).

Dessa forma, objetivou-se caracterizar os resíduos das serrarias do polo de extração mineral para fins de avaliação do rejeito para atuar como corretivo de acidez do solo, verificar a ocorrência de variabilidade espacial e sua pertinência nos sistemas de manejo agroecológico.

Metodologia

O resíduo do mármore Bege Bahia foi amostrado na área de deposição de seis empresas que fazem simultaneamente a lavra e o desdobramento dos blocos de mármore do município de Ourorândia - BA. As amostras foram coletadas em triplicatas em diferentes posições da pilha de rejeito.

As amostras foram caracterizadas pela análise granulométrica utilizando o peneiramento por via seca utilizando as malhas com abertura de 2,00 mm, 840 µm e 300 µm; os teores de Óxidos de Cálcio (CaO); Óxidos de Magnésio (MgO) foram determinados pela concentração de Ca e Mg, respectivamente, em espectrometria de absorção atômica; o Poder de Neutralização (PN) foi determinado por titulação ácido-base. Com estes resultados foram calculados a Soma de Bases (CaO + MgO); Reatividade das Amostras (RE) e o Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT), todas as análises e cálculos seguiram o Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais e corretivos (MAPA, 2014).



Os resultados obtidos foram submetidos a análise estatística descritiva (medida de posição a mediana, e como medidas de dispersão os quartis superior e inferior; amplitude interquartílica; valores máximos e mínimos) para avaliar a variabilidade entre os resíduos amostrados e para avaliar sua conformidade com a Instrução Normativa SDA Nº 35 (MAPA, 2006).

Resultados e Discussão

O resultado e a estatística descritiva da análise granulométrica das amostras coletadas e do cálculo da reatividade da partícula estão apresentados na Tabela 1. As amostras coletadas nas oito empresas que realizam o desdobramento dos blocos de rocha demonstram que os resíduos produzidos possuem granulometria mediana de 0% para frações acima de 2 mm; 0% no intervalo entre 2,00 e 0,84 mm; 3% entre 0,84 a 0,30 mm; e 97 % para frações abaixo de 0,3 mm. A variação interquartílica observada foi de 0%; 2%, 7% e 7%. Esses resultados indicam que o material possui capacidade de reagir rapidamente com as condições químicas do solo, sendo que 97% do material reage totalmente em 3 meses, o que resulta em um baixo poder residual. Este aspecto limita o uso deste material em sistemas de manejo agroecológico do solo, considerando que será necessário à sua adição e incorporação ao solo com maior frequência.

Tabela 1. Distribuição granulométrica e Reatividade da Partículas dos resíduos da serragem das rochas ornamentais.

	Frações Granulométricas (%)				RE (%)
	>2 mm	2 mm - 0,84 mm	0,84 mm - 0,3 mm	< 0,3 mm	
Empresa 1	0	1	6	93	97
Empresa 2	0	0	2	97	99
Empresa 3	0	0	1	99	100
Empresa 4	0	0	3	97	98
Empresa 5	0	0	1	99	99
Empresa 6	0	3	11	85	93
Empresa 7	0	0	2	97	99
Empresa 8	0	3	10	88	94
Mediana	0	3	3	97	94
Amplitude Interquartil	0	2	7	7	3

Os teores de cálcio e de magnésio, PN e PRNT presentes nas amostras estão apresentados na Figura 1.

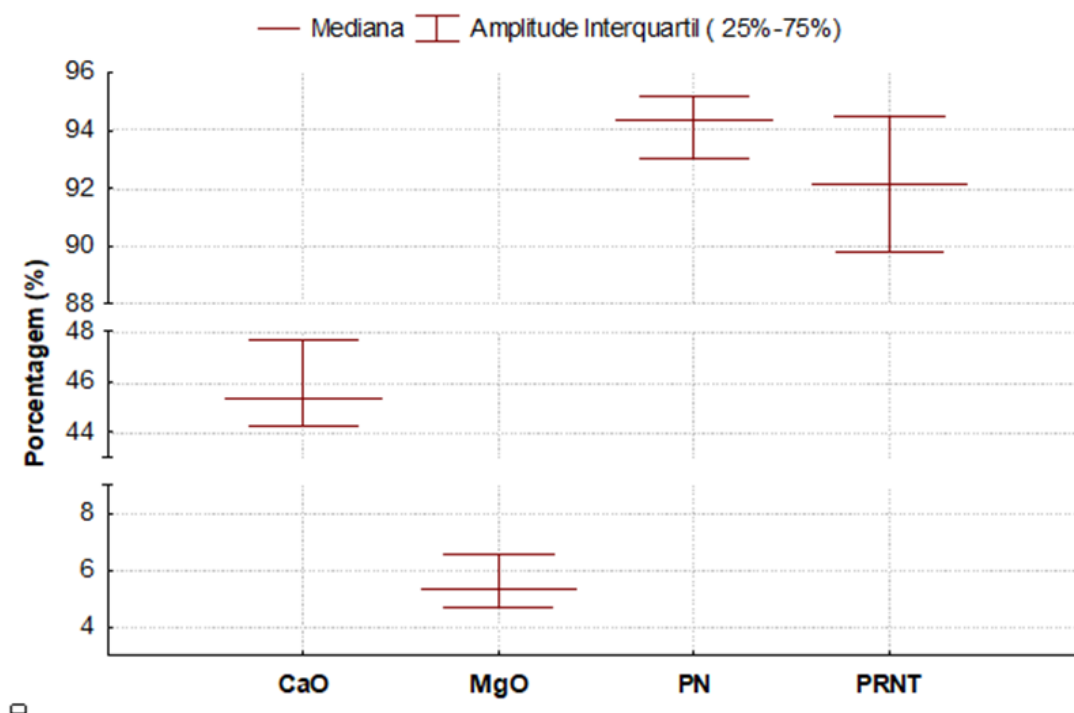


Figura 1. Teores de óxidos, Poder de Neutralização (PN) e Poder Relativo de Neutralização Total dos resíduos da serragem das rochas ornamentais.

Os teores mínimos e máximos de CaO foram 44 e 49% e para o MgO. Foram, respectivamente 4 e 7%. Segundo Ribeiro et. al, (1999) quanto ao teor de MgO, 75% das amostras são classificadas com magnesianas e 25% como calcíticas. A baixa amplitude dos teores de CaO e MgO, demonstram a uniformidade geológica do material de origem. No entanto, mesmo dentro de uma estreita variação, verifica-se pela análise de correlação (Figura 2) o comportamento químico com relações negativas entre os teores de CaO e MgO.

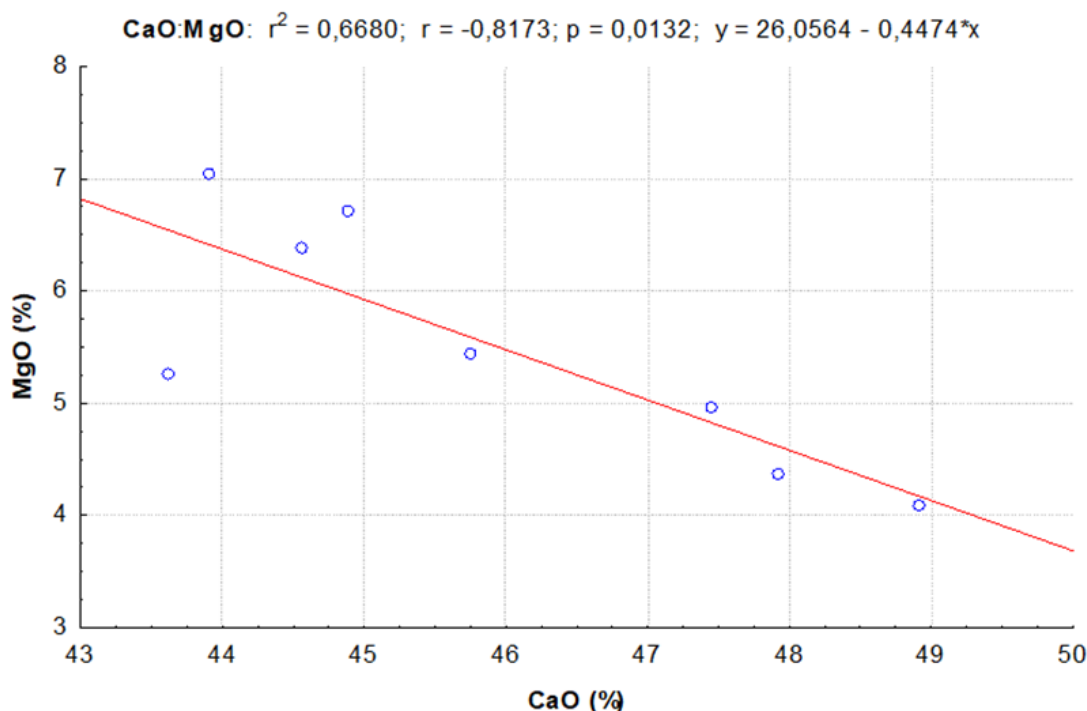


Figura 2. Relação entre os teores de óxidos de cálcio e magnésio nas amostras analisadas

A luz da Instrução Normativa SDA Nº 35 (MAPA, 2006) em vigor, todas as amostras atendem o requisito mínimo de soma de óxidos de Cálcio e Magnésio (38%) para serem enquadradas com corretivo de acidez. Os valores do PN entre as amostras variaram de 88% à 97%, sendo que o valor mediano foi de 94%. O Poder de Neutralização é uma análise utilizada para indicar se o material possui caráter alcalinizante, porém não identifica a natureza química do neutralizante, se é carbonato, óxido, hidróxido ou silicato. A legislação determina limite mínimo de 67% em equivalente de CaCO_3 para materiais corretivos de acidez.

O Poder relativo de neutralização total (PRNT) é um índice utilizado para associar a velocidade de reação química com sua capacidade de neutralização. As amostras tiveram PRNT de 81 a 96% (Figura 1), atendendo a exigência mínima normativa de de 45%. Vinte e cinco por cento das amostras e setenta e cinco por cento das amostras podem ser enquadradas nas categorias C e D, respectivamente.

Conclusões

Os resíduos da indústria das rochas ornamentais do polo de extração mineral da rocha Bege Bahia no polo de Orolândia – BA, são corretivos de acidez do solo.

Sob o aspecto comercial existe variabilidade suficiente para enquadrar o resíduo em duas classes: Calcário Magnesiano e Calcário Calcítico.



A velocidade de reação química desse material impõe a necessidade práticas de correção do solo mais frequente não sendo recomendado ser utilizado como única fonte para correção da acidez em sistemas agroecológicos,

Referências bibliográficas

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa, MG, 1999. 359 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2009. 658p.

CORRÊA, P. R. S.; MORAES FILHO, O. **Síntese das necessidades de calcário para os solos dos estados da Bahia e Sergipe**. Salvador : CPRM, 2001.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) – Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa SDA Nº 35, DE 4 DE JULHO DE 2006**. Normas sobre especificações e garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos corretivos de acidez, de alcalinidade e de sodicidade e dos condicionadores de solo, destinados à agricultura. 2006

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) – Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa - SDAnº 3, de 26 de janeiro de 2015**. Aprova os métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais e corretivos, constantes no Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes e Corretivos indexado ao International Standard Book Number (ISBN) sob o número 978-85-7991- 081-4