

Processamento de amostras de rochas para o desenvolvimento de materiais de referência de remineralizadores de solo

Processing of rock samples for the development of soil remineralizers reference materials

Roberto Lustosa Pereira

Bolsista PCI, Técnico.

Maria Alice C. de Goes

Supervisora, Eng. Metalúrgica, D.Sc.

Resumo

Materiais de origem natural, como rochas, minérios e minerais são heterogêneos. Duas amostras de basalto e uma amostra de granito, com cerca de 100 kg de material cada, foram processadas para obtenção de unidades de materiais de referência. A heterogeneidade do material foi reduzida por meio de operações de britagem, moagem e homogeneização. O procedimento de manuseio do material, os equipamentos e embalagem que foram utilizados no processamento visaram evitar a contaminação entre amostras ou aquela resultante de fontes externas, bem como a deterioração do material. Sendo assim, as unidades de material de referência resultantes são adequadas para a certificação de remineralizador de solo.

Palavras chave: material de referência, remineralizador de solo, rocha, processamento de material.

Abstract

Natural materials such as rocks, ores and minerals are heterogeneous. Two basalt samples and one granite sample, each containing about 100 kg of material, were processed to obtain units of reference materials. The heterogeneity of the material was reduced by crushing, grinding and homogenization. The material handling procedure, the equipment and the packaging that were used in the processing were aimed at avoiding contamination between samples or that resulting from external sources, as well as the deterioration of the material. Thus, the resulting reference material units are suitable for the certification of soil remineralizer.

Key words: reference material, soil remineralizer, rock, material processing

1. Introdução

A produção de material de referência certificado de agrominerais é um dos projetos do Subprograma II – Agrominerais do Programa Minerais Estratégicos do Plano Diretor do CETEM (2017-2021). No desenvolvimento de um material de referência, a etapa de processamento da matéria prima tem por objetivo preservar a integridade do material e garantir que a homogeneidade entre unidades de material de referência seja adequada ao uso pretendido.

Materiais de origem natural, como rochas, minérios e minerais são heterogêneos. Por meio de operações de cominuição e homogeneização, a heterogeneidade do material pode ser reduzida, possibilitando a obtenção de unidades de material de referência que contenham uma porção representativa do todo amostrado. O manuseio, processamento e armazenamento dos materiais devem ser realizados de forma a evitar a deterioração, bem como a contaminação entre amostras ou aquela resultante de fontes externas.

2. Objetivos

Processar duas amostras de basalto e uma amostra de granito, com cerca de 100 kg de material cada, provenientes das Pedreiras da Siqueira Barros Participações Ltda – Diabásico, Siqueira e Pirajú, para obtenção de cerca de 1000 unidades de materiais de referência para cada tipo de rocha.

3. Material e Métodos

O processamento das amostras de rocha foi realizado no Laboratório de Processamento do Programa Material de Referência Certificados - PMRC do CETEM. O laboratório é equipado para manipular grandes quantidades de material, incluindo um sistema de captação do pó resultante das etapas do processamento, o que protege os operadores e o ambiente do laboratório (Figura 1).



Figura 1. Laboratório de Processamento do PMRC.

Para evitar a contaminação cruzada das amostras e manter um ambiente adequado, todas as amostras de material foram mantidas acondicionadas em sacos plásticos, a limpeza dos equipamentos com jatos de ar comprimido e pano úmido foi realizada antes e após o uso, e o laboratório foi lavado antes, durante e após o processamento do material. O processamento do material foi realizado em conformidade com o Procedimento Operacional PO01.01 (CETEM, 2016).

Após o recebimento do material, o coordenador do PMRC especificou as etapas do processamento da matéria prima, as condições de operação, o tipo de embalagem das amostras e unidades de material de referência e o plano de amostragem. As matérias primas de basalto e granito foram recebidas secas, com um tamanho máximo de partícula menor do que 3". O material, embalado em sacos plásticos, identificados com etiqueta, foi acondicionado em bombonas e armazenado no laboratório do PMRC.

As operações de processamento foram realizadas com os sistemas de climatização e de captação de pó ligados e uso de EPIs (óculos, máscara para pó, luvas e proteção auricular). A Figura 2 mostra o fluxograma de processamento de material.

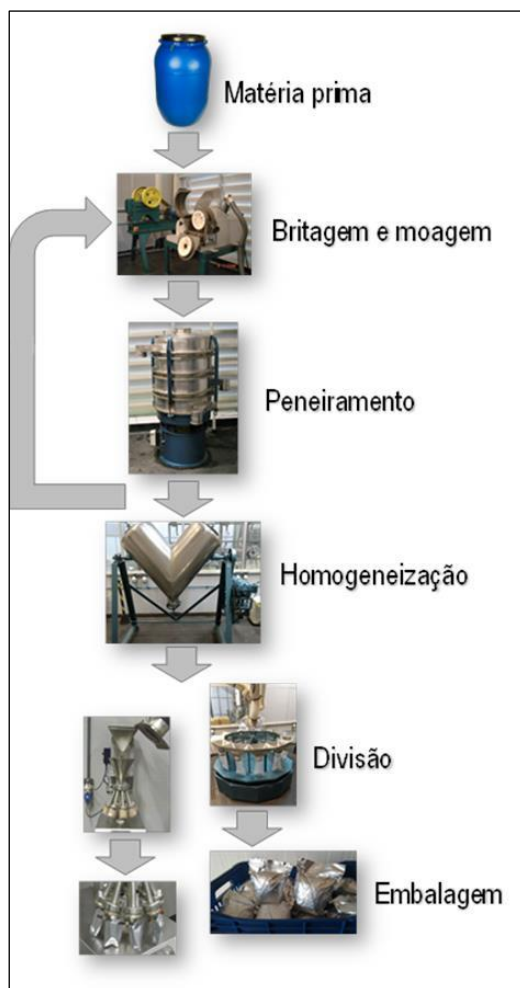


Figura 2. Fluxograma de processamento de material.

Inicialmente, foi realizada a britagem da matéria prima, utilizando o britador de mandíbulas, para obtenção de um tamanho máximo de partícula menor do que $\frac{1}{4}$ ". Uma amostra com cerca de 1 kg foi retirada, acondicionada em saco plástico, identificado com etiqueta, e separada para arquivo.

O material britado foi submetido à operação de peneiramento, utilizando o peneirador vibratório 3-deck. A malha de 0,075 mm, especificada para a última peneira, corresponde ao tamanho máximo de partícula da unidade de material de referência. As malhas das demais peneiras (0,420 mm e 0,250 mm) foram escolhidas de modo a prevenir a retenção de material grosseiro na última peneira. Em seguida, foi realizada a moagem do material grosseiro (retido na primeira peneira), utilizando o moinho de discos em carbetto de tungstênio. O produto da moagem foi peneirado e, quando necessário, realizada a moagem do material retido na primeira peneira. O material retido nas demais peneiras também foi submetido à operação de moagem seguida de peneiramento, até que nenhum material fosse retido na última peneira.

O material pulverizado foi submetido à operação de homogeneização, utilizando o homogeneizador tipo V, por 4 horas. O material homogeneizado foi recolhido utilizando sacos plásticos e transferido para o alimentador vibratório do divisor rotativo, com 12 coletores acoplados. O quarteamento do material homogeneizado foi realizado juntando os quartos opostos e retornando o material ao silo do alimentador para retirada de amostras conforme plano de amostragem exemplificado na Figura 3. Antes de iniciar a divisão, a velocidade do alimentador foi ajustada para obtenção de um fluxo de material homogêneo e contínuo. Amostras com massa superior a 1 kg foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e pesadas utilizando a balança eletrônica industrial. O registro dos pesos dessas amostras foi realizado, manualmente, no formulário Processamento de Material.

| Plano de Amostragem (valores nominais) | | | | |
|---|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| $102,6 \text{ kg} \div 12 =$ | $1) 8,47 \text{ kg} \div 12 =$ | $1) 0,71 \text{ kg} \div 8 =$ | $1) 88,2 \text{ g} \div 8 =$ | $1) 11,0 \text{ g}$ |
| | 2) | 2) | 2) | 2) |
| | | | 8) | 8) |
| | 12) | 12) | | |
| | | | | No de unidades MR 1152 |
| | | | | No de sachês 700 g: 144 |
| | | | | No de sachês 11 g: 9216 |

Figura 3. Exemplo de plano de amostragem.

As amostras finais, com massa de aproximadamente 700 g, foram embaladas a vácuo, em sachê PET+alumínio+PE, identificadas com etiqueta com código de barras e pesadas utilizando a balança analítica digital de precisão com software. Isso possibilitou a aquisição automática dos pesos das amostras e o seu registro no formulário Processamento de Material (versão eletrônica). As amostras finais foram armazenadas no laboratório do PMRC.

Para obtenção de unidades de material de referência para os ensaios de homogeneidade, estabilidade e programa interlaboratorial de caracterização, foram selecionadas 20 amostras finais. Utilizando divisor rotativo com 8 coletores acoplados, amostras com massa de aproximadamente 700 g foram divididas em unidades com cerca de 88 g de material, as quais foram divididas e embaladas a vácuo em oito sachês, revestidos com PET+alumínio+PE, contendo no mínimo 10 g de material cada.

4. Resultados e Discussão

A variação dos pesos das amostras obtidas a partir da divisão do material com os divisores rotativos, com 12 e 8 coletores acoplados, é um indicador do desempenho do processo de divisão. Para todas as operações de divisão foi observado um coeficiente de variação inferior a 5%, o que indica uma pequena variação de massa e, conseqüentemente, homogeneidade entre as amostras.

O sachê PET + alumínio + PE utilizado foi previamente testado quanto à permeabilidade ao oxigênio e ao vapor de água, bem como para a integridade da vedação, no Centro de Tecnologia de Embalagens do ITAL, mostrando ser apropriado ao uso pretendido. Desta forma, as condições de embalagem e armazenamento utilizadas evitam a deterioração do material.

Foram gerados os seguintes produtos, para cada tipo de rocha:

- 124 sachês com, aproximadamente, 700 g de material;
- 160 sachês com, aproximadamente, 11 g de material.

5. Conclusão

As etapas de britagem, moagem, homogeneização, divisão e embalagem realizadas no processamento do material garantem a preservação da integridade do material e a homogeneidade entre unidades de material de referência.

6. Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pelo suporte financeiro, ao CETEM pela infraestrutura laboratorial, a supervisora Maria Alice Goes pela orientação e a equipe do PMRC pelo apoio na execução do trabalho.

7. Referências Bibliográficas

CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL. **PO01.01** Procedimento Operacional– Processamento de Material. Documento do sistema de gestão do Programa Material de Referência Certificado – PMRC, Rio de Janeiro, 2016.