

Aproveitamento de rejeitos gerados no beneficiamento de rochas ornamentais

Lydia Norina M. Frangella
Bolsista de Iniciação Científica, Arquitetura, UFRJ

Nuria Fernández Castro
Orientadora, Engenheira de Minas.

Resumo

A quantidade de rejeitos gerada no processo de beneficiamento de rochas ornamentais é muito elevada, causando impactos ao meio ambiente devido a seu descarte sem nenhum planejamento, sendo uma problemática não só nacional quanto mundial (Pfaltzgraff, 2005). Na primeira etapa do projeto, foi demonstrada a viabilidade técnica da produção de anticatos, a partir dos rejeitos das rochas provenientes da região de Santo Antonio de Pádua (Rio de Janeiro). Esse tipo de utilização permitiria a redução em até 40% da produção de rejeitos grossos. Na continuação do projeto, foi testada também a possibilidade de se produzirem seixos ornamentais a partir do rejeito das marmorarias. Os resultados foram bons em termos de qualidade, mas os tempos de residência mostraram-se demasiadamente longos para se obterem resultados satisfatórios, capazes de atender às exigências do mercado, pois acarreta um custo adicional que torna inviável esse tipo de aproveitamento. Devido a isso, a melhor solução foi a de somente britar o material, aproveitando-o sem submetê-lo a nenhum outro tipo de processo. Devido à variedade de cores e características físicas dos materiais provenientes das marmorarias, foi feito um estudo paisagístico para visualizar a aplicação desses novos produtos e um jardim de inverno em prisma de ventilação do centro. Foi feita também uma maquete para com o objetivo de reproduzir o espaço e mostrar a factibilidade de se reduzir os rejeitos de uma forma simples e estética.

1. Introdução

As rochas ornamentais destacam-se tanto a nível nacional como internacional devido as suas inúmeras possibilidades de usos e aplicações, além de apresentarem características como durabilidade, baixo custo de manutenção, e dos efeitos estéticos proporcionados. Constituem assim, uma ótima opção de revestimento para pisos e paredes, correspondendo a cerca de 70 % da produção mundial destinada para esse tipo de aplicação (Montani, 2003). Entretanto, nos processos de extração e beneficiamento, que em sua maioria são feitos de maneira precária, para obtenção das chapas, lajinhas ou pisos, é gerada uma grande quantidade de rejeitos (em alguns casos, atinge a 60% do extraído, com pouco ou nenhum aproveitamento posterior).

A continuidade do projeto tem como principal objetivo ratificar a viabilidade do aproveitamento de parte desses rejeitos, aplicando-os em projetos paisagísticos, revitalizando espaços degradados e confinados com texturas, cores, e tons em harmonia com a natureza, tornando-os refúgios agradáveis onde se estar e para contemplar. Os rejeitos utilizados foram coletados em diferentes empresas de beneficiamento de rochas ornamentais

(marmorarias, empresas de beneficiamento) localizados no Estado do Rio de Janeiro (granitos, granitóides e mármore), e também foi utilizada Pedra de Pádua (gnaisse) do noroeste do estado do Rio. Nesta etapa, visando a diminuição do custo de produção, está sendo proposta a utilização de uma betoneira comum, normalmente utilizada na construção civil e de uma serra manual de disco diamantado, transformando, com baixo custo, os rejeitos grossos em peças ornamentais (anticatos, seixos ornamentais, partículas para decoração de jardins, vasos, etc.), em produtos de maior valor agregado.

Uma das possibilidades de uso verificada foi na produção de peças ornamentais denominadas anticatos. O anticato é uma superfície ligeiramente rugosa obtida através do tratamento da superfície de pequenos pedaços de mármore, granito, guinas ou arenito de modo a gerar uma aparência gasta e antiga. Utilizam-se, para isso, diferentes processos abrasivos, como escovação por atrito ou equipamentos de jateamento de água ou areia, requerendo uma grande inversão e treinamento. O diferencial deste produto está na textura acetinada e nas bordas rústicas e irregulares. Este tipo de material vem ganhando espaço na construção civil pela beleza do movimento, textura e cores que valorizam espaços internos e externos. Seu uso é ilimitado dando aos profissionais de arquitetura e decoração um material com formas e dimensões variadas, possibilitando a criação de inúmeras figuras, faixas filetadas, tabeiras, cornijas, bordas, decorações de piscinas, painéis, paredes, quadros, fachadas de prédios etc.

A outra possibilidade de uso dos rejeitos grossos seria na produção de seixos ornamentais. Os seixos ornamentais são utilizados como alternativa aos seixos rolados obtidos normalmente em rios. Caracterizam-se por serem bastante duros e resistentes e sua utilização se dá em jardins, muros e ornamentação de paredes. No mercado, há somente a presença de seixos de cor branca, oriundos do beneficiamento de mármore. A disponibilidade de seixos de diferentes tamanhos, cores e formas, ampliará as opções de decoração por parte dos paisagistas e decoradores. Além dos ganhos materiais da redução de resíduos de rochas ornamentais e a melhoria da qualidade do espaço, deve se levar em conta o fator psicológico que a paisagem agradável aos olhos oferece. Uma obra arquitetônica que permite o diálogo com as áreas, tanto externas quanto internas, oferece sensação de liberdade e de bem-estar. É por isso que se deve dar a máxima atenção ao projeto paisagístico. Além do papel de recuperação da área transformada pela obra, o paisagismo pode acrescentar e explorar as possibilidades que o uso do espaço oferece.

Os novos produtos serão utilizados em uma área confinada, situada no Centro de Tecnologia Mineral - CETEM, mais especificamente um prisma de ventilação entre os laboratórios de química analítica e o setor de Caracterização Tecnológica (Figura 1), com o objetivo de além de tornar a circulação das pessoas nesta área mais agradável.



Figura 1- Projeto paisagístico de jardins, utilizando o seixo produzido a partir do rejeito de rochas ornamentais.

2. Materiais e Métodos

2.1 Produção de anticatos

Para a produção dos anticatos foram utilizados rejeitos grossos do beneficiamento de rocha metamórficas (gnaiesses) provenientes da região de Santo Antonio de Pádua, no noroeste do Estado do Rio Janeiro. Os rejeitos grossos, (principalmente aqueles decorrentes de lajotas quebradas) foram cortados, utilizando a serra manual de disco diamantado, em peças de 10 x 10 cm e, depois, encaminhadas para um moinho, sem aletas, com uma rotação de 40 rpm, utilizando diferentes tempos de residência e areia como elemento abrasivo. A função do moinho era a de realizar o desgaste dos ângulos retos das lajotas, gerando cantos arredondados, formatos típicos de peças de anticato.

Foi verificado o uso de duas areias de diferentes origens. Uma de granulometria fina, utilizada como matéria-prima para a produção de vidros e uma de granulometria mais grossa, utilizada como areia para construção civil.

2.2 Produção de seixos ornamentais

Para gerar seixos com granulometria semelhante, os rejeitos, de uma marmoraria da cidade do Rio de Janeiro (foram utilizados rejeitos de Bege Bahia, Café Bahia, As de Paus, Capão Bonito), foram fragmentados em um britador de mandíbulas (Figura 2), com abertura de posição fechada (APF) de 10 mm e abertura de posição aberta (APA) de 20 mm, sendo o produto classificado em peneiras de laboratório, utilizando agitador de peneiras Ro-Tap[®]. As frações retidas nas peneiras de abertura 15,9 mm e 11,2 mm.



Figura 2- Rejeito de charnokito e britador de mandíbulas utilizado para fragmentar os rejeitos.

3. Resultados

3.1 Produção de Anticatos

A areia usada para a construção civil mostrou ser elemento abrasivo mais eficaz pois os maiores dessa areia geraram uma superfície mais desgastada, com aparência mais próxima a da peça tida como padrão (Figura 3).



Figura 3 – Peça apenas cortada, anticatos obtidos com areia fina e areia para construção civil e peça utilizada como padrão (Anticato SUNNY TUMBELD, origem Índia)

3.2 Seixos ornamentais

A fragmentação das aparas de Bege Bahia, Capão Bonito, As de Paus e do Café Bahia no britador de mandíbulas gerou produtos com distribuição granulométrica bastante semelhante (Figuras 4 e 5), permitindo a utilização de aproximadamente 50% das aparas para a produção de seixos (partículas retidas em 15,9 mm e 10,2 mm).

Foram testados diversos tempos de residência, chegando até 36 h, no entanto, o resultado ficou aquém do esperado o que levou a decisão de não mais passar o material pelo processo de tamboramento, já que o uso prolongado do equipamento acabaria por encarecer demasiadamente o processo.

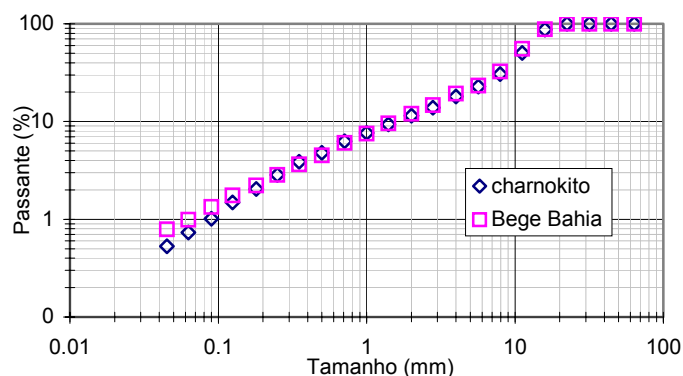


Figura 4- Distribuição granulométrica dos produtos obtidos na fragmentação de aparas de bege Bahia e do charnokito.

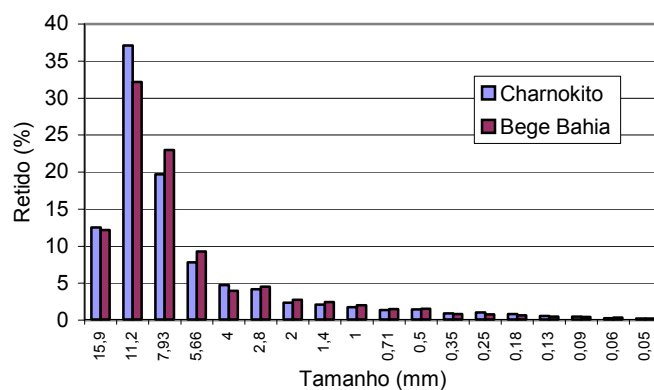


Figura 5- Quantidade retida em cada faixa granulométrica na fragmentação de aparas de bege Bahia e charnokito.

4. Agradecimentos

Agradeço ao CETEM, a todos aqueles que me ajudaram de alguma forma para que eu pudesse realizar meu trabalho da melhor forma possível, e também ao CNPQ, pelo financiamento da bolsa de iniciação científica.

5. Conclusões

O trabalho realizado até o momento identificou a possibilidade de reduzir a quantidade de rejeitos do beneficiamento de rochas ornamentais, utilizando soluções de baixo custo e capazes de agregar valor comercial aos rejeitos grossos.

A partir do redimensionamento dos rejeitos grossos, foi possível chegar a peças de diferentes dimensões, utilizando apenas uma serra manual de disco diamantado. A produção de anticato a partir dessas peças se mostrou viável. A areia utilizada na construção civil mostrou ser, mais uma vez, um elemento abrasivo de maior eficiência.

Para a produção de seixos rolados a partir de rejeito de mármore, e ante a impossibilidade de testar o uso de uma batedeira comum em lugar do moinho, propõe-se o aproveitamento desse material em forma bruta, sem tamboramento, simplesmente britado, tendo em vista que o processo mostrou-se inviabilizado, devido ao alto custo para produção de cantos arredondados em todas as superfícies das partículas com tamanho de 15,9 mm e 11,2 mm. Para a fração passante em 11,2 mm, visualiza-se o emprego para a produção de areia artificial. Através da produção de anticatos e seixos ornamentais, será possível reduzir as perdas no beneficiamento de uma média de 60% para menos de 20% (esse percentual deveria ser maior pois a utilização das partículas de tamanho inferior a 11,2 mm na produção de areia artificial implica no aumento do aproveitamento).

Por fim, deve se salientar a importância do aproveitamento dos rejeitos grossos para arquitetura e paisagismo, pois nem sempre o paisagismo é complementar à arquitetura. Muitas vezes, de fato, acontece o contrário; o projeto arquitetônico procura uma acomodação visual da edificação com seu entorno, usando materiais que funcionem como espelhos desse entorno de forma a ficar fundido à edificação. Realçando as formas e rompendo a rigidez dos materiais, consegue-se suavizar o dia a dia do trabalho. Se, para esse fim, são empregados materiais até então considerados como rejeitos, junta-se o útil ao agradável, diminuindo um problema ambiental e valorizando o projeto arquitetônico e sua finalidade.

Referências Bibliográficas

- CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL – CETEM/ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS – ABIROCHAS . **Rochas Ornamentais no Século XXI**: bases para uma política de desenvolvimento sustentado das exportações brasileiras . Rio de Janeiro:ABIROCHAS, 2001, 160p.
- CHIODI FILHO, C. **Situação e Perspectivas Brasileiras no Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimento**. In:SIMPOSIO BRASILEIRO DE ROCHAS ORNAMENTAIS,1.; SEMINARIO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO NORDESTE , 2, 2001 Salvador. Anais...Rio de Janeiro: CETEM; SGM, 2001.
- CHIODI FILHO, C. **Situação e Perspectivas Brasileiras no Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimento no Brasil**. Fortaleza: ABIROCHAS, 2003. 30 p (Relatório Técnico) .
- MONTANI, C. **STONE 2003; repertorio econômico mondiale**. Faenza: Grupo editoriale Faenza Editrice. S.P.A, 2003.237p.
- PFALTZGRAFF, P. A. S. **Impacto Ambiental na Lavra de Rochas Ornamentais**. 1º CONGRESSO INTERNACIONAL DE ROCHAS ORNAMENTAIS, 2005, Guarapari, Brasil.
- VIDAL F. W. H, PADILHA M.W. M **Arranjo Produtivo Local de Rochas Ornamentais em Nova Olinda e Santana do Cariri**; Escritório Regional do Cariri.In: Simpósio Brasileiro de Rochas Ornamentais do Nordeste, 4 , Fortaleza 2003.