

REAPROVEITAMENTO DE REJEITO DE CORTE DE GRANITO COM ADIÇÃO DE CONCRETO PARA CONFEÇÃO DE COBOGÓS E PISOS TÁTEIS

Victor Marques Aguiar (*), Pedro Henrique Costa Mascarenhas 2, Paulo Sérgio Monteiro Mascarenhas 3,

* Faculdades Santo Agostinho – FASA. E-mail: vma.arquitetura@hotmail.com.

RESUMO

O rejeito de granito tem se mostrado uma fonte de recurso material disponível para ser utilizado na fabricação de outros produtos como o piso tátil e os cobogós. Esse estudo tem como objetivo o reaproveitamento desse material como forma de fabricar cobogós e piso tátil para a construção civil, oferecendo vantagens como economia por serem mais econômicos, geração de emprego e renda e sustentabilidade ambiental. Garantido assim a soberania por meio do uso da tecnologia e ciência voltada para a responsabilidade social. Os resultados apontam que a utilização desse rejeito pode ser uma fonte de renda na fabricação de cobogós mais baratos, gerando renda e emprego e contribuindo para a sustentabilidade ambiental, social e econômica, favorecendo a arquitetura bioclimática e sustentável. Concluindo com o estudo realizado que o rejeito de granito tem capacidade de oferecer, resistência superior ao cobogó produzido com concreto comum, melhor preço de fabricação e contribuindo para a sustentabilidade ambiental com responsabilidade social.

PALAVRAS CHAVE: Fabricação. Inovação. Reciclagem. Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Os elementos vasados foram utilizados na arquitetura árabe como forma de favorecer a entrada de luz nos prédios com o uso de elementos vasados de madeira, uma vez que sua religiosidade proíbe a representação de seres vivos. Inspirados nesses elementos os engenheiros, Amadeu Oliveira Coimbra, Ernest August Boeckmann e Antônio de Góes criaram e patentearam os cobogós, usando a primeira sílaba do sobrenome de cada um. Esses são elementos vasados feitos de concreto que possuem os objetivos de permitir a entrada de luz nos ambientes, assim como de ar, e embelezar. Nasceu no Recife e foi levado para São Paulo e Rio de Janeiro pelo engenheiro Lúcio Costa na década de 60.

O uso de elementos ingredientes despejados no meio ambiente para a reutilização na arquitetura e construção é um elemento importante para a arquitetura sustentável, garantindo a inovação, sustentabilidade e economia dos recursos. Fatores importantes para a soberania e responsabilidade social e ambiental. O desenvolvimento sustentável tem por meta também a diminuição das desigualdades sociais, além da minimização dos impactos ambientais e a produção econômica gera riqueza com o mínimo de ações degradantes ao meio ambiente e a comunidade em geral.

Deve-se reciclar materiais, reduzir o lixo, conservar os recursos não-renováveis e insistir no consumo dos renováveis. Uma vez que grande parte da produção e do consumo ocorre nas cidades, os atuais processos lineares de produção, causadores de poluição, devem ser substituídos por aqueles que objetivem um sistema circular de uso e reutilização. Estes processos aumentam a eficiência global do núcleo urbano e reduzem seu impacto no meio ambiente. Para atingir este ponto, devemos planejar cada cidade para administrar o uso dos recursos e para isso precisamos desenvolver uma nova forma de planejamento urbano holístico e abrangente (ROGERS; GUMUCHDJIAN, 2001, p. 30).

O sistema de serragem de blocos de granito para a produção de chapas gera uma significativa quantidade de rejeitos na forma de lama, isto é, de 20% a 25% dos blocos, esse rejeito é constituído de água, de granalha, de cal e de rocha moída. Esse rejeito pode ser utilizado na fabricação de piso tátil e na produção de cobogós como forma de reaproveitamento do material que antes seria jogado no meio ambiente, oferecendo riscos como o que ocorreu na cidade de Mariana.

Para Olgay (1998), a arquitetura bioclimática é uma necessidade para os dias atuais, tendo em vista o fato de muitas cidades terem crescido exponencialmente e contribuído de maneira significativa para o aquecimento dos ambientes internos. Sendo necessária que a arquitetura se volte para o conforto ambiental, uma vez que ambientes que não oferecem conforto térmico acabam contribuindo para o adoecimento e contribuindo para a ineficiência energética.

OBJETIVOS

O reaproveitamento desse material como forma de fabricar cobogós e piso tátil para a construção civil, oferecendo vantagens como economia por serem mais econômicos, geração de emprego e renda e sustentabilidade ambiental. Garantido assim a soberania por meio do uso da tecnologia e ciência voltada para a responsabilidade social.

METODOLOGIA

Segundo Petrucci (1970), a massa específica real do agregado miúdo gira em torno de 2,65 Kg/dm³. Determinação da massa específica do agregado miúdo é feita por meio do frasco Chapman (NBR 9776/87):

Procedimento para determinação da massa específica:

- Secar a amostra de agregado miúdo (areia) em estufa a 110 °C, até constância de peso e resfriá-la até temperatura ambiente;
- Pesar 500 g de agregado miúdo;
- Colocar água no frasco Chapman (Figura 1), até a marca de 200 cm³;
- Introduzir cuidadosamente os 500 g de agregado no frasco, com auxílio de um funil;
- Agitar o frasco, cuidadosamente, com movimentos circulares, para a eliminação das bolhas de ar (as paredes do frasco não devem ter grãos aderidos);
- Fazer a leitura final do nível da água, que representa o volume de água deslocado pelo agregado (L);
- Repetir o procedimento pelo menos mais uma vez, para outra amostra de 500g.

A importância fundamental da determinação da massa específica dos agregados é que esses valores serão utilizados nos cálculos de consumo de materiais que entrarão na composição de concreto e argamassa. A determinação é feita através do ensaio descrito na NBR – 7251/1987: Agregados em estado solto - Determinação da massa unitária.

Procedimento para determinação da massa unitária:

- Secar a amostra de agregado miúdo em estufa a 110°C, até constância de peso e resfriá-la até temperatura ambiente;
- Determinar o volume do recipiente a ser utilizado (Vr);
- Separar a amostra a ser utilizada, com volume no mínimo duas vezes o correspondente à capacidade do recipiente a ser usado;
- Pesar o recipiente utilizado para medir o volume (Mr);
- Encher o recipiente com a amostra de forma a evitar a compactação do material, para isso deve-se soltar a amostra de uma altura de 10 a 15 cm;
- Pesar o conjunto recipiente mais amostra (Mra);
- Repetir o procedimento para outra amostra do mesmo material.

Equipamentos/Ferramentas utilizadas

Balança eletrônica, recipiente de alumínio, fósforo, álcool, funil, frasco de Chapman, espátula e materiais de segurança.

Materiais utilizados

Amostra de pó de rejeito do corte de granito.

Metodologia do ensaio

- Filtrar o agregado na peneira de acordo a norma já mencionada.
- Secar a amostra da massa de 500g do pó através da queima, usando o recipiente de alumínio, álcool, fósforo e espátula. O intuito é retirar a maior quantidade de umidade possível para a mesma não interferir no resultado.
- Adicionar água.

RESULTADOS

Os resultados apontam que o uso de rejeito de granito contribui para uma diminuição de 16,44% do valor total de produção para cada cobogó, o que justifica a sua utilização na fabricação dos mesmos. Os dados estão visíveis nas tabelas 1 e 2 abaixo:

Tabela 1. quantidade de concreto necessário para a confecção de cobogós. Fonte: própria do pesquisador, 2017.
CONCRETO fck12MPa-PREPARO E CONFECCÃO DE COBOGÓ SEM ADIÇÃO DE (RCG)

Item	Insumo	Unid.	Quant.	P. Unit.	Custo
1.0.1	Cimento consumidor final por KG	KG	3,210	0,44	1,41
1.0.2	Areia comum	M ³	0,046	55,00	2,53
1.0.3	Brita 0	M ³	0,040	90,00	3,60
1.0.4	Servente	H	0,05	50,00	2,50
1.0.5	Água	KG	1,55	0,01	0,02
SUBTOTAL		UNID.			10,04

QUANT.	UNID.	1,00
TOTAL		10,04

Tabela 2. Concreto necessário para a confecção de cobogós 20x20. Fonte: própria do pesquisador, 2017.

CONCRETO fck12MPa-PREPARO E CONFECÇÃO DE COBOGÓ COM ADIÇÃO DE (RCG)					
Item	Insumo	Unid.	Quant.	P. Unit.	Custo
2.0.1	Cimento consumidor final por KG	KG	2,570	0,44	1,13
2.0.2	Areia comum	M ³	0,021	55,00	1,16
2.0.3	Pó Rejeito do corte de granito	M ³	0,020	0,00	0,00
2.0.4	Brita 0	M ³	0,040	90,00	3,60
2.0.5	Servente	H	0,05	50,00	2,50
2.0.6	Água	KG	1,55	0,01	0,02
	SUBTOTAL	UNID.			8,39
	QUANT.	UNID.			1,00
	TOTAL				8,39
TOTAL COMPOSIÇÃO					8,39

A reciclagem dos rejeitos gerados pelas indústrias não é uma inovação, mas sobretudo uma necessidade devido aos impactos ambientais negativos que a mesma tem provocado ao meio ambiente ao longo das décadas. Essa reciclagem já é uma realidade em diversos países. As razões para a reciclagem desse rejeito de granito são as mesmas em todos eles: esgotamento dos recursos ambientais, manter ou melhorar a segurança da população e melhoria da qualidade de vida dos diretamente relacionados ao trabalho com o rejeito de granito. E o não menos importante a conservação das fontes confiáveis.



Figura 1: Ponte que descarrega os blocos de granito e pátio onde são armazenados. Fonte: Autor do Trabalho

O Brasil é conhecido como um dos mais importantes produtores de granito do mundo, seja na forma de blocos ou como produtos acabados. Também é o país que está entre os que mais desperdiçam material em torno de 20% a 25%, em massa, do total beneficiado, fator esse que demonstra uma intensificação de rejeitos e impactos ambientais gerados (FREIRE; MOTA, 1995).

O processo de produção tem início com a escolha da área que depois de estudos técnicos é eleita para a extração do granito. Após a análise da rocha os materiais começam a ser retirados e embarcados para os TIARES, onde serão beneficiadas. Essa retirada das rochas do terreno natural se dá de dois modos: um quase artesanal feito com perfuradores e depois explosivos, e outro por meio da chamada máquina de fio, que contém fios diamantados para corte da rocha.

Quando os Teares cortam os blocos forma-se o pó de pedra resultante do corte dos blocos de granitos, que juntamente com a cal, formam uma lama denominada de lama abrasiva, que tem como principais objetivos: lubrificar e resfriar as lâminas, evitar a oxidação das chapas, servir de veículo ao abrasivo (granalha) e limpar os canais entre as chapas. A lama abrasiva é distribuída por chuveiros sobre o bloco através de bombeamento.



Figura 2: Barragem de rejeitos. Fonte: Autor do Trabalho.

Depois de todo o processo de extração e manuseio para a produção de blocos de granito, o rejeito produzido passa a ser armazenado em uma barragem. Os riscos ambientais são os mais diversos inclusive, o risco de rompimento da barragem e ampliação dos danos ambientais. Como se pode observar o acumulo de material na figura 2.

Atualmente o uso de cobogós está em alta, ele pode ser apresentado de diversas formas, modelos, cores e materiais. Sendo que o cobogó confeccionado com rejeito de granito, oferece diversas vantagens, pois apresenta menor custo de produção, o que pode ser representado com a redução do valor no mercado, alto nível de qualidade e durabilidade, qualidade que conquista o consumidor. Sobretudo, o mais importante é a sustentabilidade, pois a sua confecção não só não provoca como diminui os impactos ambientais, uma vez que faz uso de um material que seria descartado na natureza. Como o modelo que pode ser visualizado na figura 3.



Figura 3: Cobogó fabricado com rejeito de granito. Fonte: Autor do Trabalho.

As empresas ou instituições inovadoras, são aquelas que inovam, provocam o mercado a terem novidades. Por isso, a sustentabilidade econômica, social e ambiental passa invariavelmente pelas inovações, inclusive de produção de novos serviços e produtos. Barberi *et al* (2014), aponta que será mais competitiva e mais produtiva as empresas que investirem em tecnologias sustentáveis e em novas formas de produção com inovação voltada para a economia sustentável. Bem como socialmente correto, sendo um diferencial em relação aos concorrentes no mercado, gerando uma vantagem competitiva.

Chiodi Filho (2008) relata que, no ano de 2007, a produção brasileira de rochas ornamentais foi de cerca de oito milhões de toneladas incluindo granitos, mármore, quartzitos, ardósias, pedra-sabão e outras.

CONCLUSÕES

O rejeito de granito costumeiramente é dispensado no meio ambiente, e essa prática tem causado grandes e negativos impactos ambientais. O presente estudo é resultado de pesquisas que comprovaram o rejeito de granito pode ser utilizado como alternativa eficiente para a confecção de cobogós e piso tátil. Essa constatação contribui de forma significativa para a redução desse rejeito no meio ambiente, minimizando os impactos ambientais. Também favorece a produção mais barata de produtos a serem amplamente utilizados na construção civil. Com os testes realizados é possível averiguar que a resistência do cobogó produzido é superior aos encontrados no mercado.

Não é recomendado fazer uso de cobogós em paredes estruturais, porém o cobogó feito com concreto e rejeito de granito apresenta condições adequadas de segurança para serem utilizados em locais com grande fluxo de pessoas, exposição a sol e chuva, além de ser fonte de embelezamento do ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Agregados em estado solto** - Determinação da massa unitária. NBR – 7251/1987.
2. _____ NBR 7217. **Agregado - Determinação da Composição Granulométrica**, Rio de Janeiro. 1882.
3. _____ NBR 7251. **Agregado em Estado Solto - Determinação da Massa Unitária**, Rio de Janeiro. 1982.
4. BARBERI, J. *et al*. **Inovação e sustentabilidade: Novos modelos de produção**. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-75902010000200002&script=sci_arttext. Último acesso em 08 de junho de 2018. Professor Doutor Pesquisador da FGV/EAESP.
5. CHIODI FILHO, C. Situação atual e perspectivas brasileiras no setor de rochas ornamentais. Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais – ABIROCHAS. Informe 02/2008 – p.01-38, fevereiro, 2008.
6. FREIRE, Alexandre Sayeg; MOTTA, José Francisco M. Potencialidades para o aproveitamento econômico do rejeito da serragem do granito. **Revista Rochas de Qualidade**. São Paulo. Ano XXV. Edição 123, p.98-108, julh/ago, 1995.
7. OLGAYAY, Victo. **Arquitectura y clima**. Manual de diseño bioclimáticos para arquitectos y urbanistas. 1998.
8. PETRUCCI, E. G. R. **Concreto de cimento Portland**. 10ª Edição. São Paulo: GLOBO, 1970.
9. ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN, P. **Cidades Para Um Pequeno Planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.