

Aproveitamento de rejeitos de rochas ornamentais na arquitetura, e seu uso em vias públicas

Renato J. Ávila Paldés¹

RESUMO

O trabalho é a continuação do trabalho publicado nos Anais do III Congresso Brasileiro de Rochas Ornamentais / VI Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste, 2008, Natal – procurando ainda chamar a atenção do setor produtivo e dos profissionais envolvidos na especificação desses materiais, para uma visão mais apurada e conscientização para o aproveitamento dos chamados rejeitos do processo industrial das rochas ornamentais.

Ainda que pequenas, as ações de aproveitamento, tentem a minimizar a grande quantidade de resíduos sólidos oriundos do esquadreamento de blocos e da serragem das chapas e ladrilhos, que se aplicados em grande escala, diminuiriam consideravelmente as montanhas de resíduos hoje existentes nos pátios das empresas.

Criar maneiras de um aproveitamento mais racional de quase todo o bloco de granito é fornecer aos industriais melhores condições de comercializar, melhorando o aproveitamento, reduzindo custos e também diminuindo os resíduos sólidos. Além de permitir aos especificadores e arquitetos novas formas de utilização das rochas ditas ornamentais e convidá-los à reflexão de criação de outras novas formas de uso.

O trabalho pretende buscar novas maneiras de utilização, que venham a somar no desenvolvimento sustentável do setor, qual seja, no aumento do emprego do produto, aumento da renda com conseqüente geração de emprego e a necessária preservação ambiental.

INTRODUÇÃO

O setor de rochas do Espírito Santo é o maior pólo brasileiro do segmento, é o principal produtor, e o maior processador e exportador de rochas ornamentais do Brasil. É responsável por 47% da produção e 44% das exportações do setor.

A produção do Arranjo Produtivo Local (APL) de Rochas Ornamentais Capixaba responde hoje por cerca de 7% do Produto Interno Bruto (PIB) do Espírito Santo. São cerca de 1.300 empresas que contribuem para a geração de emprego e renda em todo o Espírito Santo, promovendo de maneira descentralizada o desenvolvimento econômico e social. Só nos últimos dois anos os investimentos da cadeia produtiva de rochas (extração, beneficiamento, máquinas, equipamentos, insumos, infra-estrutura, etc.) do Estado atingiram a casa de R\$ 1 bilhão. (Inforochas, 2010).

O Espírito Santo possui cerca de 1.300 teares (maquinário que faz a serragem do bloco e sua transformação em chapas) em operação no Estado, o que representa em torno de 57% dos teares instalados no Brasil. A maioria deles está localizado em Cachoeiro do Itapemirim. E por ano são extraídos mais de 800 mil metros cúbicos de rochas do Estado. (Governo Estado ES – Secretaria de Desenvolvimento)

¹ Arquiteto e Urbanista/ Administrador. E-Mail: arquiteto@renatopaldes.arq.br - www.renatopaldes.arq.br

O gigantismo desta indústria chama tanta atenção, quanto o desperdício que o seu processo industrial gera. Anualmente milhares de toneladas de rejeitos não têm nenhuma aplicação formal, são considerados cacos ou lixo industrial. Tal desperdício levou ao presente estudo, visando tentar quantificar o real volume de perdas e possíveis aplicações para tais sobras.

EXTRAÇÃO E SERRAGEM

Um bloco médio é retirado das pedreiras com as dimensões brutas de 2,90m x 1,80m x 1,80m. Devido ao processo de extração – corte efetuado através de martelos pneumáticos - estas dimensões brutas não possuem esquadro nem prumo (Figura 01), sendo então o bloco, um elemento irregular.



Figura 01 – Jazida de extração de blocos. Cortes efetuados pelos martelos pneumáticos, gerando falta de prumo e esquadro ao bloco que será serrado na indústria. Devido ao valor de mercado do material, alguns blocos – para seu melhor aproveitamento – também não atingem o tamanho padrão. (foto Nemer S/A.)

No processo de serragem do bloco padrão, ele produz aproximadamente 54 chapas com dimensões médias de 2,90m x 1,80m x 0,02m, e em função de suas irregularidades, a área útil aproveitável de cada chapa é cerca de 2,80m x 1,75m, em função da irregularidade dos blocos.

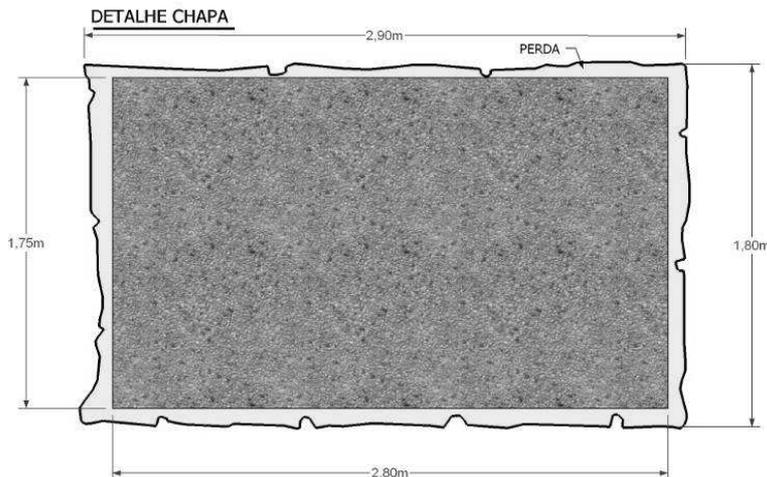


Figura 02 – Chapas de granito após a serragem do bloco. Área útil aproximada de 2,80m x 1,75m. (Desenho do autor)

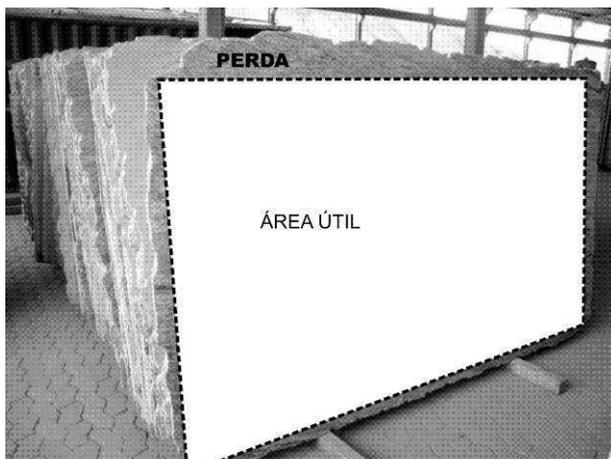


Figura 03 – Área útil de uma chapa serrada. (Foto do autor)

Portanto, devido à falta de esquadro, as chapas produzidas de um bloco convencional, perdem nas laterais, algo em torno de 0,10m - somados os dois lados - estimando-se cerca de 0,05m para cada lado. (Figura 02)

A partir desses dados, calculou-se a perda estimada por chapa:

Maior dimensão x perda + Menor dimensão x perda =

$$2,90\text{m} \times 0,10\text{m} + 1,75\text{m} \times 0,10\text{m} =$$

Perda estimada/chapa = 0,465 m² por chapa.

Como a produção média de um bloco nas dimensões médias é de cerca de 54 chapas por bloco (na espessura 0,02m) o desperdício na serragem – por bloco - é de 25,11 m²/bloco.

Número de chapas/bloco x Perda por chapa =

$$54 \text{ chapas} \times 0,465 \text{ m}^2 =$$

Perda estimada/bloco = 25,11 m² por bloco.

A partir do levantamento por amostragem, realizados no setor, que indicou que uma indústria serra em média 08 blocos por mês em cada um de seus teares, calculou-se que a perda – por tear – é de 200,88 m². Desse total, descontou-se 20% (vinte por cento) referente ao material que é exportado.

Número de serradas/mês x Perda estimada por bloco =

$$08 \times 25,11 \text{ m}^2 =$$

Perda estimada/tear = 200,88 m² por tear.

Desconto material exportado = 20%

Perda estimada final/tear = 160,70 m² por tear.

Sabendo-se ainda que o mercado possui atualmente cerca de 1300 teares – serrando aproximadamente 10.400 blocos/mês – estima-se a perda mensal esteja na ordem de 208.910m², que ao peso médio de 60 Kg/m², corresponde a 12.534.600 kg, cerca de 12,5 toneladas/mês de desperdício, e 150 toneladas/ano.

Importante ressaltar que o material desperdiçado gera frete da pedreira para a indústria – pago em tonelada - que normalmente tende a onerar o preço final da chapa ou ladrilho.

A possibilidade de uso desse material desperdiçado, além de gerar aumento do uso do produto e renda, terá como consequência o aumento de empregos no setor.

Perda estimada final/tear x Números de Teares =

$$160,70 \text{ m}^2 \times 1.300 =$$

Perda total/ mês 208.910m²

$208.910/\text{mês} \times 60 \text{ Kg/m}^2 = 12.534.600 \text{ Kg (12,5 Ton.)}$

Perda total/ano = 12,5 Ton. x 12 = **150 toneladas/ano.**

REJEITOS DA INDÚSTRIA

Atualmente, avolumam nas indústrias e marmorarias, montanhas de resíduos (figura 03/04), que causam enorme impacto ambiental. Durante anos a única aplicação utilizada com esses rejeitos, era para lastro (tipo ensaibramento) de vias sem calçamento, muito utilizada na região. A prática mostrou que esse tipo de uso era ineficiente já que os resíduos soltos se deslocavam e batiam nas latarias e fundo dos veículos, além de constantemente furar seus pneus.



Figura 03/04 – Tiras e montanhas de rejeitos que se avolumam nos pátios das indústrias. As tiras são oriundas do processo de esquadrejamento das chapas, resultando em grande quantidade de sobras do processo industrial. (Fotos do autor)

Quantificar então o volume anualmente gerado e promover novas utilizações para os resíduos podem trazer ao setor:

- Consciência do grande desperdício.
- Redução dos custos;
- Redução do impacto ambiental;

O grande desafio inicial será ultrapassar os vícios do processo de corte, pois é necessário mudar a mentalidade do empresário e de seus empregados, que precisam – em função de novas utilizações - ter novo manuseio e cuidado nos novos procedimentos.

Acredita-se que, o próprio retorno financeiro na venda destes antigos dejetos permitirá no futuro, a criação desta nova cultura.

POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO

No processo de corte de uma chapa, o operador de máquina, ao recortar as peças ou ladrilhos, quebra as tiras resultantes do esquadrejamento (assinaladas na Figura 5), para poder acomodá-las no carrinho que as transporta para o lixo.



Figura 05 – Tiras resultantes do processo de corte (esquadrejamento). (foto do Autor)

Ao desenvolver o presente trabalho, foi solicitado aos operadores de serra que armazenassem as tiras empilhadas – no próprio carrinho – evitando sempre que possível, a quebra do material.

Assim sendo, o material resultante do corte passaria a ter possibilidade de fabricação de filetes e detalhes, permitindo assim novas utilizações para o antigo lixo.

Uma das primeiras aplicações foi na utilização de painéis decorativos, mantendo-se o lado reto para trás e deixando a superfície irregular para frente, tirando partido da irregularidade, diferença de texturas – dada à utilização de materiais diferentes – e do jogo de sombras.

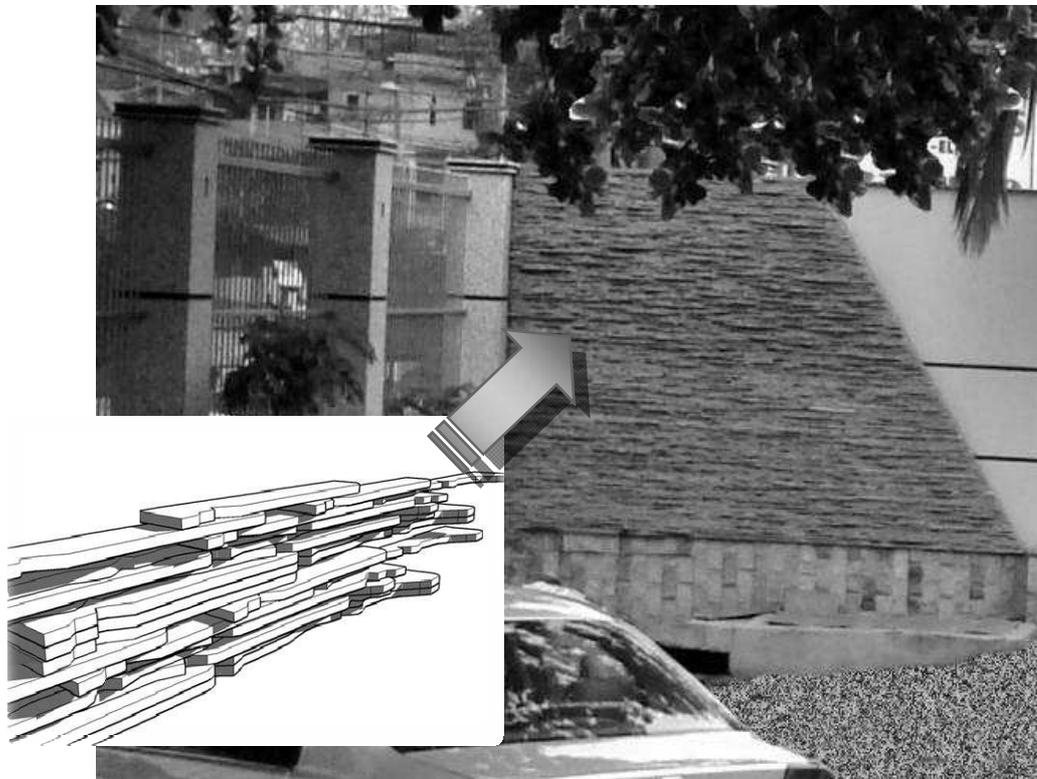


Figura 06 – Tiras aplicadas – face serrada para dentro – assentes com argamassa formando painel decorativo. (Obra Karmak, 2005. Foto do autor)



Figura 07 – Painel em Tiras aplicadas. Materiais diversos assentes com argamassa, flamados no local e resinados, formando painel monocromático. (Obra Jaciguá, 2007. Foto do autor).

Outra utilização, ainda das tiras, foi realizada aplicando a face irregular delas para dentro, conseguindo-se assim um efeito uniforme (Figura 7). Em algumas situações foram usadas como forma para o concreto das colunas, enchendo-se as mesmas por etapas (Figura 08).



Figura 07 – Colunas em Tiras aplicadas. Assentes com face serrada para Fora. (Obra R. Azevedo, 2005 – Obra Jaciguá, 2008 - Fotos do autor).

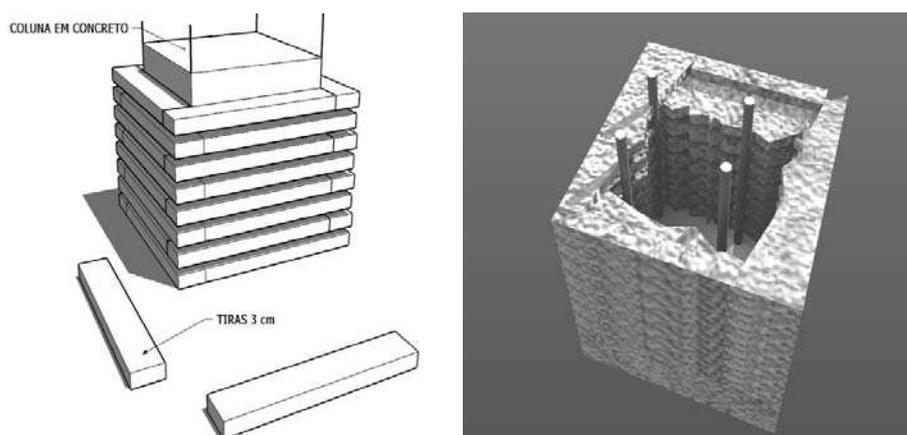


Figura 08 – Colunas em Tiras aplicadas. Assentes com face serrada para dentro – preenchidas, em etapas, com concreto. (Desenhos do autor).

Nessa linha, até os de cacos de mármore, considerados um dos mais desprezíveis dejetos, aplicados de forma paginada e ordenada, possibilitam uma imensa gama de texturas e podem também contribuir com a estética do local aplicado (figura 09).

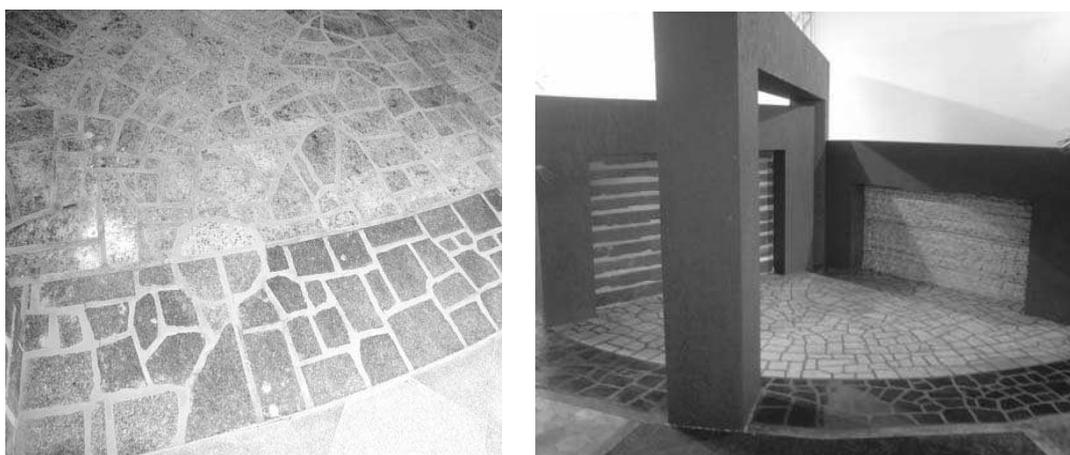


Figura 09 – Pisos de cacos de granito, paginado. Obra Jaciguá 2008 e Stand Cachoeiro Stone Fair 2009 - com painel em tiras e casqueiro – (Fotos do autor).

USO GRANITO EM VIAS PÚBLICAS X PEDRAS PORTUGUESAS

As pedras portuguesas foram empregadas pela primeira vez em Lisboa no ano de 1842. E através dos tempos, o Brasil herdou a tradição de seu uso através de nossos colonizadores.

Entretanto, a falta de gestão pública do espaço urbano não tem se mostrado capaz de assegurar o cumprimento da técnica de execução dos mosaicos em pedra portuguesa, por não capacitar mão de obra e nem a manutenção adequada das calçadas.

E o que se vê atualmente, são calçadas totalmente esburacadas, com pedras soltando e colocando em risco a integridade dos pedestres. Segundo o IPEA, num levantamento realizado na cidade de São Paulo, são 09 quedas por 1.000 habitantes/ano. Isto é, 100.000 pedestres por ano, considerando SP com quase 11 milhões de habitantes.

Em um levantamento realizado em 2007, o Ministério da Saúde identificou que a internações de idosos em hospitais públicos (SP) cresceram 12%, saindo de 8.386 para 9.400, na maioria por quedas em calçadas.

Mas o fato é que, mesmo bem assentadas, trazem dificuldade para deambulação, principalmente de pessoas com deficiência, idosos, carrinhos de bebê, etc.

O presente estudo não é contrário as pedras portuguesas, acreditando que as mesmas indispensáveis em locais históricos e projetos específicos, sendo as mesmas fundamentais na recuperação e manutenção de áreas históricas.

Já o granito, em suas aplicações convencionais (placas e ladrilhos de tamanho comercial) apesar de mais caro, é muito mais durável, com risco de acidente para os pedestres praticamente nulo e com custo de manutenção menor. Mas, se pudermos ampliar o uso de resíduos do processo industrial para sua utilização em passeios e calçadas, o empecilho maior que o preço, ficará descartado.

Em 2009, a organização da Cachoeiro Stone Fair, nos contratou para que pudéssemos demonstrar as possibilidades de **U de rochas ornamentais em vias públicas**, convidando para o evento todos os prefeitos e secretários de obras, para divulgar e disseminar o uso do material.

No local, foram expostos diversos tipos de aplicação, sendo somente utilizados os ditos “restos” ou sobras do processo industrial. Pequenas tiras transformaram-se em mosaicos, painéis, etc.

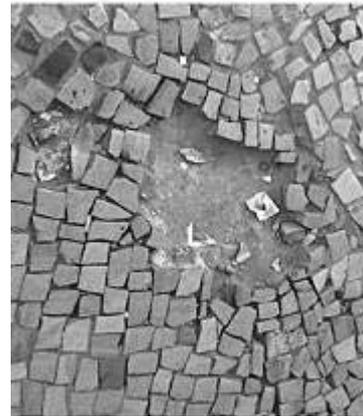
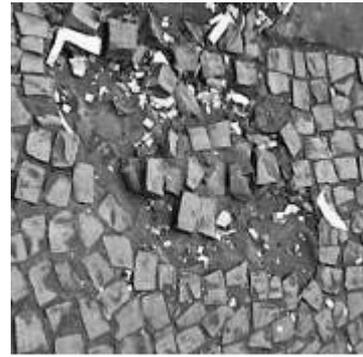


Figura 10 – Pisos em tiras de granito, paginado. Stand Cachoeiro Stone Fair 2009. Milanez e Milaneze (Foto do autor).



Figura 11 – Pisos em ladrilhos rústicos de granito, paginado. Visita das autoridades. Stand Cachoeiro Stone Fair 2009. Milanez e Milaneze. (Foto do autor).

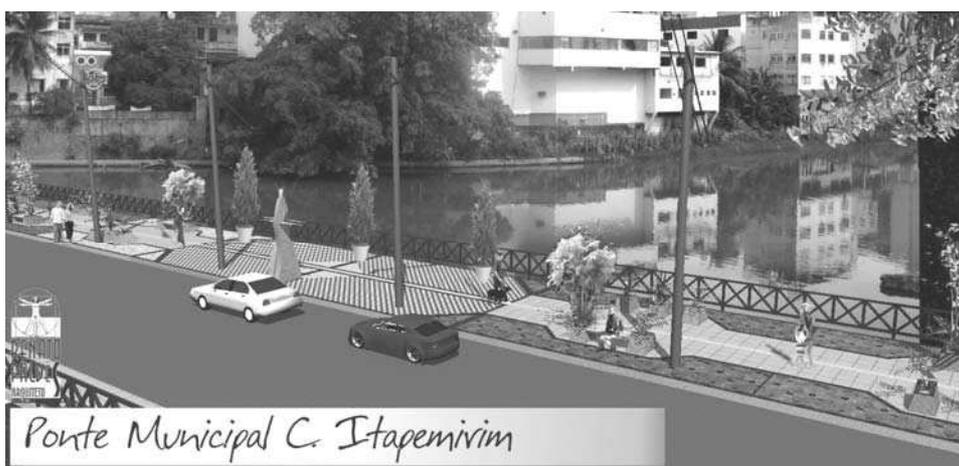


Figura 12 – Pisos em ladrilhos rústicos de granito e mármore paginados. Ponte Municipal de Cachoeiro de Itapemirim. Milanez e Milaneze. (Croquis).

Dando continuidade a essas utilizações, desenvolvemos projeto para uma ponte em nossa cidade (passeio de 880,00 m²), projeto contratado pela empresa realizadora da Cachoeiro Stone Fair – Milanez e Milaneze – que durante a feira assinou juntamente com os empresários do setor e a prefeitura municipal, termo de compromisso para execução da obra, que se iniciará em janeiro/2011. Além de estarmos desenvolvendo para a Vitória Stone Fair utilização dos mesmos materiais para orlas marítimas.

CONCLUSÃO

Novos processos extrativos ditos de ponta – alguns já existentes – levarão anos para chegar às pedreiras, verdadeiro início da cadeia produtiva de rochas ornamentais. O processo extrativo é ainda – salvo exceções – completamente arcaico e extremamente rudimentar. E poucas empresas podem hoje usar de processos extrativos com maquinários de alta tecnologia. Na

grande maioria dos casos, as pedreiras são de pequenos empresários que estão a anos de distância e de possuir capital para investir em novas tecnologias.

Portanto, durante muito tempo ainda os blocos continuarão a ser extraídos da forma que são.

Os números das perdas são faraônicos e trazem preocupação, já que se o aproveitamento fosse maior no mínimo reduziria o custo do material, aumentando a competitividade do mesmo. Uma perda anual de mais de 150 toneladas não pode ser desprezada.

Algumas das soluções apresentadas partem hoje de custo perto de zero, já que estes resíduos são lixos e o empresário agradece quando alguém pede e paga frete para “limpar” sua empresa. Outras, já estão sendo armazenadas e vendidas (as tiras laterais das chapas) devido a sua procura para execução de painéis.

Este trabalho, que na verdade é uma continuação do trabalho apresentado no VI Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste (2008) não pretende e nem quer ser finalizado aqui. Ele pretende trazer apenas algumas soluções de aproveitamento, e quer e deve ser enriquecido por outros tantos profissionais, arquitetos, projetistas, geólogos especificadores, engenheiros de minas e tantos que pode contribuir com soluções de melhor aproveitamento do bloco extraído. O trabalho pretende buscar novas maneiras de utilização, que venham a somar no desenvolvimento sustentável do setor, qual seja, no aumento do emprego do produto, aumento da renda com conseqüente geração de emprego e a necessária preservação ambiental.

Desenvolvimento sustentável, segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da Organização das Nações Unidas, é aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de que as gerações futuras satisfaçam as suas próprias necessidades.

E segundo a ONG WWF-Brasil, o desenvolvimento sustentável para ser alcançado, depende de planejamento e do reconhecimento de que os recursos naturais são finitos. Esse conceito representou uma nova forma de desenvolvimento econômico, que leva em conta o meio ambiente.

Sabendo-se então, que os recursos naturais são finitos, aproveitá-los racionalmente é no mínimo, sensato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Governo do Estado ES-22/08/2008 – rede de comunicação.

REDEROCHAS-ES. Plano de Desenvolvimento do APL de Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim.

UFES - Departamento de Economia: Logística Reversa e Sustentabilidade: Um Estudo do Setor de Mármore e Granito de Cachoeiro de Itapemirim, Vitória, 2006.

Marble Connection World - 22.08.2007. Portal Marble - www.marble.com.br.

WWF-BRASIL. www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/index.cfm

Wikipédia – Enciclopédia Livre http://pt.wikipedia.org/wiki/Desenvolvimento_sustentavel

Obras e fotos do autor: www.renatopaldes.arq.br - E-mail: arquiteto@renatopaldes.arq.br