



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

ANÁLISE AMBIENTAL E DE MAQUINÁRIO DE MARMORARIAS NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO

Kaio César de Assis Borba¹; Juan Carlos Valdés Serra²; Rose Mary Gondim Mendonça³;
Wesley Adonai Mafra⁴; Camila Rosa da Silva Takada⁵

RESUMO

Este trabalho avaliou processos e maquinários presentes em marmorarias que realizam a manufatura de rochas ornamentais no município de Palmas – TO. Observaram-se as expectativas de crescimento e modernização do setor visando à melhoria nos processos e a redução de impactos ao meio ambiente. O diagnóstico do setor foi realizado com visitas e entrevistas nas marmorarias da cidade, que permitiram a identificação das empresas, o levantamento da quantidade de insumos e produtos utilizados, a análise dos processos de produção, a verificação dos equipamentos instalados e suas pretensões futuras, além da contabilização da geração, disposição temporária e destinação final dos resíduos sólidos e do passivo ambiental. Foi estudada uma alternativa para o reuso dos resíduos provenientes de rochas ornamentais, constatando-se sua possível utilização como matéria-prima na indústria de tijolo ecológico.

PALAVRAS-CHAVE: rochas ornamentais, marmorarias, maquinário, resíduos, reuso.

ENVIRONMENTAL AND MACHINERY ANALYSIS OF MARBLE SHOPS IN THE CITY OF PALMAS – TO

ABSTRACT

This study evaluated the processes and machinery in marble shops that realize the ornamental stone manufacture in the city of Palmas – TO. The expectations of growth and modernization of the sector were observed aiming processes improvement and the reducing of environmental impacts. The diagnosis of the sector was conducted with visits and interviews in the marble shops of the city, which allowed the identification of companies, the survey of the quantity of inputs and products used, an analysis of the production processes, a verification of installed equipment and their future claims, besides accounting for generation, temporary and final disposal of solid waste and environmental liabilities. An alternative for the reuse of residues from ornamental stone was studied, showing its possible use as raw material in the ecological brick industry.

KEYWORDS: ornamental stones, marble shop, machinery, waste, reuse.

¹ Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Endereço para correspondência: Rua Pelotas nº 3672 Bairro Jardim Umuarama – Porto Nacional - TO - CEP: 77500-000 – Brasil. E-mail: kcborba@gmail.com, Telefone: (63)8455-0887

² Professor Doutor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

³ Professora Doutora Adjunta da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

⁴ Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT).

⁵ Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT).

1. INTRODUÇÃO

O uso de rochas ornamentais no Brasil vem desde o período do império quando eram importados mármore da Europa. Atualmente as rochas ornamentais ou de revestimento são extraídas em pedreiras, posteriormente beneficiadas em serrarias e passam por manufatura nas marmorarias (PEITER *et al.*, 2001).

As rochas mais empregadas são o mármore e o granito, sendo responsáveis por cerca de 90% da produção mundial. São utilizadas na indústria da construção civil em revestimentos internos e externos de paredes, pisos, pilares, colunas, soleiras, além de peças isoladas como tampos, pés de mesa, bancadas, balcões, lápides e arte funerária em geral (PEITER *et al.*, 2001).

A produção mundial de rochas ornamentais atingiu em 2007 cerca de 103,5 milhões de toneladas/ano, com a China respondendo por quase 26% deste total. Quanto ao comércio mundial, estima-se uma movimentação de 45 milhões de toneladas de rochas brutas e beneficiadas, cujos valores giraram em torno de 15 bilhões de dólares (ABIROCHAS, 2010).

Segundo a ABIROCHAS - Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais (2010) - o Brasil se coloca em quarto lugar no ranking mundial de produtor de rochas ornamentais, com uma produção anual de cerca de 8,9

milhões de toneladas de rocha. Em relação às exportações brasileiras de rochas ornamentais, em 2010 o Brasil estava em sexto lugar somando US\$ 959,19 milhões, o equivalente a 2,2 milhões de toneladas, sendo 1 milhão de toneladas correspondente a rochas processadas. O superávit das exportações de rochas (US\$ 907,8 milhões) representou 4,48% do superávit brasileiro total em 2010 (US\$ 20.266,61 milhões).

O crescimento das indústrias de beneficiamento de rochas ornamentais se deve à flexibilidade de uso, resistência, durabilidade, facilidade de limpeza e estética, havendo uma elevada capacidade de substituição em relação a outros materiais (MAGACHO *et al.*, 2006).

Neste contexto destaca-se o significativo volume de resíduos gerados na atividade de beneficiamento de rochas ornamentais, sendo de 25% a 30% o total de resíduo gerado no processo. A gestão inadequada desses resíduos pode ocasionar impactos ambientais negativos. Assim, deve-se buscar uma gestão sustentável do processo produtivo por meio do gerenciamento dos resíduos, desde a etapa de acondicionamento até a destinação final (OLIVEIRA, 2009).

Grandes produtores como o estado do Espírito Santo, atualmente percebem a

necessidade de investir na gestão ambiental e na geração de co-produtos do setor, devido às consequências dos impactos decorrentes da má disposição de seus resíduos (MAGACHO *et al.*, 2006).

O estado do Tocantins não é um dos maiores produtores de rochas ornamentais, em contrapartida conta com incentivos que podem alavancar a produção (MINERATINS/SEPLAN, 2010), indicando desta forma a necessidade iminente da implantação de um programa de gestão de resíduos de beneficiamento. Com isso, deve-se também dar ênfase a esses processos nas indústrias de manufatura de rochas ornamentais (marmorarias) do estado, quanto a políticas de incentivo à legalidade ambiental e a gestão de resíduos.

As indústrias de manufatura de rochas ornamentais devem caracterizar e quantificar seus resíduos, destinando os mesmos para locais em situação legal. Ações que visem à melhoria do processo contribuem na gestão, aumentando a qualidade ambiental do setor e reduzindo seu passivo ambiental.

O presente estudo avalia a situação da modernização deste setor no município de Palmas – TO, visando à melhoria no processo e redução de impactos ao meio ambiente, bem como de seu passivo ambiental.

2. MATERIAL E METÓDOS

Para a concretização deste trabalho foram realizadas as seguintes ações: levantamento de informações do setor estudado no município de Palmas – TO; visita aos empreendimentos elencados no levantamento; elaboração de questionário; entrevista com o questionário elaborado; tabulação dos dados coletados e análise crítica dos dados.

A execução dessas ações teve o objetivo de coletar dados necessários ao cumprimento da proposição deste trabalho, almejando o diagnóstico do setor além de obter resultados referentes à situação dos empreendimentos estudados, quantidade de insumos utilizados, equipamentos, processo produtivo, disposição de resíduos e passivo ambiental.

Identificação do Setor

A revisão bibliográfica do setor foi baseada na indústria de beneficiamento de rochas ornamentais, pois literaturas que abordam o setor de manufatura são escassas e em sua maioria não são trabalhos científicos.

Devido à diferença visível de porte entre as empresas de beneficiamento e as empresas de manufatura, os trabalhos analisados para o cumprimento desta etapa

foram considerados sempre em escalas menores.

A JUCETINS – Junta Comercial do Tocantins – foi contatada para a delimitação do espaço amostral, com o quantitativo de empresas registradas na área de manufatura de rochas ornamentais em Palmas, onde foram encontradas 32 empresas no ramo.

Também foi contatado o NATURATINS – Instituto de Natureza do Tocantins – com o objetivo de obter o termo de referência com as exigências ao licenciamento do tipo de empreendimento em estudo, as informações coletadas nessa visita contribuíram para a formulação do questionário e para ampliar o conhecimento dos autores no setor.

O estudo dos programas de gestão dos resíduos em empresas do setor de beneficiamento e manufatura de rochas ornamentais, bem como o levantamento da documentação necessária para legalizar ambientalmente, segundo o órgão competente serviram de base para o planejamento de todas as etapas seguintes, principalmente na elaboração da apresentação do presente estudo aos responsáveis pelas empresas do setor.

No contato prévio foram realizadas visitas às empresas para o levantamento do espaço amostral real, definição de atores e familiarização dos mesmos com o estudo.

Elaboração, aplicação e tabulação dos questionários

Foi elaborado um questionário no modelo entrevista contendo seis questões abertas e quinze fechadas. Para as questões fechadas foi escolhido o método pré-codificado para uma análise quantitativa. Para uma análise qualitativa foram elaboradas questões abertas utilizando o método Ordem de Importância, esse método estreita o conhecimento da atitude e da postura do entrevistado (SORIANO, 2004).

Para analisar o quantitativo de produção e resíduos gerados foram elaboradas questões abertas com método genérico. Todos os questionários foram aplicados em horário pré-definido com os entrevistados.

O questionário coletou as seguintes informações: identificação da indústria; quantidade de insumos e produtos utilizados; processos de produção; equipamentos instalados e futuros; geração, disposição temporária e destinação final dos resíduos sólidos; identificação do passivo ambiental.

As informações obtidas na entrevista foram tabuladas com o auxílio de uma planilha eletrônica, levando em consideração as técnicas respectivas de cada método adotado (SORIANO, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diagnóstico do Setor

A aproximação inicial para conhecimento prático e familiarização da pesquisa com os empreendedores ocorreu no contato prévio, nesta etapa foi possível definir o espaço amostral, conhecer os responsáveis das empresas e apresentar aos mesmos a pesquisa.

Segundo o JUCETINS há 32 empresas do setor registradas, no contato prévio foi possível chegar ao número de 13 empresas em funcionamento, sendo que destas, 10 concordaram em participar da pesquisa.

Neste primeiro contato observou-se que as empresas do setor são geralmente de empreendimento familiar, sendo a maioria dos empreendedores de outro estado.

Processos de produção

Os processos realizados em empresas de manufatura de rochas ornamentais variam com a administração

de cada gestor. Porém, há alguns processos básicos tais como manufatura (correspondente ao corte e acabamento), polimento (que consiste em polir as chapas, sendo que há empresas do setor que optam por não realizar este processo devido à demanda de tempo, mão de obra e gastos com insumos e energia), entrega (entrega do produto no local a ser instalado) e montagem (que consiste na instalação do produto).

Conforme o Quadro 01 todas as empresas realizam manufatura e entregas, sendo que o primeiro dado indica a inexistência de um depósito de rochas ornamentais. Os processos de polimento e de montagem variam com a política da empresa, sendo que dentre as pesquisadas 50% tem equipes de montagem e 50% realizam polimento de chapas.

Quadro 01 - Processos realizados nas empresas de manufatura de rochas ornamentais

MARMORARIAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
PROCESSOS	Man									
	Pol	Pol	Pol	-	-	-	-	Pol	-	Pol
	Ent									
	-	-	-	Mon	-	Mon	Mon	Mon	-	Mon

Legenda: Man – Manufatura, Pol – Polimento, Ent – Entrega, Mon – Montagem.

Equipamentos instalados e futuros

Os equipamentos básicos necessários para execução dos processos realizados em uma marmoraria são:

- Politriz: responsável pelo polimento e a lustração;
- Cortadeira manual ou automática: responsável por cortes lineares grandes;
- Serra-mármore: responsável por cortes pequenos e curvos;
- Lixadeira manual: responsável pelo acabamento, a base d'água.

E os equipamentos auxiliares necessários a execução dos processos realizados numa marmoraria são:

- Ponte rolante: auxilia na movimentação, carga e descarga de chapas

e/ou peças pesadas, movimenta-se livremente das três direções do galpão;

- Talha manual ou elétrica: realiza as mesmas operações que a ponte rolante, porém em duas direções do galpão;
- Equipamento pneumático: no caso de se optar por acabamento a base d'água com lixadeiras pneumáticas;
- Furadeira de bancada: auxilia na abertura da “boca de pia” (buraco aberto para colagem da pia ou lavatório).

Equipamentos por Processo

Para a execução de cada uma das etapas do processo produtivo de uma marmoraria são necessários alguns equipamentos. A Figura 01 abaixo apresenta as etapas desse processo.

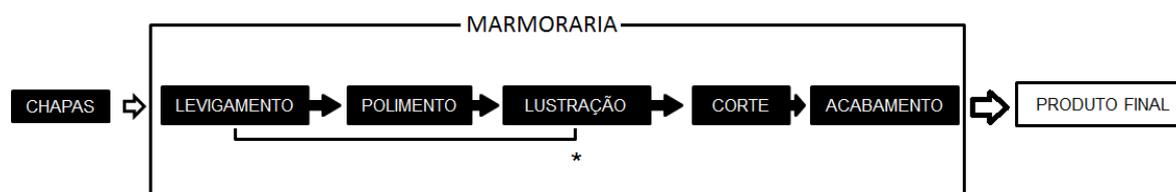


Figura 01- Etapas do processo produtivo de uma marmoraria.

Para a realização do levigamento, polimento e lustração (quando não se utiliza chapa já polida) utiliza-se a politriz manual de uma cabeça. Para o acabamento utiliza-se a lixadeira a base d'água. Alguns equipamentos auxiliares são: a talha manual e elétrica, a ponte rolante, equipamento pneumático e furadeira de bancada.

A ponte rolante reduz riscos de acidentes na movimentação de chapas, porém aumenta o consumo de energia. Os equipamentos pneumáticos maximizam a utilização de equipamento à base d'água e também são muito importantes na redução de ruídos, material particulado e vibração, além de melhorar a qualidade do acabamento.

Esses equipamentos acima apresentados foram levantados e observados na fase de contato prévio nas empresas, sendo assim relacionadas no questionário.

Como resultado da aplicação do questionário quanto aos equipamentos utilizados destaca-se que todas as empresas apresentaram os equipamentos básicos instalados e em uso, e apenas 20% não apresentam acabamento a base d'água, conforme apresentado na Figura 02. Uma das empresas entrou em contradição ao afirmar que possui licenciamento ambiental, mas afirmou não realizar acabamentos a base d'água que são preconizados em virtude da redução da emissão de particulado.

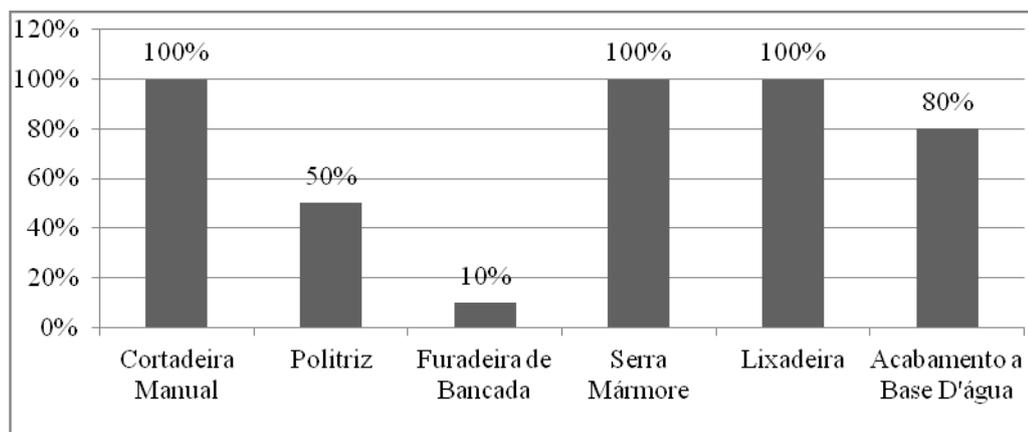


Figura 02 - Equipamentos instalados nas marmorarias entrevistadas.

Dos equipamentos auxiliares, 20% das empresas possuem ponte rolante e das que não possuem 30% dos gestores desejam adquirir esse equipamento no

futuro. Apenas 10% das empresas apresentam talha elétrica instalada, e nenhuma empresa tem a pretensão de obtê-

la, o mesmo acontece com a furadeira de bancada.

As empresas que não apresentam equipamento à base d'água pretendem instalar em breve, e uma das empresas que já possui equipamentos à base d'água pneumáticos pretende mudar para elétrico.

Para avaliar as perspectivas do setor com relação a sua modernização

questionou-se com relação a aquisição de novos equipamentos. Das empresas entrevistadas 60% pretendem instalar equipamentos futuros, dentre eles equipamentos pneumáticos, ponte rolante e equipamentos à base d'água (Figura 03). Todos esses equipamentos têm como finalidade o aumento da velocidade de produção.

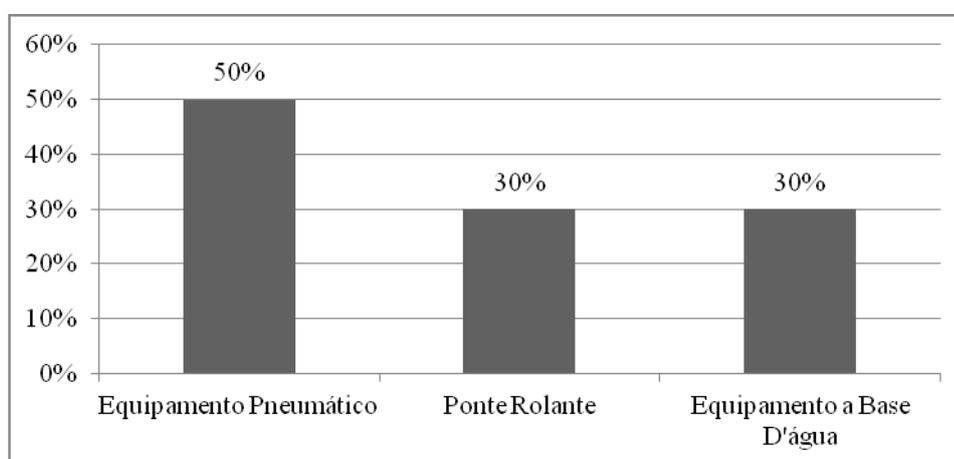


Figura 03 - Equipamentos futuros a serem instalados nas marmorarias entrevistadas.

Passivo Ambiental

Com o levantamento bibliográfico, o contato prévio e as entrevistas realizadas nas empresas de manufatura de rochas ornamentais, foi possível levantar dados a respeito dos impactos ambientais do setor.

Conforme a Portaria nº 43 (BRASIL, 2008), que proíbe os processos de corte e acabamento a seco em rochas ornamentais pelo perigo da exposição à sílica, é aconselhada como medida mitigadora a utilização de equipamentos de acabamento à base d'água.

Em relação à exposição da sílica, observou-se que apenas duas das empresas entrevistadas não contam com acabamento à base d'água, porém as mesmas tem pretensão de instalar futuramente.

A má disposição dos retalhos gera impactos negativos, mas o fácil acesso às alternativas de disposição adequada, como o aterro licenciado, impulsiona as empresas do setor de rochas ornamentais situadas em Palmas, a dar um destino sustentável a esse resíduo.

Outro resíduo que gera impactos negativos no processamento de rochas ornamentais é a lama. No caso das marmorarias o quantitativo de lama gerado individualmente não é tão grande, por exemplo, uma estimativa com base nos dados coletados nas entrevistas indica que 5.626 L/mês de lama são retirados dos tanques de cada marmorarias de Palmas-TO, porém o montante de todas as marmorarias é de 79.319 L/mês de lama.

O descarte inadequado dessa lama pode acarretar em assoreamento de rios, causando danos às propriedades físico-químicas dos mesmos, além da contaminação do ar por dispersão, pois em contato com o sol esse resíduo seca com facilidade (COCCHI, 2006).

A grande quantidade de resíduos gerados abre uma gama de possibilidades de reuso desse resíduo. Mas para qualquer tipo de reuso é necessária a caracterização do material com relação às suas características físicas, bem como com relação à sua composição, solubilidade e lixiviação. Sugerem-se algumas aplicações para a lama.

Tijolo Ecológico

A produção de tijolos ecológicos apresenta um processo bastante simples, pois exige reduzida mão de obra e baixo custo inicial de operação. O processo depende basicamente de lama, cimento,

água, regador de água, máquina de mistura e prensa manual (ABCP, 1988).

A betoneira é utilizada como máquina de mistura, a prensa manual é própria para confeccionar tijolos ecológicos, com medidas 12,5 X 25 X 6,6 cm (largura X comprimento X altura) para bloco de encaixe ou para bloco canaleta e 12,5 X 12,5 X 6,6 cm para meio bloco (ABCP, 1988).

Para cada milheiro de tijolo utiliza-se 2000 kg de lama e 400 kg de cimento, a umidade da mistura é feita com um teste no qual aperta-se com intensidade um punhado prensado entre os dedos e a palma da mão e ao abrir a mão o “bolo” deverá ter a marca deixada pelos dedos. Deixando-se cair o “bolo” de uma altura de 100 cm sobre uma superfície dura, o mesmo deverá esfarelar-se, se isso não ocorrer a mistura estará muito úmida (ABCP, 1988).

Após a umidade verificada, a mistura passa para prensa, de onde é prensado e colocado na sombra para cura. Durante os cinco primeiros dias é necessário umidificar os tijolos jogando água com o regador de água (ABCP, 1988).

Atualmente existem processos industriais mais modernos e políticas do governo de incentivo à produção de tijolos ecológicos. No Espírito Santo há algumas

empresas que produzem tijolos a partir do resíduo fino das rochas ornamentais.

Com base nas informações obtidas na entrevista realizada neste trabalho, as indústrias de rochas ornamentais de Palmas somam 79,319 m³ de lama por mês. De acordo com Carvalho *et al.* (2003), a densidade da lama é de aproximadamente 1.430 kg/m³, o total em massa é de 113.426 kg de lama por mês.

Com esse quantitativo segundo a ABCP (1988) é possível fabricar mais de 55.000 tijolos ecológicos, utilizando a proporção 80% lama e 20% cimento.

Uma análise financeira simples do processo de reutilização do resíduo de marmoraria na fabricação de tijolos indica que para a produção de 1.000 unidades, são necessários 400 kg de cimento (~R\$192,00), além dos custos de preparação e fabricação da argamassa (~R\$240,00), com um custo unitário de R\$0,49 ou R\$490,00/milheiro.

O custo inicial estimado para implantar uma fábrica de tijolos ecológicos (Quadro 02) é de R\$21.000,00, e o capital de giro (Quadro 03) é de R\$19.800,00, somando R\$40.800,00.

Quadro 02 - Custo inicial estimado da implantação de uma Fábrica de Tijolo Ecológico

Discriminação	Valor
Betoneira (600 L) auto carregável	R\$ 12.900,00
Prensas	R\$ 3.500,00
Pás, enxadas e peneiras	R\$ 400,00
Carrinho de mão	R\$ 200,00
Equipamentos para escritório	R\$ 4.000,00
TOTAL	R\$ 21.000,00

Quadro 03 - Capital de giro mensal estimado

Discriminação	Valor
Aluguel	R\$ 1.000,00
Matéria-prima	R\$ 8.000,00
Luz, telefone, água e internet	R\$ 3.000,00
Contador	R\$ 400,00
Salários diretos (mais encargos)	R\$ 2.800,00
Salários indiretos	R\$ 1.500,00
Manutenção	R\$ 100,00
Despesas correntes	R\$ 500,00
Outras despesas mensais com insumos	R\$ 500,00
Pró-labore	R\$ 2.000,00
TOTAL	R\$ 19.800,00

O preço de venda do milheiro do tijolo ecológico com as dimensões já citadas é de R\$550,00. Uma produção de 55.000 tijolos mensais representa uma receita bruta de R\$30.250,00/mês, assim, estima-se que em menos de um ano a fábrica tenha retorno do investimento inicial.

Alternativas Tecnológicas

Além da produção de tijolos ecológicos há alternativas de reuso para esse resíduo que já estão em funcionamento em grandes polos do setor de rochas ornamentais. No Espírito Santo, por exemplo, há produção de vidros sodocálcicos a partir dos resíduos finos de beneficiamento de rochas ornamentais, essa técnica contribui na minimização de impactos negativos do setor (BABISK, 2009).

Estudos mostraram satisfatório emprego desse resíduo na agricultura, como elemento neutralizador de solos ácidos, característica predominante nos solos brasileiros (BALDOTTO, 2007).

A caracterização desse resíduo foi realizada na indústria de cerâmica vermelha como alternativa para diminuição da exploração das jazidas de barro e destinação correta do resíduo das indústrias de rochas ornamentais (MELLO, 2006).

É importante frisar que todas essas alternativas fazem parte da realidade das

indústrias de grande porte situadas no Espírito Santo, e que além de estarem localizadas no maior polo produtor de rochas ornamentais do país, estudos de caracterização foram realizados para comprovar a viabilidade do reuso. Sendo assim há a necessidade da caracterização físico-química da lama proveniente da manufatura de rochas ornamentais situadas em Palmas – TO para verificar a viabilidade destas opções.

4. CONCLUSÕES

Este trabalho realizou um levantamento das empresas que trabalham com manufatura de rochas ornamentais no município de Palmas – TO, observando o maquinário utilizado e as expectativas de modernização do setor visando a melhoria nos processos e a redução de impactos ao meio ambiente, bem como de seu passivo ambiental.

Os processos de produção se mostraram simples, devido à baixa demanda de vendas a maioria dos métodos de produção atualmente é manual, exigindo pouca mão-de-obra qualificada. Da mesma forma os equipamentos instalados atualmente refletem a baixa demanda do setor, em contrapartida os equipamentos que devem ser instalados no futuro, segundo expectativa demonstrada

nas entrevistas realizadas indicam sintomas de um setor em expansão, o aumento gradativo de equipamentos deve maximizar a eficiência da produção além de reduzir o impacto ambiental dos resíduos gerados pelo setor.

Atualmente existem diversas alternativas tecnológicas para o reuso dos resíduos de marmorarias, como por exemplo, para a confecção de tijolos ecológicos, aplicação agrícola como elemento neutralizador da acidez do solo, uso para produção de vidro sodo-cálcicos, além do uso na indústria de cerâmica vermelha.

5. REFERÊNCIAS

- ABIROCHAS – Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais, **Síntese das exportações e importações brasileiras de rochas ornamentais e de revestimento em 2010**. Disponível em: <http://www.ivolution.com.br/news/upload_pdf/9576/Exporta_2010.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2011.
- ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. **Fabricação de tijolos de solo - cimento com a utilização de prensas manuais: prática recomendada**. São Paulo, Publicações ABCP, 1988.
- BABISK, M. P., **Desenvolvimento de vidros sodo-cálcicos a partir de resíduos de Rochas Ornamentais**. Dissertação (mestrado) – Instituto Militar de Engenharia – Rio de Janeiro, 2009.
- BALDOTTO, M. A.; ASPIAZU, I.; SILVA, A.P.; CORREA, M.L.T.; ALVAREZV, V.H. **Potencialidade agrônômica do resíduo de rochas ornamentais**. Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia, v. 3, p. 1-8, 2007.
- BRASIL. Portaria nº 43, de 11 de março de 2008. Proíbe o processo de corte e acabamento a seco de rochas ornamentais e altera a redação do anexo 12 da Norma Regulamentadora nº 15. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 12 mar. 2008. Seção 1, p. 99.
- CARVALHO, E. A., CAMPOS, A. R., PEITER, C.C., ROCHA, J. C., **Aproveitamento Dos Resíduos Finos Das Serrarias De Santo Antônio De Pádua**, I Seminário da Sustentabilidade Ambiental da Mineração, Salvador – BA, 2003.
- COCCHI, M. C., **Análise da Incorporação de Lama de Manufatura do Mármore em Cerâmica Estrutural**, 17º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Foz do Iguaçu - PR, 2006.
- MAGACHO, I., SILVA, R. B., BRAGA, F. S., PREZOTTI, J. C. **S. Identificação e Gerenciamento dos Resíduos Gerados em Empresas de Beneficiamento de Rochas Ornamentais Localizadas no Município de Nova Venécia – ES – BRASIL**. XXX Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Puntadel Este – Uruguay, 2006.
- MELLO, R. M., **Utilização do Resíduo Proveniente do Acabamento e Manufatura de Granitos como Matéria-Prima em Cerâmica Vermelha**, 17º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Foz do Iguaçu - PR, 2006.

MINERATINS/SEPLAN, **Catálogo de Rochas Ornamentais do Estado do Tocantins**. Palmas, 2010.

OLIVEIRA C. N., **Aplicação de Resíduos Oriundos do Corte de Rochas Ornamentais na Produção de Cosméticos**, Rio de Janeiro: CETEM, 2009.

PEITER, C. C., CHIODI FILHO, C. **Rochas ornamentais no século XXI: bases para uma política de desenvolvimento sustentado das**

exportações brasileiras. Rio de Janeiro: CETEM, 2001.

SORIANO, R. R., **Manual de Pesquisa Social**, Petrópolis: Editora Vozes, 2004.