

ANÁLISE DE UTILIZAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA EXTRAÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS EM PEDREIRAS DO RIO GRANDE DO NORTE

TALITA GOMES VARELA BARCA^{1*}, JÚLIO CÉSAR DE PONTES²; RENAN DE MORAIS BEZERRA³; DANTE DE LIMA FERNANDES⁴

¹Estudante do curso técnico de mineração, IFRN, Natal-RN, talita_gvb@hotmail.com

²Dr. Pesquisador, Prof. Titular da área de desmonte, IFRN, Natal-RN, pontesblaster@gmail.com

³Estudante do curso técnico de mineração, IFRN, Natal-RN, renanbkt1218@yahoo.com

⁴Estudante bolsista do LABPROM, IFRN, Natal-RN, dantedelimafernandes@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: A atividade de mineração no Brasil, no curso dos últimos anos, tem apresentado um progresso expressivo, constituindo-se num dos setores responsáveis por gerar riquezas ao país. Entretanto, como toda a atividade humana tem resultado em difusão de impactos ambientais, e o tipo da mineração desse estudo não está isenta dessa realidade. Portanto, é vital que se tenha um estudo detalhado dos impactos gerados por essa atividade, principalmente quando envolve a população do entorno das operações de desmonte de rocha. Assim sendo, o presente trabalho busca, através de análise e visitas feitas à diversas pedreiras do interior do estado do Rio Grande do Norte, analisar a utilização de estratégias de produção mais limpa como ações de mitigação dos impactos ambientais decorrentes do desmonte de rochas ornamentais. A partir da adoção de estratégias de produção mais limpa, obteve-se como resultados a diminuição de impactos como, ultra lançamento, ruídos, poeiras e gases tóxicos, vibrações e custos de produção. Conclui-se que a aplicação da produção mais limpa é de fundamental importância para minimizar os impactos ambientais e também sensibilizar a sociedade para melhor aproveitar os recursos naturais existentes.

PALAVRAS-CHAVE: Mineração, Produção mais limpa, Sustentabilidade.

ANALYSIS OF CLEAN PRODUCTION USING ON ORNAMENTAL ROCK EXTRACTION IN RIO GRANDE DO NORTE MINING COMPANIES

ABSTRACT: The mining activity in Brazil, in the course of recent years has shown significant progress, becoming one of the sectors responsible for generating wealth in the country. However, as all human activity has resulted in dissemination of environmental impacts, and the type of mining this study is not exempt from this reality. Therefore, it is vital to have a detailed study of the impacts generated by this activity, especially when it involves the surrounding population of rock blasting operations. Therefore, this paper seeks, through analysis and visits to several quarries in the interior of Rio Grande do Norte state, analyze the use of cleaner production strategies and actions to mitigate environmental impacts of dismantling of ornamental rocks. Since the adoption of cleaner production strategies, was obtained as a result the reduction of impacts as ultra-release, noise, dust and toxic gases, vibrations and production costs. It concludes that the application of cleaner production is crucial to minimize environmental impacts and also sensitize society to make better use of natural resources.

KEYWORDS: Mining, Cleaner production, Sustainability.

INTRODUÇÃO

Comercialmente, as rochas ornamentais são definidas essencialmente à luz de duas principais categorias, que são os “granitos” e os “mármore”, distinguidas com base na sua composição mineralógica. Os granitos abrangeriam as rochas silicatadas, ou seja, formadas por minerais estruturalmente constituídos por tetraedros de SiO₄, ao passo que os mármore incluiriam as rochas de composição carbonáticas. Estas duas categorias de rochas respondem largamente pelas variedades de

rochas ornamentais e de revestimento comercializadas, representando cerca de 80% da produção mundial. (VIDAL, 2002)

No Brasil, dados da ABIROCHAS/CETEM (2002) indicam que os “granitos” correspondem a 57% da produção nacional de rochas ornamentais, enquanto apenas 19% são relativos aos “mármore”.

Os impactos decorrentes do desmonte de rocha na pedreira, associados a uma demanda estimulada pela especulação imobiliária e competição pelo uso e ocupação do solo, geram diversos conflitos socioambientais, cujas complexidades se devem à falta de metodologias de intervenção, que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos. Os conflitos gerados por essa atividade mineral, inclusive em várias regiões metropolitanas no Brasil, devido à expansão desordenada e sem controle dos loteamentos nas áreas limítrofes, exigem uma constante evolução na condução dessa atividade para evitar situações de impasse. (SÁNCHEZ, 1989)

Portanto, incorporar a preocupação ambiental, o bem-estar social com a saúde do trabalhador a partir do momento que se pretende reduzir custos e acrescentar índices de produtividade, com uma melhor imagem perante a sociedade, requer a agregação da aplicação de técnicas de produção mais limpa. Essas contribuem para uma melhor gestão dos recursos naturais. Diante do exposto, a aplicação desta ferramenta é de fundamental importância para minimizar os impactos ambientais e sensibilizar a sociedade para melhor aproveitar os recursos naturais existentes.

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (PNUDI apud SÁNCHEZ, 2001), incluir a produção mais limpa requer mudanças de atitudes, gestão ambiental responsável e promoção da inovação tecnológica. Essa estratégia de melhoria do desempenho ambiental pode contribuir com a prevenção integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar a eco eficiência e evitar ou reduzir os danos ao homem e ao ambiente. Por isso, o objetivo do presente estudo é analisar a utilização de estratégias de produção mais limpa como ações de mitigação dos impactos ambientais decorrentes do desmonte de rochas ornamentais

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo resultou a partir de alguns passos metodológicos, como: levantamento de literaturas, leituras, fichamento e elaboração de textos iniciais sobre o tema, objetivando analisar a utilização de estratégias de produção mais limpa como ações de mitigação dos impactos ambientais decorrentes do desmonte de rochas ornamentais. Além disso, foram visitadas diversas empresas mineradoras como a Thor Granitos, Armil Mineradora, e através dos métodos de extração de rocha observados nessas empresas, foi feita a análise das consequências de um método de produção mais limpa, visando assim melhorar a produtividade e a sustentabilidade da mineração no estado do Rio Grande do Norte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da metodologia utilizada foram identificados os problemas ambientais mais usuais do desmonte de rochas ornamentais, dando ênfase na aplicação da ferramenta de gestão ambiental produção mais limpa, mas também apontando vias para sua redução, incluindo novas soluções técnicas para tais problemas, buscando melhor equilíbrio entre os requisitos de proteção ambiental, as pressões da opinião pública e as atividades de pedreiras. A partir dos suportes teóricos e dos procedimentos metodológicos adotados, os resultados do estudo em pauta estão apresentados a seguir.

1. Ultra lançamento

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, em sua norma NBR 9.653, define ultra lançamento como o arremesso de fragmentos de rocha decorrente do desmonte com uso de explosivos, além da área de operação (ABNT, 2005).

O ultra lançamento é um dos efeitos maléficos resultante do desmonte e apresenta o principal risco de acidente envolvendo os trabalhadores e a população do entorno.

Na tentativa de minimizar esse impacto ambiental propomos técnicas de mitigação como, evitar afastamento insuficiente ou excessivo, evitar desvio no furo, utilizar retardos entre linhas ou entre furos, adequar o plano de fogo às rochas com anomalias geológicas, usar tampão adequado e certificar-se que o talude remanescente estar preservado.

2. Ruído e sobrepressão atmosférica

A poluição sonora provocada pelas atividades de desmonte com explosivos está relacionada aos ruídos das detonações, do trânsito de caminhões e máquinas. O que mais incomoda a população do

entorno é o procedimento da detonação secundária dos blocos, e este incomodo sendo realizado de forma continuada provoca danos à saúde e ao bem-estar da população exposta.

Definindo sobrepressão atmosférica como toda propagação de uma onda elástica pelo ar, Eston (1998) considera ruído como a sobrepressão situada na faixa de frequências entre 20 Hz e 20.000 Hz que é considerada desagradável segundo algum critério humano. As sobrepressões com frequências inferiores a 20 Hz denominam-se infrassons e aquelas com frequências superiores a 20.000 Hz, ultrassons.

Sanchez (1995) e Eston (1998) consideram, entretanto, que as principais fontes de sobrepressão – uma vez que definem ruído como uma sobrepressão em faixa de frequência audível – em um desmonte de rochas com explosivos estão relacionadas a liberação de gases através de fraturas e da parte superior da coluna de explosivos, como: ejeção do tampão, a detonação de explosivos não confinados, o deslocamento da fração do maciço rochoso sujeita ao desmonte e a refração das ondas sísmicas através da atmosfera.

O limite de pressão acústica admitido pela ABNT é de 134 dBL pico no ambiente externo à área de operação da mina, assim entendida como aquela sujeita a concessão, licenciamento ou área de propriedade da empresa.

Para minimização desse impacto ambiental deve-se utilizar o sistema de iniciação silencioso (Sistema Nonel), evitar a utilização de cordel detonante e otimizar o plano de fogo.

3. Poeiras e gases tóxicos

Para Rodrigues (1993) e Ribeiro (1995) o lançamento de material particulado fino (poeira) para a atmosfera decorre das atividades de desmonte, carregamento e transporte. Além de causar desconforto ambiental, a poeira é também nociva à saúde humana, provocando diversas doenças no sistema respiratório, das quais as mais graves são as pneumoconioses. As pessoas mais afetadas são aquelas que trabalham diretamente junto aos focos emissores de poeira (constituindo uma questão de saúde ocupacional), mas em graus variáveis afeta também os moradores das áreas circunvizinhas às minerações.

Com a finalidade de minimizar esses impactos ambientais devem ser empregadas as seguintes medidas: evitar sobrecargas nos furos, molhar o material desmontado, evitar uso de explosivo exsudado, não retirar os invólucros dos cartuchos, não adicionar quaisquer substâncias combustíveis, utilizar equipamentos de perfuração dotados de coletores de pó ou a realização de perfuração a úmido, fazer uso de cortina vegetal e realizar as detonações em condições atmosféricas que facilitem a dispersão da poeira minimizando seus efeitos maléficos sobre a população.

4. Vibrações propagadas pelo terreno

O desmonte de rocha com explosivos produz ondas sísmicas que refletem, causando o fraturamento do maciço rochoso, essas ondas procuram preferencialmente as zonas de menor resistência, ou seja, a superfície, causando vibrações. As ondas se atenuam em decorrência do atrito interno, que se transforma em calor. Esse é um dos cuidados que deve ser priorizado, como também, ter conhecimentos do comportamento das propriedades da rocha a ser trabalhada, pois os resultados das detonações são mais influenciados pelas propriedades do maciço rochoso do que pelas propriedades dos explosivos.

A parte da energia explosiva que é utilizada no mecanismo de fragmentação, como também, não é usada em trabalho útil, provoca perturbações que se manifestam pela movimentação de suas partículas constituintes em torno de sua posição de equilíbrio, que será tão acentuada quanto maior for à intensidade da perturbação, dentro dos limites elásticos do meio. Essa movimentação de partículas é transmitida àquelas situadas em seu entorno, e assim sucessivamente, causando a propagação da onda através do maciço. Manifestam-se inicialmente como ondas compressivas, às quais se seguem ondas cisalhantes e sua interação em interfaces com o ar geram ondas de superfície.

Langefors e Kihlström (1978) sustentam que também deveriam ser feitas considerações sobre como tais vibrações são entendidas, já que parte considerável desta animosidade decorre de um falso conceito de risco de danos por parte de leigos, os quais consideram, ainda, que o empreendimento não disponibiliza informações quando ocorre algo desagradável. As principais fontes geradoras de vibração ocorrem geralmente devido ao emprego errôneo da utilização da energia explosiva como: carga máxima de explosivo por espera ocasionando movimento oscilatório do maciço rochoso acima dos limites exigidos pelas normas da ABNT, e conseqüentemente as ondas de choque geradas pela detonação serão bem maiores.

E para minimizar ou diminuir a vibração deve ser adotado os seguintes procedimentos: reduzir o diâmetro de furação, adotar retardos dentro dos furos, limitar a carga máxima por espera, utilizar retardos de no mínimo 20 ms, reduzindo a quantidade de explosivo que detona simultaneamente.

CONCLUSÃO

Os maiores danos ambientais ocorrem na lavra a céu aberto de rochas ornamentais, onde se tem um maior aproveitamento do corpo mineral, gerando maior quantidade de estéril, poeira em suspensão, vibrações e riscos de poluição das águas, caso não sejam adotadas técnicas de controle da poluição.

A lavra de rochas ornamentais, frequentemente, apresenta um alto potencial impactante devido a degradação visual da paisagem, ao abandono das lavras, a poeira, o ruído e a vibração. No entanto, poucos minerais desta classe são tóxicos e o uso de reagentes químicos é limitado.

O desmonte dos blocos através de explosivos resulta em ruídos prejudiciais à tranquilidade pública. Ultra lançamentos de fragmentos ocorrem devido ao plano de fogo utilizado, é um tipo de impacto com ocorrência no local.

Isso requer maior controle da detonação, de acordo com a distância e o tipo de material. A disposição final de rejeitos não constitui o problema mais sério, se destinados aos trabalhos de recuperação das áreas. Entretanto, quando esses depósitos ficam muito volumosos, tornam-se instáveis e sujeitos a escorregamentos localizados.

É necessário o uso de tecnologias adequadas, para que se conheça a relação existente entre o projeto e a execução do plano de fogo, levando-se em consideração a relação causas com os efeitos, procurando sempre controlar os danos ao meio ambiente.

A aplicação contínua da produção mais limpa tende a reduzir os efeitos maléficos da atividade do desmonte de rochas ornamentais, tornando o uso dos recursos naturais mais eficiente, minimizando a poluição ambiental e os riscos para a saúde humana.

Portanto, com a realização deste trabalho foram propostas técnicas que atenuam os impactos negativos advindos de ultra lançamento, ruídos, vibrações, poeiras e gases tóxicos, através da aplicação do modelo de gestão ambiental produção mais limpa. Contribuindo de forma significativa para desenvolvimento das atividades de lavra do granito ornamental.

REFERÊNCIAS

ABIROCHAS/CETEM. 2002. Catálogo de rochas ornamentais do Brasil. Rio de Janeiro. CD-ROM. Windows 95.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.653. Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. São Paulo, 11 p., 2005

BARBIERI. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo, Ed. Saraiva, 2004.

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Guia da Produção Mais Limpa: Faça você Mesmo. Disponível em: <www.pmaisl.com.br>. Acesso em: janeiro/2004.

DALLORA NETO, C. Análise das vibrações resultantes do desmonte de rocha em mineração de calcário e agilito posicionada junto á área urbana de Limeira (SP) e sua aplicação para minimização de impactos ambientais. 2004. 82 f. Dissertação (Mestrado em Geociência e Ciências Exatas) – Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2004.

ESTON, S. M. Uma análise de nível de vibração associados a detonações. 1998. 125 f. Tese (Doutorado em livre docência) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

FERNANDES, J. V. G et al. Introduzindo práticas de produção mais limpa em sistemas de gestão ambiental certificáveis: uma proposta prática. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 06, n. 03, jul/dez. Rio de Janeiro, 2001.

HENRIQUES, L. P.; QUELHAS, O. L. G. Produção mais limpa: um exemplo para sustentabilidade nas organizações. 2007. Disponível em: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/sigas/docs/20071016_CAS_ProducaoMaisLimpa.pdf>. Acesso em 23 abril 2011.

HUSBAND, S. MANDAL P. A conceptual model for quality integrated management in small and medium size enterprises. The International Journal of Quality & Reliability Management, vol. 16, no 7, p. 699-713, 1999.

PONTE, JÚLIO CÉSAR DE. Desmonte de rocha com técnicas de produção mais limpa: uma contribuição para a saúde do trabalhador. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/estudosgeologicos/paginas/edicoes/2012222/2012222t03.pdf>>