

## **APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL PRODUÇÃO MAIS LIMPA NO DESMONTE DE ROCHA UTILIZANDO SUBSTÂNCIA EXPLOSIVA**

JULIO CESAR DE PONTES<sup>1\*</sup>, PAULO HENRIQUE MORAIS DO NASCIMENTO<sup>2</sup>,  
VALDENILDO PEDRO DA SILVA<sup>3</sup>, VERA LÚCIA ANTUNES DE LIMA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Prof. Dr. de Mineração, IFRN, Natal-RN. Fone: (83) 99935-5922, pontesblaster@gmail.com

<sup>2</sup> Aluno do Curso Técnico de Mineração, IFRN, Natal-RN. Fone: (84) 99807-9588, p.h\_morais@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor Pesquisador de Meio Ambiente, IFRN, Natal-RN. Fone: (84) 98891-0463,  
valdenildo.silva@ifrn.edu.br

<sup>4</sup> Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande – Campina Grande-PB, e-mail: antuneslima@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015  
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

**RESUMO:** A atividade de mineração é necessária para o desenvolvimento da sociedade. Entretanto, a operação do desmonte de rocha utilizando substâncias explosivas, tem provocado problemas socioambientais, refletindo na qualidade de vida dos trabalhadores e no bem-estar da comunidade do entorno. Os danos maléficos ao meio ambiente parecem estar atrelados ao ultralaçamento de rochas, as vibrações, a emissão de poeira e gases após a detonação, ao aumento dos ruídos, além da alteração visual e paisagística. O objetivo desse estudo foi o de analisar como a aplicação da Produção Mais Limpa na operação do desmonte de rocha, utilizando explosivos, pode contribuir para a melhoria da saúde e do bem-estar do trabalhador e da população circunvizinha à mineração. Esse estudo foi realizado na pedreira urbana Minerações e Construções LTDA, situada no município de Macaíba/RN. O estudo seguiu alguns passos metodológicos: levantamento de referências, realização de leituras, fichamentos e pesquisa de campo. Os resultados são os de que com a adoção de princípios da metodologia de Produção Mais Limpa, na pedreira urbana Minerações e Construções LTDA, obteve-se várias melhorias dentre as quais merecem destaque a diminuição dos problemas elencados acima e a transformação da qualidade de vida da população do entorno da mineração.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desmonte de rochas. Produção mais Limpa. Impactos ambientais. Populações circunvizinhas.

### **PRODUCTION ENVIRONMENTAL MANAGEMENT TOOL APPLICATION CLEANER IN SUBSTANCE USING ROCK-BLASTING EXPLOSIVE**

**ABSTRACT:** The mining activity is required for the development of society. However, the operation of the rock blasting using explosives, has caused social and environmental problems, reflecting the quality of life of workers and the surrounding community well-being. The harmful damage to the environment seem to be tied to rocks ultralaçamento, vibration, dust emissions and gases upon detonation, the increase in noise, as well as visual and landscape change. The aim of this study was to analyze how the application of Cleaner Production in the operation of the rock blasting, using explosives, can contribute to improving health and worker well-being and the surrounding population to mining. This study was conducted in urban quarry Minerações and Construction LTD, located in the municipality of Macaíba / RN. The study followed some methodological steps: Lifting references, conducting readings, fichamentos and field research. The results are that with the adoption of principles of Cleaner Production methodology in urban Minerações quarry and construction LTDA, we obtained several improvements among which are worth mentioning the reduction of the problems listed above and the transformation of the quality of life surrounding the mining population.

**KEYWORDS:** Blasting rocks. Cleaner Production. Environmental impacts. Surrounding populations.

## INTRODUÇÃO

A atividade da mineração é necessária para o desenvolvimento industrial do país em seus mais diversos setores produtivos ao longo dos anos sempre foi um dos sustentáculos dos poderes econômico e político. Essa atividade econômica demanda de uma série de procedimentos extrativos que tem causado impactos ambientais.

O desmonte de rocha, com a finalidade de produzir brita, a ser utilizada diretamente na construção civil, vem se dando por meio de desconforto humano e de impactos ambientais, prejudicando a saúde de trabalhadores, que estão expostos a essa atividade, bem como a saúde da população do entorno. A exposição humana aos efeitos diversos, causados pelo desmonte de rochas, pode ser sentida pelo ultralancamento de rochas, ruído gerado pela movimentação das máquinas e equipamentos, poeira geradas pelos gases expelidos após a detonação, vibração ocasionada pelo excesso da quantidade de explosivos, modificações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio. Nesse sentido, o controle e a minimização desses efeitos é uma prática importante que deve acompanhar o planejamento e a execução dos trabalhos de desmonte de rocha (Sánchez, 1995).

Portanto, a Produção Mais Limpa consiste em uma estratégia preventiva e integrativa, que é aplicada a todo ciclo de produção para fazer: a) aumentar a produtividade, assegurando um uso mais eficiente da matéria-prima, energia e água; b) promover melhor performance ambiental, através da redução de fontes de desperdícios e emissão; c) reduzir impacto ambiental por todo ciclo de vida de produto através de um desenho ambiental com baixo custo efetivo (UNIDO, 2006).

Todavia, a empresa Minerações e Construções LTDA, Agregada da Votorantim Cimentos, localizada no município de Macaíba/RN – objeto dessa investigação – apesar de deter certa importância no contexto econômico-social para a cidade, afora o fato de assumir compromissos afetos à boa relação homem versus natureza, vinham recebendo algumas reclamações da população vizinha, quanto à vibração, ultralancamento, emissão de poeira e ao ruído.

Em função do problema de pesquisa aqui apresentado, o objetivo deste estudo foi o de analisar como a aplicação da produção mais limpa na atividade do desmonte de rocha pode contribuir para minimizar os impactos ambientais negativos e melhorar a saúde e do bem-estar de trabalhadores e populações circunvizinhas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os impactos da empresa Minerações e Construções LTDA foram avaliados de acordo com a metodologia do sistema de ferramenta ambiental, considerando as seguintes etapas:

- Caracterização do empreendimento e zoneamento legal da área urbana – O estudo foi realizado na empresa Minerações e Construções
- localizada na Granja Ferreiro Torto, s/n, Cep 59.0280-000, Macaíba/RN. É uma empresa privada que atua há mais de cinco anos no mercado da mineração, extraindo e beneficiando rochas graníticas, participando diretamente do mercado da construção civil;
- Análise das técnicas utilizadas no desmonte de rocha – As atividades de extração da areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado a produção realizada pelo método de lavra a céu aberto, em cava, com bancadas descendentes. As etapas da lavra são desenvolvidas, basicamente, da seguinte forma: perfuração com perfuratrizes pneumáticas, desmonte com explosivos e acessórios, carregamento com escavadeira, sendo o transporte realizado por caminhões basculantes para a unidade de britagem instalada a 500m da área de lavra. É possível enumerar cada etapa das atividades desenvolvidas na Minerações e Construções Ltda, local objeto desse estudo, como: preparação para iniciar os trabalhos de lavra, decapeamento do terreno, aberturas de vias de acessos, desmonte incluindo operações diretas e indiretas, carregamento e transporte do material desmontado, operação de britagem e a recuperação das áreas degradadas;
- Avaliação das variáveis socioambientais da população do entorno – Para avaliar as variáveis relativas às dimensões sociais, ambientais, e culturais aos processos de gestão urbana, com base no sistema de ferramenta de gestão ambiental, realizou-se uma pesquisa exploratória, compreendendo entrevistas com a população vizinha ao empreendimento, que segundo (Gil, 2008), tem como objetivo proporcionar maior entendimento do problema a ser estudado. As entrevistas aplicadas tiveram como objetivo captar informações sobre a relação de vizinha da comunidade com atividade da pedreira;

- Investigação dos poluentes disseminados no meio ambiente motivado pela atividade em estudo – Esta investigação é efetivada por atividade de campo, acompanhando os trabalhos de desmonte de rocha utilizando substância explosiva, observando as técnicas que são utilizadas pela empresa atualmente e, posteriormente, adotar procedimentos para minimizar os impactos causados à população vizinha.

Dessa forma, foram investigados os impactos positivos e negativos do empreendimento, através de pesquisa experimental quantitativa e qualitativa dos impactos decorrentes da atividade de desmonte de rocha com explosivo, alvo desse estudo, que tem mostrado diversas preocupações no domínio ambiental.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliou-se, todas as etapas do processo de desmonte de rochas e a inserção de princípios da produção mais limpa, visando a melhoria continua do meio ambiente.

Por meio da pesquisa exploratória levantou-se os impactos positivos e negativos, quanto aos meios: físico, biótico e antrópico, apresentado pelo quadro 1.

**Quadro 1.** Impactos do desmonte de rocha a explosivos: atividade e meio afetado.

Fatores Ambientais	Meio Físico					Meio Biótico		Meio Antrópico									
	Água	Ar			Solo	Fauna	Flora	Vizinhança									
		Gases e Poeiras superficiais	Vibrações	Ruído				Ultrapassagem	Erosão da zona de lavra	Migração de Aves/Mamíferos	Interferência na vegetação	Geração de empregos	Geração de tributos	Ativ. Econômica		Saúde	
Aspectos/Atividades	Interferência em águas superficiais				Gases e Poeiras superficiais	Vibrações	Ruído							Ultrapassagem	Erosão da zona de lavra	Migração de Aves/Mamíferos	Interferência na vegetação
Decapeamento	N	N	N	N	-	N	N	N	P	P	N	N	N	-	N	N	N
Perfuração das bancadas	N	N	N	N	-	-	N	-	P	P	-	P	N	N	-	-	-
Carregamento dos furos com explosivo	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	-	P	N	N	-	-	N
Amarração do fogo	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	-	P	N	N	-	-	-
Detonação	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	P	N	N	-	N	N
Carregamento e transporte	N	N	N	N	N	-	N	N	P	P	N	P	N	N	-	N	N
P = Impacto Positivo				N = Impacto Negativo						(traço) = Inexistência de Impacto							

Fonte: Pontes, Farias e Lima (2013)

Diante de cenários adversos, com o desmonte de rochas, viu-se que a implementação da ferramenta de Produção Mais Limpa, na empresa Minerações e Construções LTDA, tornou-se necessária no sentido de se minimizar os impactos ambientais de grande magnitude. Após a implantação de ações de Produção Mais Limpa, a mineradora passou a apresentar um o aumento da produtividade, assegurando um uso mais eficiente da matéria-prima, a promoção de uma melhor performance ambiental – motivando e reduzindo a vibração no desmonte, a emissão de poeira, o ultrapassagem de rochas, o ruído e a redução de impactos ambientais negativos e a redução de desperdícios resultantes no desmonte utilizando substâncias explosivas.

## CONCLUSÕES

O estudo sobre a contribuição da aplicação da Produção Mais Limpa na atividade do desmonte de rocha na empresa Minerações e Construções LTDA, situada no município de Macaíba/RN, permitiu concluir que a atividade da mineração provoca impactos em todas as fases do empreendimento tais como: pesquisa, implantação, operação e desativação da lavra. Durante a fase de operação do desmonte de rocha e deposição do estéril, tanto a mineração a céu aberto quanto a subterrânea modificam e degradam o meio ambiente, uma vez que promovem a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio onde está inserida.

Observou-se que o desmonte de rochas com explosivos modifica e degrada o meio ambiente, uma vez que promovem a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio onde está sendo exercida a mineração.

Assim sendo, é nítida a importância de se aplicar um modelo de gestão ambiental na atividade do desmonte de rocha, com o objetivo de melhorar as condições do meio, a saúde e segurança do trabalhador e populações circunvizinhas, permitindo dessa forma obter indicadores de geração de ruído, geração de calor, emissão de poluentes, geração de poeira, ultralancamento e vibração, transformando o processo mais eficiente, antecipando problemas e prevendo soluções.

Para atingir os objetivos desse trabalho, buscou-se realizar uma análise da pressão da saúde do trabalhador e populações circunvizinhas a partir dos aspectos ambientais, realizar uma pesquisa exploratória que apontou seus impactos, positivos e negativos, bem como os resultados alcançados pela sua implementação, através da análise da empresa Minerações e Construções LTDA.

Diante do exposto, a aplicação da Produção Mais Limpa é de fundamental importância para minimizar os impactos ambientais e sensibilizar a sociedade para melhor aproveitar os recursos naturais existentes, pois visa reduzir custos operacionais, além de buscar soluções economicamente viáveis para a redução da geração dos resíduos, ou até mesmo a não geração de “sobras” nas etapas ao longo do processo (Henriques & Quelhas, 2007).

Portanto, a aplicação dessa ferramenta de gestão ambiental contribuiu para a geração de uma gestão integrada e participativa nessa atividade econômica, contribuindo para a melhoria do desempenho ambiental da mineradora e, por conseguinte, para a saúde do trabalhador e das populações circunvizinhas.

## REFERÊNCIAS

Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2008.

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](http://www1.sp.senac.br/hotsites/sigas/docs/20071016_CAS_ProducaoMaisLimpa.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2011.

Pontes, J. C.; Farias, M. S. S.; Lima, V. L. A. Mineração e seus reflexos socioambientais: estudo de impactos de vizinhança (EIV) causados pelo desmonte de rochas com uso de explosivos. Polêm!ca Revista Eletrônica, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, jan./mar. 2013.

Sánchez, L.E. Ruído y sobrepresion atmosférica. In: Repetto, F.L. e Karez, C.S (Eds), Aspectos geológicos de proteccion ambiental. Montevideo: PNUMA/UNESCO e Instituto de Geociência/UNICAMP, V.1, p.189-196, 1995.

UNIDO. Manual on the development of cleaner productions policies: approaches and instruments. Disponível em: <[www.unido.org](http://www.unido.org)>. Acesso em: 22 out. 2006.