

TÉCNICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA PARA PEDREIRA RUMO À SUSTENTABILIDADE MINERAL

Julio Cesar de Pontes¹; Paulo Henrique Morais do Nascimento²; Vera Lúcia Antunes de Lima³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte; pontesblaster@gmail.com

²Universidade Federal de Campina Grande; p.h_morais@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Campina Grande; antuneslima@gmail.com

Resumo: A indústria brasileira projeta um cenário que investe em controle ambiental em vez de concentrar investimentos em prevenção ambiental por meio de técnicas de Produção Mais Limpa. O desmonte de rocha com uso de explosivos tem resultado em problemas socioambientais que afetam a qualidade de vida dos trabalhadores e o bem-estar das comunidades circunvizinhas. Os danos ambientais, que provocam alterações visuais e paisagísticas, parecem estar atrelados ao ultralaçamento de rochas, às vibrações, à emissão de poeira e gases após a detonação e ao aumento dos ruídos. Portanto, o estudo em tela procurou analisar se a aplicação da Produção Mais Limpa na operação do desmonte de rocha por meio da utilização de explosivos pode contribuir para a melhoria da saúde e do bem-estar do trabalhador. A pesquisa foi realizada na pedreira Campel Construções e Máquinas Pesadas Ltda, situada no município de Taipu-RN. Os impactos da empresa foram avaliados com base na metodologia de implementação de técnicas de Produção Mais Limpa. Para se adequar aos objetivos propostos neste artigo e a realidade da empresa estudada, foram utilizadas as fases de planejamento e organização (1) e de pré-avaliação (2) e seus passos, que foram: obtenção do comprometimento gerencial, identificação das barreiras e soluções, estabelecimento da abrangência da Produção Mais Limpa, organização do ecotime, estabelecimento de metas e limites de programas, desenvolvimento do fluxograma de processo e realização do diagnóstico ambiental do processo, para posterior aplicação da Produção Mais Limpa. Os resultados demonstraram que a aplicação de técnicas de Produção Mais Limpa na área de estudo contribuiu para o aumento da eficiência no processo produtivo, a diminuição dos problemas elencados acima e a melhoria na qualidade de vida.

Palavras-chave: Produção mais Limpa, prevenção de poluição, desmonte de rochas, pedreiras.

Introdução

Ao longo dos anos, a mineração tem sido essencial para o desenvolvimento industrial do país em diversos setores produtivos, constituindo-se em um dos sustentáculos dos poderes econômico e político. Tal atividade demanda uma série de procedimentos extrativos que causam severo impacto ambiental, exigindo, além de um planejamento estratégico acerca da delimitação do espaço a ser explorado, a implantação de um modelo de gestão integrada e participativa no uso dos recursos minerais, de modo a promover o equilíbrio necessário para a manutenção do ecossistema afetado por essa atividade degradatória (PONTES et al., 2016).

Não obstante o impacto ambiental causado pelas atividades inerentes ao extrativismo, o uso consciente dos recursos minerais é uma das principais preocupações relacionadas às atividades mineradoras, considerando sua importância para o desenvolvimento econômico da região. Sendo assim, incorporar o bem-estar social à preocupação ambiental por meio da saúde do trabalhador, tendo em vista reduzir custos e aumentar índices de produtividade, bem como transparecer uma postura social responsável, requer a aplicação de técnicas de Produção Mais Limpa. Entende-se,

portanto, que a aplicação dessas ferramentas é crucial para minimizar os impactos ambientais e sensibilizar a sociedade no tocante à utilização e ao aproveitamento dos recursos naturais existentes, contribuindo para a eficiência de sua gestão (PONTES et al., 2016).

A inclusão da Produção Mais Limpa, segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (PNUDI apud SÀNCHEZ, 2001), requer mudança de atitudes, gestão ambiental responsável e promoção de inovação tecnológica. Com a prevenção integrada aos processos, produtos e serviços, essa estratégia de melhoria do desempenho ambiental pode contribuir para aumentar a ecoeficiência e evitar ou reduzir os danos ao homem e ao ambiente.

Sabe-se que dada estratégia, preventiva e integrativa, é aplicada a todo o ciclo de produção para: a) aumentar a produtividade, assegurando uso mais eficiente de matéria-prima, energia e água; b) promover melhor performance ambiental, reduzindo fontes de desperdício e emissão; e c) reduzir impacto ambiental por todo o ciclo de vida do produto, recorrendo a um desenho ambiental com baixo custo efetivo (UNIDO, 2006). Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a utilização de técnicas de Produção Mais Limpa na pedreira Campel Construções e Máquinas Pesadas Ltda como ações de prevenção e de mitigação de impactos ambientais decorrentes do desmonte de rochas com uso de explosivos.

Metodologia

Os impactos gerados pela empresa Campel Construções e Máquinas Pesadas Ltda foram avaliados com base na metodologia de implementação de técnicas de Produção Mais Limpa recomendada pela UNEP (2004) e pelo SENAI (2003). Para se adequar aos objetivos propostos neste artigo e à realidade da empresa estudada, foram utilizadas as fases de planejamento e organização (1) e de pré-avaliação (2), cujos passos foram os seguintes: obtenção do comprometimento gerencial, identificação das barreiras e soluções, estabelecimento da abrangência da Produção Mais Limpa, organização do ecotime, estabelecimento de metas e limites de programas, desenvolvimento do fluxograma de processo e realização do diagnóstico ambiental do processo. Estes foram sucedidos pela aplicação da Produção Mais Limpa, considerando estas etapas de trabalho:

- Caracterização do empreendimento e zoneamento legal da área urbana – O estudo foi realizado na empresa Campel Construções e Máquinas Pesadas Ltda, localizada na Fazenda Serra Pelada, S/N, Zona Rural, Taipu/RN, conforme a Figura 1. Essa é uma empresa privada que atua há

mais de trinta anos no mercado da mineração, realizando atividades de exploração, beneficiamento e comercialização de materiais britados para a construção civil.

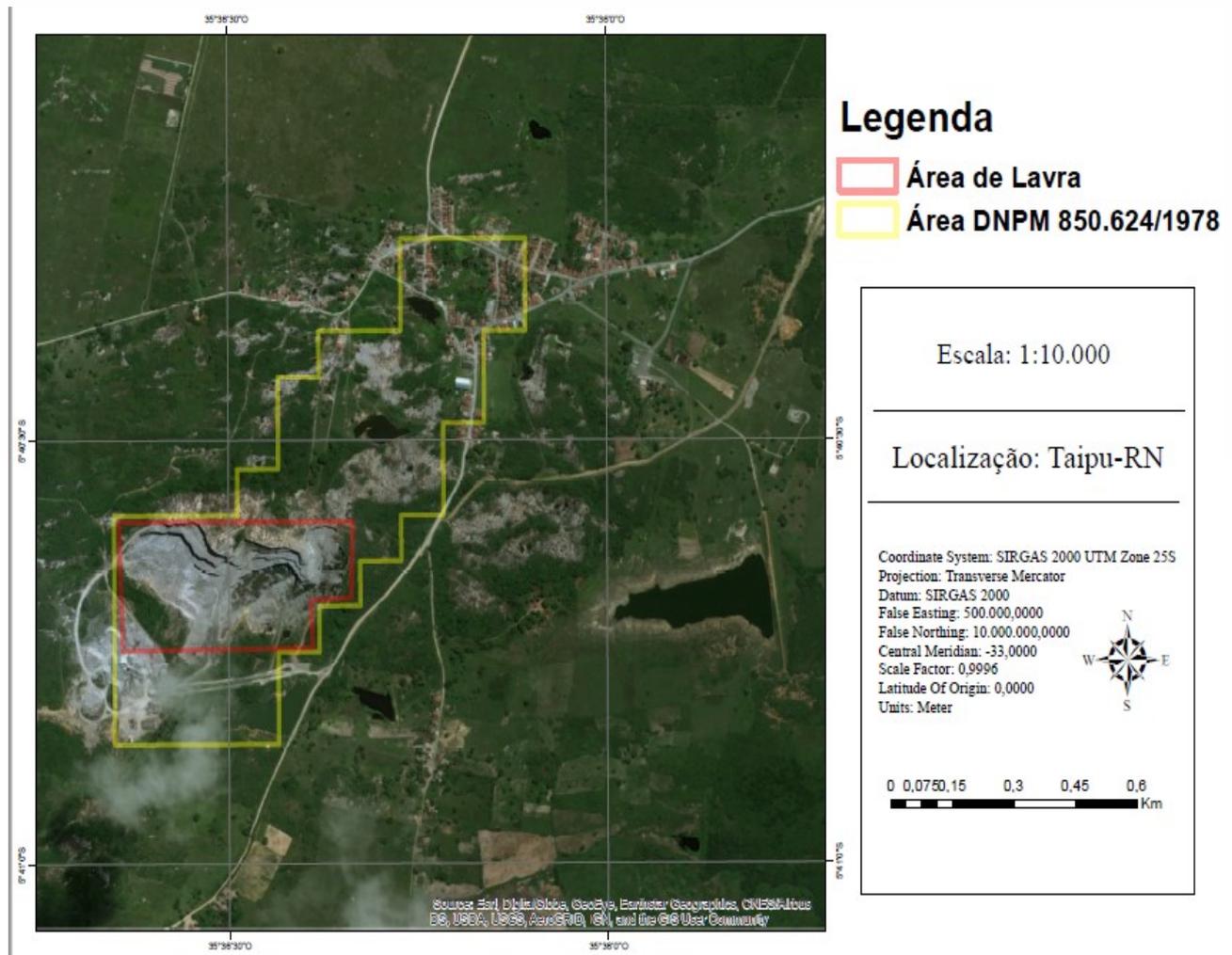


Figura 1: Planta de situação da Pedreira Campel.

- Análise das técnicas utilizadas no desmonte de rocha – As atividades de extração do granito e de beneficiamento, associadas à produção realizada pelo método de lavra a céu aberto em cava com bancadas descendentes, conforme a Figura 2.



Figura 2: Frente de lavra.

- Investigação dos poluentes disseminados no meio ambiente pelas etapas do desmonte de rocha – Esta investigação foi realizada em campo, acompanhando os trabalhos de perfuração, carregamento e transporte, observando as técnicas que são utilizadas pela empresa atualmente, posteriores à adoção de técnicas da ferramenta de gestão ambiental Produção mais Limpa.

Dessa forma, com o auxílio de pesquisa experimental quantitativa e qualitativa da atividade do desmonte de rocha com explosivo, foram investigados os impactos positivos e negativos decorrentes do empreendimento. Este demonstrou diversas preocupações no domínio ambiental.

Resultados e discussão

As etapas da lavra são desenvolvidas, basicamente, da seguinte forma: perfuração com perfuratrizes pneumáticas; desmonte com explosivos e acessórios; e carregamento com escavadeira, sendo o transporte realizado por caminhões basculantes para a unidade de britagem instalada a 800m da área de lavra, conforme Figura 3. É possível enumerar cada etapa das atividades desenvolvidas na Campel Construções e Máquinas Pesadas Ltda, local objeto deste estudo, como: preparação para iniciar os trabalhos de lavra; desmatamento; decapeamento do terreno; aberturas de vias de acessos; desmonte (incluindo operações diretas e indiretas); carregamento e transporte do material desmontado; operação de britagem; e recuperação das áreas degradadas.



Figura 3: Perfuração dos furos com perfuratriz pneumática (a); desmonte de rocha utilizando substância explosiva (b); retroescavadeira CASE realizando o trabalho de carregamento do material desmontado (c); caminhão basculante utilizado para transporte do minério para o britador (d).

Os resultados alcançados no estudo realizado na empresa Campel Construções e Máquinas Pesadas Ltda permitem afirmar que a Produção Mais Limpa se trata de uma ferramenta significativa a ser utilizada pelas pedreiras que realizam desmonte de rochas com explosivos, uma vez que está centrada na prevenção de poluições ou na minimização de resíduos gerados por esse ramo industrial.

A esse respeito, pontua-se que a Produção Mais Limpa tem suas origens nas propostas difundidas pela Conferência de Estocolmo de 1972. Todavia, no Brasil, foi limitadamente implementada pela mineração até a atualidade. A aplicação da Produção Mais Limpa na atividade mineral é considerada imprescindível, tendo em vista que essa ferramenta une três propósitos que, apesar de distintos, são complementares, quais sejam: lançar menos poluição ao meio ambiente, gerar menos resíduos e consumir menos recursos naturais não renováveis (BARBIERI, 2004).

A ferramenta de gestão ambiental Produção Mais Limpa, no caso da sua aplicação a partir de uma estratégia preventiva na atividade do desmonte de rocha na Campel Construções e Máquinas Pesadas Ltda, verificando as etapas de decapeamento do terreno, desmonte, carregamento e transporte, visou a minimizar os impactos ambientais e o risco aos trabalhadores pela identificação dos elementos das atividades que interagem com o meio ambiente, ou seja, os aspectos ambientais.

Sob a ótica de fundamentos teóricos, percebeu-se que os problemas ambientais mais usuais no desmonte de rochas com explosivos na área de estudo ficaram evidentes, haja vista que a pedreira tem se preocupado com a produção em detrimento da redução de resíduos. Diante disso, enfatiza-se a importância da aplicação da Produção Mais Limpa, incluindo novas soluções técnicas sustentáveis para os problemas do desmonte de rochas com explosivos, buscando equilíbrio entre os requisitos de proteção ambiental, as pressões da opinião pública e as atividades da pedreira.

A partir dos suportes teóricos e dos procedimentos metodológicos adotados, pode-se asseverar que os resultados e as discussões do estudo em pauta circundam os efeitos ambientais decorrentes do ultralancamento de fragmentos, do aumento dos níveis de ruído, da emissão de materiais particulados (poeira) na atmosfera e da geração de vibrações no terreno.

O ultralancamento de fragmentos de rochas para além da área de operação (Figura 4) é considerado o maior risco de acidente para os trabalhadores da pedreira. Na intenção de evitar esse impacto, foram adotadas técnicas, sendo essas: utilizar retardos entre linhas ou furos, evitar desvio do furo, evitar afastamento insuficiente ou excessivo e adequar o plano de fogo às rochas com anomalias geológicas.



Figura 4: Ultralançamentos de fragmentos de rochas oriundos da detonação.

A poluição sonora, por sua vez, é uma das maiores reclamações das comunidades do entorno da pedreira, gerada pelas atividades de desmonte de rocha com explosivos e pelos ruídos do trânsito, de caminhões e de máquinas. Com o propósito de minimizar os ruídos advindos das detonações, utilizou-se o sistema de linha de iniciação silenciosa, evitando o cordel detonante.

O lançamento de material particulado fino (poeira) e de gases tóxicos, decorrente das atividades de desmonte, carregamento e transporte (Figura 5), é outro impacto que gera desconforto e é nocivo à saúde das populações do entorno da pedreira e do trabalhador. Com o objetivo de minimizar esses impactos, adotaram-se as seguintes medidas: evitar o 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 realizar de perfuração a úmido, fazer uso de cortina vegetal e realizar as detonações em condições atmosféricas que facilitem a dispersão da poeira.



Figura 5: Poeiras e gases tóxicos provenientes do desmonte de rocha.

As vibrações propagadas pelo terreno, por fim, também são decorrentes das atividades do desmonte de rocha. Esse impacto é gerado devido às ondas sísmicas que refletem na rocha, causando o fraturamento do maciço rochoso. O controle dessas vibrações foi realizado pelo uso de retardos dentro dos furos, pela limitação da carga máxima por espera, pela utilização de retardos de no mínimo 20 ms e pelo monitoramento rigoroso com sismógrafo.

Conclusões

Visando ao cumprimento dos objetivos propostos para este estudo, pontua-se que a aplicação de técnicas de Produção Mais Limpa consiste em uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica que deve ser integrada a todas as etapas do processo de desmonte de rochas com uso de explosivos em pedreiras. Essa aplicação foi imprescindível para minimizar os impactos ambientais na Campel Construções e Máquinas Pesadas Ltda.

Conclui-se, portanto, que a adoção do modelo de gestão ambiental Produção Mais Limpa atenua os impactos negativos da atividade de desmonte de rochas, que são advindos de ultralancamento, ruídos, vibrações, poeiras e gases tóxicos. Dessa forma, aprimora a segurança e a qualidade de vida dos trabalhadores, torna o uso dos recursos naturais mais eficiente e minimiza a poluição ambiental e os riscos à saúde humana.

Referências

- BARBIERI, C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo, Ed. Saraiva, 2004.
- 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.
- PONTES, J. C. **Impactos de vizinhança proporcionados pelo desmonte de rocha com uso de explosivos: estudo de caso na “Mineração Dantas Gurgel & Cia Ltda”, Caicó-RN**. 2013. 45 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande. Paraíba, 2013.
- 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.
- PONTES, Julio Cesar de et al. Produção mais limpa para pedreira de desmonte de rocha com uso de explosivos. In: XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 13., 2016, Poços de Caldas/MG. **Anais**. Poços de Caldas/MG: Gsc Eventos Especiais, 2016. v. 8, p. 1 - 7.
- RODRIGUES, G.L. **Efeitos ambientais na produção de brita em áreas urbanas (poluição atmosférica e vibração)**. São Paulo, 1993. 78 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- SÁNCHEZ, L. E. **Sistemas de gestão ambiental**. Apostila didática de aulas. Curso ministrado na Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. Pós-Graduação, ano letivo 2001.
- UNIDO. **Manual on the development of cleaner productions policies – approaches and instruments**. Disponível em <www.unido.org>. Acesso em: outubro/2006.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP), 2004. Guidance manual how to establish and operate cleaner production centres, UNEP, Paris.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL DO RIO GRANDE DO SUL (SENAI). **Implementação de programas de produção mais limpa**. Porto Alegre: CNTL, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 2003.