

ANÁLISE DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO DE AREIA OTTOMAR MINERAÇÃO

Irineu Antônio Schadach de Brum¹, José Baptista de Oliveira Júnior², Manoel Coelho dos Santos³

¹LAPROM/Centro de Tecnologia/UFRGS. Av. Bento Gonçalves 9.500. Porto Alegre/RS/Brazil. CEP 91.501-970. e-mail: irineu@ct.ufrgs.br

²Departamento de Eng. de Minas/USP Av. Prof. Mello Moraes, 2373, São Paulo/SP/Brazil. CEP 05.508-900 e-mail: jbch@e-net.com.br

³Ottomar Mineração Ltda R. do Gravatá, 142, Alto da Cruz, Camaçari/Ba/Brazil. CEP 42.800-000 Telefax 0XX 71 821-4111

RESUMO

A percepção desenvolvida pela sociedade em geral, de que as mais diversas formas de desenvolvimento estão diretamente relacionadas a impactos indesejados sobre os vários ecossistemas, levou entidades civis e governos a buscarem instrumentos legais de preservação ambiental. Neste contexto, a atividade de recuperação de áreas degradadas pela mineração se apresenta como importante instrumento de defesa do meio ambiente, estando incorporada como elemento estratégico nas políticas governamentais e definida como instrumento legal. A Ottomar Mineração consciente dos problemas gerados pela mineração e, em particular, com a extração de areia, se coloca como pioneira, no Estado da Bahia, no processo de recuperação ambiental de áreas degradadas pela lavra de areia. As áreas recuperadas estão situadas no município de Camaçari-Ba, Região Metropolitana de Salvador (RMS). As técnicas empregadas na recuperação foram correção e uniformização das irregularidades dos terrenos e drenagens naturais, regularização dos taludes tratamento da superfície com correção da fertilidade do solo e revegetação com cerca de 17 espécies com semeadura direta e por covas produzidas em viveiros próprios.

INTRODUÇÃO

As areias consumidas atualmente, na RMS, são originárias, em sua quase totalidade, da Formação São Sebastião e da Formação Marizal, localizadas no município de Camaçari, sendo que uma pequena parcela da areia consumida provém da Formação Barreiras, localizada ao longo das estradas CIA-Aeroporto e Aeroporto-Arembepe e de dunas litorâneas. Vale ressaltar, que as jazidas de areia da formação Barreiras se encontram em fase esgotamento (Almeida, 1997).

A Ottomar Mineração se destaca como uma das maiores produtoras de areia da RMS e está em atividade na cidade de Camaçari desde 1980, apresentando uma produção de cerca de 600.000 m³/ano de areia, sendo que o material extraído desta empresa é composto essencialmente de areia de granulometria fina a grossa e coloração branca. O principal composto mineral desta areia é SiO₂, sendo esta empregada "in natura" na construção civil. Quase toda a produção de areias se destina a indústria da construção civil da Região Metropolitana de Salvador, sendo que ainda parte da produção é comercializada em Feira de Santana.

Atualmente, as reservas de areia da Ottomar Mineração estão estimadas em cerca de 9.000.000 m³.(Coelho, 1998)

O método de lavra utilizado pela Ottomar Mineração é extração a céu aberto, em meia encosta. As operações de lavra são:

1. Desmatamento: Remoção da cobertura vegetal das áreas a serem lavradas. A vegetação da região é composta principalmente por espécies de pequeno porte. Nesta etapa o plano de lavra buscou a remoção apenas na área necessária para o desenvolvimento dos trabalhos de extração e circulação de veículos.
2. Decapeamento: Retirada do material estéril e do solo orgânico. O solo orgânico, basicamente areia com resíduos vegetais, é armazenado em separado para posterior utilização na fase de revegetação.
3. Extração: A extração de areia é realizada em processo de meia encosta, com a utilização de tratores de esteira e pás-carregadeiras.
4. Carregamento: Realizado com mesmas pás-carregadeiras.

5. Transporte: Realizados por caminhões que transportam a areia da frente de lavra até o mercado consumidor.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Nesta última década, a Ottomar Mineração tem dedicado esforços, objetivando o cumprimento da legislação ambiental vigente, seguindo normas exigidas pelo Centro de Recursos Ambientais (CRA), de forma a manter seu empreendimento regularizado no sentido de controle e recuperação ambiental. Com relação a este aspecto, a atual política da empresa tem colaborado para uma melhor imagem desta junto à comunidade, demonstrando a viabilidade de uma exploração consciente de suas obrigações para com a sociedade e o meio ambiente.

Nos últimos anos a Ottomar Mineração tem realizado, por intermédio de especialistas, uma série de trabalhos de avaliação de impacto ambiental de sua atividade mineira e recuperação de áreas degradadas. Sendo que estes trabalhos buscam seguir as solicitações do CRA (Oliveira Jr. e Coelho, 1994).

Recuperação de área minerada

As áreas alvo de recuperação, as quais ainda apresentam trabalhos de lavra, estão localizadas na BA 512, km 14 (estrada Camaçari/Monte Gordo), em uma área denominada Biribeira, na Fazenda República e na Via Atlântica, Km 02, Jacuipe, na Fazenda Estiva. Estas áreas possuem vida útil de cerca de cinco anos.

O início dos trabalhos de recuperação ficaram concentrados em uma área piloto de cerca de 5 ha no areal Jacuipe e na recuperação de 16 ha no areal Biribeira.

Após encerrados os trabalhos de lavra, foram avaliadas as condições da área e analisadas mudanças na cobertura vegetal (recuo da flora), afastamento da fauna da região, alterações significativas na topografia, formação de taludes acima de uma altura estável, alteração e/ou assoreamento das drenagens naturais.

A recuperação ambiental realizada na área teve como objetivo minimizar e/ou eliminar o dano ambiental causado e permitir, no local, um uso produtivo similar ao original, assegurando adequadas condições de saúde e segurança para a comunidade local.

Os objetos da recuperação foram: áreas lavradas, cavas rasas e secas e frentes de lavra (taludes).

A recuperação utilizada foi preventiva onde as ações visaram a eliminação do passivo ambiental quando da desativação das operações de lavra.

As medidas de recuperação adotadas consistiram de regularização dos taludes e irregularidades dos terrenos, correção das drenagens e revegetação.

O planejamento da recuperação foi implementado após o término da lavra, com as seguintes ações:

Correção de irregularidade do terreno (correção topográfica) e regularização das inclinações (taludes).

Com auxílio de tratores de esteiras, as áreas lavradas e que apresentavam grandes irregularidades, foram suavizadas. Ao final das atividades os taludes com grandes inclinações e/ou alturas, foram deslocados para a diminuição de inclinações e/ou alturas. *

Correção das drenagens naturais.

As drenagens da região sofreram algumas modificações e/ou assoreamentos em determinados cursos. A regularização dos terrenos restaurou as drenagens locais. Pequenas valetas foram providenciadas para regularização de drenagens.

As drenagens de áreas vizinhas serviram de guia para estes trabalhos.

Descompactação do solo.

Tendo em vista experiências anteriores (Oliveira Jr. e Coelho, 1994), era esperada a não necessidade de descompactação do solo nesta região, uma vez que no local foi retirado apenas material não consolidado, sendo deixado areia de coloração amarela (areia misturada a solo argiloso decomposto) e poucas intrusões de argila. Havendo o interesse em recuperação de velhas vias de acesso, poderá haver a necessidade da utilização de tratores com escarificadores para descompactação do solo.

Revegetação.

Para a revegetação da área lavrada, foi observada a experiência anterior da empresa. Atualmente a Ottomar Mineração recebe consultoria de um Engenheiro Florestal e mantém um viveiro de mudas na própria área da empresa.

Assim sendo, o processo de revegetação proporcionou a recuperação de funções do ecossistema, através do plantio de mudas, englobando aproximadamente 15 diferentes espécies, predominantemente dos grupos ecológicos das pioneiras e secundárias de rápido crescimento envolvendo leguminosas florestais, frutíferas e até exóticas como o eucalipto. Em associação a este sistema, se realiza a semeadura direta (a lanço) da leguminosa feijão de porco como forma de adubação verde e elemento restaurador do solo.

A escolha das espécies utilizadas na revegetação está relacionada com a disponibilidade de obtenção de sementes e mudas, sendo que a utilização de espécies nativas foi bastante reduzida por uma questão de oferta de mercado. As mudas utilizadas foram produzidas em viveiros próprios.

As espécies utilizadas, em maior ou menor número, foram: acácias (cássia sp), jangelim (Jaboranda obovata), embauba (cecropia sp), pau pombo (Tapiura guionensis), aroeira preta, cajú (Anacardium occidentale), jamelão (Jambosa sp), mangueira (Mangifera indica), flanboyant (Delanix regia), amendoeira (Catappa sp), leucena (Leucoema leucocephala), bromélias (Hahenbergia sp), feijão de porco (Conavalia ensiformes), eucalipto (Eucalyptus soligma) e Pinus elioti.

O plantio foi conduzido de forma a proporcionar uma certa heterogeneidade entre as espécies selecionadas ou disponíveis para a época do plantio. Como espaçamento básico foi utilizado o mesmo empregado em outras áreas já revegetadas que apresentou bons resultados. O espaçamento regular utilizado variou entre 4,0 m x 3,0 m e 3,5 m x 2,5 m. Esta operação atingiu cerca de 1.000 mudas/ha.

Cuidados especiais foram considerados, devido à necessidade de calagem e adubação orgânica e mineral do solo. O preparo do solo considerou o tempo necessário para a efetivação do processo de fertilização e o período adequado para o plantio das espécies escolhidas.

Experiências anteriores demonstraram a necessidade de monitoramento contínuo para controle de problemas como formigas, roubo de mudas, pastoreio e da própria qualidade do plantio.

MONITORAMENTO

Vários autores analisam a etapa de monitoramento como crítica para a finalização dos trabalhos de recuperação de áreas degradadas

(Valeriano e Reis, 1985; Rocha, 1985; Abrão e Singer, 1985). A adequada condução desta etapa significou o controle e manutenção de todos os objetivos traçados até o momento.

De uma forma geral, foram monitorados incios de processos erosivos, estabilidade de inclinações e taludes, assoreamento da drenagem.

Especial cuidado foi dado ao monitoramento das áreas revegetadas, sendo que após a fase de plantio foram necessárias observações periódicas da área recuperada, evitando retrocesso no processo. Os fatores mais importantes monitorados foram os seguintes:

1. Condições dos terrenos: Monitorar processos erosivos nas áreas recuperadas e/ou revegetadas, buscando corrigir estas situações no início do processo observado, até que esteja estabilizado o processo erosivo.
2. Germinação das sementes: Se ocorrerem falhas na germinação, deve ser providenciada nova semeadura da área, no menor período de tempo possível, levando em consideração a época mais adequada para o plantio.
3. Cobertura: Nos pontos onde houve falhas de cobertura, foi identificada a causa e refeita a semeadura e o plantio de mudas.
4. Estado nutricional da vegetação: Este controle visou detectar qualquer carência nutricional junto às espécies selecionadas, sendo que, não foi necessário corrigir o problema com adubação adequada.
5. Controle de pragas e doenças: Esta etapa do monitoramento é bastante importante, e foi implementada no extermínio de formigas na área revegetada.

A etapa de monitoramento deve durar o tempo necessário a uma situação de equilíbrio e sustentabilidade na área recuperada.

AVALIAÇÃO DE CUSTOS

Com o objetivo de controle dos custos de recuperação das áreas mineradas, foi sugerido a Ottomar Mineração Ltda a confecção de uma análise de custos, para avaliação de cada objeto de recuperação (regularização de taludes, revegetação, etc.) e seu impacto e/ou relação com a quantidade de areia extraída/vendida, assim como o custo por ha recuperado e por volume extraído.

Nos custos referentes a equipamentos, devem ser incluídos a hora/máquina de tratores, assim como o custo com os operadores das máquinas.

Nos custos com mão de obra, devem ser incluídos os gastos com salários e encargos com engenheiros, técnicos agrícolas, ajudantes e outros profissionais envolvidos.

Os custos com materiais devem incluir elementos como: corretivos de solos, adubos, mudas, sementes, gastos com material para o viveiro e outros. (Oliveira Jr, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela I mostra os custos comparativos para a recuperação dos areais Jacuipe e Biribeira.

O valor do m³ na região para o tipo de areia comercializada pela Ottomar Mineração é de R\$ 6,00/m³ e o custo lava é de R\$ 1,15/m³ extraído.

Tabela I - Quadro comparativo da recuperação ambiental dos areais Jacuipe e Biribeira.

Áreas	Custo de Recup. (R\$)	Área Recup. (ha)	Custo (R\$/ha)	Vol. Extraído (m ³)	Custo/Vol. (R\$/ m ³)
Jacuipe	15.823,8	5,0	3.164,7	Nd	Nd
Biribeira	11.762,9	16,0	735,2	348.925	0,03

Nd: não disponível

O custo de recuperação ambiental envolveu:

- Custo com equipamentos;
- Custo com mão-de-obra;
- Custo com material de consumo.

Os custos com equipamentos envolveram a hora de tratores do tipo D65 para a reconformação topográfica e tratores agrícolas para a colocação e espalhamento do solo orgânico.

Os custos com mão-de-obra incluíram a construção de viveiros, contratação de técnicos e mão-de-obra especializada, coleta de sementes, adubação, plantio, coveamento, replantio, combate a formigas, etc.

Os custos com materiais de consumo incluíram a compra de mudas, fertilizantes, formicida, etc.

O areal Jacuipe, por ser pioneiro, teve os seus custos de recuperação, muito altos. Isto ocorreu devido à inclusão de construção de viveiro, contratação de técnicos em tempo integral, compra de mudas e adubos químicos e um combate intenso a formigas, com

grandes áreas que necessitaram de replantio. Não estava disponível à época o volume de areia que havia sido lavrada, o que impossibilitou o cálculo do custo de recuperação por volume lavrado.

No Areal Biribeira, houve a implantação deste mecanismo e vê-se uma redução acentuada no custo de recuperação por hectare. Isto se explica pela interação entre a lava e a recuperação ambiental posterior, assim como pela economia com instalação do viveiro, compra de mudas e contratação de técnicos em tempo parcial, sendo que estes atualmente supervisionam os técnicos da empresa.

A comparação entre o custo de lava por metro cúbico extraído (R\$ 1,15), em relação ao valor de venda do metro cúbico de areia (R\$ 6,00), mostra que custo de lava será acrescido de 2,6% e o percentual da venda que será destinado a recuperação de áreas será de 0,5%.

Com estes dados, é possível inferir que a recuperação ambiental na Ottomar Mineração Ltda é um processo pioneiro, barato e de grande impacto positivo no meio ambiente.

CONCLUSÕES

A necessidade de cuidados ambientais nas mais diversas atividades industriais é, nos dias de hoje, uma realidade irreversível e desta realidade pode depender o futuro do homem e de todas as forma de vida na terra.

Entretanto, nem sempre a consciência do empreendedor está direcionada para este cuidado, assim como o desaparecimento dos órgãos de fiscalização, demonstra um nítido desinteresse de autoridades e governos com problemas ambientais.

Neste panorama, a mineração aparece como atividade imprescindível para o desenvolvimento e bem estar dos seres humanos, ainda que sua imagem esteja, quase que exclusivamente, relacionada com destruição e impactos ambientais negativos. Sem dúvida, é impossível minerar sem causar impacto ambiental, seja ele de maior ou menor extensão. Mas atividades como construção civil e agricultura, também necessárias à humanidade, são tão ou mais impactantes que a mineração. Entretanto seus benefícios são mais facilmente perceptíveis, o que faz com que estas atividades sejam melhores aceitas pela sociedade e até mesmo ignorados os impactos ambientais gerados.

A mineração, com o objetivo de melhorar sua imagem e desenvolver uma consciência de proteção ambiental, vem procurando nas últimas décadas, promover sistemas mais limpos e recuperar situações e

passivos ambientais. Esta mentalidade está evidenciada nos congressos da área, onde o setor empresarial, universidades e centros de pesquisas apresentam inúmeros trabalhos relacionados com o tema.

Dentre os temas mais abordados, a recuperação de áreas degradadas ganha importância pelo impacto visual que causa a área minerada e como este fator pode influenciar a opinião pública.

Em Salvador/BA, não raro a mineração, em pedreiras e areais, tem sido acusada de danosa ao meio ambiente, sendo que muitas vezes com razão e outras tantas sem motivo aparente. Até mesmo porque a legislação ambiental, muitas vezes não é clara com relação a atividades mineiras, apresentando um excesso de legislação quase que totalmente desconhecida da sociedade.

Neste sentido, se deve destacar o trabalho de controle e recuperação de áreas da Ottomar Mineração, a qual vem realizando um trabalho contínuo nas suas áreas lavradas. A manutenção de consultoria de um Engenheiro Florestal, viveiros na própria empresa, atividades de monitoramento, entre outras tem garantido um bom resultado ambiental.

Este trabalho buscou seguir uma determinada filosofia de recuperação de áreas mineradas, não propondo atividades fora da realidade relacionada com a mineração (problema muitas vezes enfrentado pela atividade mineira em relação a órgãos de fiscalização) e apresentar algumas propostas que pudessem ser implementadas de forma viável, como o controle do lixo doméstico nas áreas lavradas e análises de custos.

Por fim, é necessário que se desenvolva no minerador/empresário a consciência de que é necessário reparar e/ou minimizar os danos causados ao meio ambiente, assim como é necessário que a sociedade entenda que a mineração é fonte geradora de renda e emprego, auxiliando de forma significativa no desenvolvimento de determinadas regiões.

Neste sentido vale reforçar o pensamento de que é importante e necessário conciliar desenvolvimento econômico e social com a indústria mineral, buscando benefícios a todos e preservando o patrimônio ambiental.

AGRADECIMENTOS

A Ottomar Mineração Ltda, pelo apoio e dedicação durante os trabalhos.

Ao Engenheiro Florestal José Rodrigues Cosme, pela contribuição aos trabalhos.

REFERÊNCIAS

- ABRÃO, P.C. e SINGER, E.M. Impactos ambientais na mineração: Um enfoque metodológico. Ministério de Minas e Energia/DNPM, p.329-342, 1985.
- ALMEIDA, M.M.N. Impactos ambientais da mineração em áreas urbanas: O exemplo das lavras de rochas e areias na região metropolitana de Salvador – RMS. Salvador, 1997, 131p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências/UFBA. Agosto 1997.
- EIA/RIMA – PLANARQ - Complexo aurífero minero – industrial de Lagoa Real/Catité, Bahia. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, [1997], v.5, 113p.
- COELHO, M. Ottomar Mineração Comunicações. Salvador, Jun./Dez. 1998
- OLIVEIRA Jr., J.B. Custos associados à proteção ambiental na mineração. Lisboa, 1992, 127p. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa. Setembro 1992.
- OLIVEIRA Jr, J.B., COELHO, M. e COSME, J.R. Ottomar Mineração S.A. – Plano de Recuperação de áreas degradadas: Espaço Alfa. 1994.
- ROCHA, J. Prevenção à poluição provocada pela mineração – Programa de controle ambiental implantado pela MBR, em Minas Gerais. Ministério de Minas e Energia/DNPM, p.96-107, 1985.
- VALERIANO, D.M. e REIS, J.L.B.C. O uso de técnicas de sensoriamento remoto no monitoramento ambiental para o controle da poluição causada por mineração de carvão no Estado de Santa Catarina. Ministério de Minas e Energia/DNPM, p.359-376, 1985.