

## **ESTUDOS DE CASO E3**

### **1. O Programa de Perfuração no Gelo no Lago Windy – Um Estudo de Caso**

#### **Introdução**

A propriedade do Lago Windy da Wallbridge está localizada perto de Levack, na fronteira norte do Complexo Ígneo de Sudbury, em Ontário, Canadá. A propriedade consiste de direitos minerais sob o lago e esta e outras propriedades estão sendo exploradas juntamente com a Lonmin Plc, pela *Joint Venture* Sudbury Camp (“SCJV”). De acordo com os termos da SCJV, a Lonmin está adquirindo direito de exploração destas propriedades. A Wallbridge é a operadora deste programa.

Embora a área da Levack, cerca de 5 km a leste, tenha sido extensivamente minerada, a área do lago Windy ficou pouco prejudicada por esta atividade. Nenhuma operação de mineração é visível a partir do lago.

O Windy é um lago de grande profundidade com a presença de trutas, boa qualidade de água, com mais de 10 km<sup>2</sup> de área. Árvores adultas cercam todo o lago. A ocupação no lago é, em sua maior parte, restrita a pequenas casas, com poucos moradores permanentes e um curso de golfe. Entre as atividades recreativas populares estão: pesca (tanto no verão quanto no inverno), navegação, esqui no campo e na água, mergulho, passeio de *snowmobile* e de trenó. Muitos dos residentes locais retiram água potável do lago. É com razão que os residentes locais protegem este bonito espaço de Ontário.

Embora a área ofereça uma grande esperança de descobertas minerais, relativamente poucos trabalhos têm sido feitos no lago ou em volta dele desde 1950.

Conseqüentemente, poucas pessoas que moram no local já viram atividades de exploração na área imediatamente ao redor do lago. Muitas das pessoas que moram no lago ou o usam não estavam predispostas à idéia de exploração e/ou desenvolvimento mineral. Preocupações, dúvidas e rumores eram abundantes com relação ao impacto que a exploração mineral poderia provocar ao ambiente e à qualidade do lago.

#### **Preocupações dos Interessados**

A Wallbridge reconheceu prontamente que, se a empresa quisesse desenvolver um programa de exploração bem sucedido, a preocupação dos moradores locais tinha que ser considerada com tanta seriedade quanto o potencial mineral da área. Teriam que ser mantidos os mais altos padrões ambientais, e as preocupações dos interessados teriam que ser levadas em consideração.

O primeiro passo era um encontro público para anunciar as intenções da empresa, inclusive com uma sessão de informações descrevendo a exploração mineral em geral. O público foi convidado a apresentar perguntas, preocupações e sugestões. Muitos interessados compareceram ao primeiro encontro público. Eram muitas as preocupações deles, além de bem articuladas e convincentes. Os participantes estavam, contudo, dispostos a ouvir e considerar as propostas de exploração.

Como resultado dessa reunião, foi formado um comitê de representantes locais para agir em conjunto com a Wallbridge durante as operações e cuidar dos interesses do pessoal

## **ESTUDOS DE CASO E3**

local. O comitê contava com membros de nada menos do que cinco grupos de interessados. Para manter todos os interessados informados quanto às atividades da empresa, a cada duas semanas, a Wallbridge publicava atualizações de informações numa página inteira do jornal local.

### **Programa Inicial de Exploração**

A exploração progrediu em diversas fases. A primeira fase foi um levantamento áudio-magnetotélúrico (AMT) no lago, feito em 2001. Esse levantamento envolveu leituras no gelo, usando *snowmobiles* e GPS (*Geographic Positioning System*) manual para localização. Além das trilhas dos esquis, não foram deixadas evidências da presença da empresa no lago. Foram feitos levantamentos magnéticos e EM (eletromagnéticos) subsequentes no gelo no inverno de 2002. Este envolveu o estabelecimento de uma rede topográfica. Uma vez concluídos os levantamentos, foram recuperadas as estacas – mesmo aquelas que tinham se congelado durante alguma nevasca – novamente sem deixar nenhuma evidência da presença da empresa no lago.

Durante o inverno extraordinariamente suave de 2001/2002, a perfuração foi iniciada a partir da margem para testar alguns dos alvos sob o lago. Entre março e dezembro de 2002, foram feitos nove furos em terra. Estes furos indicavam a presença de uma geologia favorável sob o lago.

Se não fosse possível concluir os testes em toda a área sob o lago com perfuração a partir da margem, seria necessária perfuração a partir da superfície do lago. Devido à profundidade do lago (mais de 300 pés - 91,5 metros) não foi possível a perfuração a partir de uma barca equipada com braço mecânico.

### **Programa de Perfuração no Gelo 2002/2003**

#### ***Plano de Operação***

Foi desenvolvido um plano de operação para testar a geologia na parte norte do lago, perfurando-se 10 furos no gelo. Em vez de fazer estes furos ao longo de vários invernos, a empresa decidiu fazer toda a perfuração em um único inverno, se o clima permitisse. Isto reduziu o risco imposto por invernos extraordinariamente suaves, tais como o de 2001/2002, que não produziu gelo suficiente para suportar os aparelhos de perfuração.

Uma estação de inverno curta deixou uma janela muito estreita para a realização de um programa de perfuração. Alguns furos foram planejados para terem bem mais de 1.000 metros de profundidade. Por estar localizado no lago, ficou impraticável, se não impossível, retornar a um furo de sondagem profundo parcialmente concluído.

Para que todo o programa de perfuração pudesse ser concluído em uma única estação, o plano de operações precisou utilizar sete máquinas de perfuração. Até onde a empresa sabia, ainda não havia ocorrido na América do Norte tantas perfurações em um lago povoado de uma única vez.

Os engenheiros da AMEC Earth and Environment foram contratados para auxiliar no projeto e monitoria da perfuração. Boart Longyear, uma empresa de perfuração no gelo

## **ESTUDOS DE CASO E3**

muito experiente, com alguns bons registros anteriores, ganhou o contrato de perfuração. A Sandwell Engineering de Calgary, Alberta, Canadá foi contratada para projetar e monitorar as placas de gelo para as perfurações. A Wallbridge desenvolveu o plano de operações junto com este grupo de profissionais.

Os procedimentos foram desenvolvidos para cada fase da operação. Os itens específicos abordados incluíram:

- Projetar e fazer placas de gelo que pudessem suportar o peso dos equipamentos de perfuração junto com os equipamentos e a carga móvel.
- Planejar maneiras seguras de movimentar os equipamentos, combustíveis e acessórios para o local de perfuração e de volta ao local de origem.
- Reconstruir cada sonda com novos lacres e mangueiras para minimizar o potencial de vazamentos.
- Equipar cada sonda com bandejas de gotejamento ou tanques de paredes duplas e placas absorventes sempre que houvesse possibilidade de vazamento.
- Isolar cada barracão de perfuração com material absorvente sólido para minimizar o barulho.
- Equipar cada sonda com um abafador de som especialmente projetado para o Lago Windy.
- Usar quatro invólucros nos furos de perfuração fazendo uma redundância quádrupla para garantir que a água da sondagem não entrasse no lago.
- Filtrar todos os cortes da água de perfuração e reciclá-la para dentro do furo.
- Eliminar o uso de aditivos de perfuração, exceto o lubrificante à base de canola.
- Equipar cada local de perfuração com banheiros portáteis.
- Organizar visitas ao local para os representantes locais e o público em geral. Usar apoio de helicóptero para transportar as sondas móveis e os equipamentos.
- Monitorar e fazer relatórios a serem fornecidos regularmente pelos engenheiros da AMEC.
- Supervisionar progressivamente as operações de perfuração pela equipe da Wallbridge
- Desmontar todos os locais de perfuração.

O plano de operação foi apresentado em uma reunião de informação pública. A resposta foi, em geral, favorável. As principais preocupações, conforme previsto, eram com o barulho e o risco de poluição do lago. Estas preocupações foram levantadas por poucas pessoas na audiência e a maioria delas parecia estar convencida de que o plano de operações tinha abordado estas questões.

### ***Programa de Perfuração no Gelo***

O programa de perfuração no gelo no lago Windy foi iniciado em janeiro de 2003. Começou com o transporte de equipamentos e a construção de 11 placas de gelo, inclusive uma placa extra para evacuação de emergência por helicóptero. O programa continuou numa base 24/7, até que a última peça do equipamento foi removida da superfície do lago em 27 de março de 2003. Foram envolvidas quase 70 pessoas da Wallbridge Mining, Sandwell Engineering e Boart Longyear. Foram utilizados no trabalho sete equipamentos de perfuração. Nove furos de sonda foram feitos na superfície

## ESTUDOS DE CASO E3

do gelo, totalizando 7.597 m de testemunhos de sondagem. Uma perfuração foi abandonada devido a dificuldades técnicas de penetração no solo de cobertura.

A Sandwell Engineering construiu 11 placas de gelo, cada uma com um projeto específico. Em todos os casos, as placas tinham 200 pés (61 metros) de diâmetro e espessura média de 40 a 56 polegadas (1 a 1,5 metros). A espessura da coroa externa das placas era de 80% da densidade, com um centro geométrico de 120% ou mais de densidade. Foram empregados dois métodos diferentes durante a criação das placas de gelo. O desenvolvimento inicial das placas foi feito usando bombas *typhoon* capazes de bombear 500 galões (1,9 m<sup>3</sup>) de água por minuto. As bombas eram reposicionadas periodicamente para equalizar a dispersão da água, e o tempo de emissão foi determinado pelas condições de temperatura e do clima. Quanto mais frio, mais alagamento ocorria. Um tempo de espera entre os alagamentos permitia que ocorresse o congelamento. A espessura e a força da placa de gelo eram medidas e registradas diariamente ao longo das operações de inverno.

O Segundo método de construção de placas de gelo envolveu o bombeamento de água do lago e sua pulverização no ar como uma névoa, que caía como chuva congelada. Idealmente, as gotas deveriam estar apenas parcialmente congeladas, e a sua ligação e compressão ocorreriam na superfície, produzindo um produto forte e funcional. Este método foi utilizado apenas em condições ideais. Se o ar estivesse muito gelado, o vapor desceria como uma chuva com neve, o que não era desejável, em vez da chuva congelada. A evolução da espessura do gelo foi medida diariamente usando estacas e furos de teste. Na conclusão, as placas de gelo eram circundadas por uma grade de neve vermelha ou laranja equipada com luzes em flash na cor âmbar (marrom amarelada).

Em cada uma das placas de gelo concluídas, postes de telefone não industrializados (3 postes equivalentes) foram instalados em paralelo, a uma distância de seis pés (1,82 m) e congelados dentro do gelo para fixação. Lâminas de madeira compensada removíveis com tecido absorvente foram colocadas em toras, para garantir que, se ocorresse um derramamento do equipamento de perfuração, nenhum fluido atingiria a superfície do gelo. A plataforma foi construída para elevar o barracão de perfuração alguns centímetros acima da superfície do gelo. Isto garantiu um fluxo de ar constante sob a sonda, para que qualquer calor gerado não afetasse negativamente a situação da placa de gelo.

As sondas foram posicionadas assim que as placas foram concluídas. Os primeiros aparelhos de perfuração a serem entregues foram os 38, que exigiam uma espessura menor de placa. O transporte por via aérea da primeira sonda a diamante começou assim que as primeiras placas foram concluídas. Os equipamentos foram desmontados de forma modular e reunidos em embalagens de, aproximadamente, 2.000 libras (900 quilos). Cada embalagem era transportada pelo ar, sistematicamente, para uma placa de gelo pré-determinada, onde o equipamento era remontado. A perfuração começou em 2 de fevereiro de 2003 e continuou até 20 de março do mesmo ano. Foram utilizados sete equipamentos de perfuração de três tipos diferentes. Três Longyear tamanho 38, dois de 44 e dois de 50 – quanto maior o número, mais profunda é a capacidade do equipamento. Todos os furos foram feitos perpendicularmente à superfície do gelo e variavam em

## **ESTUDOS DE CASO E3**

profundidade de 100 a 1.500 m. Antes dos equipamentos chegarem ao Lago Windy, cada uma das sete máquinas foi totalmente desmontada, seu estado foi avaliado, foi limpa e reparada conforme necessário. Cada lacre, vedação e mangueira foi substituído e fixado com novos dispositivos para minimizar o potencial de quebra, bem como para garantir que não houvesse vazamento de fluidos. Cada componente do motor a diesel foi direcionado e ajustado para funcionar em desempenho máximo e para produzir o mínimo de barulho possível.

Foram construídos barracões de perfuradores em anexo após a remontagem do equipamento. As paredes eram forradas por dentro com uma prancha acústica de Fibrex de 6 libras (2.720 gramas), com a finalidade de absorver o som produzido pelas máquinas. A prancha acústica foi fixada no local com tela de arame, maximizando assim a exposição da superfície necessária para absorção do som. Foram usados corrimãos de 4 pés de altura (1,20 m) nas paredes (alinhados com pranchas acústicas de 6 libras (2.720 gramas) ao redor do topo do barracão do aparelho como medida de segurança, bem como para reduzir o som. Além disto, foram usados forros de borracha de meia polegada (1,25cm) em todos os contatos metal-metal dentro do barracão do equipamento, para ajudar a minimizar o barulho. O pessoal de sondagem usou martelos de borracha e plástico num esforço para reduzir ainda mais o barulho produzido pela operação de sondagem. Motores a diesel também foram ajustados com sistemas abafadores de som especialmente projetados com uma caixa abafadora de Fibrex.

A sondagem requer um volume substancial de água, para esfriar o trépano e limpar os pedaços de rocha produzidos na medida em que o trépano entra na rocha. Em um local típico de sondagem, a água e os pedaços de rocha da sondagem são coletados em um fosso de assentamento e a água é reciclada de volta para a sonda. O programa de perfuração no gelo no lago Windy usou um sistema fechado, permitindo que não houvesse dispersão de materiais. Isto foi obtido usando um procedimento de encaixotamento quádruplo. O primeiro caixote (tubo de tamanho H) foi suspenso na água para dar precisão aos tubos internos. O segundo caixote (série P) foi baixado ao fundo do lago e rotacionado para entrar nos sedimentos no fundo do lago e formar um cerco externo. Quando este caixote foi estabilizado, um terceiro caixote menor (série N) foi baixado até o centro dos dois primeiros caixotes. Ao mesmo tempo, um sistema de bombeamento externo foi anexado ao caixote maior externo para movimentar a água de sondagem necessária para instalar o caixote interno no local. O de série N, então, recebeu uma broca de diamante na ponta, capaz de perfurar o substrato da rocha subjacente e estabelecer um lacre permanente na interface rocha-fluido. Quando a caixa de série N estava devidamente firmada e lacrada, a quarta e menor caixa (série BW) foi baixada para dentro da de série N. A caixa de série BQ-string, fixada com uma broca de testemunho média, um tubo de testemunho e um estabilizador, foi então baixada pelo substrato rochoso para continuar a sondagem. A BQ-string foi a única coluna que girou (central).

Dentro do barracão de perfuração, no topo da caixa quádrupla, havia uma bandeja de coleta encaixada com a bomba da fossa alimentando o depurador ciclone. Este separava a água da sondagem dos pedaços de rocha, devolvendo água limpa para o furo. Os sólidos separados pelo depurador ciclone foram coletados em tambores e as frações de líquidos

## ESTUDOS DE CASO E3

direcionadas para 2 ou 3 tanques de fixação para outra limpeza. O tanque final tornou-se uma fonte de água nova de sondagem, que era devolvida para o furo. O único momento em que se usava água do lago era para carregar inicialmente o sistema e, periodicamente, para adicionar água e aumentar o volume conforme a profundidade. Todo o sistema foi fechado e não havia descarga no lago. Os pedaços de rocha eram coletados no ciclone e esvaziados regularmente. Os pedaços eram colocados em baldes de plástico e transportados para fora do gelo para um recipiente específico, que, por sua vez, era periodicamente coletado pelo *Day Environmental* para descarte em um local devidamente licenciado. Na conclusão do programa de sondagem, a água restante no sistema fechado era decantada em recipientes, removida do local e descartada de maneira semelhante aos pedaços de rocha.

A principal armazenagem de combustível para o programa de sondagem consistia de dois tanques de diques com parede dupla e capacidade para 1.000 galões (3,785 m<sup>3</sup>), colocados um ao lado do outro. Estes tanques estavam localizados no Clube de Golfe do Lago Windy, há uns 30 m da margem da praia. Um fornecedor local autorizado reenchia periodicamente os tanques. A cada dia, o combustível para sondagem e aquecimento era bombeado para dois Tanques Limpos aprovados com capacidade para 100 galões (0,378 m<sup>3</sup>). Estes tanques menores foram montados em uma “Bóia Gigante” que servia como meio de transporte via quadriciclo (ATV) e/ou esqui até as sondas, e também como contêiner. Cada local de perfuração foi equipado com um tanque de armazenagem de 150 galões (0,567 m<sup>3</sup>), um contêiner tipo tubo que continha dois tambores padrão de 45 galões (0,17 m<sup>3</sup>) e que serviam como tanque de combustível para o motor da sonda. As linhas de abastecimento de combustível, tanto internas quanto externas eram triplas, como precaução para evitar vazamentos. Cada barracão de sondagem também estava equipado com um tanque de dique montado na parte externa, projetado para servir o aquecedor interno. Uma linha de canal com esteiras absorventes foi posicionada na base deste tanque para capturar qualquer derramamento deste. Todos os encaixes de mangueiras foram envolvidos com material absorvente. Os kits de derramamentos foram posicionados em todos os barracões de sonda, bem como dentro das “Bóias Gigantes”. Contêineres de aço vazios (um para resíduos de óleos, um para resíduos domésticos) foram posicionados em cada barracão de sondagem, para o descarte de todos os rejeitos. Estes recipientes eram transportados periodicamente pela Bóia Gigante para o Clube de Golfe do Lago Windy, para descarte por um transportador autorizado em um local de descarte legalizado.

Na conclusão do programa de sondagem, todos os furos foram cimentados, e as hastes de sondagem e caixas relacionadas a elas foram removidas da superfície do lago e puxadas até a praia de maneira semelhante à da distribuição. Todos os fluidos (p.ex., combustíveis, óleos, lubrificantes, água de sondagem), recipientes, rejeitos e equipamentos relacionados usados durante a operação de sondagem foram devidamente drenados e removidos do gelo, usando procedimentos pré-estabelecidos. Todos os equipamentos foram desmontados, embalados e transportados pelo ar para um pátio de manobras e carregados e transportados para fora do local no momento adequado. As madeiras, estacas, cercas e sinalizações foram totalmente removidas, embaladas e transportadas para terra para descarte em local apropriado. Todas as esteiras absorventes



## **ESTUDOS DE CASO E3**

sob os barracões de sondas foram removidas e transportadas para terra, para descarte em um local de descarte autorizado. Os banheiros portáteis e o esgoto foram removidos do gelo em recipientes de metal e descartados por um transportador autorizado contratado. Todas as evidências de operações no gelo foram limpas e descartadas de maneira adequada. Um consórcio de representantes da Wallbridge, supervisores da Boart Longyear, equipe da AMEC Earth and Environment e representantes da comunidade concordaram com a “declaração de encerramento” para cada local de perfuração do programa de perfuração no gelo.

Um engenheiro da AMEC monitorou o programa de sondagem durante todo o período. O trabalho inicial no inverno envolveu a coleta de (terceira permissão) de dados iniciais de qualidade da água em 23 de janeiro de 2003 referentes a seis localidades ao redor do lago. Um quarto conjunto de amostras foi coletado nas mesmas seis localidades em 3 de abril de 2003, após a conclusão do programa de perfuração. Os furos foram feitos no gelo e a lama ao redor foi deixada para que congelasse, para garantir que as amostras de água do lago não fossem contaminadas pela água represada no topo do gelo.

As amostras foram submetidas a análises químicas pelo Testmark Laboratories de Sudbury. A monitoria da qualidade da água antes e depois da atividade não identificou qualquer aumento nos parâmetros de concentrações associados com as atividades de perfuração. Os sólidos totais e os hidrocarbonetos suspensos permaneceram abaixo dos limites de detecção em todos os locais em ambas as ocasiões de amostragem. A AMEC também fez inspeções semanais de todos os locais de sondagem. Estas inspeções envolveram levantamentos de redução de ruído, avaliação de segurança, avaliação de conformidade e manutenção geral. Os resultados e deficiências foram relatados à Wallbridge e foram tomadas ações de remediação imediatas, conforme necessário.

Os representantes do Ministério do Meio Ambiente fizeram duas visitas de campo distintas para observar as operações de sondagem no gelo. A resposta do Ministério permitindo estas visitas foi muito positiva.

O programa de perfuração no gelo foi concluído com sucesso no inverno de 2003. As medidas empregadas neste programa garantiram que o ambiente local permanecesse inalterado, ninguém foi ferido e nenhuma propriedade foi danificada.

## **ESTUDOS DE CASO E3**

### **2. Sondagem em Áreas Tropicais Ambientalmente Sensíveis – Uma História de Caso da Energold/Kluane**

Na segunda metade da década de 1990, a Energold Mining Ltd. planejou um programa de sondagem na prospecção de ouro de El Centenario na parte central da República Dominicana, localizada a aproximadamente 75 km a noroeste de Santo Domingo. (El Centenario é definido atualmente como um depósito epitermal com 1,1 milhão de toneladas de Au com teor 6,3 g/t). O terreno e o acesso eram difíceis e o programa planejado de furos rasos foi relativamente pequeno. Como uma empresa com visão de futuro, a Energold queria o mínimo de perturbação nessa área ambientalmente sensível, composta de espécies tropicais densas separadas por áreas de alta visibilidade com pouca vegetação. Todas as propostas de sondagem foram excessivamente caras. Trabalhando junto com uma empresa particular de sondagem, a Energold formou a Kluane International Drilling Inc. (agora com 50% de propriedade da Energold) para desenvolver sua própria unidade de perfuração a diamante para este trabalho.

Foi selecionado um equipamento de baixo peso, altamente móvel, totalmente hidráulico. O programa de 50 furos, totalizando 5.000 m, foi concluído com eficácia com um custo total de US\$ 72 por metro. A média de produção ficou em 28 m por turno de sonda. Os custos de recuperação foram mínimos e, conforme indicado pelas fotos anexas, pouca ou nenhuma evidência física do programa restou após a desmobilização.

A Cyprus/Amax auditou o programa de sondagem e os equipamentos Kluane, modificados para utilizar um conceito de motores múltiplos, foram usados, posteriormente, pela Cyprus/Amax em programas em outros locais da América Central, América do Norte e África. Desde então, estes aparelhos modulares têm sido usados sucessivamente em diversas outras partes do mundo onde é exigido ou desejado o mínimo de perturbação no meio ambiente e/ou onde o acesso é difícil. Conforme discutido abaixo, uma versão para altas altitudes já está disponível. Em geral, os custos têm sido comparáveis à experiência original da El Centenario e a produtividade melhorou consideravelmente.

O aparelho padrão de sondagem é movido por três motores a gasolina 25 HP Kohler de 2-cilindros. Com um peso total de 816 kg e com o maior componente pesando cerca de 160 kg, o equipamento pode ser desmontado ou remontado em meia hora. Ele pode ser prontamente movido entre furos (ou para o projeto) manualmente, por burro ou por quadriciclo de baixo peso. Todos os equipamentos cabem em um caminhão de 5 toneladas (ou cinco pick-ups para carga). O equipamento completamente hidráulico tem capacidade avaliada de 450 m (BTW rods), mas já foram feitos furos de até 587 m. NTW também está disponível com capacidade para 300 m como ocorre, em alguns casos com a HTW, com capacidade para 150 m. A marca deixada no local da sonda é de aproximadamente 4 x 4 m. Esta pequena marca é especialmente conveniente em terrenos alpinos difíceis. Uma versão do aparelho para altas altitudes já está disponível, usando três motores Kubota turbo a diesel (32 ou 42 HP) e um pouco mais pesado, com 1.100 kg. Normalmente, dois perfuradores da Kluane treinados, junto com dois auxiliares locais operam o equipamento, sendo necessários 6 a 10 trabalhadores locais para transportá-lo.



### **ESTUDOS DE CASO E3**

Equipamentos deste tipo, disponíveis em empreiteiras como a Kluane, são especialmente adequados para conduzir programas de sondagem de pequeno e médio portes a um custo razoável em projetos ambientalmente sensíveis e de difícil acesso em terrenos tropicais, alpinos e outros tipos de terrenos em todo o mundo.

## **ESTUDOS DE CASO E3**

### **3. Recuperação de Estradas de Acesso em Declive Íngreme – Uma História de Caso da AngloGold**

Normalmente, a recuperação de locais minerados situados em terras altas ou montanhosas é uma tarefa assustadora. Na América do Norte, a equipe da AngloGold desenvolveu algumas abordagens novas para recuperação de trilhas e estradas de transporte dos produtos das minas em exploração.

Localizado nas *Independence Mountains*, em Nevada, EUA, a *Burns Basin* é uma linda área com afloramentos rochosos e próxima de árvores tipo álamos. Abriga veados, alces, leões da montanha e os raros falcões Goshawk do Norte. A *Burns Basin* fazia parte do projeto de mineração do *Canyon Jerriitt* em Nevada. O direito de exploração da

AngloGold no *Canyon Jerriitt* foi vendido para a *Queenstake Resources* em 2003, mas a mina fazia parte da AngloGold quando o programa de recuperação foi iniciado em 2001. Foi necessário fazer uma sondagem de exploração para comprovar a existência de formação mineralizada aurífera. Com terrenos montanhosos na maior parte da área de mineração, era necessário construir trilhas cruzando as montanhas, para que os aparelhos de sondagem acessassem os locais de trabalho.

Sem reabilitação, estas trilhas deixariam uma cicatriz de danos na paisagem montanhosa. Entretanto, foi feita uma reabilitação impressionante destas trilhas, a um custo relativamente baixo, usando uma excavadeira para remover as trilhas. A área foi replantada com uma mistura de sementes de gramas nativas, fertilizada e deixada para se recuperar. As fotografias mostram como o perfil original do declive foi restaurado, fazendo um corte para baixo no declive mais alto e puxando material da parte baixa do declive.

Ao provar a existência de uma formação mineralizada aurífera, a mina foi planejada e as estradas de transporte foram construídas para obter acesso ao buraco da mina. Estas estradas de transporte foram projetadas para suportar caminhões de carga de até 100 toneladas e foram, portanto, substancialmente maiores do que as trilhas de exploração.

A topografia na área do Projeto do *Canyon Jerriitt* torna todo o novo contorno das estradas de transporte um empreendimento desafiador. O declive existente ao longo da Estrada de transporte da *Burns Basin* varia de 30% a 50%. Numa determinaa época, estas áreas de declíve íngreme receberiam apenas um novo perfil parcial, deixando uma pequena porção de declive cortado sem recuperação, devido ao alto custo para refazer o perfil de declives íngremes. A experiência anterior no *Canyon Jerriitt* demonstrou que a recuperação de estradas de transporte em declíves moderados e íngremes pode ser feita a um custo de US\$ 12 a US\$ 18 por pé linear (aproximadamente 0,31 m) de estrada de transporte com 80 pés de largura (aproximadamente 25 m).

Entretanto, as estradas de transporte de materiais eram um caso especial. A estrada de transporte de materiais está localizada na porção sudoeste do Projeto do *Canyon Jerriitt* a uma altitude de 7.900 pés. (2.400 m). Embora o plano de recuperação aprovado para a

## ESTUDOS DE CASO E3

estrada de transporte de material não exigisse um novo contorno total da estrada, o objetivo da AngloGold era recuperar a topografia original, tanto quanto possível. Havia diversas razões para isto, a primeira por ela ser uma parte bonita das *Independence Mountains*. Segunda, por que as estradas de transporte de materiais da *Burns Basin* estão localizadas em um sulco, que pode ser visto da maior parte da área de drenagem da bacia. A recuperação de porções da rede primária de estradas de transporte de materiais começou no final do verão de 2001. Aproximadamente 12.000 pés (cerca de 3,6 km) com 80 pés de largura (cerca de 25 m) de estrada de transporte foram reperfilados à topografia original e novamente semeados. Este projeto representou a primeira tentativa significativa de obter um novo perfil total no Projeto do *Canyon Jerritt* em áreas com declives laterais de mais de 30%, mantendo os custos de recuperação dentro de uma média razoável.

O programa de recuperação de 2001 foi concedido a um empreiteiro local de recuperação de Elko, Nevada. Após rever a área do projeto e discutir os objetivos de recuperação com o Departamento de Recursos Ambientais da *AngloGold* no *Canyon Jerritt*, o empreiteiro decidiu usar duas escavadeiras hidráulicas com duas escavadeiras bulldozer de apoio. As escavadeiras eram uma Caterpillar 345B e uma 365B, junto com duas dozers D8. O processo de reconstrução usa as duas escavadeiras juntamente com uma escavadeira num nível mais baixo, atingindo o pé do declive preenchido e lançando material para a segunda escavadeira em um nível mais alto, onde uma porção do material é movida em uma segunda “passagem” para uma bulldozer de apoio. Dependendo do declive da topografia, podem ser necessárias duas, três ou até quatro “passagens” para retirar o material do pé do declive e redistribuí-lo para o topo do declive cortado. Uma ou duas escavadeiras bulldozer foram muito eficazes na redistribuição do material trazido pelas escavadeiras para atingir uma restauração do declive cortado e para obter esta condição final do declive restaurado. Normalmente, a recuperação da estrada envolve duas escavadeiras trabalhando conjuntamente. O declive original é restaurado cortando-se o declive superior e puxando o material do declive mais baixo

Embora estas técnicas de restauração não sejam novas, o desafio é alcançar uma restauração total enquanto se mantém um programa de recuperação de baixo custo. Os projetos anteriores não foram feitos com recuperação total. As estradas de transporte de materiais de *Burns Basin* foram restauradas à topografia original em áreas de declives laterais de 30% a 50% por cerca de US\$ 17 por pé (30,48 m) linear (custo estimado em dólares de 2001).

A restauração da terra ao seu contorno original representou apenas o primeiro passo do projeto. Após a conclusão da restauração, toda a área foi amplamente semeada e fertilizada no outono de 2001. Os declives restaurados foram fertilizados com 350 libras (158 quilos) por acre de fertilizante não-orgânico. Então, a mistura de sementes de recuperação, consistindo de 22 espécies de gramas e arbustos, foi espalhada e rastelada. Além disto, 2.500 brotos de álamo, de mudas feitas a partir de sementes coletadas no *Canyon Jerritt*, foram plantadas em cinco áreas ao longo das estradas de transporte da *Burns Basin*, de onde haviam sido removidas durante a construção da estrada. Os brotos

### ESTUDOS DE CASO E3

de álamo devem acelerar a renovação da encosta de álamos durante a recuperação das estradas de transporte.

Concluindo, mesmo tendo que considerar o custo total durante o projeto, o objetivo inicial era alcançar um projeto de recuperação esteticamente agradável na área da *Burns Basin*. Uma implantação rentável de qualquer projeto de recuperação é aperfeiçoada quando o empreiteiro e/ou o operador do equipamento entende o objetivo da recuperação e se esforça para alcançar este objetivo com um interesse genuíno no projeto e no produto final. A recuperação do declive íngreme da estrada para transporte de materiais de *Burns Basin* demonstra uma estratégia de recuperação bem sucedida e, nem a economia total do projeto, nem o objetivo final de recuperação foram comprometidos para atingir o resultado desejado.

## **ESTUDOS DE CASO E3**

### **4. O Valor do E3 no Licenciamento – A Experiência da Noranda/Falconbridge no Brasil**

A Noranda foi uma das primeiras empresas, além da CVRD, a obter licenças de exploração nas Florestas Nacionais dentro da Província de Carajás no Brasil.

O acesso e o desenvolvimento mineral nestas áreas são controlados pela agência de meio ambiente do Governo - IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente). O governo federal as criou como reservas especiais que, em geral, são cobertas com florestas equatoriais, para evitar a degradação provocada pela exploração e pelo aproveitamento indisciplinados e ilegais dos recursos naturais do país. Com a criação e o reconhecimento da Província Mineral de Carajás, o governo também reconheceu a capacidade da indústria mineral de produzir desenvolvimentos econômicos e sociais sustentáveis nestas áreas.

O processo de obtenção de permissões de acesso e trabalho ainda não está completamente definido pelo IBAMA. Cada empresa que possui licenças de exploração mineral deve demonstrar rigorosamente sua responsabilidade ambiental e social provando como as práticas de exploração provocarão o menor impacto possível. A Noranda espera receber suas licenças em breve, graças, em grande parte ao E3.

O gerente da Noranda no Brasil percebeu que o pedido para exploração de reconhecimento inicial – com expectativa de levar a um programa avançado de sondagem neste caso específico – deveria incluir mais informações do que o normal para facilitar o processo de licenciamento. Conforme mencionado acima, o governo havia tratado anteriormente apenas com a CVRD e não estava acostumado com pedidos de outras empresas de mineração de grande porte. A Noranda recorreu à ajuda do manual de Excelência Ambiental em Exploração (E3) na internet.

A Noranda notou que o E3 continha um volume enorme de informações detalhadas - incluindo ilustrações e diagramas – descrevendo operações de campo aceitáveis e testadas, desde o levantamento em estágio inicial até a sondagem. Da mesma forma, a empresa estava autorizada a acessar o amplo conjunto de diretrizes e práticas profissionais do E3 necessárias para produzir estes pedidos especiais para trabalho em áreas ambientalmente sensíveis.

O gerente da Noranda no Brasil gostaria de ver o E3 em amplo uso para fornecer um desenvolvimento profissional básico da equipe local. Isto reforçaria a idéia de que um planejamento ambiental bem sedimentado para as atividades de exploração não apenas minimizaria o risco de medidas de recuperação onerosas no futuro, mas também ajudaria na construção de uma reputação sólida e confiável da Noranda, com impacto positivo significativo junto à comunidade local.

## **ESTUDOS DE CASO E3**

### **5. Engajamento da Comunidade durante a Exploração no Brasil – Uma História de Caso da Gold Fields**

A Gold Fields Exploration concluiu seu programa de exploração no Projeto Capanema, Estado do Pará, Brasil, em dezembro de 2003.

Nesta região remota, longe de ajuda médica profissional, oportunidades econômicas e auxílio governamental, as necessidades das comunidades locais são simples. Estas incluem cuidados com a saúde, saneamento, acesso a água potável, emprego, moradia, educação e infra-estrutura. A presença da Gold Fields criou uma esperança dentro da comunidade que sofria de total falta de oportunidades econômicas. Infelizmente, o projeto Capanema foi fechado antes da implantação de alguns dos programas planejados.

A equipe de exploração teve sucesso na criação de um espírito de boa vontade e cooperação na comunidade e conheceu suas diversas necessidades. A interação com a comunidade foi honesta e transparente. Todos os esforços foram feitos para conscientizar a comunidade sobre a natureza temporária do processo de exploração e as pessoas reconheceram os benefícios e riscos relacionados com esta atividade.

A maior parte das atividades envolveu trabalhos de baixo impacto, como a abertura de trincheiras para coleta de amostras e alguma sondagem. A Gold Fields recuperou as áreas afetadas reaproveitando e restaurando a vegetação em todas as trincheiras e furos de sondagem.

Engajando-se em um processo aberto, honesto e eficaz de consulta e comunicação com a comunidade local durante todos os estágios das operações, a Gold Fields desenvolveu programas focalizando nas suas necessidades mais urgentes. Isto resultou em amplo apoio para as atividades da empresa na área.

Além de remediar o impacto ambiental inevitável que resulta das atividades de exploração, a Gold Fields objetivava criar recompensas econômicas e ambientais, produzindo um ganho real para a comunidade. A Gold Fields contratou e treinou habitantes locais, fornecendo documentação pessoal legal e pagando salários bem acima da média regional. Foram iniciadas algumas melhorias de infra-estrutura. Estradas foram consertadas, beneficiando as famílias agricultoras. Após o fechamento das operações, entretanto, a sua manutenção não pode ser garantida. Foram planejados poços de água numa tentativa de ajudar a aliviar a falta crônica de água potável na região. Foi cavado um poço que ainda está funcionando, mas os problemas persistem.

O estabelecimento de uma Cooperativa Agrícola para venda da produção local não foi bem sucedido. Não pudemos continuar a fornecer aconselhamento e assistência na sua administração e comercialização. Sem a nossa presença contínua na área, a demanda por bens não é suficiente para cobrir os custos.



## **ESTUDOS DE CASO E3**

A Gold Fields doou milhares de sementes de açaí para a comunidade iniciar uma plantação desta fruta rica em ferro com alto potencial de exportação. A plantação resultante permanece sob a responsabilidade e cuidado do pessoal local. Da mesma forma, a Gold Fields iniciou um programa de educação em reciclagem para ensinar os benefícios econômicos e ecológicos da coleta seletiva de lixo, que a comunidade está praticando em nível primário. No final do contrato, todos os empregados foram demitidos de acordo com a Legislação Trabalhista Brasileira.

O fechamento foi concluído após o cumprimento das responsabilidades ambientais da Gold Fields. A revegetação foi feita e concluída com sucesso.

### **Conclusão – Como as operações futuras podem melhorar com base na experiência do projeto Capanema?**

Por natureza, a fase de exploração é temporária e seus resultados são incertos. Embora as empresas de exploração busquem promover benefícios duradouros para as comunidades que poderiam se estender por todo o projeto e até após o seu fechamento, os programas sustentáveis se beneficiam mais com a educação. Por esta razão, os programas que requerem assistência contínua, com apoio econômico e material, devem ser iniciados em fases posteriores, quando for prevista uma presença no longo prazo.