

ASSISTÊNCIA TÉCNICA NA EXPLOTAÇÃO DE QUARTZITO EM PIRENÓPOLIS (GO).

Antônio Rodrigues de Campos¹ e Marco Antônio Rezende Silva²

¹Pesquisador, CETEM/MCT. Av. Ipê, 900 – Cidade Universitária – Ilha do Fundão – 21.941.590 – Rio de Janeiro – RJ. E-mail: acampos@cetem.gov.br. Tel: (21) 3865-7220. Fâx: (21)2260-9835.

²Consultor autônomo.

RESUMO

O município de Pirenópolis é o principal produtor de quartzitos no estado de Goiás, utilizados como rochas de revestimento. Pirenópolis é uma cidade histórica e turística, tendo sido tombada pelo Patrimônio Histórico Nacional em 1988.

A exploração de lajes de quartzito em Pirenópolis-GO vem desde o início da fundação da cidade, sendo matéria prima fundamental para a construção civil, no revestimento de pisos e paredes, e mais especificamente em revestimento de pisos laterais externos de piscinas residenciais e de clubes, devido à sua característica de não absorver muito calor e de não ser derrapante.

A lavra de quartzito, em Pirenópolis, ao longo das décadas, tem ocorrido com baixa recuperação, gerando um percentual elevado de rejeito nas pedreiras. Toda a exploração do quartzito é feita através de microempresas ou trabalhadores autônomos.

As operações de desdobramento da rocha em placas, o manuseio de material e o transporte dos produtos, dentro da pedreira, são feitos de forma manual.

O objetivo do trabalho foi preparar melhor os mineradores em relação ao manuseio e uso racional de explosivos, diminuição de perdas de material durante as detonações, melhoria nas técnicas de desmonte de rochas e da qualidade dos produtos da lavra, diminuição do impacto ambiental decorrente das operações de desmonte e orientação na disposição e aproveitamento de rejeitos da lavra.

O desenvolvimento dos trabalhos se deu em três etapas: um levantamento prévio dos problemas técnicos e ambientais existentes; execução do projeto; e uma etapa de acompanhamento, todas as etapas sendo realizadas em períodos distintos.

Os resultados alcançados abrangeram aspectos econômicos e técnicos, tendo em vista que foi possível detectar melhorias no planejamento das operações diárias nas pedreiras, redução de custos com explosivos, melhorias das condições de trabalho nas frentes de lavras e na qualidade do produto explorado; além de alternativas dadas para o aproveitamento dos rejeitos de lavra e exportação dos produtos beneficiados.

INTRODUÇÃO

O projeto surgiu para atender a uma solicitação do Ministério do Meio Ambiente preocupado com a extensão dos impactos ambientais associados às atividades de mineração na região.

O presente projeto foi patrocinado pelo SEBRAE/GO, por quatorze associados da AMIP (Associação dos Mineradores de Pirenópolis) e pelo MMA (Ministério do Meio Ambiente).

Nascida de um pequeno arraial minerador do início do século XVIII, e incrustada aos pés da Serra dos Pireneus, Pirenópolis constitui-se hoje em um dos mais ricos acervos patrimoniais da região Centro-Oeste, tendo sido tombada pelo Patrimônio Histórico Nacional em 1988. Encontra-se localizada a 150 km de Brasília e 120 km de Goiânia (figura 1).

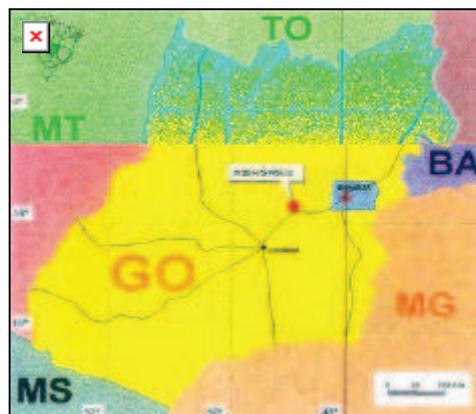


Figura 1 – Localização de Pirenópolis
Fonte: Projeto Pirenópolis (GO) - Fundação Alexander Brandt (1997)

Pirenópolis caracteriza-se por estar localizada em uma região de quartzito, onde a lavra desse material tem sido fonte significativa de divisa para o município, juntamente com o turismo.

Historicamente, a mineração sempre se fez presente em Pirenópolis, no ciclo do ouro, na exploração posterior de óxidos de titânio e, por último, na extração e beneficiamento de quartzito lamelar. A exploração de lajes de quartzito vem desde o início da fundação da cidade, sendo matéria-prima fundamental para a construção civil, no revestimento de pisos e paredes de estruturas urbanas, e mais especificamente em revestimento de pisos laterais externos de piscinas residenciais e de clubes, devido à sua característica de não absorver muito calor e de não ser derrapante.

PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS

Antes da elaboração do projeto foram realizadas visitas técnicas às pedreiras de Pirenópolis, com o objetivo de identificar os principais problemas existentes (técnicos e ambientais) na exploração da rocha ornamental (quartzito), nesse município.

Durante a realização das visitas técnicas às pedreiras, constatou-se, no local, que a utilização de explosivos, além de não ser tecnicamente adequada, provocando grandes perdas de material, vinha sendo feita de maneira insegura, gerando riscos para os trabalhadores e para a população circunvizinha.

Dentre os problemas diagnosticados pela equipe, por ocasião das visitas técnicas, destacaram-se como principais, os seguintes:

- Grande perda de material nas atividades de desmonte de rochas que causam um visual bastante desagradável do ponto de vista ambiental, além dos prejuízos que representam em termos econômicos para as empresas.
- Segundo relatório da Fundação Alexander Brandt, a lavra de quartzito, em Pirenópolis, ao longo das décadas, tem ocorrido com baixa recuperação, gerando um percentual elevado de rejeito, em torno de 60%. A quase totalidade dos rejeitos provenientes da lavra ("bota-fora") permaneceu nas pedreiras durante todo esse tempo, formando enormes entulhos (figura 2).



Figura 2 – rejeitos de lavra (“bota-fora”) na Pedreira da Prefeitura, formando volumosos entulhos e causando grande impacto ambiental.

- Muita carência, por parte dos mineradores, de um melhor conhecimento sobre manuseio de explosivos, tipos existentes, capacidades de detonação dos mesmos, bem como as melhores formas de aplicação desses explosivos nas operações de desmonte.
- Deficiência técnica nos métodos de exploração de blocos ou placas de quartzito nas pedreiras em atividade, causando, além das perdas de material, gastos excessivos com explosivos.
- Baixa produtividade na extração de placas, lajes e outros produtos, devido às inadequadas técnicas de desmonte empregadas e aos manuseios, também inadequados, dos rejeitos de lavra ("bota-fora") nas frentes de trabalho ou cavas. Na figura 3 pode-se

observar, na parte superior, rejeitos de lavra depositados em cima da rocha que ainda vai ser desmontada. Para a realização das operações de desmonte, estes rejeitos terão que ser transportados para outros pontos, na pedreira, e isto representa, também, custos.



Figura 3 – Rejeitos da lavra depositados em cima da rocha que ainda vai ser desmontada.

- Deficiências nas detonações realizadas, as quais, na maioria das vezes, eram feitas sempre da mesma forma, sem levar em conta as características da rocha no local em questão. Isto conduzia à realização de detonações que não alcançavam nenhum resultado positivo, provocando perdas consideráveis de material e desperdícios desnecessários de explosivos.
- Outras formas de disposição final dos rejeitos da lavra ("bota-fora") provocam outros tipos de impacto ambiental. Esses rejeitos, às vezes, são colocados nas bordas dos morros onde estão localizadas as pedreiras, de onde acabam rolando pelas encostas e chegando aos leitos dos rios vizinhos, contribuindo, eventualmente, para o assoreamento dos mesmos, tal como vem acontecendo com o Rio das Almas, que bordejando uma grande pedreira da região, que é a Pedreira da Prefeitura (figura 4);



Figura 4 – Rejeitos da lavra, rolando pelas encostas da pedreira, em direção ao Rio das Almas.

- As serrarias também têm a sua participação na degradação ambiental, não só pelas aparas de rochas que são geradas em grande quantidade, e que representam perdas, mas também pelos finos

gerados pelo disco de corte diamantado nessas serrarias e que são descartados por meio dos efluentes, sem um tratamento adequado; e

- Com base no diagnóstico feito, o Centro de Tecnologia Mineral -CETEM elaborou uma Proposta de Trabalho, visando melhorias técnicas nas atividades de mineração locais, que foi apresentada e discutida com o MMA, a AMIP e o Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Pirenópolis e por esses órgãos aprovada.

OBJETIVOS

Com a aprovação da proposta, os objetivos do presente trabalho foram:

- melhorias das técnicas de manuseio e uso de explosivos no preparo das detonações;
- diminuição de custos com explosivos;
- diminuição de perdas de material nas operações de desmonte de rochas; e
- diminuição do impacto ambiental decorrente dessas atividades.

AÇÕES DESENVOLVIDAS

O desenvolvimento dos trabalhos constantes no projeto se deu em duas etapas:

Etapa I

Esta etapa foi a de execução do projeto, com a permanência da equipe do CETEM em Pirenópolis durante duas semanas.

Inicialmente, para uma melhor condução da Assistência Técnica prestada pelo CETEM e um melhor acompanhamento por parte dos trabalhadores e mineradores de Pirenópolis, foi distribuída aos participantes uma apostila, elaborada para execução dessa etapa, contendo informações técnicas, conceitos e definições básicas referentes a explosivos e técnicas de desmonte de rochas, em um nível o mais acessível possível, levando em conta a heterogeneidade, em termos de nível escolar, dos participantes. As aulas teóricas foram realizadas no período noturno, para que os mineradores e trabalhadores pudessem comparecer em maior número possível, sem prejudicar a execução de suas atividades normais diárias.

Nesse período foram ministradas novas técnicas de desmonte de rochas, baseadas em técnicas de desmonte escultural e adaptadas para o caso específico do quartzito de Pirenópolis. Essas técnicas consistiram, basicamente, na criação de frentes de lavra livres no maciço, bem como no escalonamento de carga (explosivos) nas operações de carregamento dos furos, para as detonações. Com a aplicação destas técnicas, houve um melhor aproveitamento da rocha, com a produção de lajes de tamanhos maiores (figura 5), diminuindo, conseqüentemente, as perdas de material originadas com a quebra excessiva e desnecessária da rocha.



Figura 5 – Lajes maiores (mesas) que passaram a ser produzidas, em grande quantidade, após a realização da Assistência Técnica.

A figura 6 mostra, uma detonação feita com a aplicação das novas técnicas, na qual não houve praticamente quebra excessiva de material. Pelo contrário, as lajes são de tamanho grande.



Figura 6 – A figura mostra as lajes de grandes dimensões obtidas com detonação realizada aplicando as novas técnicas de desmonte.

Foram introduzidos, ainda, conceitos de variação textural da rocha, além da abordagem de aspectos da própria medicina e segurança do trabalho, particularmente aqueles relacionados à ergonomia e riscos de contaminação por sílica.

Etapa II

Esta etapa se constituiu na fase de acompanhamento do projeto. Ela teve por objetivo verificar os resultados alcançados após a realização da assistência técnica, e também observar se as tecnologias repassadas aos trabalhadores foram ou estavam sendo implementadas pelas empresas às quais eles pertencem. Essa fase do projeto objetivou, ainda, dirimir algumas dúvidas dos participantes do projeto, e realizar, caso fosse necessário, alguns experimentos complementares.

No caso de Pirenópolis, constatou-se que houve bastante assimilação, por parte dos mineradores participantes, da tecnologia que foi repassada a eles, como será visto posteriormente.

Nessa fase de acompanhamento, atendendo a pedidos de alguns mineradores, foram realizados alguns experimentos complementares, com a realização de diversas detonações, utilizando outros tipos de explosivos de mais baixo custo.

Foram realizados ainda testes complementares com nitrocarbonitrato de uso industrial e misturas de ANFO (nitrato de amônia e óleo diesel). Os testes foram realizados na Pedreira da Prefeitura, onde várias cavas ou "pias" são exploradas por diferentes mineradores.

A utilização do nitrato de amônia com óleo diesel ou a linha industrial de nitrocarbonitrato só tinham sido utilizadas, até então, pelos mineradores de Pirenópolis, em operações de desmonte de material estéril, mas nunca para a produção de material vendável.

O objetivo desses testes foi mostrar que, com a nova técnica de detonação, seria viável a utilização desses explosivos de baixo custo, também nas operações de desmonte da rocha sã (quartzito comercial).

Convém destacar que a presença da equipe do projeto durante a execução desses testes foi apenas de caráter orientativo, pois a realização dos mesmos ficou a cargo dos mineradores/trabalhadores, liderados por Udaumir Dias Miranda (Empresa Rei das Pedras) e Mário Celso Fernandes (Pedreira Santa Marta), acompanhados pelos demais colegas participantes do grupo.

Durante esse período de acompanhamento do projeto, foram realizadas também várias reuniões com os participantes do projeto e responsáveis pelas empresas, para avaliação dos resultados obtidos, após a realização da Assistência Técnica prestada pelo CETEM. Os itens de maior destaque e mais mencionados pelos mineradores nessas reuniões foram os relacionados com a redução no consumo de explosivos por m³ de rocha extraída, tipo de explosivo utilizado (novas aplicações), alta redução de custo global de desmonte e o aumento de produtividade e qualidade dos produtos obtidos. As reuniões com os mineradores participantes foram feitas na sede da Associação do Banco do Brasil e na sede da Pedreira Santa Marta. Foram realizadas, também, reuniões, em separado, com os empresários ou responsáveis pelas empresas envolvidas. Estas reuniões foram realizadas nas dependências do hotel (Pousada) e na sede da Pedreira Santa Marta, e contaram com as presenças de representantes da Prefeitura, do Presidente e Vice-presidente da Associação dos Mineradores de Pirenópolis. Nestas reuniões com os empresários, tratou-se mais do assunto referente ao aproveitamento dos rejeitos da lavra, pois envolviam investimentos razoáveis a serem feitos.

RESULTADOS ALCANÇADOS

Os resultados alcançados podem ser vistos sob dois aspectos fundamentais: o aspecto técnico e o aspecto econômico.

Aspecto Técnico

A Assistência Técnica realizada possibilitou aos mineradores, entre outras melhorias, condições para um melhor planejamento dos trabalhos; prova disto foi o surgimento de uma planilha de controle técnico-econômico, desenvolvida por um representante de uma das empresas participantes, com base nos ensinamentos transmitidos durante a Assistência Técnica. Antes mesmo da finalização dos trabalhos de Assistência Técnica realizados pelo CETEM, na primeira etapa, esta planilha já estava sendo usada pelo responsável da produção daquela firma, nas suas tarefas diárias na pedreira.

A adoção das novas técnicas de uso de explosivos passadas aos mineradores gerou um melhor aproveitamento do quartzito, diminuindo, conseqüentemente, as perdas na lavra. A carga explosiva passou a ser escalonada, ou seja, alternando carga explosiva com material inerte (pó de pedra ou areia), dentro do furo.

Na fase de acompanhamento do projeto (etapa II) pôde-se verificar que, em algumas frentes



de trabalho, nas pedreiras, as áreas de serviço já estavam mais limpas e o trabalho mais organizado (figura 7). Esta forma de trabalhar contribui, com certeza, para aumentar a produtividade e evitar acidentes de trabalho.

Figura 7 – Mostra, ao fundo, uma frente de trabalho na pedreira, mais limpa e mais organizada, após a realização da Assistência Técnica.

Pôde-se verificar, também, algumas mudanças na forma de remanejamento dos rejeitos da lavra, contribuindo para a diminuição de custos e tornando o ambiente do trabalho, de um modo geral, mais agradável.

Após a realização do projeto, os mineradores e trabalhadores autônomos já passaram a aproveitar e comercializar, na cidade de Pirenópolis, parte destes blocos (tocos), gerando uma pequena renda extra. Para a retirada dos rejeitos das frentes de lavra, já começaram a utilizar, quando possível, meios mecânicos de transporte, diminuindo, um pouco, o

risco de acidentes e o trabalho braçal. Essa forma de operar sugerida pela equipe do projeto, resultou em diminuição de custos e aumento de produtividade, pois as áreas de trabalho passaram a ser liberadas mais rapidamente, enquanto os trabalhadores, ao invés de estarem carregando pedras (rejeitos) nos carrinhos de mão, poderão deslocar ou desmontar mais rochas nas pedreiras.

Aspecto Econômico

É importante ressaltar que o ganho em produtividade, após a realização do projeto, gerou uma situação bastante interessante, pois os empresários tiveram que baixar o preço que era pago aos trabalhadores como incentivo para a produção das chamadas "mesas", que são placas com dimensões iguais ou superiores a 1 m², de R\$ 10,00 para R\$ 5,00/peça, devido à grande quantidade de mesas que passou a ser produzidas, em função da aplicação das novas técnicas de desmonte aplicadas pelos mineradores.

A título de ilustração, uma empresa que produzia 2 a 3 mesas/mês passou a produzir de 20 a 23 mesas/mês, após os trabalhos da Assistência Técnica, conforme informou um dos representantes da Pedreira Santa Marta, Sr. Mário de Almeida Fernandes, e do representante da empresa "Só Pedras". Esta informação também está documentada em carta enviada pelo minerador. Ressalte-se que o número de mesas produzidas é um dos parâmetros de controle da empresa, o qual está associado ao aumento de produtividade e qualidade do produto (maior valor agregado). Paralelamente, a produção dos outros tipos de produtos também cresceu na mesma proporção, o que ocasionou aumento dos estoques de todos os produtos nos pátios das empresas, segundo informação dos próprios mineradores durante as reuniões, proporcionando possibilidades de atendimentos a outras demandas de mercado.

Através de informação recente, recebida pelo CETEM, e fornecida por uma das empresas participante do projeto, a mesma já está conseguindo os primeiros contratos de exportação dos seus produtos para a Espanha, tendo já enviado algumas remessas para aquele país.

A alternativa de substituição do tipo de explosivos, passada aos mineradores pela equipe do projeto, resultou em ganhos econômicos, uma vez que o preço desses explosivos sugeridos pela equipe do projeto é substancialmente inferior ao explosivo que vinha sendo utilizado. A redução de custo seria em torno de 50%; informação documentada também em cartas enviadas por alguns mineradores.

Para uma mesma produção, ocorreu uma redução muito significativa no consumo de explosivos. Com o escalonamento da carga explosiva com material inerte (pó de pedra ou areia), resultou uma redução em torno de 40% no consumo de explosivos, sem prejudicar a produtividade e a qualidade dos blocos extraídos.

Ocorreu um aumento substancial na produção, em função da aplicação das novas técnicas de desmonte. À medida que se conseguem blocos maiores, geometricamente perfeitos (figura 8), com melhor quantidade de explosivo, ocorrerá um melhor aproveitamento do material, em função da quantidade e qualidade das placas a serem produzidas, com conseqüente diminuição de perdas e menores custos.

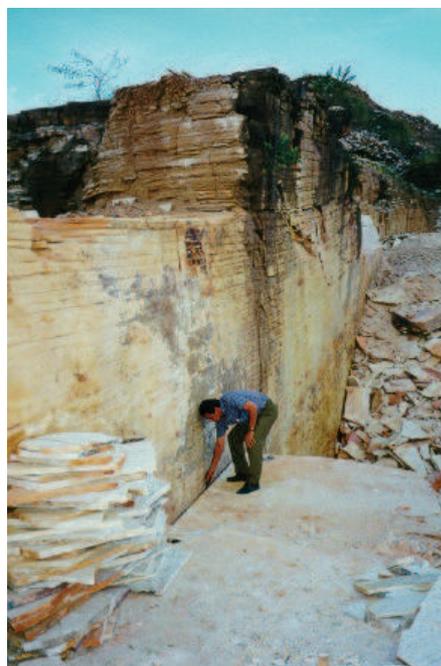


Figura 8 – Bloco grande, de forma geométrica bem definida, que foi obtido com a elaboração de um “plano de fogo” adequado.

De uma maneira geral, houve aumento na produtividade, melhoria na qualidade dos produtos explotados, redução de custos operacionais e uma melhor depredação das pedreiras, devido ao melhor nível técnico alcançado pelos mineradores que participaram das atividades da Assistência Técnica desenvolvida pelo CETEM.

CONSIDERAÇÕES SOBRE APROVEITAMENTO DOS REJEITOS

Deve ser lembrado que o quartzito, por ser um bem mineral, é uma riqueza não renovável, daí a necessidade de um aproveitamento o mais eficiente possível, em função da responsabilidade para com a nossa geração e com as gerações futuras.

Durante o período de treinamento, procurou-se passar estes conceitos aos participantes, tentando conscientizá-los da importância da preservação do meio ambiente na execução dos seus trabalhos diários de produção.

Com um melhor aproveitamento do quartzito, pela aplicação das novas técnicas de utilização de explosivos e de desmonte de rochas, foi possível a diminuição das perdas de material nas pedreiras e o

impacto ambiental causado pelas operações de desmonte. Se houver uma continuidade nesta linha de trabalho, esta nova mentalidade ambiental pode ser melhor implementada, e muitas outras formas de impacto ambiental podem ser mitigadas, como por exemplo evitar um possível assoreamento de rios, como o Rio das Almas, que está bem próximo a uma grande área de mineração, a Pedreira da Prefeitura (figura 4).

Em relação à grande quantidade de rejeitos produzidos na Lavra, que é responsável pela maior poluição nas pedreiras, foram realizadas reuniões com os mineradores responsáveis pelas empresas e representantes da Prefeitura local, aos quais foram mostradas várias alternativas de aproveitamento desses rejeitos, desde o seu aproveitamento na produção de areia e brita para construção civil, passando pela utilização na indústria vidreira, até a sua utilização como fundente na indústria siderúrgica. Foram mostrados vários exemplos de outras localidades no Brasil que já processam rejeitos de quartzito (como o de Pirenópolis) na produção de bens vendáveis, principalmente na região metropolitana de São Paulo.

CONCLUSÕES

A Assistência Técnica prestada pelo CETEM aos mineradores de Pirenópolis, referente a técnicas de desmonte de rochas e de utilização de explosivos, proporcionaram aos mesmos:

- explorar blocos ou placas de quartzito, com melhor qualidade;
- aumentar a produtividade das operações de extração;
- diminuir o impacto ambiental decorrente das operações de desmonte;
- diminuir custos operacionais;
- melhor orientação no possível aproveitamento dos rejeitos de lavra; e
- conquistar novos mercados.

Além disso, o Treinamento e Consultoria Técnica prestados pelo CETEM aos mineradores de Pirenópolis, propiciaram a união desses mineradores, que passaram a se ajudar, mutuamente, na solução dos seus problemas comuns.

Durante toda a fase de execução do projeto, houve uma interação muito boa entre os mineradores participantes e toda a equipe do projeto. Isto facilitou, e muito, a condução do mesmo, tanto nas atividades práticas nas pedreiras, quanto por ocasião das palestras.

Os mineradores foram atendidos em suas dúvidas, durante todo período de permanência da equipe do CETEM, em Pirenópolis. Prova disso é que, nos intervalos entre as atividades programadas para cada dia do projeto, os mineradores foram sempre recebidos e atendidos nas dependências do hotel, para esclarecimento de todas as suas dúvidas. O mais importante dessa forma de interação é que os mineradores se motivavam cada vez mais para o aprendizado, contribuindo para um bom

aproveitamento nas atividades constantes da Programação de Treinamento. Documento encaminhado ao SEBRAE/GO pela AMIP (Associação dos Mineradores de Pirenópolis) e cartas de alguns mineradores enviadas ao CETEM e ao SEBRAE/GO, demonstram a satisfação dos mineradores com os trabalhos de Assistência Técnica desenvolvidos pelo CETEM, na região.

Conforme pensamento da equipe do projeto, mais importante do que transmitir uma técnica de desmonte de rocha é fazer com que as pessoas acreditem nessa técnica, conseguindo analisar suas potencialidades e suas limitações.

Concluiu-se que através de um aspecto conceitual, simples e prático (através das palestras noturnas) e ter conseguido demonstrá-lo no campo (através das atividades práticas nas pedreiras), conseguiu-se ganhar a confiança dos participantes e fazer com que, eles mesmos, chegassem a extrapolações técnicas para detonações futuras e seus prováveis resultados.

Por meio da disseminação dos conceitos básicos da medicina e segurança no trabalho, associados as normas do Ministério do Exército para transporte, armazenamento, manuseio e destruição de explosivos (Regulamento R-105), foi possível conseguir uma melhor conscientização dos mineradores sobre os riscos de acidentes no manuseio com explosivos nas suas atividades minerárias, com conseqüente melhoria das condições de segurança e saúde, na condução dos seus trabalhos.

BIBLIOGRAFIA

Projeto Pirenópolis (GO) – Ordenamento, Gestão Ambiental e Melhorias Tecnológicas da Atividade Minerária – Projeto BRA/84/016. Fundação Alexander Brandt, abril/1997.