

Luiz Fernando



CPRM

Rel.
VIAGEM
72

RELATÓRIO DE VIAGEM

Luiz Fernando Fontes de Albuquerque



R E L A T Ó R I O D E V I A G E M

- Luiz Fernando Fontes de Albuquerque

RELATÓRIO DE VIAGEM

Nome: Luiz Fernando Fontes de Albuquerque

Cargo: geólogo

Lotação: Superintendência Regional de Porto Alegre

Local da Viagem: Estados Unidos da América

Duração: 14/nov/81 a 15/dez/81

Programa: Visita técnica a vários locais do país, visando a entrar em contato com pessoas e organizações e conhecer instalações e minas de carvão, considerando o interesse e área de atuação da CPRM e do técnico em viagem.

Patrocinador: United States International Communication Agency-USICA. A CPRM participou com ônus parcial.



CPRM

INTRODUÇÃO

A convite do Governo dos EE.UU., através do Adido de Mineração e Energia do Consulado Geral Norte Americano no Rio de Janeiro, Sr. Terry McIntyre, foi a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais solicitada a enviar um técnico do setor de combustíveis fósseis aos Estados Unidos, onde o mesmo observaria *in loco* o que vem sendo feito nesta área naquele país.

Como a CPRM tem se destacado por sua atuação na pesquisa do carvão mineral brasileiro, o que certamente gerou o convite do Governo americano, foi indicado um geólogo que trabalha neste setor de pesquisa.

A programação da viagem se estabeleceu em três etapas:

- a) inicialmente, através de contato do técnico com o pessoal do Consulado Geral dos Estados Unidos no Rio de Janeiro, especialmente com o citado Sr. McIntyre e o Sr. Dennis Shaw, da USICA, foi esboçado um programa geral, onde constavam os interesses do geólogo e um possível roteiro (v. anexo 1);
- b) em Washington DC, local de chegada do técnico em viagem, foi elaborado um programa definitivo (v. anexo 2), tendo sido marcadas todas as passagens aéreas e reservas de hotéis, bem como estabelecidos contatos com acompanhantes das cidades a serem visitadas.

Para a realização desta etapa, estiveram com o técnico, além do encarregado da USICA nesta cidade, que patrocinou a viagem através de seu International Visitor Program (IVP), funcionários do Institute of International Education (IIE), órgão designado pela USICA para dar assistência ao viajante;



CPRM

c) finalmente, nas localidades pré-determinadas, foi assentado o programa detalhado, feito pelos acompanhantes locais e que, no todo, pouco diferiu do roteiro estabelecido em Washington DC.

VISITAS

Os contatos mantidos, considerando as diversas áreas abrangidas, foram os seguintes:

1. Área de Pesquisa de Carvão

Tendo em vista o cargo e a função exercida pelo geólogo em viagem, foi esta a parte mais importante da visita.

Foram conectados:

- United States Geological Survey (USGS) em Reston, Virginia
- United States Geological Survey (USGS) em Denver, Colorado
- Utah Geological Survey em Salt Lake City, Utah
- Utah Power and Light Company e Norwest Resource Consultants Inc em Salt Lake City, Utah

As conversações sustentadas com os responsáveis pela pesquisa de carvão das entidades referidas permitiu uma comparação entre seus métodos de trabalho e os em prática pela CPRM. Aqui há que se considerar que, embora a maior quantidade e melhor qualidade do carvão dos Estados Unidos esteja na porção leste (NE) do país, é na região oeste (NW) que as pesquisas geológicas se fazem com maior intensidade, no momento, justamente porque o carvão desta área esteve por muito tempo relegado a um segundo plano, em comparação ao



CPRM

de leste, que já é bastante conhecido de há muito.

Convém lembrar que a metodologia básica da CPRM na pesquisa de carvão, resumidamente, é a seguinte: a) mapeamento geológico em escala 1:50.000 ou 1:25.000 das formações portadoras de carvão e de suas encaixantes, estabelecendo contatos e relações estratigráficas, problemas tectônicos, traçado de linhas de afloramento de carvão e correlação das camadas de carvão detectadas em superfície; b) não como rotina, mas bastante empregado, especialmente em áreas pioneiras, é o levantamento geofísico por eletroresistividade ou sísmica de refração, para determinar profundidades do embasamento cristalino e marcar locais de possíveis falhamentos, estimando localizações favoráveis à deposição de carvão; c) sondagem, que tem a malha de perfurações estabelecida conforme a situação, desde pioneira (furos com grande espaçamento entre si), de delimitação de jazida (3-4 km de espaçamento), até para desenvolvimento mineiro (1 até 0,25 km de espaçamento). Na sondagem são invariavelmente testemunhadas todas as camadas de carvão e inclusive a formação geológica que as contém, destruindo-se as unidades superpostas (à exceção dos furos pioneiros, que são integralmente testemunhados); d) perfilagem geofísica de todo o intervalo perfurado, em todos os furos. São corridos os perfis gama, potencial espontâneo e resistência, mais raramente resistividade e densidade; e) levantamento geofísico por sísmica de reflexão de alta resolução, técnica introduzida pela CPRM no Brasil, na pesquisa de carvão, e que permite detectar a espessura e profundidade das camadas de carvão, auxiliando a sondagem especialmente na fase de desenvolvimento mineiro; f) descrição litológica de todo o intervalo testemunhado, com detalhe especial para as camadas de carvão, produzindo-se um perfil composto de cada furo, onde se juntam os dados de descrição litológica aos da perfilagem geofísica: este perfil composto é o documento básico para o estabeleci-



CPRM

mento do reconhecimento e correlação das diversas camadas de carvão detectadas, o que irá orientar a interpretação dos dados levantados; g) descrições geotecnológicas, como determinação do RQD (Rock Quality Designation), para orientar futuros trabalhos mineiros; h) amostragem e análise físico-química de todas as camadas de carvão que mostrem espessuras passíveis de interesse econômico (que variam de área para área) e, esporadicamente, análises químicas de elementos-traço, análises petrográficas e palinológicas dos constituintes do carvão; i) finalmente, compilação e tabulação de todos os dados obtidos, seu exame acurado, e interpretação final, produzindo-se um relatório que inclua as reservas, condições de jazimento e avaliação econômica do carvão existente em cada região estudada.

De uma maneira geral, as entidades visitadas seguem metodologias similares, percorrendo aproximadamente as mesmas etapas acima descritas. Existem, entretanto, algumas diferenças originadas por uma maior experiência de trabalho, por um maior grau de conhecimento das áreas em pesquisa e por uma aparelhagem mais completa e adequada à obtenção de dados, na parte americana.

Assim, os mapeamentos lá realizados se fazem na escala 1:24.000, perseguindo no campo os mesmos elementos que a CPRM. O emprego de levantamento geofísico não é comum. Diferenças notáveis existem na realização da sondagem e perfilagem, pois a integração destes métodos de prospecção permite uma excelente avaliação das camadas de carvão, o que por sua vez dá condições para que sejam reduzidos os intervalos de testemunhagem dos furos de sonda, com toda a vantagem de redução de gastos daí advinda.

Na realidade, a aparelhagem de perfilagem geofísica de que dispõem as instituições americanas de pesquisa geológica

As áreas visitadas são as de A.R. m. e o da Ilínois. A



CPRM

lógica permite a obtenção não só dos perfis tradicionais (gamma, potencial espontâneo, resistividade, resistência), também por nós utilizados, como ainda os perfis densidade e densidade de alta resolução, acompanhados de caliper, sônico e neutron. Com estes últimos, é possível obter, a grosso modo, inclusive elementos sobre o conteúdo de cinzas das camadas de carvão. Como norma geral, são então destruídas as rochas perfuradas pela sondagem, testemunhando-se apenas os furos em que há a necessidade de se coletar para análises as camadas de determinados pontos de interesse e controle das áreas em estudo. A média da relação furos testemunhados/furos destruídos está em torno de 1/5. A testemunhagem, graças ao controle estratigráfico fornecido pela perfilagem, se faz via de regra 3 m acima até 15 m abaixo das camadas de carvão.

Cabe aqui registrar que a CPRM pode e deve aperfeiçoar seu equipamento de perfilagem geofísica para se posicionar ao nível do trabalho realizado nos Estados Unidos. Se os perfis atualmente corridos nas perfurações aqui realizadas fornecem dados que auxiliam as avaliações de profundidade, espessura e estrutura das camadas de carvão atravessadas, os demais perfis mencionados têm condições de acrescentar elementos que possibilitem economizar na testemunhagem, o que se refletirá no menor custo de manutenção e fornecimento de materiais e equipamentos de sondagem, em uma perfuração mais rápida (diluindo os gastos de pessoal), em menos tempo para descrição mesoscópica de testemunhos por parte dos geólogos de campo, em um menor número de caixas e de espaço para a armazenagem dos mesmos e um número bem menor de análises a serem executadas, tudo isto sem praticamente baixar o nível de qualidade até agora mantido pela CPRM.

As instituições visitadas realizam como rotina, a exemplo da CPRM, as análises físico-químicas para determinação do teor de cinzas, enxofre, matéria volátil, índice de inchamento livre (FSI), poder calorífico, peso específico e



CPRM

umidade. Fazem também a análise elementar, que informa as proporções dos elementos comuns no carvão. Além destas, executam sempre a análise de elementos-traço, tendo em vista ser comum a presença de elementos poluidores junto ao carvão e ser bastante drástica a legislação americana sobre o controle de poluição. No Brasil, só recentemente se começa a falar em regulamentação deste controle, não existindo praticamente nada que se refira às minerações de carvão; todavia, a CPRM tem manifestado preocupação neste sentido, realizando análises para detecção dos referidos elementos.

A Norwest Resource Consultants Inc. realiza também análises de temperatura de fusão dos óxidos presentes no carvão, informando ter obtido bons resultados com o controle destas temperaturas.

Análises petrográficas e palinológicas são executadas eventualmente, visando a determinar quais os macerais presentes, qual o poder da vitrinita e qual a idade dos carvões nas diversas áreas. Este procedimento assemelha-se ao praticado pela CPRM.

A descrição petrográfica mesoscópica, nos locais visitados, mostrou que há diferenças no grau de detalhe, observando-se que em nenhum deles se dá às camadas de carvão a mesma importância que lhes dedica a metodologia de trabalho da SUREG/PA. Embora isto se reflita em menor absorção de geólogos para esta tarefa, e seja em parte explicado pelo nível elevado de conhecimento das jazidas em pesquisa, o resultado obtido não é, a nosso ver, satisfatório, posto que a falta de uma descrição detalhada e verdadeiramente técnica dificulta a correlação entre as camadas. Em nosso ponto de vista, o detalhamento petrográfico das camadas de carvão é um dado importante e, embora algo trabalhoso, simples de ser obtido, justificando plenamente por seus resultados o



CPRM

tempo empregado para sua obtenção.

Ensaio geotecnológico lá realizados incluem de terminação do RQD, perda d'água e conteúdo de metano. Todavia, persistem dúvidas quanto à validade do uso destas análises para orientar as futuras minerações, sob a ótica de que o furo de sonda representa, para o problema de resistência de rochas, apenas um dado pontual, diferentemente do carvão, que por seu condicionamento deposicional tem um comportamento mais contínuo. Para os técnicos de Salt Lake City, teriam mais valor as interpretações de paleoambientes, na identificação de paleo-canaís dos cursos d'água, que por sua vez indicariam zonas de esforços de compressão diferencial, mais frágeis. Há inclusive comprovação desta assertiva, através de dados coletados em minas em operação no estado de Utah.

É, aliás, no estudo dos paleoambientes que se notou a maior diferença entre o trabalho realizado pela CPRM (SUREG/PA) e pelos técnicos estrangeiros: enquanto a maioria absoluta (com poucas exceções) de nossos geólogos conhece apenas rudimentos deste importante setor do conhecimento geológico, não reconhecendo, manipulando ou processando dados que remontam à época da deposição do carvão e das rochas encaixantes, nos EE.UU. a avaliação paleoambiental é uma etapa necessária e indispensável para a perfeita compreensão da geologia de qualquer jazimento de carvão. Os elementos coletados dos trabalhos de mapeamento geológico, sondagem e perfilagem são integrados para reconstituir o ambiente em que se teria formado a jazida, daí resultando indicativos confiáveis sobre áreas mais favoráveis à deposição do carvão, sobre previsão da qualidade deste carvão (teor de cinzas), sobre condições de teto das minas a serem abertas, etc.

Sugere-se enfaticamente que seja dada oportuni-



CPRM

de aos geólogos que operam na pesquisa de carvão, na CPRM, para que se aprofundem nesta matéria, e o façam por meio de assessoria que, se possível, conheça *in loco* os problemas com que se defrontam nossos técnicos. Embora se reconheça o alto nível do pessoal estrangeiro no setor, são também renomados alguns nomes do corpo técnico da Petrobrás, os quais poderiam, por meio do convênio CPRM/Petrobrás em vigor, prestar o desejado apoio. Lembramos aqui que já partiram da SUREG/PA sugestões neste sentido, sem que até o presente se tenha tido a oportunidade de concretizar a prestação deste serviço.

Com relação à avaliação de reservas, cabe ressaltar que o sistema vigente nos Estados Unidos, e que tem servido de paradigma para os trabalhos de pesquisa de carvão da SUREG/PA, encontra-se em discussão, lá, pelas diversas partes interessadas (órgãos governamentais, mineradores, etc), visando a aprimorá-lo e atualizá-lo. No Brasil, na realidade, ainda não estão consagrados valores para o estabelecimento de reservas medidas/indicadas/inferidas; apenas a CPRM adotou, na pesquisa de carvão, e com pequenas adaptações, os números americanos, estes também resultantes de demoradas tratativas entre entidades do governo (United States Geological Survey, Bureau of Mines) e privadas. Como por vezes esta atitude tem trazido problemas à CPRM junto ao DNPM (inclusive com a não aceitação de relatórios de pesquisa), pensamos ser da mais alta relevância que também em nosso país houvesse uma tomada de opiniões das diversas partes envolvidas em pesquisa mineral e mineração, coordenada pelo DNPM, para que se tivesse uma normalização a ser obedecida por todos indiscriminadamente, sem prejuízo para aqueles que procuram dar a sua pesquisa uma avaliação realista e de nível internacional.

Finalmente, resta referir que o USGS montou um sis



CPRM

tema de computação de dados referentes aos recursos de carvão que deve ser alimentado por todas as entidades que trabalham no setor de pesquisa, visando a uma integração dos elementos por elas obtidos. Segundo informação dos técnicos americanos, este sistema ainda absorve muito tempo dos geólogos, seja no preenchimento, seja na conferência das fichas de alimentação, embora tenham adotado a computação há cinco anos. Todavia, após a trabalhosa fase inicial, as vantagens são evidentes, posto que o computador, além de fornecer ao mesmo tempo uma série de dados (mapas de isópacas, cobertura, reservas, etc), serve ainda para armazenagem destas informações, bastando apenas ir acrescentando novos elementos para manter um nível de conhecimento atualizado.

Acreditamos ser bastante viável, com algumas adaptações, a adoção de procedimento semelhante no Brasil, pelo menos pela CPRM. Para tanto, foram obtidas cópias das fichas de dados americanas, para estudo desta possibilidade.

2. Área de Beneficiamento de Carvão

Neste campo, foi visitado o laboratório do Colorado Research Institute, que funciona junto à Colorado School of Mines em Denver, Colorado. Nesta instituição, que funciona às expensas da iniciativa privada, são realizados todos os tipos de pesquisa para tratamento de minerais, numa organização semelhante ao CETEM (a propósito, um dos técnicos contactados participou da montagem do Centro de Tecnologia Mineral).

No setor de combustíveis fósseis, têm estudos muito desenvolvidos sobre folhelhos betuminosos, fonte de energia que inicia a produzir 50.000 barrís de óleo/dia nos EE. UU. e prevê atingir 1 milhão de barrís de óleo/dia nos pró-

ximos anos (o teor médio é de 25 galões/tonelada, aproximadamente 95 l/tonelada).

Quanto ao carvão, seguem aproximadamente a mesma rotina de análises dos laboratórios utilizados pela CPRM para o controle de qualidade nos pontos de amostragem. Como seu carvão é de *grade* superior ao brasileiro, seus cortes de peso específico vão de 1,3/1,4/1,5/1,6/1,7 a 1,8, trabalhando com tamanhos de 100 mesh até 6 polegadas.

Determinam esporadicamente os elementos-traço no carvão; análises petrográficas são poucas, também.

3. Área de Mineração

Foram visitadas duas grandes minas a céu aberto no estado de Montana:

- Decker Coal Company
- Coalstrip Company

Na mina da Decker Coal Company a camada de carvão minerada tem uma cobertura média de 20 m e uma espessura média de 16 m. Seu carvão é sub-betuminoso, mostrando as seguintes características:

	<u>Como recebido</u>	<u>Seco</u>
Umidade	23,51%	-
Matéria volátil	33,50%	43,80%
Carbono fixo	39,26%	51,32%
Cinzas	3,73%	4,88%
BTU/libra	9.553 (5.619 cal/g)	12.489 (7.346 cal/g)
Enxofre	0,33%	0,43%

Este carvão é minerado de maneira tradicional: a



CPRM

cobertura é perfurada e explodida para afrouxamento, removida por *draglines* elétricas móveis de caçambas até 41 jardas³; a camada, por sua vez, é também explodida (metade de cada vez) e removida por *shovels* elétricas com 16 jardas³. Caminhões fora-de-estrada com 150 t de capacidade transportam o carvão para britadoras, onde a britagem se faz até 2 polegadas (máximo). A estocagem é feita em dois silos de 13.500 t cada, de onde o carvão ROM é enviado para uso em termoelétricas por meio de trens com 100 carros, cada carro comportando 100 t. São carregados, em média, 3 trens por dia. A produção da mina é da ordem de 10,5 milhões de t/ano, e suas reservas são para 20-30 anos. Iniciou a operar em 1972, tendo sido pesquisada desde 1955.

O solo é convenientemente tratado, dentro dos padrões americanos, sendo removido antes de iniciar a mineração (média de 1 m de espessura), armazenado e replantado, com o cuidado de sempre manter a vegetação nativa da região.

A mina Rosebud, da Coalstrip Company, é bastante semelhante à Decker, tendo iniciado sua produção em 1970. A cobertura média é de 30 m, e a camada tem 8 m de espessura média. O carvão é também sub-betuminoso, e é utilizado apenas em termoeletricidade, existindo inclusive uma termoelétrica de 700 Megwatts instalada junto à mina. Algumas de suas características são: 24% de cinzas, 0,87% de enxofre e 25% de umidade (amostra como recebida).

A extração se faz como descrito anteriormente, mas na mina Rosebud os equipamentos são maiores: as *draglines*, por exemplo, são de 60 jardas³ e estão sendo adquiridas de 75 jardas³. Os caminhões fora-de-estrada têm 120 t de capacidade. Também carregam trens de 110 carros, com 100 t de capacidade cada (entre cada 2 ou 3 horas é carregado um trem). Ao carvão é adicionado óleo (0,5 galão/t), para evitar eva-



CPRM

poração ou congelamento do carvão (que tem 25% de umidade). A britagem se faz em 1,5 polegada, por ser esta a bitola mais adequada ao transporte ferroviário. A reposição do solo também é feita a contento.

4. Área de Controle de Poluição, Conservação e Reposição do Solo nas Áreas Mineradas

Embora seja um setor não coberto pela CPRM, julgou-se interessante verificar o que se faz nos EE.UU., com sua avançada tecnologia, para minimizar os fortes efeitos destrutivos ocasionados pela mineração de carvão, principalmente nas áreas a céu aberto.

Com efeito, existe nesse país um profundo sentimento de preservação da ecologia, que se reflete na drástica legislação controladora imposta pelo U.S. Bureau of Mines. As leis em vigência, aliás, sempre foram e continuam sendo contestadas pelos mineradores, tendo se tornado mais fortemente criticadas a partir da reabilitação do carvão mineral como fonte de energia alternativa ao petróleo, pois mostraram-se, em muitos casos, frontalmente em choque com as intenções do próprio governo americano de aumentar a produção nacional deste bem. Em vista disto, foi criada uma comissão que reverá os critérios adotados e tentará torná-los válidos para toda a extensão do país (há leis que se adequam para as minas do leste e outras para o oeste, mas todos devem cumprir a todas, o que realmente não é coerente).

As entidades visitadas foram:

- National Coal Association em Washington DC
- Pennsylvania Department of Environmental Resources em Pittsburgh, Pennsylvania
- United States Forest Service em Logan, Utah



CPRM

A National Coal Association, que congrega todos os mineradores de carvão do país, tem um Comitê Ambiental encarregado de pesquisar os efeitos da poluição das minas e compatibilizá-los com a legislação americana. Este Comitê, baseado em seus estudos, sugere modificações das leis e atos governamentais, visando a torná-los mais adequados aos problemas enfrentados pelos mineradores.

Neste particular, admite-se haver uma enorme diferença em relação ao nosso país. Com efeito, as manifestações conservacionistas, aqui, só há pouco têm surgido, mesmo assim isoladas e partidas de ecólogos e/ou pessoas diretamente prejudicadas pela ação mineira. Não há uma conscientização por parte dos mineradores dos perigos causados à natureza no desenvolvimento de uma mina de carvão, especialmente se esta for a céu aberto. Se as ações ou preocupações dos mineradores de carvão americanos são ditadas pela legislação vigente em seu país, urge que adotemos, aqui também, e com as adaptações adequadas às nossas particularidades, leis que forcem e orientem a tomada de cuidados com o ambiente natural, mesmo que isto implique em ônus econômicos para produtores e consumidores do carvão mineral.

O Pennsylvania Department of Environmental Resources trata de manter em nível tolerável o índice de poluição das minas em atividade e abandonadas do estado. Como na região leste dos Estados Unidos um dos mais graves problemas é a qualidade das águas oriundas da mineração, o órgão visitado dirige seus esforços principalmente no controle de poluição da água, trabalho que iniciou há cerca de 30 anos de forma sistemática. São feitas amostragens semanais, para análise, e ponderados todos os elementos dos cursos d'água (potência, vazão, etc), de topografia (a mineração, para evitar escoamento da água para fora das minas, deve ser feita até níveis pré-estabelecidos), etc.



CPRM

Há casos em que a mineração foi abandonada antes do estabelecimento das leis; nesta situação, a recuperação da área ficará por conta de empresas que retomem a lavra, ou na inexistência destas, por parte de entidades governamentais.

Ressalte-se aqui que as minas do sul do Brasil têm já causado efeitos danosos aos cursos d'água da região, especialmente na bacia carbonífera sul-catarinense. De fato, os rios que banham as cidades e arredores de Criciúma, Aranguá, Urussanga e Lauro Müller, entre outras, têm já comprometida a potabilidade de suas águas, sem que se faça de forma sistemática em controle e até mesmo (com exceções) uma avaliação de seu índice de poluição.

Pode-se prever que a bacia do rio Jacuí, um dos mais importantes do Rio Grande do Sul, mostrará em breve a mesma situação, tendo em vista a abertura e desenvolvimento de minas programado para esta região, se não se adotarem medidas acauteladoras.

Na agência de Logan no United States Forest Service entrou-se em contato com técnicos do setor de conservação e recomposição de solos de áreas mineradas. Ali verificou-se que o método empregado é o de retirar a camada de solo orgânico e, após minerado o local, recolocar o mesmo solo, mesmo que ele não mostre mais abundância de matéria orgânica, pois até 0,5% é suficiente para a recomposição da vegetação. Quanto às espécies vegetais a serem repostas, estas não deverão ser necessariamente as mesmas retiradas do local. Pelo contrário, como o solo resultante da mistura de solo minerado e solo repostado terá características diversas do original, também a vegetação deverá ser diversificada. Assim, além das espécies nativas que viviam no local, deverão ser introduzidas gramíneas de boa qualidade, criadas em so-



CPRM

los ricos, que irão coexistir e competir com as nativas, até que estas se equilibrarão e estabilizarão no local, como era antes da mina. Inicialmente deve-se plantar grama para só após esta atingir o equilíbrio, colocar-se árvores, o que de certa forma contraria o pensamento usual dos ecologistas. Dados importantes são a necessidade de se cobrir, no primeiro ano, pelo menos 70% da área a ser recomposta, para evitar erosão irreversível causada pelas chuvas e o fazer de maneira aleatória, sem seguir padrões de organização horizontal (fileiras) ou vertical (plantar em diversas profundidades).

Os resultados obtidos por trabalhos do U.S. Forest Service, mostrados através de fotos e *slides* são realmente impressionantes e permitem estimar que mais fácil será a recomposição do solo nas áreas em mineração a céu aberto no sul do Brasil, onde as condições ambientais são mais favoráveis ao desenvolvimento da vegetação que o NW dos EE.UU., onde se fizeram os estudos aqui comentados.

Mais uma vez se deve referir que muito pouco se faz em nosso país para recuperarmos as áreas mineradas a céu aberto, e quadros desalentadores podem ser vistos em locais como Siderópolis, Recreio e Candiota. Um bom exemplo de área recuperada é a da antiga mina da Boa Vista, no Rio Grande do Sul, recomposta experimentalmente pela CRM - Companhia Riograndense de Mineração e cujos resultados foram bastante animadores. A mina Recreio, da COPELMI - Companhia de Pesquisa e Lavras Minerárias, começou também recentemente a ser recuperada.

5. Área de Fabricação de Equipamentos de Mineração e Segurança

Inicialmente, deve-se referir que o United States



CPRM

Bureau of Minas é o órgão que executa a pesquisa de equipamentos de segurança nas minas de carvão dos Estados Unidos. Qualquer produto que seu fabricante queira introduzir no mercado é testado nos laboratórios do Bureau of Mines, para receber a necessária aprovação. A fiscalização do cumprimento da legislação é feita pelo Departamento do Trabalho.

Foram conectadas as seguintes instituições e fábricas:

- United States Department of Energy em Washington DC
- Joy Manufacturing Company em Pittsburgh, Pennsylvania
- Mine Safety Appliance (MSA) em Pittsburgh, Pennsylvania
- United States Department of Energy - Mining Technology Center em Pittsburgh, Pennsylvania
- Terra Tek em Salt Lake City, Utah
- Eimco Mining Machinery International em Salt Lake City, Utah

Como é óbvio, estas empresas fabricam toda a linha de equipamentos convencionais para mineração e segurança nas minas, dos quais uma grande parte já é conhecida entre nós, em função do bom índice de mecanização que vem sendo imprimido às minas de carvão brasileiras nos últimos 10 anos.

Do que foi observado, julgamos de interesse referir o simulador de condições mineiras (Mining Equipment Test Facility) instalado no Pittsburgh Mining Technology Center. Aí podem ser testadas quaisquer situações mineiras, sob pressões de teto até 3.000 t, correias transportadoras com capacidade de até 12.000 t/hora, conjuntos mecanizados teleguiados por radar, etc. A companhia mineira de qualquer lu-



CPRM

Importante!!!

gar do mundo que estiver interessada em saber quais as dificuldades que encontrará e que tipo de equipamento utilizará para saná-las pode consultar o M.E.T.F., fornecendo os parâmetros de suas minas, para receber instruções adequadas. No Mining Technology Center de Pittsburgh está ainda sendo desenvolvida uma pesquisa sobre transporte hidráulico de carvão, até o presente com excelentes resultados, dentro da faixa de bitolas de 1 a 5 polegadas.

Registre-se ainda a utilíssima linha de equipamentos de segurança fabricada pela MSA (Mining Safety Appliance), firma que inclusive tem filial no Brasil. Com efeito, vários de seus modelos portáteis para detecção de gases perigosos à saúde humana, filtros de poeira, sistemas de telecomunicações e *rockdusters* poderiam ser empregados por nossos mineradores para resguardar a saúde e segurança dos mineiros nas difíceis condições em que trabalham, mesmo que a legislação brasileira não os obriguem a tê-los.

Dentro dos equipamentos fabricados pela Terra Tek, destaca-se um parafuso de teto que suporta a pressão de 98 t/m^2 (20.000 lb/pé^2), é selado com cimento à base de gipsita e fibra de vidro, com sistema de ancoragem tipo *costeleta*, diverso do tradicionalmente usado na mineração (tipo *bucha*) e que mostra grande durabilidade, sem efeito de *fading*, o que o faz mais seguro que o convencional.

A Joy e a Eimco, que têm seus produtos fartamente distribuídos nas minas de nosso país, não apresentaram nada que fosse digno de registro especial.

6. Outros

Foi ainda visitado o Denver Research Institute ,



CPRM

em Denver, Colorado, entidade que tem trabalhado em pesquisa para xisto betuminoso e não atua na área de carvão, presentemente.

Como procedimento de rotina em viagens patrocinadas pela USICA, são programadas também atividades extra-profissionais, para que o visitante aos Estados Unidos possa entrar em contato com o país e com o povo americano, visando a um melhor conhecimento de sua maneira de viver e de sua variedade de usos, costumes e paisagens.

Neste sentido, foram realizadas visitas a locais históricos e turísticos, tais como a Casa Branca (Washington DC), New York, Grand Canyon (Arizona), Montanhas Rochosas (perto de Denver, Colorado), entre outros.

Um aspecto interessante dentro desta programação paralela é a denominada *home hospitality*, em que o visitante estrangeiro é convidado a ingressar nos lares de famílias americanas, costumeiramente participando de jantares, para conhecer mais intimamente seu estilo de vida. Fomos convidados a vários destes jantares, nas diversas regiões do país, os quais se constituíram em gratificante experiência pessoal.

COMENTÁRIOS FINAIS

Julgamos oportuna uma avaliação da viagem realizada. Foi, em nosso ponto de vista, muito proveitosa, por tudo que foi visto, especialmente no que se refere à pesquisa geológica de carvão. Ficamos cientes que o que se faz na CPRM a nível de prospecção regional está satisfatoriamente compatível com os trabalhos internacionais. Na pesquisa de detalhe, entretanto, devem ser providos treinamentos especí

↓ dos EUA, nas
regiões visitadas (o mundo
é um pouco mais). 19



CPRM

ficos, como o estudo de ambientes deposicionais e sua aplicação na avaliação de jazidas e planejamento de lavra; devem também ser adquiridos aparelhos que aumentem a confiabilidade (e conseqüentemente, o uso) da perfilagem geofísica como ferramenta auxiliar do geólogo.

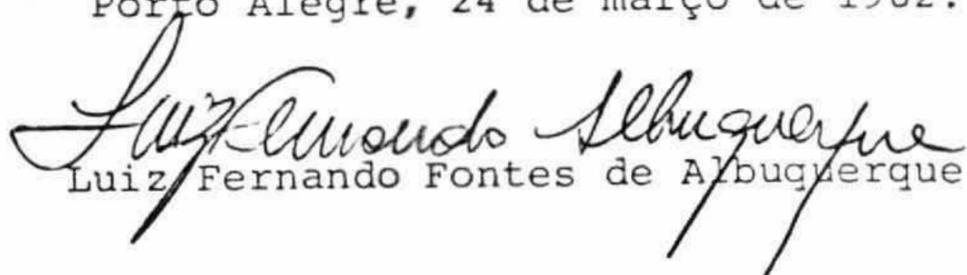
Quanto aos demais setores do processo de lavra e aproveitamento do carvão, que escapam à área de atuação da CPRM, em muitos deles nosso país encontra-se em atraso relativo, o que deve ser creditado a um interesse por este bem mineral só recentemente renovado.

É na área de controle de poluição, conservação da ecologia e segurança das minas (também fora da alçada da CPRM), que realmente deve haver uma evolução mais rápida, no Brasil, visto já existirem prejuízos decorrentes da pouca atenção até agora dedicada a estes itens.

Outros pontos positivos da visita foram o conhecimento em pessoa de técnicos estrangeiros que operam nos setores ligados ao carvão, o que facilitará futuros intercâmbios de informações e experiências, e a coleta de bibliografia especializada.

É nosso pensamento que deve ser mantido o vínculo estabelecido com a United States International Communication Agency e, se possível, que se consiga com que mais técnicos da CPRM possam ter a oportunidade de realizar viagem semelhante à aqui relatada, visto o grande proveito que dela se pode obter.

Porto Alegre, 24 de março de 1982.


Luiz Fernando Fontes de Albuquerque

ANEXO I

NOME: Luiz Fernando Fontes de Albuquerque

Geólogo da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

LOTAÇÃO: Superintendência Regional de Porto Alegre

PROGRAMA DE VIAGEM AOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA - Duração: 30 dias

1. PESQUISA MINERAL:

1.a. Visita à região oeste dos Estados Unidos, onde conceitos e práticas de pesquisa aumentaram em muito o conhecimento das jazidas de carvão dos Estados de Colorado, Montana, Wyoming, Utah, Arizona e New Mexico.

Embora o carvão dessa região, que tem idade cretácea, seja diferente do carvão gonduânico, de idade permiana do sul do Brasil, pretende-se entrar em contato com a técnica de pesquisa aí empregada, onde é dada ênfase no reconhecimento do ambiente deposicional dos carvões. Exemplos de ambientes deltáicos são encontrados no Wasatch Plateau, Utah e de interdeltáicos na Bacia de San Juan, New Mexico.

Programa-se visita a uma das áreas mencionada, citando-se como referência:

- G.A. Vaninetti, Diretor de Pesquisa do Department Of Mining and Exploration, Utah Power and Light Company, Salt Lake City, Utah, autor do artigo: "Coal Exploration Concepts and Practices in the Western United States", apresentado no "Second International Coal Exploration Symposium - Denver, Colorado, USA", outubro de 1978.

Sugestão de duração: 10 dias.

1.b. Visita ao United States Geological Survey - Coal Branch, para conhecer os métodos de integração de dados coletados a partir dos trabalhos de pesquisa. Há especial interesse no modo de avaliação dos elementos de sondagem para cálculos de reservas (recuperação de testemunhos, interpretação de perfis geofísicos, especialmente density log, amostragem de carvão, área de influência de furos de sonda, sistemas de registro eletrônico

de dados e interpretação dos mesmos).

Referência: consultar direção do USGS e de seu Coal Branch, em Denver, Colorado.

Sugestão de duração: 5 dias

2. MINERAÇÃO:

Visita a minas de carvão da região leste dos Estados Unidos (Pennsylvania, Illinois, West Virginia, Ohio, etc), que são operadas por empresas privadas, para observar diferentes métodos de lavra a céu aberto (incluindo controle de poluição ambiental e conservação do solo) e subterrânea ("room-and pillar" e "logwall"). Na mesma oportunidade, observar as plantas de beneficiamento destas minas, bem como seus laboratórios de ensaios para caracterização de carvão (incluindo análise petrográfica).

Referência: consultar proprietários de duas ou tres minas da região indicada.

Sugestão de duração: 10 dias

3. BENEFICIAMENTO:

Em complemento ao já observado junto às minas, incluir visita a fábricas de equipamentos de beneficiamento de carvão.

Referência: uma das grandes fábricas americanas, como:

- MacKally Pittsburg Manufacturing Corporation

Kansas Division, Box 15, Pittsburg, Kansas, USA 66762

Ohio Division, Box 118, Wellston, Ohio, USA 45692

Sugestão de duração: 5 dias

Nov. 22, Sun. lv. Washington, D.C. (National) Northwest Orient #351 3:40 PM
 ar. PITTSBURGH, PENNSYLVANIA 4:34 PM

HOTEL: William Penn Hotel
 William Penn Place
 (412) 281-7100

SPONSOR: Pittsburgh Council for International Visitors
 Ms. Barbara Platt, Program Coordinator
 University of Pittsburgh
 263 Mervis Hall
 139 University Place
 Pittsburgh, Pennsylvania 15260
 (412) 682-7929

PROGRAM
 SUGGESTIONS:

- Visit to a coal mine
- Pennsylvania Department of Environmental Resources (re pollut. a control)
- Joy Manufacturing Company, or company doing similar work, (re mining equipment)
- Mining Technical Center (mining-related research)
- Side trip to Greensburg, Pennsylvania: surface mining and soil reclamation
- Home hospitality for Thanksgiving Day

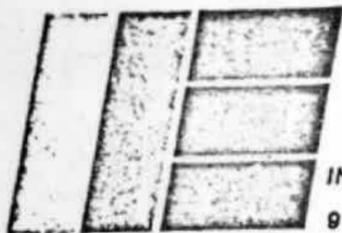
NOTE: Rental car authorized

Nov. 27, Fri. lv. Pittsburgh, Pennsylvania U.S. Air #176 8:55 AM
 ar. NEW YORK, NEW YORK(LaGuardia) (breakfast) 10:05 AM

HOTEL: Loews Summit
 Lexington Avenue at 51st Street
 (212) 752-7000

SPONSOR: U.S. International Communication Agency Reception
 Mrs. Elaine Heifetz, Director
 Ms. Sandra Carlson, Program Officer
 250 West 57th Street, Room 1601
 New York, New York 10107
 (212) 399-5647

PROGRAM: General sightseeing and cultural activities



ANEXO II

INSTITUTE OF INTERNATIONAL EDUCATION • WASHINGTON OFFICE
918 SIXTEENTH STREET, N.W., 8TH FLOOR, WASHINGTON, D.C. 20006 • (202) 775-0600

ITINERARY & PROGRAM FOR:

Mr. Luiz ALBUQUERQUE
Acting Coordinator of Mineral Resources and
Acting Coordinator for Coal Projects
Regional Superintendency of Porto Alegre
Minerals Resources and Research Company
Porto Alegre, Brazil

Participant in the International Visitor Program of the U.S. International Communication Agency. Visiting the United States from November 15 through December 14, 1981. USICA Program Officer is Mr. James Fitzgerald (202) 724-9951.

Program Officer: Olive Holbrook
(202) 234-2358-home

Program Assistant: Joan F. Tolson
(301) 336-2171-home

IT IS IMPORTANT TO RECONFIRM ALL RESERVATIONS. FAILURE TO RECONFIRM MAY RESULT IN THE ENTIRE FLIGHT RESERVATION BEING CANCELLED AUTOMATICALLY BY THE AIRLINES. If the itinerary is changed please cancel air reservation and notify the sponsor; when a flight is cancelled the ticket should be taken to the airlines involved so the necessary changes can be made. All schedules are given in local times.

Nov. 15, Sun. ar. WASHINGTON, D.C.

HOTEL: Georgetown House Hotel
2121 P Street, N.W.
(202) 293-3100

SPONSOR: Institute of International Education
Ms. Olive Holbrook, Program Officer
918 16th Street, N.W. - 8th floor
Washington, D.C. 20006
(202) 775-0600
(800) 424-8030 - toll free number

PROGRAM: Geological Survey: Ms. Olga Marinenko, Office of International Geology
Department of Energy: Mr. Miles Greenbaum, Office of Fossil Energy
National Coal Association: Mrs. Connie Holmes, International Section, Economics Department
White House Special Tour
General sightseeing and other cultural activities
Mount Vernon Tour

(continued)

Dec. 8, Tues.

-continued-

SPONSOR: International Visitors - Utah Council
 Mrs. Peggy Weiler, Program Coordinator
 Hotel Utah - Box 1020
 South Temple and Main Streets
 Salt Lake City, Utah 84111
 (801) 532-4747

PROGRAM
 SUGGESTIONS:

Visit to coal mines

Visit to firm manufacturing mining equipment

Utah Power & Light Company: Mr. G. A. Vaninetti, Director
 of Research, Department of Mining and Exploration, or someone
 with similar interests (Mr. Albuquerque is familiar with
 Mr. Vaninetti's article on "Coal Exploration Concepts and
 Practices in the Western U.S." presented at the Second Int'l
 Coal Exploration Symposium in Denver, October 1980.)

U.S. Forest Service, Logan, Utah: Mr. Bland Z. Richardson
 (801) 752-1311 (suggested by Geological Survey re reclamation)

Home hospitality

NOTE: Rental car authorized

Dec. 12, Sat.

lv. Salt Lake City, Utah
 ar. BILLINGS, MONTANA

Western #676

1:30 PM
 2:33 PM

HOTEL: Northern Hotel
 Broadway at 1st Avenue
 (406) 245-5121

SPONSOR: To be determined

CONTACTS: Mr. Terry McIntyre
 313 Johnson Street
 Wolf Point, Montana 59201
 (406) 653-2674

Mr. Ralph Nelles
 Inter-Mountain Distributing Company
 P.O. Box 1772
 Billings, Montana 59103
 (406) 245-7744

PROGRAM
 SUGGESTIONS:

Visit to coal mines accompanied by Mr. McIntyre, on leave from
 U.S. Embassy in Rio

NOTE: Rental car authorized

(continued)

Nov. 30, Mon. lv. New York, New York(JFK) American #87 9:30 AM
 ar. PHOENIX, ARIZONA (breakfast) 12:26 PM

HOTEL: Ramada Inn - Downtown
 401 N. First Street
 (602) 258-3411

SPONSOR: World Affairs Council of Phoenix
 Mr. J. Lester Shaffer, President
 Ms. Barbata von Ammon, Program Coordinator
 c/o Ramada Inn - Downtown
 401 N. First Street, Room 233
 Phoenix, Arizona 85004
 (602) 254-3345

PROGRAM: Grand Canyon National Park
 (bus tour - details to be furnished by Phoenix sponsor)

Dec. 3, Thur. lv. Phoenix, Arizona United #162 10:30 AM
 ar. DENVER, COLORADO (snack) 12:07 PM

HOTEL: Plaza Cosmopolitan
 E. 18th and Broadway
 1780 Broadway
 (303) 861-9000

SPONSOR: Institute of International Education
 Mrs. Polly Williams Cox, Program Coordinator
 700 Broadway, Suite 112
 Denver, Colorado 80203
 (303) 837-0788

PROGRAM SUGGESTIONS: Geological Survey
 Visit to mine
 Denver Research Institute
 Colorado Research Institute
 Home hospitality

Dec. 8, Tues. lv. Denver, Colorado United #633 10:10 AM
 ar. SALT LAKE CITY, UTAH 11:27 AM

HOTEL: Hotel Temple Square
 75 West South Temple Street
 (801) 355-2961

(continued)

ITINERARY FOR ALBUQUERQUE PG. 5

Dec. 15, Tues.	lv. Billings, Montana	Northwest Orient #234	8:55 AM
	ar. NEW YORK, NEW YORK (LaGuardia)		3:21 PM
	lv. New York, New York (JFK)	Pan American #201	10:00 PM
Dec. 16, Wed.	ar. RIO DE JANEIRO, BRAZIL		9:20 AM
	lv. Rio de Janeiro, Brazil		
OPEN	ar. PORTO ALEGRE, BRAZIL		OPEN
