

46º CONGRESSO INTERNACIONAL
DA
SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS
RELATÓRIO DE VIAGEM



Koji Jinno

Ricardo M. de Vasconcellos

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS
DEPARTAMENTO DE PROSPECÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Por indicação da Área de Pesquisas da CPRM, tivemos oportunidade de comparecer ao 46º Congresso Internacional da "Society of Exploration Geophysicists - SEG", realizado na cidade de Houston, Texas, E.U.A., no período de 24 a 28 de outubro de 1976.

Este Congresso, realizado anualmente em uma cidade da América do Norte, reúne os profissionais engajados em geofísica de exploração de todo o mundo, com predominância dos geofísicos dos Estados Unidos e Canadá. A "Society of Exploration Geophysicists" é uma associação científico-profissional que congrega cerca de 9.000 profissionais.

Visando atender aos múltiplos interesses envolvidos em qualquer conclave do gênero, este Congresso teve por objetivos:

- Divulgar os conhecimentos e desenvolvimentos obtidos nas empresas, órgãos governamentais e universidades no que se refere à geofísica de exploração;
- ensejar a reunião dos membros da diretoria da Sociedade para o balanço anual das atividades;
- efetuar a eleição da Diretoria da Sociedade;

- permitir o conagraçamento entre os profissionais ligados à geofísica de exploração;
- homenagear os especialistas que, durante sua carreira ou em congressos anteriores, tenham se destacado por sua atuação;
- facilitar uma maior aproximação entre os fabricantes de equipamentos, empresas de serviços e os usuários dos mesmos, através de uma exposição dos produtos e serviços oferecidos pelas firmas especializadas.

Neste ano, cerca de 3.000 profissionais e estudantes compareceram ao Centro de Convenções Albert Thomas, localizado no centro de Houston, onde se desenrolaram as atividades do Congresso.

A CPRM se fez representar por 2 geofísicos, a PETROBRÁS com nove, dos quais seis se encontravam no Texas realizando estudos de mestrado, a Universidade do Pará enviou o Coordenador do Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas, enquanto a iniciativa privada contou com um representante da LASA e o diretor da GEOMECC.

2. DESENVOLVIMENTO DO CONGRESSO

O primeiro dia, 24 de outubro, foi destinado às inscrições e ao coquetel de abertura ("ice-breaker cocktail"). Os quatro dias seguintes foram dedicados à apresentação de cerca de 160 trabalhos, aos almoços de confraternização, durante os quais foram proferidas 4 palestras: almoço de abertura ("kickoff luncheon"), mineração ("mining luncheon"), oceanografia ("oceanography luncheon") e geotermia ("geothermal luncheon").

No dia 27 de outubro teve lugar o jantar de confraternização, denominado "The international festival wednesday night".

2.1 Organização das sessões técnicas

Para a divulgação dos trabalhos, foram programadas 29 sessões técnicas, a partir do dia 25/10/76. Cada apresentação teve duração máxima de 50 minutos, incluídos os debates; as sessões matutinas se iniciavam às 08:30/09:00 horas e as vespertinas às 13:30/14:00 horas.

Segunda-feira, dia 25/10/76

- 3 sessões simultâneas pela manhã, com 12 trabalhos: 3 relacionados a métodos sísmicos e 9 sobre problemas profissionais;

- 1 sessão à tarde, com 5 trabalhos apresentados por representantes do Governo dos E.U.A., relacionados à política energética.

Terça-feira, dia 26/10/76

- 4 sessões simultâneas pela manhã, com 27 trabalhos: 8 sobre aplicação da sísmica para exploração do carvão, 6 sobre geologia do petróleo e do carvão, 6 sobre processamento de dados sísmicos e 7 sobre propriedades elétricas das rochas.
- 4 sessões simultâneas à tarde, com 24 trabalhos: 8 sobre gravimetria e magnetometria, 13 relativos à sísmica para petróleo e 7 sobre polarização induzida e métodos eletromagnéticos.

Quarta-feira, dia 27/10/76

- 4 sessões simultâneas pela manhã, com 29 trabalhos: 14 sobre sísmica para petróleo, 7 sobre pesquisa eletromagnética e 8 sobre navegação e magnetometria.
- 4 sessões simultâneas à tarde, com 26 trabalhos: 5 sobre prospecção de petróleo através de métodos sísmicos, 9 sobre interpretação gravimétrica e mag

netométrica, 7 sobre o método magnetotelúrico e sondagens elétricas de grande profundidade e 5 sobre trabalhos de oceanografia.

Quinta-feira, dia 28/10/76

- 5 sessões pela manhã, com 34 trabalhos: 19 sobre sísmica para petróleo, 7 sobre métodos elétricos e eletromagnéticos e 8 sobre exploração geotérmica.
- 4 sessões à tarde, com 27 trabalhos: 18 sobre sísmica para petróleo, 5 sobre prospecção de Urânio e 4 sobre exploração geotérmica.

Paralelamente às sessões técnicas, alguns trabalhos foram apresentados na assim chamada sessão de "posters": devido ao grande número de ilustrações de alguns trabalhos, a Comissão Organizadora do Congresso reservou alguns estandes no Centro de Convenções para que as mesmas pudessem ser expostas; em cada estande, o autor do trabalho fornecia as explicações necessárias. Nos dias 26 e 27 estavam disponíveis 9 estandes para os "posters".

Concomitantemente ainda às sessões técnicas, uma das salas do Centro de Convenções foi reservada para a exibição de filmes de geologia e geofísica; a partir do dia 26 foram exibidos

18 filmes em sessões corridas, com duração de 30 minutos cada um.

2.2 Exposição das firmas de equipamento e serviços

No grande salão térreo do Centro de Convenções, cerca de 100 empresas especializadas montaram estandes para exibição de seus produtos e resultados de seus serviços, com predomínio das empresas voltadas à exploração de petróleo. Entre as empresas mais relacionadas à geofísica de exploração mineral, podemos citar a presença das seguintes:

- Aero Service Corporation
- Barringer Research Ltd
- Bison Instruments, Inc.
- Crone Geophysics Ltd
- Dighem Ltd
- Gearhart-Owen Industries
- Geodata Service Inc.
- Geometrics
- Geonics
- Geoquest International Ltd
- Geoterrex (Compagnie Generale de Geophysique)
- Hunttec ('70) Ltd
- Input/Output Inc.
- McPhar Geophysics
- Mount Sopris Instrument Co.
- Phoenix Geophysics Ltd
- Scintrex Ltd.

3. COMENTÁRIOS SOBRE O CONGRESSO

3.1 Sessões técnicas

Uma simples comparação do número de trabalhos apresentados e das firmas expositoras, mostra o predomínio da sísmica sobre todos os outros métodos de geofísica aplicados na prospecção mineral. Para corroborar este fato, basta citar o resultado do levantamento sobre a atividade geofísica em todo o mundo no ano de 1975: 92% dos gastos totais deste ramo de pesquisa foram devidos à sísmica, aplicada predominantemente na pesquisa de petróleo.

Mesmo assim, foram apresentados cerca de 40 trabalhos que, direta ou indiretamente, estão relacionados à "geofísica de mineração". Na impossibilidade de comparecer a todas as sessões desta atividade - uma vez que algumas se desenvolviam simultaneamente em locais relativamente distantes e, por outro lado, havia necessidade de serem visitados alguns estandes das firmas expositoras - foram selecionados os trabalhos que, segundo os resumos disponíveis, apresentassem maior interesse.

Dentre as palestras que tivemos oportunidade de assistir destacamos as que contribuíram de alguma maneira para

atualizar nossos conhecimentos:

- "In-situ complex resistivity studies of North American mineral deposits": através da medida dos parâmetros de IP sobre 26 depósitos de sulfetos maciços, grafita, magnetita, pirrotita e cobre pórfiro, utilizando a faixa de frequências de 10^{-2} a 10^{+5} hz, os autores do trabalho conseguiram determinar diferenças significativas entre os espectros de resposta de sulfetos maciços e grafita, o que representa um grande avanço no que tange à discriminação entre estes dois tipos de ocorrência. A aplicabilidade da técnica, no entanto, depende de considerável trabalho de campo, devido ao número de frequências utilizadas.

- "High resolution reflection seismic exploration for the Coal mining Industry" e "Seismic data processing - how our limited knowledge may hinder effective coal exploration" - A Grã-Bretanha tem feito uso intensivo da sísmica de reflexão, na prospecção de carvão, principalmente para determinar a distribuição das camadas de carvão no sub-solo. Os resultados desta exploração contudo, estão limitados pelo pouco desenvolvimento das técnicas de processamento de dados - as correções aplicadas e os filtros utilizados raramente têm permitido que se chegue a resultados de confiabilidade absoluta, quanto à representatividade dos horizontes sísmicos.

- "Application of electrical well-logging techniques to identification of coal beds in the Powder River Basin, Wyoming"

- Aplicando técnicas estatísticas aos resultados de perfis de resistividade para camadas situadas a profundidades inferiores a 750 m, o autor conclui que as camadas de carvão possuem resistividades verdadeiras superiores a 120 Ohm-m, enquanto as camadas não-carbonosas possuem resistividades inferiores a 35 Ohm-m.

- "State of the Art in Magnetics" - Uma breve revisão das técnicas de magnetometria aplicada à exploração mineral, com ênfase nos levantamentos aéreos. Para fins de prospecção mineral sobre áreas de embasamento raso ou aflorante, utilizam-se magnetômetros de baixa resolução (sensibilidade de 1 gama), tendo como produto final mapas de contorno que são submetidos a uma correlação qualitativa com a geologia da área levantada. Para a exploração de petróleo, são utilizados magnetômetros de alta sensibilidade e a interpretação quantitativa tem predominância, uma vez que a pesquisa está relacionada à localização de estruturas dentro de bacias sedimentares.

Entre as técnicas de tratamento de dados não nos parece ter havido muitas inovações; ainda são aplicadas as técnicas de redução ao polo, derivadas, "upward and downward continuation", determinação automática de profundidade e da magnetização.

A ressaltar, os testes com sistemas de medida de gradiente

magnético e magnetômetros de alta resolução em regiões de embasamento raso para prospecção mineral.

Todas essas técnicas de medida e de tratamento de dados, contudo, dependem inteiramente da habilidade do geofísico em chegar às conclusões geológicas corretas.

- "The two-gamma fault" - o autor mostra a possibilidade de anomalias magnéticas de 2 gamas, detectadas em levantamento aéreo sobre bacias sedimentares poderem ser relacionadas a falhas com expressão na superfície do solo. Para enfatizar a anomalia, o autor calculou o gradiente magnético ao longo dos perfis de medida.

- "Application of a new technique for minimizing the effects of topography on aeromagnetic data" - Em uma região de topografia acidentada, o autor reduziu os dados obtidos em uma superfície arbitrária para uma superfície paralela ao terreno, atenuando assim o efeito topográfico. A aplicação desta técnica em uma área do sudoeste do Colorado permitiu uma melhor interpretação da geologia da área, por minimizar os efeitos dos altos topográficos e reforçar anomalias atenuadas por estarem localizadas em baixos topográficos.

- "The discovery of the Brouillan Zinc-Copper-Silver Deposits, Northwestern Quebec" - Como resultado de um levantamento de

INPUT na área, foram detectadas diversas anomalias de grande amplitude, que a geologia indicou serem causadas por rochas condutivas na superfície, sem interesse econômico. Após uma revisão da geologia da área, foram selecionadas duas anomalias isoladas de menor expressão, sobre as quais foram efetuadas pesquisas detalhadas de INPUT (espaçamento entre as linhas de vôo de aproximadamente 100 m) e de geofísica terrestre. Dois corpos mineralizados foram descobertos na área, contendo zinco, cobre e prata.

- "Izok Lake, N.W.T. - A geophysical study over a complex massive sulphide deposit" - A descoberta do depósito de Izok Lake representa o resultado de trabalhos iniciados no ano de 1971. Com base em indicações de superfície, a empresa de mineração iniciou os trabalhos de geofísica em 1974, sob condições adversas - o depósito se encontra sob o lago, e os trabalhos geofísicos tiveram que ser interrompidos na primavera, tendo a primeira fase sido concluída em 1975. Foram aplicados os métodos de Slingram, VLF e magnetometria. Os resultados de perfuração desta primeira fase detetaram aproximadamente 7 milhões de toneladas de mineralização de alto teor de Cu, Zn e Ag. Os trabalhos de geofísica continuaram no ano de 1976, com Slingram de grande alcance, EM-16R, detalhe magnetométrico, gravimetria e método de "mise-à-la-masse", que conduziram a um aumento apreciável na tonelagem.

Tivemos oportunidade de assistir também a algumas sessões onde foram apresentados trabalhos sobre métodos elétricos e eletromagnéticos, sobretudo referentes a resultados de estudos matemáticos para processamento de dados ou a resultados de medidas de laboratório. Sua aplicabilidade, contudo, se torna questionável, devido à representatividade geológica dos modelos adotados ou ao custo exigido no emprego de algumas das técnicas desenvolvidas.

3.2 Visita aos estandes das firmas

Dentro do período de tempo disponível, alguns dos estandes das firmas expositoras de equipamentos de "geofísica para mineração" foram visitados, a fim de tomarmos conhecimento das inovações introduzidas nos equipamentos de geofísica e nos serviços executados. As firmas extra-continente, infelizmente, não se encontravam representadas.

No campo da aerogeofísica regional, todas as firmas do ramo estão procurando desenvolver gamaespectrômetros de multicanais (utilizado pela Texas Instruments em 1971, no Projeto Camaquã). Pelo que se pôde observar, nenhum destes novos equipamentos foi suficientemente testado.

Algumas firmas de equipamentos se especializaram na

construção de instrumentos específicos, como o caso da Geometrics/Exploranium (magnetômetro e gamaespectrômetro), Phoenix (I.P. e magnetômetro), enquanto outras procuram abranger toda a gama de métodos elétricos e eletromagnéticos - Geonics, Crone; outras finalmente, procuram fabricar instrumentos para todos os métodos geofísicos - Scintrex, Barringer e McPhar.

Entre os métodos de geofísica terrestre, houve alguma inovação nos equipamentos de polarização induzida: foram desenvolvidos aparelhos que permitem o emprego concomitante da técnica do domínio da frequência e do domínio do tempo e aparelhos que utilizam microprocessadores no campo para a determinação dos parâmetros característicos deste método. Ganha vulto, outrossim, o emprego de frequências múltiplas e fontes pulsativas nos métodos eletromagnéticos.

Devido à especialização acima referida, verifica-se que nenhuma das companhias têm condição de fornecer toda a gama de aparelhos que melhor corresponda aos interesses da prospecção mineral. Segundo sugestão das companhias de serviço, há necessidade de escolher os equipamentos em diferentes companhias; no campo de métodos eletromagnéticos, ouvimos referências elogiosas aos equipamentos da Crone.

Os estandes das duas firmas dos equipamentos de per

filagem que a CPMA utiliza - Mount Sopris e Gearhart-Owen - foram visitados durante a convenção; infelizmente, não houve possibilidade de manter um contato demorado com o pessoal técnico para obter informações sobre os mesmos: nas diversas ocasiões em que estivemos nos estandes, ou o pessoal técnico não se encontrava presente, ou o único pessoal presente pertencia ao departamento comercial. Os prospectos recolhidos, contudo, poderão servir de referência para a aquisição de equipamentos de que a CPMA carece.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Como todo e qualquer certame do gênero, este Congresso contou com trabalhos de boa qualidade, mas também com trabalhos que muito deixaram a desejar: houve casos de trabalhos que não foram apresentados, casos em que a apresentação foi feita por não-autores, prejudicando assim os debates, casos em que os trabalhos foram completados na véspera da apresentação. Neste último aspecto, consideramos que os congressos brasileiros de geologia são melhor organizados, pois a comissão organizadora dos mesmos exige que uma cópia do trabalho seja enviada antes da realização do congresso.

Além da atualização dos conhecimentos, consideramos que um dos maiores proveitos em congressos deste gênero são os

contatos efetuados com o pessoal das firmas de equipamentos e ser
viços. Obviamente, durante a realização do Congresso não há possi-
bilidade de manter diálogos mais demorados com esse pessoal; de
um modo geral, as firmas procuram incentivar os contatos pós-con-
gressos, com visitas às instalações da empresa, onde é dado ensejo
a que as informações possam ser fornecidas com mais tempo e deta-
lhe.

No nosso caso, não havia previsão de visitas às compa-
nhas que estão em vias de fornecer equipamentos para a CPRM, a
fim de aquilatar "in-loco" o andamento dos trabalhos e conhecer
as inovações que estão em desenvolvimento. Julgamos do maior in-
teresse que visitas desse tipo possam ser realizadas, após a rea-
lização do Congresso, tanto às firmas especializadas, como a ins-
tituições próximas (serviços geológicos locais, universidades etc).

Normalmente, durante a realização de Congressos, os
hotéis locais só aceitam reservas com um mínimo de três semanas
de antecedência, em alguns casos com depósito prévio. Considerando
ainda as providências de ordem pessoal que cada técnico necessita
tomar antes de sua viagem, julgamos de suma importância que a
programação da viagem seja efetuada em tempo hábil, especialmente
no que se refere aos trâmites normais: obtenção de autorização go-
vernamental, reserva de hotéis, inscrição no Congresso, obtenção
de passaporte, aquisição de moeda conversível etc.

Um aspecto, já observado em congressos anteriores da SEG, que tem dificultado um maior aproveitamento da participação é o da realização paralela de sessões. Conforme descrito anteriormente, durante o Congresso foram organizadas no mínimo 4 sessões simultâneas por dia; a apresentação de trabalhos de interesse em locais muito distantes entre si, muitas vezes contribuiu para que fosse impossível assistir a todos eles. O comparecimento de dois técnicos em parte minimizou esta dificuldade, mas o interesse em visitar os estandes das firmas não permitiu que assistíssemos à a apresentação de todos os trabalhos que nos interessavam.

Apesar de não termos assistido a todos os trabalhos que nos interessavam, consideramos que a nossa participação neste Congresso foi muito proveitosa. Mantivemos contatos com as firmas de equipamentos e serviços, colocando-nos a par das inovações surgidas; ficamos conhecendo o rumo das investigações dentro das universidades; e finalmente, obtivemos algumas noções quanto ao desenvolvimento de uma prospecção mineral, em termos de metodologia e duração.

5. RECOMENDAÇÕES

- Manter a política de participação de técnicos da CPRM em congressos científicos nacionais e internamente.

cionais;

- possibilitar a permanência dos participantes de congressos internacionais por mais dez dias, além do período de duração dos mesmos, a fim de efetuar visitas a instituições e firmas locais ou próximas da sede do Congresso;
- providenciar os trâmites legais e normais (obtenção da autorização governamental, obtenção de passaporte, reserva de hotéis) em tempo hábil (5 semanas de antecedência), a fim de evitar contratempos;
- no caso de congressos onde são realizadas mais de 2 sessões simultâneas, prever a participação de no mínimo 2 técnicos.

6. AGRADECIMENTOS

Deixamos expressos aqui nossos agradecimentos à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que pudéssemos participar deste Congresso.