

# Jornal do Geólogo

Publicação trimestral do Núcleo de São Paulo da Sociedade Brasileira de Geologia — Ano 8 — Nº 25 — Outubro de 1984

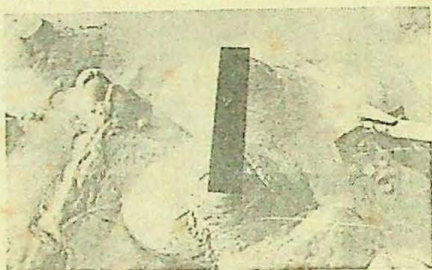


## Mineração em áreas indígenas

Página 3 e 4.

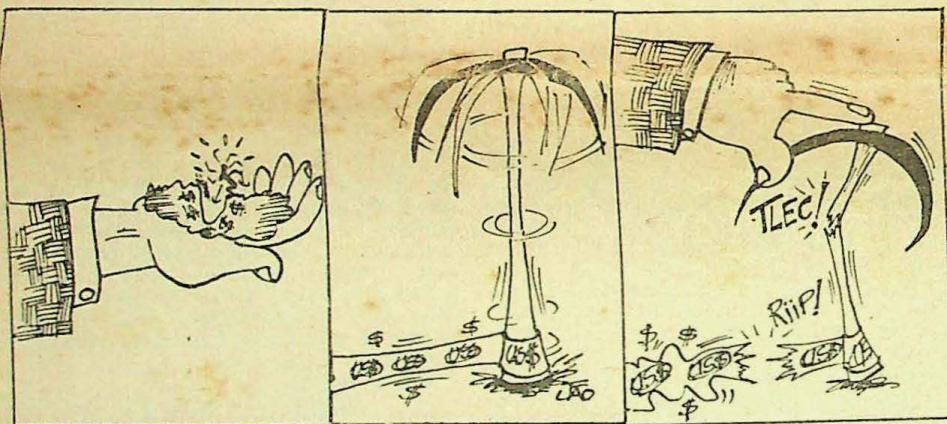
## Esta foto, no Brasil, seria censurada?

Página 16.



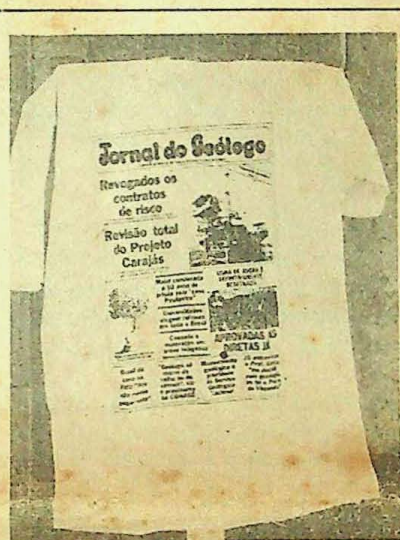
## Veja como foram alocados os primeiros recursos do PADCT

Página 7.



## Em outubro o Congresso no Rio de Janeiro

Veja nas páginas 5 e 6 como está a preparação do XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia.



## Vista a camisa do JG

Pedidos pelo correio: Cheque nominal para o Núcleo SP no valor de Cr\$ 7.000 (camiseta branca) e Cr\$ 8.000 (colorida).

## JG Entrevista: Prof. Josué Camargo Mendes

Página 9.



## HISTÓRIAS DA GEOLOGIA

# Em 1957, a primeira greve de geólogos no Brasil

Alcides Frangipani

No dia 28 de fevereiro de 1954, através do Decreto 40783 foram criados no Brasil os cursos federais de Geologia, pelo Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira.

Porém, alguns dias antes o então governador de São Paulo, Janio da Silva Quadros, havia assinado decreto estadual criando o curso de Geologia na Universidade de São Paulo. Portanto enquanto outros cursos: Porto Alegre, Ouro Preto e Recife, eram federais, o de São Paulo era o único estadual.

Tal fato gerou a necessidade de que fosse assinado um convênio entre a Reitoria da USP e o Ministério da Educação. O reitor era o Prof. Gabriel Teixeira de Carvalho e o ministro o Dr. Clovis Salgado.

Tal convênio era necessário para que fossem liberadas as verbas destinadas ao funcionamento do curso, inclusive o pagamento as bolsas dos alunos. Vale lembrar que todos os alunos, tanto os que haviam se transferido do curso de História Natural, como os que haviam ingressado pelo vestibular, tinham direito a uma bolsa de Cr\$ 4.000,00 mensais, sendo o salário mínimo de então, cerca de Cr\$ 3.600,00 (cruzeiros da época).

O curso de São Paulo começou a funcionar utilizando os recursos disponíveis da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, enquanto aguardava-se a assinatura do convênio cuja verba possibilitaria a organização do corpo docente, equipamentos e laboratórios.

Iniciaram-se então os contatos com a Reitoria da USP, contatos esses que tiveram participação efetiva de alunos para a assinatura do Convênio.

Apesar da boa vontade do Reitor Gabriel Teixeira de Carvalho e seus assessores, que recebiam em suas salas de aulas os alunos do Curso de Geologia, mesmo que estes não usassem paletó e gravata, os meses foram se passando, com funcionamento precário, e os alunos sem a devida bolsa. Março, abril, maio e junho mesmo com todas as tentativas feitas, foram passados em branco. Entre os meses de julho e agosto foi organizado uma Comissão de alunos para discutir o assunto diretamente com o ministro da Educação, no Rio de Janeiro. Após a audiência com o ministro os alunos voltaram eufóricos pois foram informados por ele próprio que o convênio já estava pronto, faltando somente a presença do Reitor da Universidade de São Paulo para que o mesmo fosse assinado.

A Comissão voltou a São Paulo e transmitiu a informação dada pelo Ministro, e o Reitor viajou ao Rio poucos dias depois.

A volta do Reitor aconteceu o inesperado: o Convênio não fora assinado. Sem nenhuma explicação, os alunos passaram a não ser recebidos pela Reitoria.

O resultado foi o início de uma verdadeira batalha visando, em especial, o Prof. Gabriel Teixeira de Carvalho. Não será demais dizer que o

Jornal o Estado de São Paulo deu apoio aos alunos e atacou violentamente o Reitor.

Criou-se então um impasse cuja única solução seria realmente entrar em greve, pois até aquele momento as atividades escolares eram normais. Após várias reuniões, inclusive com os professores, foi resolvido que o Curso de Geologia da Universidade de São Paulo entraria em greve no

início do mês de setembro, exatamente na semana da Pátria.

Isto realmente aconteceu e iniciaram-se então as campanhas pelos jornais, rádio, televisão, com todos os incidentes que caracterizam tais movimentos, tudo porém de uma forma bastante tranquila.

O importante é que, talvez devido à movimentação dos alunos, naquela mesma semana o convênio foi assinado, possibilitando a necessária liberação de verbas e garantindo que o curso tivesse um desenvolvimento normal.

Colocamos as coisas nos devidos lugares, ficou esclarecido que a informação do Ministério da Educação ao Reitor que o convênio estava pronto e só faltava sua assinatura era totalmente falsa, uma vez que ainda não havia convênio preparado para ser assinado.

Foram então tomadas atitudes de desagravo ao Reitor o qual, justificadamente, se encontrava bastante entristecido com os fatos passados, uma vez que ele também fora vítima de uma mentira.

Este é o relato da primeira greve dos geólogos da qual pudemos tirar um ensinamento: passou-se o tempo mas os ministros continuam os mesmos.



Jantar de formatura da "turma zero" da geologia, em 1959. Da esquerda para a direita: Ernst Bastian, Brigitte Salentien, Arnaldo Kutner, Nabor Rüeg, Fahad Moisés Aidi, Prof. Heno Martin, Adelmo Rodrigues da Silva, Prof. Russel Gibson, Faustino Penalva, Alcides Frangipani e Marília Silva Pares. (Foto cedida por Alcides Frangipani)

Alcides Frangipani é geólogo, assessor da Divisão de Minas e Geologia Aplicada do IPT.

IGc-Instituto de Geociências



Jornal do Geólogo.  
v.8:n.25(1984)



# SERVIÇO GEOLÓGICO NACIONAL?

## É preciso reformular o setor mineral brasileiro

Wanderlino Teixeira de Carvalho

A criação em 1961 do Ministério das Minas e Energia trouxe muita esperança em relação ao desenvolvimento nacional dos setores energético e mineral.

Contudo, passados 23 anos, qualquer análise crítica que se faça em relação ao seu desempenho, no sentido de propiciar um progresso real para suas importantes áreas de atribuição, muito provavelmente, será inteiramente desfavorável ao Ministério das Minas e Energia - MME.

Assim, verifica-se que na área da energia hidroelétrica, o grande desenvolvimento ocorrido do País, no período, deve ser creditado muito mais a ELETROBRAS que ao MME. Da mesma forma, na área do petróleo, se algum progresso ocorreu, todavia não de acordo com as necessidades do Brasil, o mesmo foi obra unicamente da PETROBRAS. Na área de energia nuclear, grande foi o fracasso. Somente no setor de prospecção e pesquisa de urânio houve sucesso, que, contudo, tem que ser contabilizado a NUCLEBRAS. Na área do carvão mineral, também foi enorme o fracasso. É importante notar que, das áreas já consideradas, aquela do carvão mineral, para a qual não existe uma forte empresa estatal, a semelhança da ELETROBRAS, PETROBRAS e NUCLEBRAS, com toda a responsabilidade no setor carbonífero sendo toda ela diretamente do MME, o fracasso foi maior. Na área do álcool, pouco foi feito pelo MME, com aquilo que já foi conseguido, devendo ser considerado somente para a Comissão Nacional de Energia.

Para o setor mineral, contudo, é que deve ser chamada a atenção para o enorme fracasso do MME. O Brasil, com um dos maiores potenciais geológicos do mundo, não teve um desempenho compatível, tanto quanto às suas necessidades internas, como às perspectivas de seus variados e diversificados ambientes geológicos, com o seu índice de dependência do estrangeiro continuando a ser um dos maiores do mundo. Os resultados alcançados no setor mineral, importantes, contudo, muito aquém daquilo que era esperado, mesmo para a propaganda oficial com o tão apregoado "boom" mineral da década de 70, não devem ser creditados ao MME, e sim, a CVRD, a algumas das empresas estaduais de mineração, e umas poucas empresas privadas, nacionais e estrangeiras. A parte do setor mineral

mais diretamente sob responsabilidade do MME, aquela dos levantamentos geológicos básicos, mostra um quadro entristecedor, sendo dramática a situação neste campo. O Brasil, a oitava potência industrial do mundo, permanece ainda com uma grande ignorância em relação ao conhecimento de sua geologia, fato inédito a nível internacional. Por outro lado, o Brasil não tem condições legais de exercer a sua soberania sobre os seus próprios recursos minerais, e a fiscalização das disposições do Código de Mineração não existe, na prática. A criação da CPRM não teve o sucesso esperado e a extensão do Projeto Radam para o restante do País, além da Amazônia, constituiu um equívoco sem paralelo no resto do mundo. Se o parque industrial brasileiro é hoje um gigante de "pés de barro" em face da fragilidade do seu esquema de abastecimento interno de matérias primas minerais, mais duvidoso ainda é o seu futuro. A nível mundial, são necessárias entre 8 e 10 anos, em média, para que um depósito entre em produção desde a sua descoberta. Como o MME relegou a um plano secundário a geração de novas reservas minerais, caso uma política adequada seja implementada a partir de 1985, somente na década de 90 estarão sendo colhidos os seus primeiros frutos. E neste interim, como ficará o abastecimento de minerais do parque industrial brasileiro? Certamente aumentará a sua dependência do subsolo estrangeiro, onerando ainda mais o balanço comercial do País e elevando a sua vulnerabilidade.

Qual a razão para o fracasso do MME? Os analistas da questão tem apontado para o enorme rol de atribuições delegadas ao MME como o grande responsável pelo fracasso em questão. Assim, ficar, ao mesmo tempo, responsável pela energia em todas as suas formas, o petróleo, o carvão e todos os outros recursos minerais realmente constitui uma tarefa gigantesca. Nestas condições, fatalmente, o desempenho global será prejudicado, com pelo menos um dos seus importantes setores ficando relegado a um plano secundário. Como o setor energético sem qualquer dúvida, é o mais importante, a nível mundial, a área mineral, irremediavelmente, ficará prejudicada, em termos ministeriais.

Por outro lado, no modelo brasileiro de administração ministerial em vigor, o setor mineral fi-

ca seccionado. A prospecção, a pesquisa, a lavra e o beneficiamento mineral estão a cargo do MME, ao passo que a metalurgia, a cerâmica e a indústria química estão sob a responsabilidade do Ministério da Indústria e Comércio - MIC. Assim, até a produção dos concentrados minerais, coordena um ministério, com a operação industrial seguinte, que os transforma em produtos metalúrgicos, cerâmicos e químicos, ficando com outro. Esta divisão de um encadeamento natural não é conveniente. O correto seria que ficasse sob a coordenação de um único ministério todas as atividades que vão desde a procura do bem mineral até a sua primeira transformação metalúrgica, cerâmica ou química, quando o mesmo ficaria preparado para a fabricação de produtos de consumo final. Somente aí, se for o caso, a coordenação deveria passar para o MIC.

Pelo exposto, parece ser plenamente justificável a eventual iniciativa de se desmembrar o atual Ministério das Minas e Energia em outros dois ministérios: o Ministério da Energia e do Petróleo e o Ministério da Geologia, Minas e Processamento Mineral.

O Ministério da Energia e do Petróleo ficaria responsável pela energia hidroelétrica, a energia nuclear e outras formas energéticas alternativas, o petróleo, o gás natural, o carvão mineral e o álcool, assim como a petroquímica, a carboquímica e a alcoolquímica. São atividades econômicas de transcendental importância para o Brasil e que, por si sós, justificam plenamente um ministério exclusivo.

O Ministério da Geologia, Minas e Processamento Mineral ficaria responsável por todos os levantamentos geológicos necessários ao País, tanto aqueles para o setor mineral, como aqueles destinados aos outros setores da vida nacional (barragens, estradas, planejamento regional e urbano, água subterrânea, etc), as atividades minerárias (prospecção, pesquisa, lavra e beneficiamento mineral), e a primeira transformação dos bens minerais, ou seja, a siderurgia, a metalurgia dos não-ferrosos, a cerâmica e a química inorgânica, que tem sua base na produção de produtos químicos diversos a partir de produtos de origem mineral.

Pela proposta acima verifica-se que a petroquímica, a carboquímica, a alcoolquímica, a siderurgia, a metalurgia dos não-ferrosos, a cerâmica e a química inorgânica, estão sendo retiradas do atual Ministério da Indústria e Comércio - MIC e distribuídas entre os dois novos ministérios propostos. O MIC, com as suas atuais atribuições, padece do mesmo mal do MME, ou seja, o gigantismo. Pela mesma razão, não consegue desempenhar a contento suas importantes atribuições.

Na nova configuração, o MIC ficaria respon-

sável pela indústria a partir do início da fabricação de bens de capital e/ou de consumo, e também, pelo comércio destes produtos, inclusive, o Comércio Exterior, hoje concentrado na CA-CEX, sem nível ministerial.

Acredita-se que a reforma administrativa, a nível ministerial, que é proposta, poderá, se implementada, trazer melhores resultados para o Brasil em relação a situação atual, principalmente, para o setor mineral que, dentre os considerados, é o que apresenta os mais graves problemas, a espera de soluções urgentes.

Caso a reforma proposta seja viabilizada, no próximo governo, uma reformulação ao nível do segundo escalão e das empresas estatais teria, também, que ser realizada. Assim, muito resumidamente, no âmbito do Ministério da Geologia, Minas e Processamento Mineral, seria criado o Serviço Geológico Nacional, tendo por base a DGM do DNPM, o Projeto Radambrasil e a CPRM, ficando responsável pelos levantamentos geológicos e cartográficos básicos do País. O DNPM ficaria somente com as atribuições de fiscalização do Código de Mineração e com o desenvolvimento de tecnologia Mineral. Para isto, em tal Departamento seria criada a Divisão de Tecnologia Mineral, tendo por base o CETEM. No plano empresarial a DOCEGEO seria oficializada como única empresa federal a realizar a exploração mineral em todo o País, com as empresas estaduais de mineração complementando tal trabalho. Além disso, seriam criados órgãos estatais que ficariam responsáveis pela normatização e fiscalização e execução para as áreas de metalurgia, cerâmica e química inorgânica.

Finalmente, é importante enfatizar que tais propostas são formuladas na aceção de que o Brasil, em futuro próximo, será redemocratizado, tendo como consequência, a democratização dos órgãos do Governo Federal. Caso não aconteça a tão almejada redemocratização brasileira, a proposta em questão não tem nenhum valor, assim como qualquer outra que possa ser feita, tendo em vista que na ditadura, a população não tem condições de participar de qualquer órgão governamental.

Wanderlino Teixeira de Carvalho é geólogo da Metais de Goiás S/A - METAGO, atualmente fazendo Mestrado em Administração e Política de Recursos Humanos no Instituto de Geociências da UNICAMP.

## Mapeamentos geológicos: perspectivas de aplicação de imagens de satélites

Álvaro P. Crosta e Cláudio Riccomini

Quando nos aproximamos do 33º Congresso Brasileiro de Geologia, onde certamente o Serviço Geológico Nacional será um dos grandes temas em discussão, julgamos oportunas algumas considerações sobre as imagens dos novos satélites e seu potencial de aplicação em mapeamentos geológicos básicos.

O ano de 1984 marca o início de uma nova fase do sensoriamento remoto orbital, com a entrada em operação do quinto satélite da série Landsat. Isto porque este satélite leva a bordo dois tipos de sensores de grande aplicação no levantamento de recursos naturais. O primeiro deles, denominado Multispectral Scanner (MSS), é do mesmo tipo dos que já equiparam os satélites anteriores da série, e que, desde 1972, vem sendo largamente utilizado em atividades de mapeamento geológico. O segundo sensor, denominado Thematic Mapper (TM), já equipava o quarto satélite Landsat, lançado em 1982, mas apresentou problemas de funcionamento logo após, não tendo obtido imagens sobre o território brasileiro. Com o lançamento do Landsat-5, que conta com os sensores MSS e TM, o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE-CNPq) passou a receber os dois tipos de imagens sobre o território brasileiro.

Atualmente as imagens TM estão à disposição dos usuários e, graças às condições atmosféricas favoráveis durante o período março-julho/84, grande parte do país está coberto com imagens de boa qualidade. As características técnicas das imagens, bem como seu potencial de utilização nos mais variados campos de levantamentos de recursos naturais, tem impressionado favoravelmente os especialistas.

Ao se analisar as características técnicas deste sensor, dois fatos chamam desde logo a atenção: a resolução no terreno, que corresponde a um quadrado com cerca de 30 metros de lado (a do MSS é de cerca de 80m), e o intervalo espectral alcançado pelo sensor, que vai de 0,45 um a 2,35 um (o MSS abrange de 0,5 a 1,1 um), mais o canal termal de 10,4 a 12,5 um (este com menor resolução geométrica, da ordem de 120m). Trocando em miúdos, a maior resolução das imagens TM significa que o nível de percepção de detalhes

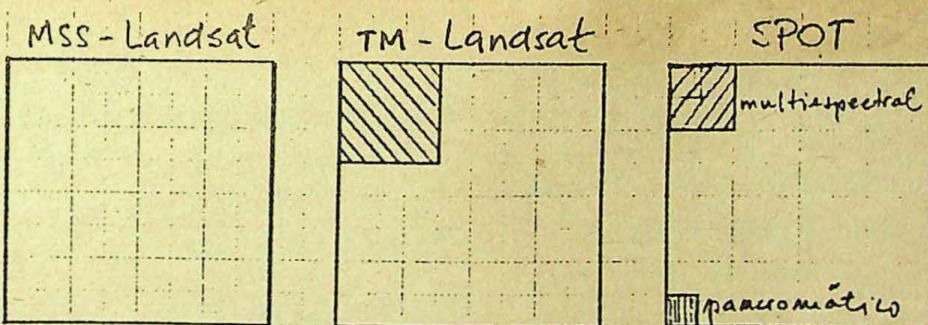
é várias vezes superior ao da imagem MSS da mesma área, o que possibilita ampliações em escalas bem maiores. Em termos numéricos, as ampliações máximas obtidas com imagens MSS através de processamento digital são de cerca de 1:80.000, ao passo que com as imagens TM essas ampliações podem chegar a escala de 1:25.000, sem muita perda de nitidez.

Quanto ao intervalo espectral, as diferenças existentes entre os dois sensores são relevantes: enquanto o sensor MSS gera imagens em quatro faixas do espectro eletromagnético, correspondentes ao verde, vermelho e infravermelho próximo (duas faixas), o TM o faz em sete faixas: azul, vermelho, infravermelho próximo, infravermelho médio (duas faixas) e infravermelho termal. Esta diversidade de faixas faz com que o potencial das imagens TM na identificação de materiais superficiais (tipos de rocha, solo, vegetação, etc.) seja enorme.

Através do processamento digital das imagens TM-Landsat podem ser obtidos diferentes tipos de produtos fotográficos, coloridos, com destaque aos aspectos estruturais ou às diferentes associações de materiais superficiais, estas sugestivas de tipos litológicos ali presentes. A vantagem das imagens coloridas sobre imagens em branco e preto está ligada à maior capacidade do olho humano em detectar variações sutis de cores e de tonalidade.

Quando para uma mesma área são analisadas imagens de diferentes épocas do ano, o incremento na capacidade de extração de informações é notável.

As mudanças na inclinação e azimute dos raios solares no decorrer do ano produzirão reais morfologias diferenciadas, com consequente enriquecimento na interpretação estrutural. Por outro lado, ocorrem mudanças nas características da cobertura vegetal em função das variações climáticas nas estações do ano. Estas mudanças podem refletir diferentes associações de materiais superficiais, com decorrência na maior capacidade de mapeamento de diferentes unidades litológicas.



Comparação entre os elementos de resolução dos sensores TM-Landsat e do SPOT em relação ao sensor MSS-Landsat.

O quadrado da esquerda corresponde a um elemento de resolução no terreno (píxe) do MSS-Landsat, com dimensões aproximadas de 80X 80 metros. No quadro do centro está representado o elemento de resolução do TM-Landsat, com 30 metros de lado. Cada elemento MSS corresponde a aproximadamente sete elementos TM, ou seja a resolução em termos de área é sete vezes superior. Já para o SPOT, quadrado da direita, as resoluções em relação ao MSS são ainda maiores: cerca de 16 vezes maior para o sensor multispectral (elemento de resolução com 20 m de lado) e 64 vezes maior para o sensor panorâmico (elemento de resolução com 10 m de lado).

Pelo acima exposto, podemos notar que as imagens TM, graças a combinação de sua resolução no terreno com sua resolução espectral, constituem poderosa ferramenta nas atividades de mapeamento geológico básico. E, neste momento, em que a discussão sobre este tema vem envolvendo amplos setores da comunidade geológica brasileira, as considerações tecnológicas devem ocupar seu espaço.

A aplicabilidade de imagens TM iniciar-se-ia pela atualização de bases cartográficas e incluiria desde mapeamentos em escalas regionais, de semi-detalle e detalle (1:100.000 a 1:25.000) de áreas geologicamente pouco conhecidas, até a reavaliação de áreas já mapeadas em escala de detalle, e a integração de mapas confeccionados em diferentes épocas e/ou diferentes escalas. Isto graças às características descritas anteriormente, aliadas à abrangência de áreas relativamente extensas e ao poder de visão sinótica das imagens orbitais. Um outro aspecto a ser considerado é que o emprego de imagens TM em mapeamento geológico básico permitiria a otimização das observações de campo (é frequente a visualização em imagens de feições que através de levantamentos convencionais de campo dificilmente seriam observáveis) e de integração final, baixando sensivelmente os custos envolvidos em tais atividades.

Os resultados já obtidos com a utilização das imagens MSS em atividades de mapeamento geológico no decorrer desta última década, em que

pesem ainda as restrições de resolução geométrica destas, dão uma medida do enorme potencial das imagens TM para os próximos anos.

Uma outra perspectiva que começa a se delinear no horizonte do sensoriamento remoto, e principalmente na aplicação deste ao MGB, é o início das operações do satélite SPOT (Système Probatoire d'Observation de la Terre), previsto para 1985. Este satélite, de concepção francesa e em construção por um consórcio formado por França, Bélgica e Suécia, será equipado com dois sistemas sensores, um multispectral, com resolução espacial de 20m, e outro panorâmico, com resolução de 10m. Além desta excelente resolução, a grande inovação deste satélite é a versatilidade de seus instrumentos, que permitem observações fora do nadir, o que possibilita a obtenção de imagens com efeito estereoscópico e a observação múltipla de um mesmo alvo (em um período de 26 dias, um alvo pode ser revisitado 7 vezes quando situado no equador e 11 vezes quando situado a 45º de latitude). Este último aspecto é sobretudo importante no monitoramento de fenômenos naturais de maior velocidade.

Álvaro P. Crosta e Cláudio Riccomini são geólogos, o primeiro do Instituto de Geociências da Universidade de Campinas e o segundo da Divisão de Minas e Geologia Aplicada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT.