

# Falha geológica ameaça Angra I e barragens

SÃO JOSE DOS CAMPOS — A Usina Nuclear de Angra dos Reis, a refinaria de petróleo do Vale do Paraíba, o Centro Técnico Aeroespacial, as barragens de Paraibuna e do Funil e várias outras instalações de importância estratégica estão montadas sobre um conjunto de falhas geológicas que refletem, diretamente, os tremores de terra e os terremotos que ocorrem na América do Sul (no Chile principalmente). Essa localização torna as instalações passíveis de acidentes, embora os riscos, por falta de estudos mais detalhados, não tenham sido dimensionados.

O alerta para o perigo é dado pelo pesquisador Roberto Pereira da Cunha, geólogo especialista em sensoriamento remoto e Chefe da Coordenadoria de Orientação Técnica em Sensoriamento Remoto do Instituto de Pesquisa Espaciais (Inpe). Ele está estudando o assunto a partir de imagens obtidas pelo satélite Landsat que permitirão a elaboração de mapas geológicos, cartas de riscos de tremores e abalos sísmicos e análises críticas e comparativas dos dados registrados no Brasil com a ocorrência de terremotos no Continente Sul-Americano.

Roberto Pereira Cunha revela que os estudos geológicos encomendados pela Nuclebrás em 1975, como parte do projeto de instalação da Usina Nuclear de Angra dos Reis foram parciais.

— São apenas documentos descritivos da estrutura geológica da região e apresentados à comunidade científica sem que tivessem passado por uma análise crítica que permitisse conclusões sobre a conveniência da instalação da usina nuclear área — disse o pesquisador, acrescentando que “seria bom que os geólogos do País se mobilizassem para estudar mais a fundo esta questão, pois Angra I está instalada justamente em cima da principal falha geológica do Vale do Paraíba”.

Essas falhas são formadas por “descontinuidades” da estrutura geológica que aparecem claramente nas imagens feitas por satélites de sensoriamento remoto. São verdadeiras “fraturas” na Terra, que começam na região da Grande São Paulo e vão até São Gonçalo, no Rio de Janeiro. Essas “fraturas” chegam a atingir 600 quilômetros de extensão, cinco a dez quilômetros de largura e vários quilômetros de profundidade. Quando há um terremoto no Chile, por exemplo, essas estruturas geológicas localizadas entre as falhas movimentam-se devido à propagação das ondas geradas pelo sismo. A propagação começa no epicentro do terremoto, desce ao fundo da Terra, para uma região conhecida como “manto da Terra” e refletem-se na direção do Brasil.

E esse fenômeno da reflexão das ondas do terremoto que, no ano passado, fez tremerem os prédios da Avenida Paulista, em São Paulo, provocou a evacuação de dois edifícios em São José dos Campos e fez várias áreas do Vale do Paraíba e de São Paulo sentirem o tremor.

No Vale do Paraíba ainda há outra circunstância desfavorável. A grande represa de Paraibuna, como ocorre com todos os grandes reservatórios exerce uma pressão muito grande sobre a terra e provoca os fenômenos chamados de “sismos induzidos”, movimentos da terra que se acomoda em camadas geológicas sob pressão da água. Como o lago da represa de Paraibuna estende-se acompanhando os cursos dos rios que seguem o sentido exato das falhas geológicas (Sudeste-Nordeste), esses pequenos abalos podem contribuir para o agravamento da situação. Esta é a explicação para os treze abalos sísmicos ocorridos em Paraibuna no dia 24 de outubro e que apavoraram a população:

— Como as falhas geológicas permitem a movimentação de camadas da terra ocorrem atritos cujas ondas de choque se propagam e provocam sismos na superfície — explica Roberto Cunha.

E isto não é o pior: a água penetra no solo, atinge as falhas geológicas e age como lubrificante das camadas que passam, assim, a ter movimentos cada vez maiores.

Segundo Roberto Cunha, nos Estados Unidos, há casos semelhantes aos da usina de Angra, principalmente na Califórnia. A diferença é que lá, a construção foi discutida abertamente e as autoridades federais ofereceram todas as garantias possíveis e as infra-estruturas das usinas foram superdimensionadas para poder suportar os abalos. No Brasil, não há qualquer medida semelhante que seja do conhecimento dos geólogos em relação às grandes barragens, hidrelétricas e centrais nucleares.

A região das falhas geológicas no Vale do Paraíba recebeu classificação “B” nos estudos feitos por técnicos do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade de São Paulo). Isso quer dizer que se trata de região suscetível a abalos sísmicos de nível de intensidade quatro na Escala de Mercalli. Isso identifica uma região onde podem ocorrer danos em construções comuns. O estudo enfatiza que, na região, podem ocorrer abalos de até seis graus, o que causaria a destruição de construções comuns e movimento e queda de objetos suspensos.

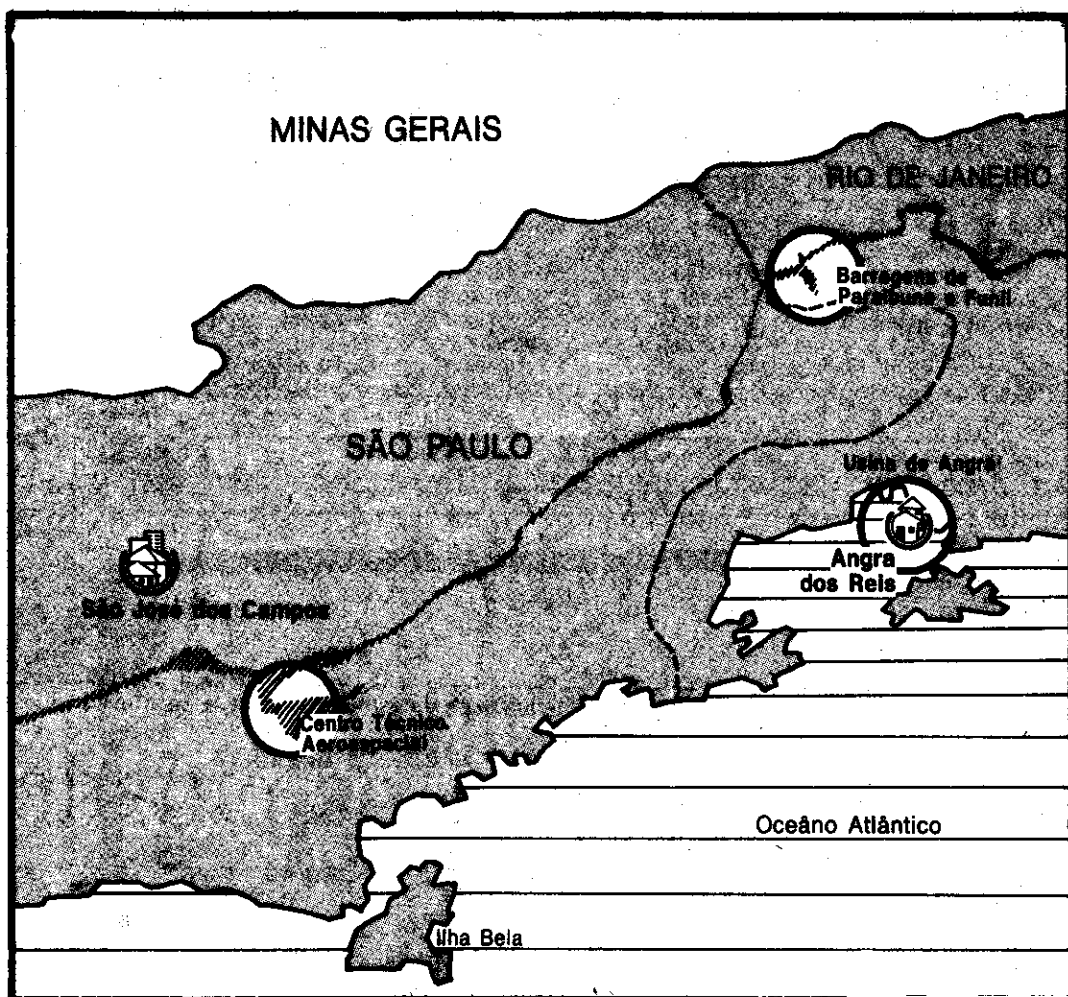
São José dos Campos e Paraibuna estão no meio de duas grandes falhas geológicas: a principal é a falha Tachaguara, de mais de duzentos quilômetros de extensão, que percorre o sopé da Serra do Mar e termina a menos de dez quilômetros da Usina de Angra dos Reis.

No Inpe, tal situação vem sendo estudada por alguns pesquisadores, por iniciativa própria é sem qualquer financiamento ou solicitação de órgão do Governo. Roberto Pereira da Cunha diz que uma dos objetivos da pesquisa é identificar e mapear a localização de todos os edifícios de São Paulo que sentirem tremores nos últimos anos e proceder a um levantamento histórico dessas ocorrências.

No Vale do Paraíba e no Sul de Minas há registros de tremores desde 1870, mas são informes falhos por se basearem em notícias de jornais e relatos populares. Nos últimos, 30 anos, no entanto, os registros melhoraram de qualidade e foi possível determinar ocorrências em Paraibuna (antes da construção da barragem da Cesp no final dos anos 40); um abalo de magnitude seis na Escala

Mercalli em São Gonçalo, no Rio de Janeiro, em 1967; e outro em Parai-  
buna, de intensidade quatro, em 16  
de novembro de 1977 — seis anos  
após a construção da barragem. Há  
inúmeros outros registros em Cana-  
néia, na Grande São Paulo, em Poços  
de Caldas (MG), em Carandaí (MG) e  
outras cidades.

O próprio Inpe já fez dois estudos  
para mapeamento geológico da re-  
gião onde está instalado, como parte  
de uma pesquisa pela qual se preten-  
dia elaborar mapas semelhantes pa-  
ra todo o Brasil. Essas pesquisas são  
fundamentais, por exemplo, para a  
definição de regiões mais propícias  
para os depósitos do lixo radioativo,  
de usinas nucleares, de equipamen-  
tos industriais hospitalares e de cen-  
tros de pesquisas. Nenhum estudo  
desse porte, no entanto, foi recomen-  
dado até agora pelo Governo, mesmo  
se sabendo que a melhor ferramenta  
para sua realização em tempo mais  
curto seriam os satélites de sensoria-  
mento remoto. Os pesquisadores do  
Inpe dispõem, por exemplo, das ima-  
gens feitas pelo satélite americano  
Landsat e pelo francês Spot, mabos  
captados pela estação de recepção  
instalada em Cuiabá (MT).



## ABALOS SISMICOS VÊM DOS ANDES

### São Paulo e João Câmara na rota dos tremores de terra

**SÃO JOSÉ DOS CAMPOS** — De acordo com o pesquisador Roberto Pereira da Cunha, apenas empiricamente se pode concluir que é muito grande a correlação entre os terremotos ocorridos no Chile e na África e os registrados no Vale do Paraíba e no Nordeste, principalmente em João Câmara. No caso da região Sudeste, as ondas sísmicas vêm através de uma estrutura geológica que atravessa o Oceano Pacífico e entra na América do Sul por debaixo da Cordilheira dos Andes. É a chamada "Placa de Mazca", uma estrutura que se movimenta abaixo os Andes provocando terremotos na costa oeste da América do Sul.

Assim, quando há um terremoto no Chile, por exemplo, é geralmente de grande intensidade. As ondas sísmicas provocadas por ele se propagam até o "manto da terra" em sentido quase perpendicular e, de lá, refletem-se em novas ondas subterrâneas em direção ao território brasileiro. As ondas chegam à Grande São Paulo onde encontram a falha geológica de Tachaquara e por ela se propagam no rumo Sudeste-Nordeste seguindo as falhas existentes até o Norte fluminense.

No caso de João Câmara, no entanto, segundo os geólogos do Inpe, os tremores têm origem em outro local. Eles começam pelo movimento de expansão do Oceano Atlântico que pressiona uma camada geológica chamada de Mesoceânica. No ano passado, um desses movimentos chegou às falhas geológicas no fundo do oceano e refletiu-se no Continente Africano, na cidade de Acra, Capital de Gana, destruindo praticamente toda a cidade. Em outro sentido, as ondas atingiram falhas geológicas em território brasileiro e causaram os tremores em João Câmara. Acra, aliás, foi totalmente destruída por outro terremoto, em 1912, e está localizada, exatamente na mesma direção horizontal da cidade de Recife. Não há, no Brasil, no entanto, registro de abalos sísmicos naquele ano em João Câmara. Os cientistas acreditam que o fenômeno deve ter ocorrido naquela época no Brasil, mas os registros, de resto pouco confiáveis, podem ter falhado nesse caso.