

# Ministério de Minas e Energia



Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM  
Serviço Geológico do Brasil



## RELATÓRIO DE VIAGEM AO MÉXICO

Sergio Azevedo M. de Oliveira

dezembro de 1995

## ÍNDICE

I - Introdução

II - Objetivos da Viagem

III - Programa da Viagem

IV - Contatos Pessoais

V - Descrição e Análise dos Assuntos Tratados

VI - Conclusões e Recomendações

VII - Agradecimentos

ANEXOS

## ANEXOS

ANEXO 1 - Programa oficial do Simpósio.

ANEXO 2 - Comunicação, programação, fotos da apresentação e texto do trabalho "Feições Indicativas de Deformação Progressiva em Imagens do TM/LANDSAT na Região de Natividade da Serra, São Paulo, Brasil".

ANEXO 3 - Programação e resumo dos trabalhos "Identificação de Rampas Oblíquas na Região de Natividade da Serra, São Paulo, Brasil, com Imagens do TM/LANDSAT" e "Técnicas de Geoprocessamento Aplicadas ao Estudo da Adequação do Uso do Solo em Relação a sua Aptidão Agrícola".

ANEXO 4 - Programação e fotos da Seção Técnica sobre solos.

ANEXO 5 - Relação de empresas que participaram da Exposição Técnica.

## I - Introdução

A Sociedade de Especialistas Latino-Americanos em Sensoriamento Remoto (SELPER), possui dentre as suas atribuições principais, a organização, promoção e coordenação de eventos relacionados à prática do uso de produtos de sensoriamento remoto, realizando, assim, a cada dois anos, um Simpósio Internacional para congregar os especialistas da matéria na região latino-americana.

Neste caso, situa-se então o evento objeto deste relatório, "VII Simpósio Latinoamericano de Percepción Remota", que foi realizado na cidade de Puerto Vallarta, Estado de Jalisco, México, no período de 5 a 10 de novembro de 1995 (anexo 1).

O Sensoriamento Remoto, os sistemas de informação geográfica e os sistemas espaciais de comunicação e localização, são tecnologias de grande serviço à humanidade, que estão já integradas às ferramentas de estudo do nosso planeta. A incorporação destas técnicas na América Latina está se dando a diferentes ritmos em diferentes países, mas de um modo geral são grandes os avanços. O impulso que nossa sociedade pode dar, deve estar de acordo com a magnitude do território de que somos responsáveis, para conhecê-lo, descrevê-lo, preservá-lo e explorá-lo com critérios de sustentabilidade.

O autor do presente relatório é geólogo do Departamento de Pesquisa e Economia Mineral da Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais - CPRM, e está fazendo

atualmente o Curso de Mestrado em Sensoriamento Remoto no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, tendo viajado para o México como componente do grupo de pesquisadores do INPE, com vista à participação em trabalhos conjuntos que se realizaram durante o evento.

As atividades desenvolvidas constaram da apresentação, como autor principal, do trabalho "Feições Indicativas de Deformação Progressiva Analizadas em Imagens do TM/LANDSAT na Região de Natividade da Serra, São Paulo, Brasil" (anexo 2), da coautoria dos trabalhos "Identificação de Rampas Oblíquas na Região de Natividade da Serra, São Paulo, Brasil, com Imagens do TM/LANDSAT" e "Técnicas de Geoprocessamento Aplicadas ao Estudo da Adequação do Uso do Solo em Relação à sua Aptidão Agrícola" (anexo 3), da presidência de uma das seções técnicas (anexo 4) e da participação de reuniões e encontros que se realizaram paralelamente ao evento.

## II - Objetivos da viagem

O objetivo da viagem teve como finalidade principal, a participação em trabalhos conjuntos que se desenvolveram durante o evento internacional "VII Simposio Latinoamericano de Percepción Remota y Sexta Reunión Nacional SELPER - México", organizado e coordenado pela SELPER, abrangendo temas específicos de utilização do Sensoriamento Remoto em determinadas áreas de atuação como agronomia, engenharia florestal, geografia, geologia, oceanografia e áreas correlatas.

Os trabalhos apresentados foram organizados de tal forma que refletiam tanto a diversidade de tratamentos como a variedade de países participantes.

### III - Programa da Viagem

Neste ítem, o autor tentará, de um modo mais informal, passar algumas informações sobre a viagem.

- Roteiro

A viagem para Puerto Vallarta teve seu início pelo voo 870 da VARIG, com saída às 23:00 h do dia 04/11/95 do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, com escalas e conexão previstas em São Paulo (saída à 1:00 h da manhã do dia 05/11) e cidade do México (saída às 8:00 h para Puerto Vallarta pela empresa AeroMéxico).

Com o atraso na partida da aeronave na conexão em São Paulo e também pelos entraves burocráticos na alfândega da cidade do México, não foi possível, dentro do horário estipulado, alcançar a conexão para Puerto Vallarta, havendo necessidade de se conseguir um outro voo, o que foi possível somente às 17:30 h do mesmo dia.

Desta forma, verifica-se a necessidade de se ter uma margem de segurança entre as conexões. No retorno não houve contratemplos.

- Estadia

O Simpósio se realizou na área de salões de convenções do Hotel Sheraton Buganvilias em Puerto Vallarta. Os participantes do Simpósio da mesma forma, hospedaram-se neste hotel, o que facilitou sobremaneira o

cumprimento dos horários programados, já que não havia necessidade do deslocamento hotel - local do evento.

- Câmbio

O câmbio do peso mexicano, em função da situação econômica por que passa o país, esteve efetivamente extremamente flutuante em relação ao dólar americano neste período de 05 a 10/11/95. Em seguida, em resumo, algumas modalidades de efetivação de câmbio:

⇒ Hotel Sheraton - o câmbio manteve-se inalterado ao longo da semana, fixado em 7,00 pesos por dólar;

⇒ Banco do México (BANCOMER) - oferecia as melhores taxas, que variaram de 7,00 a 7,90 pesos por dólar durante esta semana. O horário bancário, no entanto era de 9:00 às 13:30 h. Estas taxas variavam porém em outras instituições bancárias;

⇒ Casas de Câmbio - um pouco mais baixas que o banco, variando de 6,80 a 7,60 pesos por dólar;

⇒ Restaurantes, comércio e serviços em geral - ofereciam as menores taxas para quem fôsse efetuar o pagamento em dólar, com uma variação em torno de 6,20 a 7,20 pesos por dólar. Neste caso era vantagem trocar dólares no banco ou Casas de Câmbio e pagar em pesos mexicanos.

- Alimentação - os pratos típicos mexicanos são extremamente temperados, principalmente em termos de



pimenta e gordura. Quem possui problemas de digestão deve se precaver e evitar este tipo de alimentação. Em termos de preços, o valor de uma refeição em bons restaurantes variava em média entre 30,00 e 50,00 pesos.

#### IV - Contatos Pessoais

Além dos contatos que são efetivados em função das apresentações de trabalhos de interesse, conforme o programa oficial (anexo 1), ressalta-se a participação dos expositores técnicos abaixo relacionados (anexo 5):

1. RADAR SAT, International
2. Tydac Technologies et Les Services Cartographiques
3. PCI Latin America
4. ESA, European Space Agency
5. ITC - ILWIS
6. SPOT IMAGE
7. COSMOCOLOR
8. LASER - SCAN, Inc.
9. GIS Technology Transfer, Inc - BEISA GTT de México, S.A. de C.V.
10. IDRISI Project
11. PIXSAT, Sistema para el Procesamiento de Imágenes Digitales e Instituto de Geografía, UNAM
12. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Colombia
13. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
14. Leica, S.A. de C.V. - Satellitbild Swedish Space Corporation

Os catálogos, folders, cartões de apresentação, etc., foram encaminhados ao CEDOT, devidamente catalogados.

## V - Descrição e Análise dos Assuntos Tratados

A participação do autor do presente relatório neste evento constou de diversas atividades como a presidência de seção técnica (anexo 4), participação em reuniões e encontros que se desenvolveram concomitante ao evento, contato com órgãos e empresas que participaram como expositores (anexo 5), apresentação de trabalho técnico como autor principal (anexo 2) e coautoria de outros dois trabalhos técnicos (anexo 3).

Sobre a relevância da apresentação dos trabalhos no "VII Simpósio Latinoamericano de Percepción Remota", devem ser destacados os seguintes aspectos:

- A importância de uma pesquisa de mestrado em Sensoriamento Remoto pode ser medida através de publicações, principalmente quando se trata de eventos de nível internacional, onde se tem a oportunidade de colocar em julgamento o valor de um trabalho perante uma comunidade de alto nível;
- Quanto à relevância científica dos trabalhos e sua contribuição para o conhecimento geológico, devem ser destacados três aspectos:
  - 1) demonstra que a utilização de métodos e técnicas de Sensoriamento Remoto pode de modo inequívoco, gerar dados a respeito da cinemática e evolução tectônica de uma área, de modo a otimizar a relação custo/benefício;

- 2) apresenta resultados a respeito dos aspectos geológicos, inéditos para a área estudada, acrescentando dados que contribuem de maneira bastante objetiva para o conhecimento geológico-tectônico da região;
  - 3) abre a perspectiva de uma reavaliação do potencial mineral da área, pois através do conhecimento dos controles tectônico-estrutural, pode-se abordar de um modo mais realista a ocorrência de corpos pouco estudados.
- A divulgação dos resultados metodológicos e práticos, sem dúvida nenhuma abre novas perspectivas para a utilização do Sensoriamento Remoto Geológico, que certamente resultarão em benefícios para a comunidade.

## VI - Conclusões e Recomendações

A análise da participação no "VII Simpósio Latinoamericano de Percepción Remota" permite deduzir algumas considerações sobre eventos desta natureza como:

- a) o objetivo de promover o desenvolvimento, estudos e pesquisas no campo do sensoriamento remoto no sentido amplo, abrangendo as fases de aquisição, tratamento, análise e interpretação dos dados, com a respectiva publicação das informações obtidas;
- b) a congregação de pessoas e entidades que se dedicam ou se interessam pelos problemas, desenvolvimento, e aplicações do sensoriamento remoto, visando quase sempre cooperações mais intensas entre os diversos setores de atividade e o intercâmbio de informações e conhecimentos de modo mais efetivo;
- c) a congregação de outras entidades técnico-científicas, envolvidas direta ou indiretamente com o campo do sensoriamento remoto, visando aumentar o seu desempenho e também promovendo a integração ampla e eficiente com estas entidades;
- d) os conhecimentos adquiridos na realização dos trabalhos, juntamente aos obtidos na participação deste evento internacional, podem trazer subsídios para a otimização de projetos que estão sendo executados e/ou ainda estão em fase de elaboração em âmbito da CPRM, prevendo a utilização de sensoriamento remoto.

Em termos de recomendação estaria o incentivo à participação da CPRM neste tipo de evento, apresentando e divulgando os produtos por ela produzidos nesta área, assim como incentivar a condução de parte do corpo técnico da empresa a uma especialização no campo do sensoriamento remoto.

## VII - Agradecimentos

O autor agradece ao INPE, de cuja equipe de pesquisadores fez parte e também aos colegas coautores dos trabalhos que foram apresentados no Simpósio.

Um reconhecimento especial é dado aos Srs. Arthur Schulz, chefe do DEPEM, Samir Nahass, chefe do DEPEX, e Antonio Juarez M. Martins, Diretor de Recursos Minerais da CPRM, que tornaram possível a participação neste Simpósio.

Rio de Janeiro, 11 de dezembro de 1995



Sergio Azevedo Marques de Oliveira

ANEXO 1

Programa oficial do Simpósio



# VII Simposio Latinoamericano de Percepción Remota

y

Sexta Reunión Nacional  
SELPER-México

## Programa oficial

ORGANIZADORES

Sociedad de Especialistas Latinoamericanos  
en Percepción Remota

e

Instituto de Geografía,  
Universidad Nacional Autónoma de México

# Programa general final

| Domingo 5   |   | Lunes 6   | Martes 7 | Miércoles 8                                | Jueves 9  | Viernes 10  |
|---|---|---|----------|--|---|---|
| AM  | 9-13  | 8-13  | 9-13     | 9-13                                       | 9-13  | 9-13  |
| <b>1a. Reunión de Coordinadores</b><br>10:30 - 12:00        | <b>Inscripciones</b><br>8:00 - 13:00              | <b>Ordenamiento Territorial</b><br>9:00 - 12:00             |          | <b>Geología</b><br>9:00 - 12:00            | <b>Forestal</b><br>9:00 - 12:00                   | <b>Suelos</b><br>9:00 - 12:00                           |
| <b>Traspaso Información de Sede a Sede</b><br>12:30 - 13:30 | <b>Ceremonia de Inauguración</b><br>9:00 - 9:20   | <b>Litorales</b><br>9:00 a 12:00                            |          | <b>Cartografía</b><br>9:00 - 12:00         | <b>Agua</b><br>9:00 - 12:00                       | <b>Programas Espaciales y Educación</b><br>9:00 - 12:00 |
| <b>Inscripciones</b><br>11:00 - 13:00                       | <b>Ecología</b><br>9:20 - 12:00                   |   |          |  | <b>Videografía y Urbanismo</b><br>9:00 - 12:00    |   |
|   | <b>Sistemas</b><br>9:20 - 12:00                   | <b>Plenarias</b><br>12:20 - 13:40                           |          | <b>Plenaria</b><br>12:20 - 13:00           | <b>PLENARIA</b><br>12:20 - 13:00                  | <b>PLENARIA</b><br>12:20 - 13:00                        |
|   | <b>PLENARIA</b><br>12:20 - 13:00                  | <b>3a. Reunión Coordinadores</b><br>13:00 - 14:00           |          |  | <b>4a. Reunión Coordinadores</b><br>13:00 - 14:00 |   |
| PM  | 16-19   | 16-19   | 16-19    | 16-19                                      | 16-19   | 16-19   |
| <b>Inscripciones</b><br>16:00 - 19:00                       | <b>Ecología</b><br>16:00 - 19:00                  | <b>Ordenamiento Territorial</b><br>16:00 - 19:00            |          | <b>Minería</b><br>16:00 - 19:00            | <b>Forestal</b><br>16:00 - 18:40                  | <b>Suelos</b><br>16:00 - 18:00                          |
| <b>Inauguración Exposición Técnica</b><br>19:00             | <b>Sistemas</b><br>16:00 - 19:00                  | <b>Oceanografía</b><br>16:00 - 19:00                        |          | <b>Radar</b><br>16:00 - 19:00              | <b>Agua</b><br>16:00 - 18:40                      | <b>Riesgo</b><br>16:00 - 18:00                          |
|   | <b>Sesión Posters I</b><br>17:00 - 19:00          | <b>Sesión Posters II</b><br>17:00 - 19:00                   |          |  | <b>Sesión Posters IV</b><br>17:00 - 18:40         | <b>Sesión Posters V</b><br>16:30 - 18:30                |
|   |   | <b>CPAN</b><br>18:00 - 20:00                                |          | <b>Sesión Posters III</b><br>17:00 - 19:00 |   | <b>Sesión Clausura</b><br>19:00                         |
| <b>Cocktail de bienvenida</b><br>19:30                      | <b>2a. Reunión Coordinadores</b><br>18:30 - 20:00 | <b>Sesión Estudiantes Latinoamericanos</b><br>16:00 - 18:00 |          |  | <b>Cena Mexicana SELPER</b><br>19:00              | <b>SABADO</b><br><b>Excursiones por Mar y Tierra</b>    |

ANEXO 2

Comunicação, programação, fotos e texto do trabalho  
"Feições Indicativas de Deformação Progressiva Analisadas  
em Imagens do TM/LANDSAT na Região de Natividade da Serra,  
São Paulo, Brasil"



SELPER-México, A.C.

VII SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE PERCEPCION REMOTA  
PUERTO VALLARTA 5-10 NOVIEMBRE DE 1995

164

5 de octubre de 1995.

Sergio Azevedo Marques de Oliveira  
Fax:

La presentación de su trabajo:

*Feições Indicativas de Deformação Progressiva Analisadas em Imagens do TM/Landsat na Região de Natividade da Serra, São Paulo, Brasil*

Ante Auditorio

Poster

está programada para el miércoles 8 a las 17:00 - 19:00 . La presentación del cartel es en un área de 1.5 x 2. m.

Esta comunicación se enviará al primer autor; éste deberá notificar a sus coautores.

Le rogamos tomar nota de las siguientes informaciones:

1. Si no puede usted asistir a la reunión, *favor de comunicárnoslo a la brevedad posible*, para efectuar cambios al programa con toda oportunidad.
2. Notifíquenos por fax su itinerario de viaje y hora de llegada (vuelo, autobús, etc.) y también hora de regreso.
3. Tendremos un servicio de recepción en el aeropuerto y en los autobuses foráneos, que estará fácilmente identificable como SELPER. A este servicio habrá que pagarle 10 dólares (ó NS\$ 65.00); recibirá un boleto que será aplicable a la inscripción (230 dls. miembros SELPER; 280 dls. no miembros), por lo que el servicio es gratuito e incluye el regreso al aeropuerto o terminal de autobuses. Quienes estén preinscritos simplemente darán su nombre para que el transportador lo marque en sus listas de arribo.
4. El transportador lo trasladará al hotel Sheraton Buganvilias en donde será recibido para inscripción y entrega de los materiales pertinentes. La inscripción será el domingo 5 de 11:00 a 13:00 y de 16:00 a 19:00 horas.
5. La recepción en el hotel será continua las 24 horas.

Nos veremos en Puerto Vallarta!

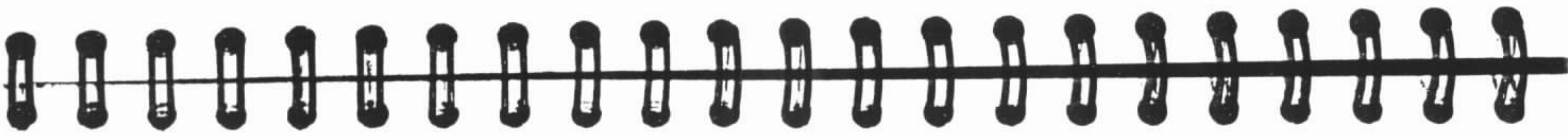
**EL COMITE ORGANIZADOR**

## SALON AMAPOLA

17:00 - 19:00

MIERCOLES 8

Presidentes: *Harold Mehl y José Luis Herrera Escorcía*

- |  |         |  |   |
|--|---------|--|---|
| BR   | GE P 1  | <i>Paulo Veneziani</i><br><i>Rosana Okida</i>  | Identificação de Feições Deformacionais<br>Compressivas e Distensivas na Região Do Litoral<br>Norte do Estado de São Paulo, Brasil, com Imagens<br>TM-Landsat |
| CO   | GE P 2  | <i>German Forero R.</i><br><i>Henry Villegas V</i>   | La Teledetección Aplicada a la Cartografía<br>Geológica de la Región Caribe Colombiana  |
| BR   | GE P 3  | <i>Paulina Setti Riedel</i><br><i>Juécio Tavares de Mattos</i><br><i>José Eduardo Rodrigues</i>  | Aplicação de Técnicas de Sensoriamento Remoto no<br>Estudo das Condicionantes Estruturais da<br>Estabilidade de Taludes, da Região de Atibaia, SP,<br>BR      |
| MX   | GE P 4  | <i>Federico Hernández Alvarez</i>  | Estudio Litológico de la Zona del Volcán de Colima  |
| AR   | GE P 5  | <i>Graciela E. Tello</i>   | La Percepción Remota en la Evaluación de la<br>Actividad Tectónica Moderna en el Sur de la<br>Provincia de Mendoza, Argentina                                 |
|  |         |  |   |
| BR   | GE P 6  | <i>Sergio Azevedo Marques de<br/>Oliveira</i><br><i>Carlos Henrique Beisl</i><br><i>Paulo Veneziani</i><br><i>Célio Eustáquio dos Anjos</i><br><i>Rosana Okida</i> | Feições Indicativas de Deformação Progressiva<br>Analisadas em Imagens do TM/Landsat na Região de<br>Natividade da Serra, São Paulo, Brasil                   |
| CO   | GE P 7  | <i>José Alberto Cristiancho Pérez</i>  | Interpretación Geológica de la Región de<br>Buenaventura Colombia Utilizando Imágenes de<br>Radar Star 1  |
| AR   | GE P 8  | <i>Laura P. Perucca</i>  | La Importancia de los Sensores Remotos en la<br>Identificación de Fallas Modernas en la Sierra de la<br>Punilla, Provincias de San Juan y la Rioja, Argentina |
| BR   | GE P 9  | <i>Athos Ribeiro dos Santos</i><br><i>Chan Chiang Liu</i><br><i>Paulo Veneziani</i><br><i>Pedro Alberto Bignelli</i><br><i>Waldir Renato Paradella</i>             | The SAREX Experiment: Applications of SAR Data in<br>Geological Studies of the Mineral Province of<br>Carajás, Pará, Brasil                                   |
| EC   | GE P 10 | <i>Edgar Pillaño</i><br><i>Pablo Domínguez</i>   | Lineamientos en el Distrito Aurífero Nambija  |
| BR   | GE P 11 | <i>Chan Chiang Liu</i>   | Remotely Sensed Geology of Tapajós National<br>Park, Brazil   |



# FEIÇÕES INDICATIVAS DE DEFORMAÇÃO PROGRESSIVA ANALISADAS EM IMAGENS DO TM/LANDSAT NA REGIÃO DE NATIVIDADE DA SERRA, SÃO PAULO, BRASIL

Sergio Azevedo Marques de Oliveira  
Carlos Henrique Beisl  
Célio Eustáquio dos Anjos  
Paulo Veneziani  
Rosana Okida  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Av. dos Astronautas, 1758 - CEP 12.210-012  
Caixa Postal 515  
São José dos Campos, SP - Brasil  
E-mail: Samo@ltid.inpe.br

## RESUMO

A região estudada apresenta feições estruturais características de áreas que sofreram processos de deformação progressiva (tectonitos S e SL), isto é, onde se pode verificar a transição/progressão dos regimes de cisalhamento dúctil (níveis inferiores da crosta) para ríptil nos níveis crustais superiores. Caracteriza-se geologicamente pela ocorrência de rochas cristalinas pre-cambrianas (Médio e Inferior) polideformadas. Os litotipos predominantes são micaxistos, quartzo-mica-xistos, calciossilicáticas, paragneisses e granitos sin a tarditectônicos. Os níveis erosivos atuais, permitem que sejam observadas as estruturas dúcteis e também as não coesivas (fraturamentos), combinadas em diferentes proporções e resultantes de várias fases com movimentos distintos. Desenvolveu-se um trabalho de identificação das estruturas referidas com a interpretação de imagens do TM/LANDSAT. Uma série de mapas foram elaborados (litotipos, fraturas, foliações, mioestruturas) e posteriormente integrados. O resultado da integração permitiu a comparação com modelos tectônicos teórico-empíricos, definidos para zonas de cisalhamento dúcteis e rípteis. Etapas de campo confirmaram os resultados fotointerpretados: a região de estudo insere-se em um cinturão de cisalhamento com fluxo dextral preferencial, orientado segundo N 60 - 70 E.

## 1. INTRODUÇÃO

A área estudada localiza-se na região de Natividade da Serra, sudeste do estado de São Paulo e está inserida nas folhas Taubaté, Paraibuna, São Luiz do Paraitinga e Natividade da Serra, escala de 1:100.000, entre os meridianos 45°30'00" W e 45°45'00" W e os paralelos 23°15'00" S e 23°30'00" S.

No contexto litoestratigráfico, identifica-se metassedimentos do Pré-Cambriano Inferior a Médio retrabalhadas no ciclo Brasileiro (Pré-Cambriano Superior) que são correlacionadas ao Grupo Açungui (Hasui *et al.*, 1975) e rochas pre-cambrianas granito-migmatíticas sin a tarditectônicas. Segundo Veneziani *et al.*, (1992), este retrabalhamento termo-tectônico constitui-se na principal evidência de evolução policíclica que atingiu a região, sugerindo ainda que eventos distensivos e compressivos deram origem a deformações progressivas, que estão registradas tanto em escala de afloramento até regional.

A estruturação da região ainda segundo Veneziani *et al.*, (1992), mostra um tectonismo vertical que está superposto ao horizontal e a interpretação de imagens TM/LANDSAT e observações de campo mostram quatro

conjuntos de zonas de juntas principais ("trends" de fraturamento) nas direções N50-60E, N80W a E-W, N40-50W e N10W a N-S. Os lineamentos estruturais (falhamentos/descontinuidades) mostram as direções principais N50-60E e N80W a E-W, sendo que o arrasto dúctil ao longo dos lineamentos sugerem uma movimentação dextral. O reconhecimento destas feições evidenciaram também a ocorrência de zonas de cisalhamento dúctil e dúctil-rúptil.

Segundo Ramsay, (1980), a maioria, se não todos os cinturões orogênicos mostram um encurtamento das camadas sedimentares situadas no estrato de cobertura como resultado de deslizamentos de empurrão e cavalgamento. Esses estratos de cobertura são comumente de fácies de plataforma continental, conhecidos por terem sido depositados em um embasamento do tipo continental cristalino. Na zona orogênica, onde o embasamento torna-se exposto, ocorrem normalmente zonas de cisalhamento dúcteis. O encurtamento do embasamento conduz a um levantamento das porções internas, como resultado do espessamento crustal. As zonas de cisalhamento dúcteis ascendem através da desconformidade da cobertura do embasamento e o cisalhamento dúctil, que é comum tanto para o embasamento como para a cobertura resulta em várias das mudanças nos relacionamentos angulares entre as duas séries de rochas. Nos níveis superiores, a zona de cisalhamento dúctil transforma-se em zona rúptil-ductil com a parte superior da zona mostrando menos feições dúcteis que a parte inferior. O encurtamento da cobertura que não desenvolve falhas de escorregamento flexurais é complementada por empurrões de baixo ângulo, associados as superfícies de escorregamento. Os empurrões abaixo da superfície de escorregamento movem-se para níveis estratigráficos progressivamente mais altos saindo da zona orogênica, fazendo ângulos de alto ângulo onde cruzam através de camadas competentes. A zona de cisalhamento rúptil eventualmente alcança a superfície na borda do empurrão.

A área de estudo pode ser correlacionada a estes fenômenos de deformação que ocorreram durante o Pré-Cambriano, sendo que as coberturas sedimentares foram erodidas, não sendo observadas na região. A estruturação regional deu origem aos tectonitos S (xistosidade, bandamento) evidenciados pelas direções N30-40E e aos tectonitos St (foliação milonítica-estiramento), que são evidenciados pelas direções N60-70E a E-W. A metodologia aplicada a execução deste trabalho permite identificar estas feições em imagens TM/LANDSAT.

## 2. GEOLOGIA REGIONAL E DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo em termos geotectônicos, faz parte da Faixa de Cisalhamento São Paulo (Hasui *et al.*, 1984), evento de intenso cisalhamento de natureza transcorrente, caracterizado por um feixe de falhas transcorrentes de direção NE-SW, responsável pelas deformações rúptil, rúptil-dúctil e dúctil que afetou todas as rochas pré-cambrianas da região. Segundo Kurkdjian *et al.*, (1992), este evento além de gerar intensa foliação cataclástica (milonítica), estiramentos, rotações e feições de arrasto dúctil em níveis profundos e clivagem de fratura e zonas de juntas em níveis médios-superiores, também foi responsável pelo desenvolvimento de rochas protomiloníticas, miloníticas, ultramiloníticas e blastomiloníticas.

As unidades litoestratigráficas identificadas na região podem ser correlacionadas como pertencentes ao Complexo Costeiro, Grupo Açungui (Complexo Embu), Granitóides sin a tarditectônicos e sedimentos da Bacia de Taubaté.

O Complexo Costeiro segundo Hasui *et al.*, (1984) é constituído por rochas de fácies anfíbolito a granulito, com origem relacionada ao Arqueano, que foram granitizadas e migmatizadas no Proterozóico, durante os ciclos Transamazônico e, principalmente, Brasileiro, consistindo em uma extensa faixa de exposição do embasamento arqueano ao longo da costa atlântica.

O Grupo Açungui, conforme proposição feita por Hasui *et al.*, (1975), envolve sequência de litotipos que apresentam metamorfismo de fácies xisto verde a localmente anfíbolitos, representando a faixa de dobramento Apiaí. Os sedimentos originários deste Grupo foram acumulados possivelmente durante o Proterozóico Superior, sofrendo transformações por processos termo-tectônicos durante o ciclo Brasileiro. Os litotipos característicos deste Grupo consistem em xistos, rochas calcissilicáticas, quartzitos, metaconglomerados, calcixistos, metabasitos e paragneisses. Por vezes, em função de cataclase e milonitização, estas rochas podem ser confundidas com filitos e filonitos a nível de afloramento. No Grupo Açungui observa-se ainda uma fase de pequenos dobramentos



recumbentes, com transposição, contemporânea ao metamorfismo regional, em função da qual desenvolveu-se a xistosidade. Uma segunda fase, aparentemente coaxial à anterior, caracterizou-se por dobras com plano axial aproximadamente vertical, com eixos de baixo mergulho e desenvolvidos contemporaneamente às intrusões sintectônicas.

Os granitóides encontrados na região estão agrupados em duas categorias. Os granitóides sintectônicos fazem a maior parte dos corpos mapeados, apresentando-se com dimensões batolíticas, foliados e alongados paralelamente ao eixo de uma fase de deformação das supracrustais do Proterozóico Superior, com suas composições variando de tonalítica a granítica. Os granitóides tarditectônicos ocorrem em menor proporção, apresentando-se discordantemente às encaixantes, com formatos variáveis e raramente batolíticos. A sua composição varia de granodiorítica a granítica e não são foliados.

Os sedimentos da Bacia de Taubaté, que ocorre no extremo norte da região, estão divididos em sedimentos predominantemente pelíticos, ocupando a porção central da Bacia (Formação Tremembé) e sedimentos arenosos a siltosos (Formação Caçapava) sobrejacentes aos pelitos da Formação Tremembé.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A interpretação visual da imagem TM/LANDSAT, banda 4, escala 1:100.000, concentrou-se no estudo das feições lineares de relevo e drenagem, que são definidas pelos elementos texturais de relevo e drenagem retilíneas a ligeiramente curvas (Veneziani e Anjos, 1982) e seu significado.

A metodologia aplicada permitiu a confecção dos seguintes mapas (Veneziani *et al.*, 1993):

1. mapa da rede de drenagem - utilizou-se as informações da rede de drenagem contidas nas cartas topográficas escala 1:50.000 (reduzidas para 1:100.000), complementando-se com os dados obtidos na imagem TM escala 1:100.000;
2. mapa de fraturas - obtido através da delimitação das feições lineares de drenagem, delineando-se os principais alinhamentos que foram interpretados como juntas ou falhas;
3. mapa de foliações - obtido através da observação das feições lineares de relevo;
4. mapa de morfoestruturas - obtido através da interpretação das assimetrias de relevo e drenagem somada àquela resultante dos lineamentos estruturais que mostrou o controle tectono-litoestrutural da região;
5. mapa de litotipos - obtido através da fotointerpretação da imagem TM correlacionando-se com os dados de campo.

A comparação do estudo deste trabalho com outros realizados nesta região levou à opção de escolha do modelo teórico empírico descrito por Hastu e Costa, (1988). Este cita que o estilo transcorrente de zonas de cisalhamento marca-se regionalmente por feições de encurtamento e estiramento, desnivelamento de blocos, rápida e variada sedimentação, pouco ou nenhum magnetismo, fraco metamorfismo e vergências diversamente orientadas das dobras e empurrões. A deformação é progressiva e não-homogênea, envolvendo maciços com heterogeneidade e anisotropias, sendo as estruturas que se formam rotacionadas, podendo até mudar de caráter.

O modelo mostra que o traçado da Zona de Cisalhamento Transcorrente possui trechos retilíneos e encurvados, desenvolvendo-se nas extremidades zonas de cisalhamento secundárias, em leque, envolvendo componentes inversos e normais e também podendo se formar soerguimentos, dobras e empurrões. Durante a movimentação, além das zonas de cisalhamento nas extremidades, desenvolvem-se outras nas curvas, que são de tipos transcorrente, normal, inverso e com rejeito oblíquo, este com componentes normais ou inversos importantes. Tais falhas secundárias, formadas em zonas de concentração de tensões, ajudam a acomodar os blocos, articulando-se no sentido de separar cunhas. Nas curvas de convergência, as cunhas ou lascas do duplex tendem a ser expelidas para cima, por efeito de transpressão, com numerosas falhas de orientações diversas, separando blocos mais altos e mais baixos. Nas curvas de divergência, pode haver colapso de cunhas e lascas, por efeito de transtensão, formando uma depressão, esta também com numerosas falhas de orientações diversas e blocos altos e baixos. Na transpressão e transtensão as direções de encurtamento e estiramento mudam no tempo e espaço, do que decorrem abatimentos, elevações e dobramentos num padrão imbricado.

#### 4. RESULTADOS E CONCLUSÕES

**Interpretação da imagem:** a interpretação da imagem permitiu identificar as feições características dos regimes de esforços que atingiram a região. As feições dúcteis são mostradas pelas feições lineares de drenagem de 1ª ordem (ravinas), que são paralelas às feições lineares de relevo e também ao eixo de assimetria de relevo e drenagem (Fig. 1). Na imagem, o fluxo dextral foi identificado através do arrasto dúctil das feições representativas das foliações cataclástico-miloníticas. As feições rípteis dispõem-se nas mesmas direções do elipsóide de deformação mostrado na figura 2. Estas direções, durante a fase inicial compressiva, eram representadas nos níveis dúcteis pelas foliações cataclástico-miloníticas, que podem ainda ser reconhecidas a nível de afloramento. No período pós-Pré-Cambriano, o regime de esforços passou a ser distensivo, sendo reativadas as antigas direções de fraqueza mostradas no elipsóide (Fig. 2), com um movimento predominantemente gravitacional. Os alinhamentos de drenagem exemplificados na figura 1, mostram os fraturamentos nas direções descritas anteriormente, inclusive a direção principal da ZCT (N60-70E). Segundo Hasui *et al.* (1975) os picos desta reativação deram-se no Mesozoico, evidenciado pelas intrusivas básicas/intermediárias e no Terciário (Bacia de Taubaté).

**Resultados de campo:** em áreas onde ocorre o regime de contração crustal, a deformação é dita progressiva. Esta inicia-se pela formação dos tectonitos S (xistosidade/bandamento - fig. 3). Com a evolução da citada deformação no tempo geológico, as estruturas foram verticalizadas (fig. 4) tornando o estiramento a principal característica deformacional, obliterando os tectonitos S e dando origem aos tectonitos SL (foliação cataclástico-milonítica).

Os fenômenos que deram origem às ZCT da área estudada desenvolveram-se como descrito anteriormente, sendo alguns exemplos deste desenvolvimento mostrados nas ilustrações fotográficas a seguir.

A verificação desses exemplos de campo permitem comprovar então as evidências de caracterização das feições estruturais regionais que foram identificadas através da interpretação visual da imagem orbital TM/LANDSAT. Desta forma, mostrou-se evidências das feições estruturais características de processos de deformação progressiva, exemplificadas pelos tectonitos S (xistosidade/bandamento - fig. 5) e SL (foliação cataclástico-milonítica - fig. 6) em regime de cisalhamento dúctil com transição/progressão para ríptil nos níveis superiores da crosta. Identificou-se também o movimento do fluxo (dextral) através da verificação de estiramento/rotação de minerais, dobras com eixos verticais, etc., caracterizando uma zona de cisalhamento com fluxo dextral, orientada segundo N60-70E (fig. 7).

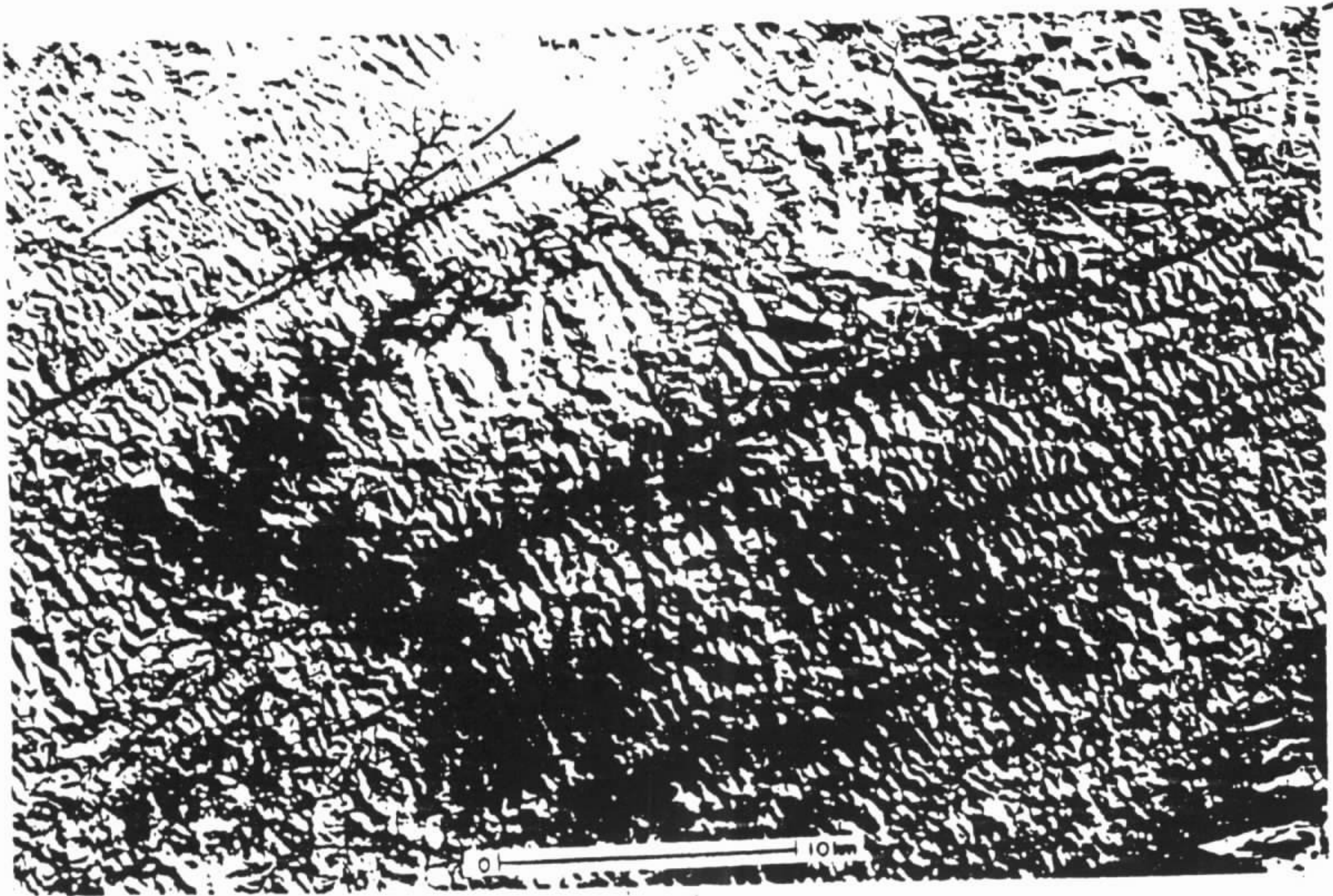


Fig. 1 Foto da imagem TM/LANDSAT, banda 4, escala 1:100.000 e esquema mostrando arrasto dúctil em ZCT com movimento dextral N60-70E.

foliação milonítica-cataclástica.  
linçamentos

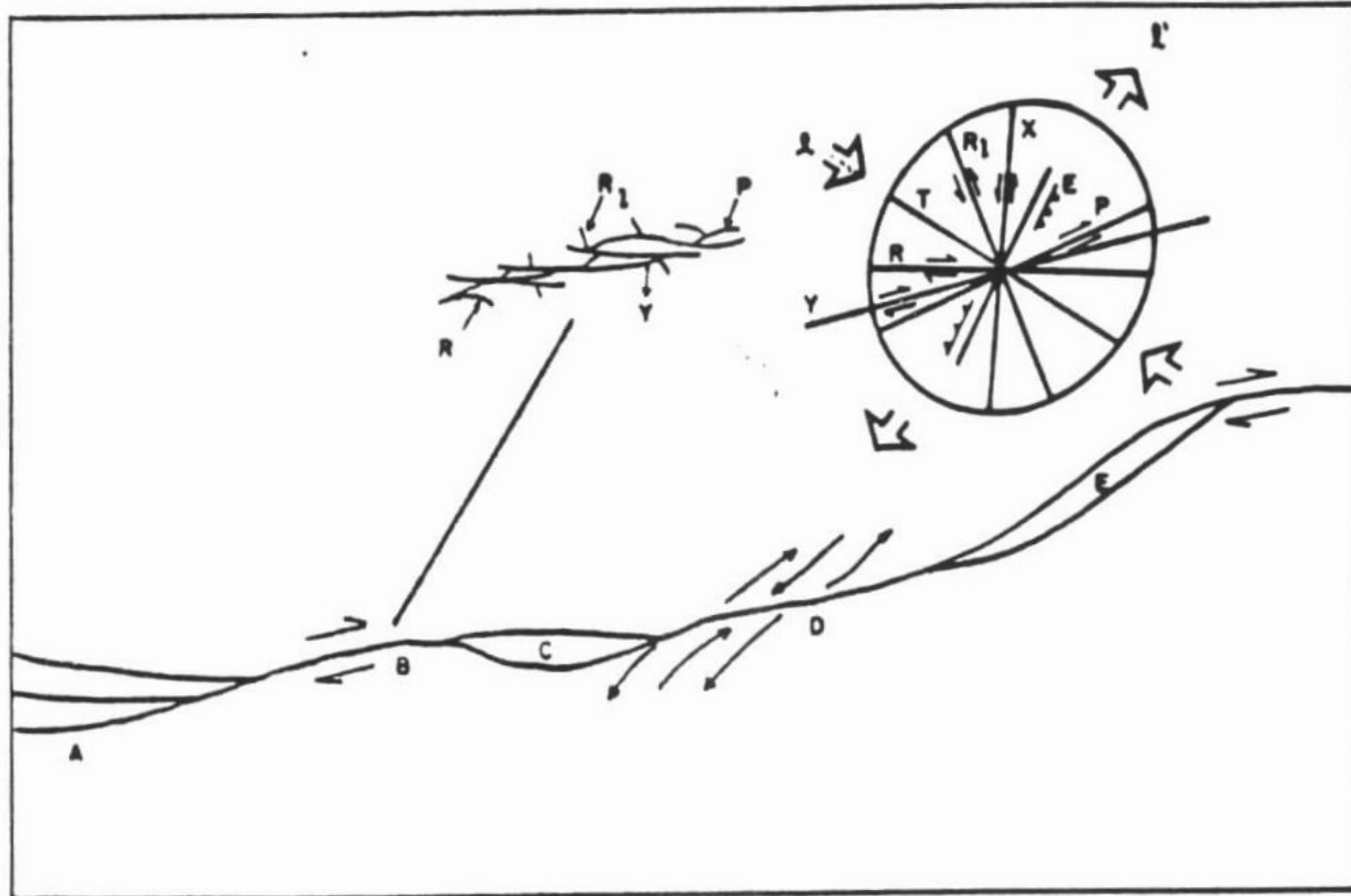


Fig. 2. Zona de Cisalhamento Transcorrente (ZCT). (A) - leque imbricado direcional; (B) - detalhe mostrando as falhas R, R<sub>1</sub>, P e Y, formando lentes de cisalhamento e dando origem à ZCT; (C) arqueamento divergente formando duplex direcional distensivo e embaciamento. (D) - dobramento, falhas inversas/empurrões ; (E) - arqueamento convergente formando duplex direcional compressivo. Elipsóide de deformação mostrando a distribuição dos sistemas de fraturas de Riedel, acrescido da fratura X; (e) - encurtamento; (e') - estiramento (modificado de Christie-Blick e Biddle, (1985).



Fig. 3. Exemplo de dobra recumbente com eixo horizontal N60E (tectonitos S). Faixas mais claras: paragnaisses; faixas mais escuras: calcissilicáticas.  
Rodovia SP - 125, entre os trevos de Redenção da Serra e São Luis do Paraitinga.



Fig. 4. Exemplo de verticalização das estruturas: lapisceira - eixo vertical da dobra (veio de quartzo); prancheta - estrato horizontal da figura 1 (mesmo afloramento).

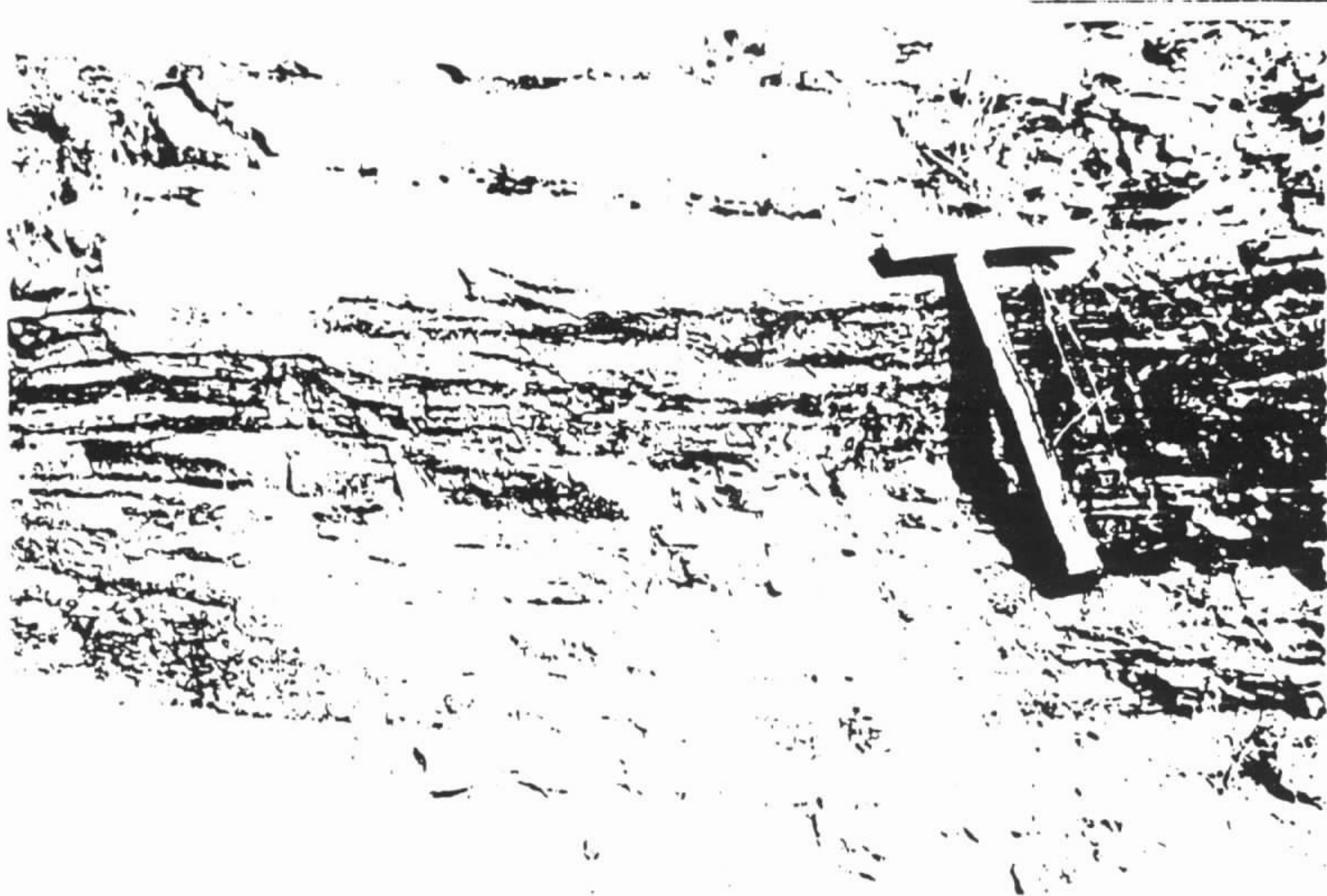


Fig. 5. Detalhe do tectonito S horizontalizado (mesmo afloramento).



Fig. 6. Detalhe do tectonito SL verticalizado (mesmo afloramento).



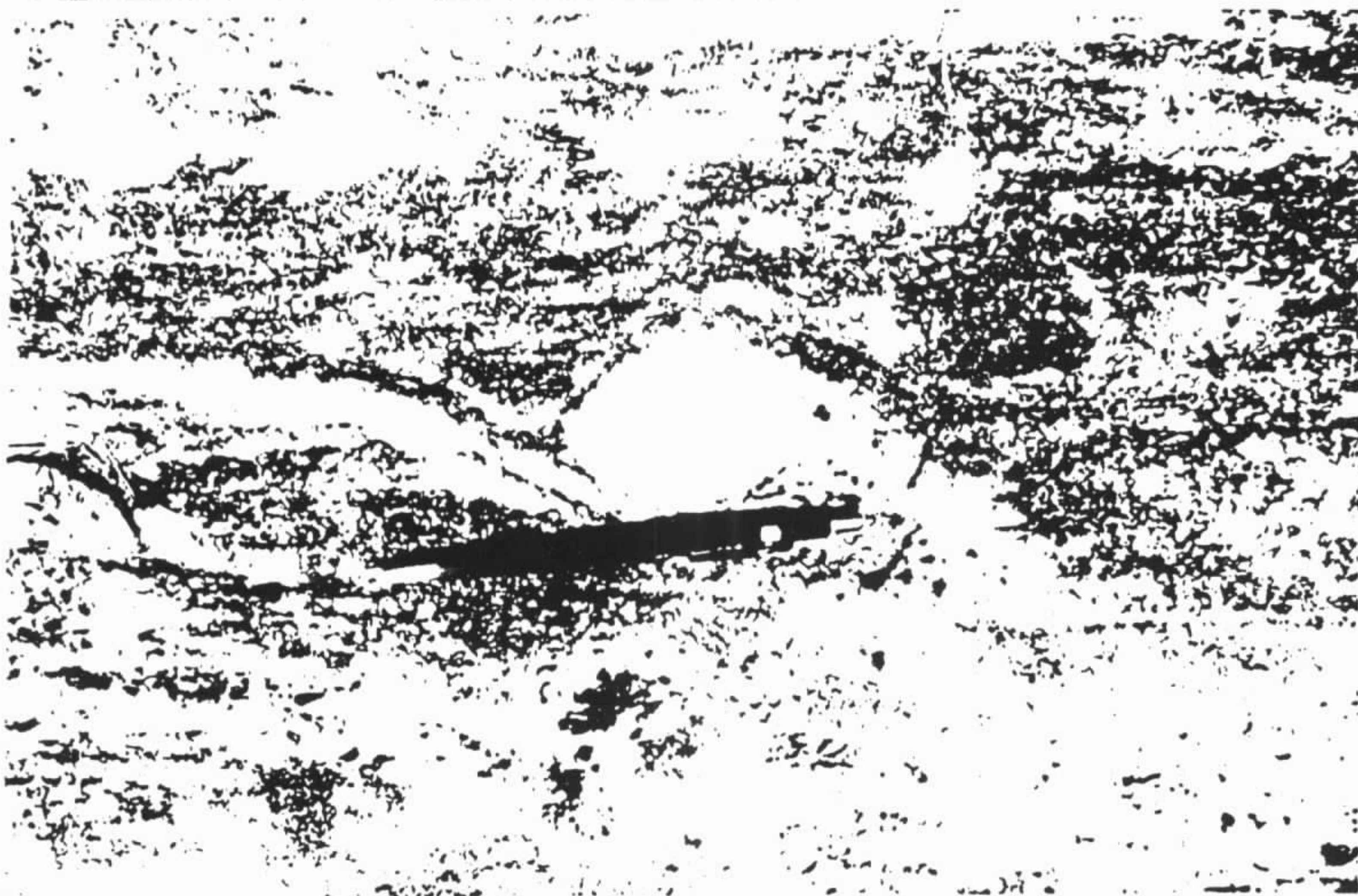


Fig. 7. Exemplo de tectonito SL mostrando rotação do pórfiro de feldspato (rocha granitóide) indicando fluxo dextral para ZCT orientada para N60-70E (lapiseira orientada nesta direção). Rodovia SP -125 próximo ao trevo de São Luis do Paraitinga.



Fig. 8. Exemplo de dobra intrafolial com eixo verticalizado. Flanco da dobra orientado segundo direção da ZCT (lapiseira mostrando a direção), (mesmo afloramento).

## 5. REFERÊNCIAS

- Hasui, Y. *et al.*, (1975). Evolução polifásica do Pré-Cambriano a oeste de São Paulo, *Boletim do Instituto de Geociências*, núm. 6, pp. 95-108.
- Hasui, Y. *et al.*, (1984). A parte central da região de dobramentos sudeste e o maciço mediano de Guaxupé. In: Schobbenhaus, C. *et al.*, *Geologia do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais*, Brasília, DNPM, cap. 7, pp. 307-328.
- Hasui, Y. e Costa, J.B.S., (1988). Curso de zonas e cinturões de cisalhamento. Congresso Brasileiro de Geologia, 35., Belém, nov. 1988. Belém. SBG/UFPA, 86 p.
- Kurkdjian, M.L.N.O. *et al.*, (1992). Macrozoneamento da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo, São José dos Campos. INPE, 1992. vol. 1, 176 p. (INPE-5381-PRP/165).
- Ramsay, J.G., (1980). Shear zone geometry: a review, *Journal of Structural Geology*, vol. 2, núm. 12, pp. 83-99.
- Veneziani, P. e Anjos, C.E., (1982). Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações em geologia, São José dos Campos. INPE, 1982. 61 p. (INPE-2227-MD/014).
- Veneziani *et al.*, (1992). Identificação de estruturas características da Faixa de Cisalhamento São Paulo em imagens TM-LANDSAT. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 38, São Paulo, *Boletim de Resumos Expandidos*, pp. 162-163.
- Veneziani *et al.*, (1993). Reconhecimento de figuras de interferência geradas pela superposição de dobras flexurais na região do Vale do Paraíba do Sul (SP) com a utilização de sensoriamento remoto. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7, Curitiba. *Anais*, vol. 3, pp. 368-375.

### ANEXO 3

Programação e resumo dos trabalhos "Identificação de Rampas  
Oblíquas na Região de Natividade da Serra, São Paulo,  
Brasil, com Imagens do TM/LANDSAT" e "Técnicas de  
Geoprocessamento Aplicadas ao Estudo da Adequação do Uso do  
Solo em Relação à sua Aptidão Agrícola"

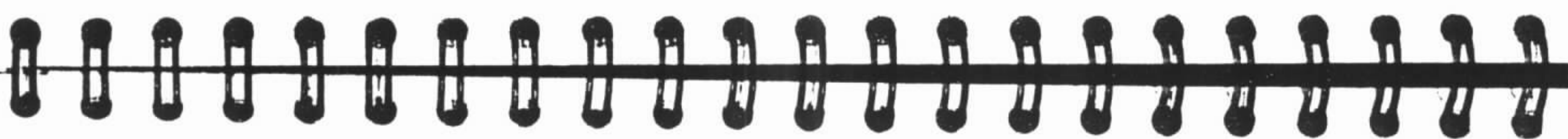
**SALON GIRASOLES**

**MIERCOLES 8**

**HORA PAIS CLAVE AUTORES TITULO**

**Presidentes: Teodoro I. Ribeiro de Almeida y Domingo Mendivelso**

|       |    |      |   |   |
|-------|----|------|---|---|
| 9:00  | BR | GE 1 | Carlos Henrique Beisl<br>Sérgio Azeredo Marques de Oliveira<br>Paulo Veneziani<br>Célio Eustaquio dos Anjos<br>Rosana Okida | Identificação de Rampas Oblíquas na Região de Natividade da Serra, São Paulo, Brasil, com Imagens TM/Landsat                                      |
| 9:20  | AL | GE 2 | H. Mehl<br>W. Reimer<br>H. Miller   | Spectral Analysis of Ignimbritic Rocks in the Northern Descado Massif Using Landsat-TM and Laboratory Data  |
| 9:40  | MX | GE 3 | Mario Arturo Ortíz Pérez<br>Ana Patricia Méndez<br>Linares  | Estructuras Tectónicas de Hundimiento en Bacalar, Chetumal y Sian Ka'an, Q. Roo Evidenciadas a partir de Imágenes de Satélite y Modelos Digitales |
| 10:00 | CO | GE 4 | Nancy Aguirre Gutiérrez   | Análisis Morfodinámico Multitemporal de la Cuenca Hidrográfica Norte del Río Sinú-Colombia  |
| 10:20 |    |      |   | <b>RECESO</b>   |
| 10:40 | BR | GE 5 | Chan Chiang Liu<br>Pedro Alberto Bignelli   | Floresta Nacional Do Tapajós: Levantamento Fotogeológico Através de Imagens Landsat e Radar ERS-1   |



|       |    |      |  |  |
|-------|----|------|--|--|
| 11:00 | CO | GE 6 | Domingo Mendivelso<br>Alberto Cristancho         | Estudio del Volcán Galeras (Colombia) y su Amenaza Potencial Mediante Interpretación de Imágenes Landsat-TM y Aplicación de un Sistema de Información Geográfica |
| 11:20 | BR | GE 7 | Rosana Okida<br>Paulo Veneziani                  | Movimentos Gravitacionais de Massa: uma Abordagem com Produtos de Sensoriamento Remoto   |
| 11:40 | MX | GE 8 | Gustavo López Gómez<br>Gerardo Ronquillo Jarillo | Estructuras Modernas de México Interpretadas de Imágenes de Satélite y Correlacionadas con Datos Geológicos-Geofísicos   |
| 12:00 |    |      |  | <b>RECESO</b>  |

**SALONES VIOLETA Y TULIPAN**

|       |    |          |  |                                   |
|-------|----|----------|--|-----------------------------------|
| 12:20 | CA | Plenaria | Robert E. Tack<br>Radarsat International | Radarsat: A New View of the World |
|-------|----|----------|--|-----------------------------------|

**SALON ORQUIDEA**

**MIERCOLES 8**

**Presidentes: Teodoro I. Ribeiro de Almeida y Domingo Mendivelso**

# Identificação de rampas oblíquas na região de Natividade da Serra, São Paulo, Brasil, com imagens TM/Landsat

*Carlos Henrique Beisl*

*Sérgio Azevedo Marques de Oliveira*

*Paulo Veneziani*

*Célio Eustáquio dos Anjos*

*Rosana Okida*

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Av. dos Astronautas 1758 - CEP 12210-012, Caixa Postal 515, São José dos Campos, SP - Brasil  
E-mail: henrique@tid.inpe.br

A região de Natividade da Serra caracteriza-se geologicamente pela ocorrência de rochas graníticas sin a tardi-tectônicas, em contato por zonas de cisalhamento dúctil e dúctil-rúptil com micaxistos, quartzo-mica-xistos, paragnaisses e calciossilicáticas. Tais rochas apresentam idades pré-cambrianas (Inferior? Medio?) e sofreram processos de deformação progressiva que iniciaram-se com a verticalização das estruturas iniciais a través de movimentação direcional dextral, orientadas preferencialmente segundo N60-70E, que originou tectonitos LS. A geometria das zonas de cisalhamento presentes na área é perfeitamente indentificável nas imagens TM/Landsat. No entanto, ao elaborar um mapa morfoestrutural utilizando as referidas imagens, observou-se que determinados traços de estruturas não se ajustavam perfeitamente ao modelo adotado em dois aspectos principais: direções com deslocamentos sinistrais (antitéticos) alinhados segundo N10E e megadobras com eixos N-S e E-W (domos e bacias). Verificações de campo possibilitaram identificar o significado das estruturas mencionadas anteriormente: os movimentos sinistrais antitéticos ao longo de N10E têm sua origem relacionados às rampas oblíquas e os domos e bacias representam dobras flexurais originadas por esforços distensivos, pós-pré-cambrianos, que reativaram antigas linhas de fraqueza crustal.

|       |  |       |  |   |
|-------|--|-------|--|---|
| 16:20 | BR   | SU 10 | <i>Ediston Crepani</i><br><i>Ashos Ribeiro dos Santos</i>  | Contribuição do Sensoriamento Remoto ao Estudo da Erosão na Bacia do Alto Taquarie o Assoreamento do Pantanal Matogrossense |
| 16:40 | MX   | SU 11 | <i>Helena Cotler A.</i>  | Evaluación de la Erosión en el Medio Andino a través de un Sistema de Información Geográfica                                |
| 17:00 | <b>RECESO</b>                                  |       |  |   |
|       | <b>INICIA SESION DE POSTER V Salón Amapola</b> |       |  |   |
| 17:20 | BR   | SU 12 | <i>Gonzalo Alvaro Vázquez</i><br><i>Antônio C. V. Caltabiano</i><br><i>João Zamith Carrilho</i><br><i>Rubens Vargas P<sup>o</sup></i><br><i>Sérgio Azevedo Marques de Oliveira</i> | Técnicas de Geoprocessamento Aplicadas ao Estudo da Adequação do uso do Solo em Relação a sua Aptidão Agrícola              |
| 17:40 | BR   | SU 13 | <i>Adriano Venturieri</i><br><i>João Roberto dos Santos</i><br><i>Ricardo José Machado</i><br><i>Frederico dos Santos Liporace</i>   | Análise da Ocupação do Solo na Amazônia Oriental através de Processo Classificatório de Imagens por Fuzzy Logic             |
| 18:00 | MX   | SU 14 | <i>M.L. Pulido</i><br><i>S.H. Sanvicente</i><br><i>C.L. Wiegand</i><br><i>Z.C. Rodríguez</i>   | Estimación de Pérdidas de Cosecha en Suelos Ensalitrados Mediante Imágenes de Satélite                                      |

## SALON ORQUIDEA

VIERNES 10

Presidentes: *Luis Alberto Vieira Dias y J. B. Williams*

|       |               |      |   |   |
|-------|---------------|------|---|---|
| 9:00  | UK            | PE 1 | <i>J.B. Williams</i>  | Understanding, Evaluating and Managing Environmental Change in Latin America: a Vital Role for Underutilised Earth Observation Techniques |
| 9:20  | MX            | PE 2 | <i>Román Alvarez</i><br><i>Roberto Bonifaz</i><br><i>Gabriela Gómez</i><br><i>Rosalía Vidal</i> | Sistema Dual de Recepción de Imágenes AVHRR-HRPT para Monitoreo de Riesgo Volcánico, de Incendios y de Huracanes                          |
| 9:40  | BR            | PE 3 | <i>Luis Alberto Vieira Dias</i>   | Earth Observation on the Brazilian Space Program  |
| 10:00 | US            | PE 4 | <i>Kenneth Madsen</i>   | SIVAM - An Environmental Program to Protect the Amazon  |
| 10:20 | <b>RECESO</b> |      |   |   |
| 10:40 | IT            | PE 5 | <i>Claudio Conese</i>   | Research Activity Using Remote Sensing in Italy   |
| 11:00 | BR            | ED 1 | <i>Tania Maria Sausen</i>   | Curso Internacional em Sensoriamento Remoto: 10 Anos de Atividades  |

# Técnicas de geoprocessamento aplicadas ao estudo da adequação do uso do solo em relação a sua aptidão agrícola

*Gonzalo Álvaro Vázquez*  
*Antônio C.V. Callabiano*  
*João Zamith Carrilho*  
*Rubens Vargas F<sup>o</sup>*  
*Sérgio Azevedo Marques de Oliveira*

Instituto de Nacional Pesquisas Espaciais-INPE, Av. dos Astronautas 1758, 12210-012, Caixa Postal 515,  
São José dos Campos-SP-Brasil  
E-mail: Gonzalo@tid.inpe.br

A aptidão agrícola expressa os usos mais adequados e permitidos a um solo, a fim de que este não seja degradado. Uma prática agrícola mais intensiva do que a ideal levaria a esta situação. O objetivo deste trabalho é determinar a adequação do uso do solo a sua aptidão agrícola próximo a Brasília, DF. A área de estudo está contida no retângulo com os seguintes vértices, na projeção Gauss (kmN, kmE): (8272.8, 498.2); (8248.3, 494.0); (8240.9, 538.3); (8265.5, 542.0). Para o mapeamento do uso do solo foram usadas quatro imagens do sensor TM-Landsat, em papel, na escala aproximada de 1:100,000: duas composições coloridas, TM4 vermelho, TM5 verde, TM3 azul, e TM5 vermelho, TM4 verde, TM3 azul, e duas monocromáticas das bandas TM3 e TM4. A aptidão agrícola da região foi extraída do mapa de Aptidão agrícola do Distrito Federal, na escala 1:100,000, do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLC), do ano de 1978. Para comparar o uso do solo com sua aptidão agrícola trabalhou-se dentro de um sistema de informações geográficas, o SGI/INPE. A base cartográfica utilizada foi a carta topográfica do DF, escala 1:100,000, projeção conforme de Gauss. A interpretação visual das imagens mostrou-se muito adequada para o mapeamento do uso do solo, baseada principalmente nas imagens coloridas. As imagens monocromáticas foram de grande utilidade nos momentos de dúvida quanto à classe à qual pertenceria a unidade de mapeamento em questão. O SGI/INPE foi usado para gerar o mapa de adequação de uso do solo, expressa em três classes: sub-uso, uso adequado, e sobre-uso. Esta análise mostrou-se muito útil na determinação de áreas com potencial de degradação, por conter mais informação que as classes de aptidão agrícola simplesmente, expressando não apenas o potencial de uso, mas como os solos têm sido utilizados qualitativamente.



ANEXO 4

Programação e fotos da Seção Técnica sobre solos

**HORA PAIS CLAVE AUTORES TITULO**

**Presidentes: Sergio A. Marques de Oliveira y Alvaro Burgos R.**

|              |    |      |   |  |
|--------------|----|------|---|--|
| <b>9:00</b>  | BR | SU 1 | <i>Gerardo Kuntzschik<br/>Antonio Roberto Formaggio<br/>José Marinaldo Gleriani</i>   | Cuantificación de Pérdida de Suelo por Erosión Hídrica en la Cuenca del Ribeirão das Araras (SP, Brasil) en Ambiente SIG, Usando Imágenes TM |
| <b>9:20</b>  | MX | SU 2 | <i>Gabriela Cuevas García<br/>José Juan Zamorano Orozco</i>   | Metodología para la Elaboración del Mapa de Densidad de la Disección Utilizando ARC/INFO   |
| <b>9:40</b>  | AR | SU 3 | <i>A. Alfieri<br/>S. Rossi<br/>G. Maccarini<br/>R. Giorgi</i>   | Variación de los Suelos Agropecuarios del Departamento de Caseros, Provincia de Santa Fé, por Problemas de Erosión                           |
| <b>10:00</b> | BR | SU 4 | <i>José Marinaldo Gleriani<br/>Antonio Roberto Formaggio<br/>José Carlos Neves Epiphanyo<br/>Bernardo Friedrich Theodor Rudorff</i> | Influência do Solo de Fundo e Da Geometria de Iluminação e Observação em Índices de Vegetação  |

**10:20**

**RECESO**

|              |    |      |   |   |
|--------------|----|------|---|---|
| <b>10:40</b> | CO | SU 5 | <i>Luis Alberto Moreno Vega<br/>Myriam Ardila Torres<br/>Leonardo Gónima G.</i> | Procesamiento Digital de Imágenes para el Mapeo del Drenaje |
|--------------|----|------|---|---|



|              |    |      |  |   |
|--------------|----|------|--|---|
| <b>11:00</b> | BR | SU 6 | <i>Tomoyuki Ohara<br/>Jairo Roberto Jiménez Rueda<br/>Tavares de Mattos Reis Tuerco</i>  | Determinação de Coberturas de Alteração Intempéricas com Imagens TM/Landsat e Dados Pedogeoquímicos, na Região do Vale do Paraíba - SP - Brasil |
| <b>11:20</b> | MX | SU 7 | <i>José López García<br/>Jean François Mas<br/>José Irán Rojórquez Serrano</i>   | Comparación de dos Fuentes de Información Cartográfica Usando SIG   |
| <b>11:40</b> | BR | SU 8 | <i>Antonio Roberto Formaggio<br/>José Carlos Neves Epiphanyo<br/>Márcio de Morison Valeriano<br/>João Bertoldo de Oliveira</i> | Comportamento Espectral (400-2500 nm) e Mineralogia de Argila de Alguns Solos Tropicais Brasileiros   |

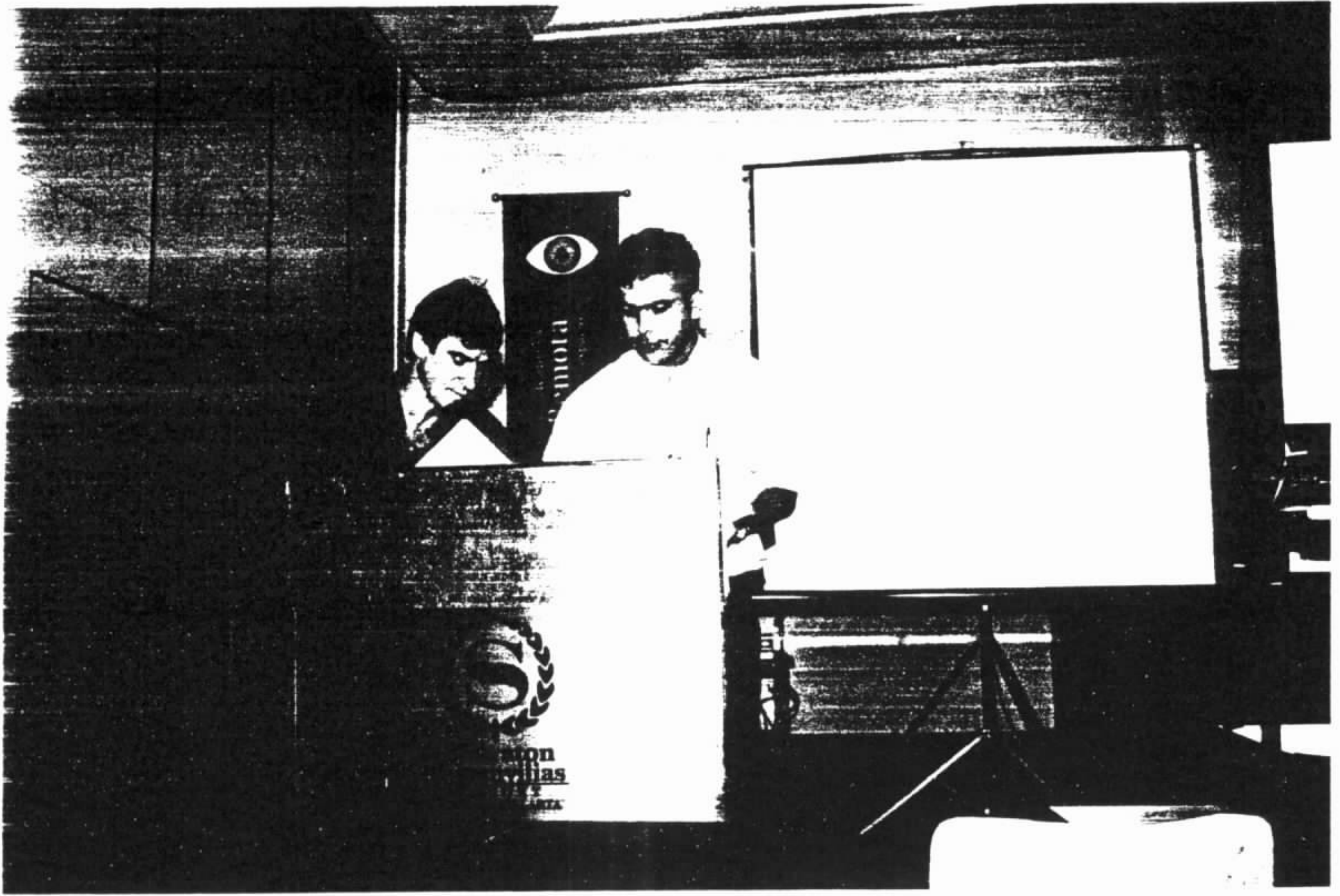
**12:00**

**RECESO**

**SALONES VIOLETA Y TULIPAN**

|              |    |          |  |   |
|--------------|----|----------|--|---|
| <b>12:20</b> | US | Plenaria | Cristopher D. Elvidge<br>Desert Research Institute and<br>University of Nevada | Potential for Near-Real Time Fire Monitoring Using the DMSP Operational Linescan System (OLS) |
|--------------|----|----------|--|---|

*Desert Institute - University of Nevada and A. Alfieri*



ANEXO 5

Relação de Empresas que participaram da Exposição Técnica

1. RADAR SAT, International
2. Tydac Technologies et Les Services Cartographiques
3. PCI Latin America
4. ESA, European Space Agency
5. ITC - ILWIS
6. SPOT IMAGE
7. COSMOCOLOR
8. LASER - SCAN, Inc.
9. GIS Technology Transfer, Inc - BEISA GTT de México, S.A.  
de C.V.
10. IDRISI Project
11. PIXSAT, Sistema para el Procesamiento de Imágenes  
Digitales e Instituto de Geografía, UNAM
12. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Colombia
13. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
14. Leica, S.A. de C.V. - Satellitbild Swedish Space  
Corporation

**RADAR SAT**  
INTERNATIONAL



# EXPOSICION TECNICA

---

**TYDAC**  
*Thinking Spatially*

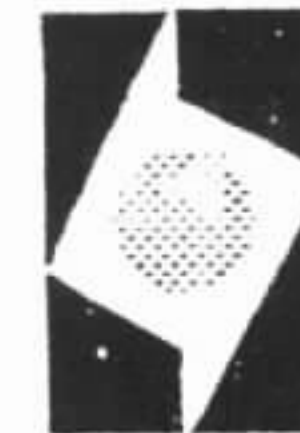
**ACE**  
ADVANCED CARTOGRAPHIC ENVIRONMENT



**Beisa**

**PCI**

*Idrisi*



INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI  
COLOMBIA



**K COSMOCOLOR, S.A. DE C.V.**

*Leica* S.A. de C.V.

**Satellitbild**