

REFLEXÕES SOBRE A POLÍTICA DE SENSORIAMENTO
REMOTO E O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

Luiz Henrique Aguiar de Azevedo
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Rua São Francisco Xavier, 524 - Maracanã
20550 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

André Calixto Vieira
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
21944 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Cláudio Ivanof Lucarevski
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

RESUMO

Dados adquiridos pelos sistemas sensores têm sido utilizados por várias décadas, com o objetivo de investigar os recursos terrestres e auxiliar na tomada de decisões.

A questão ambiental teve seus mistérios desvendados com o incremento tecnológico, o qual permitiu o alto poder de reciclagem das informações.

O presente trabalho, dirigido a comunidade científica, às instituições de ensino e pesquisa, à iniciativa privada e aos organismos governamentais, dispostos a refletir sobre a atual política de Sensoriamento Remoto, tem como objetivo questionar o desempenho dos elos da corrente desenvolvimentista no País, no que tange à tecnologia em referência.

ABSTRACT

The data obtained by Remote Sensing had been used during many years with the objective of investigating the Earth Resources that helped made decisions.

The environmental matter had its misteries discovered with the increasing of this technology which permitted a high power recycling of information.

This paper is addressed to the scientific community, universities, private companies and public organizations, which are disposed to reflect about the actual policy of Remote Sensing, with the objective of inquiring about the performance of the chain link development of this technology in Brazil.

1. INTRODUÇÃO

Na década de sessenta, iniciaram-se os acordos internacionais entre o Brasil e os Estados Unidos da América do Norte, no sentido de estabelecer as regras de participação conjunta desses dois países em programa relativo ao desenvolvimento da tecnologia espacial do Sensoriamento Remoto.

Os acordos firmados nessa época, principalmente envolvendo o Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE e a National Aeronautics and Space Administration - NASA, iniciaram com a participação de uma equipe brasileira multidisciplinar, em programa intensivo de treinamento sobre a utilização da tecnologia do Sensoriamento Remoto nos estudos

ambientais.

O referido programa, coordenado pela NASA, e ministrado por diversas universidades americanas, incluiu dentre os participantes, um grupo de mexicanos.

Durante o programa cooperativo, que formalmente iniciou em meados de sessenta e foi concluído em 1970, além das exposições teóricas e práticas realizadas nos Estados Unidos, foi feito um voo no Brasil, em diversas áreas, através de um avião da NASA, equipado com diversos sensores remotos.

Neste período de implantação da tecnologia no Brasil, foram alocados vultosos recursos ao programa, incluindo equipamentos sofisticados de análise dos dados de satélite, até a instalação da an-

tena rastreadora localizada em Cuiabá - GO.

No final da década de sessenta, antes do lançamento do primeiro satélite de recursos naturais, denominado ERTS-1, o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, órgão do Ministério de Minas e Energia, criou o primeiro projeto de vulto, realizado no País, e que era embasado na tecnologia de Sensoriamento Remoto - Projeto RADAM (Radar na Amazônia).

O RADAM foi realizado, com base no vôo de toda a região amazônica, por uma aeronave modelo Caravelle, equipada com um elenco de instrumentos sensores, incluindo o Radar Imageador de Visada Lateral - SLAR, cujas características, permitem a obtenção de imagens da Amazônia, independente da hora do dia ou da noite, bem como das características climáticas adversas da região.²

Além do RADAM, os anos sessenta se caracterizou pelo desenvolvimento de inúmeras pesquisas nesse campo tecnológico, tanto no Brasil quanto no exterior, criando-se as bases para a plena aplicação operacional dessa ferramenta, nos anos subsequentes.

A década de oitenta foi marcada internacionalmente, pela utilização da tecnologia do Sensoriamento Remoto, dentro de um caráter operacional, com base nas pesquisas e desenvolvimentos metodológicos já conseguidos até aquela data.

Na França, em 1986, o CNES - Centre National d'Etudes Spaciales, lançou o satélite francês SPOT-1, e fomentou a criação no País, de uma empresa comercial SPOT-IMAGE, que teria como encargo a comercialização dos serviços e produtos SPOT.

A SPOT-IMAGE, com base na venda das fitas magnéticas captadas pelo satélite SPOT-1, bem como das suas imagens fotográficas, pretendia angariar recursos para cobrir, pelo menos parte dos custos, do programa espacial francês.

Na Rússia, foi criada uma empresa denominada SOJUSKARTA, que deveria comercializar os produtos espaciais soviéticos, relativos aos satélites da série COSMOS e da estação MÜR.

Nos Estados Unidos da América do Norte, a NASA incentivou a criação de uma empresa de capital privado, denominada EOSAT, que deveria comercializar todos os serviços e produtos das diferentes séries de seus satélites.

No Brasil, a comercialização de serviços e imagens dos satélites, nesse período, permaneceu quase que integralmente dentro dos órgãos governamentais, incluindo, desde Fundações e organismos da administração direta até as Estatais. Apesar de contrariar as determina-

ções constitucionais, as organizações do Estado brasileiro, se valiam de "convênios" firmados entre si, para transferência de recursos de umas para outras, e assim prestarem serviços nesse campo comercial, impedindo o fortalecimento dessa atividade dentro da iniciativa privada nacional.

E hoje, início dos anos 90, será que valeu a pena todo esse esforço tecnológico? Quanto a população brasileira, se beneficiou com esses investimentos? E nossas instituições? Até que ponto elas foram fortalecidas nos seus segmentos básicos? As Universidades, as Instituições de Pesquisa, os Organismos de Estado e as Empresas Privadas? Será que os órgãos coordenadores da implantação dessa tecnologia no País estão atentos a um perfeito sincronismo entre os elos principais da corrente que nos conduz ao desenvolvimento - o Ensino, a Pesquisa, a Normalização e Coordenação e a Execução dos Serviços? Cabe notar que a força da corrente está na resistência de todos seus elos e cabe ao governo promover os meios para que este fato ocorra.

Por outro lado é conveniente relembrar que o Brasil é um País de dimensões continentais, encerrando no seu solo, sub-solo e águas litorâneas, um imenso acervo de recursos naturais praticamente inexplorado, e que poderia ser utilizado, tanto para suprir nossas necessidades internas, como exportar os excedentes, somando recursos para o País.

A par de nossas incomensuráveis reservas naturais, o Brasil possui uma população superior a 150 milhões de habitantes, cuja grande maioria encontra-se em péssimas condições de vida, tal qual "alguém" sentado sobre uma caixa cheia de ouro, sem saber como abri-la.

Paradoxalmente, o Brasil possui, já em fase de maturidade, uma tecnologia, quem sabe a única, capaz de viabilizar o conhecimento de nossos potenciais, a prazos reduzidos e compatíveis com uma rápida escalada ao degrau do mundo desenvolvido. Trata-se da tecnologia espacial do Sensoriamento Remoto, cujas plataformas, dotadas de equipamentos sensores, circulam continuamente em nossos céus.

Um uso adequado dessas técnicas, poderia contribuir decisivamente na transformação de nossos bens de capital em bens de consumo, incrementando substancialmente a oferta de emprego, do mercado de trabalho e a consequente melhoria da qualidade de vida de nossa população.

A chave para se alcançar tais metas, está no comportamento do Estado, principalmente daqueles organismos públicos responsáveis pela política de desenvolvimento da tecnologia espacial do Sensoriamento Remoto no País.

Urge que sejam atribuídas, a quem de direito, tanto por tradição, quanto por competência, suas parcelas de responsabilidade no tratamento diferenciado de sérias ações inerentes à tecnologia do Sensoriamento Remoto.

Cabe às autoridades competentes, fazer com que os elos: Ensino, Pesquisa, Normalização e Execução, que compõem a corrente desenvolvimentista, também sejam adotadas nesse campo tecnológico de vital importância para a política de Sensoriamento Remoto e o desenvolvimento do País.

2. O SUCESSO TECNOLÓGICO

A tecnologia do Sensoriamento Remoto tem evoluído de maneira ascendente ao longo dos últimos trinta anos, devido principalmente a dois pré-requisitos básicos: baixo custo e economia de tempo.

Os dados de Sensoriamento Remoto também passam pela sua aplicação, contribuindo com grande eficiência no campo das Ciências da Terra, principalmente na área de exploração geológica.³ A visão sinótica facilitada por esta ferramenta permite mapear diferentes litologias, estruturas regionais e locais, representadas por falhas, fraturas e acamamentos;⁴ e associa-las aos depósitos minerais.⁴

Adicionadas a essas características, a visão espacial é indiscutivelmente um avanço tecnológico de grande importância na identificação e caracterização dos diferentes materiais encontrados na superfície da Terra, ou próximo a esta.

As mudanças locais na fisionomia de determinados materiais, presentes na superfície, afetadas pela presença de alguma substância química ou submetida a uma troca ou extensão do uso, podem ser detectadas mediante o grande poder de reciclagem das informações, muito necessárias para a tomada de decisões.

A precisão cartográfica obtida pela restituição convencional das fotografias aéreas, pode ser conseguida, satisfatoriamente, com o uso dos dados de sensores remotos instalados nos satélites artificiais. Com o advento do avanço tecnológico, nessa área, os novos equipamentos sensores alcançaram uma alta resolução geométrica e radiométrica, permitindo que, áreas de grande extensão territorial sejam mapeadas com economia de tempo e de custo.

Finalmente, com o incremento da tecnologia espacial, é possível armazenar e transmitir dados de Sensoriamento Remoto via computador. Esse avanço, combinado com o tratamento digital, facilitou o processamento das informações e, conseqüentemente, encorajam o uso exten-

sivo dessa técnica no País.

3. A NECESSIDADE DO USO

Dois principais motivos incentivaram a concentração de esforços no apoio ao desenvolvimento da Tecnologia Espacial de Sensoriamento Remoto dos Recursos Terrestres:

Primeiro Motivo: A velocidade do crescimento populacional e, conseqüentemente, aumento da necessidade de bens de consumo, em relação à velocidade das novas descobertas.

Segundo Motivo: A dinâmica geral de degradação do meio ambiente e suas relações com a capacidade de percepção deste pelo ser humano.

É fato notório que a "tecnologia" é a principal responsável pelo desequilíbrio da situação exposta anteriormente e, conseqüentemente, ela própria teria obrigação de procurar soluções que minimizem essa problemática.

Estudos realizados por um Grupo de Trabalho das Organizações das Nações Unidas - ONU, na década de sessenta, analisou o atual desenvolvimento do Planeta e traçou uma projeção para os anos compreendidos entre 1980 e 2000. A pesquisa expõe o vital auxílio que a Tecnologia Espacial poderia prestar para o seu desenvolvimento.⁵

No capítulo 4 - USA and World Trends", do volume principal, intitulado OUT LOOK FOR SPACE, dados numéricos bastante contundentes são expostos, porém, o fato mais marcante desse trabalho está narrado na última página, de número 36, que diz:

"Esta página intencionalmente está em branco".

4. A SITUAÇÃO ATUAL

Os Institutos de Pesquisas, preocupados com o desenvolvimento científico e tecnológico: as Universidades, atuando nas áreas de ensino e pesquisa; os Organismos Públicos e Empresas Estaduais, planejando, fiscalizando e coordenando os diferentes setores de desenvolvimento e; o Setor Privado, executando extensivamente as tarefas "inventadas" pelas organizações de pesquisa estabelecidas pelo Estado, constituem elos que compõem a corrente do desenvolvimento, e cuja força, é refletida pela resistência de cada parte envolvida.

No Campo da Pesquisa: No sentido de indagar, buscar novos processos e metodologias, é a pesquisa no campo do Sensoriamento Remoto, o início de todo o processo.

Vasta gama de aplicações da tecnologia poderia ser bastante beneficiada, caso pesquisas básicas e aplicadas fossem desenvolvidas nos diferentes campos

de interesse no País.

Apesar do Brasil possuir inúmeros centros de pesquisa, direcionados aos campos agrícola, pecuário, mineral, hídrico, florestal e demais setores potenciais de aplicação da tecnologia espacial de Sensoriamento Remoto, poucos são aqueles que desenvolvem pesquisas, no sentido real da palavra, de interesse imediato nesses campos. Há uma confusão generalizada entre pesquisa e "serviços", ora proposital, com a justificativa de angariar recursos para o órgão, ora involuntariamente, devido a falta de conhecimento dos dirigentes dessas instituições.

Uma análise rápida do elenco de publicações editadas por nossos Institutos de Pesquisas, evidência a carência dessas atividades básicas no campo da tecnologia espacial aplicada aos nossos setores de desenvolvimento.

Praticamente só o INPE, desenvolve pesquisas nesse ramo, quando seria mais racional concentrar seus esforços nas pesquisas básicas inerentes a tecnologia espacial, orientando os demais Institutos de Pesquisas setoriais no desenvolvimento de técnicas, processos e metodologias, de interesse de seus ramos de atividades.

Os "Laboratórios de Sensoriamento Remoto", implantados em diversas instituições, com verbas do Governo Federal, ainda não se perfilaram à corrente do desenvolvimento, e ao invés de concentrarem seus esforços no campo da pesquisa, concorrem, tecnicamente despreparados, com a iniciativa privada, através de preços subsidiados e subdimensionados, com base em custos irrealistas.

No campo do Ensino: Cabe fundamentalmente a Universidade a tarefa de formar mão de obra à nível de graduação ou pós-graduação.

Poucas são as Universidades brasileiras que oferecem em seus cursos a disciplina de Sensoriamento Remoto ou simplesmente de Fotointerpretação, mesmo contendo programas de mapeamentos de recursos terrestres em seus currículos. Algumas que mantêm essas disciplinas o devem ao esforço de certos especialistas, que por iniciativa própria, criam espaços para a referida disciplina junto a seus Departamentos.

Como pode um profissional ingressar num curso de Mestrado em Sensoriamento Remoto se ele não possui a base mínima que deveria ser adquirida em seu programa de graduação?

No Campo Governamental: Ao órgão governamental compete especificar, gerenciar e coordenar as atividades operacionais que seriam realizadas pela iniciativa privada; sem preocuparem-se em ocupar

todos os espaços, atuando deficientemente até mesmo nos campos de sua competência.

As companhias estatais brasileiras se destacam, principalmente dos organismos da administração direta, por criarem uma super estrutura de auto-suficiência. No campo da tecnologia de Sensoriamento Remoto, por exemplo, renegam a assessoria de organizações competentes, para avaliar suas pesquisas ou serviços de seu interesse, procurando criar estruturas novas. São inúmeras as estatais que insistem em instalar departamentos de Sensoriamento Remoto, adquirir equipamentos extremamente onerosos, aplicar recursos na formação de pessoal, para executarem tarefas completamente fora de suas atribuições, podendo ser realizadas pelas empresas especializadas.

No Campo de Iniciativa Privada: Na Constituição brasileira, promulgada em outubro de 1988, em seu artigo 174, está claramente estabelecido, que "Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado".

Diz ainda a nossa Constituição, no seu artigo 173, que: "Ressalvados os casos previstos nesta Constituição, a exploração direta de atividade econômica pelo Estado, só será permitida, quando necessária ao imperativo da segurança nacional ou o relevante interesse coletivo, conforme definidos em lei".

Por outro lado, o Decreto-lei nº 1.177 de 21 de junho de 1971, que dispõe sobre AEROLEVANTAMENTO no território nacional, em seu artigo 3º conceitua AEROLEVANTAMENTO como: "O conjunto das operações aéreas e/ou espaciais de medição, computação e registro, de dados do Terreno, com o emprego de sensores e/ou equipamentos adequados, bem como a interpretação dos dados levantados ou sua tradução sob qualquer forma".

Dentro do estabelecido acima como AEROLEVANTAMENTO, os diversos mapeamentos do meio físico, terrestre ou marítimo, constituem-se em aerolevantamentos, pois, para realizá-los, são necessárias técnicas de utilização de fotografias aéreas, ou mesmo outros sensores e equipamentos, como previsto na lei, bem como a tradução desses dados sob a forma de mapas.

Diz ainda o artigo 4º do Decreto-Lei 1.177, que o Estado Maior das Forças Armadas é o órgão oficial incumbido de controlar as atividades de AEROLEVANTAMENTO no território nacional, na forma especificada no Regulamento no presente Decreto-lei.

Fixa o referido Decreto-lei, que a execução de AEROLEVANTAMENTO no território nacional é de competência de organizações especializadas, do Governo Federal, podendo também executar tal atividade, outras organizações especializadas, de governos estaduais e privadas, na forma estabelecida no Decreto-lei, desde que elas estejam inscritas no Estado Maior das Forças Armadas.

Compete ao EMFA, autorizar e controlar a execução de AEROLEVANTAMENTOS, no território nacional, caso a caso, por despacho em requerimento da parte interessada, instruído, conforme as prescrições das Instruções Reguladoras de Aerolevramento.

Convém ressaltar que todas as técnicas e operações aéreas e/ou espaciais, bem como a interpretação dos dados levantados, conceituadas na lei como atividades de AEROLEVANTAMENTO, são disponíveis no Brasil há várias décadas, e que vultosos recursos têm sido destinados à essa atividade para instrumentação do País nesse campo de serviços especializados.

Os serviços de AEROLEVANTAMENTO constituem-se em atividades dinâmicas altamente especializadas. Para que elas sejam realizadas adequadamente, é necessário se dispor de equipamentos e pessoal especificamente treinados e destinados para tal fim, requisitos estes que demandam enormes investimentos.

O País despõe hoje, a nível de iniciativa privada especializada, um rol de empresas nacionais capazes de atender toda a demanda de serviços de AEROLEVANTAMENTO, em seus diversos campos de abrangência, quais sejam: Sensoriamento Remoto, Aerofotogrametria, Aerogeofísica e outros previstos na lei. Não convém a nenhum dos seguimentos que constituem as instituições brasileiras, que os organismos do Estado, não especializados na atividade de AEROLEVANTAMENTO, executem essas tarefas, havendo disponibilidade ociosa no País dentro da iniciativa privada, em detrimento de suas importantíssimas tarefas de planejamento, coordenação e controle das atividades que conduzem ao desenvolvimento do País.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A causa básica da fragilidade e inconsistência da utilização da tecnologia de Sensoriamento Remoto em nossas instituições, apesar de seu alto potencial de aplicabilidade, reside na falta de conhecimento mais profundo dessas técnicas, bem como na imprecisa definição das atribuições e competências desses organismos, no contexto do desenvolvimento nacional.

Urge a necessidade de:

1. Implementar programa abrangente de formação de mão de obra especializada, a nível de graduação, pós-graduação e especialização, a ser organizado nas instituições pertinentes, com apoio do Instituto de Pesquisas Espaciais e comunidade científica especializada.
2. Divulgação junto aos organismos do Estado, da potencialidade de tais técnicas, bem como das metodologias que devem ser adotadas para gerenciarem projetos baseados na tecnologia de Sensoriamento Remoto.
3. Concientizar as Instituições quanto às suas atribuições básicas no processo desenvolvimentista bem como, sobre o tratamento que deverá ser atribuído à tecnologia de Sensoriamento Remoto em cada caso específico.
4. Apoiar a livre iniciativa na prestação de serviços de Sensoriamento Remoto, notadamente com base em empresas tradicionalmente especializadas nesse campo tecnológico.
5. Fomentar o fortalecimento do sentido lógico e fundamental dos elos que compõem o desenvolvimento, constituído pela Universidade, Instituições de Pesquisa, Organismos do Estado e Empresa Privada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - AZEVEDO, L.H.A. et alii. Radar in Amazon - in. Willow Run Laboratories, Proceedings of the Seventh International Symposium on Remote Sensing of Environment. 1 ed. USA. The University of Michigan. V.3. 1971
- 2 - VIEIRA, A.C. Processos e utilização de imagens de sensoriamento remoto em Geologia. Revista Brasileira de Cartografia; (30):15-9. 1981
- 3 - REEVES, R.G. (Editor). Manual of Remote Sensing. American Society of Photogrammetry. Falls Church, Virginia - USA. V. 1 e 2. 1982. Second Edition.
- 4 - LYON, R.J.P. and LEE, K. Remote Sensing in exploration for mineral deposits. Economic Geology. 65: 785-800. 1970
- 5 - ONU. Out look for space. Organização das Nações Unidas - Study Group. New York - USA. 1960's.