

SEMINÁRIO SOBRE DETECÇÃO REMOTA

Realizou-se nos dias 23, 24 e 25 de Junho de 1976, no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa, um *Seminário sobre Detecção Remota e sua Aplicação ao Estudo dos Recursos Naturais e às Actividades do Homem*, por iniciativa da Comissão Permanente de Estudos do Espaço Exterior, criada por portaria da Presidência do Conselho e integrada na Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica. Esta iniciativa foi extremamente bem acolhida, como evidência o elevado número de participantes e de sessões de trabalho — 425 inscrições e 22 comunicações — e é provável que tenha continuidade pela realização de um II Seminário, no prazo de cerca de um ano.

Com o intuito de divulgar o que foi este Seminário, não só entre os geógrafos como entre outros investigadores interessados neste recente método de pesquisa, propomo-nos informar sucintamente quais os domínios abordados e apontar as principais conclusões.

Pode definir-se a teledetecção como «a aquisição de informação sobre objectos ou fenómenos que não se encontram em contacto directo com os instrumentos de observação utilizados». Estes instrumentos detectam e registam a energia reflectida ou emitida pela superfície da Terra, sendo possível identificar os diferentes objectos desde que se conheçam as características dos respectivos espectros de reflexão e de emissão de energia.

Embora seja corrente reservar a designação de teledetectores para os instrumentos instalados a bordo de plataformas aéreas ou espaciais, a fotografia aérea clássica pode ser considerada uma forma de teledetecção. A distância de recolha da informação é, deste modo, muito variável, desde alguns metros (fotografia clássica) até centenas de quilómetros (satélites). Neste Seminário sobre teledetecção aplicada aos recursos naturais e às actividades do homem tiveram-se em conta, fundamentalmente, os detectores mais recentes, divulgados sobretudo após 1972, data do lançamento pela NASA do primeiro satélite ERTS, mais tarde denominado Landsat.

A ORGANIZAÇÃO E OS OBJECTIVOS DO SEMINÁRIO

A cada participante inscrito foi fornecida gratuitamente toda a documentação relativa às sessões de trabalho, o que permitiu não só escolher as comunicações que lhe despertavam maior interesse como também acompanhar mais facilmente as exposições, aliás quase sempre documentadas com diapositivos, mapas, esquemas, fotografias e até filmes e ainda participar nas discussões.

Paralelamente à realização das sessões esteve patente uma exposição bibliográfica, fotográfica e de equipamento, que tornou possível contactar com documentos e aparelhagem, até à data desconhecidos para uma boa parte dos participantes.

O objectivo deste Seminário foi «contribuir para a divulgação, em Portugal, das possibilidades técnicas da detecção remota», cuja utilização «tem vindo ultimamente a ser realizada com carácter sistemático em alguns países e é hoje considerada de grande importância, dadas as inúmeras possibilidades de aplicação e as vantagens que proporciona em comparação com outros processos tradicionalmente usados para o mesmo fim. Este facto resulta, fundamentalmente, do acelerado desenvolvimento da tecnologia dos sistemas de detecção remota, ocorrido durante a última década, que esteve de certa forma associado com o incremento da actividade espacial em alguns países».

«Este esforço tem vindo a proporcionar uma gama enorme de informação científica e técnica sobre o espaço exterior, sobre o comportamento dos seres vivos naquele espaço e sobre a própria Terra. Neste último aspecto, interessam particularmente, pela sua importância para o desenvolvimento económico e social da humanidade, as observações feitas do espaço relativamente à prospecção dos recursos naturais renováveis e não renováveis no nosso planeta e as de interesse para numerosas actividades humanas, tais como a agricultura, a silvicultura, a pecuária, a pesca, a protecção do ambiente, as análises e previsões hidrológicas, oceanográficas e meteorológicas, as telecomunicações, a cartografia, etc.»

Pode considerar-se que o primeiro detector data do século passado, com a utilização de câmaras fotográficas instaladas em balões munidos de filmes sensíveis às radiações correspondentes à parte visível do espectro electromagnético. Embora as câmaras fotográficas, utilizando como elemento teledetector o filme, sejam correntemente usadas, existem outros teledetectores: radiómetros, espectrómetros, magnetómetros, sistemas de raios-laser, detectores de micro-ondas, etc. A sua difusão só foi todavia alargada após o levantamento de restrições, impostas a alguns deles, por motivos de segurança militar.

O maior incremento destas técnicas e da possível utilização dos seus resultados, sobretudo no que se refere aos recursos naturais, dá-se após o lançamento pela NASA de dois satélites Landsat, inicialmente denominados ERTS, o primeiro em Junho de 1972 e o segundo em Janeiro de 1975. Estes satélites estão munidos de dois tipos de detectores: um radiómetro multispectral de varredura (M. S. S.), o sistema de teledetecção que mais informação tem fornecido para a Terra pelo registo

da energia solar reflectida pela sua superfície em quatro bandas (ou canais) do espectro electromagnético, entre os comprimentos de onda de $0,5 \mu$ e $1,1 \mu$, e um sistema de câmaras de televisão (R. B. N.) que detectam a energia solar reflectida pela superfície da Terra, em três bandas, entre $0,475 \mu$ e $0,830 \mu$. Cada banda tem vantagens específicas para o estudo de determinados campos: vegetação, neve, gelo, água, nuvens, relevo, etc. (1).

A criação nos Estados Unidos, em Sioux Falls, Dakota do Sul, do departamento Earth Resources Observations Systems (EROS) tem permitido expandir as actividades relacionadas com o inventário e análise dos recursos naturais, o aperfeiçoamento e desenvolvimento das técnicas de teledeteção e a divulgação dos dados obtidos, através do EROS DATA CENTER, a todas as entidades que lhes solicitem. As informações são fornecidas com indicação da situação geográfica, área, qualidade e data da imagem, percentagem de cobertura de nuvens, etc. Podem também ser facultados registos sob forma digital em banda magnética.

As imagens dos satélites Landsat são tiradas em várias escalas (1:3 369 000, 1:1 000 000, 1:500 000 e 1:250 000) e várias séries cromáticas, conforme o tipo de filme utilizado. Há quatro categorias principais de filmes: os pancromáticos ou a preto e branco, sensíveis às radiações da parte visível do espectro; os filmes infravermelhos pancromáticos que detectam radiações infravermelhas de comprimento de onda entre $0,7 \mu$ e $0,9 \mu$; os filmes coloridos vulgares, sensíveis às radiações da parte visível do espectro e os filmes infravermelhos, coloridos, também chamados filmes de falsa cor porque as cores resultantes não correspondem às dos objectos fotografados, ao contrário do que acontece com os filmes coloridos vulgares.

As vantagens desta técnica em relação aos processos tradicionais são enormes, algumas delas ainda inexploradas, mas talvez a principal e mais imediata seja a economia que se consegue em obter imagens de áreas extensas ou inacessíveis que por outros métodos exigiam muito mais tempo e um número muito maior de fotografias. Recordemos que para fotografar integralmente a superfície da Terra um avião demoraria cerca de 20 anos, enquanto com os dois satélites Landsat decorrem apenas 9 dias entre duas passagens consecutivas no mesmo local.

Para além da informação obtida pela observação de imagens à vista desarmada é possível obter análises interpretativas detalhadas das características das imagens no que se refere a, formas, dimensões, cores, texturas, estruturas, etc. Estes dados, quantificados ou não, são também fornecidos pelos EROS DATA CENTER. Instrumentos muito especializados, além dos computadores, permitem estudos paralelos ou subsequentes à observação directa das fotografias.

A aplicação das informações obtidas tem sido experimentada em campos muito diversos, de que as comunicações apresentadas neste Seminário deram já alguns exemplos.

(1) Explicações mais detalhadas acerca do assunto encontram-se na p. 133-143 deste número da revista.

AS SESSÕES DE TRABALHO

Embora a utilização da teledeteção seja recente entre nós, alguns investigadores têm-se preocupado em divulgar e experimentar as possibilidades oferecidas por estas técnicas. Assim, enquanto nalguns campos da ciência se estudam aspectos teóricos específicos, noutros obtêm-se já resultados práticos, como no caso da geodesia, da meteorologia, da hidrologia, da geologia, etc.

Dada a variedade de temas das sessões de trabalho e na impossibilidade de apresentar um resumo de todas as comunicações, indicamos apenas os principais assuntos reunidos em 4 grandes grupos:

1 — *Aspectos técnicos.* Neste domínio referiram-se os vários tipos de equipamento, detectores mais correntemente utilizados e principais características, equipamento laboratorial, ou outro, para recepção e interpretação de dados. Foi indicada a colaboração técnica que a Força Aérea Portuguesa poderá vir a dar através do Projecto A. P. R. T. (Aproveitamento e Pesquisa de Recursos Naturais).

2 — *Informação teórica básica,* cobrindo aspectos que vão desde as características dos espectros electromagnéticos, sua utilização de acordo com os objectivos, reflexões dos vários tipos de superfície da terra (água salina ou não, gelo, solo nu, cobertura vegetal, etc.), problemas de interpretação de dados, domínios possíveis e prioritários de utilização da teledeteção, problemas de escala e de distância do detector, periodicidade existente e necessária da teledeteção segundo os vários domínios de pesquisa, etc.

3 — *Problemas políticos e económicos* da utilização da teledeteção em Portugal, definição de campos prioritários de utilização, aspectos de coordenação e de participação interdisciplinar, etc.

4 — *Exemplos de utilização* nos seguintes domínios: recursos hídricos, problemas geológicos e de prospecção mineira, geodesia, engenharia litoral e de estuários, cartografia, estudo do ambiente geográfico natural, análises e previsões meteorológicas e agricultura.

Além destes aspectos, a teledeteção pode ser utilizada em muitos outros campos, nomeadamente silvicultura e pesca, oceanografia, controle do ambiente, planeamento urbano e regional, pedologia, etc.

O exemplo do Brasil, que desenvolveu um grande esforço neste recente campo de pesquisa, sobretudo após 1966/67, através do Instituto de Ciência Espacial, foi particularmente útil. Permite antever as dificuldades de criação de estruturas, os problemas de planeamento de actividades e de escolha de áreas e domínios prioritários, as dificuldades decorrentes da necessidade de preparação de técnicos em vários ramos profissionais, etc. Permite também observar alguns dos resultados da aplicação destas técnicas na Amazônia, região ainda em grande parte inacessível e desconhecida, embora extremamente rica em recursos naturais.

CONCLUSÕES DO SEMINÁRIO

Reconhecidas as vantagens das técnicas de teledeteção no que se refere ao estudo dos recursos naturais e às actividades do homem, torna-se necessário fomentar a sua utilização em Portugal. Embora a Comissão Permanente de Estudos do Espaço Exterior tenha envidado esforços nesse sentido e a Força Aérea Portuguesa esteja a ser apetrechada com meios técnicos e humanos, o interesse já evidenciado por vários organismos nacionais e as potencialidades abertas por esta via, para o desenvolvimento económico e social, impõem uma melhor gestão e utilização dos meios já existentes, bem como a preparação de pessoal especializado e a coordenação das acções a desencadear.

É necessário criar um serviço específico para a teledeteção, que planeie e coordene os assuntos relativos a estas actividades e que trabalhe em articulação com a Força Aérea Portuguesa, que dispõe já de aeronaves e de aparelhagem de detecção.

Nessa perspectiva, nasceu deste Seminário a proposta de criação de um organismo ligado a um Ministério ou Secretaria de Estado de Planeamento e ainda uma recomendação para que o Ministério da Educação e Investigação Científica inclua nos currículos escolares dos vários graus do ensino estas matérias e organize cursos para formação de técnicos especialistas. Um segundo Seminário, a realizar no próximo ano, permitirá verificar em que medida se concretizaram os objectivos pretendidos e qual o incremento da utilização destas técnicas entre nós.

MARIA FERNANDA ALEGRIA
MARIA HELENA DIAS