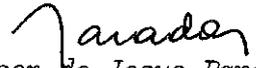


1. Publicação nº <i>INPE-3159-PRE/533</i>	2. Versão	3. Data <i>Junho, 1984</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DIN/DDS</i>	Programa <i>ATCOMP/ANAMB</i>		
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>SENSORIAMENTO REMOTO</i> <i>PLANEJAMENTO URBANO</i>			
7. C.D.U.: <i>528.711.7:711.4</i>			
8. Título <i>INPE-3159-PRE/533</i>		10. Páginas: <i>17</i>	
A EXPERIÊNCIA DO INPE NO USO DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA ESTUDOS DE PLANEJAMENTO URBANO		11. Última página: <i>16</i>	
		12. Revisada por	
9. Autoria <i>Grupo de Planejamento e Geografia Urbana</i>		 <i>Paulo Renato de Moraes</i>	
Assinatura responsável 		13. Autorizada por  <i>Nelson de Jesus Parada</i> Diretor Geral	
14. Resumo/Notas  <i>Este trabalho apresenta a experiência de pesquisadores do INPE no desenvolvimento e aplicação de metodologias relativas ao uso de dados de Sensoriamento Remoto para estudos de Planejamento Urbano. Esta experiência tem envolvido o uso de produtos fotográficos a baixa altitude e dados orbitais, desde 1973. De modo geral, apresentam-se trabalhos que utilizam dados de Sensoriamento Remoto no mapeamento do uso de solo urbano, no monitoramento do crescimento urbano, na estimativa populacional, na determinação da qualidade da habitação e de características sócio-econômicas da população e na análise de áreas livres. São ainda apresentados comentários sobre a aplicação de dados de Sensoriamento Remoto a baixa altitude para a implementação de modelos matemáticos urbanos.</i>			
15. Observações <i>Este trabalho será submetido para apresentação no 4º Congresso Brasileiro de Geógrafos, campus da USP, SP, de 14 a 23/07/84, e na 4ª Reunião anual da "Sociedad de Especialistas Latinoamericanos en perception remota", Santiago-Chile, de 12 a 16/11/84.</i>			

A EXPERIÊNCIA DO INPE NO USO DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA ESTUDOS DE  
PLANEJAMENTO URBANO

Grupo de Planejamento e Geografia Urbana

Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq  
Caixa Postal 515 - 12200 - São José dos Campos - SP

RESUMO

Este trabalho apresenta a experiência de pesquisadores do INPE no desenvolvimento e aplicação de metodologias relativas ao uso de dados de Sensoriamento Remoto para estudos de Planejamento Urbano. Esta experiência tem envolvido o uso de produtos fotográficos a baixa altitude e dados orbitais, desde 1973. De modo geral, apresentam-se trabalhos que utilizam dados de Sensoriamento Remoto no mapeamento do uso do solo urbano, no monitoramento do crescimento urbano, na estimativa populacional, na determinação da qualidade da habitação e de características sócio-econômicas da população e na análise de áreas livres. São ainda apresentados comentários sobre a aplicação de dados de Sensoriamento Remoto a baixa altitude para a implementação de modelos matemáticos urbanos.

## 1. INTRODUÇÃO

Oliveira (1982) realizou um levantamento acerca das aplicações de Sensoriamento Remoto em estudos urbanos. Neste levantamento, apresenta de modo sucinto alguns trabalhos de pesquisa realizados ao nível internacional, bem como alguns realizados no INPE, segundo os usos mais difundidos dos dados de Sensoriamento Remoto na área. Este trabalho motivou o Grupo de Geografia Urbana e Planejamento Urbano do INPE\* para a elaboração da presente publicação, que apresenta com maiores detalhes os trabalhos realizados no INPE, enfatizando as metodologias desenvolvidas.

Este trabalho tem também o objetivo de difundir, junto às demais instituições envolvidas com a pesquisa ou com a prática do Planejamento Urbano no País, a experiência do INPE adquirida no uso de dados de Sensoriamento Remoto para estudos com vistas no Planejamento Urbano.

Convencionalmente, a aquisição e análise de dados urbanos são obtidos via Censo ou via levantamentos de campo específicos. No primeiro caso, dados padronizados são obtidos decenalmente acerca das áreas urbanas e são, quer pelo nível de agregação com que são fornecidos aos usuários (nível do município), quer pela periodicidade com que ocorrem, inadequados para fins de Planejamento Urbano. No segundo caso, os dados obtidos com grande dispêndio de tempo e dinheiro relacionam-se a propósitos particulares e dificilmente servem para outros propósitos não definidos por ocasião do seu levantamento. Pela sua dispendiosidade e seletividade são inadequados aos propósitos mais genéricos envolvidos no processo de Planejamento Urbano.

---

\* Este grupo é composto atualmente por Celina Foresti, Madalena Niero, Maria de Lourdes Neves de Oliveira e Maria Suelena Santiago Barros.

Visando melhorar a efetividade dos sistemas de informação das Administrações Municipais, têm sido desenvolvidos estudos para determinar possíveis aplicações de Sensoriamento Remoto em estudos urbanos, bem como têm sido aplicados, realmente, tais dados no processo de Planejamento Urbano em algumas cidades.

O Sensoriamento Remoto pode ter importante papel como um componente de qualquer complexo sistema de informações urbanas. Seu valor prende-se à possibilidade de cobertura temporal das áreas e à rapidez e economia permitidas.

Estes fatos relativos às carências dos sistemas convencionais de informações municipais e às facilidades permitidas pelo Sensoriamento Remoto justificam o envolvimento do INPE na área de estudos urbanos e o desenvolvimento dos trabalhos que são mostrados nesta publicação.

## 2. SENSORES UTILIZADOS

Em áreas urbanas têm sido utilizados principalmente os sensores fotográficos e seus produtos: fotografias em branco e preto, coloridas e infravermelhas falsa-cor. Secundariamente são utilizados sensores não fotográficos como o radar e o infravermelho termal. A utilidade do radar se deve, sobretudo, ao fato de operar normalmente na presença de nuvens e nevoeiros. As fotografias em branco e preto, por seu baixo preço comparativo e por sua aplicabilidade à ampla gama de estudos, são as mais amplamente utilizadas.

Um fator determinante da utilidade do sistema sensor remoto em estudos urbanos refere-se à resolução do sistema. Em função dos objetivos a serem alcançados através da ação planejada, os sistemas sensores, por sua resolução, podem ou não ser adequados. Fotografias aéreas obtidas por sensores que operam em aviões têm aplicação distinta das imagens orbitais obtidas através dos satélites de observação da Terra.

### 3. ESTUDOS URBANOS REALIZADOS

#### 3.1 - USO DO SOLO URBANO

Mapas de uso da terra são uma forma de representação de diagnósticos de como a terra está sendo utilizada, ou seja, de um inventário a respeito das quantidades de terra destinadas a cada uso.

Convencionalmente, pesquisas de campo para identificar o uso do solo são realizadas por equipes, o que constitui um método dispendioso de tempo e recursos e resulta em mapas desatualizados em decorrência da rapidez em que se verificam, em cidades dos países em desenvolvimento, a sucessão e substituição de usos do solo.

O uso de fotografias aéreas e dados orbitais podem constituir instrumento útil a este propósito. As mudanças no uso da terra podem ser monitoradas através de aerofotos obtidas sequencialmente no tempo.

Se para este mapeamento são desejáveis detalhes de uso da terra ao nível do lote, devem ser utilizadas aerofotos em grandes escalas (por exemplo, 1:10.000). Em caso contrário, imagens de satélites com ampliações podem ser suficientes (escala aproximadamente de 1:100.000). Em qualquer caso, informações suplementares podem ser necessárias.

No INPE, alguns estudos que envolvem o uso de dados de Sensoriamento Remoto no mapeamento do uso do solo foram realizados.

Niero (1978), como um passo para o uso de dados orbitais no mapeamento do uso do solo urbano em cidades de médio porte, sistematizou procedimentos para este fim através do uso de fotografias aéreas em branco e preto na escala de 1:8.000, usando sete categorias: área residencial multifamiliar, área residencial unifamiliar, área institucional, área agrícola, área ocupada, área desocupada, área industrial

Segundo Oliveira (1982), enquanto as fotografias aéreas a baixa altitude permitem a percepção de detalhes suficientes para a análise da estrutura intra-urbana, as imagens de satélites, considerando as resoluções dos sistemas atualmente em operação, prestam-se mais às macro-análises das manchas urbanas.

As imagens dos satélites LANDSAT possuem algumas características importantes que as qualificam para os estudos urbanos e regionais, a saber:

- o seu aspecto temporal, que permite obter dados de uma mesma área, de 18 em 18 dias para os satélites LANDSAT 1, 2 e 3; e de 16 em 16 dias para os satélites LANDSAT 4 e 5 (somente estes dois últimos estão em operação atualmente);
- o seu aspecto multiespectral, que possibilita as composições coloridas ou infravermelhas falsa-cor resultantes da combinação de vários canais, e auxilia o fotointérprete na obtenção de informações a respeito dos alvos que compõem o sistema urbano;
- a disponibilidade de fitas compatíveis com computador, que permite que grande quantidade de dados seja analisada mais rapidamente através da interpretação automática realizada no INPE, no Analisador Interativo de Imagens Multiespectrais - Image 100. São possíveis ampliações das imagens originais até a escala de 1:50.000.

O conteúdo da informação dos dados de sensores remotos sobre áreas urbanas pode ser classificado em dados diretamente observáveis e dados indiretamente observáveis. Dados diretamente observáveis são os extraídos diretamente das aerofotos, como por exemplo o número de construções do tipo unifamiliar, em uma área. Dados indiretamente observáveis são os inferidos através do exame de aspectos relacionados como, por exemplo, a classe social da população de uma área residencial urbana especificada, que é inferida pelo exame de variáveis físico-urbanísticas da área.

e área comercial. Estes procedimentos foram aplicados em São José dos Campos, SP. Posteriormente, já utilizando dados orbitais MSS/LANDSAT e o IMAGE 100, determinou a separabilidade estatística das classes de uso do solo urbano e estabeleceu procedimentos para este fim.

Niero e Foresti (1983), visando desenvolver metodologias para o estudo do uso do solo em áreas metropolitanas, analisaram a separabilidade de classes de uso do solo urbano na área metropolitana de São Paulo através de análise automática de dados MSS/LANDSAT. Foram obtidas oito classes de uso.

Esta série de estudos objetiva o mapeamento automático e sistemático do uso do solo urbano.

### 3.2 - MONITORAMENTO DO CRESCIMENTO URBANO

As imagens de satélite têm sido utilizadas constantemente no monitoramento do crescimento de áreas urbanas. No INPE, alguns trabalhos foram realizados:

Foresti (1978), usando dados MSS/LANDSAT e fitas compatíveis com o computador, desenvolveu uma metodologia para o monitoramento do crescimento da área urbana trabalhando na área de São José dos Campos. Para isto, trabalhou com a sobreposição de duas imagens de datas distintas (08/09/72 e 26/06/76) na escala de 1:50.000 e realizou, no IMAGE 100, a classificação automática da área urbana para as duas datas.

Niero et alii (1982) realizaram um trabalho de interpretação visual e automática de dados LANDSAT, com ampliações na escala de 1:50.000, para o monitoramento da expansão urbana da Grande São Paulo nas áreas de proteção dos mananciais.

Estes estudos possibilitaram ao INPE o domínio da técnica de monitoramento do crescimento urbano através da interpretação visual e classificação automática de dados orbitais.

Oliveira et alii (1984) elaboraram uma metodologia para o monitoramento do crescimento urbano através do uso de dados MSS/LANDSAT e da técnica de registro automático de imagens e filtragem digital. A metodologia foi aplicada no monitoramento do crescimento de Brasília para o período de 1973 a 1983. Esta metodologia permite a obtenção de um mapa colorido da cidade em que a área de crescimento urbano aparece numa determinada cor.

### 3.3 - ESTIMATIVA POPULACIONAL

Um componente importante do sistema de informações municipais diz respeito ao subsistema de informações demográficas. A aerofoto possibilita que dados demográficos sejam obtidos de modo rápido e econômico.

Manso e Barros (1975), no contexto de um estudo da qualidade urbana de São José dos Campos, propuseram um método para a divisão da cidade em Zonas Homogêneas (áreas que apresentam a mesma textura fotográfica), identificadas pela interpretação de fotografias aéreas em branco e preto na escala de 1:8000. Este método foi a base para o desenvolvimento de procedimentos sistematizados, apresentados em Manso et alii (1981), para realizar a estimativa populacional por zona de uma cidade através da contagem do número de domicílios das zonas e de fotointerpretação.

Tais procedimentos desenvolvidos permitem conhecer a distribuição da população no solo urbano de modo rápido e eficiente.

Em alguns trabalhos encontrados na literatura propõe-se que a estimativa populacional seja feita tomando como base a medida da superfície urbanizada. Nestes casos, considera-se a hipótese de que a população de uma área urbana é proporcional à área observável do espaço ocupado por esta população. Tais estudos utilizam também escalas menores e servem para a estimativa da população total da cidade.

Com o objetivo de definir um modelo de regressão linear a partir do qual se obtém a população urbana, foram desenvolvidos os seguintes trabalhos:

Foresti e Mendonça (1974) estudaram a viabilidade de utilização de imagens LANDSAT-1 em inferências demográficas no território brasileiro. Foram coletados dados da área urbana para 280 cidades em imagens MSS/LANDSAT no canal 5 e correlacionados com os dados oficiais de população do Centro Demográfico de 1970.

Foresti (1976) testou a relação entre outras variáveis urbanas fotointerpretáveis e a população urbana. Uma análise de regressão linear múltipla foi feita para 14 áreas testes, e o melhor estimador individual de população urbana, visível em imagens de pequena escala, confirmou ser a área urbana construída.

Finalmente, Foresti (1978) calculou a área urbana construída de 35 cidades do Estado de São Paulo, através de aerofotos em branco e preto na escala de 1:25.000. Correlacionando tais dados com os da população urbana, encontrou-se um coeficiente de correlação de 0,95. Neste mesmo trabalho a autora, utilizando imagens MSS/LANDSAT na escala de 1:500.000 e interpretação visual, chegou a um coeficiente de correlação de 0,97.

O modelo de regressão linear finalmente construído permite, dada a área de uma cidade observável numa imagem, estimar sua população. Essa metodologia de estimativa de população urbana é importante especialmente para o período intercensitário, quando não se dispõe de dados do Censo Demográfico.

#### 3.4 - QUALIDADE DA HABITAÇÃO E CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS DA POPULAÇÃO

A ação do planejamento com vistas na melhoria das condições de habitação em uma área urbana só acontece após a identificação

e localização das áreas mais carentes na estrutura urbana.

Convencionalmente, estas áreas são identificadas através de levantamentos de campo exaustivos, onerosos e lentos. As aerofotos podem constituir instrumento útil também para este fim, fornecendo rapidamente dados mais frequentes, além de eficientes, em vista do propósito a que se destinam.

No INPE, Oliveira e Barros (1982) - num trabalho de identificação de setores residenciais prioritários para a localização de equipamentos de uso coletivo locais em São José dos Campos - descrevem uma metodologia para caracterização sócio-econômica das diferentes áreas residenciais de uma cidade, através da interpretação de aerofotos em branco e preto na escala aproximada de 1:10.000. Para tal caracterização, inicialmente é realizada uma análise da qualidade do ambiente residencial através da identificação de aspectos físico-urbanísticos dos diferentes setores residenciais. Foram identificados como relevantes para tal fim os seguintes parâmetros: tamanho do lote; tamanho da habitação; ocupação do lote (recuos); traçado e tratamento do sistema viário; presença e tratamento de áreas verdes; equipamentos de uso coletivo; número de lotes por habitação; número de habitações por lote; presença e tratamento de jardins e quintais; tipologia da construção; topografia do setor; uso do solo; idade do setor e posição do setor em relação aos demais componentes da trama urbana.

Com base nesta análise de qualidade do ambiente residencial, realizada através de fotointerpretação, é feita uma avaliação do status sócio-econômico da população residente nestes setores em relação à estrutura social da cidade. Para isso é utilizada uma escala ordinal com cinco níveis (alto, médio alto, médio, médio baixo, baixo).

As análises estatísticas realizadas com dados de levantamentos de campo evidenciaram a adequação do uso de aerofotos para a caracterização sócio-econômica de habitantes das diferentes áreas residenciais urbanas.

Este método permite conhecer a distribuição da população no solo urbano segundo sua condição sócio-econômica, bem como a delimitação dos setores residenciais urbanos segundo suas condições de moradia.

### 3.5 - ANÁLISE DE ÁREAS LIVRES

No contexto do planejamento de redes de equipamentos de uso coletivo locais, Barros et alii (1981) descrevem uma metodologia para a criação de um Banco de Dados de Áreas Livres em uma área urbana, em que o levantamento e a análise destas áreas é realizada utilizando fotografias aéreas em branco e preto na escala aproximada de 1:10.000.

Para caracterizar e qualificar as áreas livres são utilizados dois grupos de parâmetros. O primeiro grupo refere-se às características intrínsecas da área específica e envolve: forma, dimensões, área, topografia, propriedade, adequação do solo para edificação, e uso atual do terreno. O segundo grupo refere-se às características de vizinhança do terreno e envolve: intensidade do tráfego e estrutura viária na rua do terreno, densidade fundiária da zona homogênea em que este se encontra, posição do terreno na quadra e na zona homogênea em que se localiza. Além destas características, na análise de áreas livres inclui-se um último parâmetro avaliativo que expressa um julgamento sobre a adequação da área para a localização de equipamentos de uso coletivo locais.

A metodologia descrita foi aplicada a São José dos Campos, e possibilita ao Administrador Municipal a escolha dos terrenos mais adequados para a instalação dos equipamentos em questão, através da manipulação automática das informações de fotointerpretação.

### 3.6 - MODELAGEM MATEMÁTICA

Apresentam-se a seguir alguns modelos matemáticos urbanos desenvolvidos no INPE, que utilizam como dados de entrada informa

ções fornecidas por sensores remotos, mais especificamente por aerofotos individuais e pares estereoscópicos obtidas por aeronave a baixa altitude, em escala aproximada de 1:10.000, e por mosaicos fotográficos em diversas escalas.

São apresentados cinco modelos que foram implementados nos computadores Burroughs B6700 e B6800 do INPE.

Manso e Barros (1975) elaboraram um modelo para a análise da qualidade urbana, desenvolvido dentro de um enfoque sistêmico da cidade, através do estudo de 28 parâmetros que influem no padrão de vida urbana. Dos 28 parâmetros do modelo, 13 são possíveis de ser analisados direta ou indiretamente através do exame de aerofotos, e 8 são analisados através de aerofotos após a obtenção de dados iniciais de cadastros ou pesquisas de campo.

Este modelo pode fornecer saídas em forma de tabelas e mapas obtidos em computador, os quais mostram a qualidade de cada Zona Homogênea da cidade, por parâmetro, ou a medida global de qualidade urbana.

Silva e Barros (1976), utilizando como base o modelo de qualidade urbana, desenvolveram um modelo para a identificação de áreas urbanas prioritárias para ações de saúde. Através da análise de 18 parâmetros, dentre os 28 iniciais, são analisados a Qualidade da Habitação e o Saneamento do Meio. Este modelo permite a identificação de áreas com qualidade urbano-sanitária negativa, consideradas as áreas mais carentes para a ação da Saúde Pública.

Bogdanoff (1975) elaborou um modelo de Programação Linear com o objetivo de alocar a população de uma cidade aos hospitais gerais existentes nesta. Para isso utilizou como dados de entrada do modelo a distribuição da população no solo urbano obtida através de fotointerpretação. Este modelo pode fornecer também as localizações ótimas de novos hospitais em função das populações das zonas residenciais.

Sitindjak et alii (1975) desenvolveram um modelo para a análise da dinâmica do desempenho urbano através de duas medidas básicas: oportunidade e qualidade.

Oportunidade, também denominada liberdade real de escolha para um grupo populacional, implica a existência de uma determinada atração (trabalho, moradia, compras, lazer, estudo e assistência médica) na área urbana, bem como a acessibilidade do grupo a ela. Esta acessibilidade é função da qualificação e recursos do usuário para que ele se beneficie da atração. Assim, a dificuldade de deslocamento do local de residência às atrações urbanas (em termos de distância, tempo e custo) deve ser compatível com os recursos (renda e tempo disponível) do usuário.

O conceito de qualidade está associado às condições que uma área apresenta para a ocupação residencial. Esta qualidade depende:

- a) da qualidade urbana local, que é função de fatores urbanos da própria célula (características de habitação, traçado e tratamento do sistema viário, redes de água, esgoto, iluminação pública, etc.);
- b) da contribuição de outras zonas, cuja intensidade dependerá do poder de atração destas sobre a zona em análise, e das condições que estas apresentam para fins residenciais.

Neste trabalho, para a medida da oportunidade, foram necessários os seguintes dados de entrada: divisão da cidade em zonas homogêneas, população, uso do solo, distância entre zonas. Estes dados foram obtidos por fotointerpretação. Índices de qualidade local foram determinados através do Modelo de Qualidade Urbana de Manso de Barros (1975) já descrito nesta seção. Os demais (frequência relativa a cada atração, tempos de viagem, número de empregos) foram obtidos através de outras fontes.

As aplicações deste modelo destinam-se à distribuição de futuros incrementos populacionais no solo urbano, ao planejamento do uso do solo, à localização de equipamentos urbanos e à seleção de alternativas de programas ou projetos urbanos.

Dal Bianco e Bueno Netto Jr. (1980), como parte de um sistema para o planejamento de redes telefônicas urbanas, desenvolveram um modelo para análise e planejamento da estrutura espacial urbana. Considerando a localização industrial como uma variável exógena definida por legislação do uso do solo, o modelo busca a localização residencial e a de comércio e serviços. A localização residencial foi formulada como uma função da oferta de solo residencial, da renda da família, do padrão de habitação e do nível de urbanização da área. A localização das atividades de comércio e serviços é função do mercado potencial gerado pela população das áreas residenciais e pela acessibilidade às áreas comerciais.

A evolução da estrutura espacial urbana foi simulada usando a técnica de Monte Carlo.

O mosaico aerofotogramétrico teve uso intensivo neste trabalho. Foram utilizados mosaicos de três períodos distintos de desenvolvimento da cidade de São José dos Campos, SP, num espaço de quinze anos. Estes mosaicos serviram para a obtenção de alguns dados de entrada e para a validação do modelo matemático.

#### 4. CONCLUSÕES

A experiência do INPE no desenvolvimento e aplicação de dados de Sensoriamento Remoto em estudos urbanos, evidenciada através da gama de trabalhos aqui apresentados, demonstra o esforço do Instituto nesta área.

Observa-se que o uso de dados orbitais para estudos urbanos terão perspectivas ainda melhores para o futuro próximo, por ocasião da operacionalização de novos sistemas sensores.

As áreas urbanas, por ser altamente heterogêneas, complexas, e conter alvos de pequena dimensão, requerem para estudo detalhado que os sistemas sensores tenham alta resolução do terreno.

A nova geração de sensores terá maior resolução espacial, os quais trabalharão em maior número de bandas espectrais e seus produtos serão semelhantes às fotografias aéreas em pequena escala. O primeiro satélite francês da série SPOT, a ser lançado possivelmente em 1985, oferecerá como produto imagens pancromáticas com resolução de 10 metros e imagens multiespectrais com resolução de 20 metros, bem como a possibilidade de estereoscopia. O satélite LANDSAT 5, já em órbita, possibilitará ao Brasil a captação de imagens produzidas pelo THEMATIC MAPPER com resolução de aproximadamente 30 metros e 7 bandas espectrais. O satélite brasileiro, que está sendo construído através da MECB - Missão Espacial Completa Brasileira (pelo INPE/CNPq), e deverá ser lançado em 1993, terá uma resolução de 40 metros.

A expectativa em torno das potencialidades dos produtos destes satélites em aplicações urbanas tem sido uma das motivações principais dos profissionais que trabalham na área.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, M.S.; OLIVEIRA, M.L.N.; MANSO, A.P. Banco de dados de áreas livres: metodologia e parâmetros de análise. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 1. São José dos Campos, INPE, 1978. *Anais*. São José dos Campos, INPE, 1981, v. 1, p. 452-465.
- BOGDANOFF, G.P. *Alocação da população aos hospitais existentes em São José dos Campos*. São José dos Campos, INPE, mar. 1975. (INPE-625-NIE/001).
- DAL BIANCO, D.; BUENO NETTO Jr., O. *Um método para o planejamento de redes telefônicas urbanas de grande porte*. São José dos Campos, INPE, out. 1980. (INPE-1932-IDL/033).
- FORESTI, C. *Estimativas populacionais com utilização de imagens do satélite LANDSAT-1*. São José dos Campos, INPE, Fev. 1976. (INPE-833-NTI/059).
- *Estimativas populacionais e crescimento de áreas urbanas no estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto e Aplicações. São José dos Campos, INPE, 1978. (INPE-1298-TPL/095).
- FORESTI, C.; MENDONÇA, F. Demographic inference using ERTS images. In: SEMINAR ON SPACE APPLICATIONS OF DIRECT INTEREST TO DEVELOPING COUNTRIES. *Anais*. São José dos Campos, Jun. 1974, p. 239-256.
- FORESTI, C.; NIERO, M.; SANCHES, M.C. Avaliação do crescimento da área metropolitana de São Paulo, através da análise visual e automática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 1. São José dos Campos, INPE, 1978. *Anais*. São José dos Campos, INPE, v. 1, p. 422-434.
- MANSO, A.P.; BARROS, M.S.S. *Qualidade urbana: obtenção de dados de uma realidade e modelos para sua análise*. São José dos Campos, INPE, fev. 1975. (INPE-LAFE-608).

- MANSO, A.; BARROS, M.S.S.; OLIVEIRA, M.L.N. Determinação da população urbana através de sensoriamento remoto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 1., São José dos Campos, 1978. *Anais*. São José dos Campos, 1981, v. 1, p. 399-421.
- NIERO, M. *Utilização de dados orbitais do Landsat-1 na classificação do uso do solo urbano de São José dos Campos*. Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto e Aplicações. São José dos Campos, INPE, 1978. (INPE-1295-TPT/093).
- NIERO, M.; FORESTI, C. *Uso do solo urbano da área metropolitana de São Paulo através da análise automática de dados Landsat*. São José dos Campos, INPE, Jun. 1983. (INPE-2788-RPE/437).
- NIERO, M.; FORESTI, C.; LOMBARDI, M.A. Utilização de dados Landsat no monitoramento da expansão urbana da Grande São Paulo, em áreas de proteção aos mananciais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2., Brasília, 10-14 de maio, 1982.
- OLIVEIRA, M.L.N. *Aplicações de sensoriamento remoto a estudos urbanos*. São José dos Campos, INPE, 1982. (INPE-2625-NTE/197).
- OLIVEIRA, M.L.N.; BARROS, M.S.S. Sensoriamento remoto e planejamento urbano: a identificação de setores residenciais prioritários para a localização de equipamentos de uso coletivo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2., Brasília, 10-14 de maio de 1982.
- OLIVEIRA, M.L.N.; FORESTI, C.; NIERO, M.; PARREIRAS, E.M.M.F. *Aplicações de dados dos satélites Landsat no estudo da evolução urbana de Brasília*. São José dos Campos, INPE, 1984. (INPE-3036-PRE/480).
- SILVA, G.E.; BARROS, M.S.S. *Um modelo para a identificação de áreas urbanas prioritárias para ações de saúde*. São José dos Campos, INPE, mar. 1976. (INPE-844-NTE/053).
- SITINDJAK, A.; CIMA, M.F.; THEOBALD, P.A. *Modelo da dinâmica do desempenho urbano*. MODDU. São José dos Campos, INPE, set. 1975. (INPE-769-TPT/014).

49 CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS

São Paulo, SP

14 a 23 de julho de 1984

São José dos Campos, 14 de janeiro de 1985

Ref.: 30.100.000.056-85

Ilmo. Sr.  
Ing. Mauricio Azevêdo F.  
Presidente da SELPER  
Universidad de Chile  
Beaucheff 850  
Casilla 2777  
Santiago  
Chile

Prezado Senhor:

Estamos enviando, em anexo, o trabalho intitulado "A Experiência do INPE no Uso de Sensoriamento Remoto para Estudos de Planejamento Urbano", de Maria de Lourdes Neves de Oliveira, Maria Suelena Santiago de Barros, Madalena Niero e Celina Foresti, para ser publicada nos anais da 4ª Reunião Anual da SELPER realizada em Santiago no período de 12 a 16 de novembro de 1984.

Sem mais no momento, subscrevemo-nos

Atenciosamente,

original assinado por  
**NELSON DE JESUS PARADA**  
Nelson de Jesus Parada  
Diretor Geral

MAO/gl.

São José dos Campos, 19 de junho de 1984

Ref.: 30.100.000.964-84

À  
Comissão Organizadora do  
4º Congresso Brasileiro de Geógrafos  
Associação dos Geógrafos Brasileiros - Seção São Paulo  
Caixa Postal 8105  
01000 - São Paulo - SP

Prezados Senhores:

Vimos, pela presente, submeter à apreciação dessa Comissão Organizadora, o trabalho intitulado: "A experiência do INPE no uso de Sensoriamento Remoto para estudos de planejamento urbano"; de Celina Foresti, Madalena Niero, M. Lourdes Neves de Oliveira e Maria Suelena S. Barros, do Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, para apresentação no 4º Congresso Brasileiro de Geógrafos que realizar-se-á de 14 a 23 de julho de 1984, no campus da USP, São Paulo-SP.

Sem mais para o momento, agradecemos pela atenção dispensada e aproveitamos para enviar-lhes votos de sucesso no referido evento.

Atenciosamente,

original assinado por  
NELSON DE JESUS PARADA  
Nelson de Jesus Parada  
Diretor Geral

MCBP/z1

INPE-3150-PRE/532

4º CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS  
ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS  
São Paulo, 14 - 23 de julho de 1984

FICHA DE INSCRIÇÃO

1. NOME Maria de Lourdes Neves de Oliveira
2. ENDEREÇO Av. Floriano Peixoto nº 175. São José dos Campos  
BAIRRO Centro CIDADE São José dos Campos  
ESTADO SÃO PAULO CEP 12.200
3. PROFISSÃO ARQUITETA
4. LOCAL DE TRABALHO INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS /  
CNPq.  
CARGO QUE OCUPA Pesquisador Assistente
5. LOCAL DE ESTUDO Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
da Universidade de São Paulo.  
CURSO QUE FREQUENTA Planejamento Urbano (doutoramento)
6. CATEGORIA DE INSCRIÇÃO  
 Sócio  Sócio Estudante  
 Não Sócio  Correspondente Sócio  
 Correspondente Não Sócio
7. VAI APRESENTAR TRABALHO? NaS (sou co-autora do trabalho acima)  
QUAL SESSÃO? \_\_\_\_\_
- TÍTULO DO TRABALHO: A experiência do INPE ~~na~~ no uso  
de sensoriamento Remoto para estudos ~~de~~ de Planeja-  
mento Urbano
8. PARTICIPOU DE OUTROS EVENTOS DA AGB? NaS  
QUAL(is)? \_\_\_\_\_
- APRESENTOU TRABALHO? \_\_\_\_\_  
QUAL E QUANDO? \_\_\_\_\_
9. COMO PRETENDE ALOJAR-SE:  
 Alojamento  
 Hotel  
 Outros

São Paulo, 4 de julho de 1984  
Local e Data

M. Neves de Oliveira  
Assinatura

4º CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS  
ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS

São Paulo, 14 - 23 de julho de 1.984

FICHA DE INSCRIÇÃO

1. NOME CELINA FORESTI  
2. ENDEREÇO AVDA. SÃO JOÃO 241 P/D. # 121  
B. AIRRO ESPERANÇA CIDADE S. S. CAMPOS  
ESTADO SÃO PAULO CEP 12200  
3. PROFISSÃO GEÓGRAFO  
4. LOCAL DE TRABALHO INPE - INSTITUTO DE PESQUISAS  
ESPECIAIS  
CARGO QUE OCUPA PESQUISADOR

LOCAL DE ESTUDO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CURSO QUE FREQUENTA DOCTORAMENTO

6. CATEGORIA DE INSCRIÇÃO

- Sócio  Sócio Estudante  
 Não Sócio  Correspondente Sócio  
 Correspondente Não Sócio

7. VAI APRESENTAR TRABALHO? SIM (co-autora do trabalho a seguir)  
QUAL SESSÃO? \_\_\_\_\_

TÍTULO DO TRABALHO: A EXPERIÊNCIA DO INPE NO USO DE SENSORIA-  
MENTO REMOTO PARA ESTUDOS DE PLANEJAMENTO URBANO

8. PARTICIPOU DE OUTROS EVENTOS DA AGB? SIM

QUAL(is)? PRESIDENTE PRUDENTE: I Encontro Nacional  
de Geografia - I SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA E URB. DE FORP.

APRESENTOU TRABALHO? NÃO

QUAL E QUANDO? Palestra: Aplicações e Pesquisas de Técnica  
de Sensoriamento Remoto em Geografia, 14/05/77.

9. COMO PRETENDE ALOJAR-SE:

- Alojamento  
 Hotel  
 Outros

S. S. Campos, 1 de julho de 1984  
Local e Data

Celina Foresti  
Assinatura