

**CONFIGURAÇÕES ESPACIAIS DO CRESCIMENTO URBANO NO DISTRITO FEDERAL E SEU ENTORNO IMEDIATO (1964-1900): LEITURA A PARTIR DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO\***

Rafael Sanzio Araújo dos Anjos\*\*

**Abstract**

Based on thematic conventional and automatic mapping of the urban horizontal growth in Federal District of Brazil and on its Immediate Surrounding Region, in three different historical moments: 1964, 1977 and 1990, through remote sensing products, was possible to monitorise the expansion of this kind of use in the territory, as well as to identify particular aspects in the way of which this growth takes pace. The analysis of spatial configurations of urban expansion monitorament showed a growth with different rythms and an expansion that follows the main road axis, which is defined as a tentacular type. This study identifies in the work place, at least, five particular aspects of the urban space growth: peripheric expansion of the urban area, agglutination of areas that were once isolated, urban unit isolated from the main center and expansion with the main center always involved by a period of growth.

---

\*Projeto desenvolvido no Laboratório de Cartografia e foto- interpretação do Depto. de Geografia da UnB.

\*\*Prof. Depto. de Geografia/Membro do Núcleo de Estudos Urbanos e Regionais NEUR/CEAM/UnB.

GEOSUL, nº 11 - Ano VI - 1º semestre de 1991.

## **Introdução**

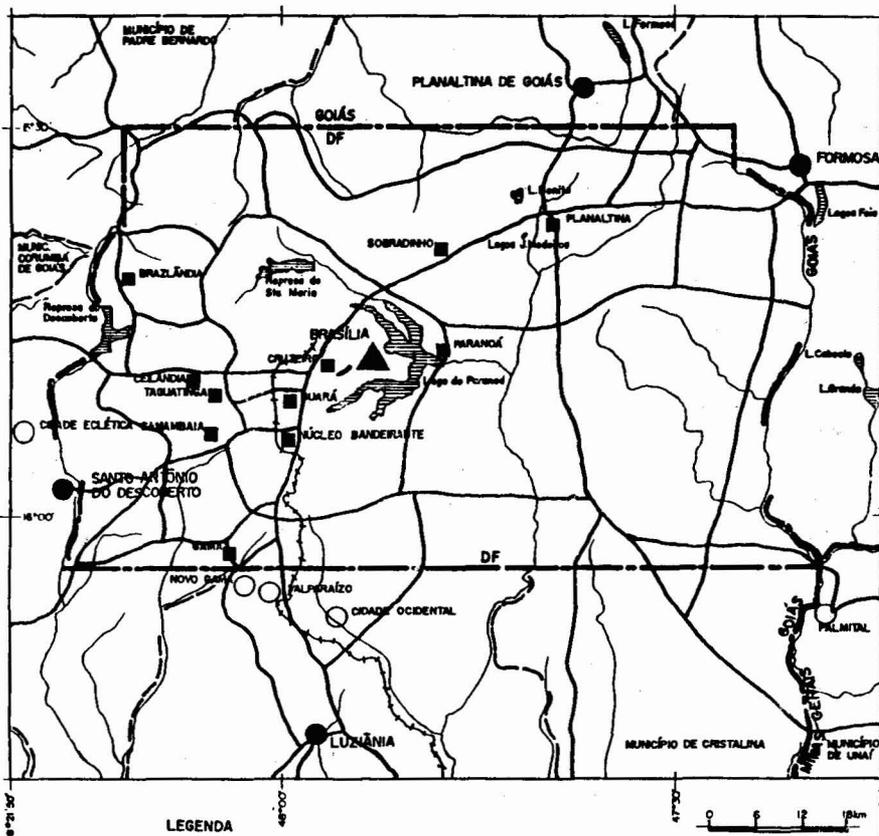
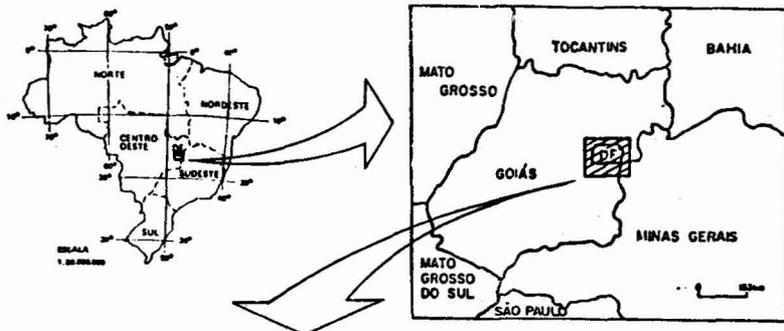
Apesar dos poucos anos de existência de Brasília, entendida aqui como o Distrito Federal urbano, muito se tem escrito a respeito da sua organização espacial particular. Este estudo busca trazer elementos para ampliar a discussão sobre a expansão urbana na história de Brasília, que está quase sempre permeando as abordagens sociológicas, geográficas, antropológicas e de estrutura urbana da cidade. Entretanto, devido à maneira fragmentária como se processa esta discussão, o DF e seu Entorno Imediato, área de abrangência deste trabalho (Fig. 1), carecem de uma abordagem mais globalizada, no espaço e no tempo, do monitoramento do seu crescimento e das formas espaciais resultantes do processo de expansão.

Os produtos de sensoriamento remoto, especialmente fotografias aéreas pancromáticas e imagens de satélite LANDSAT, recursos utilizados no monitoramento proposto nesse estudo, tem se constituído em importantes ferramentas nos estudos de cidade, com bons resultados e aceitação nos trabalhos de expansão urbana.

### **Universo de Estudo e Produtos de Sensoriamento Remoto Utilizados**

A definição da área de trabalho teve quatro aspectos que contribuíram para a sua delimitação. A primeira questão foi definir o território a ser considerado como área urbana no DF, isto porque as áreas residenciais encontram-se localizadas não só no Plano Piloto e nas cidades satélites, mas também fora do perímetro urbano, na forma de agrovilas, chácaras de recreio, assentamentos habitacionais, favelas e os denominados "loteamentos ilegais". Para resolver esta situação complexa, tomou-se a delimitação do IBGE-Censo 90 para as áreas com Setores Censitários considerados urbanos no DF. Um outro aspecto se refere à delimitação do que se entende por "Entorno Imediato". Tomamos como referência o conceito de Paviani (1989) para os contornos da metrópole Brasília, que considera o Plano Piloto, as cidades satélites, as favelas e a periferia goiana, constituída pelas

# FIG.1 SITUAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



## LEGENDA

- SEDE MUNICIPAL
- SEDE DISTRITO MUNICIPAL
- ▲ PLANO PILOTO DE BRASÍLIA
- SÍTIO URBANO C/ADM. REGIONAL

- SISTEMA VIÁRIO ESTRUTURADOR
- FERROVIA
- LIMITE INTERESTADUAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL

0 6 12 18km

localidades de Formosa, Planaltina de Goiás (popularmente conhecida como Brasilinha), Santo Antonio do Descoberto e o aglomerado urbano do entorno sul do DF, no município de Luziânia (ver a Fig. 1).

Um terceiro aspecto foi a definição da escala de mapeamento e a base cartográfica. A escala sistemática de 1:100.000, foi a que melhor se adequou às características do trabalho, principalmente no que se refere à abrangência territorial da área de estudo e da representação gráfica da informação mapeada. Priorizamos uma base cartográfica planimétrica, com maior fidelidade para o sistema de coordenadas geográficas e UTM, localização dos sítios urbanos, estrutura viária e hidrografia. Um último aspecto, não menos importante, foi a disponibilidade de produtos de sensoriamento remoto para a fotointerpretação.

O inventário dos aerolevantamentos contratados pelo Governo do Distrito Federal (GDF) e o acervo de imagem de satélite da CODEPLAN<sup>1</sup> e do Departamento de Geografia - UNB, ajudaram a definir a série histórica de 1964, 1977 e 1990 para retratar a dinâmica da ocupação e posteriormente a caracterização das formas espaciais resultantes. Para 1964 utilizamos aerofotos verticais pancromáticas obtidas em 1964/65 na escala de 1:60.000; para 1977 foram utilizadas fotos aéreas verticais pancromáticas tiradas em 1977/78, na escala de 1:40.000, fotoíndice e mosaico aerofotogramétrico do período; para o último momento usamos imagens de satélite LANDSAT, falsacor e pancromática, escala de 1:100.000, anos de 1988 e 1989, com interpretação atualizada para 1990 com fotos aéreas oblíquas pancromáticas obtidas a partir de sobrevôo na área de estudo, em aeronave monomotor nos meses de agosto e setembro deste. Outro procedimento utilizado para 1990, foi o trabalho de campo, que serviu como apoio terrestre, checando e definindo áreas que apresentavam problemas de separabilidade com outros tipos de uso.

## O Processo Fotointerpretativo e o Mapeamento Temático

No processo de reconhecimento, análise e identificação do significado das informações contidas nas imagens fotográficas, se faz necessário o conhecimento das "**chaves da fotointerpretação**" ou elementos básicos de leitura. Dalomin define estas chaves como o "conjunto de características da imagem fotográfica de um objeto que permite a sua identificação" (Dalomin, 1981, p.12). Apesar da existência de oito **chaves**, com base na interpretação visual conjugando 5 delas, ou seja, **tonalidade, forma, tamanho, textura e padrão**, foi possível identificar e delimitar as áreas urbanas efetivamente ocupadas.

Na execução dos trabalhos de fotointerpretação foram consideradas como urbanas as áreas que envolvem as atividades residencial, comercial, industrial e institucional, ou seja, as áreas edificadas ou construídas, com condições de identificação nas escalas de trabalho. É importante ressaltar que os loteamentos existentes e não ocupados, agregados ou não à mancha urbana contínua, não foram considerados no processo fotointerpretativo. Áreas com características urbanas em Setores Censitários classificados como rurais, a exemplo do Vale do Amanhecer, próximo a cidade satélite de Planaltina, foram interpretadas e mapeadas, mas não entraram na avaliação quantitativa do trabalho.

As áreas de trânsito existentes na mancha urbana, assim como as áreas verdes, tipo Parque da Cidade e Jardim Zoológico, foram identificadas como áreas construídas, portanto incluídas na área efetivamente ocupada.

Como a base cartográfica do estudo ficou definida em 1:100.000, as informações interpretadas nos produtos de sensoriamento remoto, principalmente as utilizadas nos dois primeiros períodos (1964-1:60.000 e 1977-1:40.000), tiveram que se ajustar à base de referência. Este processo de transferência da informação interpretada para o mapa foi auxiliado sistematicamente por um *aero-sketchmaster*. O trabalho para o registro cartográfico foi complementado com a identificação de pontos de controle, por meio do sistema viário e da hidrografia, para

posterior transposição das informações para a base cartográfica.

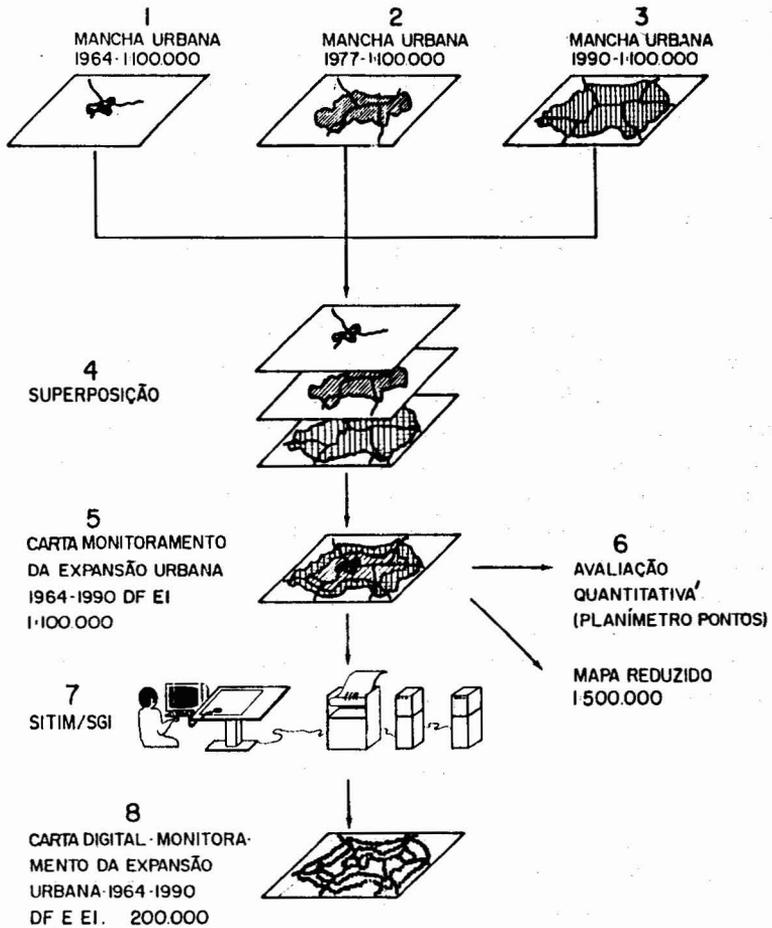
Dessa forma, cada momento investigado nesse estudo teve o seu mapeamento temático independente, correspondendo a duas informações básicas: a mancha urbana e o sistema viário estrutural existente. A identificação das áreas em que ocorreram alterações e de provável crescimento urbano foi realizada num primeiro momento a partir da superposição dos documentos cartográficos de cada série histórica. A Fig. 2 tem registrado, de maneira esquemática, a estrutura do mapeamento temático proveniente da fotointerpretação, assim como a demonstração gráfica de procedimentos como a avaliação quantitativa e a utilização de recursos do geoprocessamento, que utilizou o SGI desenvolvido pelo INPE/ENGESPAÇO. Este sistema permitiu a superposição de cenas dos diferentes períodos que, combinados ao uso de filtros adequados, possibilitou, mais uma vez, a visualização das áreas de crescimento no espaço e no tempo, assim como as feições desta dinâmica em três momentos históricos.

O trabalho de campo procedido no estudo serviu, também, para o cálculo de exatidão da área urbana mapeada obtida para 1990, tomando como referência a técnica desenvolvida por Ginevan (1979). Este processo de avaliação, que registrou uma exatidão em torno de 95%, foi feito a partir da seleção de um número de pontos amostrais para verificação no campo, aos quais encontram-se associados um número de erros aceitáveis para que o mapa tenha uma exatidão mínima de 85%, definida como satisfatória para mapeamentos realizados a partir de produtos de sensoriamento remoto (Pereira, 1988).

## **Resultados e Discussão**

Os resultados deste trabalho apresentam três linhas básicas de produtos: uma qualitativa, que aborda numa linguagem cartográfica a dinâmica da mancha urbana em três momentos históricos e as formas resultantes do monitoramento; outra quantitativa, que organiza numericamente a informação qualitativa, e uma terceira linha, conseqüente das duas anteriores, que é a

**FIG. 2 DIAGRAMA DOS PRODUTOS CARTOGRÁFICOS DA FOTOINTERPRETAÇÃO.**



ELABORAÇÃO: GEÓGRAFO RAFAEL SANZIO A. ANJOS UNB-DEPTO GEOGRAFIA-BSB-OUT/90.

construção analítica do conjunto dos dados.

A Carta do Monitoramento da Expansão Urbana Horizontal no DF e EI, elaborada na escala de 1:100.000, que deu origem a carta digital na escala de 1:200.000 e a carta mais reduzida na escala de 1:500.000, se constitui num produto da maior relevância nesse estudo por abordar a dinâmica das transformações do espaço urbano ao longo dos trinta anos de existência de Brasília e sua Região do Entorno. As Figs. 3, 4 e 5 mostram a evolução, numa linguagem cartográfica, da mancha urbana nos momentos históricos de 1964, 1977 e 1990, respectivamente. A Fig.6 registra o monitoramento da expansão urbana no território, ou seja, a dinâmica da ocupação do uso urbano nas três séries temporais, em um só documento cartográfico.

O Gráfico 1, produto da organização numérica dos dados, reconstitui a evolução da área urbana efetivamente ocupada do universo de estudo. A leitura do conjunto das informações, mostram que no Distrito Federal, o crescimento urbano tem seu maior índice de área(ha) no período de 1964-1977, ritmo que se apresenta com uma evidente retração para o período de 1977-1990. Constata-se uma tendência à estabilização do crescimento urbano horizontal no Plano Piloto de Brasília e nas cidades satélites do Gama, Taguatinga, Guarã e Núcleo Bandeirante, seja pelo rigor do perímetro urbano, por barreiras físico-ambientais e culturais, pela indisponibilidade de terrenos não edificados e o comprometimento dos existentes com leis de uso e ocupação do solo.

O EI apresenta características de expansão contínua e crescente. Os dados indicam que entre 1977-1990 foi o período do processo de "explosão dos loteamentos", em que grandes glebas rurais foram parceladas e obtiveram (e ainda adquirem) características urbanas.

A evidência é a de que o processo de expansão deve continuar com um ritmo de crescimento acelerado, isto porque a ocorrência de grandes áreas não ocupadas na Região do Entorno Imediato constitui um "espaço potencial" para ser parcelado para habitações populares. Sobre este assunto, a interpretação

dos produtos de sensoriamento remoto investigados revelou, com freqüência, glebas rurais parceladas e grande parte ainda não edificada (gráfico 1).

A análise da Carta do Monitoramento dos conduziu, também, a uma leitura de alguns aspectos da forma como se dá a expansão urbana nesse território, a saber:

- Inicialmente, os momentos históricos abordados no estudo: 1964, 1977 e 1990, mostram a incorporação sucessiva de novas áreas urbanas no território, registrando três configurações de espaço urbano, com ritmos e formas de expansão diferenciados (ver as Figs. 3, 4 e 5). Uma série de autores já caracterizaram, com propriedade, a evolução urbana no DF, a exemplo de Ferreira (1985), de Paviani (1985) e de Farret (1987). Este último, por exemplo, caracteriza os seguintes momentos: a cidade como um "canteiro de obras" (período que antecede 1960), a crise da capital, a consolidação da capital e a expansão metropolitana (momentos com correspondência nas séries históricas deste estudo). Entretanto, apesar da relevância desta produção, estes trabalhos não demonstram o monitoramento do crescimento urbano no território, com dados de sensoriamento remoto;
- As configurações espaciais da expansão urbana no DF e EI (1964-1977-1990) acompanham, em várias situações, os principais eixos rodoviários, se definindo como do tipo tentacular, sobretudo no sentido centro-sul do DF e no seu Entorno Sul, no sentido de Luziânia (ver a Fig. 6);
- Com relação a algumas localidades na área de estudo, observa-se uma evidente ocupação de vazios internos no processo de expansão urbana, sobretudo no Plano Piloto e no Gama. A Fig. 7 registra a seqüência histórica de três momentos da formação do espaço urbano da cidade satélite do Gama-DF, mostrando um exemplo característico deste processo de ocupação;
- Expansão periférica da mancha urbana. No Distrito Federal, a Ceilândia e Brazlândia, principalmente em 1990, se destacam como exemplos desta situação (ver a Fig. 6);



FIG 5

**CARTA DA MANCHA URBANA  
HORIZONTAL: 1990 DO DISTRITO  
FEDERAL E ENTORNO IMEDIATO.**

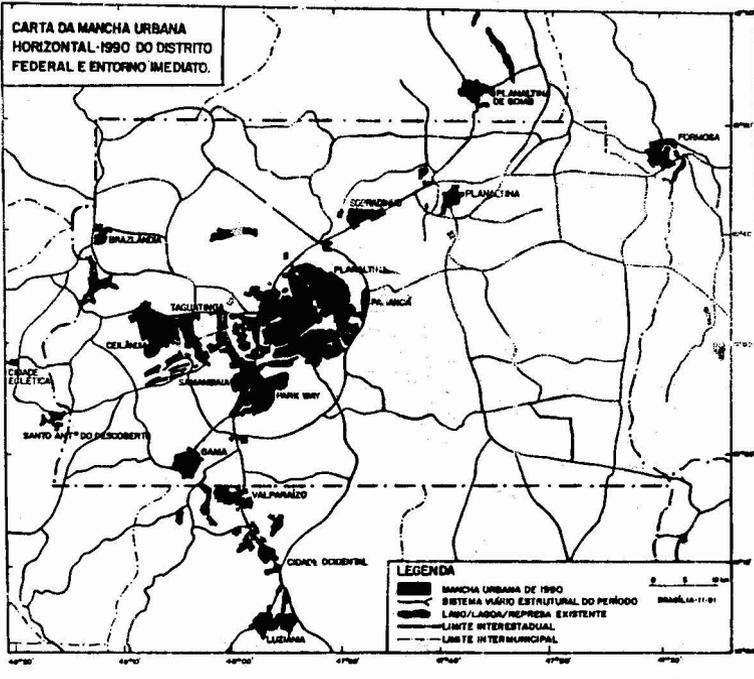


FIG. 8

CARTA DO MONITORAMENTO DA  
EXPANSÃO URBANA HORIZONTAL  
NO DISTRITO FEDERAL E  
ENTORNO IMEDIATO (1964-1990)

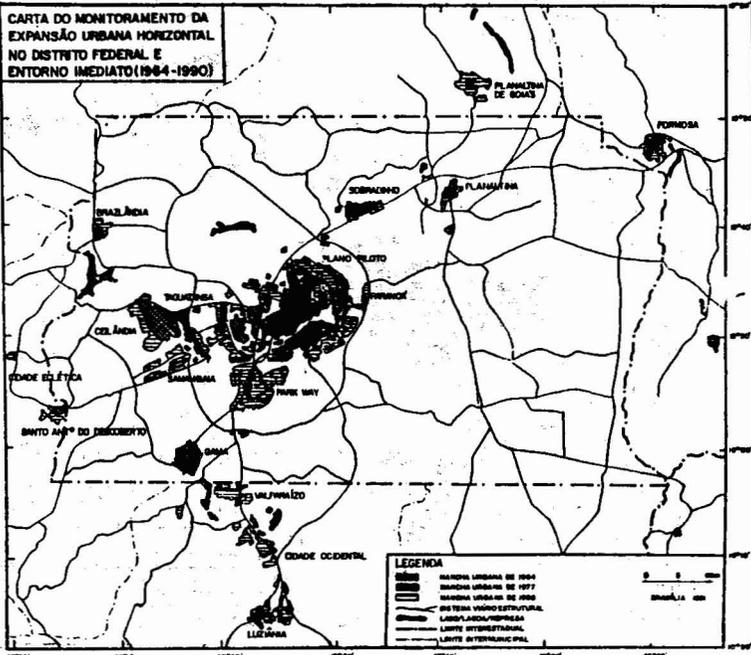
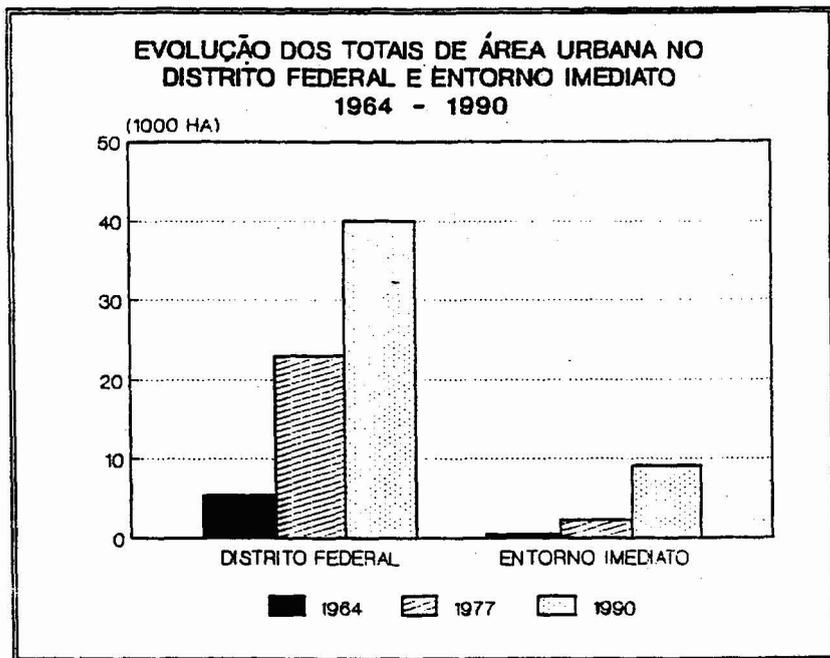


GRÁFICO 1



- Aglutinação de áreas anteriormente isoladas. A Fig. 8 mostra o monitoramento do crescimento urbano de Formosa-GO, evidenciando esta forma de ocupação;
- Cidades com unidade isolada do núcleo principal. A localidade de Santo Antônio do Descoberto-GO, é um bom exemplo desta feição espacial, registrada na Fig. 9;
- Localidade com núcleo principal envolvido, quase que totalmente, por um novo período de crescimento. A cidade de Planaltina de Goiás no norte do DF e o Distrito de Cidade Ocidental, no município de Luziânia, registram esta configuração (ver a Fig. 10).

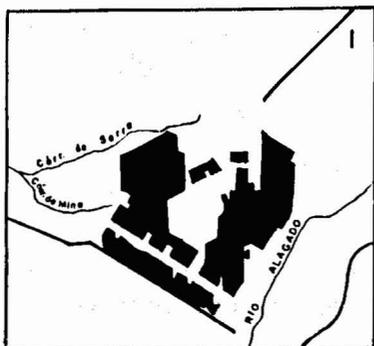
É oportuno lembrar que cada forma particular de crescimento nas localidades do DF e EI, tem as suas especificidades sócio-econômicas, políticas e urbanísticas próprias. Mesmo não fazendo um corte analítico sobre estes aspectos, podemos assegurar que o espaço urbano tratado reproduz na paisagem, sobretudo nas cidades satélites e nas localidades do Entorno Imediato, as contradições espaciais que podem ser observadas nas grandes cidades brasileiras, ou seja, expansão da periferia com invasões habitacionais e loteamentos clandestinos e/ou ilegais, o sistema de transporte é precário, degradação ambiental crescente, déficit de habitação e saneamento básico reduzido.

A este respeito, a observação do quadro urbano que se organizou no Distrito Federal e na sua região periférica mais próxima indica que o monitoramento das alterações na sua expansão, assim como, as feições "desenhadas" no espaço, utilizando informações de sensoriamento remoto, constitui dados de particular importância nesse momento, principalmente pela discussão no GDF e na Câmara Distrital a respeito de uma política de ocupação e uso do território. Outro aspecto importante do estudo é o auxílio ao planejador a montar um quadro mais aprofundado da ocupação espacial atual e do futuro próximo, contemplando, evidentemente, as caracterizações e construções teóricas já procedidas, isto porque as informações, por si só, não significam conhecimento.

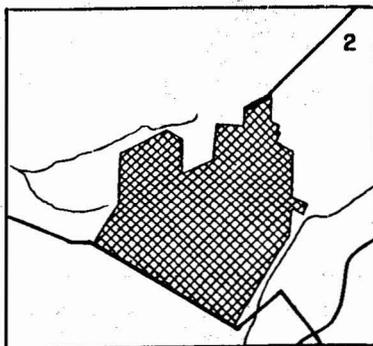
FIG. 7

EXPANSÃO URBANA E MONITORAMENTO DA CIDADE SATÉLITE DO GAMA-DF  
1964-1990

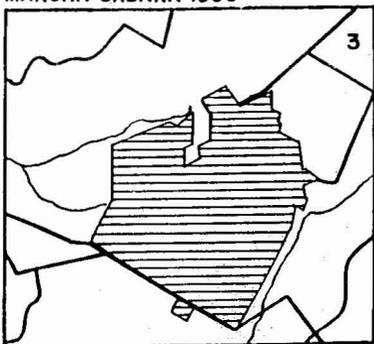
MANCHA URBANA 1964



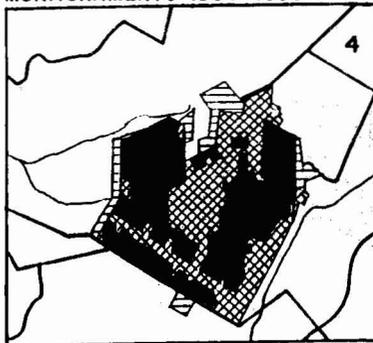
MANCHA URBANA 1977



MANCHA URBANA 1990



MONITORAMENTO 1964 - 1990



LEGENDA BÁSICA

-  MANCHA URBANA 1964
-  MANCHA URBANA 1977
-  MANCHA URBANA 1990
-  SISTEMA VIÁRIO ESTRUTURAL DO PERÍODO
-  RIO

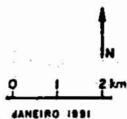


FIG. 8 MONITORAMENTO DA EXPANSÃO URBANA DE FORMOSA-GO.

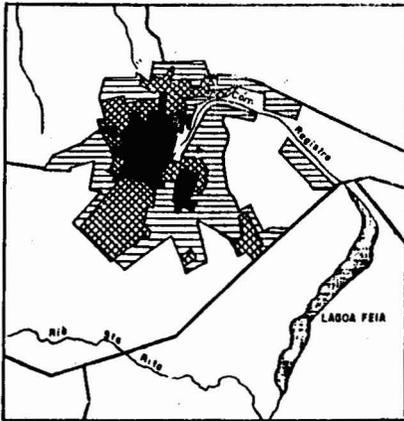


FIG. 9 MONITORAMENTO DA EXPANSÃO URBANA DE STO ANTº DESCOBERTO-GO.

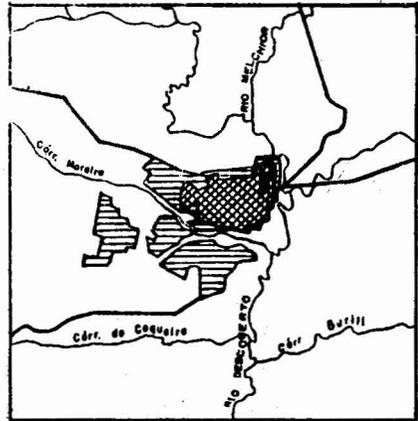
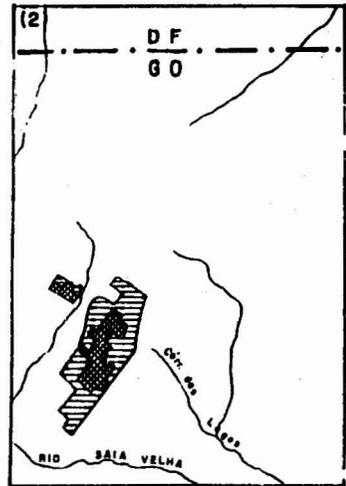
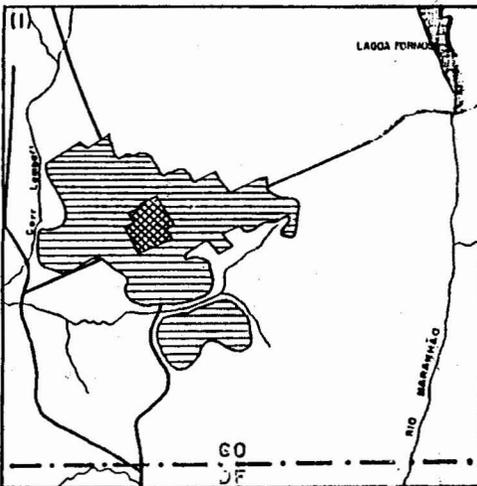
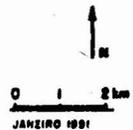


FIG. 10 MONITORAMENTO DA EXPANSÃO URBANA DE PLANALTIMA DE GOIÁS (1) E CIDADE OCIDENTAL-DISTRITO DE LUZIÂNIA-GO (2)



LEGENDA BÁSICA

-  MANCHA URBANA 1964
-  MANCHA URBANA 1977
-  MANCHA URBANA 1990
-  SISTEMA VIÁRIO ESTADUAL
-  RIO
-  LAGO



## Conclusões

Em face dos objetivos propostos, os resultados da pesquisa conduziram às seguintes conclusões:

- 1) A expansão urbana no DF e EI (1964-1990) acompanham, em várias situações, os principais eixos rodoviários da região, constituindo eixos polarizadores de urbanização e um processo de crescimento do tipo tentacular;
- 2) O monitoramento da expansão urbana e a identificação das formas de crescimento no espaço, objeto de preocupações desse estudo, por meio de dados de sensoriamento remoto, mesmo se utilizando produtos com várias escalas, mas unificada nas cartas da mancha urbana de cada período investigado, se mostrou a forma mais viável para este tipo de trabalho;
- 3) A utilização da cartografia digital para armazenar os dados espaciais do monitoramento da expansão urbana se mostrou eficaz e vai possibilitar o gerenciamento ágil destas informações;
- 4) No Distrito Federal tudo indica que o processo de expansão deve continuar com um ritmo de crescimento menor que os verificados anteriormente, isto porque mesmo com a criação de novos assentamentos habitacionais e da provável expansão de algumas cidades satélites, a crescente preocupação com o espaço rural do DF, assim como as dificuldades hoje impostas com o zoneamento e legislação do patrimônio ambiental, levam a deduzir esta retração;
- 5) No Entorno Imediato, a evidência é a de que o processo de expansão deve continuar com um ritmo de crescimento acelerado, situação que alterará de maneira substancial os contornos urbanos atuais do Entorno Sul do DF e das cidades de Planaltina de Goiás e Santo Antônio do Descoberto, ao Norte e oeste do Distrito Federal, respectivamente;
- 6) As formas de crescimento urbano identificadas nas localidades do DF, mostram-se em dois grupos de feições: um com vestígios de "controle" no processo de ocupação,

seja pelos aspectos retilíneos e ortogonais nos contornos das áreas acrescidas, seja por uma "manutenção" ou pequenas alterações em seus perímetros urbano (o Gamma e o Plano Piloto de Brasília, por exemplo); o outro grupo de formas, em função dos traçados desenhados, apresentam características de mais espontaneidade na dinâmica de expansão do uso urbano no espaço geográfico (Brazlândia e Planaltina, por exemplo);

- 7) As formas de crescimento identificadas nas localidades do Entorno Imediato, mostram-se com características particulares, entretanto, os vestígios de espontaneidade na sua dinâmica urbana, registra três feições de expansão, ou seja, unidade urbana isolada do núcleo principal (Santo Antônio do Descoberto), aglutinação de áreas anteriormente isolada (Formosa) e expansão com o núcleo principal sempre envolvido por um período de crescimento (Planaltina de Goiás).

#### Notas

- <sup>1</sup> Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central, principal organismo responsável pela geração e divulgação de dados para o planejamento territorial no Distrito Federal.

#### Referências Bibliográficas

- ANJOS, R.S.A. **Expansão urbana no Distrito Federal e Entorno Imediato (1964-1990): Monitoramento por meio de dados de sensoriamento remoto.** Mestrado em Planejamento Urbano, Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 1991. 137p.
- DALOMIN, Q. **Introdução à fotointerpretação.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1981. 49p. (Cadernos Técnicos nº 052/81).

- FARRET, R. Dinâmica da estruturação residencial numa cidade planejada: Discurso teórico, políticas federais e ação local. In: Reunião da SBPC, 39a., Brasília (s.n.), 1987. (Mimeografado).
- FERREIRA, I.C.B. O Processo de urbanização e a produção do espaço metropolitano de Brasília. In: Paviani, A. (Org.) **Brasília - Ideologia e Realidade/Espaço Urbano em Questão**. São Paulo: Projeto Editores, 1985. p.43-56.
- GINEVAN, M.E. **Testing land-use accuracy: Another look**. Photogrametric Engeneering and remote Sensing. (s.l.:s.n.), 1979. p.1371-1377.
- PAVIANI, A. Periferização urbana. In: Paviani, A. (Org.) **Urbanização e Metropolização - A Gestão dos Conflitos em Brasília**. Brasília: Editora UnB/CODEPLAN, 1987. p.33-49
- PAVIANI, A. **Brasília - A MetrÓpole em crise - Ensaio de urbanização**. Brasília: Editora UnB, 1989. 113p.
- PEREIRA, M.N. Avaliação da expansão urbana de São José dos Campos através de dados orbitais. **GEOGRAFIA**. Rio Claro - SP: v.13, n.26, p.156 a 160, 1988.