

# URBANIZAÇÃO DA ÁREA METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE - O MONITORAMENTO DO CRESCIMENTO URBANO ATRAVÉS DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS SGI/INPE

Sandra Maria Fonseca da Costa<sup>1</sup>  
Erivaldo Antônio da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UNIVAP - Universidade do Vale do Paraíba  
Pça Cândido Dias Castejon, 116 - Centro  
São José dos Campos - São Paulo - CEP: 12245-720  
Fax(0123)222668 - fvpe@fppsp.fapesp.ansp.br

<sup>2</sup> UNESP - Universidade Estadual Paulista  
Presidente Prudente - Departamento de Cartografia

**Abstract.** Using multitemporal MSS and TM/LANDSAT image and aerial photography has been possible to identify the urban expansion of Belo Horizonte Metropolitan Area (BHMA) and the principal growth axes. This monitoring has been done using aerial photo of 1950 and 1967 (this mapping has been developed by PLAMBEL - Bureau of Metropolitan Planning) and using LANDSAT TM and MSS image of 1975, 1980, 1985 and 1990. These data have been digitalized and integrated in the GIS developed by INPE (National Institute of Spatial Research), Brazil. This method has provided important and significant data about urban expansion process of BHMA. It was easy to see and establish, with this study, the urban growth during 40 years (1950 to 1990). As a matter of fact, BHMA had growth more than 700%, or it had an area of almost 80 Sq.Km in 1950 and it had almost 410 Sq.Km in 1990. These data weren't published until this work and they are very important to urban planners.

## Introdução

O processo de metropolização, no Brasil, foi marcado por momentos de grandes transformações espaciais, fruto da aceleração da industrialização e consequente concentração de riquezas nas grandes cidades.

Em decorrência deste processo, pode-se encontrar áreas metropolitanas que cresceram assustadoramente num período de 20 anos (1950 a 1970) e não teve-se condições de planejar e monitorar esta expansão urbana.

Ainda hoje, existe no Brasil uma gama de informações a respeito do processo de metropolização e a sua concretização espacial que não foram apuradas: qual(is) foi(ram) o(s) período(s) de maior crescimento urbano para todas as áreas metropolitanas? A que fatos estão associados? Qual é a área ocupada pelas áreas metropolitanas, atualmente? Não se deve confundir, neste estudo, os termos área metropolitana e região metropolitana.

O primeiro refere-se ao contínuo urbano, onde estão localizadas as maiores aglomerações dos centros urbanos, concentradores das principais casas de comércio e prestação de serviço. O segundo termo refere-se ao conjunto de municípios que estão contidos na área de influência da cidade central e dela dependem em todos os sentidos.

Através de dados de sensoriamento remoto (orbital e semi-orbital) e de sistemas de informações geográficas (SIG), este problema pode ser minimizado, a um custo relativamente baixo.

Os dados adquiridos pelos sensores HRV-SPOT e TM/LANDSAT permitem, através de suas resoluções espacial, espectral e temporal, captar as tendências de expansão das áreas urbanas com boa precisão, registrar, periodicamente, as relações indiretas entre os fenômenos urbanos e todo o seu ambiente regional e identificar o desenvolvimento urbano em locais inadequados, como, por exemplo, a ocupação de áreas de relevo com alta declividade (Foresti, 1989).

Uma outra vantagem é a utilização de SIGs, que permitem a integração de dados já existentes com dados já atualizados. Também facilita o armazenamento de todo o tipo de informação urbana em um banco de dados e o cruzamento destas informações, favorecendo a elaboração, por exemplo, de mapas de prognóstico e de diagnóstico urbano.

Neste sentido, este trabalho teve como principal objetivo identificar o processo de expansão urbana na Área metropolitana de Belo Horizonte, utilizando-se de dados de sensoriamento remoto e do sistema de informações geográficas SGI/INPE para facilitar a integração dos resultados e a visualização do processo.

### Área de Estudo

A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) localiza-se na porção centro-oeste do Estado de Minas Gerais, limitada pelas coordenadas de 19°25' e 22°13' a 43°00' e 44°19' (figura 1).

Totalmente incluída na microrregião de Belo Horizonte (182), segundo o IBGE, a RMBH é composta por 18 municípios, sendo a terceira maior região metropolitana do país e o maior centro industrial do Estado. Possuía, em 1991, quase 3,5 milhões de habitantes.

A área de estudo desta pesquisa corresponde a Área Central ou Área Metropolitana de Belo Horizonte (AMBH). É composta pelo município de Belo Horizonte, na sua totalidade e parte dos municípios de Contagem, Sabará, Ibirité, Betim, Santa Luzia e Ribeirão das Neves.

A atual configuração da AMBH foi determinada pelos elementos físicos e pelos fatos da ocupação inicial. A Serra do Curral, de idade pré-cambriana, localiza-se ao sul, leste e sudeste, estabelecendo limites naturais entre subunidades administrativas e também concorre para a existência de quadros fitofisionômicos diversos que resultam em situações ambientais e efeitos ecológicos afetados, grandemente, pela interferência humana [Maio (1987)].

Opondo-se à massa montanhosa, dispõem-se áreas sensivelmente rebaixadas, sedimentares ou cristalinas, dominantes ao norte e a oeste das anteriores (Depressão Sanfranciscana).

Isto contribui para que a expansão da AMBH seja muito mais limitada a leste que nos demais quadrantes.

Segundo Rodrigues et al. (1970), a disposição da geomorfologia da Depressão de Belo Horizonte tinha facilitado, em muito, a expansão urbana em direção aos trechos noroeste e norte.

Desta forma, devido ao seu sítio complexo e acidentado, de um lado, e suave-ondulado, de outro, a AMBH possui condições físicas de suportar um crescimento urbano sem necessidades de causar grandes danos ao meio ambiente. Porém este fato não ocorre, devido à falta de consciência da população e à precária atuação dos órgãos planejadores.

### Materiais e Metodologia

Na elaboração deste trabalho foram utilizadas imagens MSS e TM de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 1

Imagem	Ano	Banda	Escala	Orb/Pto
MSS	75	5	1:250.000	234/74
MSS	80	5	1:250.000	234/74
TM	85	3	1:250.000	218/74
TM	90	3	1:250.000	218/74

Estas imagens foram interpretadas, visualmente, levantando-se informações a respeito da mancha urbana da AMBH em cada ano. Respeitaram-se, neste processo, os elementos de fotointerpretação associados, nas imagens, ao ambiente urbano, conforme mostra a tabela 2. Não se pôde deixar de levar em consideração, também, a sensibilidade do fotointerprete na identificação das feições.

Tabela 2

Feição	Tonalidade	Textura	Forma
Área Urbana	Branco ao cinza claro	média	não - definida

Uma outra fonte utilizada, que serviu de base para as análises, foram os mapas da mancha urbana da AMBH em 1950 e 1967, fornecidos pelo PLAMBEL (1980), que é o órgão de planejamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Estes mapas foram

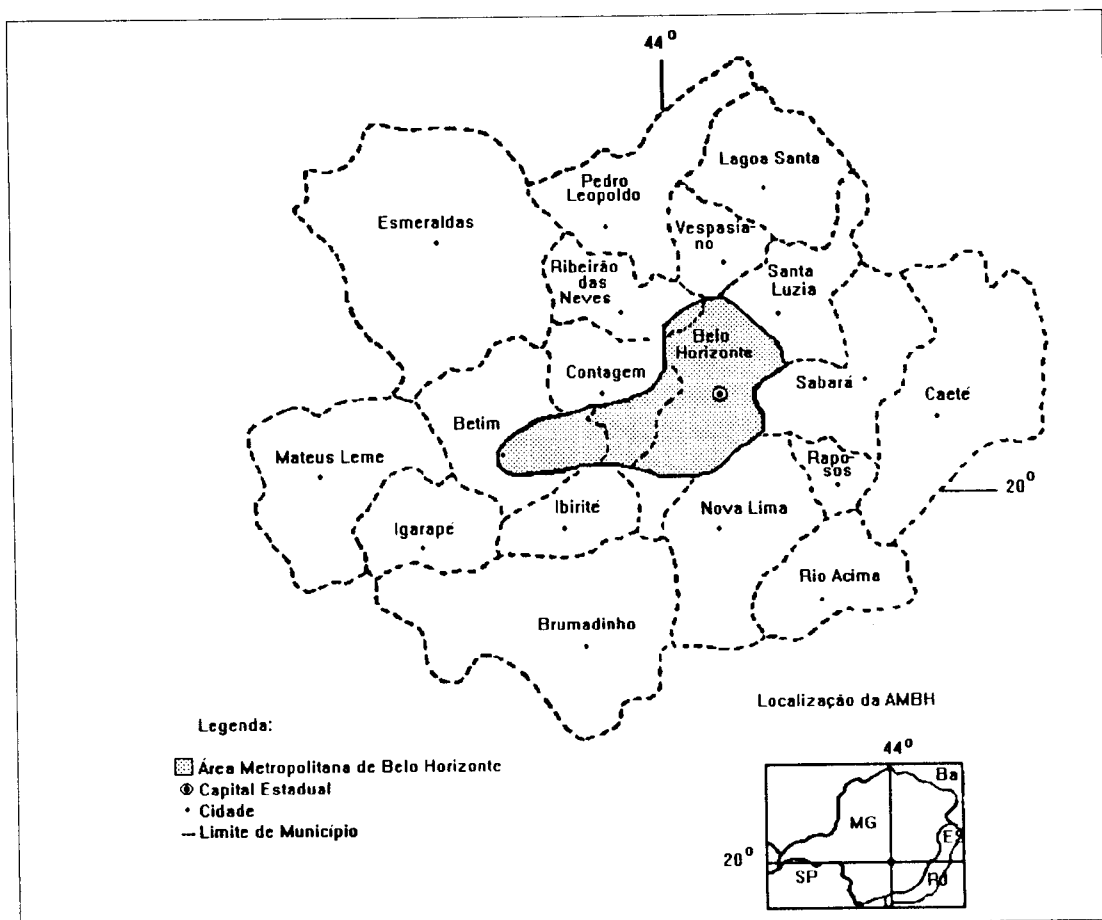


Figura 1 - Localização da área de estudo

gerados na escala 1:100.000, utilizando-se de fotografias aéreas e trabalho de campo, associados.

Como pode ser percebido, as datas analisadas, com o intuito de se levantar o processo de expansão da mancha urbana da AMBH, foram 1950, 1967, 1975, 1980, 1985 e 1990. Esta periodização adotada tentou enfatizar os momentos de transformações estruturais, ou seja, mudanças na ordem social, política e econômica do país, que refletiram-se no espaço regional, modificando-o.

Estes dados foram digitalizados e integrados no SIG do INPE (SGI). Isto permitiu a visualização do processo de expansão da mancha urbana e os principais eixos de crescimento urbano, além de possibilitar a quantificação deste processo, ou seja, o levantamento da área ocupada pela AMBH em cada ano e definir as taxas de crescimento.

Deste processo de digitalização, geraram-se seis mapas temáticos, na escala 1:250.000, onde pode ser observado a área ocupada pela AMBH nos diferentes períodos. Foi gerado, ainda, um mapa síntese, onde foram superpostos os planos referentes aos anos de 1950 e 1990, para se visualizar este crescimento em 40 anos.

### Resultados Obtidos

Considerando, em linhas gerais, o sítio urbano da Área Metropolitana de Belo Horizonte, pode-se dizer que esta é uma área propícia à ocupação urbana, desde que fossem evitadas áreas de declividade mais intensa e preservadas como áreas verdes, assim como a cabeceira de vários córregos. A realidade, porém, é outra. Contrói-se em vários locais desta área, com base em soluções indiferentes à natureza do terreno (geologia, pedologia e geomorfologia).

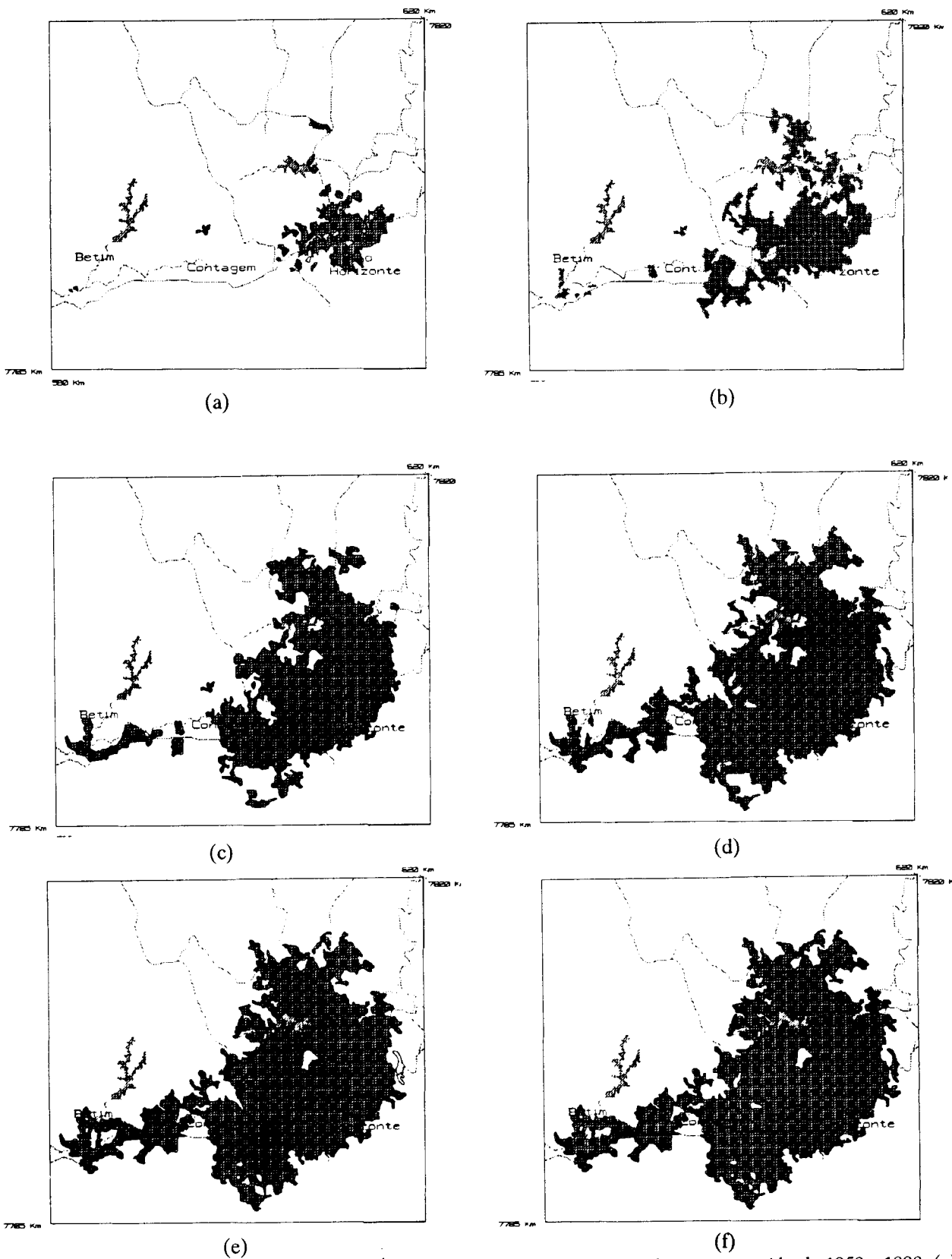


Figura 2: Crescimento da mancha urbana da Área Metropolitana de Belo Horizonte no período de 1950 a 1990: (a) mancha urbana em 1950; (b) mancha urbana em 1967; (c) mancha urbana em 1975; (d) mancha urbana em 1980; (e) mancha urbana em 1985; (f) mancha urbana em 1990.

Segundo Carvalho (1985), "...isto se passa nos bairros de classe média ou alta. As camadas pobres da população, ou se enquistaram em alguns pontos privilegiados (do ponto de vista geotectônico) ou foram empurradas para as partes mais perigosas do território e aí construíram moradias de excepcional fragilidade, em terrenos sem qualquer preparação..."

Apesar destes problemas relacionados à questão ambiental, a AMBH possui áreas que podem ser ocupadas sem que se cause grandes danos ao meio ambiente. Nestes últimos quarenta anos, o que se verificou foi um processo de ocupação urbana que privilegiou as áreas mais propícias à ocupação, com excessão da porção leste (área de ocupação mais antiga), localizada nas proximidades da Serra do Curral, como foi observado por Costa (1991).

Na figura 2 estão ordenados os mapas temáticos, em escala reduzida, para facilitar a comparação e avaliação do processo de expansão urbana verificado na AMBH desde 1950 até 1990.

Como pode ser observado, pode-se notar três grandes eixos de crescimento: norte (em direção à Pampulha e Venda Nova), nordeste (em direção ao Horto) e oeste (em direção à Contagem e Betim).

Visualmente, por contraste entre as imagens, é fácil perceber que, de 1950 até 1967 e de 1967 a 1975, a AMBH praticamente dobrou. O crescimento da área urbana em direção ao eixo norte foi muito mais significativo durante estes períodos. O processo de conurbação urbana entre as cidades de Belo Horizonte, Contagem e Betim pode ser facilmente verificado.

Na tabela 3 encontra-se ordenado a área ocupada em cada período e na figura 3 podem ser observadas as taxas de crescimento entre os períodos.

Tabela 3

Ano	1950	1967	1975	1980	1985	1990
Área (Km <sup>2</sup> )	46,78	124,56	273,82	361,47	394,73	403,03

Nota-se, através da tabela 3 e da figura 3, que o período que obteve maior taxa de crescimento foi de 1950 a 1967, 166,29%.

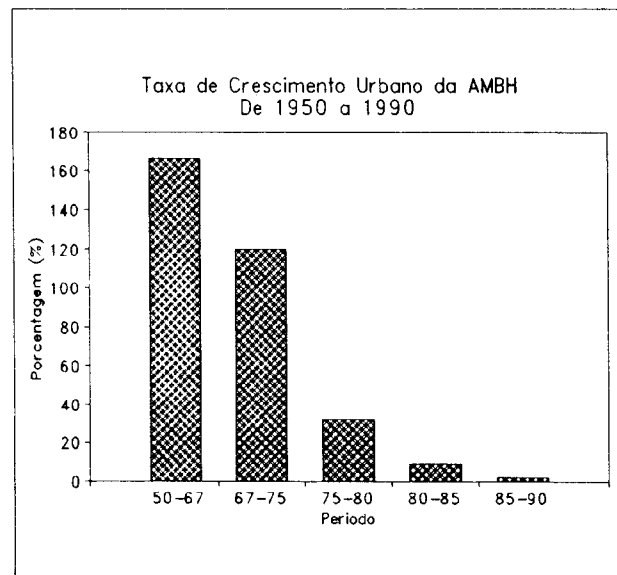


Figura 3 : Taxa de crescimento urbano da AMBH de 1950 a 1990

Este período é marcado pela retomada do crescimento urbano da região. É caracterizado pela aceleração do processo de urbanização, estagnado por quase 30 anos devido aos problemas financeiros observados no país.

Entre 1967 e 1975, a taxa de crescimento foi, também, bastante significativa, ou seja, verificou-se um crescimento de 119,84%. Neste período existe uma preocupação do poder pública em modernizar o parque industrial de Contagem e Betim. Esta decisão faz com que não somente a AMBH mas também a RMBH, constitua-se em uma localização bastante adequada para a instalação de novas indústrias (FIAT, MBR etc). Esta política direcionou, mais ainda, o eixo de crescimento para o setor oeste.

Nos períodos subseqüentes, a taxa de crescimento caiu, exponencialmente, ou seja, ocorre uma desaceleração do processo. Isto pode ser explicado pela crise econômica que assolou o país desde então.

A figura 4 apresenta um mapa síntese, elaborado a partir da superposição de dois planos: área urbana em 1950 e área urbana em 1990. Durante este período, a AMBH passou de uma área de 46,775 km<sup>2</sup> para 403,028 Km<sup>2</sup>, o que representa um crescimento de 761,63%. Isto significa que está área alcançou uma taxa média de crescimento anual em torno de 19%.

## CRESCIMENTO URBANO - DE 1950 A 1990

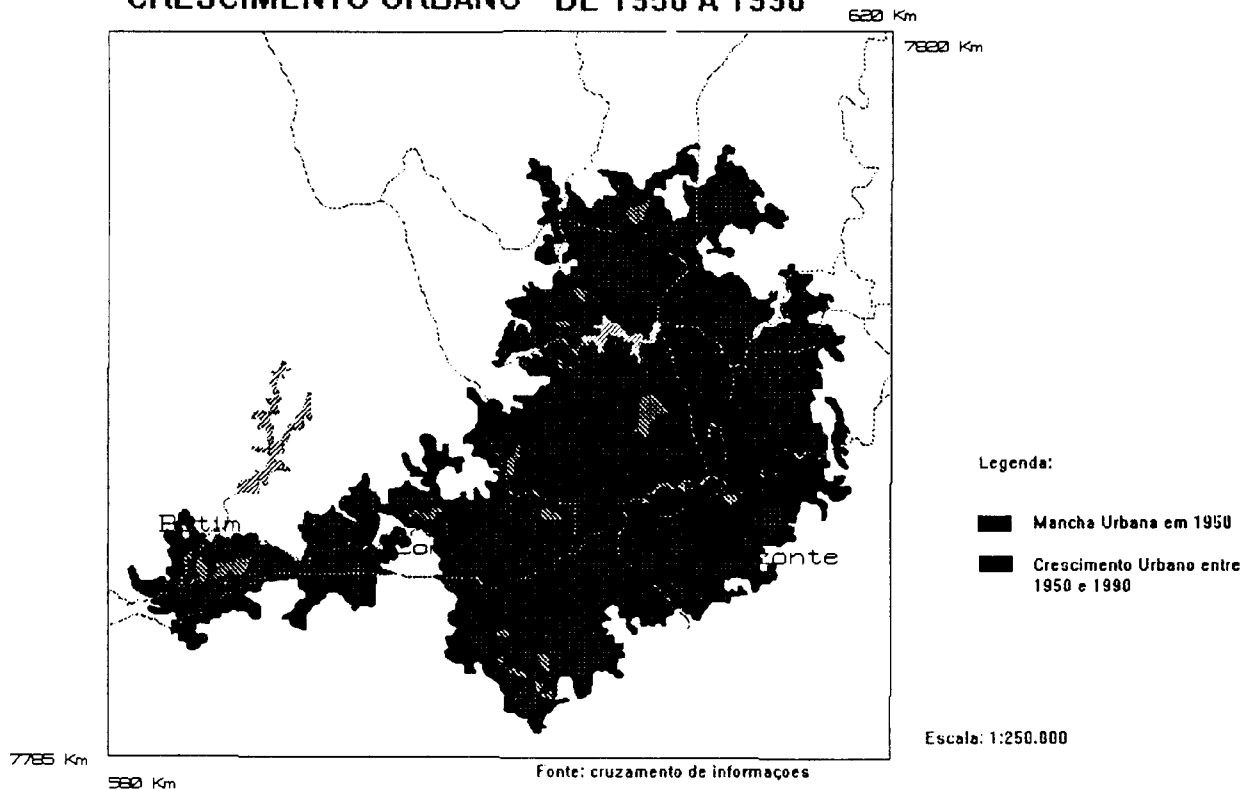


Figura 4 : Sobreposição de dois planos: mancha urbana em 1950 (cor preta) e mancha urbana em 1990 ( cor preta granulada)

Sem dúvida nenhuma, este crescimento é bastante significativo, levando-se em consideração que esta área foi, inicialmente, planejada para ter 34 km<sup>2</sup> e uma população de 200.000 habitantes.

### Conclusões

Este trabalho apresenta alguns resultados que são de fundamental importância em estudos urbanos.

A utilização de sistemas de informações geográficas, em conjunto com dados de sensoriamento remoto, na avaliação do processo de expansão urbana torna-se,

atualmente, imprescindível, para que o trabalho de levantamento e análise de dados seja facilitado.

A relação custo/benefício é bastante alta, principalmente quando se tem necessidade de se atualizar as informações periodicamente.

Esta metodologia proposta é bastante simples e pode ser adotada por todos os órgãos de planejamento de região metropolitana existentes no país, pois existe uma necessidade muito grande de se ter dados desta natureza.

Os dados apresentados neste trabalho são inéditos, levando-se em consideração a área de estudo proposta e são bastante interessantes. Quando avalia-se o processo de expansão aliado aos acontecimentos econômicos e políticos da época, torna-se mais simples compreender este processo de transformação espacial.

A proposta deste trabalho não acaba aqui. É prevista uma continuidade, que tem como objetivo a elaboração de uma carta de aptidão física à ocupação urbana.

### **Referências:**

- E.T. Carvalho. Aspectos geológicos-tectônicos e suas relações com elementos de natureza sócio econômica e cultural no sítio urbano de Belo Horizonte. Situação Ambiental e Qualidade de Vida em Belo Horizonte - MG 1 (1985), 21-55 (Anais do Simpósio).
- C. Foresti; T.G. Florenzano; G. Erthal; M. Godói Jr. Integração de dados de satélite SPOT com um modelo digital de terreno para avaliação de impacto ambiental. Congresso Brasileiro de Cartografia 14 (1989), 686-689 (Anais do Congresso).
- C.R. Maio. Compartimentação geoambiental da Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG), RBG 49 (2) 117-137, 1987.
- S.M.F. da Costa. SPOT imagery for classification of urban land use: a comparison with LANDSAT TM imagery - A study of Belo Horizonte area. ISPRS Congress 17 (1992) 575-582 (Proceedings of ISPRS Congress).