

Utilização de imagem Landsat TM na análise da ocupação urbana do município de Goiânia – GO

Nelito Rodrigues de Carvalho Junior¹
Lennio Jader Ferreira de Souza²
Lindolfo Caetano Pereira Junior²

¹ UFG – Universidade Federal de Goiás (Campus I)
Rua Universitária, nº 1488, Qd. 86 - CEP: 74605-220 - Goiânia – GO
nelito_geo@hotmail.com

² IFG – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Rua 75, nº 46, Centro.
CEP: 74055-110. Goiânia - GO
lenniooz@gmail.com
lindolfocaetano@gmail.com

Abstract. The aim of this study is to analyze the process of urban sprawl in the city of Goiânia-GO during the period 1985 to 2010, using Landsat TM images, using digital image processing in order to obtain information on the progress of urban area during this period. This city has a master plan in which divides the city into micro-zones which are designed for urban settlement. This study tends to examine the verification that has been on enhancing growth in this space over time, requiring a diagnosis to determine the levels of occupation and whether it exceeded the limits set by the master plan on rural micro-zones. With that aim at providing information associated with the master plan of urban sprawl in the last 25 years, thus, only the process were analyzed, the use and occupation of land by population growth and how the population is distributed in space.

Palavras-chave: landsat, urban expansion, macrozones, director plan.

1. Introdução

De acordo com Constituição Federal Brasileira de 1988, sobre o a política de desenvolvimento urbano, todo município com mais de vinte mil habitantes é instituído a Câmara Municipal a criação do Plano Diretor, sendo este responsável pelo desenvolvimento de funções sociais da Cidade, dentre ela, o acréscimo da demanda habitacional, que este interligado com a pratica do planejamento de diferentes zonas a fim de estabelecer padrões satisfatórios de qualidade de vida a população (Estatuto das Cidades, 2001).

O município de Goiânia vem sofrendo um avanço urbano bastante acentuado nos últimos anos tendo sua população de aproximadamente 1.300.000 habitantes (IBGE) e possui um plano diretor, o qual foi instituído em meados de 2007, neste foram estabelecidas áreas para a ocupação residencial, e zoneamento rural, a fim de controlar o ordenamento territorial do município.

Antes de tudo, a expansão urbana da malha urbana e a valorização dos lugares estão diretamente ligadas à atuação dos agentes que produzem os espaços urbanos. Tais agentes são: o capital, o estado, os proprietários e incorporadoras imobiliárias (Corrêa, 1995). A necessidade de conter essa expansão acontece pelo excessivo número de lotes vagos na área urbana ainda, o que gera um gasto maior a prefeitura, preservação das áreas de produção agrícola que servem de base para grande parte do consumo de algumas culturas para a população local, além da questão ambiental e preservação dos mananciais hídricos, por isso é importante a manutenção das áreas urbanas (Aristides, 2005).

O geoprocessamento tem como recurso a análise das áreas destituídas no plano diretor de Goiânia para habitação, também para verificar a orientação do crescimento populacional. Utilizando as imagens de satélite Landsat é possível fazer uma avaliação espacial e temporal, e

assim determinar a direção do crescimento habitacional no decorrer dos anos. A comodidade da utilização das imagens advindas dos sensores supracitados, esta associado à fácil aquisição, um numeroso acervo histórico e principal a gratuidade das mesmas para a análise.

Neste trabalho propõe a aquisição e manipulação das imagens num intervalo de tempo considerável, associado com dados do plano diretor de Goiânia para verificar se o zoneamento proposto no plano diretor esta realmente de acordo com o que vem ocorrendo na pratica.

2. Metodologia de Trabalho

2.1 Área de Estudo

O estudo desse trabalho se concentra no município de Goiânia, capital do estado de Goiás, conforme figura 1. A cidade projetada para ser uma cidade moderna e proporcionar uma nova paisagem urbana para o interior do país (MORAES, 2003), rapidamente extrapolou o número de habitantes para o qual havia sido projetada que era inicialmente de 50.000 habitantes. A Região Metropolitana cresceu nestes últimos anos, o que era periferia, agora é central (PDG, 2007).

Goiânia vem buscando com a reformulação do seu plano diretor a sustentabilidade ambiental, social, econômica e cultural da cidade, contemplando os objetivos do Estatuto e da Constituição Federal, criando leis que definem o bem estar da sociedade. Mas, cabe ressaltar, que os resultados só poderão ser vistos em longo prazo, se de fato houver uma fiscalização, pois não é necessário só criá-la, este artigo tenta demonstrar o avanço da urbanização na cidade, e tentar ajudar de forma quantitativa e qualitativa na análise do respeito às macrozonas rurais.

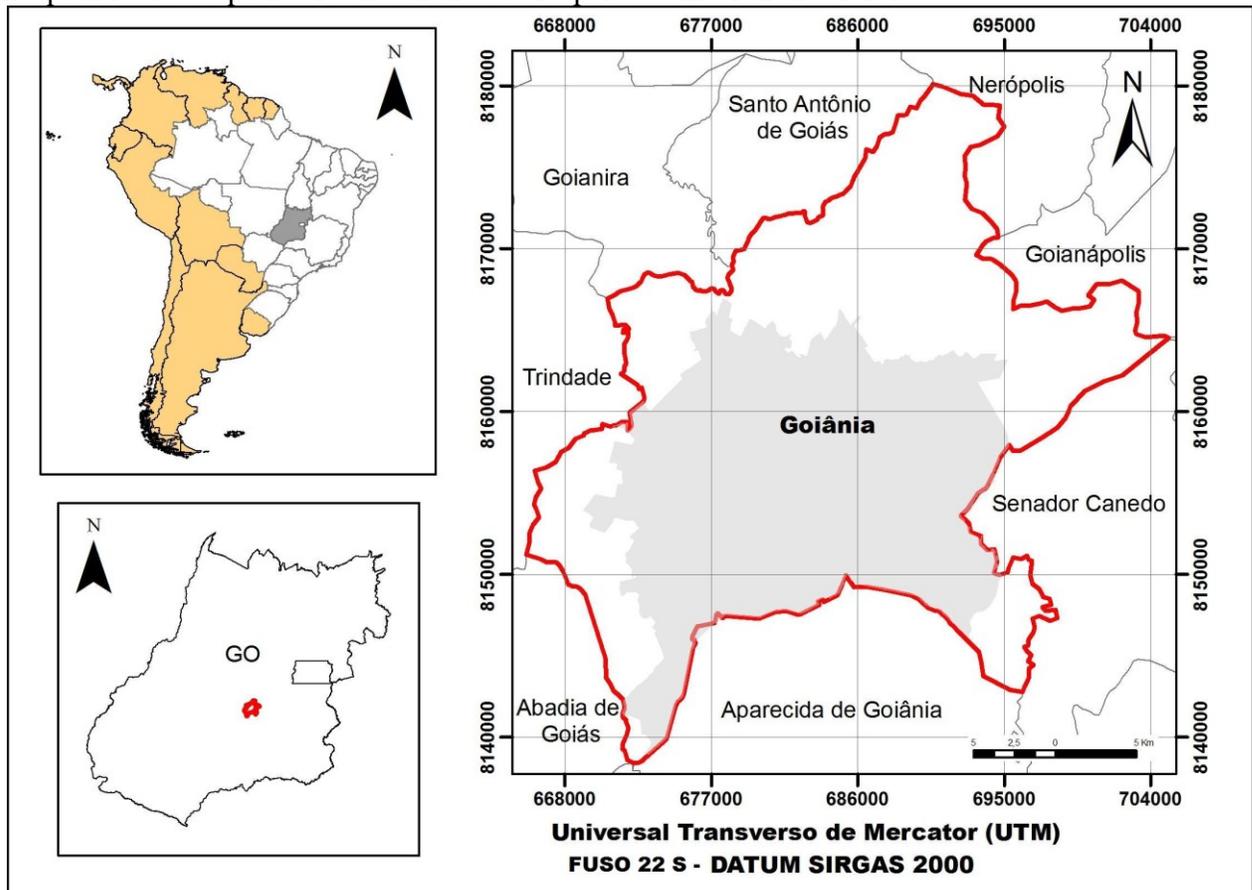


Figura 1. Localização geográfica da área de estudo (Fonte dos dados: SIEG/GO).

2.2 Matérias

Foram utilizadas as bandas 3, 4 e 5 do sensor TM (*Thematic Mapper*) que se encontra em órbita a bordo do satélite LandSat 5 (*Land Remote Sensing Satellite*) e ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) que foi à órbita a bordo do satélite LANDSAT 7 (GEOCOVER), serviu apenas ao georreferenciamento das demais imagens. As imagens do Sensor TM foram utilizadas por disponibilizarem cenas desde 1984 para o município, deste modo possibilitando a análise multi-temporal do crescimento do seu aglomerado urbano. Adquiridas do site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), os critérios de seleção das imagens foram mediante aspecto simples tais como: imagens que apresentassem pouca cobertura de nuvens, e que tivesse uma boa visibilidade proporcionando assim uma melhor interpretação das cenas.

Objetivando a análise temporal, as imagens foram selecionadas entre os anos 1985 e 2010, como mostra a tabela 1, entre os meses de abril e agosto, com intuito de evitar o efeito da sazonalidade e assim de certa forma minimizar os efeitos atmosféricos, além é claro, de eliminar cenas que apresentaram algum defeito técnico no sensor não podendo ser classificada mesmo estando no ano favorável para o estudo.

Como material de apoio as análises foram utilizados os arquivos vetoriais do MUBDG (Mapa Urbano Digital de Goiânia), também foram utilizados arquivos vetoriais disponibilizados pelo SIEG (Sistema Estadual de Estatística e de informações Geográficas de Goiás) na composição do banco de dados geográficos.

Tabela 1. Data das imagens orbitais obtidas.

Órbita / Ponto	Data / Ano
222/71 – 222/72	05/06/1985
222/71 – 222/72	06/08/1990
222/71 – 222/72	17/06/1995
222/71 – 222/72	13/05/2000
222/71 – 222/72	12/06/2005
222/71 – 222/72	23/04/2010

2.3. Procedimentos

De posse da referida base de dados deu se inicio aos processos descritos na figura 2.

Logo após o georreferenciamento, foi feito o processo de delimitação do aglomerado urbano com a segmentação das imagens. Segundo Bhanu e Lee (1994) a segmentação de imagens é geralmente o primeiro e mais complexo processo para se interpretar uma imagem de forma automatizada. Refere-se ao agrupamento de regiões da imagem que possuem características semelhantes. Todos os processos de interpretação subsequentes como extração de feições, detecção e reconhecimento de objetos e classificação dependem fortemente da qualidade da segmentação. Os segmentos formados agrupam feições homogêneas. Neste trabalho foram consideradas no processo de segmentação as características espectrais, espaciais e de textura da imagem.

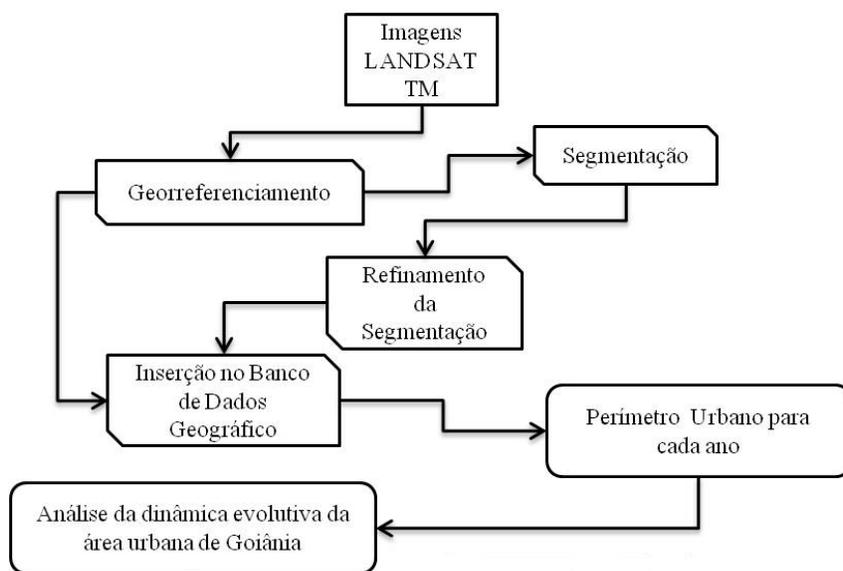


Figura 2. Fluxograma das atividades realizadas

Como o método de segmentação utilizado foi o por geo-objetos que é uma técnica voltada a imagens de altíssima resolução os segmentos gerados foram bastante detalhados, devido a este fator foi necessário o refinamento destes para se adequarem aos objetivos deste trabalho, logo foi necessária uma generalização dos polígonos inicialmente gerados de modo a melhor caracterizar a área urbana. Inicialmente o processo foi realizado de forma automática, definindo-se um valor de agrupamento entre os segmentos, este ficou em torno de 95%. Isto implica que noventa e cinco por centos dos polígonos inicialmente gerados foram agrupados (figura 3).

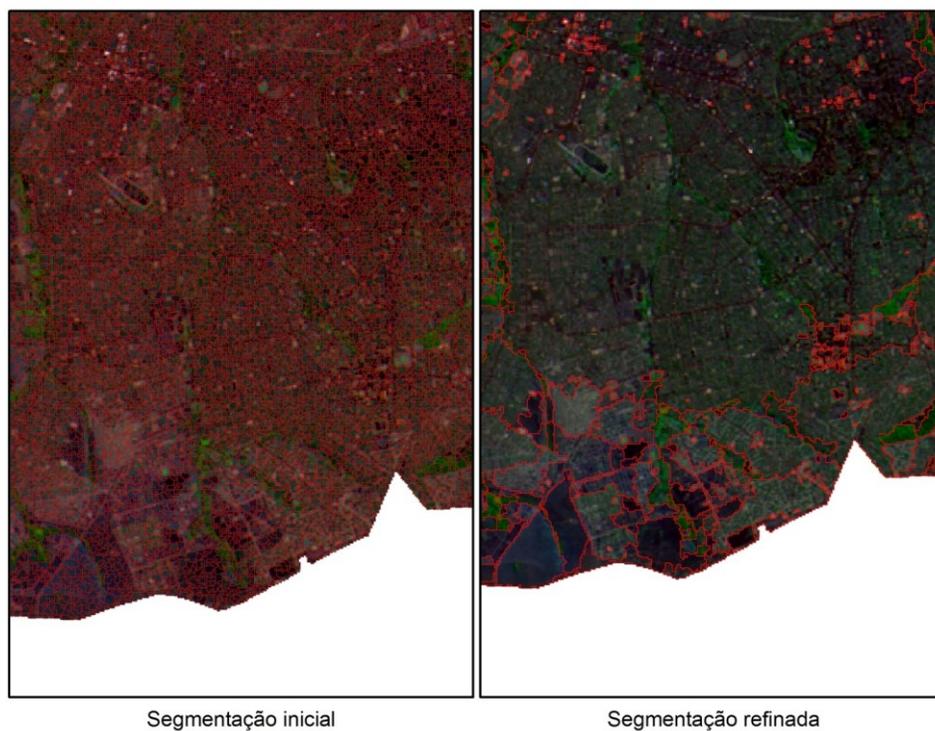


Figura 3. Segmentação inicial e refinada

Finalizado o processo os dados foram incorporados ao banco de dados geográficos. A criação deste teve como base o sistema de banco de dados PostgreSQL v.8.4 e sua extensão espacial Postgis. A inserção dos dados neste tipo de ambiente computacional evita erros como: Análise de dados em diferentes projeções, que podem falsear os resultados finais destas. Finalizada a sua criação parte-se para a classificação das imagens, para depois gerar os mapas finais.

3. Resultados e Discussão

A partir dos dados processados e analisados foram gerados mapas sobre a ocupação urbana de cada ano respectivamente, como mostra a figura 4.

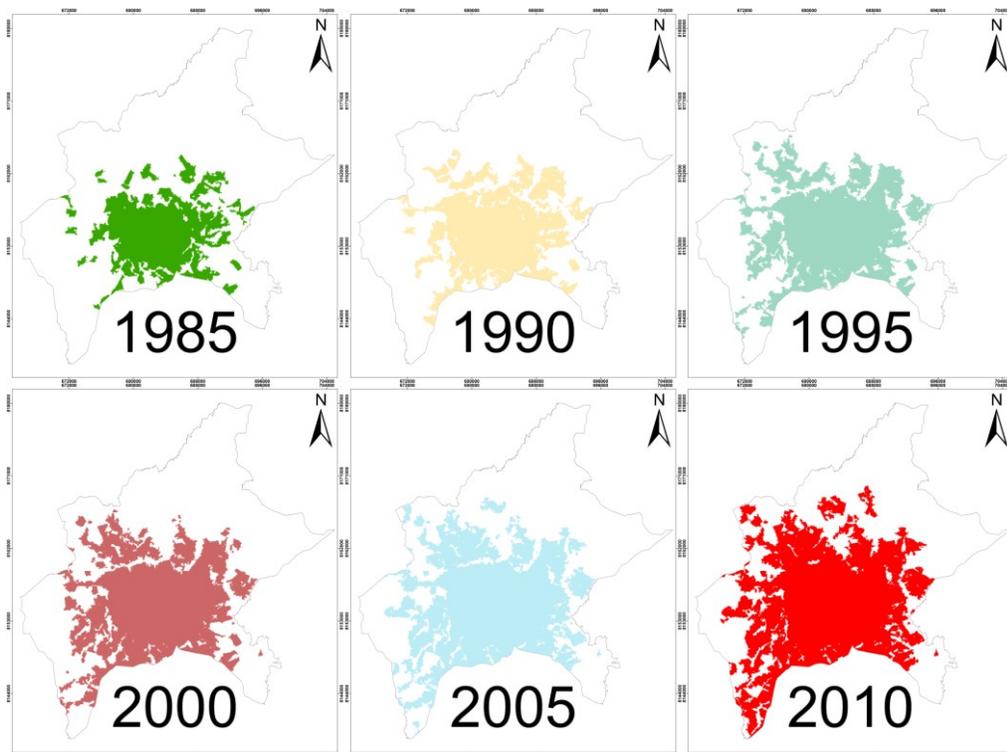


Figura 4. Mapas do avanço da mancha urbana no município de Goiânia – GO.

Diante da informação gerada foi possível verificar a direção da mancha urbana do município de Goiânia utilizando apenas imagem de média resolução, minimizando o custo da pesquisa e tendo como resultado o conhecimento da expansão urbana e sua orientação, sendo mais para região centro-sul e sudoeste do município ocupando grandes áreas, enquanto a região norte houve apenas uma leve expansão, a região noroeste também registrou uma ampliação na sua mancha urbana significativa.

Com o estudo realizado, além da orientação da expansão urbana foi nítido o crescimento demográfico que o município de Goiânia teve nestes últimos 25 anos.

No último plano diretor da cidade foi estabelecido algumas áreas demarcadas de zonas rurais, estabelecimento de usos e ocupações do solo, mas como já foi dito anteriormente nem sempre são respeitados esses limites, como mostra a figura 5.

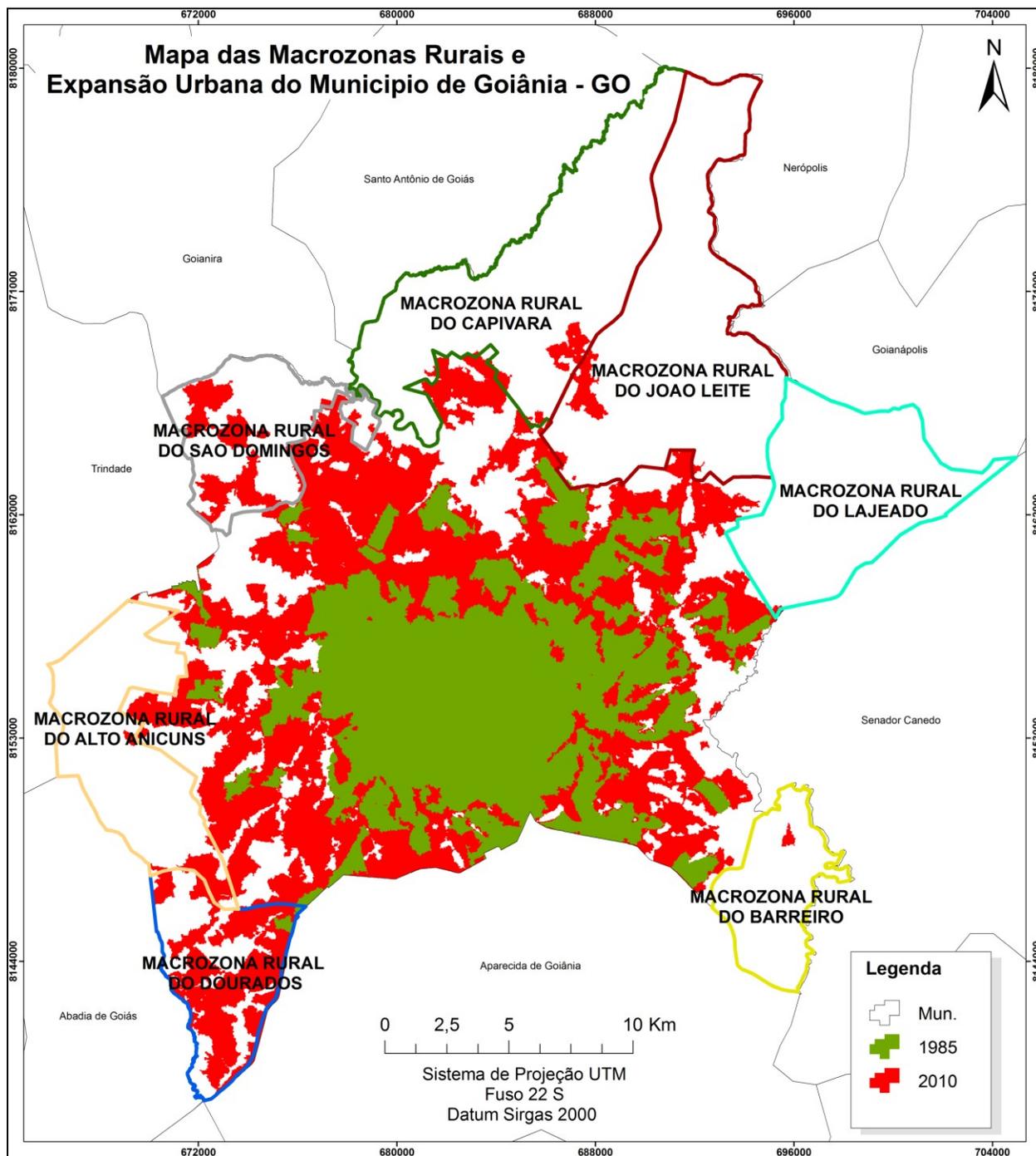


Figura 5. Mapas do avanço da mancha urbana no município de Goiânia – GO.

A figura demonstra a expansão urbana durante o intervalo de tempo foi bem acentuada, extrapolando os limites do zoneamento rural, a macrozona rural de Dourados e de São Domingos foi as que tiveram maiores áreas afetadas.

4. Conclusões

Pode acompanhar um crescimento na área urbana do município nos últimos 25 anos de forma bastante ressaltado, o que mostra um crescimento da cidade de Goiânia, como as demais regiões metropolitanas do país, esse crescimento teve uma tendência maior para região centro-sul da cidade, principalmente nos últimos 15 anos. Também diante desta pesquisa realizado pode-se verificar que apesar de existir Plano Diretor determinando à área de expansão urbana e seus limites juntos as macrozonas rurais, essas não são respeitadas da forma como deveriam.

Esse trabalho mostra importância de análise e controle dos mesmos junto aos órgãos públicos, que com imagens orbitais gratuitas e capazes de gerarem informações para planejamento e estudos de avanços nessas macrozonas e ordenamento territorial do Município de Goiânia em conformidade com as previsões do Estatuto das Cidades e também da Política Nacional do Meio Ambiente.

Referências Bibliográficas

ARISTIDES, M. **Goiânia, a metrópole não planejada**. Goiania: Editora UCG, 2005;

BHANU, B.; LEE, S., **Genetic Learning for Adaptive Image Segmentation**, Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994;

BRASIL. Constituição da Republica Federativa do Brasil. Promulgada em 5 de outubro de 1988. 22ª Edição. São Paulo: Saraiva, 1999;

BRASIL. Estatuto das cidades: Lei n. 10.257, de julho de 2001 – Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001;

GOIÂNIA. **Plano Diretor de Goiânia**. Goiânia: Secretaria Municipal de Planejamento da Prefeitura de Goiânia, 2007;

MORAES L. M. **A segregação planejada: Goiânia, Brasília e Palmas**. Goiânia: Ed. UCG, 2003;

PAULA, F. M.; CAVALCANTI L.S. (Org.). **A cidade e seus lugares**. Goiânia: Editora Vieira, 2007.