

O uso da videografia no planejamento urbano da cidade de Analândia (SP): resultados parciais.

Sarita de Moura
Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – UNESP
Av. 24 A, n. 1515 – Rio Claro – SP
saritam@rc.unesp.br

Maria Isabel Castrenghi de Freitas
Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – UNESP/DEPLAN
Av. 24 A, n. 1515 – Rio Claro – SP
ifreitas@rc.unesp.br

Abstract: The current urban expansion is increasing fact in many Brazilian cities, occurring generally without planning and causing diverse damages to the environment. One of the possibilities of urban planning is the use of Remote Sensors as for example, the videografia, one technique of register of images with low cost and ample field of applications. Being thus Analândia, a city of small transport of the interior of São Paulo was chosen, where some alterations in the urban landscape had occurred in the last decades. The objective of the work is to show the expansion of the urban area enters the periods of 1970 and 2004, approximately, making use of aerial photos, images of videografia and work of field. The urban vegetation was mapeada adopting diverse categories of use, resulting in thematic maps of the use of the ground detaching the situation of the urban vegetation and the adequate and inadequate areas for urban occupation.

Palavras-chave: Videografia, Planejamento Urbano e Vegetação.

1. Introdução

As cidades representam os pontos mais significativos de mudanças estruturais de acordo com os sistemas econômicos, políticos e históricos. A paisagem natural é o lugar onde devido principalmente à ação antrópica, ocorre um grande número de mudanças sendo que quanto maior a cidade e sua expansão, maior o número de impactos que um determinado local pode sofrer.

Os impactos ambientais dessa urbanização estão relacionados à forma e intensidade como essas espacializações ocorrem. Geralmente é condicionante desses impactos a falta de critérios adequados para a ocupação e uso do solo tanto em área rural quanto urbana, levando a ocupações irregulares das encostas e áreas de várzea, ao desmatamento de matas ciliares, à produção intensa de lixo e outras questões de cunho sócio-ambiental. Por isso pode-se ressaltar que a maioria dos impactos nas cidades estão associados a falta de planejamento adequado. Sendo assim, os problemas ambientais são visíveis e complexos, exigindo sempre adaptações, ou seja, novos métodos de análise para discutir a questão.

A pequena cidade de Analândia foi escolhida para este estudo de caso, primeiramente devido à falta de estudos naquela região e também por ser uma cidade que possui grande potencial de conservação ambiental. Neste contexto é importante considerar o papel fundamental da vegetação que, dentre todos os aspectos da paisagem natural, é um dos primeiros componentes da paisagem urbana a ser retirado com a expansão desordenada.

Os estudos que atualmente direcionam a expansão urbana e propõem alternativas para adequar a ocupação do solo são cada vez mais necessários, cabendo o uso de novos métodos de análise para discutir a questão. No contexto urbano a cobertura vegetal de uma cidade pode

reverter todo o quadro de impacto ambiental, devido às suas funções revitalizadoras no clima urbano, solo e água, além de recompor esteticamente a paisagem e equilibrar o meio.

Os trabalhos que utilizam Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) relacionando áreas urbanas e vegetação apresentam diversas vantagens por permitirem aos diferentes setores das prefeituras a possibilidade de planejar, monitorar e gerir diferentes aspectos da administração municipal como a criação de banco de dados específico da vegetação urbana e a sua espacialização através de mapas temáticos e plantas cadastrais associados.

Além do tradicional uso de fotografias aéreas em escala de detalhe, amplamente difundidas para tal tipo de aplicação, vale destacar o uso da técnica conhecida como videografia ou aerovideografia, consiste em estudos que envolvem câmeras de vídeo na obtenção de imagens em tempo quase real. Segundo Watzlawick et alli (2001) esta técnica tem a vantagem de baixo custo operacional, praticidade, agilidade e apresenta-se como alternativa econômica para avaliação de áreas urbanas.

2. A Área de Estudo

A cidade de Analândia situa-se no município de mesmo nome, localizada aproximadamente a 684 m de altitude, em latitude de 22°08' S e longitude de 47°40' W, conforme mostra a **Figura 01**.

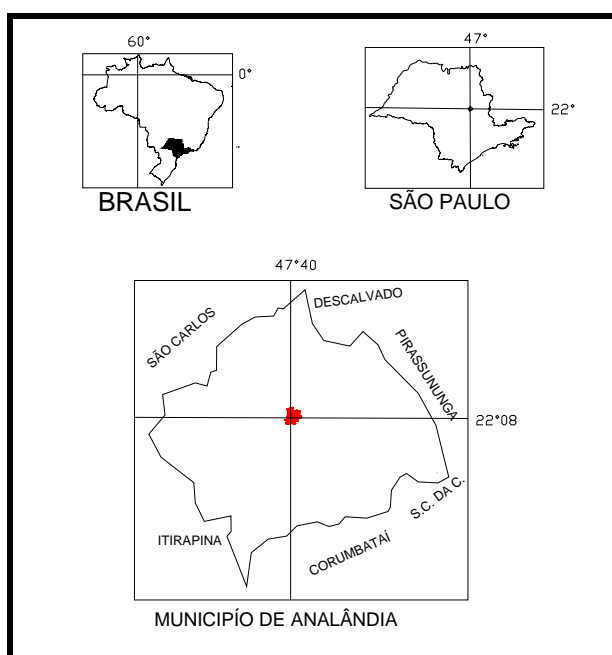


Figura 1: Localização da área de estudo.

3. Objetivo

O objetivo desta pesquisa consiste em realizar mapeamento da expansão urbana e das áreas de vegetação da cidade de Analândia entre 1972 e 2004, fazendo uso de técnicas de Sensoriamento Remoto e de SIG, consultando obras publicadas e realizando trabalhos de campo para a aferição dos dados. Com isso os resultados possibilitarão visualizar questões ambientais relativas à vegetação urbanas de maneira eficiente, gerando banco de dados e mapas temáticos para o período citado, que poderão integrar, por exemplo, o registro histórico

da urbanização de Analândia e da vegetação urbana, documentos essenciais para o planejamento das ações relativas as áreas vegetadas, plantios, podas e remanejamento de espécies arbustivas e arbóreas.

4. O Uso da Técnica de Videografia

A videografia é uma técnica de sensoriamento remoto, que utiliza um novo método de aquisição aérea de dados. Sua utilização consiste na obtenção de produtos coletados por sensores aéreos através de sistemas de imagens de vídeo captadas por uma câmera digital previamente interligada a periféricos. O produto gerado possui maior resolução espacial quando comparado com a maioria dos sensores e o registro das imagens tem como referência o Sistema de Posicionamento Global (GPS) bem como outros softwares de registro e realce de imagens. As imagens podem ser disponibilizadas digitalmente ou analogicamente sendo que dentre os modelos atuais predominam os sistemas digitais.

Para a tomada das imagens é necessário uma aeronave de pequeno a médio porte e uma equipe técnica que tenha preparo para a realização deste tipo de voo. A câmera digital e seus periféricos são fixados no interior da aeronave, acoplados de maneira que não se desloquem durante os sobrevôos. As câmeras fornecem imagens que geram uma faixa contínua de vídeo em tempo quase real, o que possibilita estudar acontecimentos que solicitam respostas imediatas. Na tomada das imagens é muito importante a presença de uma boa equipe que acompanha o voo a fim de observar as imagens ao vivo, registrada nos monitores. Assim possíveis falhas que venham a ocorrer em determinada seqüência podem ser corrigidas através de novo registro, tornando mais precisa a aquisição de dados. Com isso a videografia é capaz de formar imenso banco de dados de imagens, facilitando a escolha das melhores seqüências.

Para este trabalho se estará utilizando a câmera digital de videografia multiespectral DuncanTech modelo MS 4100 colorida com resolução 1600x1064 pixels. O esquema de funcionamento da câmera pode ser melhor visualizado abaixo (**Figura 2**).

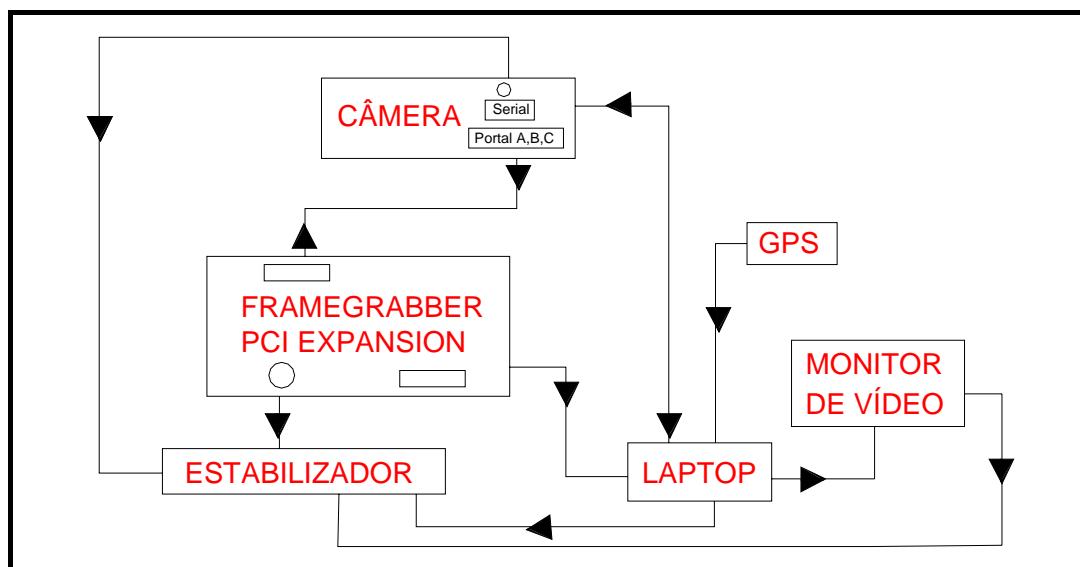


Figura 2: Esquema da câmera videográfica MS 4100 colorida.

5. Algumas das Principais Aplicações da Videografia no Brasil.

Também conhecida como aerovideografia o uso desta técnica tem sido crescente em países como EUA e Brasil devido aos equipamentos utilizados e a variedade de aplicações que podem ser feitos com esse tipo de imagem, como, por exemplo, estudos voltados para o planejamento urbano, uso do solo agrícola, detecção de impactos ambientais rurais e urbanos, dentre outros.

O uso da videografia auxilia na interpretação e mapeamento de diversos tipos de estudos, mostrando vantagens em sua aplicabilidade. Esta técnica permite o levantamento de um grande volume de informações de alta resolução, em curto espaço de tempo e a baixo custo financeiro em comparação a fotografias aéreas e a imagens orbitais. A obtenção das imagens ocorre em tempo quase real permitindo maior praticidade e agilidade na obtenção das imagens. (WATZLAWICK, 2001).

Muitos outros benefícios podem ser citados pelo uso desta técnica. Entre eles é relevante destacar o baixo custo operacional em relação a outros sensores, o que possibilita grande difusão da videografia nos próximos anos. Deve-se considerar, no entanto que a câmera (importada geralmente dos EUA) e seus acessórios ainda possuem custos elevados, limitando sua popularização.

O sistema pode ser usado para aplicações em diferentes temas como na agricultura, no planejamento urbano, no planejamento regional, na instalação de obras de infra-estrutura, entre outras. A qualidade do produto permite diferenciar limites urbanos, áreas de culturas, detectar certos tipos de vegetação, entre outros usos dependendo do tipo de estudo realizado. Possui aplicação para compor uma pesquisa como fonte principal de dados ou como fonte secundária, complementando dados aéreos ou orbitais no estudo de grandes áreas como, por exemplo, o desmatamento na Amazônia. (CROSTA, 1999 apud MOREIRA, 2003).

Mesmo sendo uma técnica ainda pouco utilizada no Brasil alguns estudos já foram feitos usando a videografia e mostraram excelentes resultados, apontando um futuro bastante promissor no que refere a obtenção de informações complementares aos estudos com dados orbitais (MOREIRA, 2003: 150).

Segundo Correia (1999) apud Moreira (2003: 150) um dos primeiros estudos com o emprego da videografia no Brasil foi feito em 1997, na região da Floresta Amazônica, para a Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), porém não foi publicado. O objetivo era “verificar a eficiência do sistema para documentar as áreas pesquisadas, bem como para obter informações biofísicas da floresta, que pudessem servir para calibrar dados orbitais”. Outro trabalho, foi realizado em Roraima em 1998, a fim de avaliar a extensão da área destruída pelo incêndio que ocorreu do final de 1997 até início de 1998, sendo que neste caso a videografia foi empregada mais para substituir dados de satélite, nas áreas onde não foi possível adquirir imagens orbitais livres da cobertura de nuvens.

Recentemente, um acordo entre o Brasil e os Estados Unidos, conhecido como *Large Scale Biosphere Atmosphere Experiment in Amazônia* (LBA) realizou sobrevôos com o uso da câmera videográfica em diversas áreas da Amazônia com finalidade de entender o ecossistema amazônico, sendo o método da videografia usado para a coleta de verdade terrestre e estimativa da fitomassa (MOREIRA, 2003: 151).

A aplicabilidade da videografia para estimativas de áreas agrícolas por meio de sistema de amostragem também tem sido destaque, pois as “imagens digitais dos alvos contidos dentro dos segmentos que compõem a amostra de área de determinado delineamento estatístico” são analisadas com as câmeras de videografia que neste caso substituem as fotografias aéreas (MOREIRA, 2003: 142).

O acelerado avanço tecnológico dos sistemas de vídeo para sensores remotos permite que o uso de câmeras digitais venha a se aperfeiçoar nos próximos anos, possibilitando cada vez mais altas resoluções das imagens (VETTORAZZI, 2000). Assim é possível investir em

treinamento de equipes para o manuseio dos softwares, no uso desta técnica para o planejamento urbano, regional, ambiental, entre outros.

No que se refere a estudos urbanos, a descrição das formas e detalhes de terreno, por exemplo, são muitas vezes fragmentados devido às escalas incompatíveis quando este é feito com fotografias aéreas ou imagens de satélites. Já com a videografia essas descrições vão além, pois o trabalho com uma escala detalhada possibilita a criação de banco de dados precisos e com um grande número de informações, sendo que a resolução espacial depende da altura do voo.

6. Procedimento Metodológico e Resultados Parciais.

O atual estudo envolve análise da expansão urbana na cidade de Analândia interior do Estado de São Paulo (SP), onde as características naturais podem ser analisadas com maior detalhamento em função do pequeno porte da área urbana, e do lento crescimento urbano das últimas décadas. A proposta deste trabalho é mostrar a evolução urbana da cidade entre 1972 e 2004, relacionando a vegetação e a expansão urbana. Para tal foram realizadas diversas etapas, sendo que este trabalho ainda está em andamento e são apresentados aqui alguns resultados parciais.

A pesquisa tem por objetivo o cumprimento de três etapas fundamentais, sendo que a primeira consistiu na digitalização da carta topográfica da cidade de Analândia, dado este publicado no ano de 1979 pela Secretaria de Economia e Planejamento, na escala 1:10.000. A carta devidamente georreferenciada foi digitalizada no programa AutoCAD Map, versão 2000, sendo possível gerar o *Mapa da Área Urbana de Analândia em 1979*. Com a rasterização por scanner da Foto Aérea, dado este publicado em 1972 pelo IBC/GERCA na escala 1:25.000, foi possível georreferenciar esta com a carta topográfica através de pontos conhecidos como estradas e cantos de quadras e assim identificar algumas possíveis áreas de vegetação urbana, que resultou no *Mapa da Cobertura Vegetal Urbana na Década de 1970*, conforme mostra a **Figura 3**.

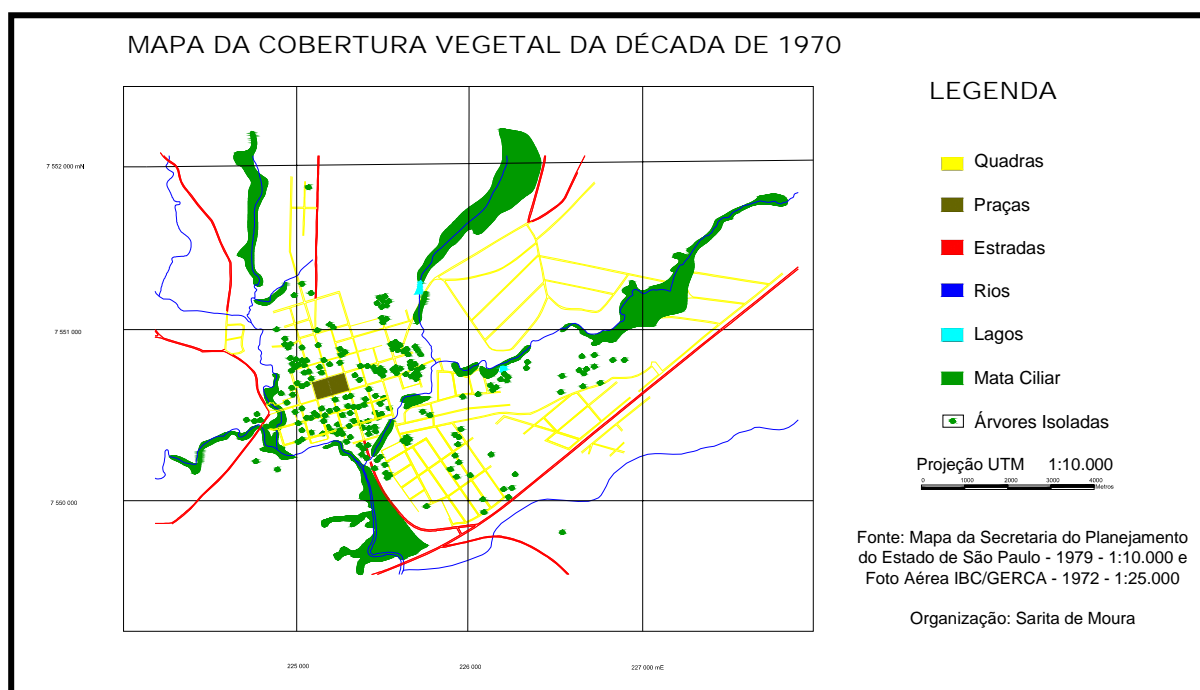


Figura 3: Mapa da cobertura vegetal da cidade de Analândia na década de 1970.

A fim de verificar a veracidade do mapa em questão foi elaborado um questionário que foi aplicado aos moradores que residem na cidade desde a década de 1970, no objetivo de conferir a real existência das áreas verdes.

A segunda etapa da pesquisa foi realizada com a digitalização da planta cadastral da cidade de Analândia do ano de 2000, cedida pela Prefeitura, na escala 1:10.000. A planta foi georreferenciada com base em pontos coletados em trabalho de campo e digitalizados no programa de desenho Auto Cad Map 2000 gerando o *Mapa da Área Urbana de Analândia de 2004*. Este mapa foi sobreposto ao mapa gerado anteriormente datado de 1979 usando ferramentas do Auto Cad Map e assim foi possível elaborar o *Mapa Síntese da Expansão Urbana da Cidade de Analândia no Período de 1972 e 2004*, conforme a **Figura 4**. Ainda nesta etapa foram usadas ferramentas do software Access, objetivando criar um Banco de Dados de informações e dados alfanuméricos, a fim de registrar informações detalhadas da vegetação da área urbana de Analândia após a tomada das imagens de videografia.

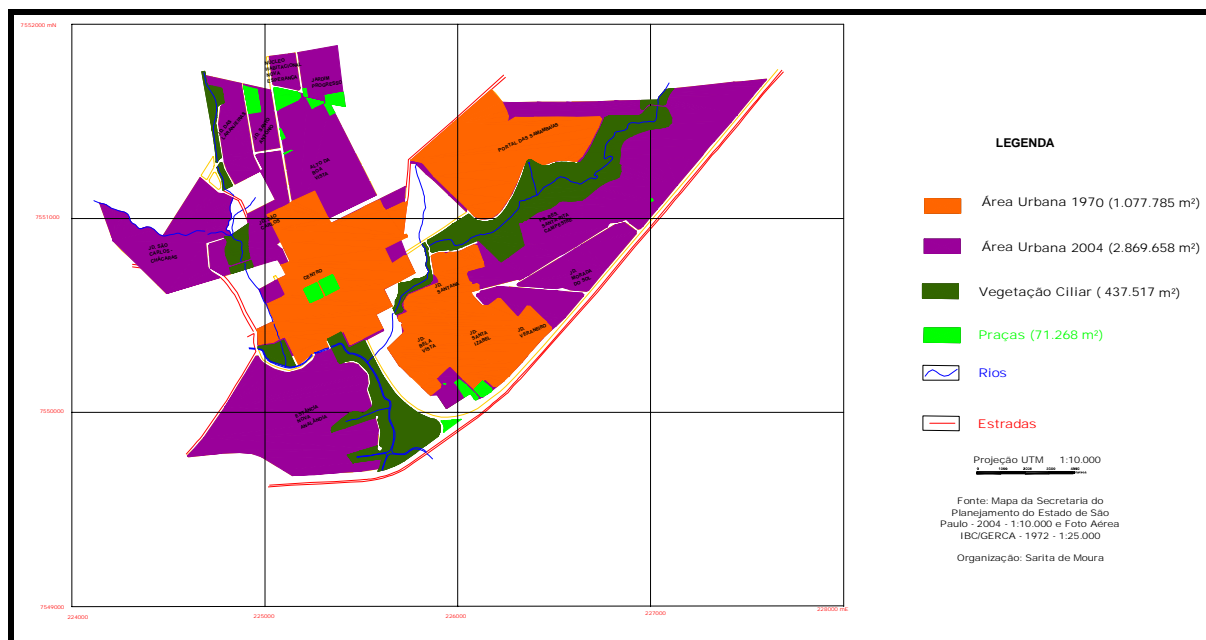


Figura 4: Mapa síntese da expansão urbana entre 1972 e 2004.

A terceira etapa, que deverá ser cumprida no início de 2005, é a tomada das imagens de videografia, sua interpretação e mapeamento, onde será possível fazer uma análise da vegetação e da expansão urbana, comparando os períodos da década de 1970 até os dias de hoje. Com esta etapa será possível gerar mapas temáticos como da cobertura vegetal atual, assim como a atualização da expansão urbana e do uso do solo urbano, destacando a ocupação adequada e inadequada de setores da área urbana de Analândia. Esse material associado às informações da vegetação urbana disponibilizada pela prefeitura municipal de Analândia para o ano de 2004 permitirá a criação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), que futuramente integrará ao sistema de administração municipal, permitindo maior agilidade, e acesso a informação detalhada sobre os aspectos físicos, de infra-estrutura e sociais do município. Com isso a equipe de planejamento só terá a ganhar em eficiência e otimização de tempo e dinheiro.

7. Análise dos Resultados Parciais

Como resultados da pesquisa temos a elaboração dos mapas expostos anteriormente, sendo que todos os dados serão disponibilizados a Prefeitura de Analândia a fim de atualização dos dados cadastrais públicos daquela cidade. Para a elaboração do Mapa da Cobertura Vegetal na Década de 1970, ocorreu uma incompatibilização de escalas entre a planta cadastral e a fotografia aérea o que impossibilitou o mapeamento detalhado da cobertura vegetal para aquele período. Assim a elaboração e aplicação de um questionário em visando buscar mais dados sobre a vegetação na década de 70 com os moradores foi realizado. Porém a maioria dos moradores não soube identificar as áreas verdes do mapa, pois na década de 1980 a Prefeitura realizou um plantio de árvores nas calçadas e praças retirando as árvores cuja existência precedia esta data.

O Mapa Síntese da Expansão Urbana possibilitou observar as atuais tendências de expansão, assim como suas respectivas áreas de ocupação, mostrando a distribuição de praças pela cidade, assim como a ocupação dos fundos de vales. A área urbana de Analândia da década de 1970 é composta basicamente de quatro bairros: o Centro, Jardim Bela Vista e Jardim Santa Izabel na direção sudeste e Portal da Samambaias na direção nordeste, sendo a área total desses bairros de aproximadamente 1.179km². Percebe-se uma tendência de expansão urbana voltada para o lado nordeste da cidade, próximo ao bairro Portal da Samambaia onde, na década de 1970, existem grandes áreas vazias, além da existência de ruas e estradas não pavimentadas naquela direção. Com a digitalização da planta cadastral de 2004, cedida pela Prefeitura, pode-se observar a expansão da cidade em muitas direções, inclusive ocupando Áreas de Proteção Permanente (APP) próximo aos rios e córregos que cruzam a cidade. Doze novos bairros foram criados para abrigar uma população que passou de 2292 habitantes na década de 1980 para 3643 habitantes em 2001, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE. Os novos bairros são: Alto da Boa Vista, Jardim Progresso, Núcleo Habitacional Nova Esperança, Jardim Santo Antonio e Jardim das Laranjeiras, em direção ao norte da cidade; Jardim São Carlos em direção ao noroeste; Estância Nova Analândia em direção ao sudoeste; Jardim Santana, Jardim Veraneiro e Jardim Morada do Sol em direção ao sudeste e Parque Residencial Santa Rita do Campestre na direção leste. Bairros como os do Centro e do Portal das Samambaias também tiveram um pequeno acréscimo de área, sendo a totalização da área urbana de Analândia em 2004 de 2.983km². Com isso percebe-se que a cidade de Analândia, de maneira geral teve uma expansão urbana de 1.804km², o que mostra um crescimento que levou à duplicação da área ocupada pela cidade em 30 anos.

8. Considerações Finais

Até o momento pode-se observar que uso de técnicas de Sensoriamento Remoto aplicadas ao mapeamento da vegetação da cidade de Analândia, fazendo uso de interpretação de fotografias aéreas pode ser considerado bem sucedida para estudos urbanos, principalmente no que se refere a análise da vegetação intra-urbana e dos principais impactos ambientais decorrentes da expansão urbana de cidades. O uso de Banco de Dados, ferramenta de auxílio aos planejadores e administradores urbanos, está preparado para receber as informações relativas a vegetação urbana, e seu uso será de grande importância na integração com o SIG.

O estudo da cidade de Analândia (SP) e dos impactos de sua ocupação são um exemplo da complexidade que é a temática que envolve questões ambientais e expansão urbana.

Espera-se que, com os resultados obtidos até o momento, possa-se apresentar alternativas para que planejadores e administradores norteiem o crescimento das cidades, dando melhores condições de vida para a população urbana.

9. Referências Bibliográficas

CARVALHO, P. F. & BRAGA, R. (2001). **Perspectivas de Gestão ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: UNESP/IGCE/LPM/DEPLAN.

CAVALHEIRO, F. & DEL PICCHIA. (1992) “Áreas Verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento”. In: **4º Encontro Nacional sobre Arborização Urbana**. Vol.I. Vitória. p. 29-38.

ESCADA, M. I. S. (1992). **Utilização de Técnicas de Sensoriamento Remoto para o Planejamento de Espaços Livres Urbanos de Uso Coletivo**. São Jose dos Campos, Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

HOEHNE, F. C. (1944). **Arborização Urbana**. São Paulo: Editora do Instituto de Botânica.

NOVO, E. M. L. M. (1995). **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 2º edição.

MOREIRA, M. A. (2003). **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 2º ed. Viçosa: UFV.

VETTORAZZI, C. A. ET ALLI. (2000). “Videografia Aérea como Fonte de Dados para a Tomada de Decisões em Agricultura”. In: Balastri, L. A. (org.). **O Estado da Arte da Agricultura de Precisão no Brasil**. Piracicaba: ESALQ, p. 197-200.

WATZLAWICK, L .F., MADRUGA, P. R .A. & PEREIRA, R. S. (2001). “Metodologias para Utilização de Câmaras de Vídeo em Mapeamento Florestal”. **Ciência Florestal. Santa Maria**, v.11, nº2, p. 27-39.