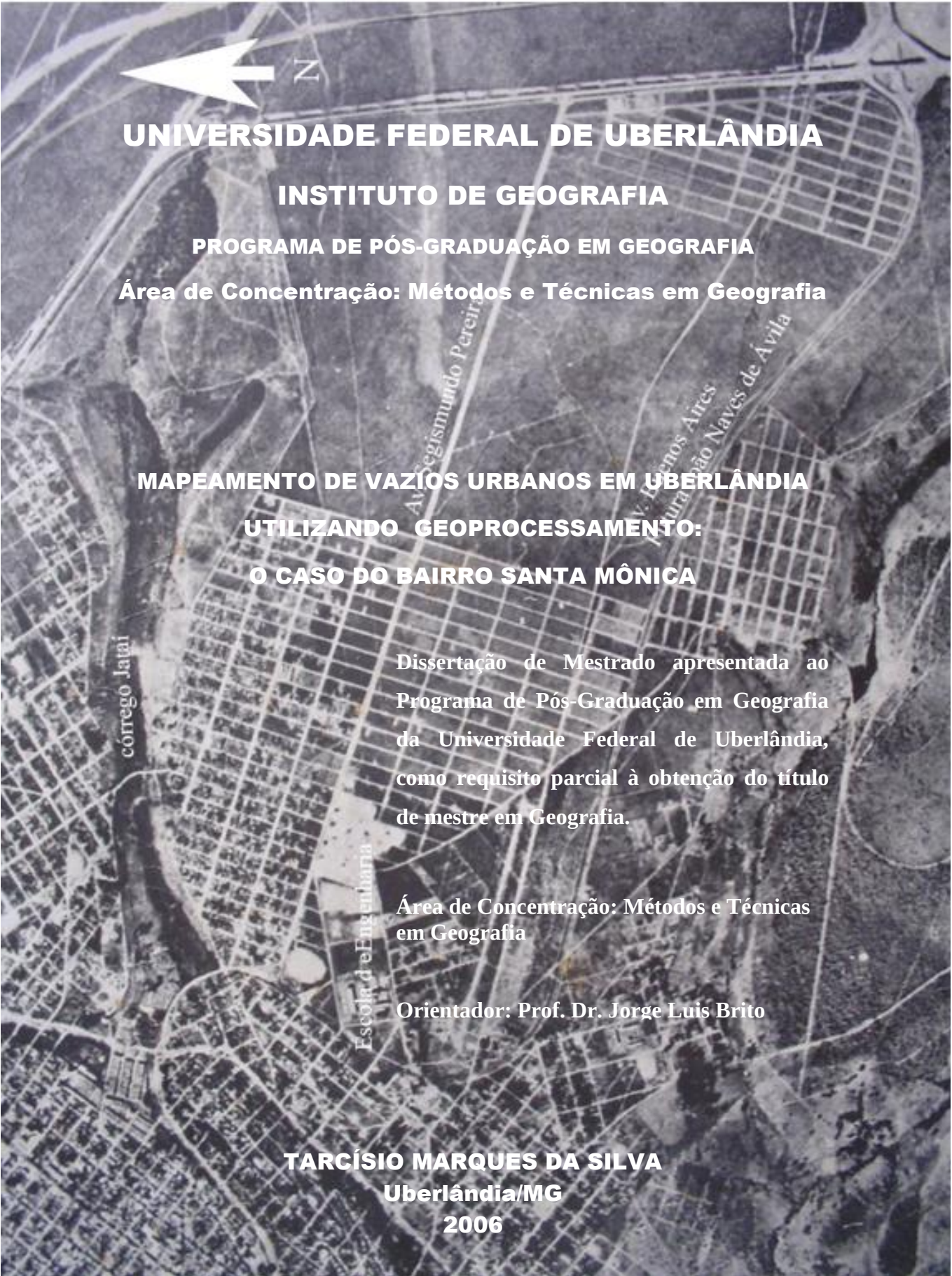




UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE GEOGRAFIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Área de Concentração: Métodos e Técnicas em Geografia

MAPEAMENTO DE VAZIOS URBANOS EM UBERLÂNDIA

UTILIZANDO GEOPROCESSAMENTO:

O CASO DO BAIRRO SANTA MÔNICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Geografia.

Área de Concentração: Métodos e Técnicas em Geografia

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luis Brito

TARCÍSIO MARQUES DA SILVA

Uberlândia/MG

2006

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

S586m Silva, Tarcísio Marques da, 1974-
2005 Mapeamento de vazios urbanos em Uberlândia utilizando geoprocessamento : o caso do bairro Santa Mônica / Tarcísio Marques da Silva. - 2005. 136 f.: il.

Orientador: Jorge Luís Brito.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia.
Inclui bibliografia.

1. Geografia - Teses. 2. Geoprocessamento – Uberlândia (MG) - Teses.
3. Fotografia aérea – Uberlândia (MG) - Teses. I. Brito, Jorge Luís. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDU: 910.1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Tarcísio Marques da Silva

**MAPEAMENTO DE VAZIOS URBANOS EM UBERLÂNDIA
UTILIZANDO O GEOPROCESSAMENTO:
O CASO DO BAIRRO SANTA MÔNICA**

Prof. Dr. Jorge Luis Brito.

Prof. Dr. Roberto Rosa.

Prof. Dr. Ronaldo de Souza Araújo

Data: ____/____ de ____.

Resultado: _____

DEDICATÓRIA

À minha avó Maria Luiza da Silva, que, mesmo sem ter tido oportunidades de estudar, nunca me desmotivou a continuar. Gostava da vida apesar das dificuldades que a cercou. Infelizmente não me esperou terminar este trabalho.

AGRADECIMENTO

Agradeço à Ivone (Geógrafa) e Maria Cristina (Arquiteta), atualmente responsáveis pela seção de Geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Uberlândia. Muito obrigado!

À Flávia Fernandes Carvalho (arquiteta) que me emprestou boa parte de sua bibliografia voltada ao urbano e pela paciência na ajuda pela entediante tarefa de vetorizar as fotografias aéreas.

À Minha Tia (Francisca Neves da Silva) que me guiou até a educação formal.

Ao Instituto de Geografia que fez mais por mim, que eu por ele.

“E se um dia ou uma noite, um demônio se introduzisse na tua suprema solidão e te dissesse: ‘esta existência, tal como a levas e a levaste até aqui, vai-te ser necessário recomeçá-la sem cessar, sem nada de novo, ao contrário, a menor dor, o menor prazer, o menor pensamento, o menor suspiro, tudo o que pertence à vida voltará ainda a repetir-se, tudo o que nela há de indivisivelmente grande ou pequeno, tudo voltará a acontecer, e voltará a verificar-se na mesma ordem, seguindo a mesma imperiosa sucessão, esta aranha também voltará a aparecer, este lugar entre as árvores, e este instante, e eu também! A eterna ampulheta da vida será invertida sem descanso, e tu com ela, ínfima poeira das poeiras!’ Não te lançarias por terra, rangendo os dentes e amaldiçoando esse demônio? Ou já vivestes um instante prodigioso, e então lhe responderias: “Tu és um deus; nunca ouvi palavras tão divinas!’ Caso este pensamento te dominasse, talvez te transformasse e talvez te aniquilasse; perguntarias a propósito de tudo: ‘Queres isto outra vez e por repetidas vezes, até o infinito?’ E pesaria sobre tuas ações com um peso decisivo e terrível! Ou então, como seria necessário que amasse a ti mesmo e que amasse a vida para nunca mais desejar nada além dessa suprema confirmação!”

Extraído de A Gaia Ciência

Autor: Friedrich Nietzsche

Resumo

Este trabalho tem como objetivo identificar, mapear áreas vazias e, assim, realizar análise do processo de ocupação de uma área na cidade de Uberlândia – bairro Santa Mônica - verificando como se deu o processo de especulação imobiliária no local. Um dos principais recursos utilizados foi a fotografia aérea. A área de estudo selecionada faz parte do bairro Santa Mônica. O desenho do mapeamento das áreas vazias foi realizado, via vetorização das fotografias aéreas e plantas cadastrais dos anos de 1983, 1987 e 2004, nos softwares Autocad 2004 e Arcview 3.2. Os resultados mostraram que na área de estudo havia em 1982, 1997 e 2004, respectivamente, 37%, 20% e 11% de lotes vazios. O grande número de lotes vazios em 1982 provavelmente se deve ao fato de que, nesta parte do bairro havia uma trecho da estrada de ferro, que cruzava a cidade ligando Goiás a São Paulo. Com o passar dos anos observou-se uma ocupação acentuada nas áreas já densas e uma valorização nas áreas voltadas para a outrora linha de ferro (atual Avenida João Naves de Ávila). Esta valorização é a consequência de vários fatores como planos de expansão urbana, Plano Diretor de 1.994, Zoneamento Urbano de 1.989 e 2.000, investimentos públicos e privados na construção de infra-estrutura e equipamentos urbanos, da implantação da Universidade Federal, do Shopping Center e da nova Prefeitura no local, entre outros.

Palavras Chaves: Vazios Urbanos, Fotografia Aérea, Geoprocessamento.

Abstract

This work has as objective identify and to map the evolution of the occupation of empty areas and verifying if there was urban land speculation. To this work were used aereophotography and geoprocessament. The Study Area had choosen was part of Santa Mônica District, at Uberlândia-MG. The map of the empty areas was made from AutoCAD 2007 and Arcview 3.2, using cadastral plan of 1983, aereo photography of the 1997 and 2004. The results an area that had in 1982, 1997 and 2004 respectively 37, 20, 11 per cent of the empty areas. The big number of the empty areas in 1982 can be explained in function of the Avenues that was a railway, linking Goiás to São Paulo and crossing the city. Years after there were an strong ocupation in the more dense areas and a valorization in the areas in front of the railways (actual João Naves de Ávila Avenue) thanks Directors Plans, Urban Zones, public investiment and the construction of the equipaments that atract strong vehicles flows and peoples, as a Univesity, a Shopping Center and the local public administration.

Keys Words: Empty Urbans, aereo photography, geographic information system

SUMÁRIO

BANCA EXAMINADORA_____	ii
DEDICATÓRIA_____	iii
AGRADECIMENTOS_____	iv
EPÍGRAFE_____	v
RESUMO_____	vi
ABSTRACT_____	vii
SUMÁRIO_____	viii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES_____	x
LISTA DE TABELAS_____	xii
LISTA DE QUADROS_____	xiii
1.INTRODUÇÃO_____	01
1.1. Caracterização da Área de Estudo_____	03
1.2. O processo de desenvolvimento urbano em Uberlândia_____	12
1.2.1. Do núcleo inicial_____	12
1.2.2. Da expansão do Centro de Uberlândia_____	14
1.2.3. Da expansão dos bairros_____	16
1.2.4. Estruturação do Espaço Urbano: o papel dos agentes modeladores da cidade_____	21
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA_____	31
2.1. Especulação Imobiliária e Vazios Urbanos_____	31
2.2. Especulação Imobiliária e Vazios Urbanos: Uberlândia_____	35
2.3. Geoprocessamento aplicado ao mapeamento dos Vazios Urbanos_____	41
2.3.1. Sensoriamento Remoto_____	41

2.3.1.1. Sensores_____	42
2.3.1.2. Radiação Eletromagnética_____	43
2.3.1.3. Fotografias Aéreas_____	44
2.3.1.4. Elementos constituintes da aerofotogrametria_____	46
2.3.1.5. Produtos Aerofotogramétricos_____	53
2.3.1.6. Foto interpretação_____	56
2.3.2 Geoprocessamento e Sistema de Informações Geográficas_____	62
 3. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS_____	 69
3.1. Método de identificação de lotes vazios: Planta Cadastral da Cidade de Uberlândia de 1983, escala 1:2.000, oriunda do levantamento aéreo de 1982_____	70
3.2. Fotografias aéreas, em preto/ branco, na escala 1:8.000, oriundas do levantamento aéreo de 1997_____	74
3.3 Método de identificação de lotes vazios: fotografias aéreas, em cores, na escala 1:2.000, oriundas do levantamento aéreo de 2004_____	78
 4. RESULTADOS_____	 81
4.1. O processo de Ocupação do Bairro Santa Mônica: Cenário da década de 50 até a década de 80_____	81
4.2. Cenário até a década de 90_____	86
4.3. Cenário até 2004_____	93
4.4. Considerações Finais_____	104
 5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO_____	 108
 6. ANEXOS_____	 116

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	Localização de Uberlândia em Minas Gerais _____	04
Figura 02	Mapa dos Setores e localização da área de estudo _____	07
Figura 03	Mapa dos Bairros Integrados _____	08
Figura 04	Mapa com datas de aprovação dos loteamentos _____	09
Figura 05	Mapa Planialtimétrico da Área de Estudo _____	10
Figura 06	Mapa da Área de Estudo e Equipamentos Públicos e de Uso Coletivo ____	11
Figura 07	Planta de São Pedro de Uberabinha – 1891 _____	13
Figura 08	Planta de Uberabinha – início século XX _____	15
Figura 09	Uberlândia e evolução da mancha urbana 1994 _____	20
Figura 10	Modelos de organização interna das cidades _____	22
Figura 11	Modelo de Setores _____	23
Figura 12	Modelo da segregação sócio-espacial na cidade do Rio de Janeiro: situação no começo do século XXI _____	25
Figura 13	Mapa de Zoneamento Urbano _____	26
Figura 14	Modelo de Setores da Cidade de Uberlândia _____	27
Figura 15	Agentes produtores do espaço urbano em Uberlândia Setor Leste- 1994	37
Figura 16	Agentes produtores do espaço urbano em Uberlândia _____	38
Figura 17	Espectro eletromagnético _____	44
Figura 18	Comparação: olho Humano e Câmara Fotográfica _____	46
Figura 19	Esquema: fotografia aérea vertical _____	48
Figura 20	Esquema: fotografia aérea oblíqua baixa _____	48
Figura 21	Esquema: fotografia aérea oblíqua alta _____	48
Figura 22	Seção transversal de um filme colorido _____	50
Figura 23	Exemplo de Fotografia aérea infravermelha _____	52

Figura 24	Câmera Fotográfica sobre aeronave _____	53
Figura 25	Esquemático do levantamento aéreo _____	54
Figura 26	Esquema do recobrimento aéreo _____	54
Figura 27	Exemplo de foto-índice _____	55
Figura 28	Esquemático do processo de aquisição do conhecimento _____	66
Figura 29	Etapas utilizadas para identificação de lotes vazios _____	71
Figura 30	Mosaico não-controlado, fruto das plantas cadastrais de 1983. Base para identificação dos lotes vazios e ocupados. _____	73
Figura 31	Resultado da utilização da ferramenta Zoom do Adobe Photoshop _____	75
Figura 32	Comparação de duas fotografias aéreas _____	76
Figura 33	Mosaico não-controlado. Fotografias aéreas realizadas em 1997 _____	77
Figura 34	Etapas para identificação de lotes vazios _____	78
Figura 35	Fotografia ortogeoreferenciada colorida _____	79
Figura 36	Fotografia aérea georeferenciada _____	80
Figura 37	Mapa de vazios urbanos de 1982 _____	83
Figura 38	Fotografia aérea da área de estudo - década de 70 _____	84
Figura 39	Mapa de Vazios Urbanos do ano de 1997 _____	88
Figura 40	Mapa do Zoneamento da cidade de Uberlândia de 1989 _____	89
Figura 41	Mapa com Zoneamento de 1989 sobre a Área de Estudo _____	92
Figura 42	Mapa de Lotes e Áreas Vazias – 2004 _____	96
Figura 43	Mapa de Vazios Urbanos de 2004 e Zoneamento de 2000 _____	101
Figura 44	Mapa de Vazios Urbanos de 2004 e Zoneamento de 2000: Percurso pela Avenida Segismundo Pereira _____	102
Figura 45	Mapa de Vazios Urbanos de 2004 e Zoneamento de 2000: Percurso pela Avenida Laerte Vieira _____	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Uberlândia: nº de lotes existentes para cada grupo de 1.000 habitantes – 1936/1958_____	19
Tabela 02	Indicadores Imobiliários – 2006_____	30
Tabela 03	Agentes modeladores do espaço urbano de Uberlândia_____	41
Tabela 04	Material de referência para detecção de lotes/ áreas vazias na área de estudo_____	70
Tabela 05	Planta de valores imobiliários da cidade de Uberlândia para cálculo de IPTU_____	97
Tabela 06	Valor médio do m2 dos terrenos no Loteamento Finotti, SantaMônica A e Progresso, no ano de 2004_____	98
Tabela 07	Número médio de lotes vazios na área de estudo em 1982, 1997 e 2004_	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Tipo de lentes e sua distância focal_____	47
Quadro 02	Vantagens x desvantagens: Fotografia Colorida_____	51
Quadro 03	Vantagens e desvantagens das fotografias infravermelhas_____	53
Quadro 04	Potencial construtivo determinado pela lei de uso e Ocupação do solo de 2.000_____	94

1. INTRODUÇÃO:

Os processos de ocupação e uso das cidades fazem com que o pesquisador se ampare nas diversas possibilidades conceituais e técnicas a fim de buscar entender o dinamismo das cidades (crescimento físico, demográfico, complexidade social, de prestação de serviços, industrialização e outros) e de sua estruturação interna. Além destes conceitos e técnicas já cristalizados, o pesquisador pode, ao buscar apreender determinado fenômeno urbano, desenvolver novos recursos ou retomar recursos e técnicas já existentes, mas ainda de possíveis aplicações em nossos dias, feita as devidas considerações contextuais.

Esta retomada de práticas e técnicas como meio de apreensão da realidade, atualmente, pode ser atrelada a uma sistematização de levantamento de dados, leitura da realidade e das informações que a organização destes dados podem fornecer. Esta sistematização neste trabalho será tratada como a ciência do Geoprocessamento.

Neste trabalho buscou-se aprofundar o entendimento primeiro do objeto de estudo, que é o espaço urbano; segundo da ciência do Sensoriamento Remoto, que fornece informações gráficas ao Geoprocessamento. O uso de Fotografias aéreas, neste caso, foi o recurso utilizado para apreensão dos processos e fenômenos ligados ao urbano.

Assim, este trabalho tem o objetivo de:

- Identificar e mapear os vazios urbanos no bairro Santa Mônica na cidade de Uberlândia para assim realizar análise do processo de ocupação deste bairro no sentido de buscar entender sua lógica ligados à especulação imobiliária.

Os objetivos específicos são:

- Identificar e mapear o processo de ocupação do bairro Santa Mônica com o auxílio de fotografias aéreas,
- Realizar análise comparativa dos levantamentos aéreos de 1983, 1997 e 2004 (recorte temporal);

- Avaliar a porcentagem de áreas ociosas existentes nos respectivos anos no trecho do bairro em questão;
- Verificar qual lógica de ocupação/ manutenção das áreas vazias dentro do bairro nos respectivos anos de 1983, 1997, 2004.

Em função do Estatuto da Cidade (lei federal nº10.257) faz-se necessário a detecção de áreas urbanas ociosas para que o município oriente o uso das mesmas, levando em consideração o conceito de cidade explícito no seu Plano Diretor (se será uma cidade dispersa ou se será uma cidade mais compacta, levando assim, à ocupação de certas áreas vazias).

A detecção de tais áreas vazias, seus respectivos proprietários e a quantidade de área que alguns destes ainda possuem espalhados pela cidade podem caracterizar ou não especulação imobiliária. Diante do mapeamento de tais áreas torna-se possível a aplicação de alguns instrumentos de política urbana contidos no estatuto da cidade como o parcelamento, edificação e utilização compulsória, o IPTU (imposto predial territorial urbano) progressivo no tempo e posterior desapropriação com pagamentos em títulos. Assim, as fotografias aéreas aliadas a um Sistema de Informação Geográfica permitiriam detectar, mapear a ocupação de determinada área e identificar os proprietários das áreas até então vazias.

A base teórica deste trabalho está situada no entendimento da obtenção das fotografias aéreas, suas áreas de aplicação e seu uso no campo de estudo ligado ao urbano. Outra preocupação esta em retomar a discussão sobre vazios urbanos em torno de sua temática clássica que é a especulação imobiliária. Através desta verificou-se que a especulação imobiliária pode ser praticada de diferentes modos e por diferentes grupos dentro do espaço urbano. Partindo desta visão teórica sobre vazios urbanos, buscou-se resgatar o trabalho de pesquisa do Instituto de Geografia, da Universidade Federal de Uberlândia no que diz respeito a este tema: a especulação imobiliária e os possíveis agentes que modelaram o espaço urbano na cidade de Uberlândia.

Visto que falar de uma cidade requer sua localização espaço-temporal e seu processo de desenvolvimento, há uma breve retomada do processo de estruturação urbana da cidade, mas com o enfoque em se tentar chegar à ocupação da área de estudo aqui selecionada: o bairro Santa Mônica.

Este trabalho se inscreve no campo de pesquisa voltado ao Sensoriamento Remoto e ao urbanismo, com o enfoque na Geografia urbana e no processo de ocupação e diferenciação espacial da área de estudo apontada.

1.1- Caracterização da Área de Estudo.

O município de Uberlândia está situado na região do Triângulo Mineiro (788.389.80 mL e 7.906.732 mS) (**figura 01**), com uma área de 4.116 km². A área urbana é de aproximadamente (219 Km²), sendo subdividida em cinco setores: norte, leste, oeste, sul e setor central (ver **figura 02**). A área de estudo compreende parte do bairro Santa Mônica, limitada pelas avenidas José Carrijo, João Naves de Ávila e Anselmo Alves dos Santos e ainda composta pelos seguintes loteamentos (**ver figura 04**):

- Jardim Finotti – aprovado em 1961;
- Santa Mônica Setor A – aprovado em 1963;
- Santos Dumont - – aprovado em 1964;
- Santa Mônica Setor B - – aprovado em 1966;
- Progresso - – aprovado em 1980;
- Fábio Fellice - – s/ data de aprovação.

LOCALIZAÇÃO DE UBERLÂNDIA



Figura 01: Localização de Uberlândia em Minas Gerais
Org: Silva, 2006

Escala Gráfica
4000 0 8000 Km

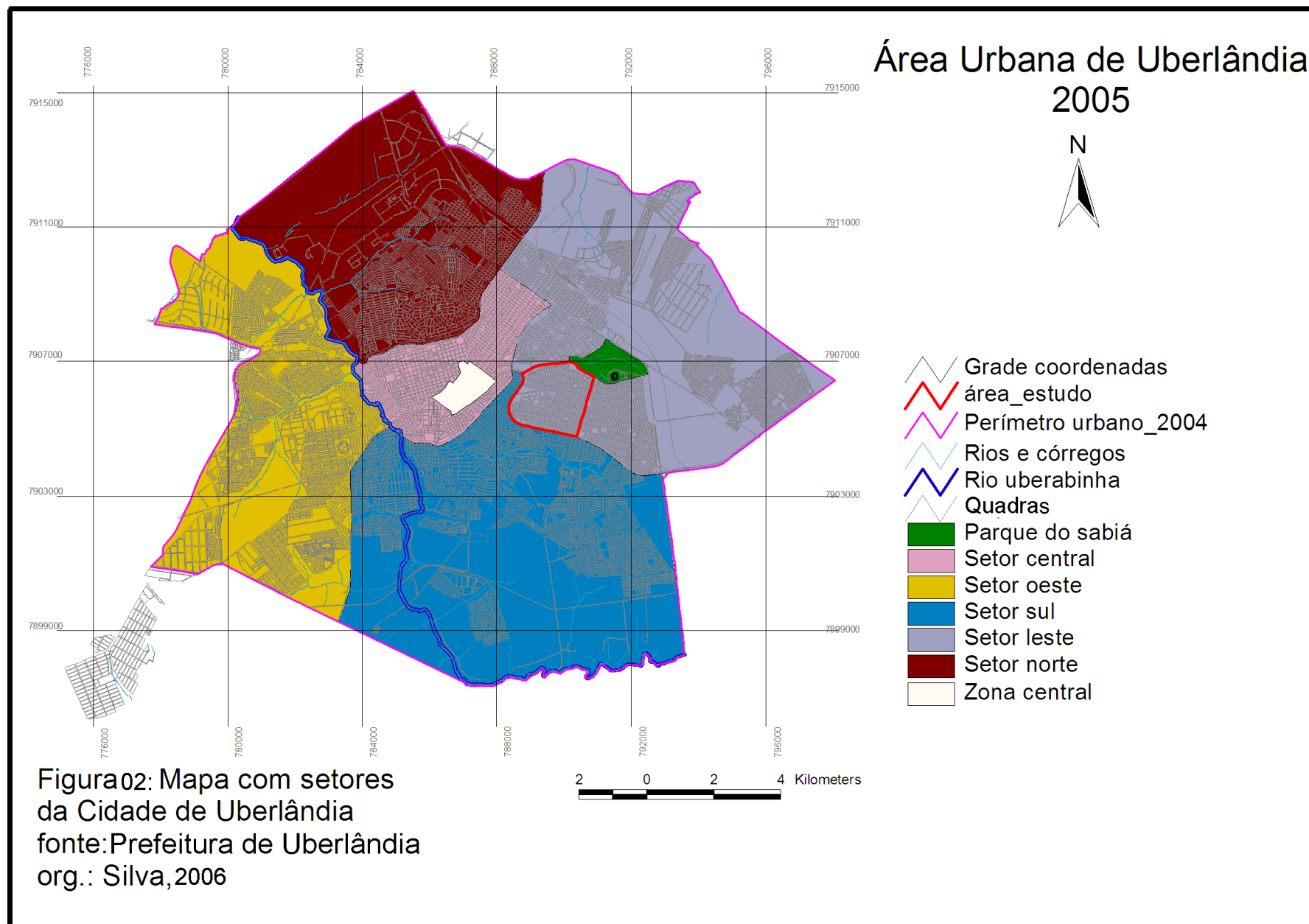
A horizontal scale bar with three segments. The first segment is labeled '4000', the second '0', and the third '8000 Km'.

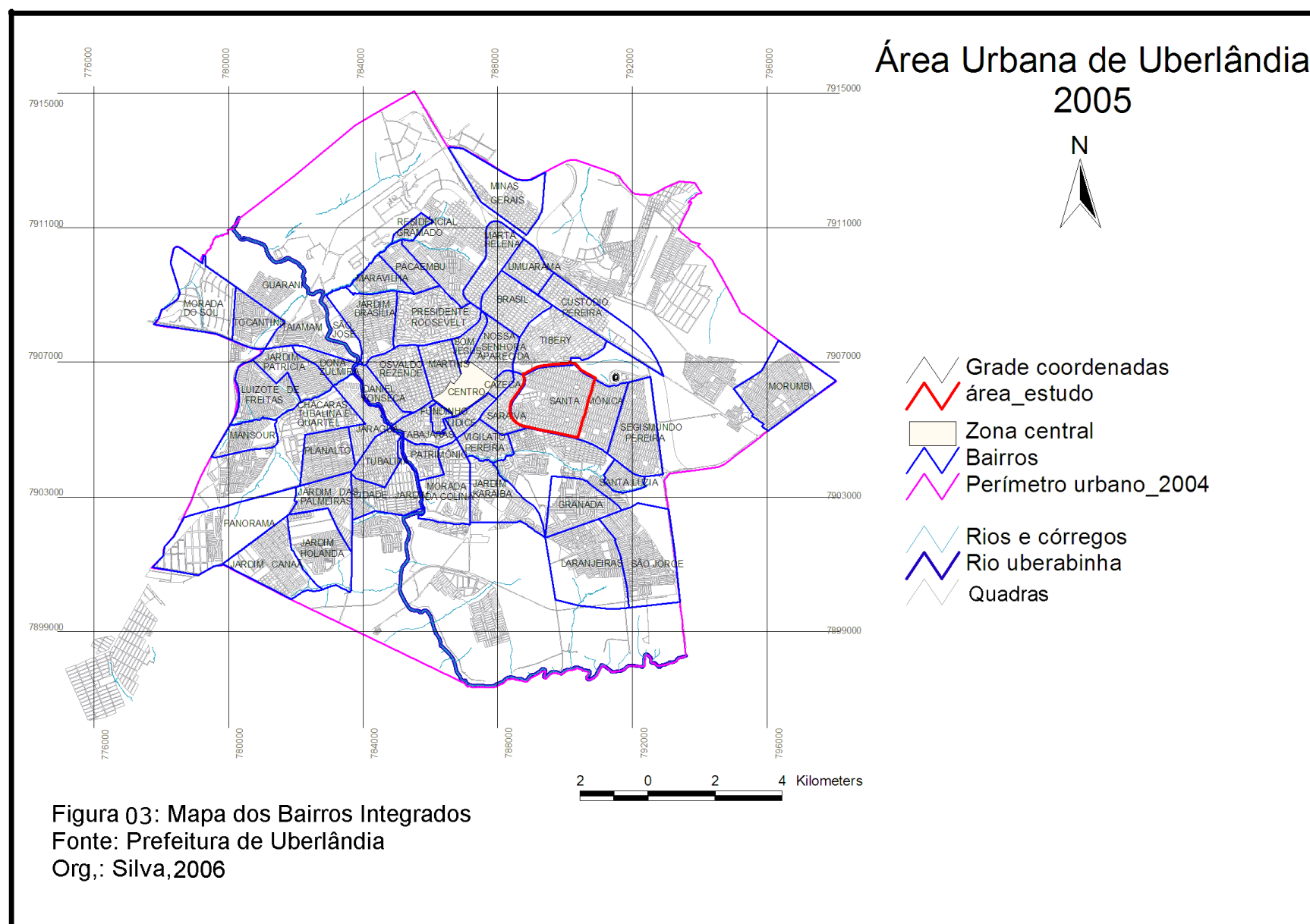
Os bairros em seu entorno juntamente com este estão atualmente passando por um processo de configuração de um sub-centro de maior porte com forte contra ponto ao centro tido como tradicional pela população uberlandense, caracterizado pelas avenidas Floriano Peixoto, Afonso Pena, João Pinheiro, Cesário Alvim, entre as praças Sérgio Pacheco e Clarimundo Carneiro – trecho tido como o hipercentro. Mesmo assim, o próprio bairro ainda tem o seu centro de bairro, localizado nas avenidas Segismundo Pereira, Belarmino Cotta Pacheco e Doutor Laerte Vieira Gonçalves. A principal (mas não única) ligação deste bairro com o centro da cidade se dá pela Avenida João Naves de Ávila. Este bairro, devido a diversos fatores (possuir a Universidade Federal de Uberlândia, a prefeitura da cidade, um shopping center - CenterShopping - um hipermercado nas suas proximidades – Carrefour -, uma avenida por onde circula grande volume de veículos e pessoas - Avenida João Naves de Ávila – **ver figura 06**), passa por uma constante valorização imobiliária e verticalização (construção de blocos de apartamentos) nas suas áreas ainda não ocupadas e principalmente próximas ao equipamentos acima citados, além da substituição de imóveis mais antigos e de menor porte pelos mesmos blocos de apartamentos.

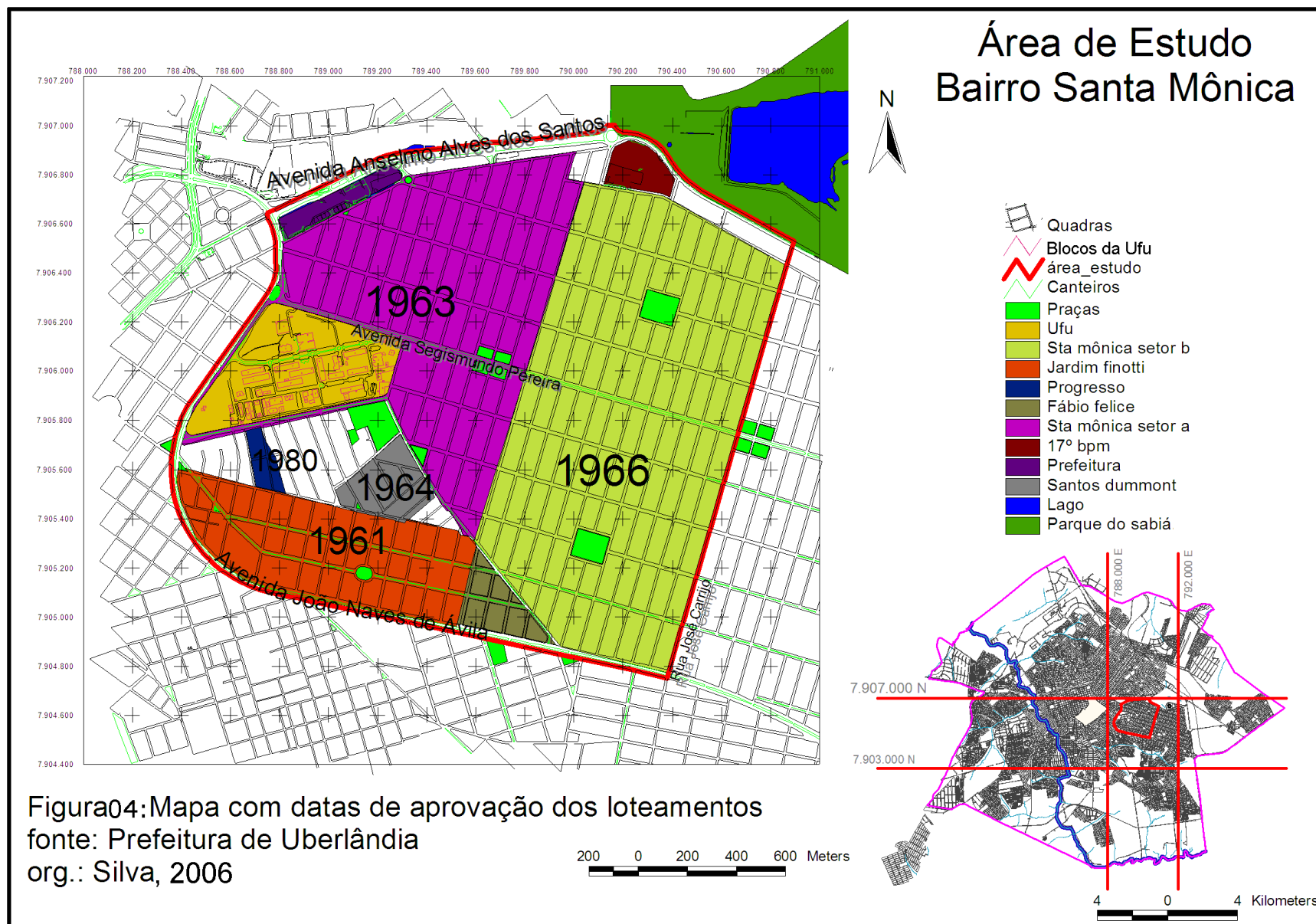
No sentido centro da cidade, a Avenida João Naves de Ávila tem a sua margem esquerda vários bairros e que também vem passando por um processo acentuado de ocupação e valorização imobiliária. Na sua outra face temos a Avenida Anselmo Alves dos Santos que serve de acesso ao Parque do Sabiá. Por volta de 1980, antes do Parque do Sabiá ser implantado, no lugar desta avenida tinha-se um córrego – Jataí. Portanto, hoje, devido à Avenida este córrego se encontra canalizado. No entorno deste córrego deveria ter sido mantida uma área de preservação com sua mata ciliar, mas que se encontra, atualmente, descaracterizada e ocupada com algumas construções, como a própria Prefeitura de Uberlândia. A topografia, não possui grandes desníveis (**figura 05**), se apresentando relativamente uniforme, ocorrendo curvas mais próximas (declividade acentuada) quando se

dirige à Avenida Anselmo Alves dos Santos. Este seria mais um dos fatores que faz com que o bairro apresente um atrativo na comercialização de seus terrenos – uma topografia mais plana o que garante ao construtor economia em movimentação de terra na implantação da obra. A **figura 03** mostra a localização da área de estudo no bairro Santa Mônica e a delimitação dos bairros que o circundam¹.

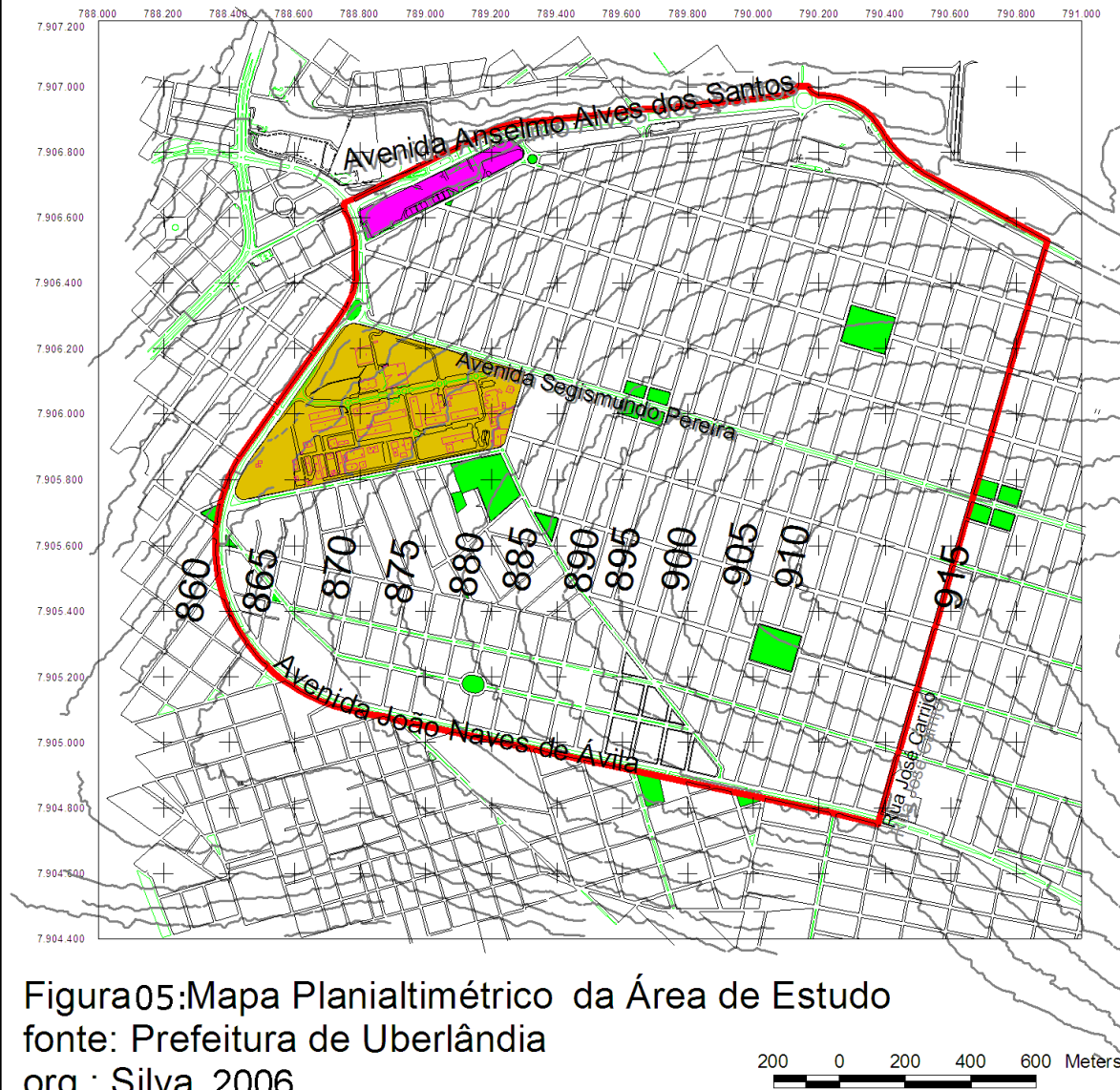
¹ Divisão segundo Projeto Bairros Integrados, realizado pela Prefeitura de Uberlândia, que consiste em unificar diversos loteamentos em bairros com o objetivo de otimizar o planejamento de tais áreas.







Área de Estudo Bairro Santa Mônica 2005



- Quadras
- Curvas de nível
- área_estudo
- Canteiros
- Praças
- Ufu
- Prefeitura

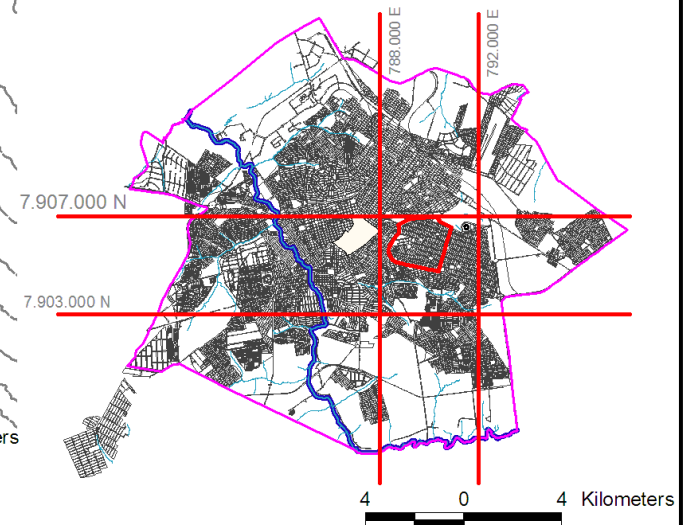
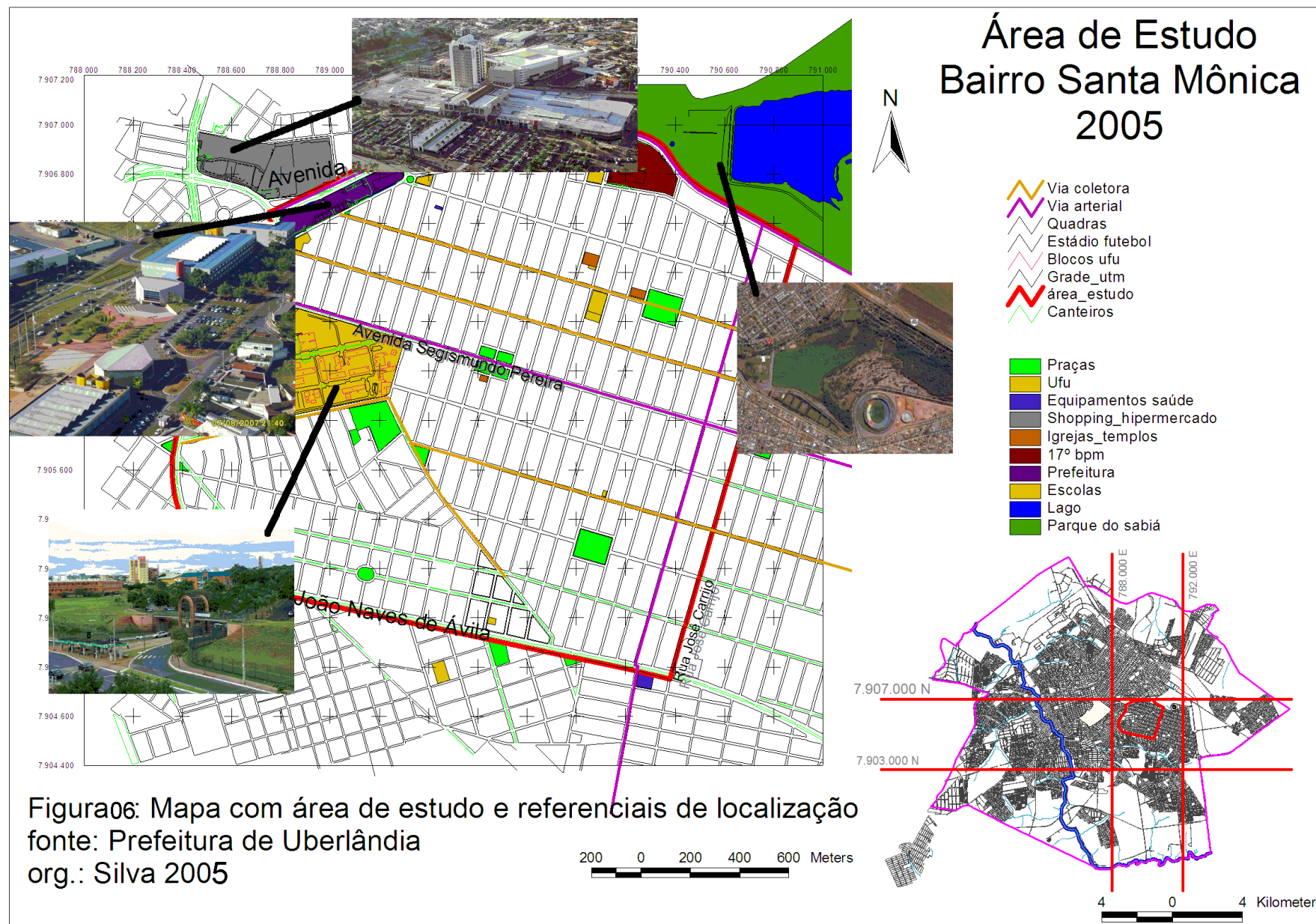


Figura05:Mapa Planialtimétrico da Área de Estudo
fonte: Prefeitura de Uberlândia
org.: Silva, 2006



1.2. O Processo de Desenvolvimento Urbano em Uberlândia

1.2.1 - Do núcleo inicial

O enfoque deste breve histórico tem por objetivo abordar a área de estudo deste trabalho, em sua constituição e entendendo que a área não está isolada da cidade e de seu processo de especialização e segregação espacial, que vem ocorrendo desde o início do século XX.

Uberlândia inicia-se no que hoje é chamado de bairro Fundinho ainda no século XIX. A cidade vai se desenvolver partindo deste núcleo de traçado tortuoso (ver **figura 07**) sem qualquer planejamento urbano. Esta cidade, ainda de pequenos comércios e de vida pacata, não se mostrava competitiva como suas cidades vizinhas: Araguari e Uberaba. Foi todo um empenho e articulação com instâncias governamentais que elites locais transformaram a outrora São Pedro do Uberabinha na cidade com ideologia capitalista e progressista. Este núcleo inicial vai se desenvolvendo rumo ao nordeste, muito depois da implantação da Estação de trem da Mogiana. Esta ligava São Paulo a Goiás, passando pela cidade.

(...) as principais cidades do Triângulo Mineiro eram Araguari e Uberaba, que acumulavam riquezas, bens e serviços, sendo que Uberlândia, apesar de servida pela Estrada de Ferro Mogiana, desde 1895, era apenas uma pequena estação no percurso da referida estrada (...) (SOARES, 1997, p. 97)

Foi preciso mudar o padrão de circulação de bens e mercadorias, para que Uberlândia se destacasse pelo seu comércio atacadista. Segundo SOARES (1988) a partir de 1913, após a construção de estradas de rodagem pela companhia Mineira de Autoviação Intermunicipal e a Ponte Afonso Pena, que interligava Goiás e Mato Grosso ao Triângulo Mineiro passando por Uberlândia, a cidade ganhava um primeiro impulso de desenvolvimento.

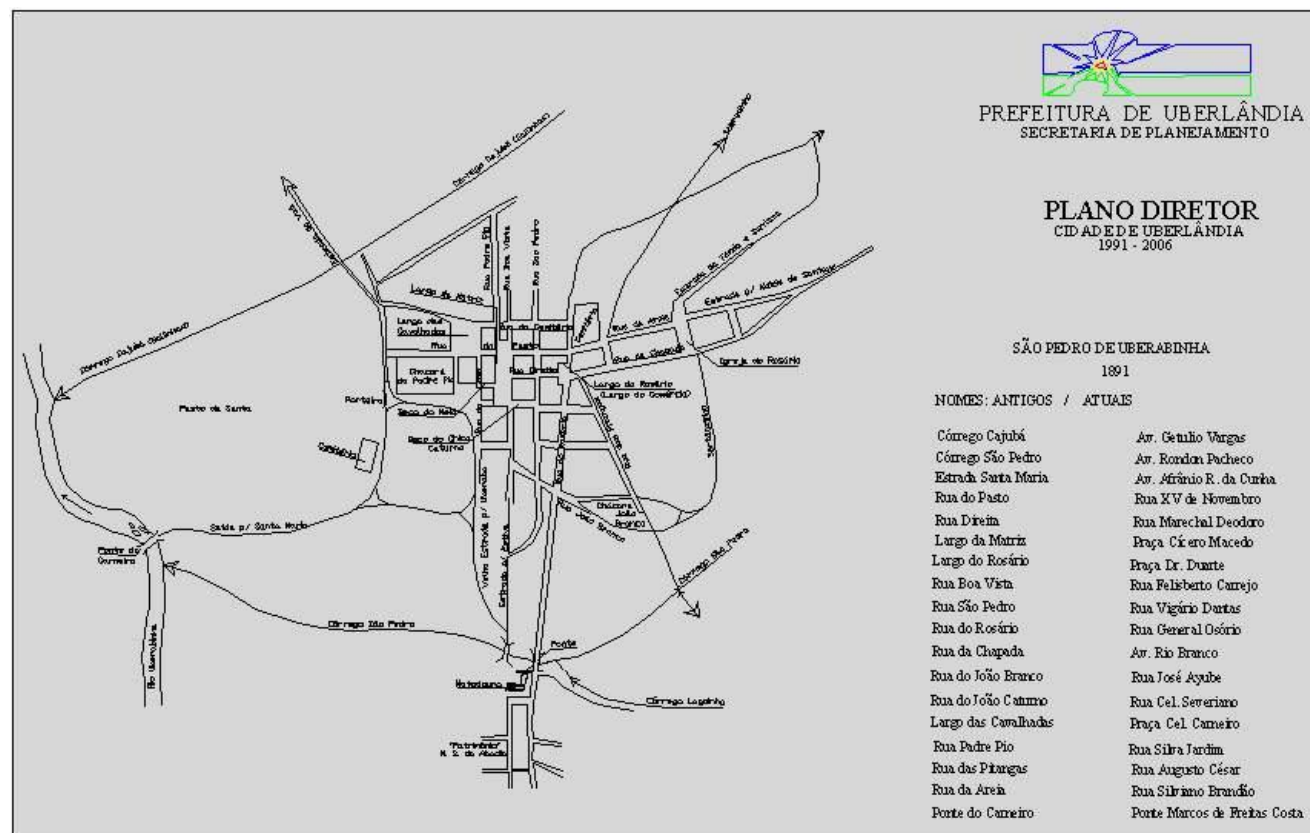


Figura 07: Planta de São Pedro de Uberabinha – 1891

Fonte: Plano Diretor de Uberlândia.

1.2.2.- Da expansão do Centro de Uberlândia

Com os recursos oriundos deste vigoroso intercâmbio, inicialmente feitos por pequenos caminhoneiros particulares ou *chauffeurs*, é que a cidade vai concomitantemente se firmando com importância no Triângulo Mineiro. Até a década de 50 ainda era comum este tipo de circulação das mercadorias. A partir de então vemos surgir os grandes atacadistas presentes até hoje na cidade, como Martins, ARCOM, Peixoto. Outro fato que contribuiu para o desenvolvimento da cidade foi a Construção de Brasília, que traz em seu rastro a modernização do país. Com a acumulação de capital na cidade a elite poderia assim levar adiante sua ideologia desenvolvimentista. O traçado urbano é assim reflexo desta ideologia. Segundo SOARES (1997) este traçado foi elaborado por volta de 1908, pelo engenheiro Melor Ferreira Amado:

“O projeto, que postulava a construção de uma paisagem completamente nova para a cidade, criou uma outra área central, com um conjunto de largas e extensas avenidas arborizadas e ruas transversais, que formavam um tabuleiro de xadrez.”(SOARES, 1997, p. 102)

O modelo de contraponto ao antigo centro e ao seu traçado “espontâneo” inicial foi uma obra de engenharia, cujo ordenamento em xadrez de suas quadras foi tido como ideal (ver **figura 08**): primeiro pela topografia pouco acidentada do local; segundo para se criar avenidas cuja circulação e ligação do centro ao ponto de escoamento (estação de Ferro da Mogiana) se daria de maneira rápida. Surgiram deste plano as avenidas Afonso Pena, Floriano Peixoto, Cipriano Del Fávoro, João Pinheiro e Cesário Alvim, rumo ao norte da cidade (SOARES, 1997).

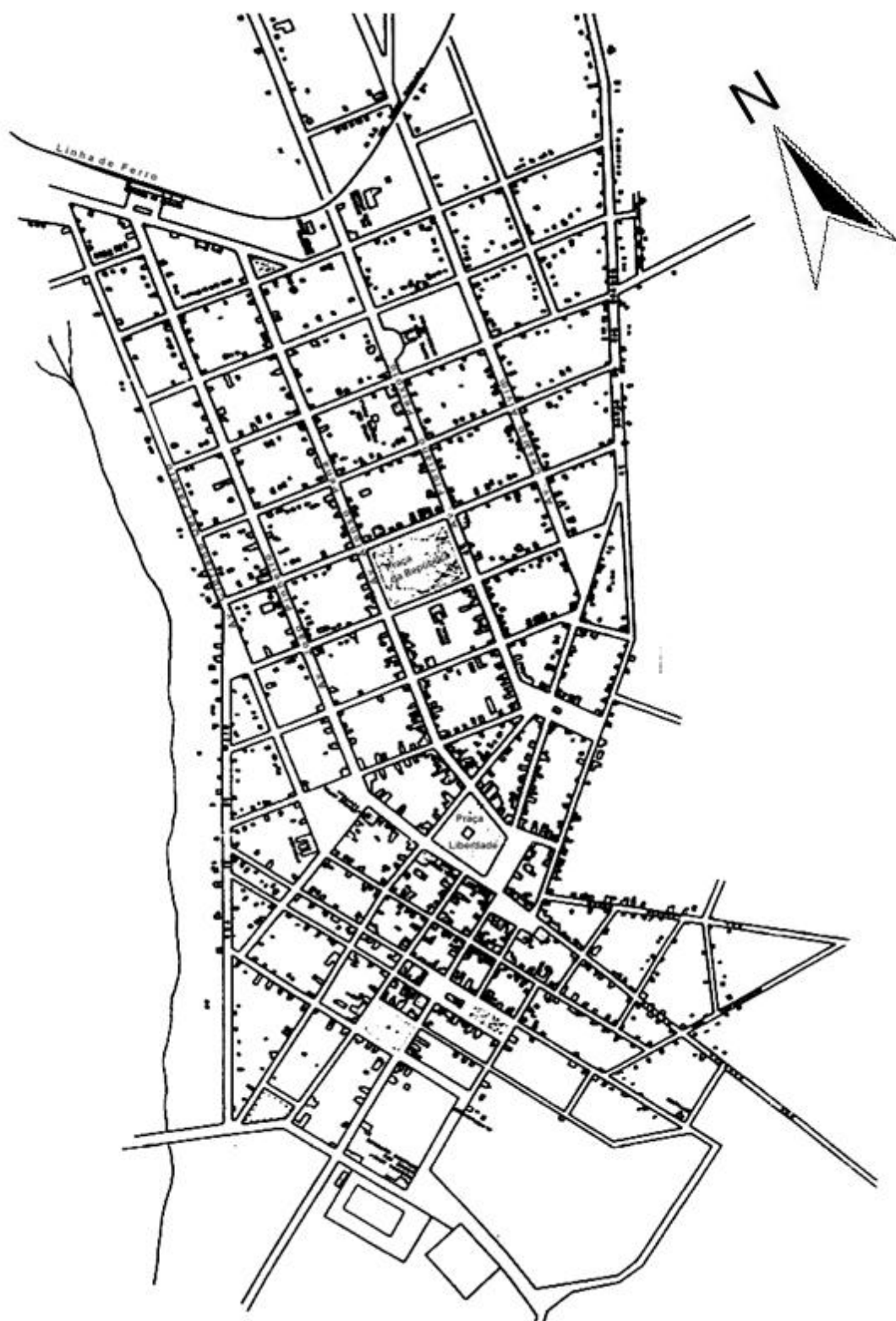


Figura 08: Planta de Uberabinha – início século XX.

Autor: SOARES, 1997.

Fonte: Revista Sociedade e Natureza - 1997

1.2.3. Da expansão dos bairros

A bibliografia levantada (BESSA, 1996; SOARES, 1997; RAMIREZ, 2000) a fim de desenhar uma síntese do desenvolvimento urbano de Uberlândia leva a crer que nas décadas de 30 do século XX já havia focos de outros bairros espalhados pelo território, distantes do centro e carentes de infra-estrutura como pavimentação, esgoto, iluminação. Havia também, desde fins do século XIX, o contraponto sócio econômico do núcleo inicialmente urbano, hoje chamado de Fundinho: era o bairro Patrimônio, que ficando além do córrego São Pedro, atual Avenida Rondon Pacheco, abrigava uma comunidade negra recém saída das áreas rurais do entorno e morando em casebres precários ora distantes da cidade, ora relativamente mais próxima do tecido urbano.

Em função de algumas políticas nacionais e ações de sua elite econômica, Uberlândia vai ampliando sua influência na região. As políticas do presidente da república Juscelino Kubitschek e a construção da nova capital – Brasília – no meio do cerrado foram algumas destas contribuições apontadas.

“Na década de 50, com a construção de Brasília e a abertura de estradas interligando a nova Capital Federal e São Paulo, Uberlândia conhece um rápido crescimento (...)”.

Começa, a partir daí, uma nova fase de crescimento da cidade, impulsionada pelas transformações que ocorriam no país. Seu núcleo central expande-se, englobando áreas circunvizinhas, com lojas de atendimento emergencial, são iniciados nos bairros mais populosos da cidade, gerando melhoramentos na infra-estrutura dessas áreas e em sua estética.

Entretanto, essas transformações não atingiram a população residente nos bairros mais afastados da área central, denominados, até aquele momento de vilas ou subúrbios, tais como: Martins, Operário, Roosevelt, Osvaldo, Tubalina e Saraiva. (SOARES, 1997, pg.116)”.

Da citação acima se deve focar a vila Saraiva por estar próxima à área de estudo recortada para este trabalho. O parcelamento do Bairro Santa Mônica ocorreu na década de 60 do Século XX. Assim leva-se a crer, pela citação acima, que o local (onde o bairro hoje se encontra) era de difícil acesso visto que havia o córrego São Pedro (atual Avenida Rondon Pacheco) a ser transposto. Hoje, onde existe a Avenida João Naves de Ávila, existiam até a

década de 70, os trilhos da Mogiana – estrada de ferro. Posteriormente se torna a Avenida Buenos Aires e por fim a Avenida João Naves de Ávila.

O Bairro Santa Mônica é fruto da ação de um dos agentes de produção do espaço da cidade que surge segundo SOARES, na década de 30 e que contribuirá para a expansão horizontal da cidade: as empresas imobiliárias.

“Essas empresas e tantas outras incorporadoras imobiliárias, criadas ao longo da história da cidade, foram as principais responsáveis pela ampliação do perímetro urbano, tendo em vista as facilidades observadas decorrentes da inexistência de leis e normas que ordenassem o seu crescimento (...)” (SOARES, 1997, pg. 117)

A ciência do Urbanismo será aqui financiada e implantada por e para um determinado grupo e não para todos os habitantes da cidade – inicialmente para a área central.

Apesar dos loteamentos com traçado definido e indicações de uso estes, induziram uma ocupação para além do centro da cidade de Uberlândia. Entretanto, vale lembrar, não houve de início um plano de ocupação. Como também não havia a preocupação de inserir, na maioria destes loteamentos, a infra-estrutura (pavimentação, redes de esgoto, redes de água)..

O primeiro plano da cidade preocupou-se em interligar o centro antigo (Fundinho) com a estação ferroviária, nas proximidades da atual Praça Sérgio Pacheco. Para isso contratou um engenheiro a fim de cristalizar tal desejo. Para os demais bairros, apesar de alguns traçados tirados da história do urbanismo (o do Bairro Roosevelt, de influência direta das cidades jardins e de traçado “medieval”, mais orgânico e nada ortogonal por exemplo – Projeto de João Jorge Coury, arquiteto formado em Belo Horizonte e que atuou em Uberlândia) houve pouco interesse em investir na infra-estrutura destes. Isto não quer dizer que os mesmos não tivessem já surgidos com o interesse especulativo.

Desde a década de 30 do século XX, a cidade vem crescendo com a lógica da especulação imobiliária. SOARES (1997) aponta:

“Em **1938**, a oferta de terrenos cresceu quase 50%, uma vez passou de 5 mil para 7,2 mil terrenos, num período em que a população não se altera (19.633 hab. – 1937 e 20.114 hab. – 1938). Seis anos mais tarde, entre **1945/1946**, o número de lotes lançados no mercado cresce de 8 mil para 12.193, quando a população aumenta, apenas 500 habitantes. O mesmo acontece em **1953/1954** quando esse número passa de 14 mil para 23.600 habitantes.” (grifo do autor desta dissertação)

SOARES (1997) aponta em várias passagens de seu texto o fato de que a cidade vai ganhando em extensão, fruto de especulação imobiliária que a cada ano dilata o perímetro urbano (perímetro aqui citado por questões de buscar delimitar a cidade e diferenciá-la das áreas rurais; formalmente, enquanto lei, o perímetro urbano será definido na década de 80). Mas fica a pergunta: as empresas imobiliárias da cidade começaram este processo em fins da década de 30; como poderiam ter tanta certeza que a cidade seria uma referência na região e grande pólo de atração de pessoas? Só assim se justifica um investimento considerável em loteamentos, conforme mostra a tabela 1. A **tabela 1** mostra que de 1936 até 1958 a oferta de lotes sempre foi maior que de famílias (considerando família composta de 4 indivíduos – SOARES, 1997).

Tabela 1 – Uberlândia: nº de lotes existentes para cada grupo de 1.000 habitantes – 1936/1958.

ANO	LOTES/1.000 HAB.	ANO	LOTES/1.000 HAB.
1936	261	1947	424
1937	255	1951	340
1938	353	1952	326
1939	345	1953	502
1940	337	1954	516
1943	276	1955	504
1944	294	1956	483
1945	424	1958	437
1946	443		

Autor: SOARES, 1997

Fonte: Revista Sociedade & Natureza, nº 9, jul/dez. 1997.

“E assim foram crescendo os subúrbios, as chamadas *vilas* de Uberlândia, com adensamento de população, moradias e problemas de falta de água, energia elétrica, áreas de lazer, escolas e calçamento. (...) a cidade foi pensada e projetada historicamente, seguindo a lógica de mercado, princípio em que a exploração da terra urbana teria que ser a mais lucrativa possível, gerando vultosos recursos aos proprietários da terra, aos incorporadores imobiliários, enfim aos gestores do espaço urbano. (SOARES, 1997, pg. 120)”.

Uberlândia, assim, garante seu progresso e desenvolvimento atraindo indústrias, diversificando serviços, tornando-se referência nacional como pólo atacadista e distribuidor, mas também com a prática de outros centros: a especulação do solo urbano. Sem uma lei de uso e ocupação do solo, regras e fiscalização no momento de lotear, a cidade foi ocupando grande parte do cerrado, ganhando em extensão e com grandes vazios urbanos. O poder público neste período foi conivente com esta prática, já que alguns dos prefeitos que

assumiram a administração do município eram proprietários de empresas imobiliárias – a exemplo disso o ex-prefeito de Uberlândia, Tubal Vilela da Silva, que no período de 1951 até 1955, administrou uma imobiliária que levava seu nome. Tal prática de especulação gera prejuízo para toda a cidade, pois se deve levar infra-estrutura para bairros cada vez mais distantes. Não seriam os loteadores que arcariam com tais custos, mas sim os cofres do município. O governo que o praticasse teria grande apoio político da população e de empresários dos setores de construção e imobiliárias. Fazendo a infra-estrutura que o loteador não fez os políticos e prefeitos da cidade se tornavam facilmente exemplo de bons administradores.

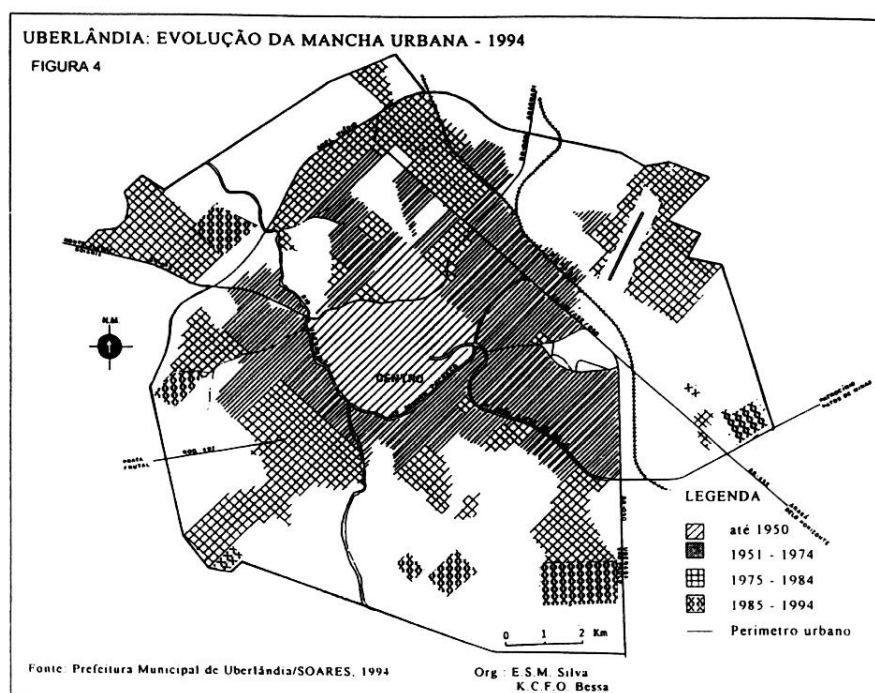


Figura 09 - Uberlândia e evolução da mancha urbana 1994.

Fonte: Revista Sociedade e Natureza - jul./dez.1997

Org.: E.S.M., Silva; K.C.F.O. Bessa.

1.2.4- Estruturação do Espaço Urbano: o papel dos agentes modeladores da cidade.

O uso de Modelos urbanos já foi criticado por diversos pensadores ligados ao urbano. A principal crítica estava no fato de que tais abstrações do real pudessem explicar e prever o comportamento das cidades de maneira cartesiana e enquanto causa e efeito. Acreditava-se que tais modelos explicassem o desenvolvimento das metrópoles. Pelo menos nas metrópoles dos países economicamente desenvolvidos (se o referencial de desenvolvimento for calcado no capitalismo monopolista). Passado o período de descrédito de tais modelos, os estudiosos do urbano retomam os mesmos, delineando suas limitações, mas não os abandonando de vez. Assim, tais modelos hoje são encarados por alguns pesquisadores com o objetivo de simplificação da realidade a fim de apreender o todo. Tem como vantagem a rápida apreensão da realidade, mas deve ser encarado com cuidado para que não se esqueça de qual realidade o modelo quer representar (ver LOPES, 2003).

Marcelo Lopes de Souza (2003) e Flávio Villaça (2001)² fazem algumas considerações a respeito dos modelos de organização interna das cidades. Os dois autores apontam a existência de vários tipos de modelos que ora pecam por serem excessivamente detalhados, ora pecam por serem muito enxutos, não dando conta da realidade. Os dois autores citam também dois modelos mais conhecidos: o de E. Burges e o de H. Hoyt. Respectivamente, o modelo centro-periferia com anéis concêntricos, e o modelo de setores, onde aponta a predominância de certas características em detrimento de outras.

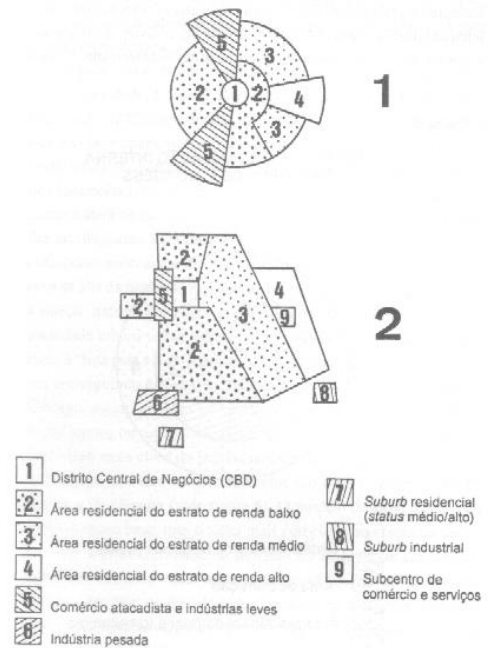
Vários modelos podem ajudar a entender a cidade: o modelo centro-periferia muito conhecido e usado, o modelo de múltiplos centros onde existem o centro da cidade e os centros de bairro, o modelo de setores onde a cidade é abstraída em função de características culturais e/ou econômicas relativamente homogêneas. Neste trabalho, os modelos de setor e

² VILLAÇA, Flávio. **Espaço Intra-Urbano no Brasil**. São Paulo – Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001
SOUZA, Marclo Lopez de. **A, B, C do Desenvolvimento Urbano**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

de múltiplos centros são utilizados como ferramenta para ajudar a entender a cidade de Uberlândia como um todo.



a)



b)

Figura 10 – Modelos de organização interna das cidades: a) E. Burges – modelo de círculos concêntricos – centro/periferia. b) H. Hoyt e C. Harris e Ullman – modelo de setores.

Fonte: SOUZA, 2003, pg. 75

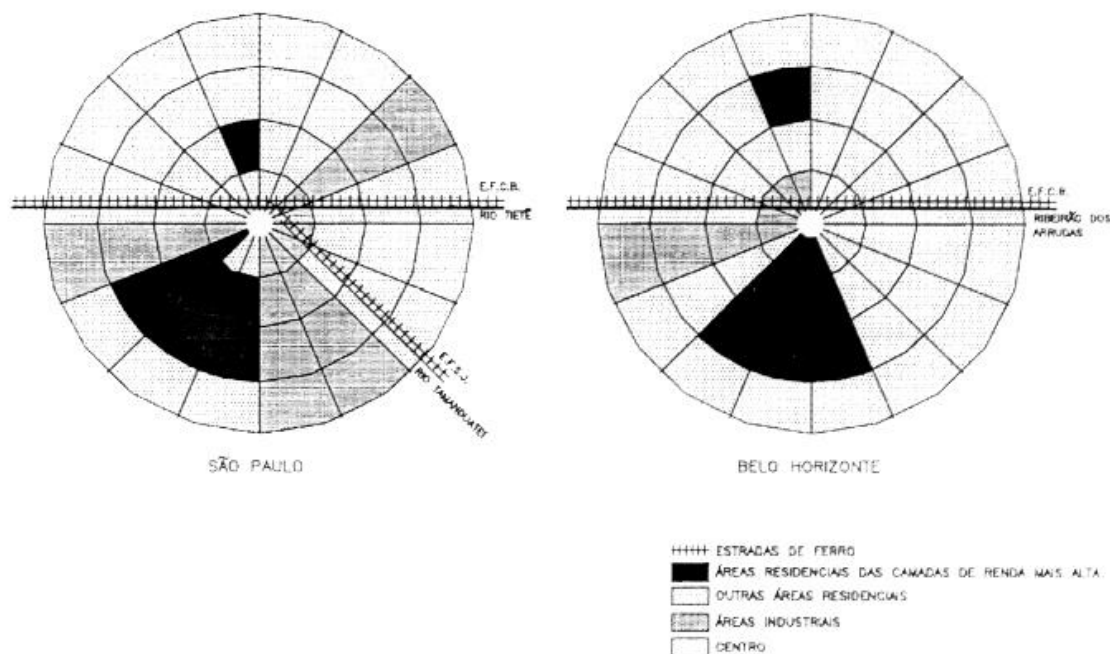


Figura 11 – Modelo de Setores
Fonte: VILLAÇA, 2001, pg.115

VILLAÇA (2001) e SOUZA (2003) utilizam-se de tais modelos em seus trabalhos. Cada um dos autores faz sua defesa em relação a tais modelos de organização interna das cidades:

“Esta obra (livro - O Espaço Intra-Urbano o Brasil, 2001) parte da premissa de que, por ter sido produzidas pela mesma formação social, pelo mesmo Estado e no mesmo momento histórico, nossas metrópoles devem apresentar importantes traços comuns de organização intra-urbana. (...) Trata-se de figuras baseadas no modelo por setores de círculo de Hoyt (1959). Como sínteses que são, tais modelos reduzem o espaço metropolitano a seus elementos mais fundamentais, além de exagerar na segregação e na simplificação das formas. Os subcentros de comércio e serviços – elementos importantes da estrutura urbana – são desprezados, neles aparecem apenas o centro principal.” (VILLAÇA (2001))

Esta simplificação apontada por VILLAÇA (2001) não impede que LOPES realize um modelo simplificado da região metropolitana do Rio de Janeiro. E ali ele aponta os subcentros:

“Levando-se em conta (...) diferenciação das áreas intra-urbanas segundo a renda e o *status* dos grupos sociais, e considerando ainda a localização das atividades industriais e comercial, foram, ao longo do século XX, propostos diversos *modelos* da organização interna da cidade. Um modelo tem por finalidade apresentar alguns traços essenciais de uma realidade;(...). (...) as formas e estruturas espaciais terão de ser representadas de modo estilizado. Um modelo implica, sempre, uma simplificação, e as razões pelas quais se constrói um modelo podem ser, pelo menos, duas: uma razão *didática*, facilitando a comunicação de aspectos fundamentais e deixando de lado, ao menos em um primeiro momento, traços menos essenciais; e uma razão prática para o próprio pesquisador, ou “heurística”, (...) a qual ao longo do processo de elaboração do modelo, estrutura e disciplina melhor o próprio raciocínio espacial do estudioso e a própria análise. Um modelo bem construído, porém, é aquele que não sonega coisas essenciais e muito menos distorce a realidade, caricaturando-a; além disso, quem apresenta o modelo deve deixar claro que está bem consciente do nível de simplificação implicado. O que é impossível é um modelo retratar “tudo”: caso contrário, não seria um modelo.” (SOUZA 2003, pg.71).

A **figura 12** apresenta o modelo que SOUZA (2003) realizou para o Rio de Janeiro. O CBD apontado na legenda é o que o autor denomina de *Central Business Distric*. São os espaços onde “as atividades de comércio e serviços se concentram (...). SOUZA (2003). Seria o centro da cidade ou uma moderna área central de negócios. Em Uberlândia buscou-se delinear melhor tal área quando o Plano Diretor da Cidade, aprovado em 1994, apontava entre a Praça Clarimundo Carneiro e a Praça Sérgio Pacheco um centro de negócio.

“**Art. 12** – A Lei de Uso do Solo deverá distinguir claramente na área central o centro histórico e cultural, denominada Fundinho, e o centro de negócios”.

Parágrafo 2º - O centro de negócios, entre as Praças Clarimundo Carneiro e Sérgio Pacheco e em torno desta, terá o adensamento habitacional e de serviços estimulado. (...)” (Plano Diretor de Uberlândia de 1994).

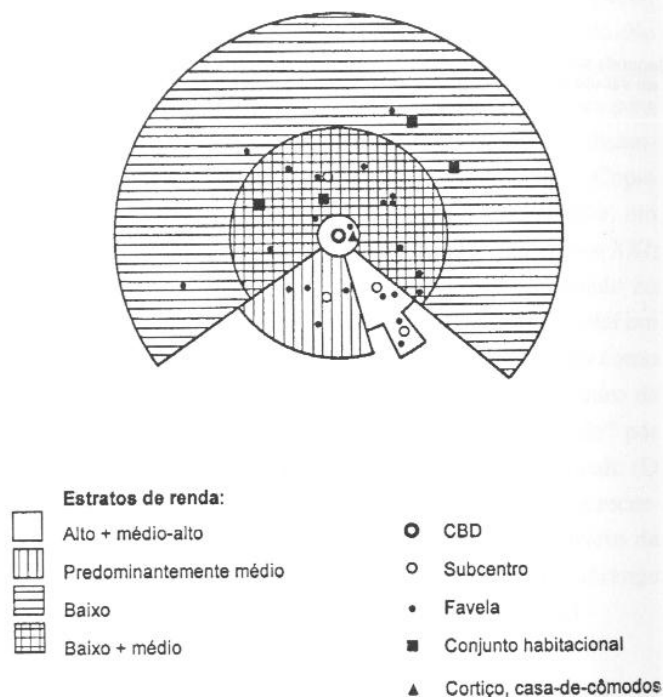


Figura 12: Modelo da segregação sócio-espacial na cidade do Rio de Janeiro: situação no começo do século XXI

Fonte: SOUZA (2001)

A lei de Uso e Ocupação do solo de Uberlândia, aprovada em 2000 (ver **figura 13**), delineou estas diferenças, sendo tal lei utilizada ainda hoje para disciplinar a ocupação da cidade. Nela tais áreas são denominadas de C1 (uso comercial), onde o adensamento e diversidade são estimulados com altos coeficientes de aproveitamento e Taxas de ocupação. Já o centro histórico tem seu gabarito (altura) coibido por coeficientes e taxas de ocupação menores.

Zoneamento Urbano 2005



-  área_estudo
-  Perímetro urbano_2004
-  Setor vias coletoras
-  Setor vias arteriais
-  Zona preservação total
-  Mapa uberlândia
-  Rios e córregos
-  Rio uberabinha
-  Zona preservação parcial2
-  Zona especial de revitalização
-  Zona estrutural
-  Zona industrial
-  Zona serviços
-  Zona proteção aeroporto
-  Zona central 2
-  Zona central 1
-  Zona residencial 1
-  Zona residencial 2

1 0 1 2 Km

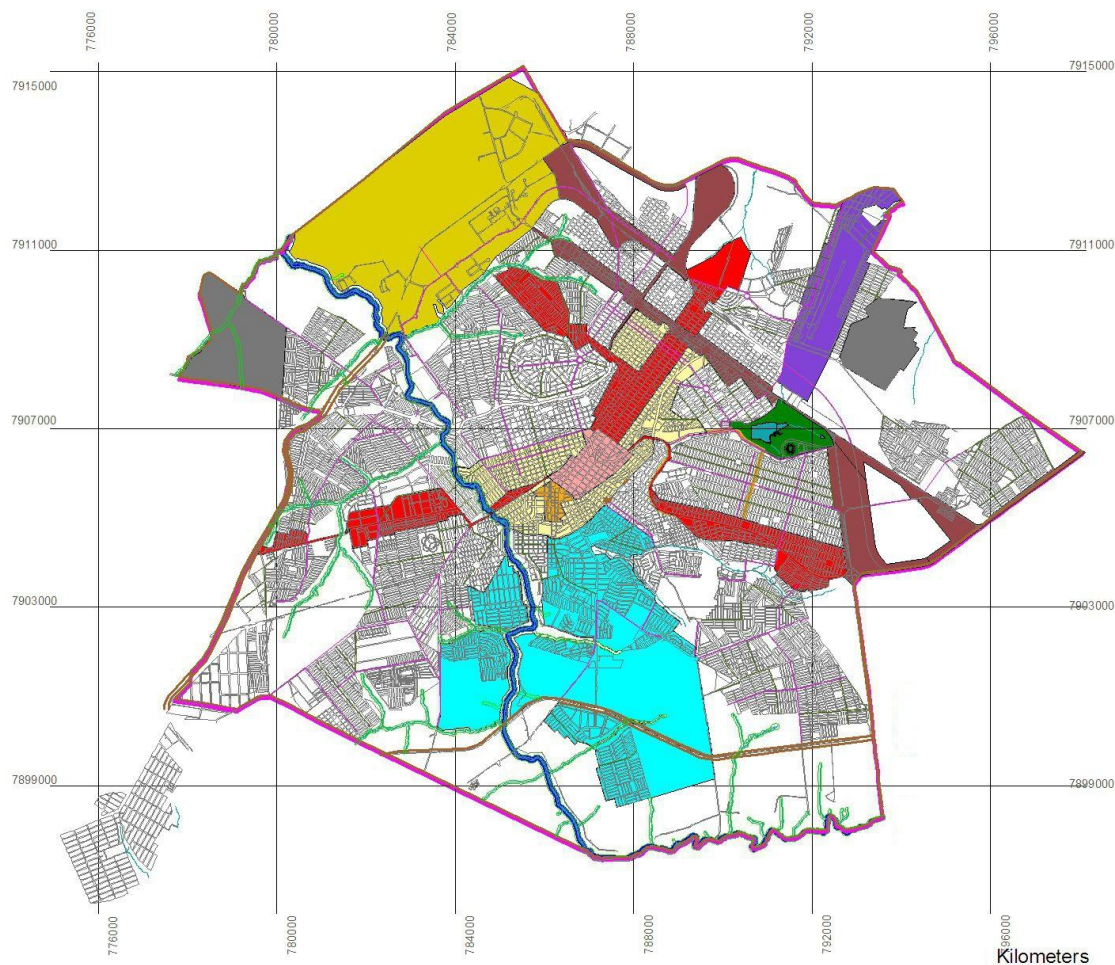



Figura 13: Mapa Zoneamento Urbano - Uberlândia
fonte: Prefeitura de Uberlândia
org.: Silva, 2005

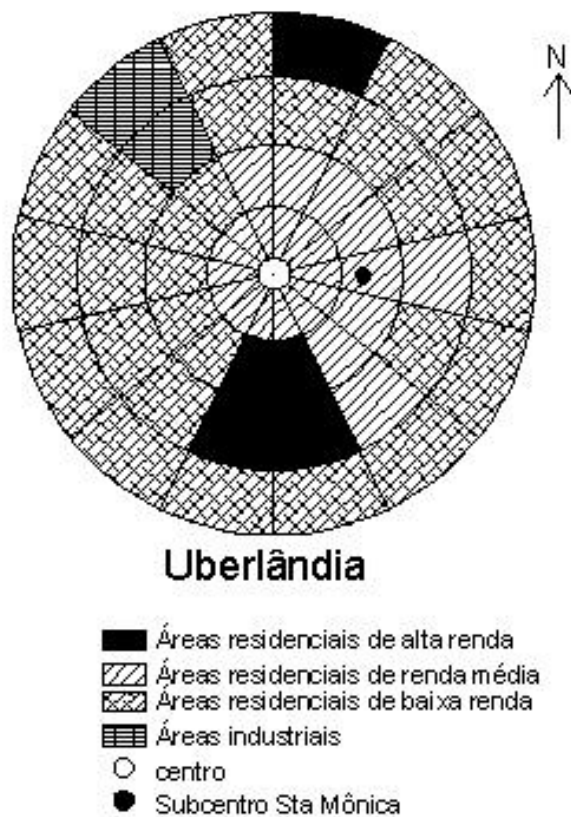


Figura 14 – Modelo de Setores da Cidade de Uberlândia.
Org.: SILVA, Tarcísio M., 2005.

Assim, partindo das considerações destes dois autores – VILLAÇA e SOUZA foi construído para este trabalho um modelo de setores (**figura 14**) para apreender a cidade de Uberlândia: primeiro por questões “práticas para o próprio pesquisador, o qual ao longo do processo de elaboração do modelo, estrutura e disciplina melhor o próprio raciocínio espacial (...) e a própria análise.” (SOUZA, 2003); Segundo por questões didáticas: “(...) facilitando a comunicação de aspectos fundamentais e deixando de lado, ao menos em um primeiro momento, traços menos essências; (...)” SOUZA (2003).

Toda representação pressupõe uma abstração do real a fim de entender alguma característica específica da realidade e posteriormente chegar a uma síntese. A realidade

possui uma riqueza de tal forma que todas as vezes que tiver que voltar a ela, poder-se-á chegar a novas sínteses a partir de outras abstrações. A escolha por um modelo para a apreensão de toda a cidade de Uberlândia tem este objetivo. Não pretende esgotar a leitura da cidade, mas utiliza-se deste recurso para identificar as qualidades consideradas mais relevantes para este trabalho.

Assim, mapas, o modelo setorial e as fotografias aéreas são abstrações da realidade. Cada um com suas limitações, mas tendo como referencial a própria realidade. O retorno a esta última é sempre importante, para que tais representações digam respeito a esta realidade, no que é essencial ao que o pesquisador deseja. Desse modo, seria a apreensão dos fenômenos ligados ao urbano. Alguns fenômenos dentro deste tema (o urbano) poderiam ser abordados de outros modos.

O modelo apontado na **figura 14** buscou apresentar os conteúdos essenciais para este trabalho, dando ênfase na renda e em alguns estruturadores urbanos como o centro, subcentro, setor industrial, setores onde há uma concentração maior de pessoas de alta renda, de renda média e de baixa renda. Aqui falamos em uma maior concentração ou caracterização de determinada renda em um setor, em função da existência de um número maior de determinadas famílias que representam ou reproduzem valores de uma determinada renda. Isso não quer dizer que outras classes sociais não ocupem alguns setores onde não exista sua predominância. Um exemplo disso seria o setor Sul da cidade. Ali existem bairros de classe alta como Karaíba, Virgilato, do mesmo modo que há bairros de renda baixa como Shopping Park, Nova Uberlândia, Laranjeiras. Existe também neste Setor um número considerável de loteamentos fechados horizontais de alta renda. Apesar do bairro Santa Mônica já ter possuído um grupo de baixa renda, hoje o bairro se caracteriza como um bairro de renda média. E devido ao Center Shopping, à Universidade Federal de Uberlândia, ao Centro Administrativo (Prefeitura) e a Avenida João Naves de Ávila, vai se constituindo um sub-centro, atraindo este

grupo de classe média constituído de profissionais liberais e universitários. A valorização imobiliária constatada no local “expulsa” os antigos moradores de rendas inferiores.

Outro item a se destacar é o termo sub-centro. Neste trabalho o termo não tem o mesmo caráter dos sub-centros metropolitanos das grandes cidades descritos por VILLAÇA (2001). Não seria um espaço central diferenciado para as classes de renda baixa ocupar, caracterizando no espaço urbano as diferenças de classe. Aqui, busca-se chamar a atenção para um processo que vem deslocando o centro da cidade para o setor leste, ou criando um novo centro “contemporâneo” para os grupos de alta renda circular, enquanto o centro antigo e moderno (da Praça Clarimundo Carneiro até a Praça Sérgio Pacheco) vai se tornando um centro “popular”.

Portanto, sub-centro aqui nada mais é que um lugar cujos processos incentivados pelo estado e por grupos influentes (as chamadas elites econômicas) garantiram a implantação de certos equipamentos relevantes à população, à circulação de mercadorias, à reprodução do capital, e com isso levando à valorização de seu entorno no que tange ao mercado de terra urbana e a uma imagem de cidade moderna. Entretanto, apesar do processo de valorização de outras áreas estarem ocorrendo em Uberlândia, o centro da cidade ainda é um lugar valorizado em termos imobiliários e é referência simbólica para o cidadão uberlandense. Sua baixa qualidade ou deteriorização hoje se restringe ao conflito entre trânsito e pedestre, poluição sonora e visual. Tudo isso em função de sua diversidade de usos (comercial, residencial e serviços). No centro antigo – chamado de Fundinho – vai se caracterizando o uso comercial para alta renda, com a utilização das construções antigas do local como lojas de roupas, restaurantes, museus, etc. Tais usos ora enriquecem o lugar, ora deterioram as características das construções antigas.

A **tabela 02** apresenta as variações de preços dos terrenos por m2, de acordo com o bairro, em toda a cidade de Uberlândia.

Tabela 02 – Indicadores Imobiliários - 2005³

Bairro	Valores / m2	Bairro	Valores / m2
Aparecida	R\$ 120,00 a 425,00	Fundinho	R\$ 150,00 a 310,00
Bom Jesus	R\$ 60,00 a 80,00	Industrial	R\$ 35,00 a 55,00
Brasil	R\$ 120,00 a 400,00	Jaraguá	R\$ 42,00 a 200,00
Cazeca	R\$ 100,00 a 380,00	Jardim América	R\$ 45,00 a 130,00
Centro	R\$ 180,00 a 1.200,00	Jardim Brasília	R\$ 35,00 a 69,00
Cidade Jardim	R\$ 44,00 a 95,00	Jardim Karaíba	R\$ 60,00 a 200,00
Custódio Pereira	R\$ 50,00 a 130,00	Jardim Patrícia	R\$ 45,00 a 190,00
Daniel Fonseca	R\$ 40,00 a 160,00	Lídice	R\$ 120,00 a 300,00
Luizote de Freitas	R\$ 44,00 a 220,00	Planalto	R\$ 60,00 a 210,00
Mansões Aeroporto	R\$ 8,00 a 12,00	Roosevelt	R\$ 60,00 a 150,00
Marta Helena	R\$ 60,00 a 110,00	Santa Mônica	R\$ 50,00 a 250,00
Martins	R\$ 60,00 a 400,00	Saraiva	R\$ 75,00 a 420,00
Morada da Colina	R\$ 114,00 a 200,00	Tabajaras	R\$ 90,00 a 260,00
Morada do Sol	R\$ 16,00 a 23,00	Tibery	R\$ 50,00 a 450,00
Osvaldo Rezende	R\$ 40,00 a 300,00	Umuarama	R\$ 55,00 a 110,00
Patrimônio	R\$ 50,00 a 350,00	Vigilato Pereira	R\$ 60,00 a 420,00

Fonte: Jornal Correio – 07 / 05 / 2005

Org.: SILVA, Tarcísio M., 2006.

³ Salário Mínimo = R\$ 350,00

A classificação dos bairros acima segue o projeto Bairros Integrados onde a prefeitura por questões operacionais unificou em bairros o que até 2002 era loteamento. Cada loteamento aprovado até 2002 ganhava o nome de um bairro. A partir deste ano, cada loteamento aprovado estará dentro de um dos bairros acima.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 - Especulação Imobiliária e Vazios Urbanos.

Parte considerável da Geografia Urbana, do Urbanismo e da Arquitetura trabalharam - e ainda trabalham - com estes dois tópicos: a especulação imobiliária e os vazios urbanos. A argumentação mais freqüente está no fato de que as grandes ou pequenas áreas ociosas dentro do espaço urbano geram ônus para a sociedade que paga seus impostos a fim de o poder público investir em políticas de bem-estar social para todos: pressuposto de uma sociedade democrática e republicana. Entretanto, os proprietários de tais áreas, não investindo nas mesmas, as terão valorizadas pela expansão horizontal da cidade e pela sua ocupação. Não existindo a necessidade ou imposição por quem quer que seja sobre estes proprietários para que construam ou dêem uso a tais áreas, aos se tornarem valorizadas esta valorização irá direto para tais proprietários. Isto ocorre devido à ação do estado, pois é sua responsabilidade construir equipamentos públicos e implantar a infra-estrutura como asfalto, rede de água, esgoto e elétrica. Em Uberlândia desde a lei de uso e ocupação do solo de 2.000, fica a cargo do loteador a responsabilidade de instalar toda esta infra-estrutura. Entretanto, as áreas que ligam tais bairros e os equipamentos públicos (escolas, praças) ainda são de responsabilidade do município.

A expansão horizontal das cidades não se dá devido ao adensamento das áreas já loteadas e com infra-estrutura. Dentro do perímetro urbano – e em outros casos além deste – tem áreas ainda vazias ou de baixa densidade demográfica e que às vezes separam duas áreas mais densas. Em função desta distribuição da população no espaço urbano três demandas se tornam relevantes: uma diz respeito ao deslocamento dentro deste perímetro urbano, a outra demanda diz respeito à necessidade de certos equipamentos públicos (escolas, praças, postos de saúde, postos policiais) e por fim a necessidade de infra-estrutura (já citada anteriormente). Estes espaços vazios que entremeiam áreas ocupadas tornam a circulação

dentro das cidades um fator que onera a população e o poder público, visto que a prestação de serviço no que tange ao transporte público torna-se oneroso. O usuário é prejudicado pelo tempo que perde nestes deslocamentos e pelo preço que tem que arcar. Não é sem motivo que o fator deslocamento, proximidades de equipamentos públicos e infra-estrutura são itens que levam à valorização de certas áreas e bairros em detrimento de outros. Belezas naturais, topografia, tipo de solo, proximidade ou distância de determinadas atividades econômicas também exercem influência no preço de mercado e no “status” de certos lugares. Não se pode esquecer também dos fatores simbólico, cultural e ideológico. Um bairro habitado por determinada classe produz e reproduz valores sociais que os diferenciam dos demais grupos. Tal fator também contribui para a diferenciação espacial de certas áreas.

Segundo RODRIGUES (1991) os mecanismos de especulação relacionados com a ocupação da cidade, podem ser assim praticados:

“A mais comum, por estar relacionada a um único grupo incorporador, refere-se ao interior da área loteada e diz respeito à retenção deliberada de lotes. (...) vende-se inicialmente os lotes mais mal localizados – em relação aos equipamentos e serviços – para, em seguida, gradativamente e à medida que o loteamento vai sendo ocupado, colocarem-se os demais à venda. A simples ocupação de alguns já faz aumentar o preço dos demais lotes, “valorizando” o loteamento. Esta é uma forma de ocupação programada (...). Outra forma de atuação da “especulação” imobiliária refere-se ao loteamento de glebas, que, via de regra, consiste em não fazer um loteamento vizinho ao já existente, mas deixar-se uma área vazia entre dois loteamentos. Esta segunda maneira é mais difícil de ser concretizada se as glebas não fizerem parte de um monopólio de terras.” (RODRIGUES, 1991, p. 21 e 22)

Assim, RODRIGUES (1991) aponta duas formas tradicionais de especulação imobiliária: uma, em que o papel do incorporador é mais acentuado, e outra situação, em que os donos de grandes áreas ganham com a valorização de outras áreas adjacentes às suas.

Existem ainda agentes interessados na especulação e na manutenção de certas áreas vazias. Cândido Malta Campos Filho (2001) vai apontar quais seriam os proprietários e locatários de terrenos ou glebas ociosas no espaço urbano e os seus interesses.

Tem-se assim:

- os pequenos proprietários de imóveis,
- as classes médias urbanas;
- a classe média alta e empresas.

Em cada um destes grupos têm-se subgrupos. A intenção do autor neste caso seria verificar qual o posicionamento destes grupos em relação às políticas antiespeculativas.

Os **pequenos proprietários** diante da valorização de seus imóveis podem vendê-los e mudar-se para bairros mais baratos, e normalmente mais distantes, onde a renda lhe permita a compra de outro imóvel para morar e um recurso extra para quitar dívidas ou poupar. Estes normalmente possuem um ou no máximo dois imóveis. Dentro deste mesmo grupo de pequenos proprietários existem os que usam seus terrenos para construir duas ou três casas e assim alugá-las. Pode também construir para sua própria moradia e um comércio em que ele mesmo trabalha. Entretanto, diante do aumento do custo de vida e falta de planejamento do negócio, este mesmo proprietário tende a desativar o comércio e transformá-lo em residência.

Em Uberlândia, no bairro Santa Mônica (área de estudo desta dissertação), graças a sua proximidade com a Universidade e Prefeitura, tal solução se tornou comum. Nos lugares mais adensados, próximos aos locais citados vemos esta prática, onde o proprietário do imóvel constrói mais casas no mesmo terreno, excedendo a taxa de ocupação (porcentagem do imóvel que pode ser ocupado em projeção horizontal) e nada deixando de área permeável, tornando as habitações muitas vezes insalubres devido à falta de luz e ventilação naturais. Entretanto, gera aluguel acessível a universitários e funcionários públicos.

Outro grupo que FILHO (1991) vai analisar seria o das **classes médias urbanas**. Este grupo seria sub-dividido em três subgrupos:

- I. são **locatários** e pagam aluguel para sua moradia e/ou para sua atividade de negócio;
- II. são **proprietários** apenas do imóvel para moradia e/ou atividade de negócio;
- III. são famílias ou indivíduos que têm um **excedente de renda** não consumida e procuram colocar sua poupança em algo que consideram seguro, isto é, salvo de desvalorização e de fácil administração; lugares onde o poder público vem investindo ou pode investir.

O último grupo que o autor vai citar seriam os proprietários de glebas brutas. Estes são: **o governo, empresas e a classe média e alta**.

Diante desta análise, o autor vai verificando quais os interesses dos mesmos e a força política e econômica que estes grupos têm e sua influência nas políticas antiespeculativas.

“Não se sabe exatamente em que proporção tais terrenos sem uso se dividem entre grandes, médios e pequenos proprietários, para nenhuma cidade brasileira. Esta é uma pesquisa fundamental que está ainda por ser realizada.” (FILHO, 2001, p. 67)

A tecnologia de Geoprocessamento e os SIG poderiam ser utilizados para identificar tais proprietários, onde seus terrenos estão distribuídos e a quantidade que cada proprietário possui. Abre-se com isso a possibilidade de programar políticas anti-especulativas, desde que a administração municipal tenha como justificativa o uso social destas propriedades e não única e simplesmente ampliar a arrecadação, apesar de sua importância na construção de escolas, postos de saúde e manutenção da cidade.

Mas quais as implicações em se especular com o solo urbano? As implicações são várias e não é este trabalho que pretende encerrar o assunto, mas apontar algumas delas. Uma destas já fora comentado acima. A horizontalidade gera ônus ao poder público, pois assim

teria que levar infra-estrutura para locais cada vez mais distantes. Outra seria a circulação da mão-de-obra já que os bairros distantes tendem a possuir terras mais baratas para o trabalhador. Mas este perde tempo nos deslocamentos cada vez mais distantes de sua habitação. Outra crítica, e talvez a mais séria levando em conta a ideologia do trabalho dentro do sistema capitalista:

“O “capital” imobiliário é, portanto, um falso capital. Ele é, sem dúvida, um valor que se valoriza, mas a origem de sua valorização não é a atividade produtiva, mas a monopolização do acesso a uma condição indispensável àquela atividade.” (BESSA, 1997, 124 apud SINGER 1979)

Especular não gera produção, portanto não gera emprego e, portanto, não redistribui renda. Não haveria o porquê de se investir em produção, visto as oscilações do capitalismo, a necessidade de constante investimento em equipamentos cada vez mais modernos, gerenciamento da produção, a competição e outros fatores que desestimulam o investimento neste setor. Obter renda do solo urbano (apesar de normalmente exigir um tempo maior que o retorno possível do setor industrial e de serviços) a fim de acumular riqueza faz desta alternativa (especular) a mais atraente em função da facilidade que é administrá-la. Tal escolha não requer do proprietário da área quase nenhum investimento, visto que, quem o faz ou é o estado via mobilização social das pessoas que moram nestes bairros, ou via políticas urbanas que apontará os locais da cidade onde receberão investimentos.

2.2. Especulação Imobiliária e Vazios Urbanos: Uberlândia.

A expansão urbana em Uberlândia apontada anteriormente fora garantida entre outras coisas pela especulação imobiliária. Diante de tal fato cabe detectar qual (ou quais) foi (foram) os agentes que proporcionaram tal especulação.

“Os estudos de MARTINS e RAMIRES evidenciaram a existência de cinco grupos responsáveis pela estruturação do espaço urbano uberlandense, a saber: empresas imobiliárias, Estado, Igreja e sociedades beneficentes, proprietários individuais e empresas construtoras.”(BESSA, 1997, p. 130, apud MARTINS, I. C.; RAMIRES, J.C.L., 1995.)

Pelos trabalhos realizados por BESSA (1997) e SOARES (1988 e 1995), a cidade desde a década de 30 apresenta um comportamento de oferta de lotes maior que a população residente.

Entre a década de 70 e 80 foram abertos 62.534 lotes. Em 1984 tem-se um número de 124.711. Em 1970, cerca de 64,5% da área urbana estava vazia. Em 1980, em função do crescimento da cidade tem-se 48,1% de área vazia. Em 1984, novamente esta porcentagem cresce para 53,9% - BESSA (1997). Em 1991, as áreas ociosas eram 63,7% da área urbana e já se contava com um perímetro urbano definido por lei em 1988. Em 1995, tem-se 54,5% de lotes ocupados. Em 1997 tem-se 58,9%.

O crescimento “desordenado” da cidade de Uberlândia, pela bibliografia levantada, deve-se ao fato de não ter existido leis que coibissem a especulação imobiliária ou loteamentos desenfreados. Destaca-se como tentativa de romper com esta lógica “(...) a administração do prefeito Zaire Rezende - 1983/88 - que instituiu o IPTU Progressivo (Imposto Predial e Territorial Urbano) – derrubado pela câmara de vereadores em 1991, a delimitação de um perímetro urbano (em 1988) e uma proposta de Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano (aprovado em 1989) - BESSA (1997). Entretanto, tais medidas não coibiram a especulação. Outra ação da administração municipal na tentativa de coibi-la está no Plano Diretor da cidade aprovado em 1994. Na Seção V, sobre o uso do solo e do zoneamento, no seu art. 18 são apontadas diretrizes a serem seguidas e estas mesmas seriam garantidas via mecanismos apontados no Art. 19, dentre eles:

- Parcelamento e edificação compulsórios;

- Imposto sobre a propriedade territorial urbana progressiva no tempo, mediante lei específica;
- Desapropriação;

Neste mesmo artigo existem outros mecanismos, mas chama-se a atenção para estes três apontados devido ao seu caráter anti-especulativo e devido ao fato destes mesmos mecanismos constarem na lei federal Estatuto da Cidade (aprovada em 2001). Retomar-se á em item específico um maior detalhamento destes três “mecanismos” acima citados; seu papel no direcionamento da cidade e como possibilidade de coibir a especulação imobiliária.

Na **figura 15 e figura 16** apontam quais agentes imprimiram força na área de estudo deste trabalho. Verifica-se que neste espaço houve uma ação acentuada de empresas imobiliárias e proprietários individuais. O Bairro considerado Santa Mônica é fruto de vários loteamentos. Em 1963, teve como empreendedor a Imobiliária Segismundo Pereira. Em 1966 aprova-se o segundo projeto do loteamento pela Imobiliária Segismundo Pereira. No mesmo ano ainda temos a Urbanizadora Segismundo Pereira aprovando seu III projeto. (RAMIRES, J.C.L. 2000.).

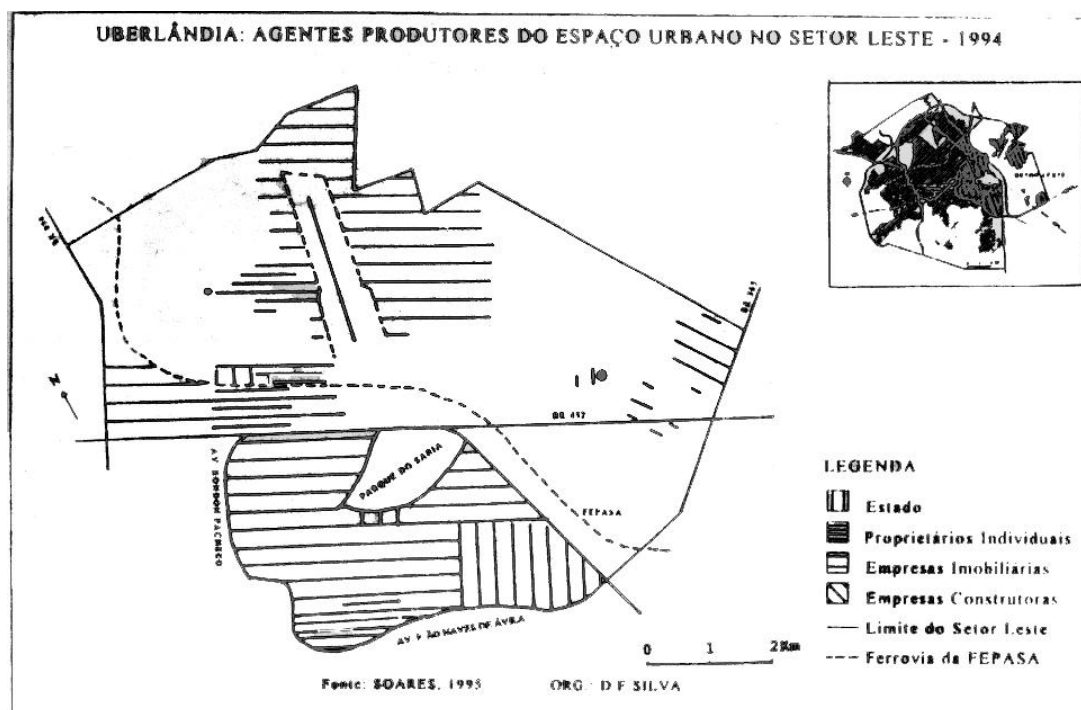


Figura 15 – Agentes produtores do espaço urbano em Uberlândia Setor Leste - 1994
Fonte: RAMIRES e SILVA (2000).

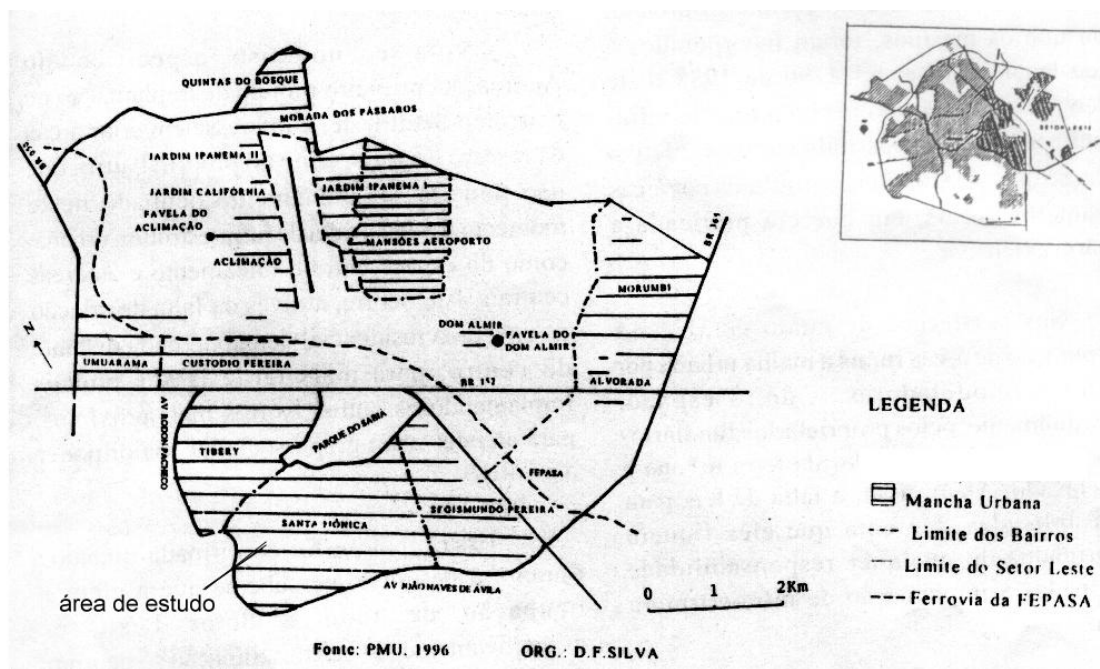


Figura 16 – Agentes produtores do espaço urbano em Uberlândia.
Fonte: RAMIRES e SILVA (2000).

BESSA (1997) aponta em seus trabalhos os principais atores urbanos que influem direta ou indiretamente na estruturação do espaço urbano. São eles:

- 1- **Proprietários dos meios de produção:** a localização e preço da área seriam de extrema importância, pois normalmente necessitam de grandes áreas a preços baixos. Por exemplo, os setores industriais, visto que o escoamento da produção, o recebimento da matéria prima e a necessidade de grandes áreas para implantar a atividade os fazem necessitar de áreas cujo preço por m² seja baixo. Pode-se verificar na **Tabela 02** – indicações onde a variação do m² do distrito industrial em Uberlândia é um dos mais baixos em relação a outros bairros: gira entre R\$ 35,00 e R\$ 55,00 o m².
- 2- **Proprietários fundiários:** rurais ou urbanos buscam extrair renda da terra pelo seu valor de troca, não focando no uso. A localização e investimentos públicos em suas áreas ociosas garantiriam maior rentabilidade;

- 3- **Proprietários individuais:** possuem pouca influência nas decisões sobre alocação do solo urbano. Fazem uso de sua propriedade de diversos modos: moradia, moradia e aluguel, moradia e comércio/serviços, comércio e/ou serviços.
- 4- **Agentes/promotores imobiliários:** também operam no mercado para obterem valor de troca, mas exercem influência na determinação dos preços das áreas urbanas.
- 5- **Instituições governamentais:** visto seu papel de fiscalização, ordenação do solo urbano, as mesmas desenvolveram ao longo do tempo diversos mecanismos institucionais que influem diretamente e indiretamente no valor do solo urbano, nos processos de ocupação e outros. Deveriam garantir um equilíbrio, mas os seus dirigentes podem fazer com que um dos pratos da balança caia a favor de um determinado grupo. Os instrumentos que estas instituições usam para disciplinar (ou tentar) o uso do solo seriam, dentre outros (no Brasil pelo menos): Planos Diretores, Leis de uso e ocupação do solo, definição de um perímetro urbano, Lei Orgânica Municipal, Orçamento público (pois neste é possível prever onde o recurso será direcionado no que tange ao investimento de infra-estrutura, construção de equipamentos ou “requalificação”⁴ urbana).
- 6- **Grupos sociais excluídos:** este grupo constitui-se dos indivíduos cujo mercado de terra urbana normalmente não consegue atender, devido ao seu baixo poder aquisitivo, fruto de sua baixa qualificação como mão de obra, instabilidade no emprego e informalidade. Hoje, nas metrópoles como São Paulo e Rio de Janeiro formam as favelas e os subúrbios; em Uberlândia pagam aluguel e/ou moram em verdadeiros bairros dormitórios: conjuntos habitacionais, loteamentos populares, focos de favela..

Em Uberlândia, conforme **tabela 03**, temos os seguintes modeladores e suas respectivas ações:

⁴ Não é o objetivo de este trabalho definir o termo requalificação urbana. Entretanto vale lembrar que seu uso não é consensual.

- 1- **Empresas imobiliárias:** desde a década de 30 têm contribuído de forma significativa para expansão do perímetro urbano e da horizontalidade da cidade;
- 2- **Estado:** responsável pela criação do Distrito industrial, de áreas de lazer, e na implantação e construção de alguns conjuntos habitacionais: nas décadas de 60 até 80 via BNH (Banco Nacional de Habitação), após este período tem financiado com seus próprios recursos ou em parceria com a Caixa Econômica Federal;
- 3- **Proprietários individuais:** contribuíram para expansão do entorno da área central e ocupação dos lotes dentro dos loteamentos com usos residenciais, de serviços e comércio locais;
- 4- **Elites locais, poder público e Igreja:** a configuração do núcleo central (hoje da Praça Clarimundo Carneiro até a Praça Sérgio Pacheco) já recebeu maior atenção destes grupos. Atualmente, buscam circular e utilizar os equipamentos construídos próximos ao bairro Santa Mônica como Shopping Center, Hipermercado Carrefour. Neste local buscam configurar uma nova centralidade verificados pelos acessos que foram construídos e os equipamentos ali colocados.

Tabela 03: Agentes modeladores do espaço urbano de Uberlândia

AGENTES	NÚMERO DE EMPREENDIMENTOS								
MODELADORES	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	TOTAL
Empresas imobiliárias	1	1	1	4	16	30	54	15	122
Estado	-	-	-	-	-	6	12	7	25
Igreja e socied. beneficentes	-	-	1	-	-	-	2	-	3
Proprietários individuais	-	-	5	15	14	27	19	-	80
Empresas construtoras	-	-	-	-	-	-	7	6	13
Outros	2	5	-	-	-	-	-	-	7
TOTAL	3	6	7	19	30	63	94	28	250

Fonte: BESSA e SOARES (1997).

2.3. Geoprocessamento aplicado ao mapeamento dos vazios urbanos

2.3.1. Sensoriamento Remoto

Sensoriamento Remoto é a ciência que se utiliza de sensores para obter dados e interpretar fenômenos à distância. Estes fenômenos são detectados com o auxílio da radiação eletromagnética. A solução de problemas técnicos de tal ciência necessita do entendimento de três fatores básicos: do alvo, do sensor e da emissão e/ou captação de radiação eletromagnética.

“O sensoriamento remoto pode ser definido (...) como sendo a forma de obter informações de um objeto ou alvo, sem que haja contato físico com o mesmo. As informações são obtidas utilizando-se a radiação eletromagnética, gerada por fontes naturais como o Sol e a Terra ou por fontes artificiais” (ROSA, 2001, 01)

“O sensoriamento remoto pode ser definido como a aplicação de dispositivos que colocados em aeronaves ou satélites, nos permitem obter informações sobre objetos ou fenômenos na superfície da Terra sem contato físico” (ROCHA, 2000, 115)

Na bibliografia consultada boa parte das respostas passa por estes três itens já citados: Sensor, alvo e radiação eletromagnética. Já na segunda definição acima se dá ênfase aos veículos onde normalmente estes sensores são acoplados para o levantamento. Isto abre a possibilidade de pesquisar outras formas de detectar determinados fenômenos à distância, sem necessariamente utilizar-se de uma aeronave ou satélites.

2.3.1.1. Sensores

De acordo com o tipo de fonte de radiação eletromagnética os sensores podem ser classificados como Ativos e Passivos. O primeiro tem uma fonte própria de emissão de radiação eletromagnética, enquanto o segundo não possui e, portanto, necessita de outra fonte qualquer. Tanto um como o outro vai interagir com o objeto e a partir daí pode-se obter informações das propriedades deste mesmo objeto graças à energia refletida que retorna ao sensor.

Os sensores podem ainda ser classificados como Imageadores e Não-imageadores. O primeiro gera como produto uma imagem do alvo e de seu entorno, enquanto o segundo dá informações quantitativas. Um dos exemplos de sensores Não-imageadores são os radiômetros.

Dentre os sensores Imageadores temos verdadeiros sistemas, visto a complexidade dos elementos destes mesmos. Estes seriam os Sistemas Fotográficos e os Sistemas de Imageamento Eletro-ópticos.

“Sistemas fotográficos – são câmeras fotográficas, focalizando a energia proveniente do alvo sobre o detector, que no caso é um filme.” (CARVALHO, 2000, 73)

Sistemas de imageamento eletro-ópticos – os dados são registrados sob forma de sinal elétrico, o que possibilita transmissões à distância.” (CARVALHO, 73)

Os sistemas de imageamento eletro-ópticos trazem a vantagem de detectarem a radiação proveniente de um alvo e transformá-lo em impulsos elétricos, que por fim são traduzidos em valores numéricos, tornando sua distribuição mais abrangente, visto que não precisa de um suporte quimicamente sensível nem sua tradução para outro suporte - normalmente em papel - para análise e apreensão das imagens. Estas já podem gerar produtos diretamente digitais.

A pesquisa fruto deste trabalho utiliza-se do produto extraído do sistema fotográfico tendo como resultado uma fotografia dos alvos “recortados” (denominados de mosaico) da área de estudo. Mais adiante serão tratados os detalhes técnicos destas fotografias.

Os sensores podem também ser orbitais e que se caracterizam pelo uso de satélites em órbita da Terra.

2.3.1.2. Radiação Eletromagnética

“A energia eletromagnética é o meio através do qual os dados do objeto são transmitidos ao sensor, transformando-se através da sua frequência, intensidade e polarização em informação”.(ROCHA, 2000, 116)

O que o senso comum entende por luz é na realidade uma faixa muito pequena dentro de todo o espectro eletromagnético (ver **figura 17**). Este mesmo espectro possui faixas que vão desde os raios gama às ondas de rádio, passando pelo ultravioleta e o infravermelho. Haja vista que o Sensoriamento Remoto pressupõe distância para captação do fenômeno, do espaço, objeto, ou lugar que se quer estudar, o elemento que irá interagir à distância para “extrair” algumas informações deste fenômeno é a Radiação Eletromagnética. Sua característica de onda/partícula permite interação com os corpos existentes no solo, ou para onde quer que o sensor seja apontado. A energia eletromagnética viajando à velocidade da luz (ou variando um pouco abaixo disto dependendo do meio em que a mesma se propaga) interage com os corpos ao partir de sua fonte de emissão. As propriedades físico-químicas dos corpos alteram esta energia de diversas formas de tal maneira que a mesma ao refletir-se do alvo indica suas propriedades qualitativas e que um intérprete as transformará em quantitativas.

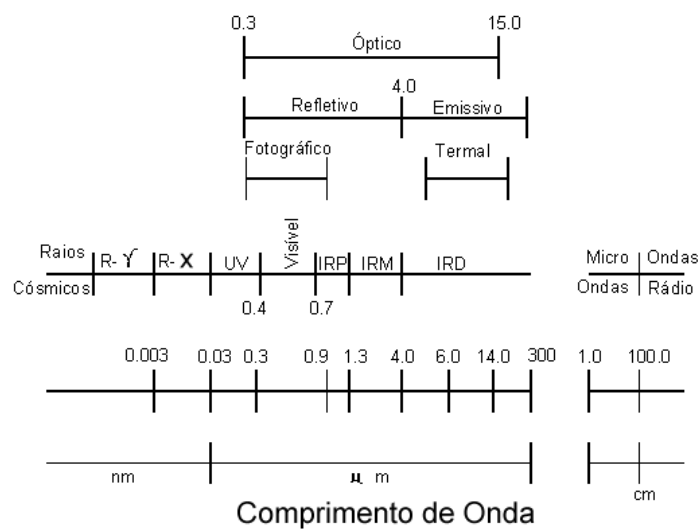


Figura 17 – Espectro eletromagnético (adaptado de ROSA, 2001)

A radiação eletromagnética tem, em si, o que se pode chamar de bandas eletromagnéticas. Estas são faixas de ondas que o Sensoriamento Remoto tem como referência para captação de dados provenientes de determinados alvos.

2.3.1.3. Fotografias Aéreas

Um dos primeiros sistemas de sensores a ser utilizado para o mapeamento da superfície terrestre foi a Fotografia Aérea. A fotografia, criada por volta da segunda metade do século XIX, vai revolucionar a produção de imagens o que culminará dentre outras coisas no cinema e em outro formato do jornal diário.

A sensibilização de um filme pela luz abre a possibilidade de transposição da imagem criada neste filme fotossensível para o suporte em papel com emulsão, permitindo a reprodução da imagem “ao infinito” e a preços baixíssimos, se comparado aos outros meios de produção e reprodução da imagem, que ainda conviviam com a fotografia na virada do século XIX como a xilogravura e a litografia (respectivamente gravura em madeira e gravura em pedra). Os princípios de obtenção das fotografias aéreas não diferem das fotografias comuns. Faz-se necessário uma câmara escura, um orifício imediatamente oposto ao filme

fotossensível, cuja luz proveniente deste orifício formará uma imagem sobre o filme tido como negativo.

Partindo destes princípios é que concomitantemente a ciência da fotografia aérea vai adaptando a forma de obtenção de imagens de acordo com suas necessidades. Assim, temos o que se chama de Fotogrametria⁵ :

“A Fotogrametria pode ser definida como sendo a arte, a ciência e a tecnologia de se obter informação confiável de objetos físicos e do meio ambiente, através de fotografias, por medidas e interpretações de imagens e objetos.” (Wolf 1983 – ver Rocha p. 91,2000).

Segundo Rocha (2000) a fotogrametria pode ser dividida em duas áreas distintas:

“I) a fotogrametria métrica – envolve medidas precisas para determinar as formas e dimensões dos objetos. É aplicada na preparação dos mapas planimétricos e topográficos” (Rocha,2000,p.91)

“II) a fotogrametria interpretativa – ocupa-se com o reconhecimento e identificação dos objetos” (Rocha,2000,p.91).

A fotogrametria interpretativa será aqui de grande utilidade. Apesar da precisão da base cartográfica utilizada neste trabalho, sua ênfase está na interpretação das fotografias aéreas, na identificação de lotes, quadras e/ou glebas ocupadas ou não.

Ainda, segundo o próprio Rocha (2000), a fotogrametria pode ser classificada como: Fotogrametria Terrestre e Fotogrametria Aérea ou Aerofotogrametria. A primeira toma fotografias através de uma base terrestre, e a segunda obtém as fotografias a partir de uma estação no espaço via aviões, balões ou satélites. A ênfase desse trabalho está, portanto, na **interpretação** de aerofotografias que o município de Uberlândia realizou nos anos de 1982, 1997 e 2004.

Vale lembrar que as aerofotografias de 1982 até o momento (2005) não foram localizadas, mas existe um produto fruto de tais fotografias que são os mapas de planta

⁵ **foto** = luz + **grametria** = medida

cadastral da cidade. O escopo do trabalho ficará em torno da interpretação e conseqüente subprodutos que a aerofotogrametria pode fornecer.

2.3.1.4. Elementos constituintes da aerofotogrametria

Câmeras

Apesar da semelhança com as câmeras fotográficas comuns (hoje cada vez mais em desuso pelos amadores visto a popularização das câmeras digitais) esta foi se especializando para a obtenção de fotografias aéreas. Uma das especializações são as lentes que ficam sobrepostas ao orifício por onde a luz entra a fim de sensibilizar o filme fotossensível.

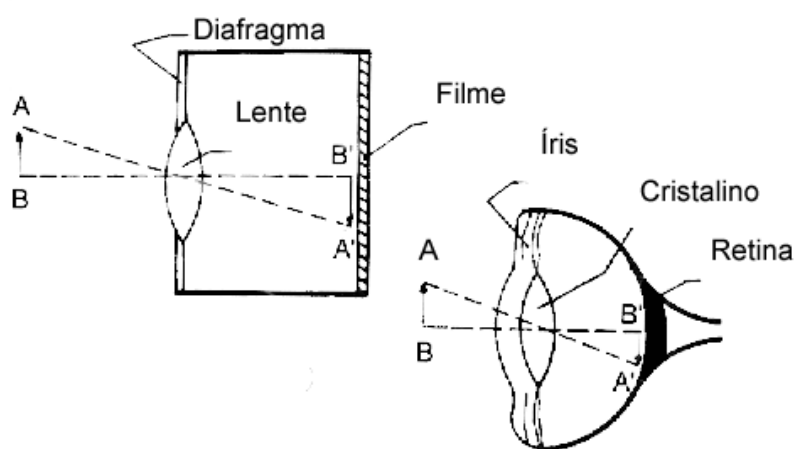


Figura. 18 – Comparação: olho Humano e Câmara Fotográfica

Fonte: ROSA, Roberto, 2001, p.31

A combinação câmera / lente e distância focal (f) devem ser levadas em consideração dependendo do objetivo ou uso que tais fotografias permitem. No **quadro 01** abaixo se tem a relação distância focal e sua respectiva aplicação:

Quadro 01: Tipo de lentes e sua distância focal.

Câmaras	Distância Focal (f) mm	Aplicações
Super Grande Angular	88	Regiões planas, com poucas edificações e áreas rurais.
Grande Angular	152	Regiões onduladas, com média densidade. É a câmera mais utilizada.
Normal	210 a 600	Áreas urbanas, com muitas informações e áreas montanhosas.

Fonte: Adaptado de ROSA (2001)

Já em função da inclinação do eixo ótico, as fotografias aéreas podem ser:

- Verticais (**figura 19**);
- Oblíquas baixas (**figura 20**);
- Oblíquas altas (**figura 21**).

Nas fotografias aéreas verticais o eixo ótico está perpendicular ao solo a ser fotografado. Na realidade este eixo pode variar em até 3°, que ainda será considerada fotografia aérea vertical.

Conseqüentemente, as oblíquas terão inclinação maior que 3°. Se a linha do horizonte (limite entre solo e linha do céu, em regiões pouco onduladas) do trecho a ser fotografado ainda não aparecer na fotografia tem-se a fotografia oblíqua alta. Entretanto, se a linha do horizonte aparecer, teremos a fotografia oblíqua baixa.

Nas figuras a seguir temos os três tipos de fotografias:

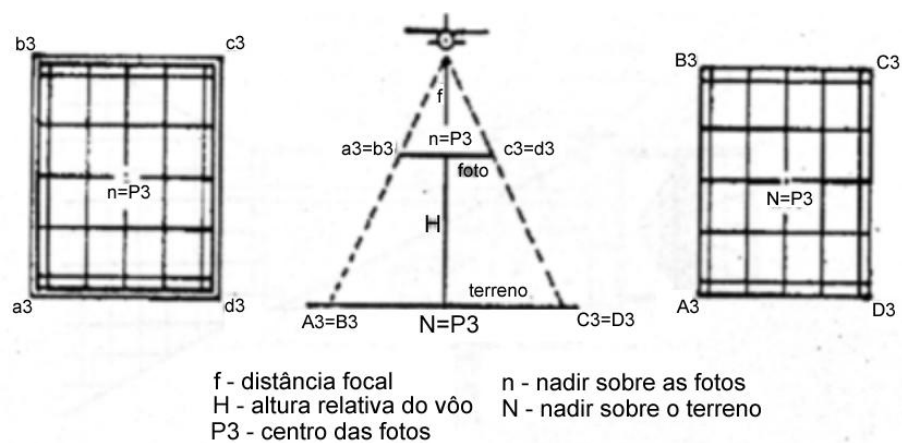


Figura 19 – Esquema: fotografia aérea vertical

Fonte: ROCHA, 2000 p. 95

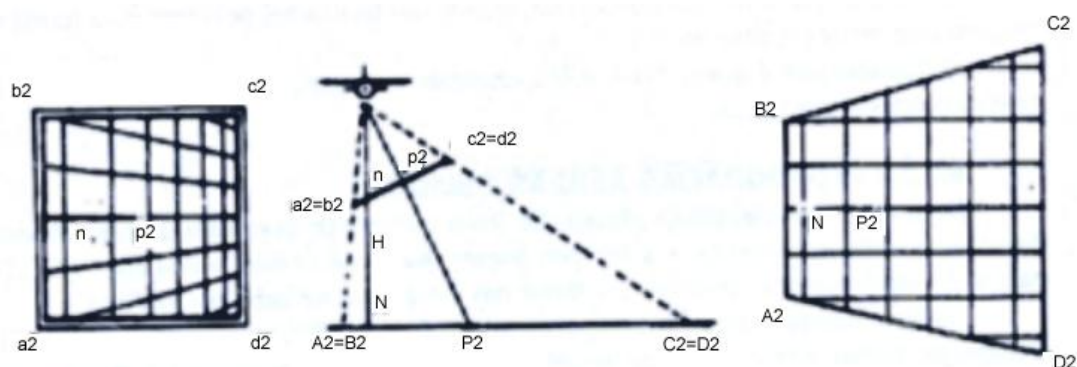


Figura 20 – Esquema: fotografia aérea oblíqua baixa

Fonte: ROCHA, 2000 p. 95

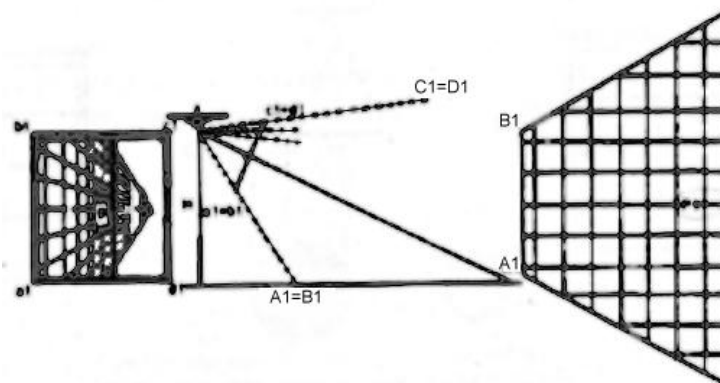


Figura 21: Esquema: fotografia aérea oblíqua alta

Fonte: ROCHA, 2000 p. 95

O levantamento aerofotogramétrico da cidade de Uberlândia é assim constituído de fotografias aéreas verticais. Com certeza os levantamentos de 1997 e 2004. Quanto ao levantamento de 1982, existem hoje, somente, plantas cadastrais da cidade, confeccionadas em 1983.

Filme

O filme é o suporte onde será obtido a primeira imagem de um objeto, área ou outro fenômeno qualquer, cuja radiação eletromagnética irá sensibilizar sua emulsão, neste caso fotossensível. Esta emulsão constituída de sais de prata é sensível à radiação na faixa de 0,3 a 0,9 μm ($\text{micrômetro}=1 \times 10^{-6} \text{ m}$), abrangendo assim o infravermelho, o ultravioleta e a luz visível. A conjugação filtro / filme é que restringirá qual o comprimento de onda se quer detectar.

A exposição à radiação eletromagnética, revelação do filme, projeção da imagem revelada no filme (neste caso chamado de negativo) sobre papel fotográfico e a revelação da imagem (neste caso chamado de positivo) constituem as etapas possíveis de obtenção da imagem, “Os principais tipos de filmes (...) são: filme preto e branco, filme colorido normal e filme infravermelho falsa-cor.” (Rosa, 2001,33).

O filme preto e branco fornece uma imagem (fotografia) em diversas escalas de cinza, incluindo o preto e o branco. Tais fotografias possuem a vantagem de serem mais baratas. Entretanto sua desvantagem está no fato de que nossa visão não distingue uma gama muito grande de cinzas se comparada a uma fotografia colorida. Este filme é composto de emulsão de prata, substância fotossensível, e um suporte para a emulsão.

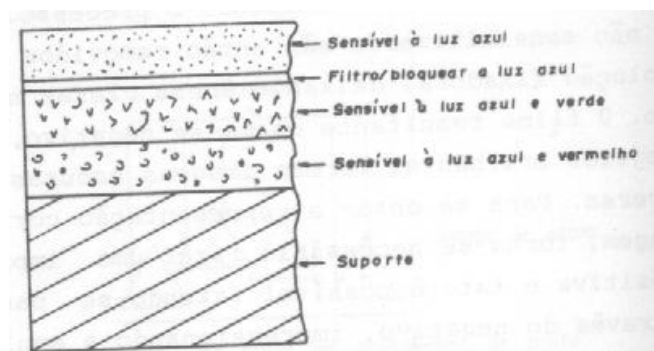


Figura 22 – Seção transversal de um filme colorido

Fonte: GARCIA, Gilberto J., 1982,p.52

O filme colorido (**figura 22**) é constituído de três camadas que, semelhante ao filme preto e branco, se sensibiliza em função do comprimento de onda que chega até os sais de prata preparados para mudar sua composição química em função destes comprimentos de onda que o atinge.

Existe ainda o filme sensível ao infravermelho. Semelhante ao filme colorido este é composto de três camadas, sendo uma delas sensível ao infravermelho. Os filmes podem vir conjugados com filtros. Segundo Garcia (1982) sua função está em selecionar, amplificar ou eliminar determinados intervalos de comprimentos de onda.

Cada filme requer um filtro específico e que varia com as características do alvo que se quer captar. Entretanto o uso de maneira inadequada pode atrapalhar a captação da radiação eletromagnética levando a redução de contrastes.

Fotografias Pretas e Brancas

Como já citado anteriormente, as fotografias vão fornecer uma imagem, que se constituirá pela variação de cinzas tocando as extremidades do preto e branco. A interpretação das fotografias em preto e branco se baseia na apreensão da sua tonalidade, textura, padrão, tamanho, forma, sombra, local e associação.

Fotografias Coloridas

Visto que o olho humano é capaz de distinguir mais cores que tonalidades, as fotografias aéreas coloridas podem fornecer mais informações que as mesmas em preto e branco. Entretanto, tais fotografias têm um custo maior. A sensibilidade à radiação eletromagnética varia entre 0,4 e 0,7 μm .

Quadro 02: Vantagens x desvantagens: Fotografia Colorida

Vantagens	Desvantagens
• O uso de filmes reversíveis evita a necessidade de cópias, sendo que a análise pode ser feita diretamente sobre a transparência;	• Custos mais elevados em relação às fotografias pancromáticas ou preto e branco;
• Grande contraste de cor e brilho, aumentando a interpretabilidade das fotografias aéreas;	• Latitude de exposição mais restrita;
• A cor aumenta a velocidade, a confiança e a precisão do processo interpretativo;	• Perda de saturação da cor durante o processo;
• Maior possibilidade de diferenciação de alvos: o olho humano distingue 2.000 combinações de cores contra 200 diferentes tons de cinza.	• Qualidade diminui com o aumento da altitude, devido à influência da névoa.

Fonte: Garcia, 1982

Organização: SILVA, Tarcísio M., 2006.

“(…) na interpretação de fotografias coloridas, além dos já citados elementos de reconhecimento, tem-se a cor. A interpretação de fotografias aéreas em preto e branco requer um maior treino, já que o fotointérprete necessita estar apto a reconhecer os objetos somente pelos tons cinza, enquanto que através da fotografia aérea colorida é possível utilizarem-se as próprias cores dos objetos.” (Garcia, 1982,p.90).

Fotografias infravermelha ou falsa-cor

As fotografias infravermelhas possuem este nome devido ao fato de que os comprimentos de onda de que seu filme é sensível variam de 0,36 a 0,9 μm , ou seja, este pode captar a radiação infravermelha. O nome falsa-cor deve-se ao detalhe de que as cores atribuídas ao registro da imagem não são as mesmas da realidade. “Dessa maneira a vegetação verde sadia aparece nas fotografias em diferentes tons de vermelho, enquanto que o solo nu aparece em diferentes tons de verde (…”. (Garcia, 1982, p.91).



Figura 23: Exemplo de Fotografia aérea infravermelha
Vista Parcial de Ortofoto mostrando a fábrica da Rigesa
e parte da cidade de Três Barras-SC

Fonte: http://www.esteio.com.br/servicos/se_rigesaorto.htm

Quadro 03: Vantagens e desvantagens das fotografias infravermelhas.

Vantagens	Desvantagens
• Possibilidade de uso em dias com névoa e fumaça; • Alto poder de resolução para delinear umidade e certos tipos de florestas; • Grande contraste entre objetos.	• Custo relativamente alto em relação ao pancromático; • Latitude de exposição menor que o pancromático; • O filme virgem é sensível a variações de temperatura; • O filme virgem perde a tonalidade das cores com a idade.

Fonte: GARCIA, 1982

Organização: SILVA, Tarcísio M., 2005.

2.3.1.5. Produtos Aerofotogramétricos

O levantamento de uma área pelas fotografias aéreas requer um planejamento para racionalizar a tomada de imagens. Faz-se necessário um plano de voo para determinar o percurso e até mesmo quantas tomadas deverão se feitas para cobrir a área determinada. A base onde será implantada a câmara para obtenção das fotografias normalmente é um avião. Na figura abaixo temos um exemplo.



Figura 24: Câmera fotográfica sobre aeronave.

Fonte: http://www.esteio.com.br/servicos/so_cobertura.htm

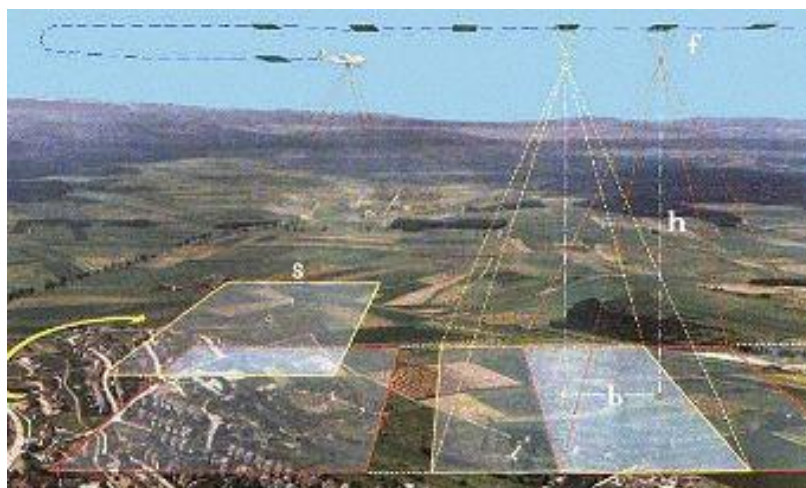


Figura 25: Esquemático do levantamento aéreo.

Fonte: http://www.esteio.com.br/servicos/so_cobertura.htm

As fotografias deverão ser tomadas prevendo a escala em que serão impressas e realizadas respeitando dois recobrimentos: um perpendicular à linha de voo e outro paralelo à mesma. O primeiro recobrimento será de 25% e o segundo de 60%. Estes recobrimentos permitirão a confecção de certos produtos: estereomodelo, fotoíndice, mosaico e a paralaxe.

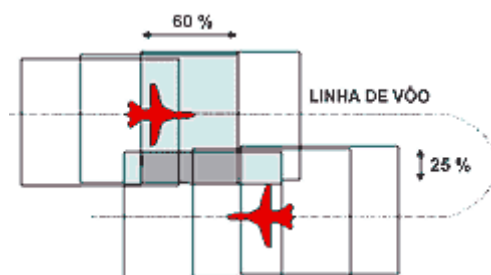


Figura 26: esquema do recobrimento aéreo.

Fonte: http://www.esteio.com.br/servicos/so_cobertura.htm

Mosaico e Fotoíndice

Um dos produtos que se pode extrair das fotografias aéreas são os Mosaicos e os foto-índices. Ambos fornecem uma visão geral da área a ser estudada. Com a construção dos dois é possível também elaborar um mapa de determinado local mais amplo. A diferença entre Mosaico e Foto-índice está no fato de que o foto-índice nada mais é que uma montagem de imagens a fim de se ter uma orientação de que trecho tal

fotografia aérea individual pertence. Já o mosaico vai fornecer uma informação sem recortes ao se montar o mapa mais amplo da área sob análise. O mosaico pode ser controlado, não controlado ou semi-controlado.

“O mosaico controlado é a reunião de fotografias retificadas, pela ajuda dos pontos de controle e triangulação radial, de modo que todos os erros são eliminados e as medidas podem ser obtidas diretamente sobre o mosaico. Com um mosaico não controlado, os detalhes das fotografias são acertados sem a ajuda dos pontos de controle e da triangulação radial, sendo usada apenas a parte central de cada fotografia. Uma alternativa intermediária e bastante satisfatória é a preparação de mosaicos, utilizando-se apenas da triangulação radial, sendo chamados então de mosaicos semi-controlados.” (GARCIA, 1982, p. 84)

A citação acima distingue as diferenças dos três produtos. E esta diferença está na precisão requerida pelo usuário ou foto-intérprete. O mosaico controlado permite extrair dele uma precisão não apenas visual, mas também geométrica de toda a área levantada pelo plano de vôo.

Outros dois produtos possíveis de se extrair das fotografias aéreas são os Mapas planimétricos e os mapas topográficos. O primeiro fornece as feições naturais e/ou culturais da área levantada. O segundo fornece também as curvas de níveis. Estes dois produtos podem ser extraídos das fotografias aéreas, se estas forem restituídas. “Restituição é o processo pelo qual as informações contidas nas fotografias aéreas, se transformam em mapas topográficos de precisão (...)” (GARCIA, 1982, p. 84)



Figura 27: exemplo de foto-índice

Fonte: http://www.esteio.com.br/servicos/so_cobertura.htm

2.3.1.6. Foto interpretação

A foto interpretação consiste em identificar objetos e/ou fenômenos em imagens extraídas de fotografias aéreas. Existe assim uma sistematização de tal técnica com o objetivo de potencializar a leitura das fotografias aéreas e a produção de mapas, dentre outras possibilidades.

Diante desta definição temos de imediato três elementos que influenciam a leitura e análise das fotografias aéreas (e de imagens de satélite). Seria a qualidade das fotografias, a condição do foto intérprete e o conhecimento sobre a área de estudo.

No que diz respeito à qualidade das fotografias aéreas temos alguns fatores que vão influenciar na sua qualidade. Estes fatores seriam segundo LOCH (2001):

1. Região fotografada
2. Condição atmosférica
3. Momento da tomada da foto
4. Ordem técnica
5. Qualidade do equipamento
6. Escala da foto

No que tange à **região fotografada** deve-se levar em conta o clima (se possui muitas nuvens e neblina isto irá influenciar na visualização de certos detalhes). A **condição atmosférica** influenciaria, dentre outros itens da fotografia, sua tonalidade (escalas de cinza), principalmente se os alvos forem passivos (não emitem radiação própria, dependendo da reflexão de outras fontes). Assim, nuvens, chuva, horário do dia, estação do ano, são fatores que irão influenciar também na tonalidade e definição das fotografias. Vale lembrar que, fotografia depende da luz para registrar o objeto ou

fenômeno observado. Qualquer fator que interfira neste item vai influenciar na qualidade da fotografia.

O **momento da tomada da fotografia** diz respeito também à condição da luminosidade, pois o horário do dia e a estação do ano condicionam a qualidade da radiação solar que chega até o alvo.

O **caráter de ordem técnica** diz respeito à inclinação do eixo ótico da câmera fotográfica na obtenção de fotografia: se inclinada, ou se fotografia vertical. A **qualidade do equipamento** também vai influenciar na qualidade das fotografias. A obtenção de fotografias aéreas exige todo um conjunto de equipamentos que já vimos no tópico referente a fotografias aéreas. Alguns destes elementos são: a plataforma de obtenção das imagens, a câmera fotográfica, a qualidade do filme e de seus filtros. E por fim a **escala da foto**. Este item vai permitir a identificação do todo ou das partes de determinada área em estudo. Escalas pequenas nos permitem obter o todo e apreender a estrutura da área em análise, já as escalas maiores vão nos fornecer detalhes desta mesma área.

No que tange a Foto interpretação LOCH (2001) vai dividi-la em três níveis:

- **o nível básico:** aqui é utilizado o conhecimento comum de qualquer indivíduo na obtenção de dados e informações das imagens;
- **o nível técnico:** o foto intérprete está habilitado a fazer medições e manipular as fotografias aéreas, não exigindo um conhecimento aprofundado da disciplina ou área de pesquisa em questão;
- **o nível profissional:** seria assim o aprimoramento do nível anterior. Neste nível já seria possível sua aplicação em áreas como geologia, engenharia, planejamento urbano, etc;

- **o nível especializado:** o intérprete, neste caso, já seria um pesquisador com aprofundado conhecimento em determinada área do conhecimento, e em Sensoriamento Remoto. Este estaria apto a gerir sistemas de informação geográfica, utilizando-se da relação informação x espaço para entendimento de certos fenômenos e possível monitoramento.

Ainda, conforme LOCK (2001) vai apontar:

“A foto interpretação, em suma, depende de vários fatores:

- a. a pessoa que faz a interpretação;
- b. o objetivo para o qual é feita a interpretação;
- c. a qualidade das fotografias disponíveis;
- d. disponibilidade de instrumentos para a análise das fotos;
- e. exigências do trabalho em questão;
- f. conhecimento adquirido de outra fonte bibliográfica, que descreve a região, subsídios de outro levantamento, por Sensoriamento Remoto.”
(LOCK, 2001, p. 23)

O item f. da citação acima chama a atenção para a necessidade de se conhecer a região, não somente pela representação dada pela imagem (fotografia aérea), mas também de outras fontes como material que descreva a região, seus processos históricos, naturais e etc. Assim, não se caracteriza somente a região ou objeto de análise pelo que se tem, mas também, dentro do possível, pelas etapas que modelou o que se tem, a região em estudo, o objeto analisado ou o fenômeno em questão.

Segundo ROSA (2001), existem algumas fases na foto interpretação. Estas fases são as etapas de aprofundamento da análise do objeto fotografia aérea. Inicia-se com um contato superficial e vai ganhando profundidade no sentido de sistematizar a leitura deste objeto. A foto interpretação se subdivide em (ROSA, 2001):

- **foto-leitura:** é uma interpretação superficial e muito simples, onde se levam em consideração apenas aspectos qualitativos, como exemplo: isto é uma árvore, aquilo é uma casa, etc;

- **foto-análise:** interpretação mais precisa. O foto-intérprete utiliza o seu conhecimento técnico e a sua experiência prática do seu campo de trabalho. Nesta etapa já seria possível a avaliação e ordenação das partes que compõem a fotografia/imagem;
- **foto interpretação:** utiliza um raciocínio lógico, dedutivo e indutivo para compreender e explicar os objetos, feições ou condições estudadas nas duas fases anteriores.

Além das etapas da foto interpretação apontadas acima, temos os elementos desta foto interpretação. LOCH (2001), ROSA (2001) e GARCIA (1982) que apontam alguns elementos em comum. Estes elementos seriam: a tonalidade, a cor, a textura, a forma, o tamanho, a sombra, padrão, a associação e adjacências.

- **Tonalidade:** apesar de tonalidade e cor serem conceitos que trabalham muito próximos, eles tem suas particularidades. A “Tonalidade” é a variação de uma única cor indo do branco até a saturação. Se preto, temos a variação do branco até o preto, passando por uma quantidade enorme de cinzas. Se azul, tem-se a variação do branco até o azul passando por diversas tonalidades de azuis, do mais claro ao mais escuro. E assim para qualquer outra cor. Mas não há a introdução de outra cor. A variação do branco à saturação está ligada à resposta do sensor ou à sensibilização do filme, no caso de fotografias aéreas, visto que vai depender se o alvo reflete a fonte de radiação eletromagnética, atingindo o filme ou o sensor, e sensibilizando-os;
- **Cor:** a cor não é um elemento que trabalho separado. Precisa de outras cores para se definir qual cor temos representadas na imagem. Um vermelho em uma imagem colocado ao lado de outros vermelhos, pode se tornar mais claro ou um

laranja. Este mesmo vermelho, ao lado de sua cor complementar ou de uma cor mais fria (um azul, por exemplo), pode ganhar mais força. Entretanto, a maior vantagem deste item é que o olho humano é mais apto a diferenciar cores do que tonalidades;

- **Textura:** “(...) textura é a menor feição contínua e homogênea distinguível em uma fotografia aérea e/ou imagem de satélite, porém passível de repetição.” (ROSA, 2001, p. 127). Um objeto pode apresentar uma feição contínua onde nos fornece a sensação de liso ou de rugoso. Estas sensações estão ligadas ao tato, mas que a visão as virtualizam em função de nossa experiência com este sentido. Usa-se neste caso os adjetivos lisos, rugosos, pontudos, ásperos, etc. para conceituar o que se vê. Este elemento depende diretamente da escala da imagem ou fotografia. Um campo de soja, em uma escala 1:1.000 por exemplo vai parecer rugosa ou áspera, pois veremos alguns elementos da folhagem. Já esta mesma plantação, na escala 1:8.000, se visto em conjunto (tal escala possibilita) vai apresentar-se na imagem mais lisa e uniforme.
- **Forma:** vale lembrar que estes elementos normalmente não trabalham sozinhos. Existe uma dualidade semântica e, claro, de percepção, que permite distinguir as diferenças destes elementos. Sabemos que uma forma é áspera, pois conhecemos uma forma lisa. Assim cabe entendermos a detecção de formas ao lermos uma fotografia aérea. Podemos detectar as formas regulares e irregulares partindo da leitura do perímetro destas formas. Assim, as formas mais regulares normalmente são obras humanas, enquanto que as formas irregulares são feições naturais. A maneira com que o homem busca organizar a natureza está ligada à geometria, portanto, mesmo as formas mais complexas são passíveis de subdivisão em formas mais simples para melhor análise;

- **Tamanho:** o tamanho dos objetos varia diretamente com a escala e a relação com os objetos adjacentes. O tamanho também pode indicar que ocupação ocorre em determinado lugar. Cabe ao foto-intérprete apreender sua forma e sua relação com o entorno, para buscar identificar qual impacto ou atividade, objeto ou fenômeno está sendo observado e determiná-lo;
- **Escala:** a escala pode ser encarada como uma lupa ou lente sobre determinado fenômeno ou objeto analisado. Como anteriormente mencionado, as escalas pequenas nos dão uma visão geral e panorâmica do local, enquanto escalas maiores nos fornecem detalhes da intimidade deste objeto ou fenômeno;
- **Sombra:** a sombra, ao falarmos de outros sensores, pode também significar ausência de retorno do sinal. Entretanto, na fotografia aérea pode ser fator de identificação de certos objetos, como também esconder certas características dos mesmos. O período do ano (estação), a latitude e a hora do dia em que as fotografias aéreas são tiradas, irão desenhar sombras com inclinações diferentes nas imagens. Dependendo da latitude, mesmo com sol a pino (12:00) teremos uma sombra mais inclinada (e que, portanto, vai cobrir certos detalhes da área analisada) ou não. Na cidade de Uberlândia, por exemplo, no Inverno, temos uma inclinação do sol devido ao seu percurso na abóbada celeste. Isto faz com que mesmo em pleno meio-dia tenhamos sombras inclinadas e bem desenhadas. As sombras podem também auxiliar na determinação das alturas dos objetos estudados, sendo necessário o conhecimento do ângulo de inclinação do Sol.
- **Padrão:** “O padrão é uma característica de objetos feitos pelo homem, e de algumas ocorrências naturais” (GARCIA, 1982, p. 42). Seriam a repetição de uma unidade ou até mesmo de um grupo de fenômenos, marcas, desenhos, cores,

texturas. A análise espaço-temporal permite perceber a repetição destes conteúdos dados acima. Normalmente as realizações humanas têm um conjunto de formas regulares ou passíveis de fácil decomposição em formas mais simples para sua identificação. Já os padrões naturais são de forma irregulares e muitas vezes, para apreender a sua repetição, requer uma análise de diversas fotos ou imagens em épocas diferentes.

- **Associação:** determinado dado obtido na imagem pode ser definido ao compararmos o mesmo com outro fenômeno ou objeto. Os traços, padrões, texturas possibilitam sua associação, o que pode levar a identificação de uma informação relevante do espaço estudado. Por exemplo: ao identificarmos sombras lineares sobre uma superfície, isto nos leva a deduzir que por ali pode passar cabos de distribuição elétrica ou uma linha de trem de ferro. Para chegarmos à conclusão mais aproximada, deveremos informar-nos se existem sombras das torres de transmissão; se estas sombras seriam uniões de retas e curvas ou se apresentam em parábola; se a mata cobre parte desta sombra linear e outros.
- **Adjacências** – seria a observação de um fenômeno com sua vizinhança ou seu entorno. Muitas vezes não é possível a definição de determinado elemento na imagem, se estiver isolado. Sua comparação pode ajudar a definir o que é este objeto.

2.3.2- Geoprocessamento e Sistema de Informações Geográficas

A possibilidade de realizar análises, obter informações da configuração de certos dados levantados para comprovar determinada hipótese, ou gerar sub-produtos como mapas e cartas, atrelados à condição espacial, faz dos SIG's (sistemas de informações geográficas) uma ferramenta de grande utilidade na identificação e análise

de determinados fenômenos. Faz-se assim oportuno distinguir Sistema de Informação Geográfica e Geoprocessamento:

Sistema de Informações Geográficas: É um sistema destinado à aquisição, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados referidos espacialmente na superfície terrestre, integrando diversas tecnologias.

Geoprocessamento: Podemos considerar o geoprocessamento como uma área de conhecimento multidisciplinar, constituído por um conjunto de tecnologias, métodos e processos utilizados na coleta e tratamento da informação espacial, assim como o desenvolvimento de novos sistemas e aplicações.

“(...) defini-se SIG como um sistema com capacidade para aquisição, armazenamento, processamento, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, topologicamente estruturadas, associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos”. (ROCHA, 2000).

O Geoprocessamento tem característica mais abrangente, sendo os SIG's um de seus componentes. Confirmam-se alguns dos benefícios mais comuns de um SIG, segundo CARVALHO, PINA e SANTOS (2000):

- melhor armazenamento e atualização dos dados;
- recuperação de informações de forma mais eficiente;
- produção de informações precisas;
- rapidez na análise de alternativas; e
- a vantagem de decisões mais acertadas.

Segundo ARONOFF (1995) um projeto de SIG pode ser dividido nas seguintes etapas de implementação:

- I- Especificação do problema: quais problemas se esperam solucionar com o SIG, os motivos do desenvolvimento e que tipo de informação precisam ser gerado;

- II- Definição das Bases de Dados (gráficos e alfa-numéricos): listar o tipo de dado necessário para atender aos objetivos expostos e as formas de obtê-los;
- III- Especificação do Sistema: equipamentos e programas para alcançar os objetivos e o pessoal que vai organizar o sistema e operá-lo;
- IV- Aquisição de dados: dados com qualidade o suficiente;
- V- Aquisição do programa e início da implementação;
- VI- Pré-processamento dos dados: dados de diferentes fontes devem ser pré-processados para tornarem-se compatíveis;
- VII- Análise dos dados;
- VIII- Gerenciamento dos dados – organizar a atualização das bases já existentes e a incorporação de novas bases e metodologias;
- IX- Saídas gráficas;
- X- Avaliação dos erros: verificar se os resultados fazem sentidos. Avaliar coerência e qualidade nas informações;
- XI- Fase operacional;
- XII- Tomada de Decisões.

Segundo CARVALHO, PINA e SANTOS(2000), pode-se identificar os seguintes objetivos na implementação de um SIG:

- visualização das Informações: diversas formas de apresentação das informações são possibilitadas pelo SIG;
- organização e georreferenciamento dos dados;
- integração de dados vindos de diversas fontes;
- análise dos dados;
- predição de ocorrências;

No campo de abrangência do geoprocessamento, os programas ou softwares desempenham um papel importante, visto que são através destas ferramentas que se cria um ambiente coeso, onde os dados gráficos podem ser georreferenciados, e utilizados para as análises e manipulações necessárias na obtenção de determinada informação, de modo rápido e preciso.

“Os programas são um conjunto de ferramentas que permitem a implementação dos sistemas de acordo com as necessidades de cada usuário, ou seja, ao se comprar um programa está se adquirindo um ambiente de desenvolvimento de SIG”.(CARVALHO, PINA, SANTOS: 2000).

O geoprocessamento e os SIG's têm que lidar com a representação da realidade e a compreensão de seus fenômenos, nas relações existentes entre o primeiro e os últimos. Enquanto representação cabe ao responsável por montar o sistema, determinar suas características, quais dados são importantes e que tipo de produto tal sistema pode fornecer. Assim como um desenhista ou um pintor, somente a experiência no trato é que abre a possibilidade de melhor selecionar tais dados e extrair destes os produtos necessários para compreensão de determinados fenômenos e sua relação com o real.

A diferenciação entre dados, informações e conhecimento é de grande valia no sentido de compreender que os dados por si só não estão aptos a fornecer informação – é preciso saber quais dados recortar da realidade para apreensão de determinado fenômeno. A diferença básica existente entre dados e informações reside na questão do significado. Um dado não tem significado próprio, enquanto uma informação é o conjunto de dados que possuem significado para determinada aplicação.

Extraído do Aurélio (mini-dicionário da Língua Portuguesa – Aurélio Buarque de Holanda Ferreira):

Dados: 8. Elemento ou quantidade conhecida, que serve de base a resolução de um problema. 9. Elemento para formação de um juízo. 10 Elemento de informação, em

forma apropriada para armazenamento, processamento ou transmissão por meios automáticos.

Ou seja, o dado seria a unidade, a base para a extração de alguma coisa.

Informações: Tudo aquilo que, por ter alguma característica distinta, pode ser ou é apreendido, assimilado ou armazenado (memorizado) pela mente humana ou percepção. Qualquer seqüência de elementos que, por distinguir-se de outras seqüências de mesma natureza produz determinado efeito e serve para transmitir e armazenar a capacidade de produzir tal efeito.

Significado é que o homem extrai aos dados.

Conhecimento: Informação ou noção adquirida pelo estudo ou pela experiência. Consciência de si mesmo.

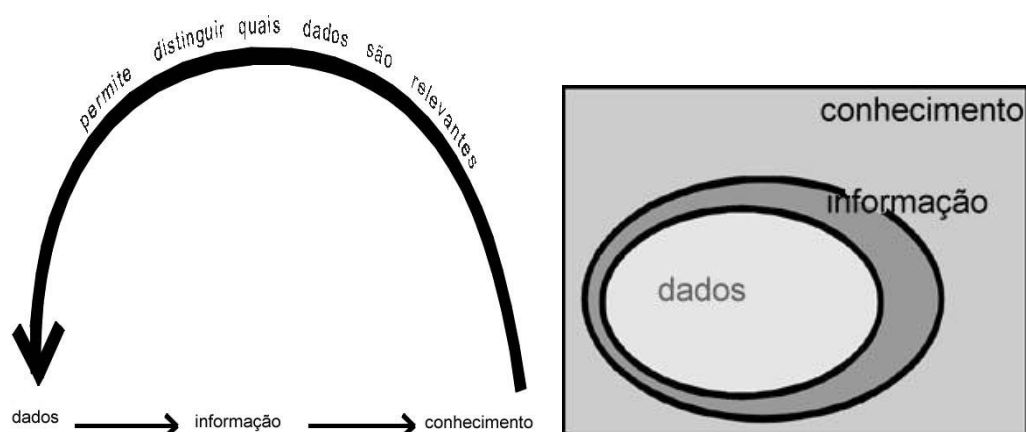


Figura 28 – Esquemático do processo de aquisição do conhecimento
Autor: SILVA, Tarcísio M., 2005

Dados são elementos que conforme são organizados (pela experiência dada via conhecimento – ou vice-versa) podem levar a diferentes informações. O conhecimento, (informação adquirida pela experiência e pelo estudo) que via aferência com o real, amadurece. O conhecimento é um processo dinâmico em que uma coisa pode levar à outra, ao novo; constatar um fenômeno ou desmenti-lo. O conhecimento transforma a natureza e o pesquisador. Os dados podem ser de diferentes fontes: estatísticos, textuais, imagens. Somente o conhecimento pode configurá-los como informação levando a uma determinada ação, ao descondicionamento. Se o conhecimento está no sujeito e este (o sujeito) pode ser oriundo de diversos campos do conhecimento, a interpretação dos dados pode gerar diferentes informações.

De acordo com o que já foi citado anteriormente, a escolha do software para a implementação de um SIG configuraria um sistema, um modo de trabalhar, manipulando dados, extraindo informações. Este sistema pressupõe um conjunto de procedimentos que poderá gerar o resultado desejado – informação para tomada de decisão - desde que cada vez mais o usuário se aprofunde no conhecimento da ferramenta e de suas potencialidades.

Os softwares são, assim, programados e desenhados em função dos fenômenos a serem estudados. Temos programas para as mais diferentes áreas do conhecimento: análise ambiental, saúde, planejamento urbano, meteorologia, oceanografia, etc.

Os programas desenvolvidos para o gerenciamento e análise dos espaços urbanos, voltados para seu planejamento, são pensados para este fim. No planejamento urbano temos alguns programas consagrados devido a sua facilidade na inserção de dados tanto alfanuméricos quanto dados gráficos. Possibilita-se também a geocodificação: ligação dos dados gráficos aos dados alfanuméricos, além de diversas

análises e rápida geração de mapas onde é possível visualizar o fenômeno atrelado à sua posição.

Dos programas já utilizados nesta área temos três que merecem ser considerados para a pesquisa em questão:

- o Arc View;
- o Autocad;

. **Arc View**: integração de dados de diferentes formatos, permitindo exposição de dados tanto vetoriais quanto raster. Possibilita a conversão de dados espaciais, importando arquivos DXF, DWG e DGN-Microstation. A sua produção gráfica é no formato Shapefile – SHP. Cria automaticamente mapas via janela de visualização – VIEW e indexa o banco de dados alfanumérico ao banco de dados gráfico. Para isto basta criar uma ligação entre ambos.

. **Autocad**: Este programa tem a característica de gerar desenhos de maneira mais ágil. Seu desenvolvimento inicial fora focado na área de engenharia mecânica. Entretanto, servindo para realizar desenhos técnicos, foi possível sua extrapolação para outras áreas que se utilizam desta base. Posteriormente a empresa que o comercializa buscou criar módulos que se adaptassem a cada área que se utiliza do desenho técnico. Temos módulos especializados para arquitetura, engenharia e cartografia, além da possibilidade de se gerar um sistema de informação geográfico visa software **AutodeskMap**. O programa gera arquivos em DWG, DXF e outros formatos, permitindo a exportação de desenhos realizados neste programa para outros. Este programa (software) tem como enfoque a automatização da confecção do desenho. É dividido basicamente em três módulos – um de desenho bidimensional, outro de desenho tridimensional e um terceiro

de programação chamado autolisp. Pode ser útil desde que a lógica do desenho tradicional seja visto pela automatização de rotinas inerente ao desenho técnico.

3- MATERIAIS E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

Os materiais utilizados para este trabalho foram:

- Planta Cadastral da Cidade de Uberlândia do ano de 2004, fruto do levantamento aéreo realizado no mesmo ano, na escala 1:2.000. Este material foi a base referencial para geração dos mapas de 2004 e dos demais anos: 1983, 1997;
- Projeto de loteamento do Bairro Santa Mônica, Jardim Finotti, Progresso, Fábio Felice, Santos Dumont, em papel na Escala 1:2.000 e escala 1:1.000. Este material garante uma precisão maior na distribuição quantitativa dos lotes do Bairro Santa Mônica;
- Fotografias aéreas de 1997 (preto e branco) e 2004 (coloridas) respectivamente nas escalas 1:8.000 e 1:2.000. Estas fotos serviram de orientação para a identificação dos lotes vazios. Das fotografias de 2004, também se utilizou das suas imagens georreferenciadas;
- Planta aerofotogramétrica cadastral da cidade de Uberlândia, de 1983, fruto de um levantamento aerofotogramétrico de 1982. As fotografias deste levantamento aéreo, até o presente momento, não foram localizadas, restando somente as plantas cadastrais.

A **tabela 4** apresenta os produtos utilizados para detecção dos vazios urbanos., da década de 60 até a primeira metade do século XXI.

Tabela 04: Material de referência para detecção de lotes/ áreas vazias na área de estudo

ANO	PRODUTO UTILIZADO	ESCALAS	MODO DE REPRESENTAÇÃO
Déc de 60	Projetos loteamentos	1:1.000 e 1:2.000	Desenho
1983	Planta cadastral da cidade	1:2.000	Desenho
1997	Fotografia aérea vertical	1:8.000	Preto/ branco, escalas de cinza
2004	Ortofoto georreferenciada	1:2.000	Colorida

Org. Silva, 2005.

As fotografias aéreas coloridas ajudam no discernimento dos alvos pela diferenciação das formas e das cores. Tais fotografias apresentam informações do tipo: se há cobertura vegetal, terra, construção, coberturas das construções – se são de cerâmica ou metálica, se há verticalização, visto que as sombras nas fotos ajudam na diferenciação entre um, dois ou mais pavimentos (não de uma maneira muito precisa, mas pode-se obter uma informação confiável dependendo do objetivo do trabalho), se há pavimentação asfáltica, etc.

3.1. Método de identificação de lotes vazios: Planta Cadastral da Cidade de Uberlândia de 1983, escala 1:2.000, oriunda do levantamento aéreo de 1982.

A identificação de lotes vazios: Planta Cadastral da Cidade de Uberlândia de 1983, escala 1:2.000, foi realizada em três etapas (**figura 29**) descritas a seguir:

a) Foto leitura, análise e interpretação: Trecho do desenho extraído da Planta Cadastral da cidade de 1983. Esta etapa é fruto de fotointerpretação de onde se extraiu tais informações das fotografias aéreas de 1982.

b) Análise: separação no software Autocad, de lotes vazios e lotes ocupados, em diferentes layers. Nesta etapa se salva tais layers em extensão .dxf, viabilizando a exportação para outros softwares CAD e de SIG.

c) Síntese: Importa-se as layers do Autocad, salvas em .dxf para o software ArcView 3.2. Dentro deste, estas serão transformadas em Shapfiles. Os lotes ocupados são importados como line e os vazios como polygon. Os lotes importados como polygon (polígonos) já vêm preenchidos, bastando modificar seu conteúdo com uma textura ou outra cor qualquer. Para este trabalho tais vazios foram preenchidos de preto.

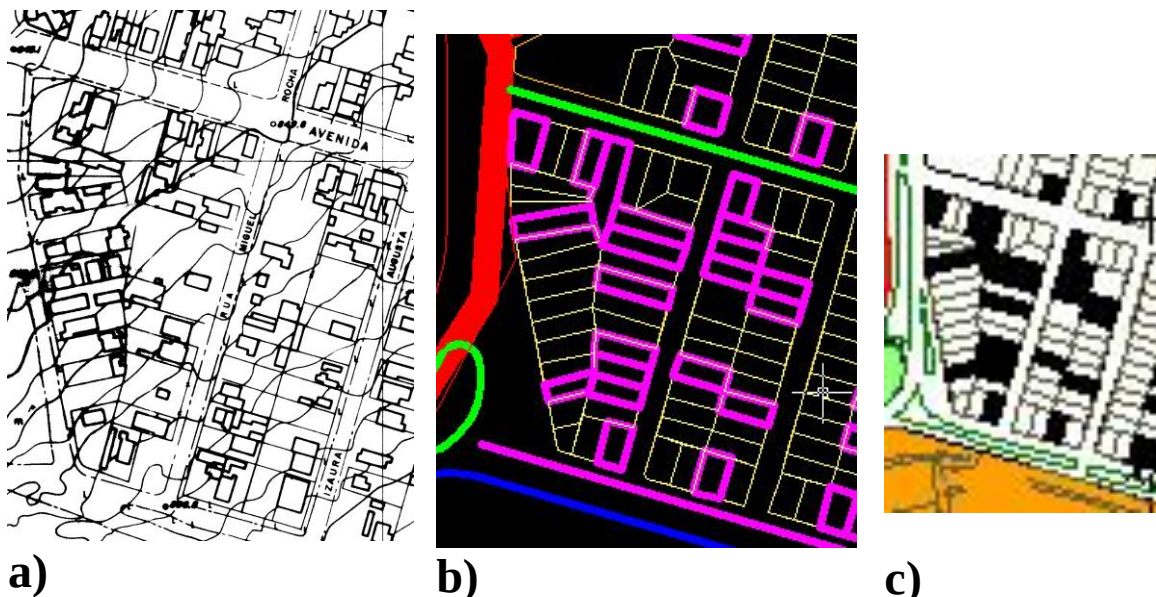


Figura 29 – Etapas utilizadas para identificação de lotes vazios: a) trecho da planta Cadastral da Cidade de Uberlândia de 1983, escala 1:2.000, b) trecho da imagem vetorial do Software AutocadMap, c) trecho da imagem importada do Software AutocadMap para o Software Arcview 3.2.

A **figura 30** apresenta um mosaico que foi construído utilizando-se do conjunto destas Plantas Cadastrais da Cidade. Este tipo de produto possibilita identificar quais lotes e quadras estão ocupadas e quais estão vazias. Têm-se também curvas de níveis e outros elementos que são frutos da leitura de um foto intérprete sobre o levantamento aéreo. O mesmo levantamento até a presente data não foi encontrado. Neste levantamento está registrada a administração Zaire Rezende, prefeito de Uberlândia na

época. Fica a dúvida se este levantamento foi referencial para cobrança de IPTU progressivo sobre as propriedades ociosas da cidade de Uberlândia, visto que sua administração foi a primeira a aplicar tal recurso sobre a propriedade urbana.

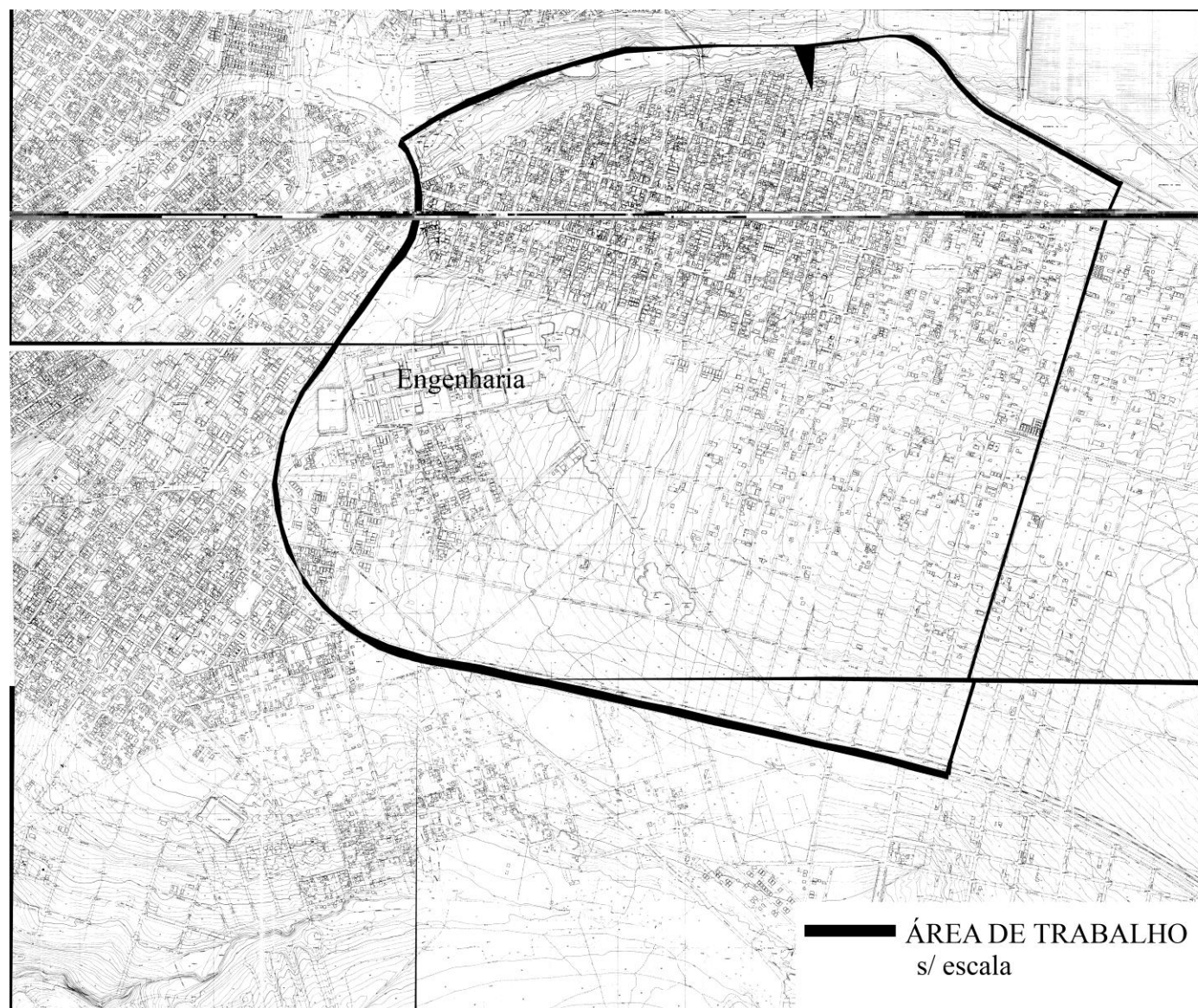


Figura 30: Mosaico não-controlado, fruto das plantas cadastrais de 1983. Base de identificação dos lotes vazios e ocupados.

Fonte dos mapas, base para mosaico: PMU, Secretaria de obras.

Org.: Silva, 2005

3.2. Fotografias aéreas, em preto/ branco, na escala 1:8.000, oriundas do levantamento aéreo de 1997.

Visto que tais imagens são preto/ branco, cai-se na constatação de que o olho humano é mais hábil para identificar imagens em cores do que imagens com variadas gradações de cinza. Além do fato de que, a escala selecionada, não permite a mesma identificação de detalhes que na escala 1:2.000. Deve-se, assim, utilizar do conhecimento do lugar, já previamente realizado da análise das fotos coloridas na escala 1:2.000 e a visita *in loco*. Deve-se também saber distinguir as formas orgânicas das artificiais, das diferenças de texturas e seus padrões. A habilidade do foto intérprete se torna indispensável nesta etapa.

Outro fator que contribui para a identificação é o fato de tais imagens estarem digitalizadas (estas são fruto das fotos impressas em papel fotográfico). Assim, o uso do **zoom**, existente em software como photoshop e autocad, contribuiu para ampliar tais imagens. Este recurso (zoom) é uma analogia da lupa. Assim como a lupa, tal recurso tem sua limitação. De acordo com que se amplia a imagem perde-se da definição, visto que tudo se transforma em quadrados preto, branco e cinza. Tal detalhe pode ser melhorado ao se digitalizar tais imagens escolhendo uma resolução maior no momento de digitalização das mesmas.

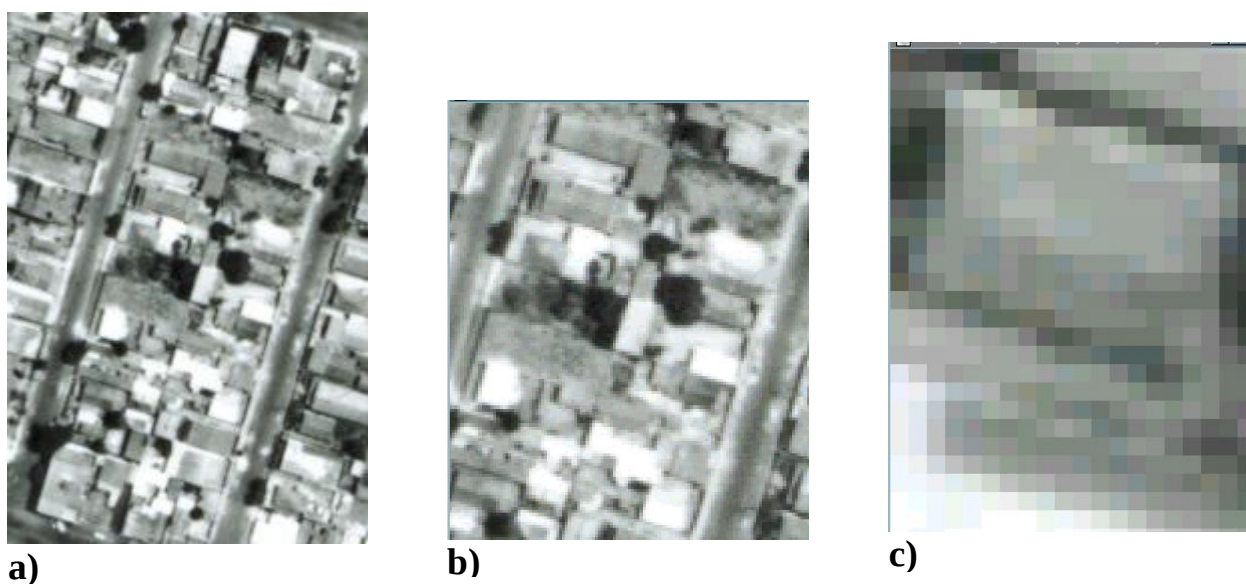


Figura 31: Resultado da utilização da ferramenta Zoom do Software Adobe Photoshop: a) Zoom 100%, b) Zoom 350%, c) Zoom 1600%. Resolução da imagem: 72 pixels/polegada.
Org. Silva, 2005.

A identificação dos lotes vazios ficou mais confiável devido ao fato de se ter um levantamento aéreo na escala 1:2.000, colorido. Ao se comparar uma área da fotografia (lendo seus respectivos elementos gráficos) com outra, pode-se identificar com precisão as mudanças ali ocorridas. Nesta etapa foi importante ter as fotografias coloridas (levantamento de 2004 na escala 1:2.000) lado a lado com as preto e branco (na escala 1:8.000). . A **figura 33** apresenta um mosaico não controlado da área de estudo e seu entorno. Imediatamente ficam visíveis pelas variações de tonalidade do cinza as quadras que são ocupadas com construções e as quadras ainda vazias. A cor negra e a forma retilínea apontam o asfalto das ruas e avenidas. As variações do cinza apresentam os terrenos e lotes vazios. As formas retangulares em branco ou em cinzas mais claro apresentam as áreas ocupadas com construções.

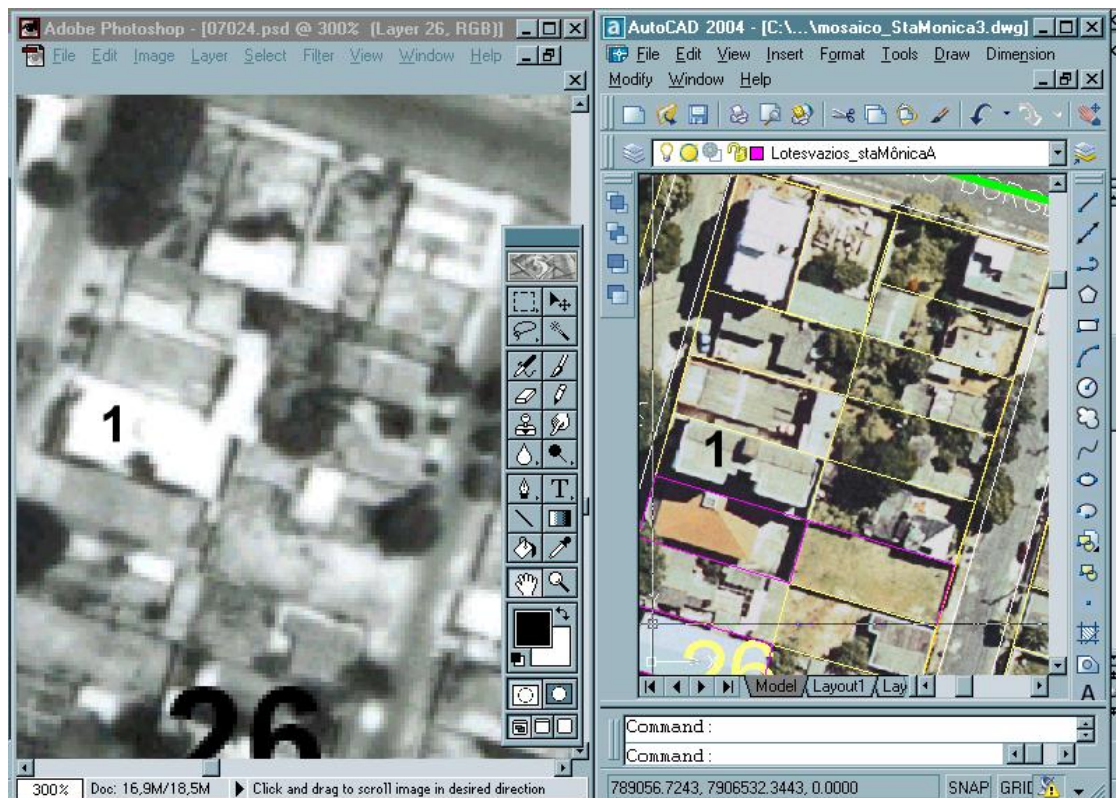


Figura 32: Comparação de duas fotografias aéreas. A da esquerda é fruto do levantamento aéreo de 1997. O da direita é do levantamento aéreo de 2004.

O item 1 da fotografia é um prédio de 3 andares. Na fotografia em preto e branco fica difícil a identificação devido a sua forma e sombra. Na segunda imagem sua definição fica melhor, graças à escala, às cores, textura e resolução da imagem digitalizada.

Org.: Silva, 2005



Figura 33: Mosaico não-controlado. Fotografias aéreas realizadas em 1997. Base de identificação dos lotes vazios e ocupados do mesmo ano.
Fonte das fotografias, base para mosaico: Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.
Org.: Silva, 2006.

3.3. Método de identificação de lotes vazios: fotografias aéreas, em cores, na escala 1:2.000, oriundas do levantamento aéreo de 2004.

Neste caso a base referencial para construção de todos os mapas dos diferentes períodos foram as ortofotos georreferenciadas: elas vieram do levantamento que a empresa ESTEIO realizou para Prefeitura Municipal de Uberlândia. Foi entregue planta cadastral com quadras e alguns lotes vetorizados.

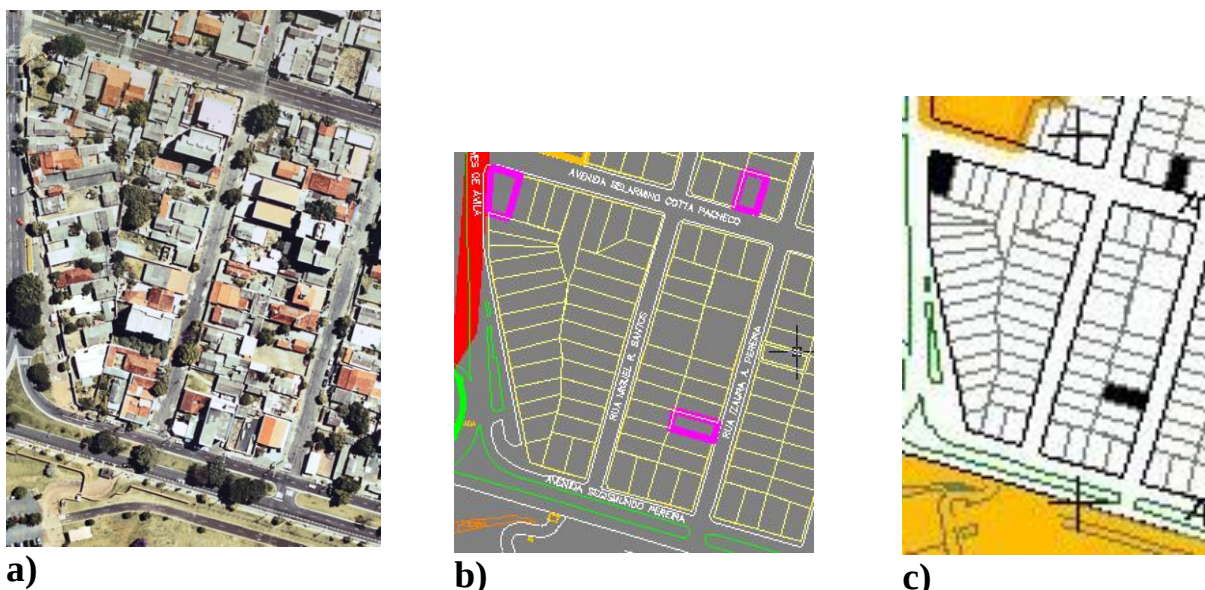


Figura 34 – Etapas utilizadas para identificação de lotes vazios : a) Ortofotografia da cidade de Uberlândia, de 2004, escala 1:2.000, b) Imagem vetorial do Software autocadMap, c) imagem importada para o Software Arcview 3.2 oriunda do Autocad.

Org. Silva, 2006.

a) Foto leitura, análise e interpretação: trecho do desenho extraído da ortofoto (**figura 35 e figura 36**), fruto do levantamento aéreo realizado pela ESTEIO. Neste caso tem-se a facilidade da leitura em função da escala, da resolução em que tais imagens foram realizadas e do fato de ser um levantamento cujo conjunto das fotografias é colorido, permitindo assim, uma diferenciação entre objetos, muito maior que as em preto/branco.

b) Análise: separação, no software Autocad, de lotes vazios e lotes ocupados, em diferentes layers. Nesta etapa salvam-se tais layers (uma para lotes vazios e outra para lotes ocupados) em extensão .dxf, viabilizando a exportação para outros softwares CAD.

c) Síntese: Importa-se as layers do Autocad, salvas em .dxf para o software ArcView 3.2.

Dentro deste, estas serão transformadas em Shapfiles. Os lotes ocupados são importados como line e os vazios como polygon. Os lotes importados como polygon (polígonos) já vêm preenchidos, bastando modificar seu conteúdo com uma textura ou outra cor qualquer. Para este trabalho tais vazios foram preenchidos de preto.

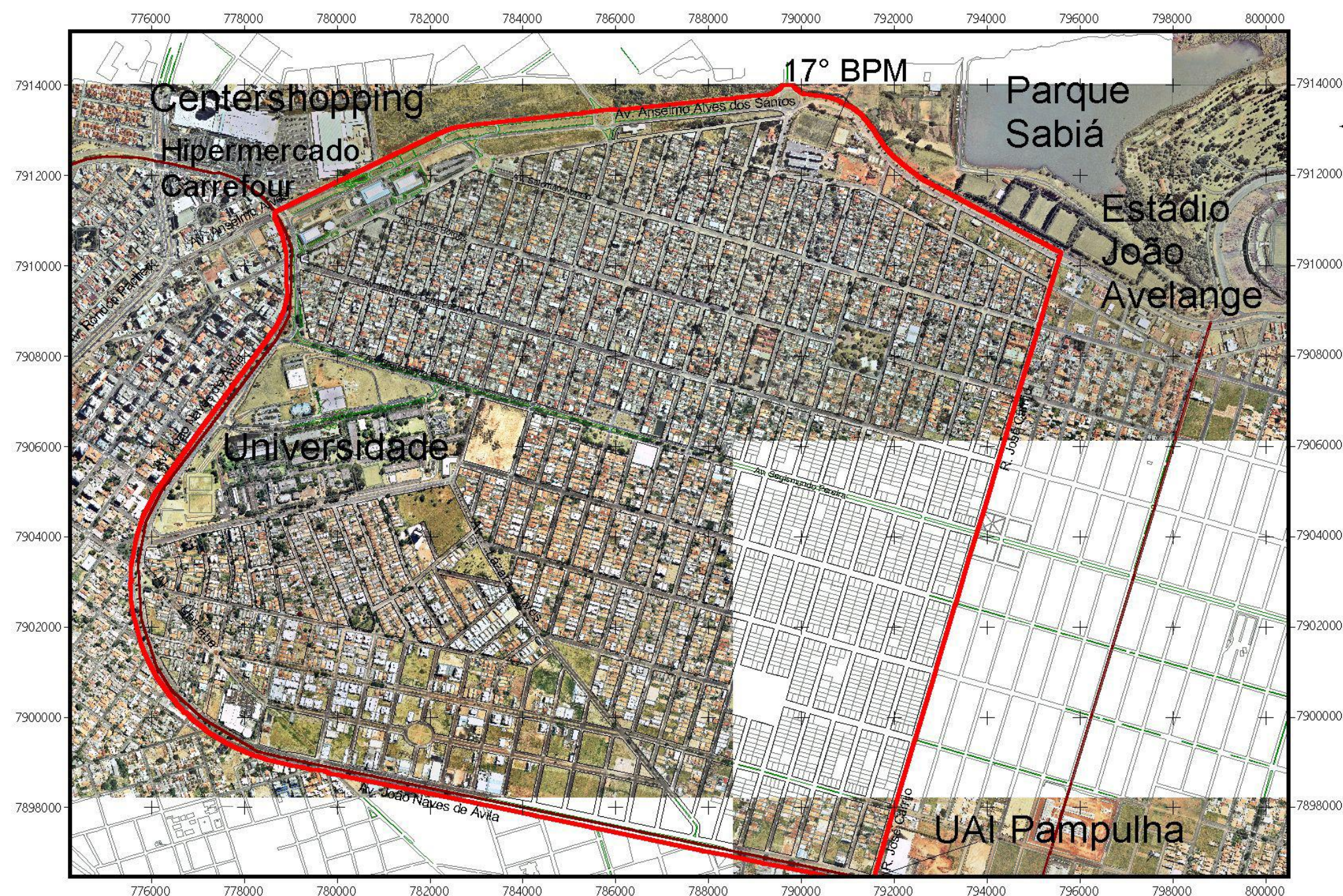


Figura 35: Fotografia ortogeoreferenciada colorida

Fonte: PMU

Org: Silva, 2006.

ÁREA DE ESTUDO BAIRRO STA MÔNICA 2004



LEGENDA

- área_estudo
- Quadras
- Universidade

Figura 36: Fotografias aérea georreferenciadas
Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia
Org: Silva, 2006

Escala Gráfica
100 0 200 m

4. RESULTADOS:

Ver parte 02: archivo: MESTRADO_CONCLUÍDO PARA CD_parte 02.pdf