

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO GEOGRAFIA E GESTÃO DO TERRITÓRIO**

**GEOPROCESSAMENTO E PLANEJAMENTO URBANO APLICADOS  
AO ESTUDO DA OCUPAÇÃO DO SOLO: UMA ANÁLISE DO  
CORREDOR ESTRUTURAL DA AVENIDA JOÃO NAVES DE ÁVILA,  
UBERLÂNDIA-MG**

**DJANE ARAUJO INACIO DA CUNHA**

**UBERLANDIA/MG  
2011**

**DJANE ARAUJO INACIO DA CUNHA**

**GEOPROCESSAMENTO E PLANEJAMENTO URBANO APLICADOS  
AO ESTUDO DA OCUPAÇÃO DO SOLO: UMA ANÁLISE DO  
CORREDOR ESTRUTURAL DA AVENIDA JOÃO NAVES DE ÁVILA,  
UBERLÂNDIA-MG**

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

**Área de Concentração: Geografia e Gestão do Território.**

**Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Beatriz Ribeiro Soares**

Uberlândia/MG  
**INSTITUTO DE GEOGRAFIA**  
2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

C972g Cunha, Djane Araujo Inacio da, 1981-  
2011 Geoprocessamento e planejamento urbano aplicados ao estudo da  
ocupação do solo: uma análise do corredor estrutural da Avenida João Naves  
de Ávila, Uberlândia-MG / Djane Araujo Inacio da Cunha. - 2011.  
130 f.: il.

Orientadora: Beatriz Ribeiro Soares.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa  
de Pós-Graduação em Geografia.  
Inclui bibliografia.

1. Geografia - Teses. 2. Planejamento urbano – Uberlândia (MG) –  
Teses. 3. Geoprocessamento – Uberlândia (MG) - Teses. I. Soares, Beatriz  
Ribeiro. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação  
em Geografia. III. Título.

---

CDU: 910.1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**DJANE ARAUJO INACIO DA CUNHA**

**GEOPROCESSAMENTO E PLANEJAMENTO URBANO APLICADOS  
AO ESTUDO DA OCUPAÇÃO DO SOLO: UMA ANÁLISE DO  
CORREDOR ESTRUTURAL DA AVENIDA JOÃO NAVES DE ÁVILA,  
UBERLÂNDIA-MG**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Beatriz Ribeiro Soares

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Labrea Ferreira

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Ângela Maria Soares

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

*Dedico esse trabalho aos meus amados Pais, que muitas vezes  
sacrificaram suas vontades para realizar meus sonhos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que tem sido muito generoso me fortalecendo sempre nos momentos de fraqueza, desespero e medo.

Agradeço aos meus amados pais, pelo carinho e compreensão com minha ausência devido aos esforços para conclusão deste trabalho.

Agradeço à querida amiga Kamilla Kristina, que sempre esteve presente e sempre teve palavras doces e carinhosas para me dizer em todos os momentos que me senti desanimada.

Agradeço à amiga Sônia por todo apoio e carinho dedicados a mim.

Agradeço a amiga Caroline T. Magalhães por todos os momentos que se dispôs a me ajudar, a ouvir meus desabafos e a tirar minhas dúvidas.

Agradeço à Denise Labrea Ferreira por todos os momentos que se dedicou a me orientar (principalmente nos domingos), agradeço também por todo carinho e compreensão que teve comigo ao longo do tempo.

Agradeço à Beatriz Ribeiro Soares por ter me recebido de braços abertos e por todos os momentos que se dispôs a me ajudar.

Agradeço à Ângela Maria Soares pela participação na banca e por ter sido muito gentil disposição para ler esse trabalho em tão pouco tempo.

E por fim, agradeço ao amigo Danilo e as amigas Nathália, Tatiana, Beatriz, Priscila, Karina e Maria Fernanda, que sempre me incentivaram a não desistir do sonho de ter este trabalho finalizado.

*"Agora, pois, permanecem a fé, a esperança e o amor, estes três; porém o maior destes é o amor." (I Coríntios 13:13)*

## RESUMO

A urbanização é um processo difícil de ser controlado, por isso, ao longo do tempo surgiram vários estudos relacionados ao melhor planejamento da ocupação do solo nos municípios. Tal fato leva a pensar na importância do planejamento urbano, analisando este como um processo permanente no qual são desenvolvidos planos e utilizadas novas tecnologias para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

Portanto, o objetivo geral da pesquisa, foi analisar as legislações que influem diretamente sobre o planejamento urbano da cidade de Uberlândia-MG. Tendo como foco, o uso do geoprocessamento para uma melhor análise da ocupação do solo na Avenida João Naves de Ávila antes e após a implantação do corredor estrutural de transporte, denominado Corredor Sudoeste.

Sendo assim, utilizou-se o *software* ARCGIS 9.2 para auxiliar na análise do planejamento de transporte público urbano, sistema viário e ocupação do solo no Corredor Estrutural.

A pesquisa buscou demonstrar que é possível para o poder público municipal, utilizar ferramentas que são viáveis a solução de problemas de localização, que necessitem de análise do sistema viário existente, transporte coletivo e uso e ocupação do solo.

Portanto, a escolha de estudar um Corredor Estrutural foi devido à importância da priorização do transporte público nas cidades, pois esta atitude é uma forma de democratizar o espaço urbano. Assim, avaliou-se por meio dos dados mapeados, que houve um aumento de registros de usuários nas catracas das estações ao longo de quatro anos de existência do corredor, o que demonstra que mais cidadãos estão dando preferência ao uso desse tipo de transporte.

Assim, apesar de todos os aspectos mapeados ao longo da pesquisa, considera-se que ainda é cedo para afirmar se o Corredor Estrutural é ou não responsável pelo aumento das áreas edificadas. Mesmo assim, as técnicas de geoprocessamento aplicadas na análise espacial foram consideradas muito úteis, pois permitiram caracterizar o comportamento do uso do solo.

Palavras-chave: Geografia – Geoprocessamento – Planejamento Urbano

## ABSTRACT

The urbanization is a difficult process of being controlled, therefore, throughout the time some related studies had appeared the optimum planning of the occupation of the ground in the cities. Such fact leads to think about the importance of the urban planning, analyzing this as a permanent process in which they are developed plain and used new technologies to improve the quality of life of the citizens.

Therefore, the general objective of the research, was to analyze the legislations that influence directly on the urban planning of the city of Uberlândia-MG. Having as focus, the use of the geoprocessing for one better analysis of the occupation of the ground in the Avenue João Naves de Ávila before and after the implantation of the structural corridor of transport, called Running Southwest. Being thus, software ARCGIS 9.2 was used to assist in the analysis of the planning of urban public transport, road system and occupation of the ground in the Structural Corridor.

The research searched to demonstrate that it is possible to be able I publish it municipal theatre, to use tools that are viable the solution of localization problems, that they need analysis of the existing road system, collective transport and use and occupation of the ground.

Therefore, the choice to study a Structural Corridor was due to importance of the priority of the public transport in the cities, therefore this attitude is a form to democratize the urban space. Thus, it was evaluated by means of the mapped data, that an increase of registers of users in the ratchets of the stations throughout four years of existence of the corridor had, what it demonstrates that more citizens are giving preference to the use of this type of transport.

Thus, although all the aspects mapped throughout the research, are considered that still it is early for affirming if the Structural Corridor is or not responsible for the increase of the built areas. Exactly thus, the applied techniques of geoprocessing in the space analysis had been considered very useful, therefore they had allowed to characterize the behavior of the use of the ground.

Key – words: Geography – Geoprocessing - Urban Planning

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP Associação Nacional de Transportes Públicos

BRT *Bus Rapid Transit*

CADD Computer-Aided Drafting and Design.

CBERS China-Brazil Earth Resources Satellite

DPI Departamento de Projetos Integrados

DSG Divisão do Serviço Geográfico

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

GIS Global Information System

GPS Global Position System/ Sistema de Posicionamento Global

GPRS General Packet Radio Service

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPTU Imposto Predial Territorial

LANDSAT Land Remote Sensing Satellite

MDT Modelo Digital de Terreno

NASA National Aeronautics and Space Administration

NTU Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano

PDI Processamento Digital de Imagens

PDU Plano Diretor de Uberlândia

PlanMob Diretor de Mobilidade

PMU Prefeitura Municipal de Uberlândia

PPP Parcerias Público Privada

PRODAUB Processamento de Dados de Uberlândia

RIT Rede Integrada de Transporte

SBTM Sistema Biarticulado de Transporte de Massa

SEPLAN Secretaria de Planejamento Urbano

SETTRAN Secretaria de Trânsito e Transporte

SIG Sistema de Informação Geográfica

SIT Sistema Integrado de Transporte

SHP *Shapefile*

SRTM Shuttle Radar Topographic Mission

UDI Uberlândia

UFU Universidade Federal de Uberlândia

UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

UTM Universal Transversa de Mercator

## SUMÁRIO

<b>Introdução.....</b>	<b>16</b>
<b>Capítulo 1: Fundamentação teórica.....</b>	<b>24</b>
<b>    1.1 – Planejamento Urbano e desenvolvimento ao longo do tempo.....</b>	<b>25</b>
<b>    1.2 – Legislações urbanas.....</b>	<b>30</b>
<b>        1.2.1 – Legislações federais.....</b>	<b>30</b>
<b>        1.2.2 – Legislação Municipal.....</b>	<b>35</b>
<b>    1.3 – Planejamento de transporte e alterações no uso e ocupação do solo .....</b>	<b>41</b>
<b>        1.3.1 -Novos conceitos em sistema de transporte-BRT.....</b>	<b>45</b>
<b>    1.4 – Geoprocessamento: conceitos básicos.....</b>	<b>46</b>
<b>        1.4.1 –Sensoriamento remoto aplicado as análises de uso e ocupação do solo.....</b>	<b>48</b>
<b>        1.4.2 – Geoprocessamento aplicado à análises de mudanças no uso e ocupação do solo e Sistemas de transporte coletivo urbano.....</b>	<b>49</b>
<b>        1.4.3 –Sistema de informações georreferenciadas de Uberlândia-MG.....</b>	<b>50</b>
<b>Capítulo 2: Procedimentos metodológicos .....</b>	<b>54</b>
<b>    2.1 – O software ARCGIS 9.2 e montagem da base georreferenciada.....</b>	<b>56</b>
<b>        2.1.2 – Sistema ARCGIS e a base de dados do Município de Uberlândia.....</b>	<b>60</b>
<b>Capítulo 3: Uberlândia e o Sistema de transporte público por ônibus.....</b>	<b>65</b>
<b>    3.1 - Caracterização do Município de Uberlândia.....</b>	<b>66</b>
<b>    3.2 – SIT - Sistema de transporte integrado de Uberlândia.....</b>	<b>70</b>
<b>    3.3 - Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila .....</b>	<b>83</b>
<b>Capítulo 4: Resultados e discussões .....</b>	<b>90</b>
<b>    4.1-Geoprocessamento na análise das áreas edificadas de 2004-2010.....</b>	<b>91</b>
<b>        4.1.1-Análise das áreas edificadas.....</b>	<b>98</b>
<b>    4.2 – Principal legislação urbana de Uberlândia e Planos propostos.....</b>	<b>109</b>

<b>4.2.1 – Plano diretor de Uberlândia e Mobilidade.....</b>	<b>109</b>
<i>4.2.1.1 - Análise do artigo 25 e 26 da lei plano diretor.....</i>	<b>118</b>
<b>Referências .....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>128</b>
<b>Anexo 1: Mapa de Anéis pericentrais do transporte público.....</b>	<b>127</b>

## **LISTA DE MAPAS**

<b>MAPA 1:</b> Área de influência imediata do Corredor estrutural da Avenida João Naves de Ávila.....	<b>64</b>
<b>MAPA 2:</b> Localização do Município de Uberlândia.....	<b>67</b>
<b>MAPA 3:</b> Localização do corredor estrutural da Avenida João Naves de Ávila.....	<b>84</b>
<b>MAPA 4:</b> Bairros localizados na área de Influência imediata do Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila.....	<b>93</b>
<b>MAPA 5:</b> Adensamento Populacional .....	<b>97</b>
<b>MAPA 6:</b> Carta Imagem 2004.....	<b>99</b>
<b>MAPA 7:</b> Carta Imagem 2010.....	<b>100</b>
<b>MAPA 8:</b> Ocupação do solo 2004.....	<b>101</b>
<b>MAPA 9:</b> Ocupação do solo 2010.....	<b>102</b>
<b>MAPA 10:</b> Evolução das áreas edificadas de 2004-2010.....	<b>104</b>
<b>MAPA 11:</b> Gráfico de passageiro registrados na catraca.....	<b>106</b>
<b>MAPA 12:</b> Adensamento populacional com a evolução das áreas urbanas.....	<b>108</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Interrelação entre os tipos de planejamento .....	<b>20</b>
<b>Figura 2:</b> Ciclo: Transporte Público x Automóvel.....	<b>44</b>
<b>Figura 3:</b> Sistema MapGuide.....	<b>51</b>
<b>Figura 4:</b> Consulta de dados de lotes.....	<b>52</b>
<b>Figura 5:</b> Funcionalidade de localização de bairros.....	<b>53</b>
<b>Figura 6:</b> Visual ARCMAP, janela de abertura.....	<b>59</b>
<b>Figura 7:</b> Arctoolbox.....	<b>59</b>
<b>Figura 8:</b> Arcatalog.....	<b>60</b>
<b>Figura 9:</b> Buffers.....	<b>61</b>
<b>Figura 10:</b> Sobreposição de buffers em imagens de satélite.....	<b>61</b>
<b>Figura 11:</b> Recorte de Quadras.....	<b>62</b>
<b>Figura 12:</b> Área Urbana de Uberlândia e sobreposição de Buffer.....	<b>62</b>
<b>Figura 13:</b> Sistema tronco alimentador.....	<b>71</b>
<b>Figura 14:</b> Sistema tronco alimentador e terminais.....	<b>72</b>
<b>Figura 15:</b> Termina Central.....	<b>76</b>
<b>Figura 16:</b> Terminal Umuarama.....	<b>77</b>
<b>Figura 17:</b> Terminal Santa Luzia.....	<b>78</b>
<b>Figura 18:</b> Terminal Planalto .....	<b>79</b>
<b>Figura 19:</b> Terminal Industrial .....	<b>80</b>
<b>Figura 20:</b> Antiga plataforma do corredor estrutura.....	<b>85</b>
<b>Figura 21:</b> Desgaste de plataforma do corredor estrutural.....	<b>86</b>
<b>Figura 22:</b> Ponto de ônibus antes da implantação do corredor.....	<b>86</b>
<b>Figura 23:</b> Ponto de ônibus antes da implantação do corredor.....	<b>87</b>
<b>Figura 24:</b> Dados espaciais e atributos.....	<b>91</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1:</b> Uberlândia: Frota por tipo de veículo, 2006.....	<b>69</b>
<b>GRÁFICO 2:</b> Uberlândia: Número de passageiros registrados na catraca por terminal, média mensal, 2004.....	<b>81</b>
<b>GRÁFICO 3:</b> Uberlândia: Área de influência total e área de influência imediata.....	<b>94</b>
<b>GRÁFICO 4:</b> Uberlândia: Habitantes por Bairro – Área total e área de influência imediata.....	<b>96</b>

# Introdução

A urbanização é um processo difícil de ser controlado, por isso, ao longo do tempo surgiram vários estudos relacionados ao melhor planejamento da ocupação do solo nos municípios. Tal fato leva-se a pensar o quanto importante é o planejamento urbano, analisando este como um processo permanente, no qual são desenvolvidos planos e utilizadas novas tecnologias para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

Nesse sentido, ressalta-se que até 1960, havia uma predominância da população rural. À medida que o país desenvolveu-se industrialmente, a tendência das pessoas foi deixar o campo indo em direção às cidades, para buscar melhores condições de vida e conforto. Já a partir de 1970, predominava-se a população urbana, correspondendo a 56% do total nacional, sendo que atualmente, 75% da população brasileira já vivem nas cidades, conforme informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE, 2010).

Assim, o aumento da população nas cidades tem provocado muitas mudanças ao meio ambiente urbano, abrangendo os setores econômico, social e ambiental, colaborando com a realocação das atividades de serviços e comércio para diferentes locais das cidades. Nesse sentido, constantemente são necessárias novas formas de planejar a cidade, pois o deslocamento das pessoas e veículos fica cada vez mais complexo devido ao aumento da quantidade de veículos automotores e alterações que vão sendo feitas no sistema viário.

O balanço realizado pelo Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN (2011) apontou que o Brasil fechou 2010, com exatos 64.817.974 veículos registrados, assim esse órgão enfatiza que em dez anos, o aumento acumulado é de 119%, ou seja, mais 35 milhões de veículos chegaram às ruas no período de 2001 até 2010. (AUTO ESPORTE, 2010).

Ainda segundo DENATRAN (2011), essa seria a frota circulante no país, considerando carros, motos, caminhões e outros tipos de veículos automotores inseridos no cadastro desde 1990, destaca-se que os dados do DENATRAN não desconsideram, por exemplo, eventuais proprietários que registraram o veículo, mas deixaram de circular e não deram baixa no registro.

Considerando o resultado do Censo IBGE (2010), que indica que a população é de 190.732.000, o país tem uma media de um carro para cada 2,94 habitantes. Sendo que, “*aumento da frota de veículos foi significativo também no período de 12 meses, pois entre 2009 e 2010, as ruas brasileiras ganharam 5.456.000 carros, um crescimento de 9,19%*”. Ante o exposto, cabe destacar, que devido à falta de políticas que busquem sustentabilidade, o sistema viário na maioria das cidades brasileiras, vem se adequando para o uso de veículos individuais ao invés de investir no transporte coletivo de qualidade.

Nesse sentido, o conceito de sustentabilidade, que é a capacidade de sustentar algo, começou a ser delineado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo de 5 a 16 de junho de 1972, essa foi a primeira conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e a primeira grande reunião internacional para discutir as atividades humanas em relação ao meio ambiente (NOSSO FUTURO COMUM,1987).

Segundo o relatório Nossa Futuro Comum (1987), o uso sustentável dos recursos naturais deve suprir as necessidades das gerações presentes sem impossibilitar que sejam supridas as necessidades das gerações futuras.

Assim, a busca pelo desenvolvimento sustentável tem incentivado o surgimento de estudos e a implantação, em diferentes setores, de medidas e procedimentos que contribuam para a sustentabilidade em áreas urbanas.

Em relação aos transportes, esta questão pode ser vista por meio de uma busca pela mobilidade urbana sustentável, na qual se tem como base o conceito de desenvolvimento sustentável em que se procura de uma forma geral, definir estratégias dentro de uma visão conjunta das questões: sociais, econômicas e ambientais.

Cabe ressaltar que, o crescimento da população urbana consequentemente provoca um aumento da necessidade por mobilidade. E para satisfazer este aumento de demanda não se deve somente desenvolver a infraestrutura, há necessidade de implantar estratégias que reduzam a demanda de viagens.

Isto possibilita uma oferta inteligente de transporte, ou seja, busca-se atrair a demanda para um sistema de transporte público coletivo que atenda as necessidades da população, pois o aumento de veículos individuais acentua cada vez mais os impactos ambientais nas áreas urbanas, causando aumento nos níveis de poluição sonora, do ar entre outras.

Desse modo, ressalta-se que em decorrência de políticas urbanas inadequadas e da falta de ordenamento de atividades que determinam o uso do solo, integrados ao sistema de transportes e de circulação, ocorre um comprometimento da mobilidade, da acessibilidade e da sustentabilidade urbana.

Sobre o exposto, lembra-se que um dos avanços na área da gestão urbana foi à criação do Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/2001, que definiu os princípios e instrumentos básicos da política urbana no Brasil e é a principal referência em gestão urbana, junto com os planos diretores municipais. Neste contexto, Pires et al (1997), considera que:

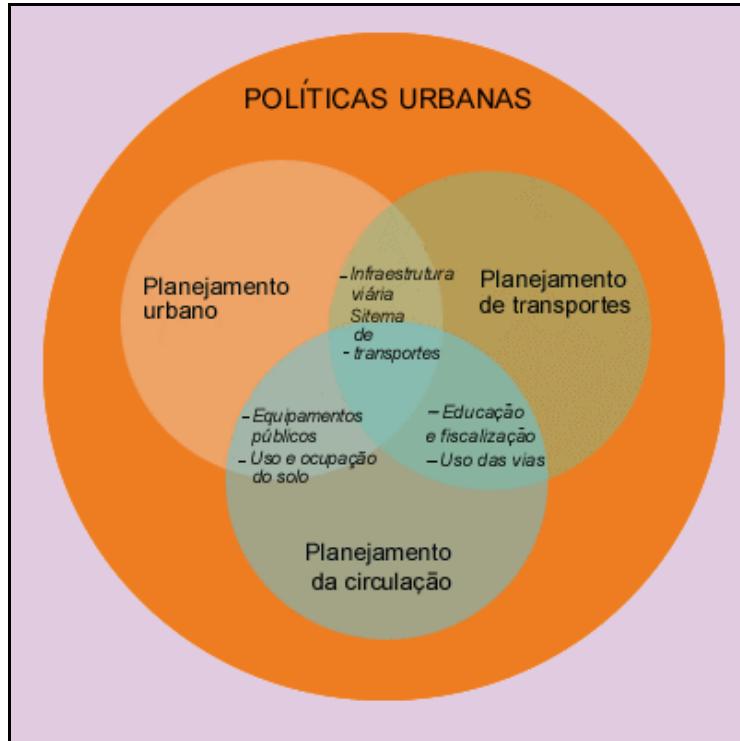
“O desenvolvimento das cidades pode ser controlado e dirigido por ações de planejamento, seguidas da adoção de medidas concretas em várias áreas. A mais abrangente delas é a que define o uso e a ocupação solo que, por sua vez, terão relação direta com as condições de transporte e trânsito. O processo de planejamento urbano pode ser conduzido por dois instrumentos gerais - o plano diretor e as leis de zoneamento - e um instrumento específico (controle de pólos geradores). Adicionalmente, vários instrumentos podem ser combinados para organizar operações urbanas de renovação ou alteração do uso de uma determinada área.” (PIRES et al, 1997, p.8)

Portanto, considera-se essencial a elaboração de políticas públicas nas quais o planejamento urbano, de transportes e de circulação atuem em conjunto, pois isso garantiria a população melhores condições em seus deslocamentos, eficiência e segurança através de uma mobilidade urbana sustentável. A figura 1, ilustra o que foi citado, demonstrando a interação entre as políticas públicas e os tipos de planejamento.

Diante disso, percebe-se que a necessidade de uma gestão integrada, entre o planejamento urbano, de transporte e circulação, surge para proporcionar um melhor desenvolvimento das cidades, visando melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

Em um estudo realizado por Pires et al (1997, p. 258), discute-se sobre o planejamento de centros urbanos da seguinte forma:

“No nível mais alto, o planejamento adequado do desenvolvimento urbano pode ajudar a reduzir os impactos ambientais e o consumo de energia. Isto pode ser feito pela promoção de uma ocupação urbana compatível entre o estoque imobiliário disponível e a capacidade dos sistemas de transporte e trânsito. A ferramenta de que dispõe o Poder Público para disciplinar a ocupação urbana é o planejamento urbano, através do plano diretor e das leis de uso e ocupação do solo [...]” (Pires et al, 1997, p. 258)



**Figura 1: Interrelação entre os tipos de planejamento**

**Fonte:** PIRES et al, 1997

Nesse sentido, considera-se que um planejamento no qual se busca melhorar a qualidade de vida da população das cidades, deve atender aos princípios da Gestão Ambiental, que atualmente impulsiona o desenvolvimento econômico ligando-o à preservação ambiental, esses princípios propõem meios viáveis para melhor utilização de recursos naturais e consequentemente beneficiar os cidadãos.

Portanto, a gestão ambiental remete ao princípio do desenvolvimento sustentável, com o qual se busca meios para utilizar os recursos ambientais de forma a não comprometer o seu uso pelas gerações futuras. Vale lembrar que, o conceito de desenvolvimento sustentável está ligado à interação dos âmbitos social, econômico e ambiental, aspectos que devem ser considerados no planejamento de qualquer empreendimento nas cidades.

Desse modo, enfatiza-se que quando se avalia a execução de um grande empreendimento em uma cidade, seja público ou privado, muitas vezes a administração municipal e até mesmo os próprios cidadãos, visam apenas o desenvolvimento econômico, sem se preocupar com os impactos que podem ser causados.

Sendo assim, com a implantação de um determinado empreendimento em qualquer ponto da cidade, isso pode influir diretamente no uso e ocupação do solo da região de entorno, ocasionando impactos e alterações nesse uso que podem tanto ser positivos quanto negativos. Como exemplo, pode-se citar o aspecto imobiliário, terrenos podem se valorizar ou desvalorizar dependendo do tipo do empreendimento implantado em um local.

Nessa perspectiva, destaca-se que o desenvolvimento das técnicas de geoprocessamento, se tornou um ótimo aliado para permitir uma ampla observação dos diferentes usos do espaço urbano. Pois, o uso de dados georreferenciados, cartografia digital e sistemas de informação geográfica permitem uma sobreposição de dados na qual se tem a oportunidade de fazer o cruzamento desses dados e obter diversas informações. Essas técnicas proporcionam estudos de diferentes possibilidades de ocupação do solo, integradas com sistema de transporte público e sistema viário.

Assim, considerando os fatos e argumentos expostos definiu-se como área de estudo a Avenida João Naves de Ávila, localizada na cidade de Uberlândia-MG, na qual foi implantado um Corredor Estrutural de Ônibus, denominado Corredor Sudoeste. Acredita-se que com a implantação desse corredor tenha ocorrido um número maior de construções, o que pode gerar um aumento das áreas impermeáveis na região de entorno e impactos ao meio ambiente.

Portanto, o objetivo geral da pesquisa, é analisar as legislações que influem diretamente sobre o planejamento urbano, da cidade de Uberlândia-MG. Tendo como foco o uso do geoprocessamento para uma melhor análise do uso e ocupação do solo da Avenida João Naves de Ávila antes e após a implantação do corredor estrutural de transporte.

Sendo assim, utilizou-se o *software* ARCGIS 9.2 para auxiliar no processo de tomada de decisão, em problemas de planejamento de transporte público urbano, sistema viário e uso e ocupação do solo. Tal ferramenta dispõe de várias funcionalidades para a determinação do itinerário das linhas viáveis, para o levantamento do uso e ocupação do solo, por meio de imagens de satélites, cruzamento e sobreposição de dados, entre outros.

A pesquisa buscou demonstrar que é possível para o poder público municipal utilizar ferramentas úteis na solução de problemas de localização, que necessitem de análise do sistema viário existente, transporte coletivo e uso e ocupação do solo.

Portanto, a escolha de estudar um Corredor Estrutural foi devido a importância da priorização do transporte público nas cidades, pois esta é uma forma de democratizar o espaço urbano. Assim, destaca-se que um veículo que atenda uma maior quantidade de pessoas, merece mais atenção que automóveis particulares, que levam em média 1,5 pessoas. (DENATRAN, 2011).

Dessa forma, para se chegar ao objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar um levantamento do referencial teórico sobre os temas geoprocessamento, legislações urbanas, planejamento urbano e de transportes público por ônibus.
- Discutir os aspectos que envolvam o plano de mobilidade, plano diretor e as legislações de sistema viário e uso e ocupação do solo de Uberlândia.
- Elaborar uma base cartográfica e um banco de dados georreferenciados para criação de mapas temáticos e exploração dos recursos disponibilizados pelo software ARCGIS 9.2.
- Comparar as áreas edificadas antes e depois da implantação do Corredor Sudeste, utilizando ortofotos do ano de 2004 e imagens do *Google Earth* 2010.
- Demonstrar que técnicas de análise espacial - utilizando Sistema de Informações Geográficas (SIGs) - podem contribuir para uma interação entre os planejamentos urbano, de transporte e circulação.

Assim, justifica-se a importância desse estudo, para que a metodologia seja utilizada como referência a futura execução de dos novos corredores estruturais que serão implantados conforme Plano de Mobilidade Urbana de Uberlândia e lei nº 10.686/2010, que estabelece o Sistema Viário Municipal.

Nesse sentido, destaca-se que faltam infraestruturas adequadas em Uberlândia, que priorizem o transporte público tornando-o mais eficiente, especialmente corredores estruturais, que são um apoio valioso a sustentabilidade ligada à mobilidade urbana.

Desse modo, a falta de integração entre a liberação de empreendimentos de uso e ocupação do solo com o transporte público e sistema viário existentes, pode provocar a saturação de determinadas áreas, prejudicando assim a funcionalidade do Corredor Estrutural.

Assim, um estudo mais detalhado sobre ferramentas de geoprocessamento, sobre a demanda de transporte coletivo, pólos geradores de tráfego e sistema viário, permite ao município uma maior economia e melhor distribuição na aplicação de recursos financeiros.

Para se chegar aos objetivos propostos, a estrutura do trabalho ficou definida em 4 capítulos, não considerando a introdução e as considerações finais. Portanto, no capítulo 1 é elaborada uma fundamentação teórica na qual foram pesquisados os principais conceitos relacionados a pesquisa.

No capítulo 2, ficaram definidos os procedimentos metodológicos para realização da pesquisa, a qual buscou utilizar como meta principal o uso do geoprocessamento como ferramenta de apoio a análise espacial do uso e ocupação do solo.

No capítulo 3 realizou-se a caracterização do sistema de transporte coletivo de Uberlândia e do Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila e dos futuros corredores de ônibus. E por fim, no capítulo 4, são apresentados os resultados e discussões.

# **Capítulo 1: Fundamentação teórica**

A gestão urbana deve trabalhar o planejamento em conjunto entre o sistema viário, com o sistema de transporte e as formas de uso e ocupação do solo, utilizando-se de tecnologias como o geoprocessamento, princípios de sustentabilidade e o desenho universal.

Uma vez que isso possibilita, condições mais adequadas para o melhor ordenamento da cidade, além de promover um deslocamento melhor para a população na área urbana e favorecer a descentralização das atividades econômicas.

Nesse sentido, estabeleceu-se nessa pesquisa uma fundamentação teórica que oferece uma série definições e reflexões relacionadas com legislações urbanas, conceitos de Planejamento Urbano e de Transporte, geotecnologias, mobilidade e de sustentabilidade urbana, visando o aprofundamento teórico/prático sobre esses assuntos, bem como estudar sua aplicação no ambiente urbano.

### **1.1 – Planejamento Urbano e desenvolvimento ao longo do tempo**

Este item será desenvolvido tendo como base o texto “A Evolução do Planejamento Territorial” (BRUNA, 1983).

Decorrente de um processo de ocupação inadequado, a maior parte das cidades brasileiras cresceu à margem do planejamento urbano, com a população ocupando-se de áreas impróprias ao assentamento urbano.

Conseqüentemente, surgiram arruamentos mal estruturados, sistemas de infraestrutura urbana deficientes, adensamento populacional inadequado, enchentes, congestionamentos, poluição, entre outros problemas.

De acordo com Ferreira (1979), o planejamento é uma “visão do futuro”, que possibilita a realização de tarefas de forma mais eficiente para atingir objetivos pré-determinados, por pessoas ou organizações. Desse modo as ações são ordenadas por prioridade, o que possibilita mapear o grau de dificuldades possibilitando por meio de uma revisão a escolha de caminhos alternativos.

Deste modo, considerando que o desenvolvimento do espaço urbano deve estabelecer uma relação entre o transporte, à circulação e localização das estruturas, é importante que haja um planejamento racional das áreas urbanas, o qual deve se utilizar dos instrumentos e legislações que serão apresentados ao longo deste trabalho.

Assim, para se chegar ao conceito de Ferreira (1979), anteriormente citado, ocorreu a elaboração, de uma série de documentos histórico que possibilitaram avanços ao conceito de planejamento urbano, antes considerado como territorial.

Dado o exposto, afirma-se que a princípio, o planejamento territorial, iniciou-se com o objetivo de criar condições favoráveis aos habitantes das cidades e esteve muito ligado aos termos “construir, ampliar, embelezar, ordenar e sanear”.

Conforme Bruna (1983), Camilo Sitte, no século XIX afirmava que a maioria das cidades eram esquematizadas em sistemas ortogonal, radial ou triangular, tornando o planejamento urbano com um caráter técnico, sem valor artístico. Dessa forma, esse arquiteto propôs que o planejamento deveria tratar também do “embelezamento das cidades”, ressaltando uma preocupação com a arte e a estética.

A partir do final do século XIX, em decorrência da progressiva diminuição da qualidade de vida nas grandes cidades européias “se constitui o urbanismo como disciplina autônoma, síntese artística e técnica, do conhecimento e intervenção na cidade” (LAMAS, 1992, p. 231).

Contudo, o conceito de planejamento urbano não se desenvolveu como um processo permanente nessa época, ao contrário, este foi um de seus momentos de transição. Em um novo contexto, a mobilização de várias áreas, sobretudo arquitetura e urbanismo ligadas ao Poder Público tiveram como meta o desenvolvimento de um modelo de Planejamento que minimiza os problemas urbanos.

Dessa forma, considerando-se os aspectos citados acima, ao final do século XIX e inicio do XX surgiam novas técnicas de Engenharia sanitária, tais como: coleta e destinação do esgoto; distribuição de água potável, destinação final para o lixo urbano. O que tornou o saneamento fator de destaque para o planejamento urbano.

Portanto, na Declaração de La Sarraz o urbanismo foi definido como “a disposição de locais diversos que devam resguardar o desenvolvimento da vida material, sentimental e espiritual, tanto individual quanto coletiva” (BRUNA, 1983).

Sendo que interessavam ao urbanismo as aglomerações urbanas e agrupamentos rurais, ressalta-se então, que a partir dessa declaração começa a ocorrer uma preocupação com o meio rural, o que não havia antes no final do século XIX e inicio do XX. Portanto, foram declaradas como funções do urbanismo: “habitar, trabalhar e recrear, e os objetos do mesmo são: organização da circulação, ocupação do solo e organização da legislação” (BRUNA, 1983).

Nesta perspectiva, ocorreu no ano de 1933, o 4º Congresso do CIAM (Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna), ocorrido na cidade de Atenas, com o tema “Cidade Funcional” no qual foi criada a Carta de Atenas, cujos princípios mais importantes diziam respeito aos temas a seguir, conforme especifica Bruna, 1983:

- “interesse público a frente do privado;
- a cidade deve ser estudada considerando sua influência regional;
- as quatro funções do urbanismo são: recrear, habitar, trabalhar e circular.”

Portanto, a carta de Atenas trouxe importantes temas para serem discutidos, destacando a importância do estudo das cidades no plano regional e adicionando uma nova função ao urbanismo que é “circular”. Anteriormente, no início do século XX esta função ainda não era considerada, sendo que ainda definiu que os interesses públicos deveriam ser privilegiados a frente dos privados.

Nesse contexto, outra carta que ocasionou mudanças sobre o conceito de planejamento foi a carta de La Tourette, elaborada em setembro do ano de 1952, pelo Grupo de Economia e humanismo. Nessa carta o conceito de planejamento liga-se a um processo permanente, pois antes esse conceito se limitava apenas à elaboração de projetos o que deixava-o com caráter estático.

Na carta de La Tourette, foi definido que o objeto do planejamento territorial era criar condições favoráveis a valorização do uso do solo, por meio de um ordenamento racional do espaço, implantando equipamentos públicos apropriados.

Portanto, os impactos que determinado empreendimento provoca em uma região devem ser considerados como influência no valor do solo. Assim, a carta de La Tourette descreveu

quatro idéias básicas: “A organização territorial; Equipação do território; Aproveitamento econômico do uso da terra e o Desenvolvimento do homem” (BRUNA, 1983).

Outra informação que se destaca na carta de La Tourette, é a preocupação quanto ao que se chama de “vocação do território” termo referente a pesquisas que devem ser feitas para descobrir a vocação econômica que determinado local possui, considerando “os potenciais do solo, subsolo e de energia, o que permitiria certa harmonia das condições naturais ao meio no qual vive o homem”.

Sendo assim, após essa breve explanação sobre a cara de La Tourette é possível afirmar que a grande contribuição que esta trouxe para o planejamento territorial foi uma visão mais ampla na qual considera o território como um conjunto dividido em regiões de planejamento o que gerou aprofundou as bases científicas do planejamento, pois tentou demonstrar que “a organização do território em qualquer escala deve ser relacionada com o meio físico, a economia e a sociedade” (BRUNA, 1983).

Ainda nesse contexto, em Bogotá no ano de 1958, no Seminário de técnicos e funcionários de planejamento urbano, foi desenvolvida a Carta dos Andes, que contribuiu com um ponto de vista voltado para os países em desenvolvimento.

Nessa carta, definiu-se que o planejamento “é um processo de ordenamento e previsão que visa conseguir, mediante a fixação de objetivos e ações racionais, uma boa utilização dos recursos de uma determinada sociedade”. Assim, o planejamento é um método de trabalho, que permite ao homem o uso de suas capacidades intelectuais para benefício de todos (BRUNA, 1983).

Nesse sentido, a carta dos Andes caracterizou os problemas latino-americanos mais graves, sendo eles: surgimento de favelas devido ao crescimento urbano descontrolado; falta de equipamentos sociais; falta de estruturas urbanas como luz, água, esgoto; falta transporte coletivo; e falta de habitações dignas.

Portanto, foi determinado que para um melhor desenvolvimento dos países latino americanos era preciso estabelecer a ordenação dos recursos políticos, sociais, físicos e econômicos, devendo-se estabelecer estudos determinando regiões de planejamento num plano de âmbito

nacional, sendo que conforme esse plano seriam elaborados planos regionais, por conseguinte planos locais que respeitariam as diretrizes dos dois planos anteriores (BRUNA, 1983).

Desse modo, as orientações contidas na Carta dos Andes são muito importantes para elevar o nível de vida dos habitantes dos países latino-americanos, estabelecendo-se metas sociais e econômicas. Assim, essa carta ressalta sobre um grave problema enfrentado nas áreas urbanas principalmente da América Latina, a especulação imobiliária, que é uma forma de segurar a construção ou venda de determinados locais por um tempo, para agregar preço a este (BRUNA, 1983).

Tendo em vista esse problema, a Carta dos Andes, conclui que a terra deve ser usada de forma racional, por isso é preciso zonear o uso do solo urbano que permite que sejam realizados estudos e propostas que tragam benefícios a sua localização. Sendo que, conforme a aplicação do zoneamento deve ser feita legislação para que as autoridades tenham controle para que se cumpra o uso proposto para determinada área (BRUNA, 1983).

Por fim, essa carta ressalta que a população deve participar das discussões realizadas sobre a forma de zoneamento do uso e ocupação do solo e sempre devem ser mantidas informadas sobre o assunto, o que garante que os planos se desenvolvam de forma mais eficiente.

Atualmente, o planejamento territorial tem a sua disposição leis como o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001) que é a lei que regulamenta o capítulo da Constituição Federal sobre a Política Urbana (arts. 182 e 183). Sendo que, neste capítulo a Constituição estabelece que a propriedade somente seja considerada legítima quando esta cumpre sua função social.

Dessa forma, o Plano diretor é um instrumento que tem como finalidade fomentar a ocupação de áreas já dotadas de infra-estrutura urbana (energia elétrica, fornecimento d'água, rede de esgoto, sistema viário, transportes públicos, etc.), preservando o meio ambiente, além de aumentar a oferta de terra para atender à demanda habitacional existente.

## **1.2– Legislações urbanas**

### *1.2.1 – Legislação Federal*

A Constituição Federal de 1988 trata sobre questões de Direito Urbano, delimitando a atuação dos três entes Federados, sendo assim a União possui o poder para a criação de normas gerais e normas diretrizes. Como exemplo, temos a Lei 10.257/01, denominada Estatuto da Cidade.

Portanto, aos Estados cabe a responsabilidade de legislar sobre matérias não reguladas por leis federais ou municipais. E aos Municípios estabeleceu-se a responsabilidade de regulamentar e apresentar aplicação às leis federais, por meio da elaboração de normas e leis de caráter específico, como exemplo temos a Legislação de Parcelamento e Uso e Ocupação do Solo; Sistema Viário entre outras.

Nesse sentido, cabe ao Município condições de elaborar uma legislação que seja adequada a sua realidade e necessidades, tornando-se mais eficaz na aplicação do princípio da função social da propriedade urbana.

Dessa forma, vale destacar o capítulo II, da Constituição Federal de 1988, o qual apresenta os seguintes artigos:

“ Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º - O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

§ 2º - A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor.

§ 3º - As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro.

§ 4º - É facultado ao Poder Público municipal, mediante lei específica para área incluída no plano diretor, exigir, nos termos da lei federal, do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivamente, de:

I - parcelamento ou edificação compulsórios;

II - imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo;

III - desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de resgate de até dez anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais.

Art. 183. Aquele que possuir como sua área urbana de até duzentos e cinqüenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural.

§ 1º - O título de domínio e a concessão de uso serão conferidos ao homem ou à mulher, ou a ambos, independentemente do estado civil.

§ 2º - Esse direito não será reconhecido ao mesmo possuidor mais de uma vez.

§ 3º - Os imóveis públicos não serão adquiridos por usucapião.” (BRASIL, 1988)

Esse capítulo representa um avanço referente à aplicação do princípio da função social da propriedade, visto que o Poder Público municipal tem conhecimento das necessidades, prioridades e peculiaridades de cada município e de sua população, o que, em razão da grande extensão geográfica do território brasileiro, juntamente com as diferenças de situação sócio-econômica, torna complicado traçar um perfil nacional que atenda o princípio da função social da propriedade de maneira uniforme e eficaz para todos os Municípios.

Atribuir tal competência ao Poder Público Federal, e mesmo ao Estadual, tornaria a legislação inoperante ou talvez injusta, vez que, conforme já exposto, tais entes não têm condições, em virtude do grande território brasileiro por eles abrangido, juntamente com a diversidade cultural, econômica e social de seus habitantes, de atender às necessidades de todos os destinatários da norma.

Outro aspecto relevante abordado no Capítulo II da Constituição Federal de 1988, diz respeito à obrigatoriedade da elaboração do plano diretor, considerando este como instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

Destaca-se que a maioria dos municípios brasileiros atua muitas vezes de forma a não privilegiar uma política racional de ocupação e uso do solo, não adotando técnicas de planejamento adequadas ao melhor aproveitamento do espaço urbano e rural. Considerando isso a União promulgou o Estatuto da Cidade, Lei nº10.257/01, que tem como principal objetivo regulamentar o capítulo da constituição federal citado anteriormente e estabelecendo diretrizes da política urbana para um melhor ordenamento do solo.

A Lei Federal nº10.257/2001, foi elaborada em cinco capítulos, sendo estes: Diretrizes Gerais, Instrumentos da Política Urbana, Plano Diretor, Gestão Democrática da Cidade, e Disposições Gerais. Abordando no primeiro capítulo as Diretrizes Gerais essenciais à regulamentação do solo urbanos, como pode ser observado na citação a seguir:

“Art. 1º Na execução da política urbana, de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, será aplicado o previsto nesta Lei.

Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

- I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
- II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
- III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
- IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
- V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;
- VI – ordenação e controle do uso do solo [...]
- VII – integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência;
- VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;
- IX – justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;
- X – adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;
- XI – recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;
- XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;
- XIII – audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;
- XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;
- XV – simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;
- XVI – isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanização, atendido o interesse social.” (BRASIL, 2001)

Nesse aspecto, os objetivos da política de desenvolvimento urbano, que se encontram expressos no próprio texto da lei acima citada, consistem em: ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. O

segundo capítulo, “Dos Instrumentos da Política Urbana”, trata em seu Art.4º, os seguintes temas:

“Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos:  
 I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;  
 II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;  
 III – planejamento municipal, em especial:  
 a) plano diretor;  
 b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;  
 c) zoneamento ambiental;  
 d) plano plurianual;  
 e) diretrizes orçamentárias e orçamento anual;  
 f) gestão orçamentária participativa;  
 g) planos, programas e projetos setoriais;  
 h) planos de desenvolvimento econômico e social;” (BRASIL, 2001)

Assim, o planejamento de um Município, deve obedecer às metas e diretrizes dos planos da região que envolve (plano regional se houver) do Estado e da União. Portanto, quando “um planejamento é feito observando-se esses sentidos de integração, concomitantemente, diz-se que é integrado”. (FARRET, 1984)

Ainda no segundo capítulo são instituídos outros assuntos relevantes tais como: o parcelamento, a edificação ou a utilização compulsórios, garantidos por meio do Plano Diretor; o IPTU progressivo no tempo; a desapropriação com pagamento em títulos; o direito de preempção, que se trata da preferência de compra dada ao Poder Público Municipal em áreas assim delimitadas e o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV).

O EIV destaca-se no art. 37, no qual se estabelece a sua obrigatoriedade que deve contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise das questões a seguir:

“I – adensamento populacional;  
 II – equipamentos urbanos e comunitários;  
 III – uso e ocupação do solo;  
 IV – valorização imobiliária;  
 V – geração de tráfego e demanda por transporte público;  
 VI – ventilação e iluminação;  
 VII – paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.” (BRASIL, 2001)

Analizando o trecho acima, nota-se que há uma preocupação em relação ao trânsito de veículos e pessoas, uma vez que, tenta evitar a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem infra-estrutura correspondente. Como exemplo de aplicação do EIV temos a instalação de um *shopping center* ou um hipermercado em área sem acesso a avenidas ou vias de fácil escoamento de trânsito.

O terceiro capítulo do Estatuto da Cidade, é referente ao Plano Diretor, estabelece a obrigatoriedade desse disposto legal em municípios com as características especificadas no trecho seguinte:

“Art. 41. O plano diretor é obrigatório para cidades:

I – com mais de vinte mil habitantes;

II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;

III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;

IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;

V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

§ 1º No caso da realização de empreendimentos ou atividades enquadrados no inciso V do caput, os recursos técnicos e financeiros para a elaboração do plano diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação adotadas.

§ 2º No caso de cidades com mais de quinhentos mil habitantes, deverá ser elaborado um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor ou nele inserido.” (BRASIL, 2001)

Para cidades que possuem acima de quinhentos mil habitantes, há a exigência de um plano de transporte urbano integrado, compatível com o Plano diretor.

No Capítulo quarto, “Da Gestão Democrática das Cidades”, são citados instrumentos como: órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal; estabelecimento de debates, audiências e consultas públicas; realização de conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal; iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

É interessante ressaltar que a quinta diretriz trata sobre transporte e serviços públicos promulgando “a oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais”. (BRASIL, 2001)

O Capítulo quinto, das Disposições Gerais, discute assuntos tais como:

“ Art. 46. O Poder Público municipal poderá facultar ao proprietário de área atingida pela obrigação de que trata o caput do art. 5º desta Lei, a requerimento deste, o estabelecimento de consórcio imobiliário como forma de viabilização financeira do aproveitamento do imóvel.

§ 1º Considera-se consórcio imobiliário a forma de viabilização de planos de urbanização ou edificação por meio da qual o proprietário transfere ao Poder Público municipal seu imóvel e, após a realização das obras, recebe, como pagamento, unidades imobiliárias devidamente urbanizadas ou edificadas.

§ 2º O valor das unidades imobiliárias a serem entregues ao proprietário será correspondente ao valor do imóvel antes da execução das obras, observado o disposto no § 2º do art. 8º desta Lei.

Art. 47. Os tributos sobre imóveis urbanos, assim como as tarifas relativas a serviços públicos urbanos, serão diferenciados em função do interesse social.” (BRASIL, 2001)

Portanto, nesse último capítulo estão expostas as questões relativas ao consórcio imobiliário, que poderia ser descrito como uma espécie de empréstimo feito por particulares ao poder público para a viabilização de planos de urbanismo.

Assim, o Estatuto da Cidade procura evitar problemas nas áreas urbanas, despertando nos administradores públicos a consciência da gravidade que estes tem, bem como, orientando-os quanto aos aspectos relevantes para a sua prevenção e correção.

#### *1.2.2 – Legislação Municipal*

A Legislação Urbana Municipal é um conjunto de leis que abordam sobre questões urbanas que são de competência de cada Município, nesse sentido as principais leis, planos, códigos e afins que fazem parte deste conjunto, serão analisados a seguir.

Entre as legislações mais importantes encontra-se o Plano Diretor, documento que defini os caminhos a serem seguidos pelo município para se chegar a um “Desenvolvimento Sustentável” que proporcione qualidade de vida aos cidadãos. Sendo este, um instrumento básico da política de desenvolvimento do Município, que deve nortear a atuação do poder público e da iniciativa privada na construção dos espaços urbano e rural, ofertando serviços públicos essenciais.

Conforme Villaça (1999) o Plano diretor:

“Seria um plano que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa da cidade, do município e de sua região, apresentaria um conjunto de propostas para o futuro desenvolvimento

socioeconômico e futura organização espacial dos usos do solo urbano, das redes de infra-estrutura e de elementos fundamentais da estrutura urbana, para a cidade e para o município, propostas estas definidas para curto, médio e longo prazos, e aprovadas por lei municipal.” (VILLAÇA, 1999, p. 238)

Assim, “O Plano Diretor pode ser definido como um conjunto de princípios e regras orientadoras da ação dos agentes que constroem e utilizam o espaço urbano.” (BRASIL, 2001).

Cabe destacar, que o Plano Diretor Municipal é um documento em que todos os aspectos do uso do solo são ponderados, desde os a estrutura de bairros, ruas e construções até as questões de segurança. Este plano orienta-se conforme o Estatuto da Cidade, que abrange o desenvolvimento econômico-social, o meio ambiente e o uso e ocupação do solo, “é um Instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano, norteando a ação dos agentes públicos e privados.” (ABNT, 1991).

O Plano Diretor rata-se, de uma lei específica, cujo objetivo é o desenvolvimento municipal e que leva em conta os anseios da população, por isso é considerado como Plano Diretor Participativo. Saboya (2007) explica que:

“Plano diretor é um documento que sintetiza e torna explícitos os objetivos consensuados para o Município e estabelece princípios, diretrizes e normas a serem utilizadas como base para que as decisões dos atores envolvidos no processo de desenvolvimento urbano convirjam, tanto quanto possível, na direção desses objetivos.” (SABOYA, 2007, p. 39)

Em resumo, o Plano Diretor Participativo é uma lei municipal que estabelece diretrizes para a adequada ocupação do município, definindo o que pode e o que não pode ser realizado em cada parte do mesmo. Antes de sua aprovação, representantes da comunidade e vereadores, por meio de audiências públicas, debatem os problemas urbanos, com o objetivo construir uma cidade sustentável.

Em vista dos argumentos apresentados, as legislações de parcelamento e uso e ocupação do solo também são instrumentos importantes para o desenvolvimento das cidades, já que

atribuem limite às iniciativas privadas e individuais, sendo que tradicionalmente, essas legislações agrupam normas técnicas de parcelamento, zoneamento e edificações da cidade.

Nesse sentido, as normas para edificações determinam parâmetros sobre todos os detalhes das construções realizadas em um determinado município, compreendendo o entorno das edificações e definindo recuos, número de pavimentos, entre outros. Nesse sentido, Vaz (2011) explica o seguinte

“A legislação de uso e ocupação do solo é fundamental para a vida urbana, por normatizar as construções e definir o que pode ser feito em cada terreno particular, interfere na forma da cidade e também em sua economia. Mas, em geral, trata-se de um conjunto de dispositivos de difícil entendimento e aplicação, e as leis não são muito acessíveis aos cidadãos por seu excesso de detalhes e termos técnicos. O grande nível de detalhe dificulta também a fiscalização que se torna praticamente impossível de ser realizada, deixando a maioria da cidade em situação irregular. Além disso, raramente fica explicitado seu impacto econômico na distribuição de oportunidades imobiliárias.

[...] O zoneamento é uma concepção da gestão do espaço urbano baseada na idéia de eleger os usos possíveis para determinadas áreas da cidade. Com isso, o que se pretende é evitar convivências desagradáveis entre os usos. A cidade é dividida em zonas industriais, comerciais, residenciais, institucionais e em zonas mistas, que combinam tipologias diferentes de uso. Em alguns casos, esse zoneamento da cidade inclui várias categorias para cada um dos tipos de zonas. Essas categorias diferenciam-se, normalmente, em termos de adensamento dos lotes (pela regulamentação do percentual máximo da área dos terrenos que pode ser edificada, do número de andares das edificações ou da área máxima construída).” (VAZ, 2011)

Dessa forma, o zoneamento e parcelamento do solo geram um impacto sobre o mercado imobiliário, ocasionando muitas vezes a formação de “monopólios fundiários” para os usos criados por exemplo, “se só existe um local para a instalação de estabelecimentos comerciais, essas áreas serão automaticamente valorizadas, enfim as restrições do zoneamento podem inviabilizar empreendimentos e impedir a expansão de algumas atividades econômicas” (VAZ, 1996).

Tendo em vista os aspectos observados, o conhecimento sobre o sistema viário se torna essencial ao estabelecimento do zoneamento do uso do solo urbano. Na realidade, são as vias do sistema viário e os acidentes naturais (rios, lagos, montanhas, etc.) que delimitam setores, zonas, distritos, etc. Cada uso do espaço seja ele comercial, residencial, industrial ou misto tem uma capacidade diferente de originar ou atrair viagens e é essa a relação direta entre sistema viário urbano e o zoneamento da cidade, que reside o foco principal dessa pesquisa. Conforme Pires et al, 1997:

“A via urbana tem várias utilizações. Ela é o espaço por onde circulam pessoas a pé ou utilizando veículos. É também utilizada para a distribuição de energia elétrica, telefonia e sinais televisivos e para conduzir água potável e retirar esgotos sanitários e águas pluviais. As calçadas também servem para a arborização e para a instalação de equipamentos públicos (telefone, caixa de correio).” (Pires et al, 1997, pag. 259)

Sendo assim, a Legislação do Sistema Viário tem por objetivo hierarquizar, dimensionar e disciplinar a implantação do Sistema Viário Básico dos Municípios, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Lei do Plano Diretor.

Portanto, a legislação do Sistema Viário deve garantir a continuidade da malha viária existente, inclusive nas áreas de expansão urbana de modo que organize o seu parcelamento, estabelecendo um sistema hierárquico das vias para a adequada circulação do tráfego e segura locomoção dos usuários. Dessa forma:

“A ausência de planejamento e controle que ordene o uso e a ocupação do solo acaba por deixar que o desenho da cidade seja resultante exclusivamente de forças de mercado que tendem a investir nas áreas de maior acessibilidade, freqüentemente com graves impactos ambientais e sobre o sistema de circulação local” (Pires et al, 1997, p.19)

O sistema viário é utilizado como um importante elemento para melhorar a estrutura urbana, por meio dele, são realizadas diversas relações de troca e serviços que mantêm a própria vida urbana. Desse modo, na legislação do sistema viário, devem ser definidas as características geométricas e operacionais das vias compatibilizando com a legislação de uso do solo e itinerários das linhas do transporte público coletivo. (PIRES et al, 1997).

Nesse sentido, o conjunto de políticas de uso e ocupação do solo, transporte e circulação, permitem um acesso amplo, que torna mais democrático o espaço urbano, possibilitando estabelecer prioridades para os modos de transporte coletivo e não motorizados, de forma socialmente inclusiva, caracterizando a Mobilidade Urbana Sustentável. (PIRES et al, 1997).

Sobre esse tema, o Ministério das Cidades determina, através do Estatuto da Cidade, que todas as cidades brasileiras com mais de 500 mil habitantes, como é o caso de Uberlândia, devem elaborar um plano de transportes e trânsito, denominado Plano Diretor de Mobilidade – PlanMob. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007). Assim Pires et al, 1997, define que:

“A atividade de planejamento urbano demanda a necessária disciplina das atividades no território, considerando-se seu uso, intensidade e distribuição. Essa organização do território demanda por deslocamentos de pessoas e bens, uma vez que as atividades ocorrem em diversas partes do espaço urbano necessitando, assim, uma compatibilização com o sistema viário e de transporte. O planejamento da mobilidade urbana, por sua vez, desdobra-se em quatro atividades básicas: a classificação funcional das vias, a definição de suas características físicas, a definição das inserções e dos equipamentos urbanos” (Pires et al, 1997, p.15)

Em vista disso, o Plano de Mobilidade é considerado, assim como o Plano Diretor, um instrumento de orientação da política urbana, e ambos devem ser integrados, para que surjam projetos eficientes voltados à organização dos espaços de circulação e dos serviços de trânsito e transporte públicos com objetivo de propiciar condições adequadas de mobilidade, facilitando a acessibilidade da população e a logística de distribuição de mercadorias (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010).

Conforme o MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010, o conceito de mobilidade recebe quatro complementos estruturais:

“ I. O transporte deve ser inserido em um contexto mais amplo, o da mobilidade urbana, que relaciona qualidade de vida, inclusão social e acesso às oportunidades da cidade;

II. A política de mobilidade deve estar crescentemente associada à política urbana, submetida às diretrizes do planejamento urbano expressas nos Planos Diretores Participativos;

III. O planejamento da mobilidade, tratado de forma ampliada e, em particular, considerando a sustentabilidade das cidades, deve dedicar atenção especial para os modos não motorizados e motorizados coletivos e observar as condições de acessibilidade universal;

IV. O planejamento da mobilidade deve ser realizado com a máxima participação da sociedade na elaboração dos planos e projetos, para garantir legitimidade e sustentação política na sua implementação e continuidade.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010)

Quando uma cidade proporciona mobilidade à população, essa oferece as condições que permitem que as pessoas se desloquem mais facilmente. Em outras palavras, ter mobilidade é conseguir se locomover com facilidade de casa para o trabalho, do trabalho para o lazer e para qualquer outro lugar onde o cidadão tenha necessidade de estar, independentemente do tipo de veículo utilizado.

Ter mobilidade urbana é confiar que o ônibus chegará ao local e nos horários programados, não considerando caso de acidentes, por exemplo. A mobilidade, portanto permite que se criem alternativas para deixar o carro na garagem e ir ao trabalho de bicicleta ou com o

transporte público coletivo. Desse modo a cidade deve dispor de calçadas que possibilitem acessibilidade aos deficientes físicos e visuais.

Ressaltados esses itens, a elaboração do Plano de Mobilidade segue as dez diretrizes descritas abaixo (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010; PIRES et al, 1997):

- I. “Diminuir a necessidade de viagens motorizadas, posicionando melhor os equipamentos sociais, descentralizando os serviços públicos, ocupando os vazios urbanos, consolidando a multi-centralidade, como forma de aproximar as possibilidades de trabalho e a oferta de serviços dos locais de moradia.
- II. Repensar o desenho urbano, planejando o sistema viário como suporte da política de mobilidade, com prioridade para a segurança e a qualidade de vida dos moradores em detrimento a fluidez do tráfego de veículos de passagem.
- III. Repensar a circulação de veículos, priorizando os meios não motorizados e de transporte coletivo nos planos e projetos considerando que a maioria das pessoas utiliza estes modos para seus deslocamentos e não o transporte individual. A cidade não pode ser pensada como, se um dia, todas as pessoas fossem ter um automóvel.
- IV. Desenvolver os meios não motorizados de transporte, passando a valorizar a bicicleta como um meio de transporte importante, integrando-a com os modos de transporte coletivo.
- V. Reconhecer a importância do deslocamento dos pedestres, valorizando o caminhar como um modo de transporte para a realização de viagens curtas e incorporando definitivamente a calçada como parte da via pública, com tratamento específico.
- VI. Reduzir os impactos ambientais da mobilidade urbana, uma vez que toda viagem motorizada que usa combustível, produz poluição sonora e atmosférica.
- VII. Propiciar mobilidade às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade, permitindo o acesso dessas pessoas à cidade e aos serviços urbanos.
- VIII. Priorizar o transporte coletivo no sistema viário, racionalizando os sistemas públicos e desestimulando o uso do transporte individual.
- IX. Considerar o transporte hidroviário nas cidades onde ele possa ser melhor aproveitado.
- X. Estruturar a gestão local, fortalecendo o papel regulador dos órgãos públicos gestores dos serviços de transporte público e de trânsito.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010)

Nesse sentido, o crescimento da população urbana tem como consequência um aumento da necessidade por mobilidade. Assim, para satisfazer esta demanda não se deve desenvolver somente a infraestrutura, tem-se a necessidade de implantar estratégias que reduzam a demanda de viagens, principalmente por transporte individual.

Portanto, a implantação de sistemas de transporte público coletivo mais adequados, devem ser associados ao contexto sócio-econômico de uma determinada região, utilizando uma oferta inteligente de transporte e com custo acessível, atrairia uma demanda para um sistema coletivo que atenda as necessidades da população.

Por conseguinte, ressalta-se que não foram discutidas todas as legislações municipais, e sim as de interesse para discussão ao longo do trabalho, portanto foram selecionadas somente as legislações que envolvem as questões da mobilidade e uso e ocupação do solo, que são também as questões da vida cotidiana, que têm efeitos e implicações diretas sobre o ambiente, o desenvolvimento econômico.

### **1.3-Planejamento de transporte e alterações no uso e ocupação do solo**

Inicialmente nos estudos de planejamento de transportes não se dava a devida importância na relação do desenvolvimento do transporte com o uso do solo, porém ao longo dos anos detectou-se que, devido aos usos do solo para determinados fins, o fluxo dos transportes também se altera, por conseguinte o tráfego de veículos tem influência direta na função que o uso do solo vai exercer (VASCONCELLOS, 1996).

Nesse sentido, Vasconcelos (1996), considera que a cidade é um sistema complexo no qual as relações de uso do solo e transporte estão mudando permanentemente, sendo que a forma como o solo é usado e ocupado e as condições socioeconômicas dos habitantes vão determinar diretamente a quantidade e o tipo de deslocamentos necessários, que precisam ser atendidos utilizando a rede viária e os veículos disponíveis.

Assim, a gestão das cidades deve seguir com a união entre Estado e sociedade, para uma adequada administração pública, dessa forma, é preciso analisar as condições de uso do solo, transporte e trânsito, para entender quais as possibilidades de intervenção da administração municipal. Conforme Pires et al (1997), para uma adequada gestão das cidades devem-se considerar três áreas principais: Planejamento Urbano, Planejamento de Transporte, Planejamento da Circulação.

Nesta perspectiva, o transporte e as pessoas, em suas dinâmicas e características, tanto poderão influenciar o local, como o local pode estruturar o transporte. Sendo assim, a concentração demográfica reúne há tempos diversos problemas na estrutura urbana, decorrentes de fatores ligados a infraestrutura e ao seu crescimento desordenado. Assim, o meio físico sempre foi merecedor de atenção, a fim de que se possa melhorar a qualidade de vida da população.

Portanto, faz-se necessário uma mudança política e estrutural que viabilize o conhecimento integrado dos problemas urbanos, bem como a utilização de processos de planejamento, intervenções e gestões eficientes para uma melhoria da qualidade de vida nos centros urbanizados, tendo como parâmetro à questão da preservação ambiental e a otimização nos meios de transporte público coletivo. (FERRAZ & TORRES, 2001).

Dessa forma, o homem mediante as suas relações sócio-econômicas e ambientais, cria para si um espaço urbano, estruturado para atender algumas de suas necessidades, como por exemplo: a circulação, distribuição e trocas de mercadorias, que consequentemente demandam um sistema de transporte compatível com as exigências desse processo produtivo do espaço urbano. Em um estudo de Pires et al (1997, p. 258), discute-se sobre o planejamento de centros urbanos da seguinte forma:

“No nível mais alto, o planejamento adequado do desenvolvimento urbano pode ajudar a reduzir os impactos ambientais e o consumo de energia. Isto pode ser feito pela promoção de uma ocupação urbana compatível entre o estoque imobiliário disponível e a capacidade dos sistemas de transporte e trânsito. A ferramenta de que dispõe o Poder Público para disciplinar a ocupação urbana é o planejamento urbano, através do plano diretor e das leis de uso e ocupação do solo.” (PIRES, 1997, p. 258)

Assim sendo, o processo produtivo do espaço urbano, consequentemente, induz a localização de bens e serviços, sendo necessária uma estruturação das vias para atender todos os pontos da cidade. Portanto, percebe-se que os transportes coletivos urbanos estão totalmente ligados às relações sócio-econômicas produzidas dentro e fora do espaço urbano.

Desse modo, o planejamento de transportes define toda a infraestrutura viária: vias, calçadas, os terminais, os veículos de transporte público e a freqüência das viagens. E o planejamento de circulação define a forma de uso de toda estrutura viária, tanto pelas pessoas quanto pelos veículos, tendo como atividades essenciais à legislação, a engenharia de tráfego, a educação e a fiscalização. (VASCONCELOS, 1996)

Dessa forma, de acordo com o mesmo autor, o planejamento de transportes deve ser pensado levando em consideração as variáveis contidas no espaço, relacionando-as com suas respectivas características sócio-econômicas, bem como os pólos geradores de viagens (supermercados, universidades, indústrias, etc.), densidades demográficas, reservas naturais e

características físicas, como topografia, barreiras físicas e plantas urbanas, propondo a implantação de um sistema de transporte mais racional. De acordo com Pires et al, 1997:

“O setor de planejamento de transporte urbano se depara com diversas dificuldades para o desenvolvimento de seus estudos, principalmente nas cidades de países em desenvolvimento. Nesses países, onde se inclui o Brasil, o principal desafio do planejamento de transporte urbano é reduzir as desigualdades na distribuição de acessibilidade – espaço físico.

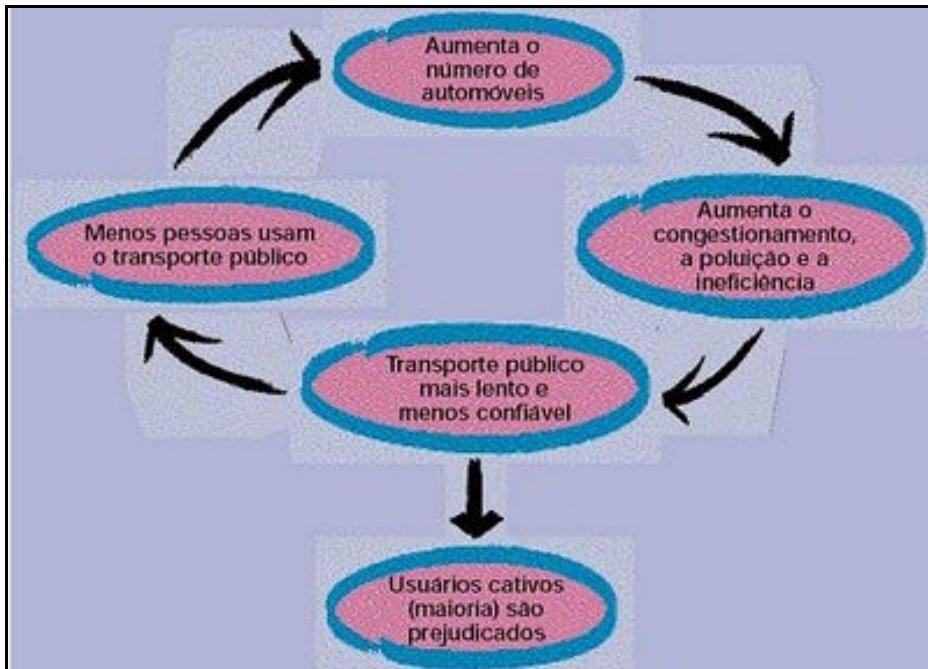
O que mais influencia o fator acessibilidade é o atributo do espaço, pois cada cidade conta com um espaço físico distinto, sendo necessário um planejamento para cada uma delas. A acessibilidade urbana deve proporcionar ao cidadão a facilidade de cruzar o espaço entre a origem e o destino da sua viagem.” (PIRES et al, 1997, p. 258)

Nesse sentido, nos países em desenvolvimento o transporte coletivo urbano depara-se com vários problemas que prejudicam a qualidade de vida, a mobilidade e acessibilidade, degradando o ambiente, aumentando congestionamentos e os índices de acidentes. Nos últimos anos as cidades foram planejadas beneficiando o transporte individual motorizado (VASCONCELLOS, 1996).

Assim, ocorrem a construções de largas avenidas, grandes áreas para estacionamento, tudo isso para propor fluxo mais rápido para o usuário do automóvel. Com esse aumento da frota, o sistema viário acaba se tornando insustentável, mantendo um ciclo que agrava cada vez mais os problemas (PIRES et al, 1997).

A figura 2 ilustra o funcionamento desse ciclo, em que o transporte coletivo acaba sendo prejudicado pelo individual, pois, o aumento de congestionamentos, torna lento o transporte público e menos confiável, prejudicando os usuários, que optam a aderir ao transporte individual, deixando o problema ainda mais grave.

Os principais problemas devido a esse modelo de desenvolvimento fundamentado na prioridade ao transporte individual motorizado são os seguintes: Aumento da poluição atmosférica; Necessidade de investimentos crescentes no sistema viário; Congestionamentos; Violação de áreas residenciais e de uso coletivo; Prejuízo crescente ao desempenho dos ônibus urbanos; Aumento da poluição atmosférica; Redução no uso de transporte público regular; Aumento de acidentes de trânsito; Redução de áreas verdes e impermeabilização do solo (PIRES et al, 1997).



**Figura 2 : Ciclo: Transporte Público x Automóvel.**  
Fonte: Pires et al (1997)

Desse modo, destaca-se que o indivíduo que usa o transporte coletivo ocupa um menor espaço nas cidades, pois divide o veículo com outras várias pessoas o que ocasiona menos impactos negativos ao meio ambiente.

Assim considera-se que a implantação de corredores de ônibus é de grande vantagem pelo aspecto ambiental e social, pois quem utiliza o ônibus pode acabar pagando mais caro para se deslocar, devido a problemas gerados pelo excesso de automóveis e motos nas ruas.

Nesse aspecto, os corredores de ônibus auxiliam na democratização do espaço público, aumentando a velocidade do transporte público coletivo e diminuindo os custos operacionais, beneficiando classes de média e baixa renda.

Em vista dos argumentos expostos, observa-se que as facilidades em se adquirir motocicletas e automóveis estimulam a expansão urbana, pois as distâncias aumentam e ocorre à necessidade da construção de novas vias vai se tornando necessária para comportar o volume de tráfego. Desse modo, as redes de equipamentos públicos como água, esgoto, iluminação também necessitam de aumento ou alteração (VASCONCELOS, 1996).

Portanto, com a expansão de áreas urbanas os ônibus precisam circular por distâncias maiores, o que reduz a rentabilidade do transporte, com essa baixa rentabilidade, algumas linhas de ônibus vão sendo eliminadas ou reduz o número de viagens, o que aumenta o tempo de espera do usuário nos pontos de ônibus. Tal situação desestimula os “potenciais” usuários e incentiva ainda mais o uso do transporte individual motorizado.

### *1.3.1-Novos conceitos em sistema de transporte – BRT*

O *Bus Rapid Transit* ("trânsito rápido de autocarros/ônibus") é um modelo de transporte coletivo de média capacidade, constituindo-se em veículos articulados ou biarticulados que trafegam em vias específicas. (GÓMEZ, 2010)

O primeiro BRT foi implantado em 1979, na cidade de Curitiba, mas são diversas as cidades do mundo que já utilizam esse sistema, por exemplo Uberlândia, Goiânia, Bogotá entre outras. Os BRTs são geralmente adotados por serem um transporte público mais barato de construir ,do que um sistema de metrô, com capacidade de transporte de passageiros similar à de um sistema VLT (veículo leve sobre trilhos). (BHTRANS, 2010)

Apesar do BRT ter sua origem baseada em ônibus, há poucas características em comum com os sistemas tradicionais de ônibus. Na maioria dos BRT são apresentadas as seguintes características:

- “Corredores exclusivos ou preferência para a circulação do transporte coletivo;
- Embarques e desembarques rápidos, através de plataformas elevadas no mesmo nível dos veículos;
- Sistema de pré-pagamento de tarifa;
- Veículos de alta capacidade, modernos e com tecnologias mais limpas;
- Transferência entre rotas sem incidência de custo;
- Integração modal em estações e terminais;
- Programação e controle rigorosos da operação;
- Sinalização e informação ao usuário”. (NTU, 2010)

Atendendo este exposto, os sistemas BRT demonstram reduzir as emissões de dióxido de carbono, um exemplo recente do seu impacto na mudança do clima foi o corredor da Cidade do México, que está reduzindo 35.000 toneladas de dióxido de carbono por ano, ao mesmo tempo melhorando a mobilidade de 77 milhões de passageiros. (BHTRANS, 2010)

Em Uberlândia, o BRT foi implantado na Avenida João Naves de Ávila e é dirigido pelo chamado Sistema Integrado de Transporte - SIT. Este tornou o preço da passagem único e além disso o usuário não paga mais duas passagens para chegar no local desejado. Esse transporte coletivo integrado é monitorado por sistema de GPS e administrado pela Secretaria de Trânsito e Transporte da Prefeitura Municipal de Uberlândia-SETTRAN.

#### **1.4 – Geoprocessamento: conceitos básicos**

A cartografia tem o papel fundamental de representar a realidade por meio de informações espaciais de uma forma organizada e padronizada compreendendo precisão, determinação de coordenadas, recursos matemáticos de projeções cartográficas e ainda recursos gráficos de símbolos e textos. Assim, suas aplicações têm sido estendidas a todas as atividades que necessitam conhecer parte da superfície terrestre (MARTINELLE, 2003).

Reconhecer e representar o território no qual vivemos sempre foi uma preocupação das diversas civilizações que vivem e que já viveram em nosso planeta. A superfície terrestre apresenta várias peculiaridades, sendo que, uma de grande destaque, é a difícil interação dos elementos humanos, físicos e biológicos, como o clima, solo, agricultura, vegetação, relevo e urbanização. (FLORENZANO, 2008)

Atualmente, com o desenvolvimento das geotecnologias, é possível integrar e reunir vários tipos de dados e visualizá-los conjuntamente no formato de mapas digitais, facilitando a compreensão de um determinado território e os processos naturais e antrópicos que ocorrem nele.

Nesse sentido, podemos observar que a atuação do homem no meio ambiente, ao longo da história, fornece provas de suas ações em nome do progresso. Essa evolução tem seu lado positivo, pois abre novos horizontes, novas possibilidades e descobertas, e o lado negativo, pois pode causar desequilíbrios econômicos, ecológicos e sociais.

Dessa forma, o próprio homem vem criando mecanismos para controlar, sanar e prevenir tais desequilíbrios pode-se destacar a área de estudos e aplicações denominada Geoprocessamento, que pelo significado do próprio nome (Geo = Terra, Processar = Executar, Realizar, Mudar), processa informações sobre a superfície terrestre por meio de

ferramentas computacionais. Tais informações auxiliam o homem na monitoração, administração e planejamento do espaço geográfico em que vive (INPE, 2007).

Assim sendo, o termo geoprocessamento é comumente utilizado para designar as tecnologias utilizadas para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referência geográfica, ou georreferenciadas. (ROSA e BRITTO, 1996)

As geotecnologias englobam soluções em hardware, software e peopleware, como, por exemplo, sistemas de informações geográficas (SIG), cartografia digital, sensoriamento remoto (imageamento por satélite ou radar), sistema de posicionamento global (GPS), aerofotogrametria dentre outras (INPE, 2007).

De acordo com ROSA e BRITTO (1996), o geoprocessamento pode ser definido como:

“Conjunto de tecnologias destinadas a coleta e tratamento de informações espaciais, assim como o desenvolvimento de novos sistemas e aplicações, com diferentes níveis de sofisticação. Em linhas gerais geoprocessamento pode ser aplicado a profissionais que trabalham com processamento digital de imagens, cartografia digital e sistemas de informação geográfica...”(ROSA e BRITO, 1996, p.7)

Os Sistemas de Informação Geográfica são muito utilizados e em muitos casos seu conceito é confundido com geoprocessamento, para esclarecer considera-se o geoprocessamento como um conceito mais abrangente e representa qualquer tipo de processamento de dados georreferenciados, enquanto um SIG processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase em análises espaciais e modelagens de superfícies (FILHO e IOCHPE, 1996). O termo sistemas de informação geográfica (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos.

De acordo com o INPE (2007), devido a ampla gama de aplicações dos Sistemas de Informações Geográficas, que inclui temas como cartografia, cadastro urbano e redes de concessionárias (água, energia e telefonia), há pelo menos três grandes maneiras de utilizá-lo, são elas:

- Como ferramenta para produção de mapas;
- Como suporte para análise espacial de fenômenos;
- Como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

Sendo importante esclarecer que, um banco de dados geográfico é uma coleção de dados referenciados espacialmente, que funciona como um modelo da realidade, pois representa um conjunto selecionado de fenômenos da realidade, que podem estar associados a diferentes períodos do tempo ou não (FILHO e IOCHPE, 1996).

Geoprocessamento, cartografia digital, Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são termos que vêm ganhando espaço no estudo do planejamento de transportes, pois dizem respeito a novas tecnologias que aprimoraram nossa capacidade de enxergar o ambiente (seja urbano ou rural) e o que nele ocorre. (FLORENZANO, 2008)

Portanto, não é difícil identificar as utilidades do geoprocessamento em diversos aspectos nas áreas de planejamento urbano, de transporte e circulação, algumas delas são: na elaboração de mapas temáticos de uso do solo; rotas de veículos; na adequação de projetos às leis urbanísticas; no estudo e planejamento da utilização de sistema viário; uso de GPS; entre outros.

Por conseguinte, vale ressaltar que, as geotecnologias têm sido um verdadeiro benefício ao homem, pois elas vêm promovendo uma ocupação mais controlada e um aproveitamento mais racional dos recursos de determinado território, o que desperta o interesse na execução cada vez maior de projetos de levantamento e mapeamento de várias regiões.

#### *1.4.1-Sensoriamento remoto aplicado a análises de uso do solo*

A energia do sol atravessa a atmosfera e é refletida pela superfície terrestre, podendo ser captada e registrada por diversos tipos de sensores. Portanto, determinados objetos da superfície terrestre, como edificações, vegetação, água e o solo, refletem, absorvem e transmitem radiação eletromagnética em proporções diferentes, que variam de acordo com as suas características biofísicoquímicas. (JENSEN, 2009)

Assim, conforme Florenzano (2007), o sensoriamento remoto é uma tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados de um determinado local sem que o sensor tenha um contato físico com os objetos.

Nesse sentido, o estudo do uso da terra e ocupação do solo busca a caracterização dos tipos de áreas edificadas e de categorias de vegetação que reveste o solo, como também suas respectivas localizações. De forma sintética, a expressão “uso da terra ou uso do solo” pode ser entendida como sendo a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem. (ROSA, 2007).

Os estudos dos diversos tipos de uso e ocupação do solo proporcionam uma ocupação mais racional do espaço, beneficiando a gestão do território com vistas a um processo de desenvolvimento sustentável. (CÂMARA & MEDEIROS, 1998)

#### *1.4.2 – Geoprocessamento aplicado à análises de mudanças no uso e ocupação do solo e Sistemas de transporte coletivo urbano*

O planejamento de transportes não é fácil de ser formulado, pois, além de envolver objetivos muitas vezes que geram conflitos com os usuários e operadores, envolve também um conjunto de indicadores inter-relacionados para as diversas alternativas viáveis para o melhor uso e ocupação do solo.

Especialmente no caso do transporte público por ônibus, o desenvolvimento de ferramentas que facilitem o planejamento das linhas é importante devido ao longo período de tempo que se requer para programar mudanças nos itinerários.

Dada a complexidade do problema, é interessante que os profissionais em planejamento de transportes disponham de boas ferramentas tecnológicas para auxiliar na avaliação do desempenho das diferentes alternativas de sistemas de transporte.

Além disso, a disponibilidade de boas ferramentas que auxiliem o planejamento permitem a simulação de comportamentos de sistemas de transporte sob diferentes condições e assim, é possível analisar o impacto de possíveis projetos para resolver problemas de

congestionamentos, na poluição ambiental entre outros (OPPEINHEIM, 1995). Um SIG pode permitir a um profissional de planejamento de transporte a visualização de diversas alternativas para tomada de decisões rápidas.

Portanto, a vantagem em usar um SIG para a análise de sistemas de transporte urbanos e uso e ocupação do solo está na habilidade de associar a cada nó, arco ou polígono de arcos da rede viária um conjunto de atributos, como características econômicas e populacionais, que de outra maneira não estaria disponível para a análise.

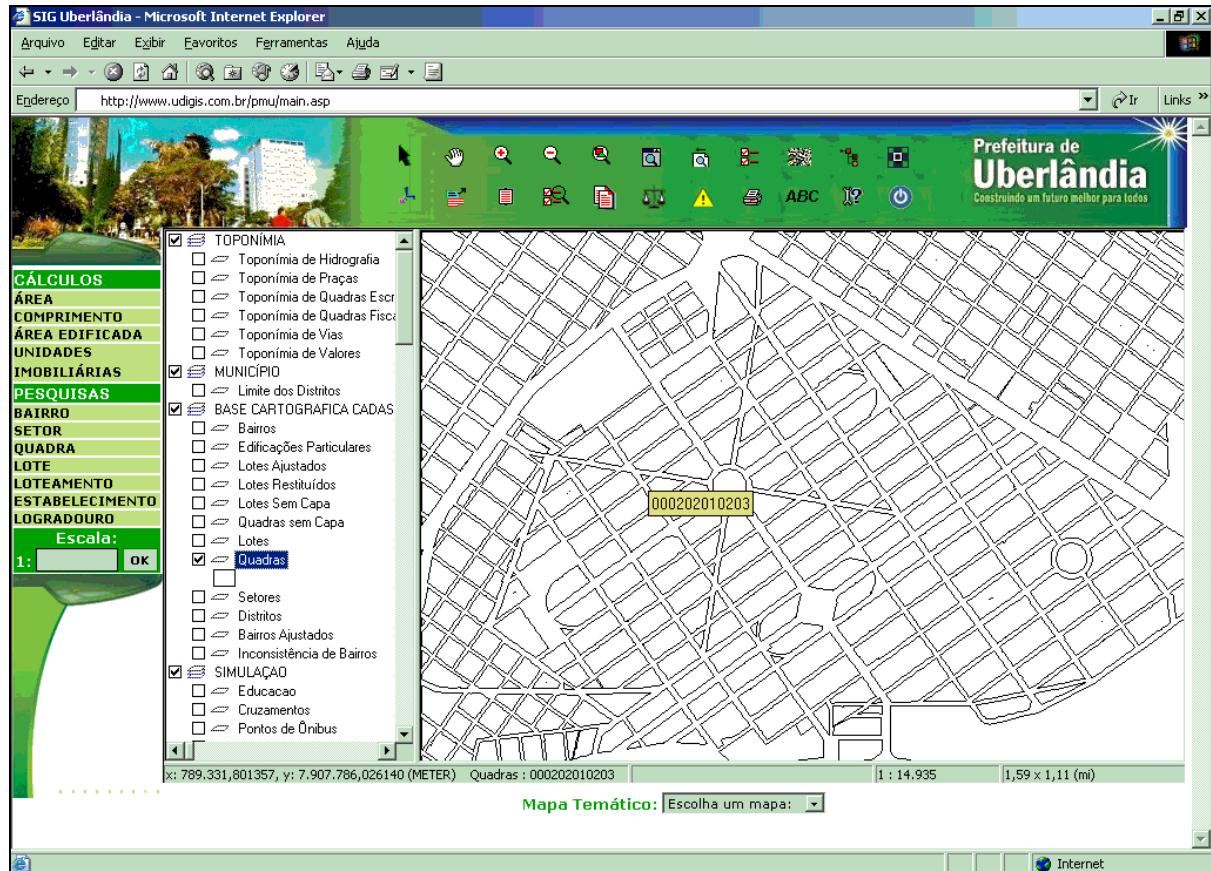
Nesse sentido, Fishbeck (1994), define o Sistema de Informações Geográficas como uma sofisticada interface de visualização ligada a uma base de dados georreferenciados e que constitui uma poderosa ferramenta de análise e planejamento espacial.

Por fim, de acordo com Morita (1993), a dinâmica de um sistema dessa natureza transforma a informação de mapa para uma forma de representação visual. Permitindo que o mapa não seja só um instrumento estático, pois o usuário pode extrair informações ou receber instruções necessárias.

#### *1.4.3 - Sistema de informações georreferenciadas de Uberlândia-MG*

A Prefeitura de Uberlândia possui um trabalho em ambiente de geoprocessamento desenvolvido pela empresa ESTEIO, no qual foi criada a base cartográfica da área urbana a partir de restituição aeroftogramétrica em escala 1: 2000, cujo vôo foi efetuado em 2004. Esta base encontra-se em formato *Shapefile* (SHP) e possui mais de 100 *layers* de informação. (PMU, 2010)

Além dessa base cartográfica, foi desenvolvido um aplicativo em ambiente *Intranet*, através do software *Autodesk MapGuide*, que tem diversas funções, acionadas a partir de atributos ou descritores. Desse modo são consultados os dados dos imóveis e como resposta obtém-se as consultas mapeadas, a figura 3 ilustra o sistema de geoprocessamento desenvolvido em *MapGuide*. (PMU, 2010).



**Figura 3: Sistema MapGuide**

**Fonte:** PMU, 2010

“O sistema descrito foi concebido unicamente para a atualização cadastral e, não contém as funções de gerenciamento e monitoramento urbanos. O sistema GEO desenvolvido com *MapGuide* está disponível a diversos setores da Prefeitura, mas apenas para consulta. Esta consulta é realizada com base nos dados existentes desenvolvido pela PRODAUB.” (PMU, 2010)

A atualização dos dados espaciais é realizada pela equipe composta pelos técnicos da Divisão de Planejamento Integrado da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

“As principais funcionalidades do GEO hoje são a disponibilização e consulta dos mapas de Uberlândia para todas as secretarias da PMU. Com possibilidades de consulta simples por atributos e também sobreposição de “layers”. No sistema também é possível efetuar extração de coordenadas (pontuais), medir distâncias de áreas e criação de buffers para todos os usuários finais (clientes). A elaboração dos mapas é feita por um usuário específico (DPI), porém existe a possibilidade de criação de perfis de usuários para cada tipo de tema, possibilitando que os mapas do trânsito, por exemplo, possam ser alterados por um usuário específico do trânsito.” (PMU, 2010)

As consultas (figura 4) são elaboradas em linguagem de programação para Internet (scripts - asp), deixando os técnicos do geoprocessamento dependentes de programador para a elaboração de qualquer nova consulta.

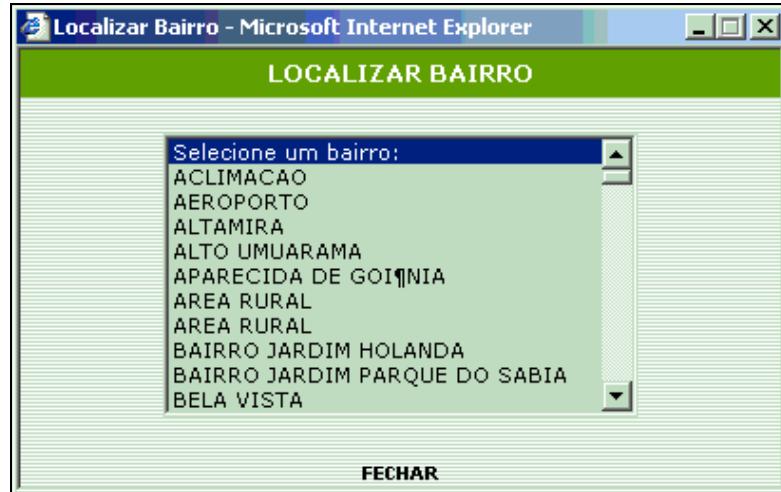
DISTRITO	QUADRANTE	QUADRÍCULA	SETOR	QUADRA	LOTE
00	02	0202	14	17	0002
LOGRADOURO RUA TUNISIA		NÚMERO 90014		BAIRRO TIBERY	
NÚMERO DA QUADRA ESCRITURADA 0179			NÚMERO DO LOTE ESCRITURADO 0002		
CÓDIGO DO IMÓVEL REDUZIDO 100988			LOTE ISENTO Não		
<b>SERVIÇOS URBANOS</b> <input checked="" type="checkbox"/> REDE DE ÁGUA <input checked="" type="checkbox"/> REDE DE ESGOTO <input checked="" type="checkbox"/> REDE TELEFÔNICA <input checked="" type="checkbox"/> REDE ELÉTRICA <input checked="" type="checkbox"/> IMPOSTO TERRITORIAL <input checked="" type="checkbox"/> LIMPEZA PÚBLICA <input type="checkbox"/> SITUAÇÃO DO TERRENO <input type="checkbox"/> COLETA DE LIXO			<b>DESTINO DO IMÓVEL</b> Casa Sobrado  <b>TIPO DE OCUPAÇÃO DO IMÓVEL</b> Não Construído  <b>TESTADA</b> 12		
<b>ÁREA TERRITORIAL DO LOTE</b> CADASTRAL: 420 m <sup>2</sup> CALCULADO: m <sup>2</sup>			<b>ÁREA PREDIAL DO LOTE</b> CADASTRAL: 0 m <sup>2</sup> CALCULADO:		
QUANTIDADE DE UNIDADES DO LOTE			RELATÓRIO DA UNIDADE		

Figura 4: consulta de dados de lotes

Fonte: PMU, 2010

O processo de atualização do sistema existente é relativamente simples, as alterações (vetor, tabelas, *links*) são feitas através do software *Autodesk Map*, sendo gerados arquivos no formato shp ou dwg. Esses arquivos são abertos no *Autodesk*, para configuração de cores e temas e convertidos em *mwf*(formato visualizado pelo *MapGuide*). (PMU, 2010)

As alterações nas tabelas de proprietários, logradouros, bairros (figura 5) são feitas pelos proprietários das informações e disponibilizados pela PRODAUB.



**Figura 5: Funcionalidade de localização de bairros**

Fonte: PMU, 2010

A maior deficiência do sistema é não permitir que os usuários elaborarem consultas que envolvam relações de proximidade, continência, intersecção, “a uma distância de”, “com centro em”, “tocados por um elemento” ou “interceptados por”.

## **Capítulo 2: Procedimentos metodológicos**

O estudo empírico dessa dissertação foi desenvolvido no Município de Uberlândia - MG, cujo Plano Diretor foi revisado em 2006, sendo que esse Plano trata da aplicação de alguns

instrumentos que constam no Estatuto da cidade e impõe a obrigatoriedade da revisão das principais leis municipais, tais como lei do sistema viário, Lei de parcelamento e uso e ocupação do solo, entre outras.

Considera-se que, as legislações e os instrumentos do Estatuto, caso sejam aplicados ao planejamento municipal, irão gerar formas urbanas com áreas passíveis de menor ou maior adensamento construtivo, populacional e de diferentes usos e ocupação do solo.

Dessa forma, pode-se destacar que as distribuições de atividades nas cidades demandam deslocamentos para o desenvolvimento de atividades do cotidiano dos cidadãos, sendo que a magnitude do adensamento e dos diferentes usos aplicados ao solo influencia na dinâmica destes deslocamentos, na organização do transporte público e na capacidade do sistema viário.

Para investigar as questões sobre planejamento urbano, de circulação e de transporte expostos nessa dissertação foi escolhido o Corredor Sudoeste localizado na Avenida João Naves de Ávila, com diferentes características de forma urbana e ordenamento territorial distinto, previstas no Plano Diretor de Uberlândia. Primeiramente foram realizadas pesquisas bibliográficas na qual grande parte do referencial teórico insere-se no debate dos seguintes temas:

- . Planejamento Urbano, de circulação e de transporte e a relação com a mobilidade urbana;
- Lei nº 10.257/01, que institui o Estatuto das Cidades;
- Relação entre uso do solo e transporte com o foco no uso do Geoprocessamento.
- Infraestrutura urbana principalmente a viária e de transportes;

Tendo em vista o tema do trabalho, também foram pesquisados documentos da prefeitura, internet e algumas legislações municipais, tais como:

- Lei nº 432/2006, Plano Diretor de Uberlândia;
- Plano de mobilidade de Uberlândia (ainda em fase de aprovação);

- Lei do Sistema Viário nº10.686/2010 e Lei nº525/2011 que dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo do município de Uberlândia;

Também fazem parte dos dados pesquisados a base georreferenciada e as imagens do satélite *Quick Bird* e ortofotos, fornecidas pelo DPI - Departamento de Projetos Integrados da Secretaria de Planejamento Urbano da Prefeitura Municipal de Uberlândia..

As atividades da pesquisa desenvolveram-se em duas direções, a primeira é o estudo das legislações urbanas municipais e suas aplicações e a segunda refere-se à integração de dados georreferenciados, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Uberlândia, a um ambiente de Sistemas de informações geográficas – SIG, sendo o software escolhido o ARCGIS 9.2.

Acredita-se que o uso do SIG deve facilitar o processo de tomada de decisões de profissionais responsáveis pela administração municipal.

De uma forma geral, o SIG possibilitou:

- a análise e cruzamento de dados de transporte público por ônibus, uso do solo e sistema viário.
- a análise do desempenho do Corredor estrutural da Avenida João Naves de Ávila.
- A elaboração de mapas temáticos.

## **2.1 – O software ARCGIS 9.2 e montagem da base georreferenciada**

O desenvolvimento de sistemas computacionais para aplicações gráficas e de imagens, vem influenciando de maneira crescente as diversas áreas como cartografia, mapeamento, análise de recursos naturais, agricultura, planejamento urbano e regional, e transportes.

Esta tecnologia permite a automação de tarefas realizadas manualmente e facilita a realização de análises complexas, através da possibilidade de integração de dados de diversas fontes e da criação de um banco de dados geocodificado.

De maneira geral, um sistema de informação consiste em uma série de operações que compreendem desde o planejamento das observações e coleta de dados, até o armazenamento e análise dos dados. Utilizam-se as informações resultantes para planejar a tomada de decisões. Por exemplo, um mapa é um tipo de sistema de informação onde os dados foram armazenados e analisados e a informação resultante é útil para as mais variadas aplicações.

Nesse sentido, o ArcGIS é um conjunto modular de softwares produzidos pela ESRI que abrange ArcView, ArcEditor e ArcInfo, os quais compartilham da mesma arquitetura, base de códigos, modelos de extensão e um ambiente simples para desenvolvimento e customização. Funções adicionais são habilitadas na medida em que se passa do ArcView para o ArcEditor, e deste para o ArcInfo. Essa plataforma integrada para criação, gerenciamento e análise de dados geográficos proporciona um aumento substancial na usabilidade e interoperabilidade (IMAGEM, 2011).

O software ArcGIS Desktop inclui funções essenciais de um aplicativo moderno de GIS. A lista inclui acesso a mapas, dados e serviços na Internet, geocoding, ferramentas avançadas de edição, cartografia de alta qualidade, refinado suporte a metadados, interfaces facilitadas que conduzem o usuário à realização de um processo, e leitura direta de mais de quarenta formatos de dados (IMAGEM, 2011).

Dessa forma, o ARCGIS, vincula informações a um determinado lugar no espaço, sendo uma interessante ferramenta no desenvolvimento do Planejamento urbano, de Transporte e de circulaçãoEsse software possibilitou a elaboração de uma base de dados georreferenciada, que permite grande capacidade de armazenamento e processamento de dados, facilitando a análise das informações necessárias para a tomada de decisões.

Em vista do exposto, afirma-se que é difícil, para o planejador a tarefa de tomar decisões acerca de políticas urbanas devido à complexidade das mesmas. Deve-se, portanto, aproveitar essas ferramentas tecnológicas que auxiliam na tomada de decisões.

Para o desenvolvimento do projeto do banco de dados georreferenciado, realizou-se um estudo das funcionalidades do *software* ARCGIS 9.2, este está dividido em três bases

ARCMAP, ARCCATALOG e ARCTOOLBOX, observou-se no software algumas das seguintes funções, procedimentos e propriedades:

- . Como inserir um mapa no software que está sendo desenvolvido;
- . Adicionar e exibir de forma simultânea várias camadas em um mapa;
- . Adicionar uma barra de ferramentas apropriada para a interação com o mapa;
- . Adicionar ferramentas de *Zoom* e *Pan*

No ArcMap o usuário trabalha com informação geográfica através de mapas interativos. Desta forma é possível visualizar, explorar, questionar e analisar toda a informação geográfica. Numa sessão ArcMap é definida a informação geográfica a estudar e a forma como ela é visualizada, sendo que qualquer conjunto de dados geográficos ou simplesmente alfanuméricos.

O ArcMap é na prática um conjunto de layers de informação ao qual é possível executar um conjunto de funcionalidades. Uma layer representa um conjunto homogêneo de entidades geográficas existente numa determinada fonte. Por exemplo, numa sessão ArcMap pode existir um layer representando o sistema viário de Uberlândia, outro representando as vias de comunicação, representando as linhas de ônibus e podem ser incluídas várias outras representações.

A figura 6 representa o aspecto visual de uma sessão ArcMap, na parte esquerda existe a lista de layers (Tabela de conteúdos) adicionadas à sessão.

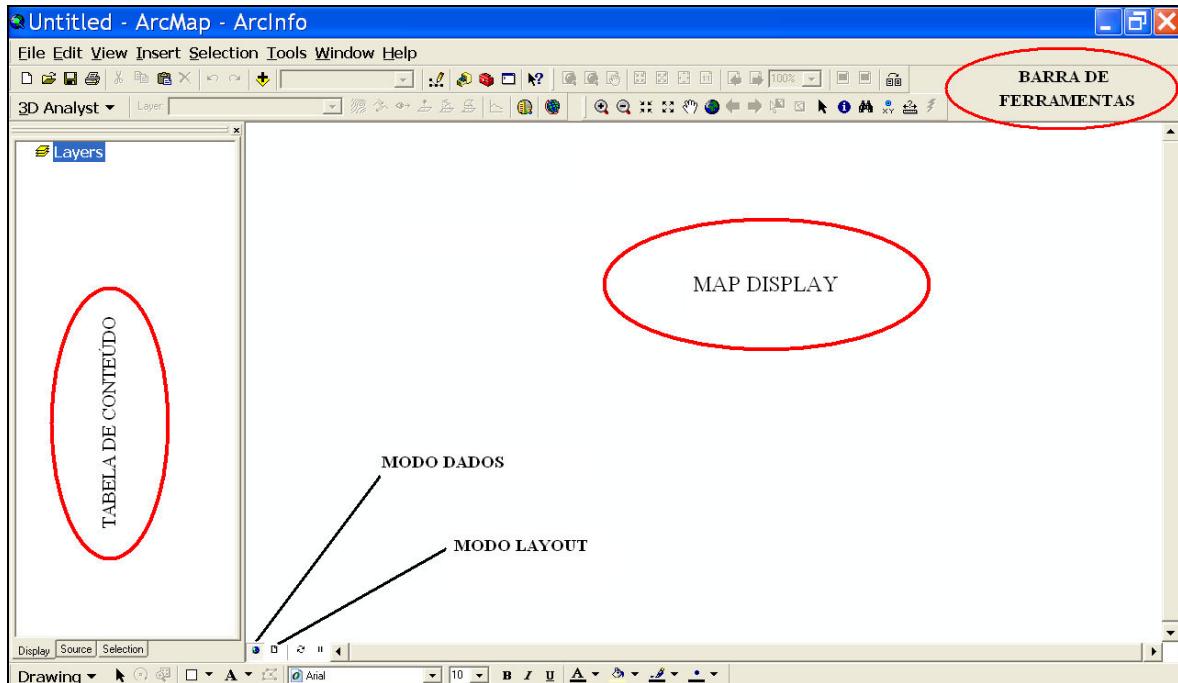


Figura 6: Visual ARCMAP, janela de abertura

A aplicação ArcToolbox, figura 7, permite acesso a todas as funções de geoprocessamento para coberturas ArcInfo. A maioria das ferramentas presentes neste aplicativo destina-se a coberturas ArcInfo e resolve questões como conversão entre formatos de dados de softwares diferentes, operações de construção de topologia, operações de transformação de coordenadas entre diferentes sistemas e execução de operações de análise espacial.

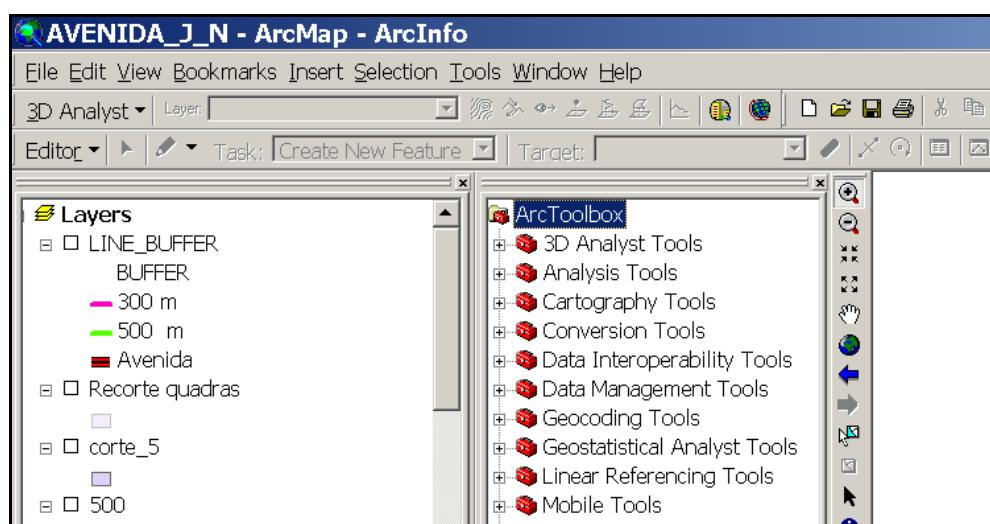
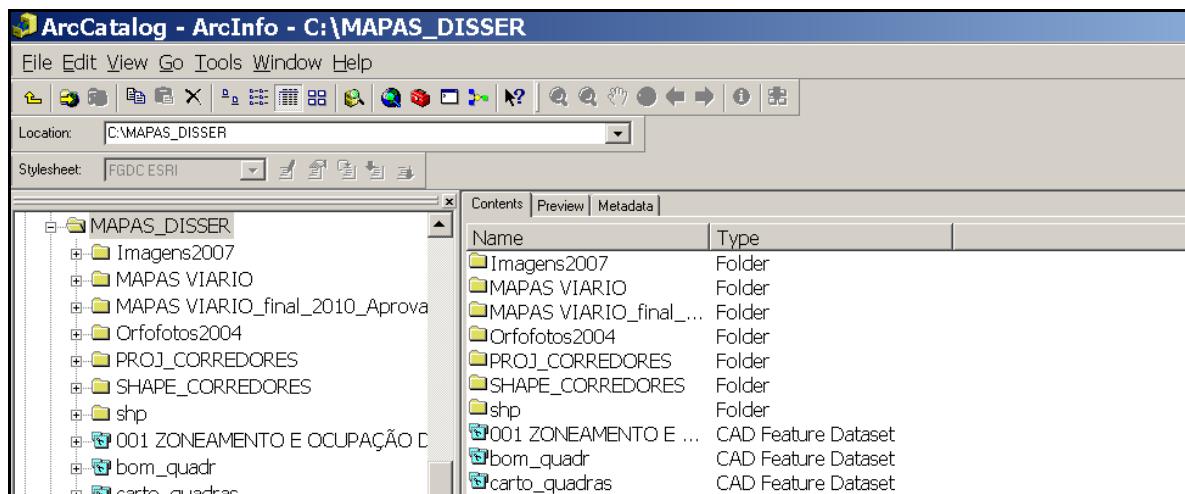


Figura 7: Arctoolbox

O ArcCatalog (figura 8) é um gerenciador de arquivo de acesso a formatos próprios de sistemas GIS, tais como shapes, cads, dbfs, etc. O ArcCatalog é a aplicação em ARCGIS que

permite a administração de informações geográficas, ligando-se a base de dados externas e produção/visualização de metadados.

Desta forma é através do ArcCatalog que muitos projetos de gestão de dados geográficos têm o seu início. O acesso a esses dados é realizado por meio da exploração de arquivos e pastas semelhantes ao Windows Explorer, nos quais estes podem ser copiados, movidos, deletados ou visualizados.



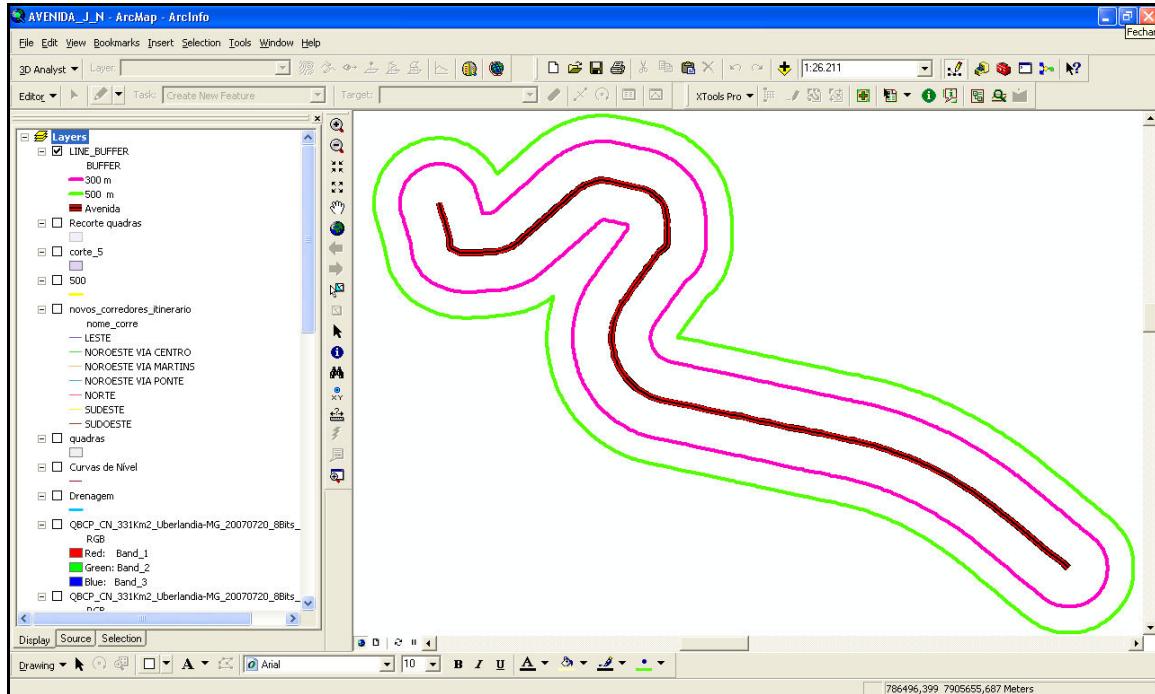
**Figura 8: Arcatalog**

### 2.1.2 – Sistema ARCGIS e a base de dados do Município de Uberlândia

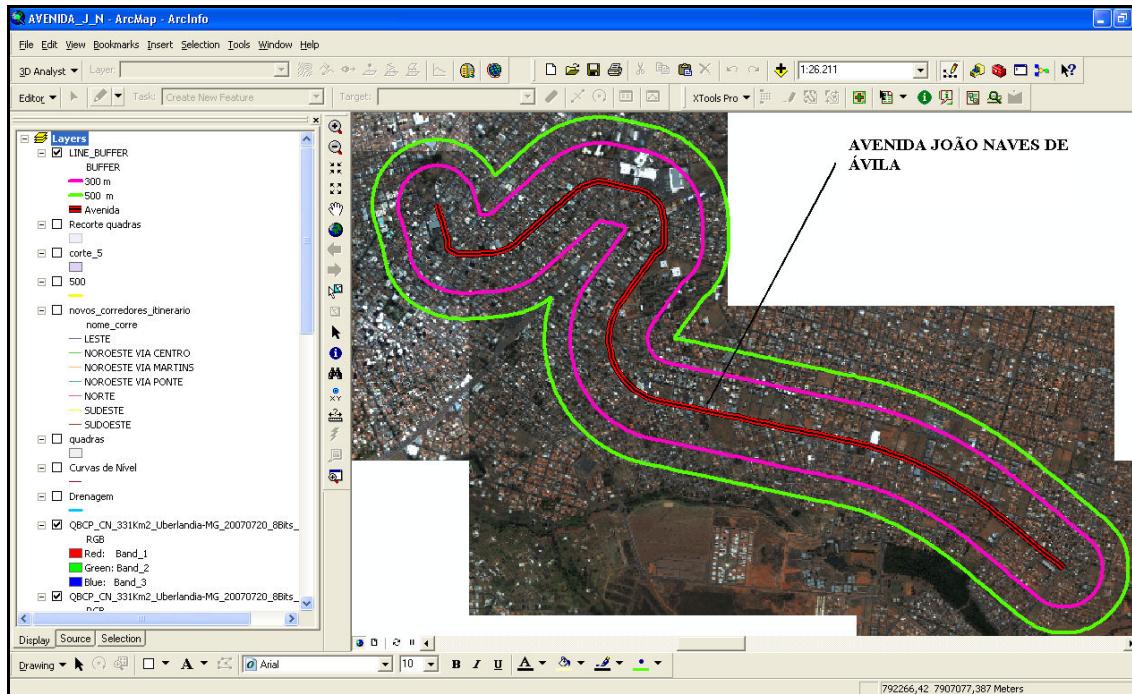
A seguir, detalha-se o ambiente desenvolvido para base de dados de Uberlândia, mais exatamente o Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila.

Na figura 9, ilustram-se os *buffers* de 300 e 500 metros criados para fazer o recorte de quadras e delimitar a área a ser mapeada. A figura 10 demonstra alguns dos dados que já foram inseridos no *software*, já nota-se a questão da sobreposição destes, pois os buffers estão sobrepostos as imagens.

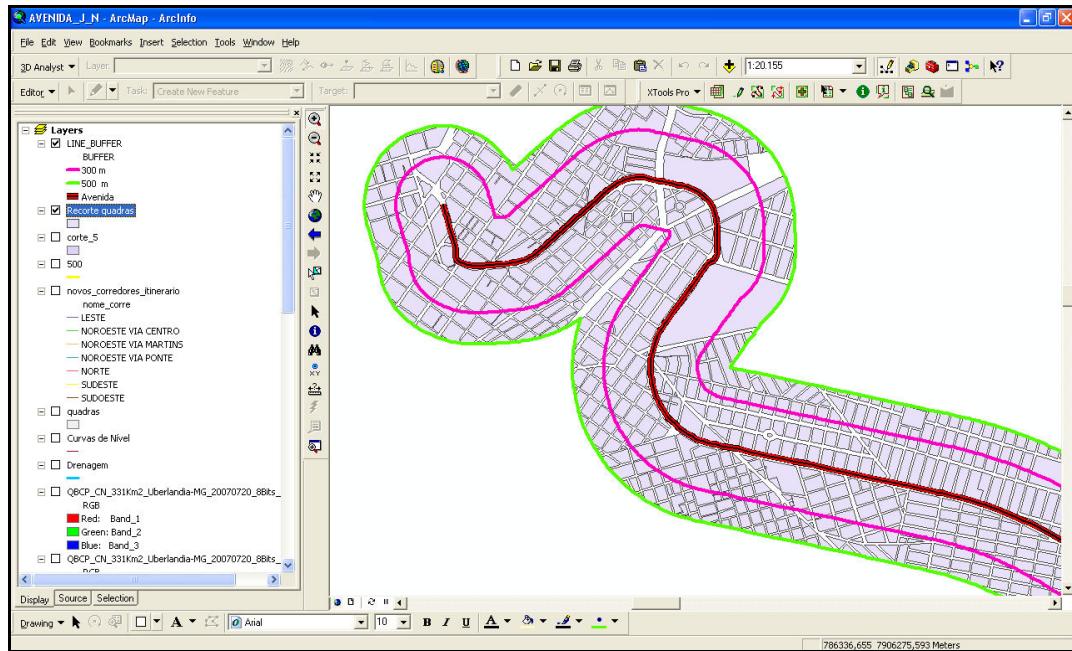
O ano das imagens utilizadas para mapear as áreas edificadas foram 2004 e 2010. O recorte das quadras na figura 11 representa às áreas onde serão avaliadas as construções, já a figura 12 evidencia as áreas urbanas de Uberlândia no total.



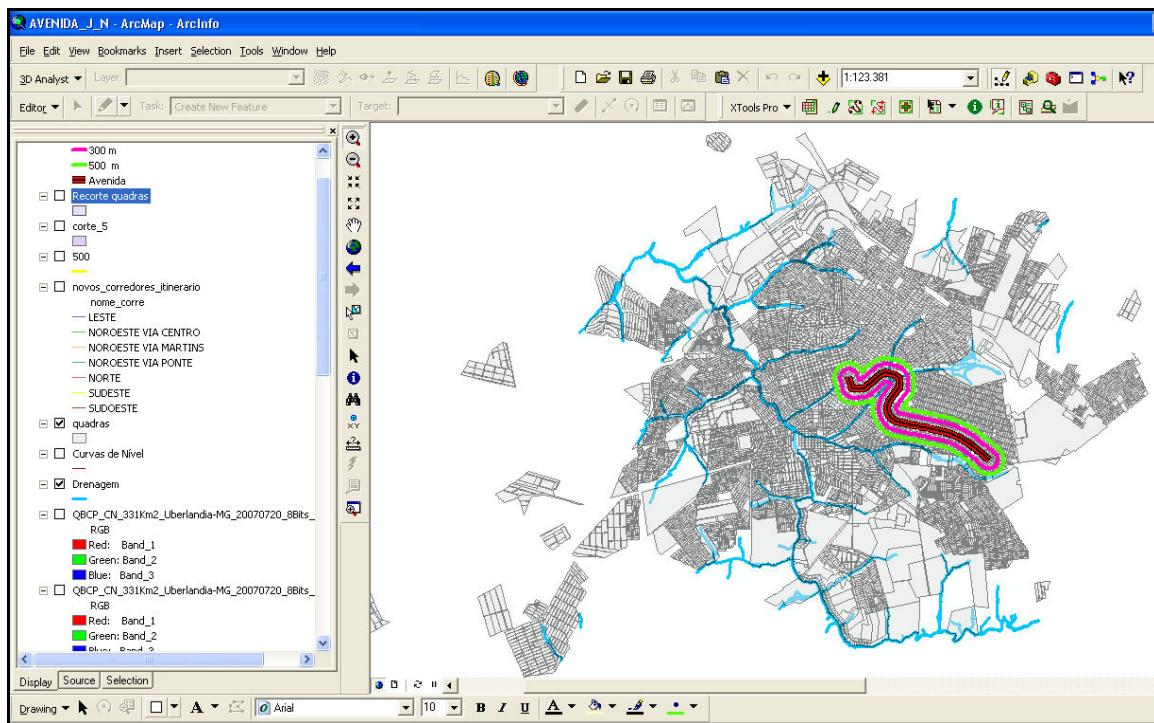
**Figura 9: Buffers**



**Figura 10: Sobreposição de buffers em imagens de satélite**



**Figura 11: Recorte de Quadras**

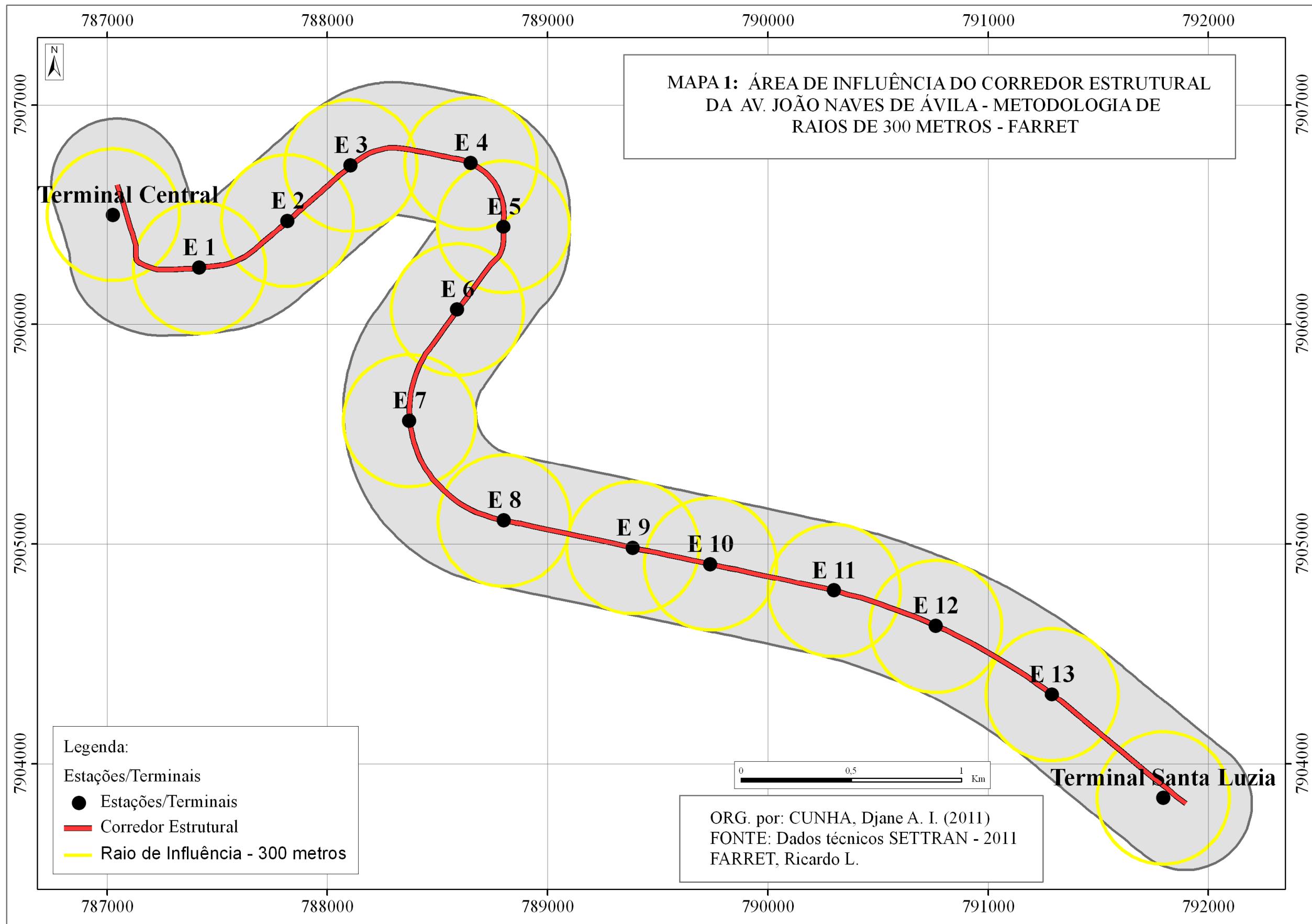


**Figura 12: Área Urbana de Uberlândia e sobreposição de Buffer**

O uso das potencialidades do software escolhido se mostrou muito eficiente no tratamento de informações espaciais, a vantagem em usar esse SIG está na habilidade de associar um conjunto de atributos disponível para a análise.

Conforme Farret (1984), um critério usado para análise de sistemas de transporte público é fixar raios de 500 metros em torno dos pontos analisados, configurando assim, a distância máxima idealizada para um percurso a pé ao local de ação, “seja de natureza pontual, linear ou areal”. Para uma delimitação mais precisa, devem ser levadas em conta barreiras nos eixos viários e formas diferenciadas de uso e ocupação do solo.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, escolheu-se mapear somente o buffer de 300 metros, elaborado a partir da linha (vetor) que representa o Corredor Estrutural e depois se criou os raios sobrepostos nas estações de ônibus, definidos também com 300 metros, conforme ilustra mapa 1.



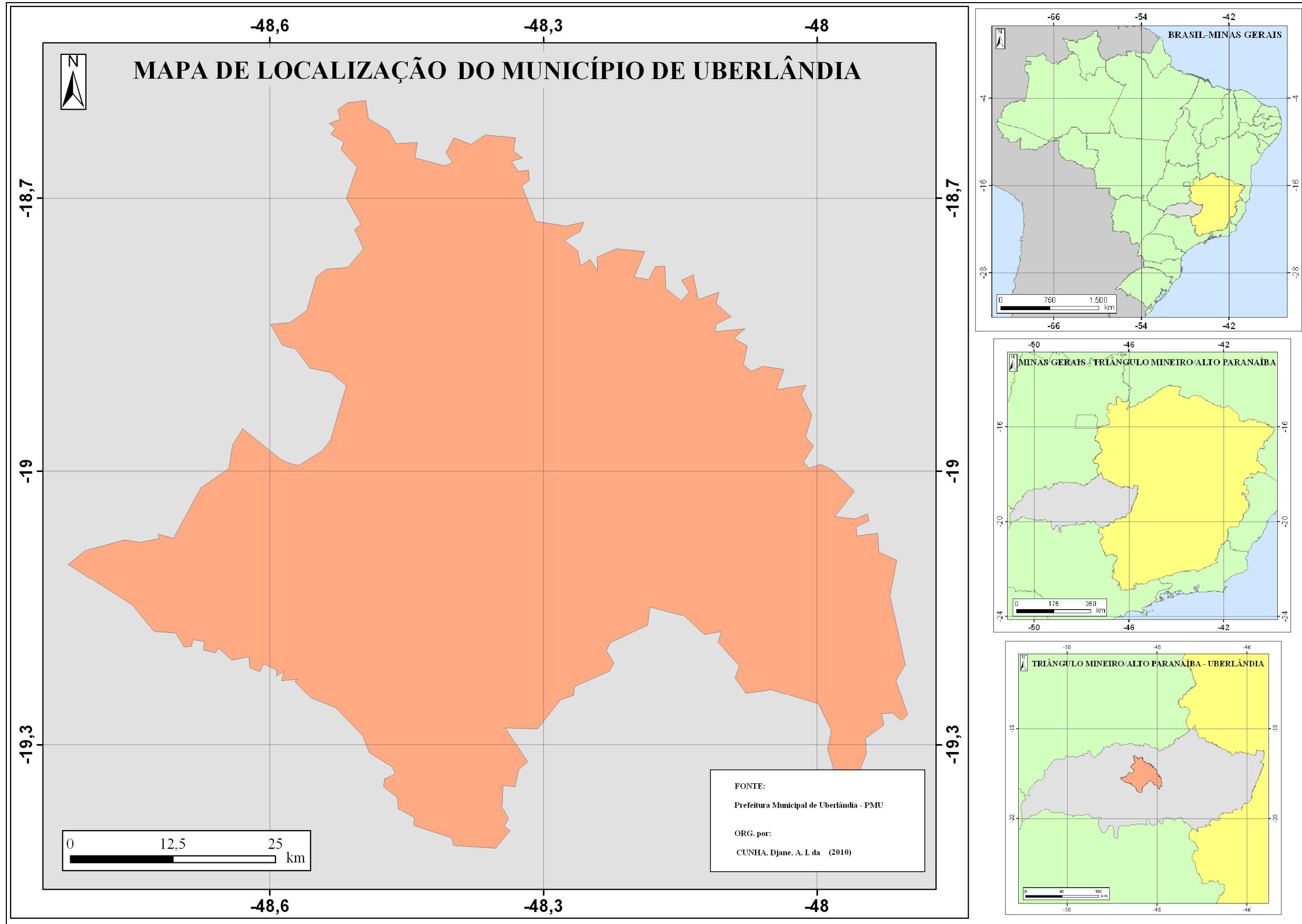
# **Capítulo 3: Uberlândia e o Sistema de Transporte Público por ônibus**

Na maioria das cidades brasileiras, nos anos 90, houve redução do número de usuários do transportes coletivo por ônibus e, simultaneamente, um aumento do índice de motorização, ou seja, muitos usuários desse modo de transporte passaram a utilizar o automóvel particular para realizar a grande maioria das suas viagens (PIRES et al, 1997). Esse interfere e prejudica muito o meio ambiente, pois ocorre aumento dos níveis de poluentes atmosféricos, poluição sonora e aumento de determinados resíduos, como por exemplo, pneus.

Nesse sentido, considerando a importância de um bom planejamento para o transporte público, este capítulo, aborda a caracterização sócio-econômica do município de Uberlândia, destacando-se o Sistema Integrado de Transporte (SIT) e logo após detalhando o funcionamento e operação do Corredor Estrutural da Av. João Naves de Ávila, objeto de estudo. Essa Avenida faz uma ligação entre dois terminais, estabelecendo deslocamentos Centro-Bairro e Bairro-Centro.

### **3.1 - Caracterização do Município de Uberlândia**

O Município de Uberlândia localiza-se na Mesoregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, em Minas Gerais (Mapa 2), possui uma população de 604.013 habitantes, sendo que destes 587.266 são residentes em áreas urbanas, correspondendo a 97,22%, e o restante 16.747, vive nas áreas rurais, correspondendo a 2,78%. Possui uma área territorial de 4.115,82 km<sup>2</sup>, desse total 3.896 Km<sup>2</sup> são de áreas rurais e os outros 219 Km<sup>2</sup> de áreas urbanas. (IBGE, 2010)



Avaliando o processo de urbanização do Município, pode-se dizer que este acelerou graças à construção da linha ferroviária em 1895, que ligava Uberlândia a outras cidades mais desenvolvidas, como São Paulo. Já a industrialização se intensificou devido à inauguração do serviço de fornecimento de energia elétrica que ocasionou na cidade, a instalação de fábricas de ladrilho, bebidas, tecelagens entre outros. (SOARES, 1995).

Classificada como uma grande cidade média teve o seu crescimento econômico e populacional, sobretudo a partir da década de 1970 por meio da modernização do campo e da cidade. Conforme Soares (1995), isso ocorreu “em função da variedade de suas atividades econômicas, principalmente dos serviços financeiros, informática, ensino de nível superior e saúde, a área de influência de Uberlândia ultrapassa os limites do estado de Minas Gerais”.

Atualmente, Uberlândia tem um grande centro atacadista e dispõe da segunda maior capacidade de armazenamento de grãos do Brasil. O setor industrial de Uberlândia possui variados tipos de indústria, que consomem cerca de 40% (393.960.244 Kwh) do total (978.942.849 Kwh) de energia gasta pelo município. (CEMIG, 2007).

Uberlândia é a trigésima terceira maior cidade do País e a terceira do Estado, sua média de crescimento anual é de 3,89%, quase o dobro da média nacional. Em relação à economia possui o vigésimo sétimo maior Produto Interno Bruto - PIB do Brasil, destacando-se na área de prestação de serviços. (IBGE, 2010)

Na área da educação de primeiro e segundo grau o município tem escolas de rede pública e particular, possui também várias redes de instituições de ensino profissionalizante (técnico) e ensino superior. Na área de telecomunicações possui uma concessionária telefônica, emissoras de rádio e televisão.

Considerando as características de desenvolvimento urbano e econômico de Uberlândia, tornou-se necessário um planejamento diferenciado para o sistema de transporte coletivo, de forma que ficasse mais eficiente para atender as necessidades de deslocamento da população, dessa forma em julho de 1997, foi implantado o Sistema Integrado de Transportes (SIT), como parte integrante do planejamento urbano definido no Plano Diretor 1996-2006.

Nesse sentido, cabe destacar que conforme o diagnóstico do Plano Diretor de Uberlândia, os automóveis, no ano de 2006, quando esse plano foi revisado, eram 112.759 veículos de um total de 200.686 da frota do Município (tabela 1), representando cerca de 56%, em segundo lugar vem as motos e afins (ciclomotor, motocicleta, motoneta) com o número expressivo de 50.698, equivalentes a 25,26% da frota total de veículos.

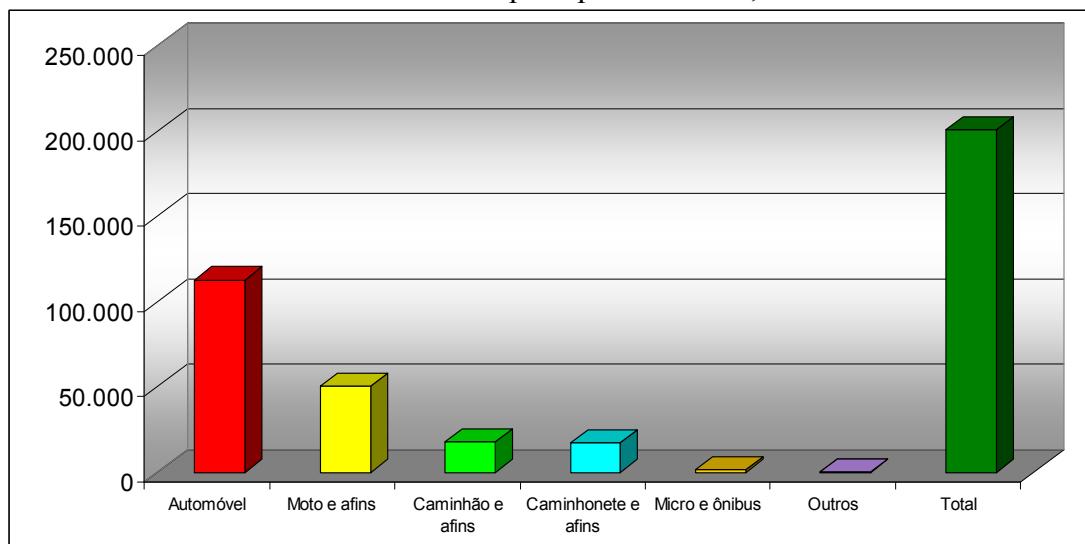
**TABELA 1:**  
Uberlândia: Frota por tipo de veículo, 2006

Tipo	Quantidade	%
Automóvel	112.759	56,19
Moto e afins	50.698	25,26
Caminhão e afins	18.120	9,03
Caminhonete e afins	17.185	8,56
Micro e ônibus	1.795	0,90
Outros	129	0,06
Total	200.686	100,00

**Fonte:** PMU,2006  
**Adap. por:** CUNHA, Djane A.I. da

Na seqüência, como pode ser observado no gráfico 1, os microônibus e os ônibus apresentavam-se em uma quantidade muito pequena, apenas 0,9% da frota total de veículos do município.

**GRÁFICO 1:**  
Uberlândia: Frota por tipo de veículo, 2006



**Fonte:** PMU, 2006  
**Adap. por:** CUNHA, Djane A.I. da

Conforme estudo estatístico da Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte-SETTRAN, no ano de 2010 a frota de carros em Uberlândia era de 171.724 veículos e a frota de motos e afins (ciclomotor, motocicleta, motoneta) era de 92.991 veículos, portanto do ano de 2006 para 2010, ocorreu um aumento de 52% da frota de automóveis e 83 % de motos e afins.

Atualmente, a frota total de veículos supera 313.950 unidades e de acordo com a SETTRAN (2011), isso gera um índice de motorização de 1,98, taxa que é considerada alta se comparada com a de outras cidades médias do Brasil, valor que na maioria das vezes chega a 1 veículo para cada 100 habitantes (SETTRAN, 2011).

Vale ressaltar, que para melhorar a qualidade dos serviços de transporte coletivo por ônibus de Uberlândia são necessários estudos e várias ações que adicionem atratividade aos mesmos. Assim sendo, abaixo se apresenta um detalhamento do Sistema Integrado de Transporte de Uberlândia - SIT que permite um melhor esclarecimento de como se encontra o sistema de transporte atual e as tecnologias que são usadas para o melhoramento desse sistema.

### **3.2 - SIT - Sistema de Transporte Integrado de Uberlândia**

O SIT estava previsto no Plano Diretor de Uberlândia 1991-2006 (PDU), este foi elaborado em 1991, pela equipe do Escritório de Planejamento Urbano Jaime Lerner, juntamente com técnicos e profissionais da Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU). Entretanto, só veio se materializar em julho de 1997. Além do Plano diretor e do Plano de Transporte, também foram elaborados nesse período os planos setoriais de trânsito, de estruturação urbana e de obras. (FERREIRA, 2000)

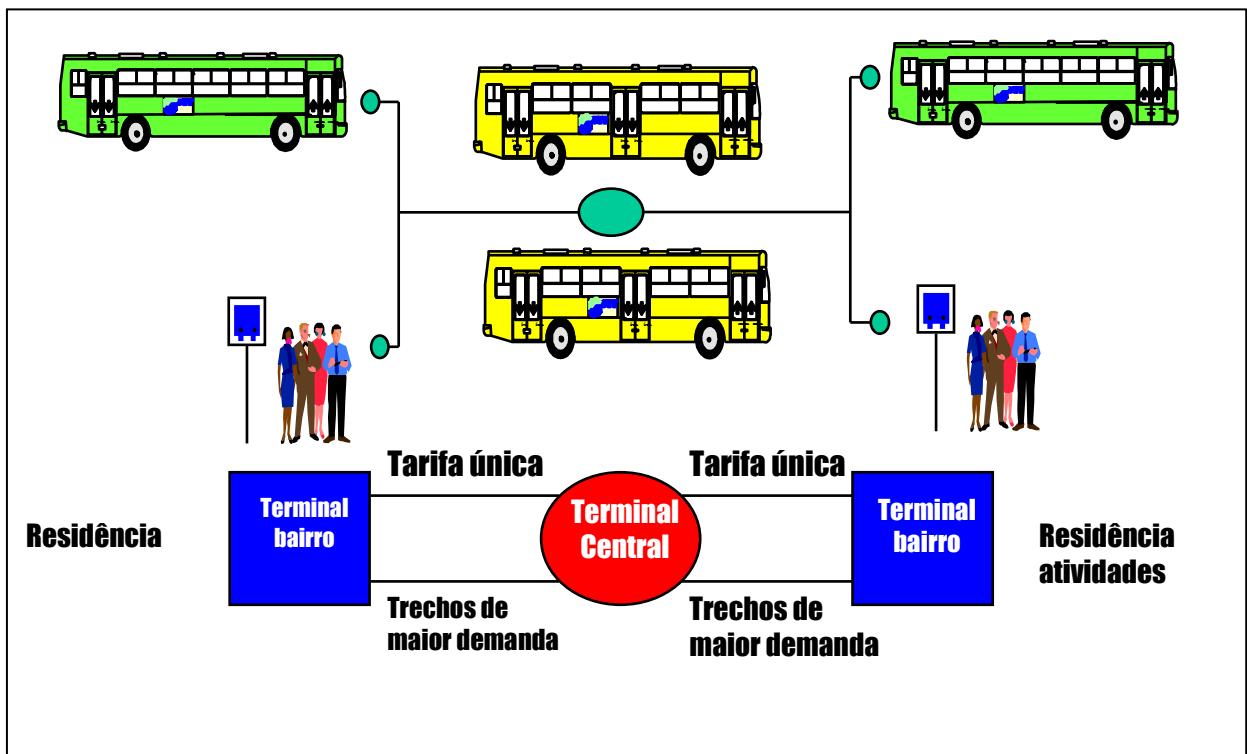
É importante ressaltar que o Plano Diretor foi aprovado pela Câmara Municipal apenas em 1994, nesse sentido Ferreira (2000) destaca em seus estudos que:

“O Sistema Integrado de Transporte – SIT é o plano de transporte coletivo urbano desenvolvido para Uberlândia com assessoria do Escritório Jaime Lerner Planejamento Urbano, no ano de 1990. Esse plano faz parte de um projeto maior que é o Plano Diretor, desenvolvido também com a assessoria do Escritório Jaime Lerner. O SIT serviu de base para o Plano de Trânsito e para o Plano de Estruturação Urbana, que, por sua vez, norteou o Plano Diretor”. (FERREIRA, 2000, p.4)

A possibilidade de pensar a implantação do SIT só ocorreu em meados de 1995, e a partir

desse momento todo o projeto teve de ser revisado e adequado para a nova realidade, surgindo assim à oportunidade de utilização de um sistema de informação geográfica, que serviria de instrumento de apoio no processo de planejamento do sistema. (FERREIRA, 2000)

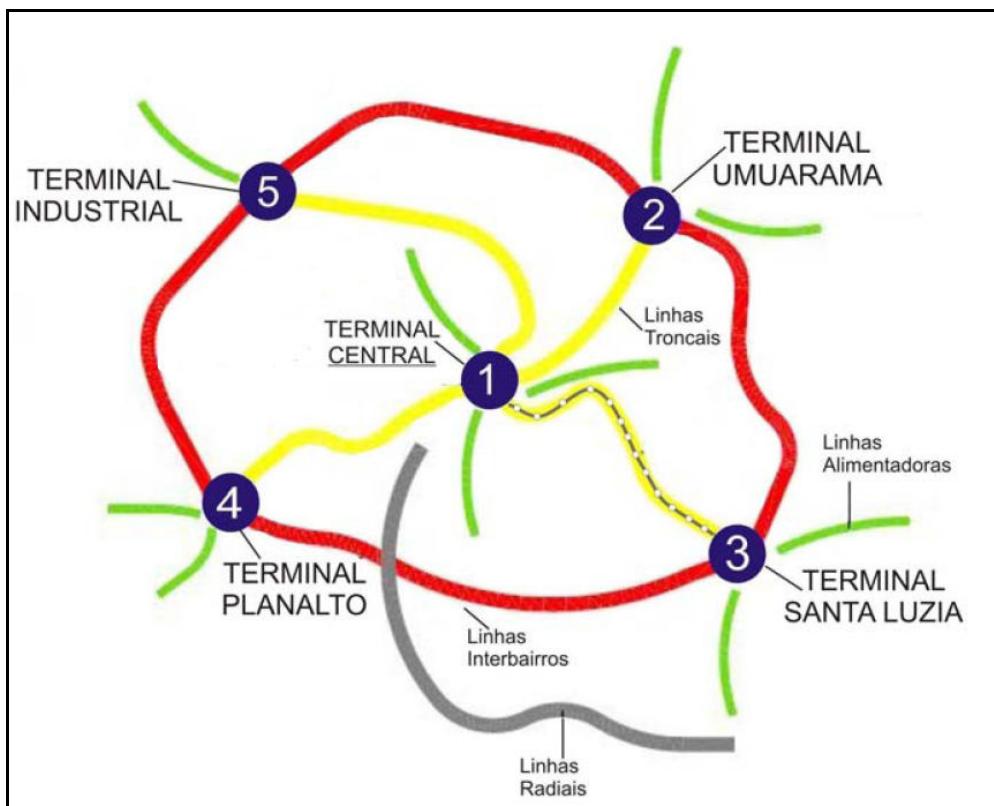
Conforme Ferreira (2000), a proposta de um Sistema Integrado de transporte consistia em operar parte do transporte coletivo em um esquema tronco-alimentador (Figura 13). Sendo que, as linhas troncais, de acordo com a autora citada, seriam implantadas ao longo dos eixos estruturais, que possuiriam sinalização adequada, tendo como objetivo conferir prioridade ao transporte de massa, com pontos de parada espaçados a cada 300 metros (em média), para aumentar a velocidade de operação.



**Figura 13: Sistema tronco alimentador**  
Fonte: FERREIRA, 2000

Atualmente, o transporte coletivo urbano de Uberlândia é formado por uma rede integrada, caracterizada por cinco terminais de integração, possuindo 115 linhas de ônibus. As linhas operam no período de 05:00 às 24:00 horas, com horários diferenciados nos dias úteis, sábados, domingos e feriados. São oferecidos 17.000 lugares por hora e por sentido nas horas de maior demanda (hora-pico), fora dos horários de pico, a oferta é bastante superior à demanda (SETTRAN, 2011).

Essas linhas são divididas por características específicas (figura 14), permitindo ao usuário com o pagamento de uma tarifa única acesso a toda área urbana e aos distritos. Esse sistema teve como objetivo beneficiar o usuário do transporte coletivo, por meio da melhoria dos níveis de serviço, com maior confiabilidade e regularidade.



**Figura 14:Sistema tronco alimentador e terminais**

**Fonte:** FERREIRA, 2000

Os terminais ligados por esse sistema tronco/alimentador ficaram com as linhas estabelecidas da seguinte forma:

- “Troncais: que formam a estrutura do sistema – foram implantadas nos eixos estruturais, ou seja, nas vias mais rápidas, ligando os terminais de ponta ao Terminal Central. Essas linhas operam com grande capacidade de demanda e deslocamento e são destinadas a dar suporte à demanda, captada nos terminais de bairro, originária das linhas alimentadoras e interbairros, além de passageiros ao longo dos corredores. Essas linhas podem ser “paradoras”, “semi-expressas” ou “expressas”. Nas quais os veículos são identificados pela cor amarela.
- Alimentadoras: têm a função de atender à demanda de passageiros de bairros próximos aos terminais de bairro, alimentando o sistema, trazendo os passageiros que residem nos bairros próximos para os terminais de ponta, onde mediante transbordo, poderão se transferir para as linhas troncais ou de interbairros. Os veículos dessas linhas são identificados pela cor verde.
- Interbairros: têm a função de fazer a ligação de um terminal de ponta para outro terminal de ponta, proporcionando o movimento dos passageiros de um terminal de bairro para outro sem a necessidade de passar pelos corredores

estruturais e pelo centro. Os veículos dessa linha são identificados pela cor vermelha.

- Distritais: esse tipo de linha faz a ligação entre a zona rural, principalmente os Distritos e a zona urbana, integrando-se nos terminais de ponta, com a tarifa cobrada igual à da zona urbana.
- Radiais: tem função de ligar os bairros periféricos com o centro da cidade, local onde normalmente concentram as atividades comerciais e de prestação de serviço.”(SETTRAN, 2011).

Portanto, observa-se que os eixos de transporte são quatro e se definem com os Eixos de Estruturação Urbana, estabelecidos no Plano Diretor (PMU, 2008), objetivando a orientação da expansão do centro urbano e o crescimento da cidade. Esses eixos são identificados como: Nordeste, Norte, Oeste e Sudeste.

Nesse sentido, pode-se dizer que o sistema tronco alimentador tem a função de ser o norteador da reestruturação urbana, por meio da criação dos corredores estruturais operados pelas linhas troncais, com concentração da oferta de transporte nos corredores e da criação de subcentros junto aos terminais de integração. (PMU, 2006).

A tabela 2 apresenta as três concessionárias que atualmente operam prestando serviços ao SIT, o número de veículos utilizados por cada uma delas e o total de linhas que atendem. Quanto a isso Araujo (2008) especifica que:

“São distribuídas entre três empresas, de forma que as viagens programadas busquem cobrir a necessidade de deslocamento dos usuários. As linhas são planejadas para realizarem viagens percorrendo extensões de acordo com os diferentes dias da semana, assim como a distribuição da frota também varia de acordo com os dias úteis e fins de semana.” (ARAUJO, 2009, p.36).

**TABELA 2:**  
Uberlândia: Distribuição da Operação do SIT - 2009

Empresas Concessionárias	Linhas Unidades	Veículos Unidades	%	%
São Miguel	40	120	34,78	32,7
Sorriso	34	126	29,57	34,33
Turilesssa	41	121	35,65	32,97
Total	115	367	100	100

**Fonte:** SETTRAN, 2010  
**Adap. por:** CUNHA, Djane A.I. da

O SIT é formado por cinco terminais fechados de integração, enumerados a seguir:

1. Terminal Central – Terminal Paulo Ferolla da Silva
2. Terminal Umuarama – Terminal José Rodrigues da Cunha
3. Terminal Santa Luzia – Terminal Genésio de Mello Pereira
4. Terminal Planalto – Terminal Bráz Cardoso de Oliveira Filho
5. Terminal Industrial - Terminal Fábio Pereira

Esses terminais foram elaborados para oferecer conforto aos usuários em seu transbordo, durante o deslocamento pelas diversas linhas do sistema, com serviços de farmácia, lanchonete, caixa rápido e diversos outros tipos de lojas. A estrutura física de todos os terminais especificados é enumerada na tabela 3.

O terminal central está localizado próximo a Praça Sérgio Pacheco, e se constitui no terminal de maior área construída, em torno de 24 mil metros quadrados, como é possível observar na tabela abaixo.

**TABELA 3:**  
Uberlândia: Área construída e plataformas dos terminais

Terminais do sistema	Berços de E/D	Terreno	Área (m <sup>2</sup> ) Construção	Plataforma
Central	30	15.742,62	23.922,00	3.310,00
Umuarama	13	14.223,27	4.135,50	1.790,00
Santa Luzia	10	9.438,77	3.063,84	1.710,00
Planalto	8	11.760,00	2.785,50	803,00
Industrial	4	7.116,12	1.440,00	473,00
Total (5)	65	58.280,78	35.346,84	8.086,00

**Fonte: Settran, 2011**  
**Adap. por: CUNHA, Djane A.I. da**

O Terminal Central (Figura, 15), que funciona como um *shopping center*, possui espaços para várias atividades, destacando-se “77 boxes com serviços, 1 banco, 9 caixas eletrônicas, 6 lanchonetes, 48 lojas, 5 quiosques, uma praça de alimentação”. Estacionamento com 272 vagas pagas e 15 abertas, espaço de 370 m<sup>2</sup> para almoxarifado, depósitos, câmaras frigoríficas, além de áreas administrativas para a gerenciadora do sistema e para as empresas operadoras.

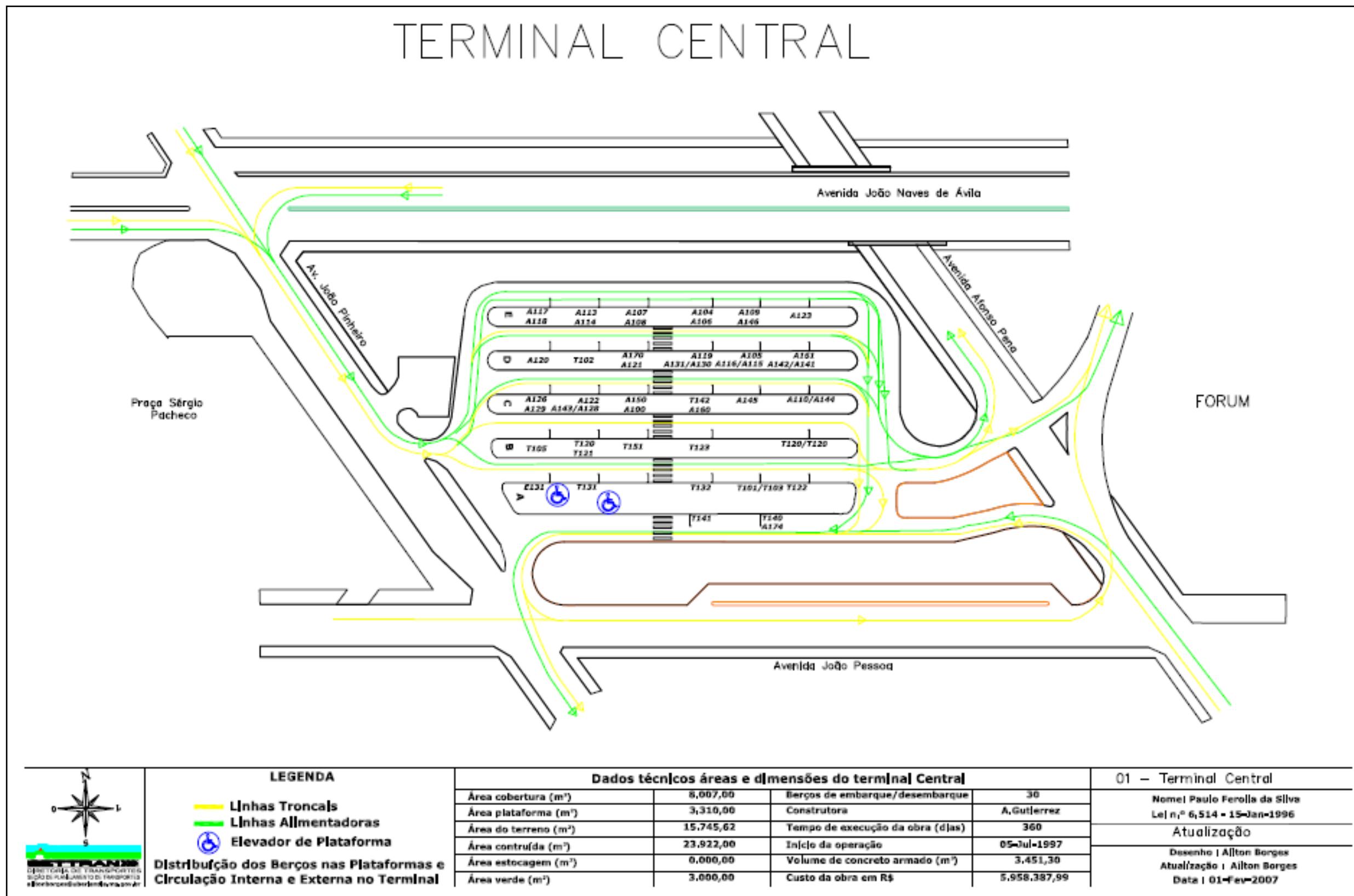
O Terminal Umuarama (figura 16) localiza-se na Avenida João Pinheiro, e atende ao eixo nordeste, foi implantado em um terreno com 14.223 m<sup>2</sup>, sendo a área construída de 4.135 m<sup>2</sup>, a área de plataforma de 1.790 m<sup>2</sup>. Conforme o Plano diretor do Município, esse terminal atende a 17 linhas de ônibus, sendo 8 alimentadoras, 3 distritais, 4 interbairros e 2 troncais. Possui espaços para 8 boxes com serviço, 2 lanchonetes, 4 lojas, 2 caixa eletrônico, 2 sanitários públicos, 2 quiosques, estacionamento com 30 vagas, e áreas para a gerenciadora e as empresas operadoras.

Atendendo a região sudeste, o Terminal Santa Luzia (figura 17), foi implantado na Avenida João Naves de Ávila, em um terreno com 9.439 m<sup>2</sup>, tendo 2.752 m<sup>2</sup> de área construída, atende 16 linhas: 9 alimentadoras, 3 interbairros e 3 troncais, dispondo de 10 berços, espaços para 9 boxes com serviço, 1 lanchonete, 4 lojas, 3 caixa eletrônico, 1 sanitário público, 3 quiosques, e áreas para a SETTRAN e as empresas operadoras.

O Terminal Planalto (figura 18) foi construído em um terreno com 11.760 m<sup>2</sup>, com 2.785 m<sup>2</sup> de área construída, com 803 m<sup>2</sup> de área coberta. Atende a área oeste da cidade, situando-se na interseção da Avenida Imbaúbas com a Rua Joaquim Leal de Camargo, atende 8 linhas de ônibus, sendo 4 alimentadoras, 2 interbairros e 2 troncais em 8 berços, com espaços para 8 boxes com serviço, 1 lanchonete, 2 lojas, 1 caixa eletrônico, 1 sanitário público, 2 quiosques, estacionamento com 30 vagas, e áreas para a gerenciadora e as empresas operadoras.

Já o Terminal Industrial (figura 19) dispõe abriga 5 boxes com serviços, 1 lanchonete, 1 loja, 1 sanitário público, 1 quiosque, e áreas para a SETTRAN e para as empresas operadoras”. Localiza-se na interseção da Rua Ignês Favato com a Rua 22, possui 4 berços para atender às 6 linhas de ônibus: 2 alimentadoras, 3 interbairros e 1 troncal.

## TERMINAL CENTRAL



**Figura 15: Termina Central**  
**Fonte: SETTRAN, 2011**

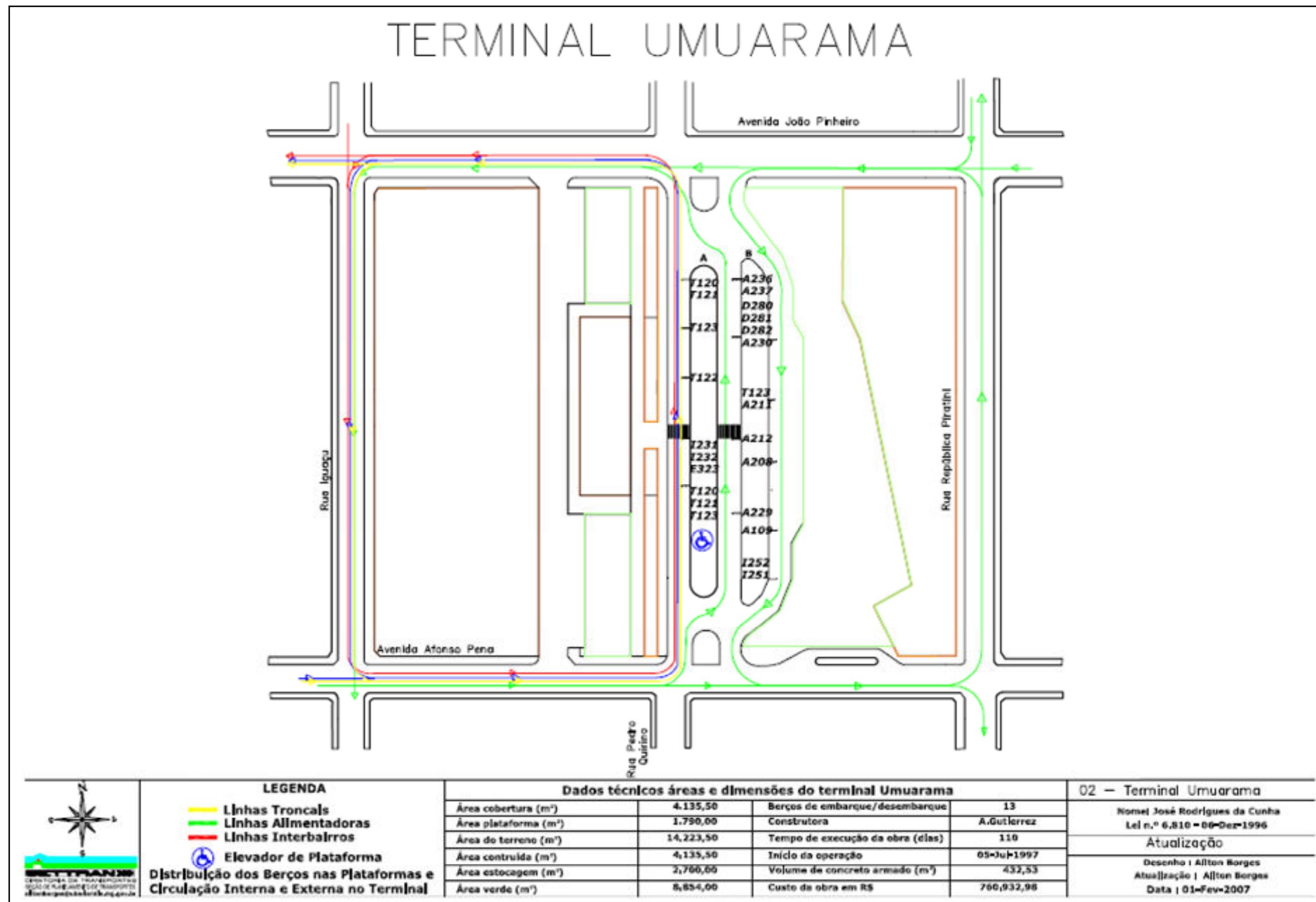


Figura 16: Terminal Umuarama

Fonte: SETTRAN, 2011

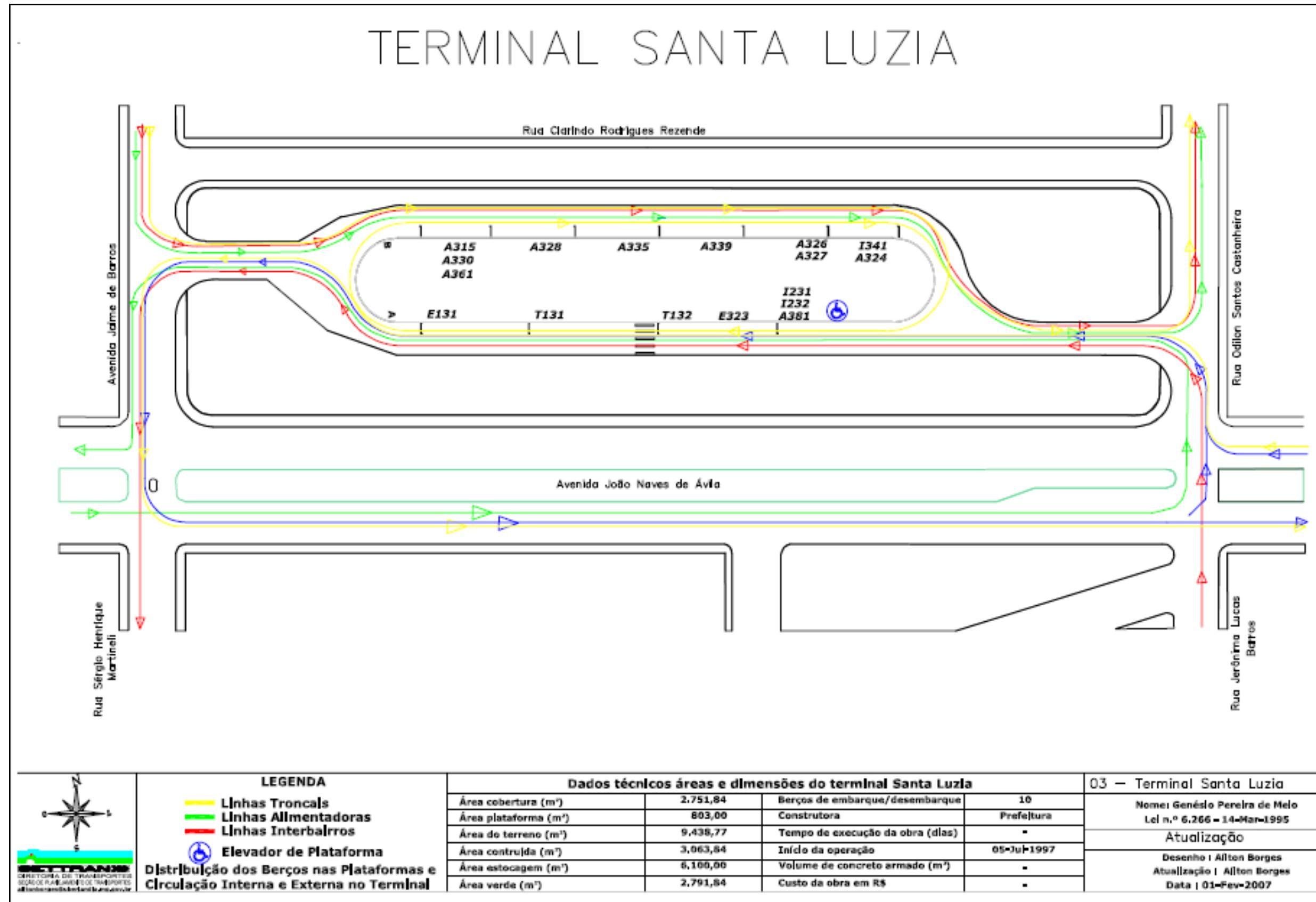


Figura 17: Terminal Santa Luzia  
Fonte: SETTRAN, 2011

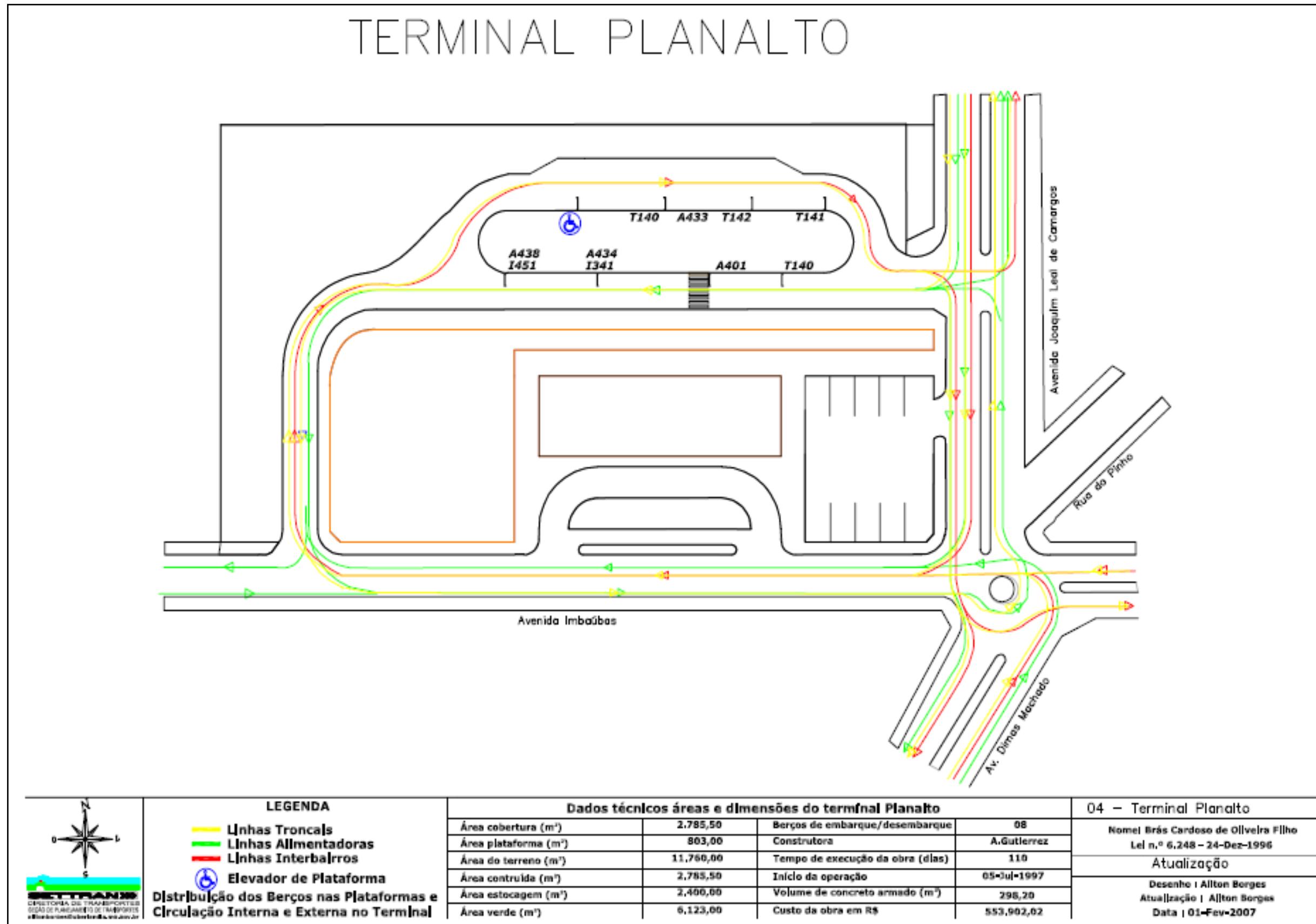


Figura 18: Terminal Planalto  
Fonte: SETTRAN, 2011

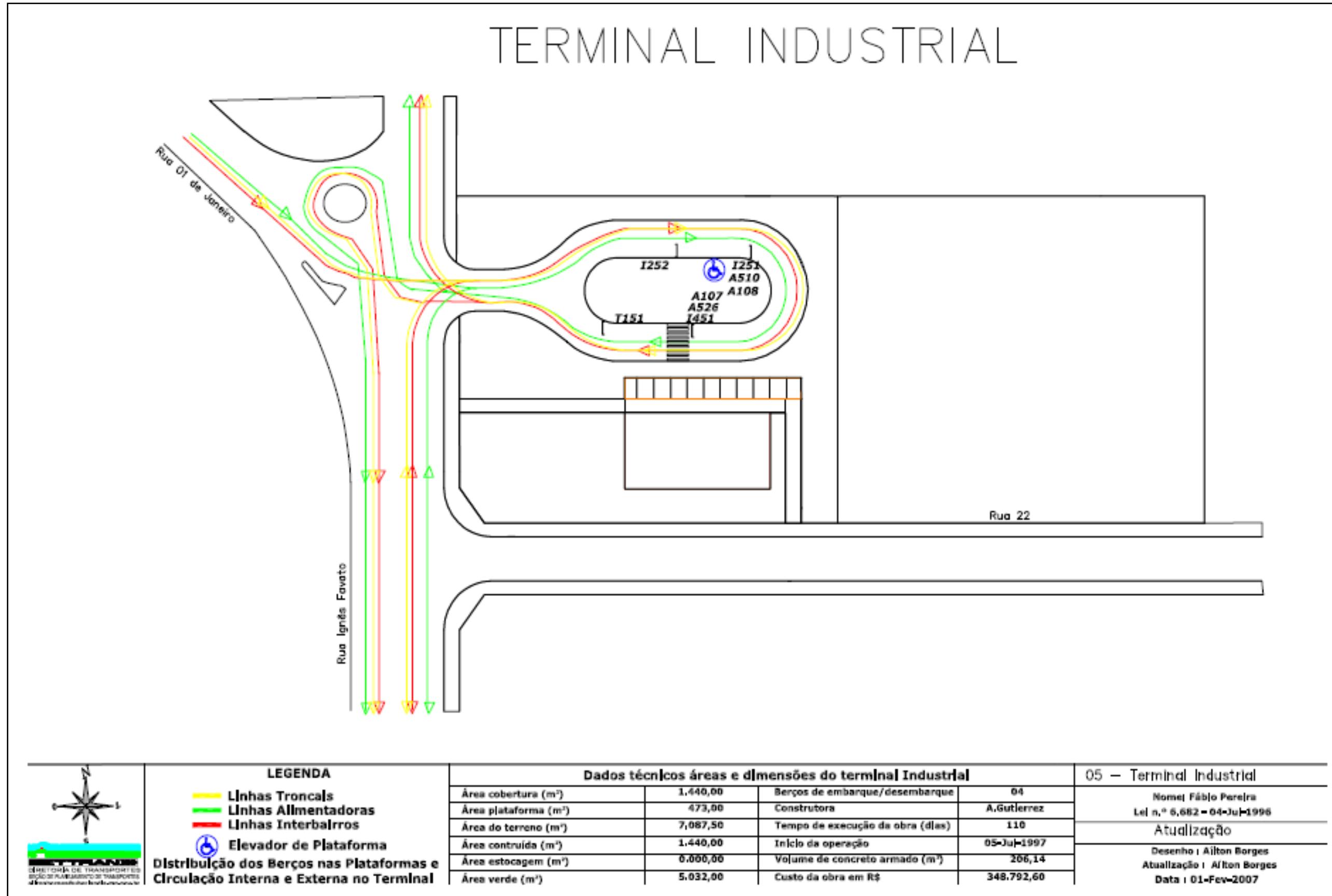


Figura 19: Terminal Industrial

Fonte: SETTRAN, 2011

Assim, os terminais apresentam diferentes participações no transporte de passageiros, com o Terminal Central contribuindo na catraca, em torno de 78% dos passageiros, seguido pelos terminais Umuarama com 8 %, Santa Luzia com 8 %, Planalto com 4% e Industrial com 2 %.

A tabela 4 e o gráfico 2, a seguir, identificam a representatividade de cada terminal, definindo os passageiros registrados na catraca, por tipo de tarifa.

**TABELA 4**

Uberlândia: Número de passageiros registrados na catraca por terminal, média mensal, 2004

COMTEC /Terminais	Passageiros registrados					Total
	Inteiras	Vales	Estudantes	Gratis		
Terminal Central	2.618.303	1.541.589	718.067	394.354	4.877.959*	
Terminal Umuarama	241.081	225.219	117.858	47.226	584.158*	
Terminal Santa Luzia	252.758	196.792	65.973	41.677	515.523*	
Terminal Planalto	192.718	129.141	39.302	29.198	361.161*	
Terminal Industrial	35.471	63.258	3.171	8.238	101.900*	
Total	3.340.331	2.155.999	944.371	520.693	6.440.7018	

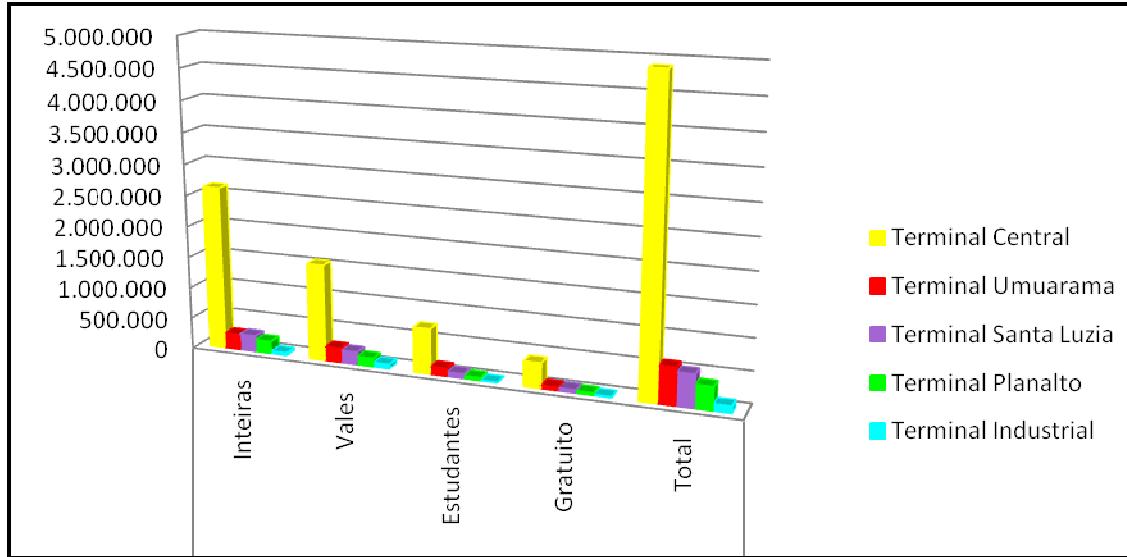
\* Os passageiros “gratuitos” estão embutidos/inclusos nos passageiros “inteiras”.

Fonte: Settran, 2011

Adap. por: CUNHA, Djane A.I. da

**GRÁFICO 2:**

Uberlândia: Número de passageiros registrados na catraca por terminal, média mensal, 2004



Fonte: Settran, 2011

Adap. por: CUNHA, Djane A.I. da

Os pontos de parada distribuem-se ao longo dos itinerários das linhas de transporte coletivo, totalizando 1.866 pontos, com 1.288 bancos, apresentando 14 abrigos de fibra de vidro; 678

abrigos de concreto; 222 abrigos sob marquise e ponto simples, ao ar livre somam 952, identificados somente por placa de sinalização. (PDU, 2006)

Outra característica apresentada pelo SIT é que a partir de 2001 a SETTRAN equipou a fiscalização, iniciando a operação do monitoramento da frota com receptores de GPS. Atualmente, todos os ônibus do transporte coletivo da cidade são monitorados via satélite de GPS, fornecendo informações em tempo real para os fiscais, permitindo aos órgãos gestores eficiência na tomada de decisão. Nesse sentido, Mesquita e Silva (2006, p. 165), destacam em seus estudos que:

“É utilizada alta tecnologia para monitorar a frota de transporte coletivo municipal. Os ônibus e vans são monitorados pelo Global Position System ou Sistema de Posicionamento Global (GPS). O sistema é extremamente preciso e permite a determinação da posição tridimensional, a velocidade e o horário dos veículos, 24 horas por dia. A frota conta com antenas externas receptoras e um computador de bordo para transmissão dos dados para a central de processamento, equipada com softwares de análises de uso da secretaria.” (MESQUITA E SILVA, 2006, p. 165).

Assim, essa tecnologia de posicionamento permite a comunicação e o controle dos veículos em trânsito por meio do uso de sistema de telefonia celular, satélites do sistema GPS e internet. Nos estudos de Magalhães (2008), esta autora destaca que aprimorar os processos logísticos, proporciona também outras possibilidades, sendo que os softwares permitem uma combinação de dados que influenciam na eficácia e produtividade do sistema, bem como alertam as empresas e órgãos gestores de possíveis irregularidades.

“O equipamento instalado nos veículos do SIT é um módulo que atua como um modem com capacidade de localizar, controlar e se comunicar com veículos através da tecnologia GSM/GPRS (Global Standard Móbil/ General Packet Radio Service), por canal de voz, CSD (Circuit Switched Data), SMS (Short Message Service) ou GPRS.

Em Uberlândia a tecnologia usada para transmissão dos dados é a de GPRS que consiste em uma conexão contínua, sem fio, com redes de dados com capacidade para enviar e receber dados pela Internet. Nesse sistema, a transmissão é realizada por pacotes, possibilitando a transferência de dados em alta velocidade, com a vantagem da cobrança da transmissão ser realizada por bytes recebidos e enviados e não mais por tempo de conexão, promovendo um barateamento dos custos com transmissão de dados.

O módulo possui um receptor de GPS que envia uma vez por segundo a data, hora, latitude, longitude, direção e velocidade do veículo”. ( MAGALHAES, 2008, p.62)

Sendo assim, o sistema controla qualquer desempenho atípico do veículo, desde um desvio de rota até a verificação de atitudes incorretas do condutor. Esse monitoramento permite a

economia de combustível, aumentando a vida útil do veículo e elevando a segurança, além de aperfeiçoar o uso da frota, atingindo objetivos econômicos desejados.

Por fim, ressalta-se que o Sistema Integrado de Transporte do município de Uberlândia é gerenciado pela SETTRAN – Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte, sendo que essa secretaria tem a responsabilidade de fazer alterações e fiscalizar os serviços de transporte público de Uberlândia, dentre eles estão o Transporte Especial realizado por vans; táxi; fretamento de eventos especiais e é claro o SIT.

Além do SIT, o sistema de transporte público por ônibus da cidade conta também com três corredores de prioridade ao transporte coletivo, localizados na Av. João Pinheiro, na Av. Monsenhor Eduardo e Av. João Naves de Ávila, a área de estudo desta pesquisa.

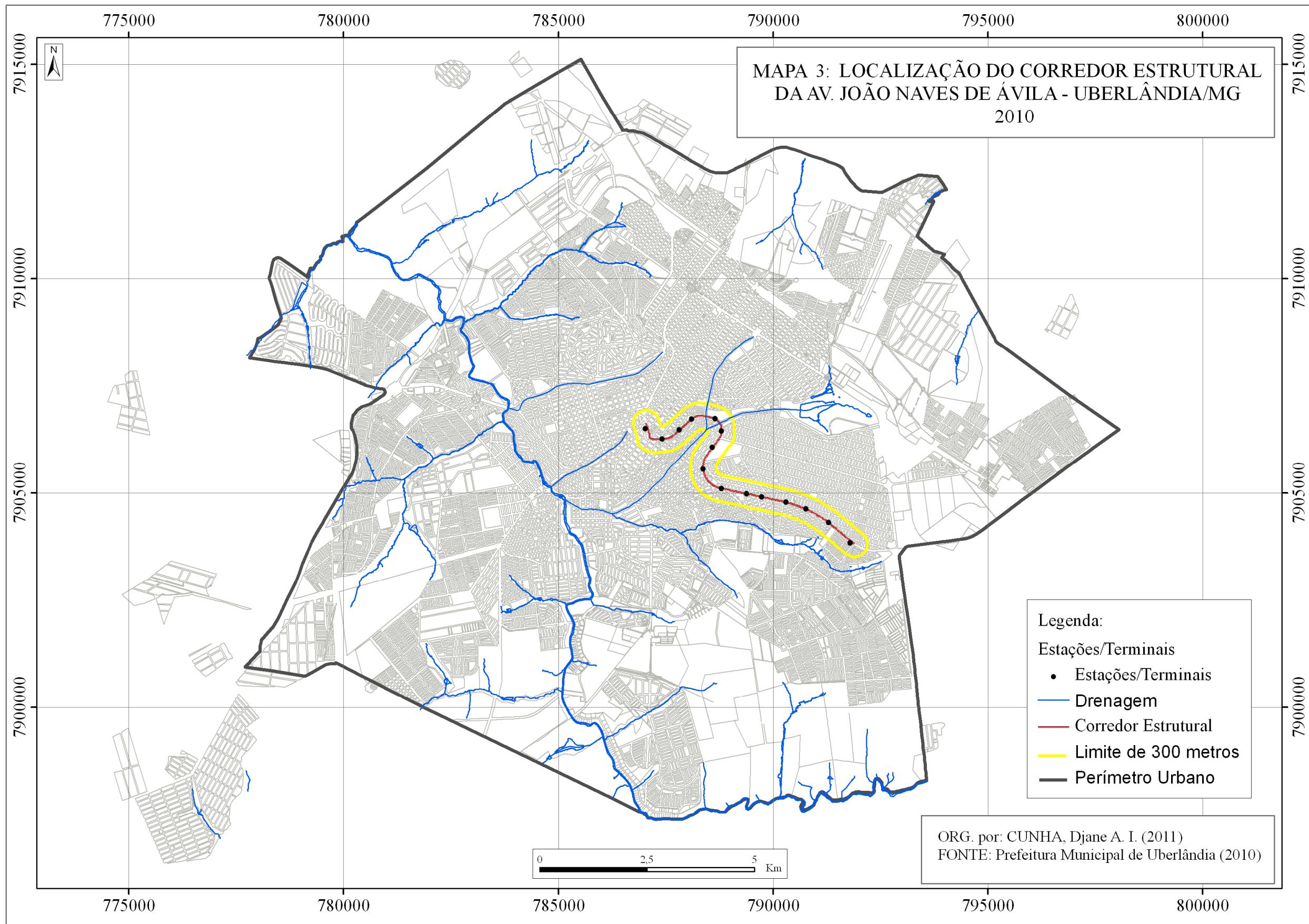
### **3.3 - Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila**

Em setembro de 2006, iniciou-se em Uberlândia o novo conceito em transporte Urbano, com a implantação do Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila (Mapa 3), tendo como proposta a priorização da via para o transporte público.

Esse conceito de Corredor Estrutural caracterizou-se por atender as necessidades de deslocamento das pessoas por meio de um tratamento integrado e possui quatro princípios importantes, são estes:

- “Pedestres: Prioridade na travessia/ calçadas/ acesso às estações;
- Ônibus: Via exclusiva/ estações fechadas/ estações de transferências;
- Automóveis: Segurança no trânsito/ Fluidez no tráfego; e
- Ambiente: Paisagismo/ nível de ruído.” (NTU, 2010, p.95)

O Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila possui um trajeto de aproximadamente 15 km sendo 7,5 km sentido centro-bairro e 7,5 km sentido bairro centro, as estações desse corredor foram inspiradas seguindo a idéia de grandes cidades brasileiras para solucionar os problemas do transporte coletivo e do trânsito urbano. (NTU, 2010).



Avaliando o processo histórico de implantação do corredor, a construção deste na Avenida João Naves de Ávila, teve início no ano de 2000, com estações a 90 cm de altura, no nível do ônibus e que possibilitavam a parada apenas de um veículo por vez. (ARAUJO, 2008).

No entanto, a administração pública de 2001-2004, preferiu ampliar o projeto, no lugar de concluir-lo, elaborando assim o “Projeto Prémetrô”, que tinha como proposta conectar a Avenida João Naves de Ávila à Avenida Monsenhor Eduardo, ou seja, o bairro Santa Luzia ao Marta Helena. (FARIA, 2007).

Entretanto, este projeto não foi executado, e com o passar do tempo as infra-estruturas investidas na Avenida João Naves tornaram-se inoperantes, pois após cinco anos, como ilustra as fotos 20 e 21, ocorreu desgaste das plataformas de embarque/desembarque no canteiro central e da sinalização da faixa exclusiva de ônibus. (FARIA, 2007).



**Figura 20: Antiga plataforma do corredor estrutura**  
Fonte: ARAUJO, 2008



**Figura 21: Desgaste de plataforma do corredor estrutural**  
Fonte: ARAUJO, 2008

Faria (2007) ainda descreve que:

Decorridos cinco anos da construção parcial das plataformas o cenário urbano alterou-se significativamente e a operacionalização deste Corredor exigiu uma nova concepção dos pontos de parada e da circulação na área de influência do corredor. Acrescente-se a este fato a nova tendência mundial dos planejadores urbanos com relação ao tratamento de ciclovias e a nova legislação sobre acessibilidade. No caso das ciclovias, a recomendação é implantá-la em vias coletoras ou de apoio ao sistema principal, ao invés de correrem junto as vias arteriais (FARIA, 2007, p. 36).

As fotos 22 e 23 evidenciam abaixo a má qualidade em que se encontravam os pontos localizados ao longo da Avenida João Naves de Ávila.



**Figura 22: Ponto de ônibus antes da implantação do corredor**  
Fonte: ARAUJO, 2008



**Figura 23: Ponto de ônibus antes da implantação do corredor**  
**Fonte: ARAUJO, 2008**

Assim, Araujo (2008), em seus estudos sobre a qualidade do transporte nesse Corredor Estrutural, trata que, sobre as estruturas desgastadas:

“não bastou apenas adequar o sistema viário para que o ônibus se locomovesse com melhor fluidez. Foi preciso toda uma revitalização das proximidades da via, como calçadas, sinalização do entorno, pequenas praças, melhorando as condições de acesso das pessoas ao transporte coletivo, além da eficiência da cidade.

Assim, com a implantação desse corredor, os ônibus deixaram de competir espaço com os veículos particulares em vias congestionadas, diminuindo os “comboios” e o tempo de viagem, uma vez que os deslocamentos passaram a ser realizados em menor espaço de tempo”. (ARAUJO, 2008, p.47)

Desse modo, foram implantadas ao longo da pista central do Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila, treze estações de ônibus que interligam o Terminal Central ao Terminal Santa Luzia, sendo três de transferência, que permitem a integração Leste/Sudeste sem ter que ir ao Terminal Central, proporcionando acesso às principais rodovias em torno do município.

O corredor está posicionado junto ao canteiro central, com operação à esquerda, e é de uso exclusivo dos ônibus. Nele operam linhas expressas e paradoras, que utilizam 41 veículos tipo padron, 8 articulados e 2 de piso baixo. A demanda observada na hora pico é 3.583 passageiros, enquanto que a demanda diária alcança 21 mil passageiros. Os serviços operam com *headways* na hora pico e entre pico de 3 e 5 minutos, respectivamente. (NTU, 2010).

As estações são as seguintes: Cesário Alvim (Estação 1); Pereiras (Estação 2), Sesc (Estação 3), Shopping (Estação 4), Carrefour/Prefeitura (Estação 5), UFU (Estação 6), Nicodemos

(Estação 7), São Francisco (Estação 8), Lagoinha (Estação 9), Carajás (Estação 10), UAI (Estação 11), Pampulha (Estação 12), João Balbino (Estação 13).

Originalmente, a velocidade dos ônibus no Corredor Estrutural foi projetado para operar na faixa de 20km/h. Todavia, com a priorização da circulação dos ônibus em cruzamentos no corredor e o controle semafórico, a velocidade atual operacional é 25km/h. A cobrança da tarifa é feita antes do embarque em estações fechadas, o que reduz o tempo de espera dos veículos nas estações. (SETTRAN, 2010).

O Centro de Controle e Monitoramento, localizado no terminal central é responsável pelo controle dos horários das viagens nos terminais, supervisão da operação das linhas, entre outras atividades de inspeção operacional. O órgão responsável pela gestão do corredor BRT é a Secretaria de Trânsito e Transportes. (NTU, 2010).

Um importante aspecto social deste corredor é o acesso à população residente em Área de Especial Interesse Social, pois alguns Conjuntos habitacionais localizados no setor sudeste da cidade foram beneficiados (NTU, 2010).

Araújo (2008) destaca em relação à implantação do corredor, que ocorreram as seguintes evoluções:

- “Adoção de veículo articulado na linha T131 e a aquisição de ônibus de piso baixo para melhor acessibilidade.
- Melhoria no desempenho operacional, que proporcionou redução do tempo de viagem e um desempenho melhor da frota de veículos articulados.
- Estações fechadas que acolhe o usuário com maior conforto, permitindo rapidez no embarque (com redução de 75% do tempo de embarque) nos pontos de maior demanda, como os da Universidade Federal Uberlândia.
- Definição de Estações de Transferência, que integram os setores Leste/Sudeste, sem ter que passar pelo Terminal Central;
- Humanização do trabalho dos motoristas e cobradores, por meio de treinamentos específicos.
- Conforto ambiental e térmico, dentro das estações com projeto de paisagismo e redução de ruídos.
- Melhoria da geometria viária, adequando a sinalização estatigráfica e semafórica, com apoio dos agentes de trânsito e a Polícia Militar.” (ARAUJO, 2008)

Como ainda não foi realizado nenhum estudo em relação à ocupação das áreas do entorno do corredor, neste trabalho pretende-se no próximo item utilizar técnicas de geoprocessamento e

sensoriamento remoto para analisar como foi à evolução das áreas edificadas desde 2006, quando da implantação do corredor, até 2010.

Devido aos bons resultados alcançados pelo Corredor Estrutural João naves de Ávila, a administração municipal decidiu desenvolver mais quatro novos projetos de corredores BRT. Serão construídos mais 4 terminais de integração e serão implantadas as seguintes melhorias, para aperfeiçoamento do Sistema:

- “Pavimento rígido em todas as estações;
- câmaras de supervisão nas estações;
- radar para controle de invasão na pista; e
- educação para o transporte – Sit educação.” (NTU, 2010)

O sistema completo será composto por 52 km de corredores, 82 estações fechadas e, ao todo, 9 terminais de integração.

# **Capítulo 4:**

## **Resultados e discussões**

#### 4.1 – Uso do geoprocessamento para análise das áreas edificadas ao longo do tempo no Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila

Compreender dados que representam como os fenômenos se distribuem em um determinado espaço, é atualmente um grande desafio para a explicação de questões centrais em diversas áreas de estudo. Entender a forma que os fenômenos estão organizados no espaço e as relações existentes entre eles constituem os princípios básicos da Análise Espacial. (CÂMARA *et al.*, 2001).

Nessa perspectiva, a posição que os objetos encontram-se localizados, é de fundamental importância para análise espacial, sendo em as características das entidades espaciais classificadas em dados locacionais (figura 24), que demonstram exclusivamente à sua posição no espaço, e dados de atributos, que apontam as características não-espaciais (TEIXEIRA, 2003).

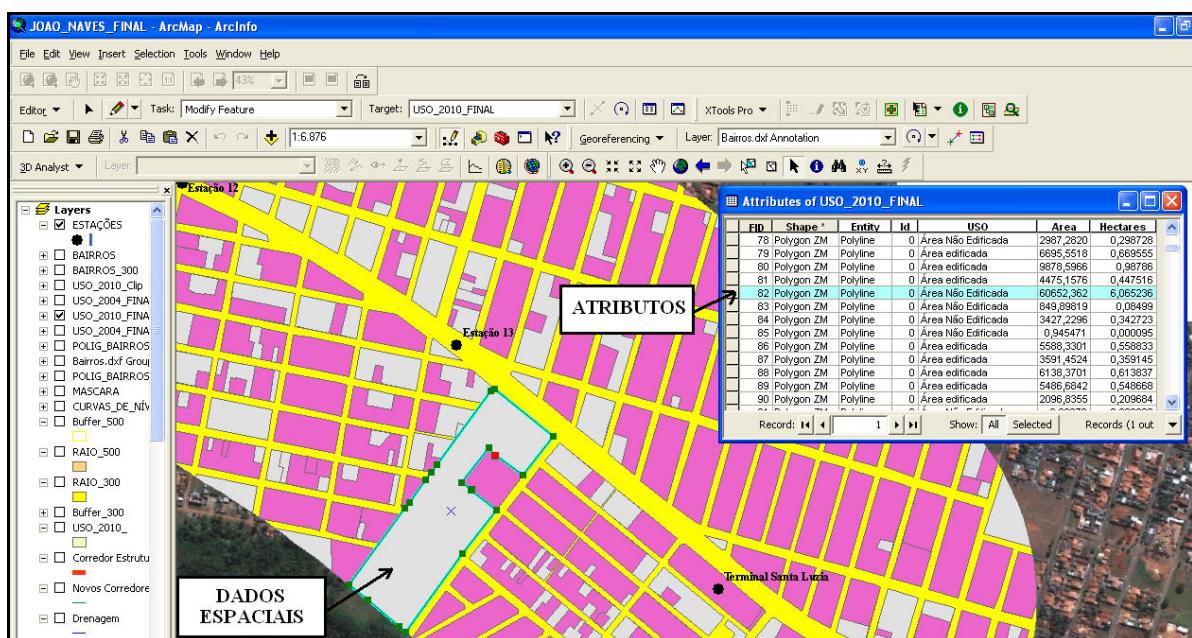


Figura 24: Dados espaciais e atributos

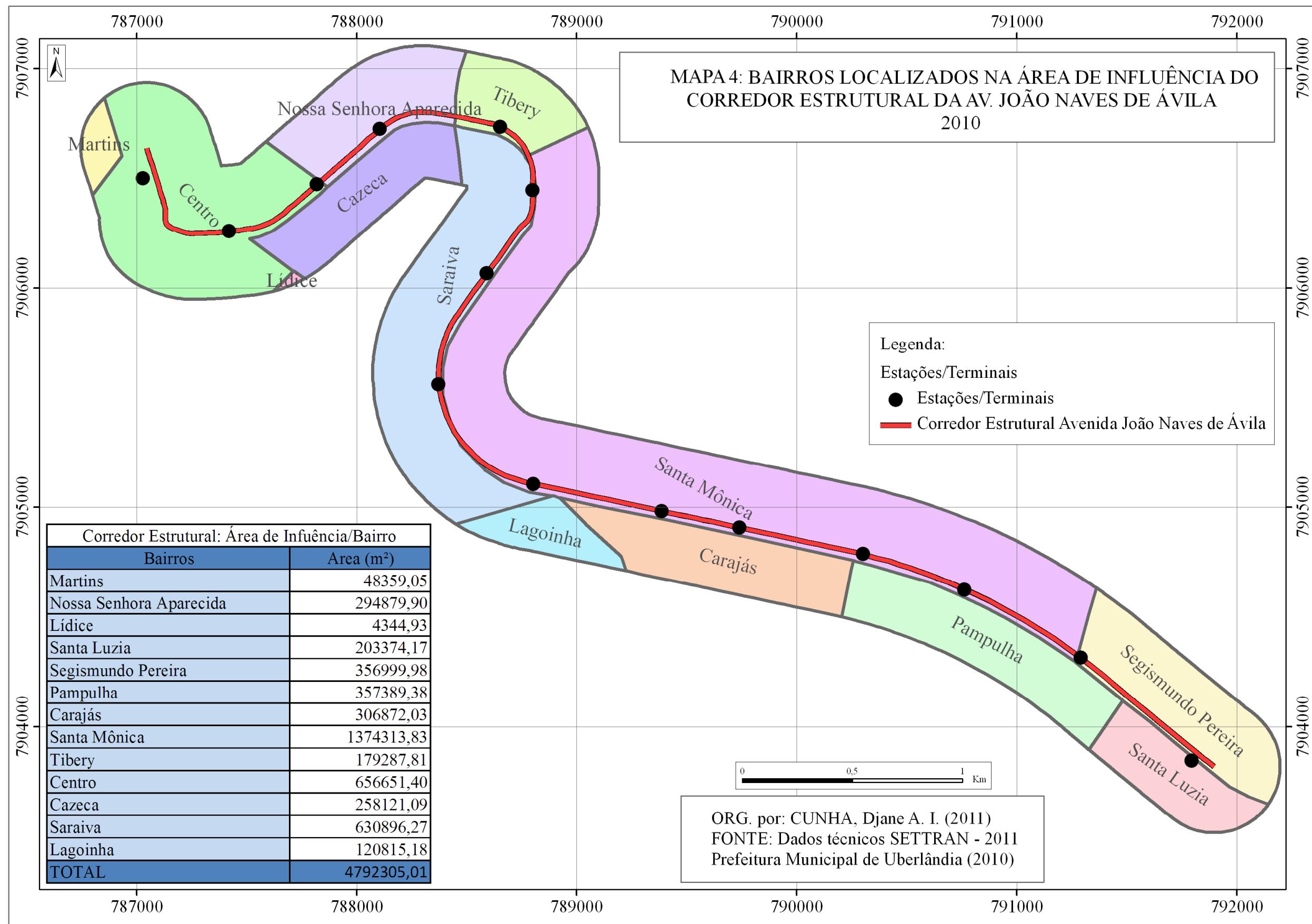
Segundo Teixeira (2003), o conceito de Análise Espacial envolve a “apresentação, manipulação, análise, inferência e estimativa de dados espaciais”, que são definidos como qualquer tipo de informação que possa ser caracterizada no espaço em função de um determinado sistema de coordenadas. (CÂMARA *et al.*, 2001).

Nesse sentido, a análise espacial contribui como subsídio a tomada de decisões, possibilitando qualquer intervenção no espaço em diversas áreas. Assim, por meio dos sistemas de informações geográficas tem-se a visualização de produtos como imagens e mapas, “evidencia-se que uma das grandes capacidades de análise de dados georreferenciados é a sua manipulação para produzir novas informações.” (TEIXEIRA, 2003). Desta forma, a análise espacial é um dos aspectos mais importantes nos processos de criação de informação com o recurso de tecnologias de Geoprocessamento.

Os mapas elaborados para essa pesquisa foram muito eficientes para análise do comportamento das áreas edificadas ao longo do tempo, na área de influência imediata do Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila. O cruzamento de dados georreferenciados proporcionou a observação de diferentes tipos de representação para o uso do solo.

Por meio do traçado do buffer (entorno de 300 metros), que representa á área de influência imediata do corredor observa-se que esta abrange parte de 13 bairros (Mapa 4), sendo estes Martins, Centro, Lídice, Cazeca, Nossa Senhora Aparecida, Tibery, Saraiva, Lagoinha, Carajas, Pampulha, Santa Luzia, Santa Mônica e Segismundo Pereira. Para Cada estação também foram criados raios de 300 metros, conforme metodologia de Farret, 1985.

Na Tabela 5, observa-se a área física ocupada pelos bairros, sobre a área de influência imediata. Essa tabela foi obtida a partir do mapa 4, utilizando a função *Xtools Pro*.



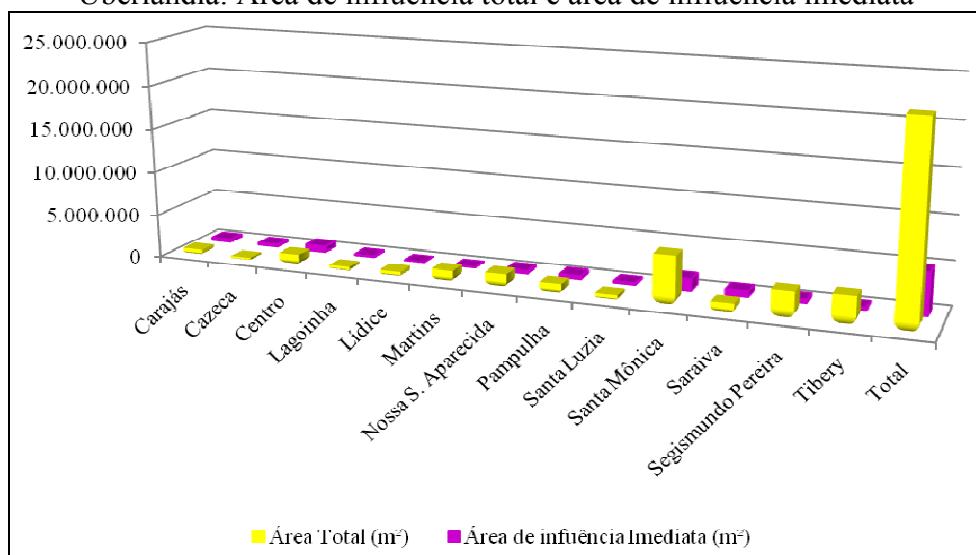
**TABELA 5:**  
Uberlândia: Área de influência total e área de influência imediata

	Área Total (m <sup>2</sup> )	Área de influência Imediata (m <sup>2</sup> )
Carajás	713.000	306.872,0
Cazeca	389.000	258.121,1
Centro	1.384.000	656.651,4
Lagoinha	565.000	120.815,2
Lídice	691.000	4.344,9
Martins	1.450.000	48.359,0
Nossa S. Aparecida	1.718.000	294.879,9
Pampulha	1.270.000	357.389,4
Santa Luzia	708.000	203.374,2
Santa Mônica	5.736.000	1.374.313,8
Saraiva	1.156.000	630.896,3
Segismundo Pereira	3.181.000	357.000,0
Tibery	3.384.000	179.287,8
Total	22.345.000	4.792.305,0

**Fonte:** BDI-SETTRAN 2011  
**Adap. por:** CUNHA, Djane A.I. da

Somando a área de todos os bairros obtemos 22.345.000 m<sup>2</sup>, sendo que a área de influência imediata é de 4.792.305, correspondendo a 21,44% do total citado. Os bairros que apresentam as maiores áreas são o Santa Mônica com 1.374.313,8 m<sup>2</sup>, depois o centro com 656.651,4 m<sup>2</sup> e o Saraiva com 6.308.896,3 m<sup>2</sup>. O gráfico 3 abaixo, ilustra a proporção entre os bairros abrangidos pelo Buffer de 300 metros.

**GRÁFICO 3:**  
Uberlândia: Área de influência total e área de influência imediata



**Fonte:** SETTRAN, 2011  
**Adap. por:** CUNHA, Djane A.I. da

Nesse contexto, ainda destaca-se que o bairro Santa Mônica também possui a maior população, como é possível notar na tabela 6, possui na região de influencia imediata cerca de 8.278 habitantes, respectivamente os que também apresentam a segunda e terceira maior população são os bairros Saraiva e Centro, com 5.631,13 e 4.148,20 (Gráfico 4).

**TABELA 6:**  
Uberlândia: Habitantes por Bairro – Área total e área de influência imediata

Bairros	Hab/Bairro	Hab/Área de Influência imediata
Martins	11.503	383,64
Nossa S. Aparecida	15.261	2619,42
Lídice	5.742	36,11
Santa Luzia	4.789	1375,65
Segismundo Pereira	19.828	2225,27
Lagoinha*		582,74
Carajás*	12.290	1.480,16
Pampulha*		1.723,83
Santa Mônica	34.553	8.278,71
Tibery	23.104	1.224,07
Centro	8.743	4.148,20
Cazeca	3.707	2.459,78
Saraiva	10.318	5.631,13
Total	149.838	32.168,71

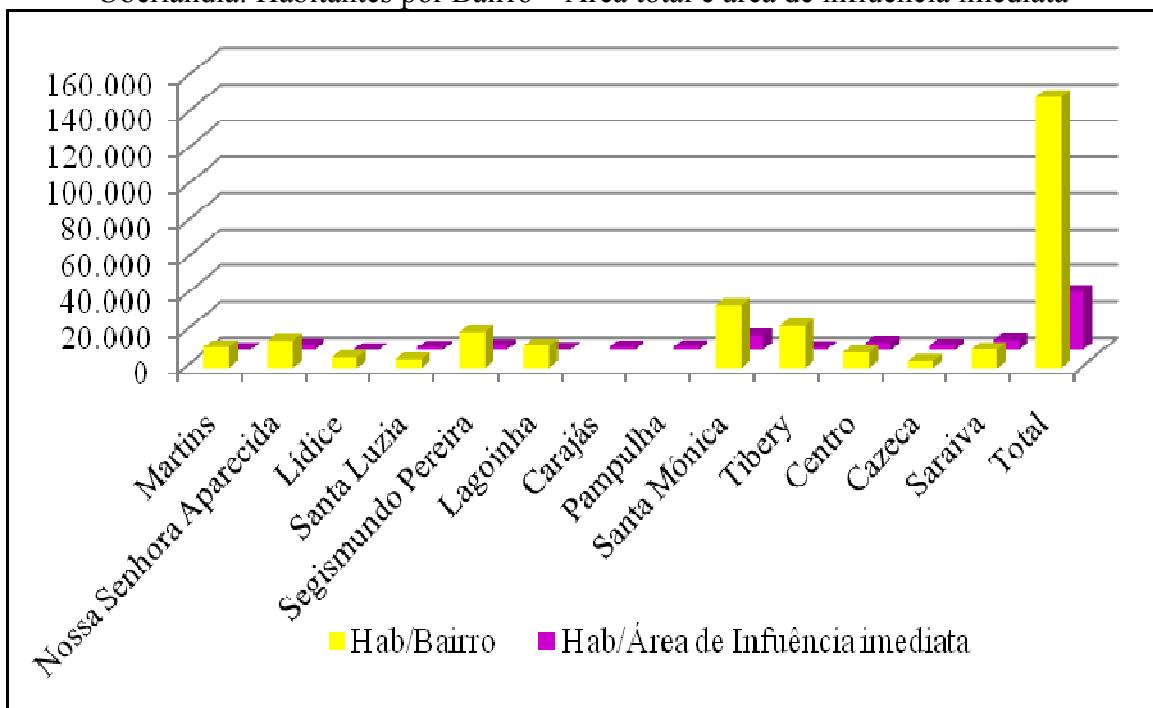
\* Não foram encontrados valores de população separada nesses bairros.

**Fonte: IBGE-2000**  
**Adap. por: CUNHA, Djane A.I. da**

A área total de influencia imediata é de 32.168,71 habitantes, distribuídos espacialmente, conforme mapa 5, que apresenta o adensamento populacional da área.

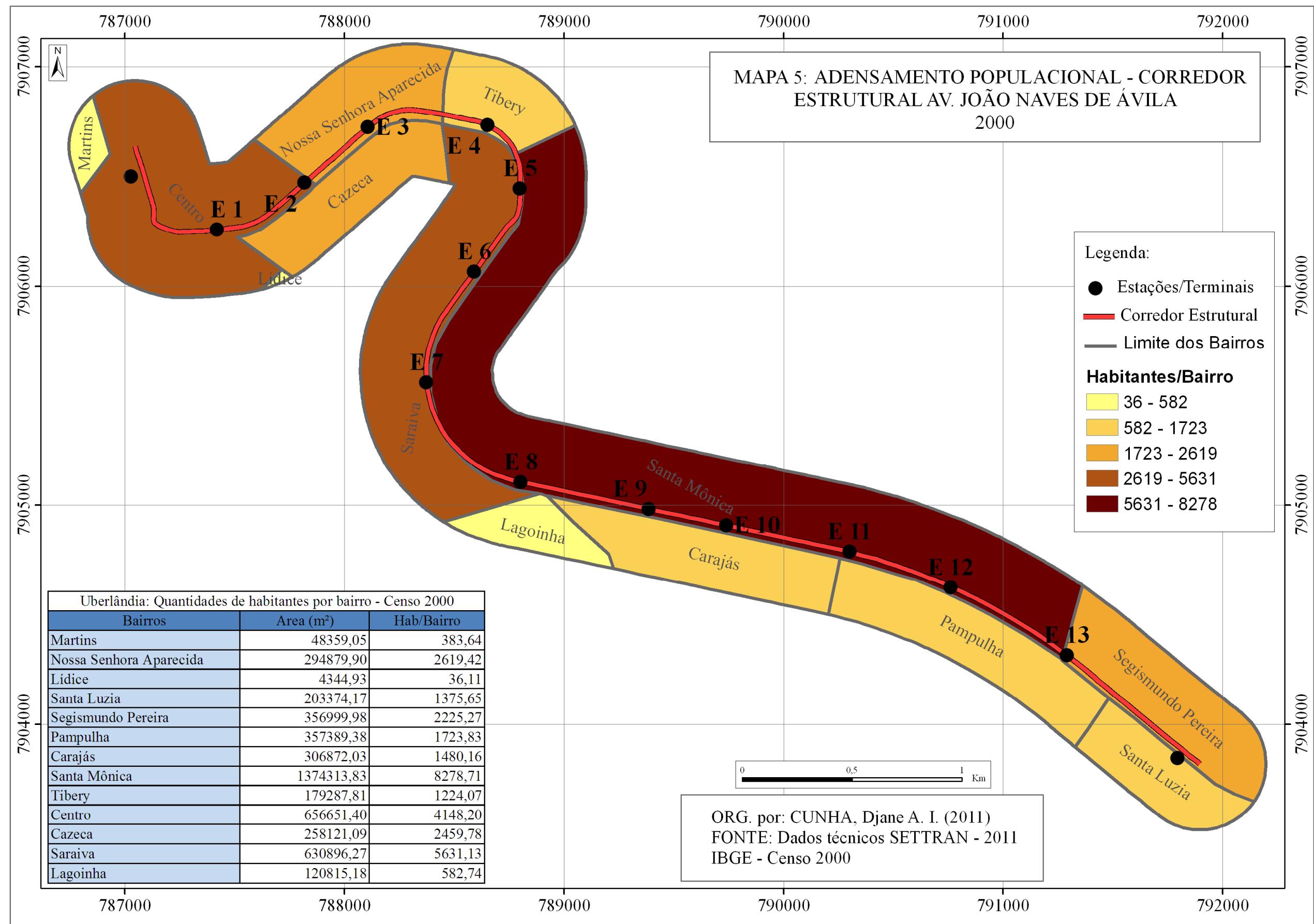
**GRÁFICO 4:**

Uberlândia: Habitantes por Bairro – Área total e área de influência imediata



Fonte: BDI-SETTRAN 2011

Adap. por: CUNHA, Djane A.I. da



O total de habitantes, somando os de todos os bairros, é de 149.838, sendo que a área de influência imediata corresponde a 21,47% dessa área. No gráfico, nos mapas e na tabela os bairros Lagoinha, Pampulha e Carajás apresentam juntos 12.290 habitantes, os dados do número de habitantes nesses bairros não foram encontrados separados.

O cálculo do número de habitantes acima citados, foi realizado da seguinte forma:

- Obteve-se a área total de cada bairro e dividiu-se pelo número total de habitantes, alcançando assim o número de habitantes por m<sup>2</sup>.
- Após, multiplicou-se o número de habitantes por m<sup>2</sup>, pela área do bairro abrangida pelo buffer.

#### *4.1.1- Análise de áreas edificadas*

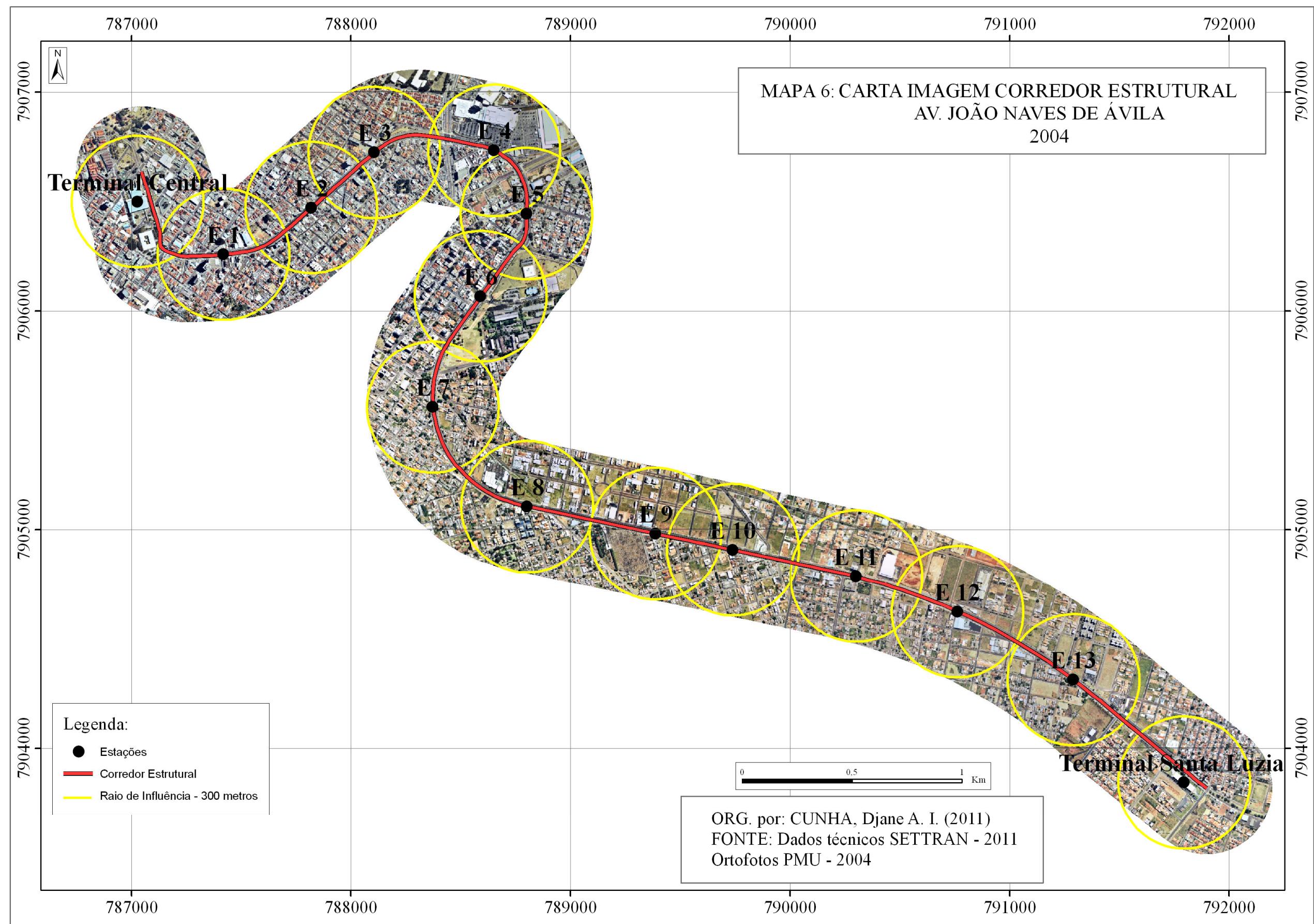
Para análise do uso e ocupação foram utilizadas ortofotos de 2004 , cedidas pela Prefeitura Municipal de Uberlândia (Mapa 6) e imagens (Mapa 7) do ano de 2010 retiradas do site Google Earth. O uso desses dados obtidos por sensoriamento remoto, possibilitou a criação dos mapas 8 e 9. Por meio desses mapas, foram realizados os cálculos das áreas edificadas e não edificadas, conforme apresenta a tabela 7.

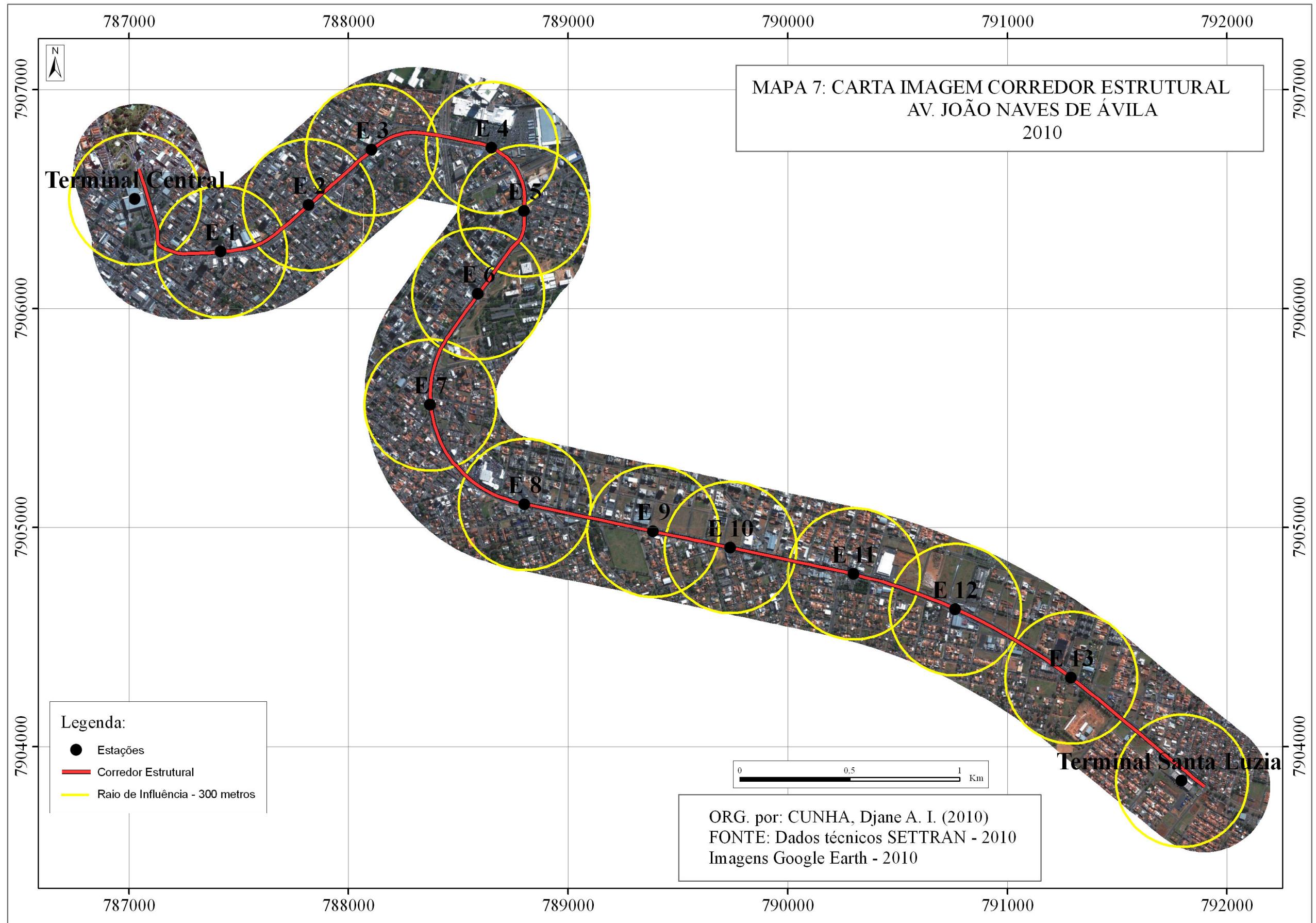
Na tabela 7, observa-se que em 2004 as áreas edificadas eram de 2.610.000 m<sup>2</sup>, correspondendo a 54,37% da área de influência imediata, já em 2010, essa porcentagem era de 58,13%, com as áreas edificadas de 2.790.000 m<sup>2</sup>. Portanto, em seis anos as áreas edificadas aumentaram em 180.000 m<sup>2</sup>, cerca de 6%.

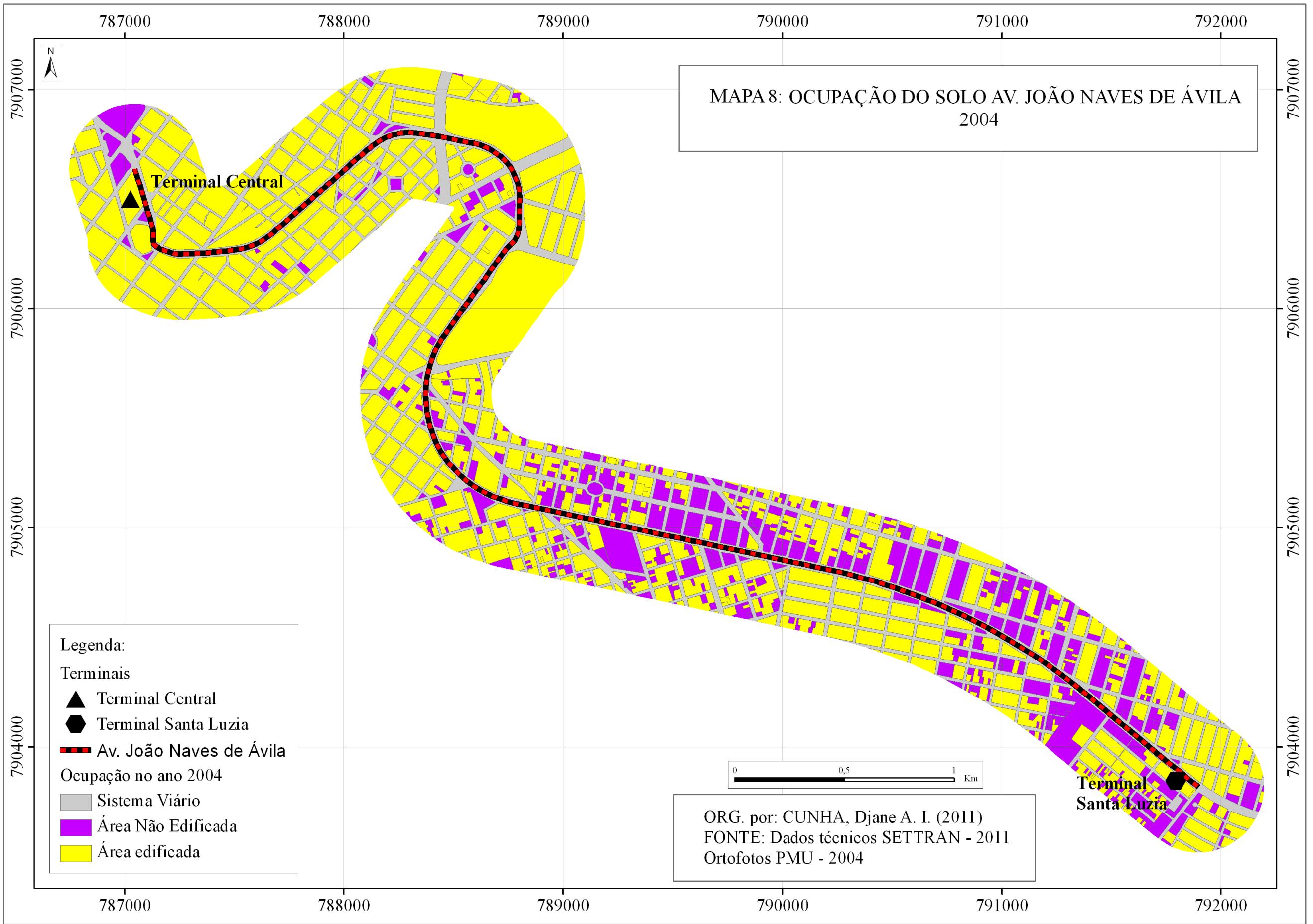
**TABELA 7:**  
Uberlândia: Áreas de ocupação do solo 2004-2010

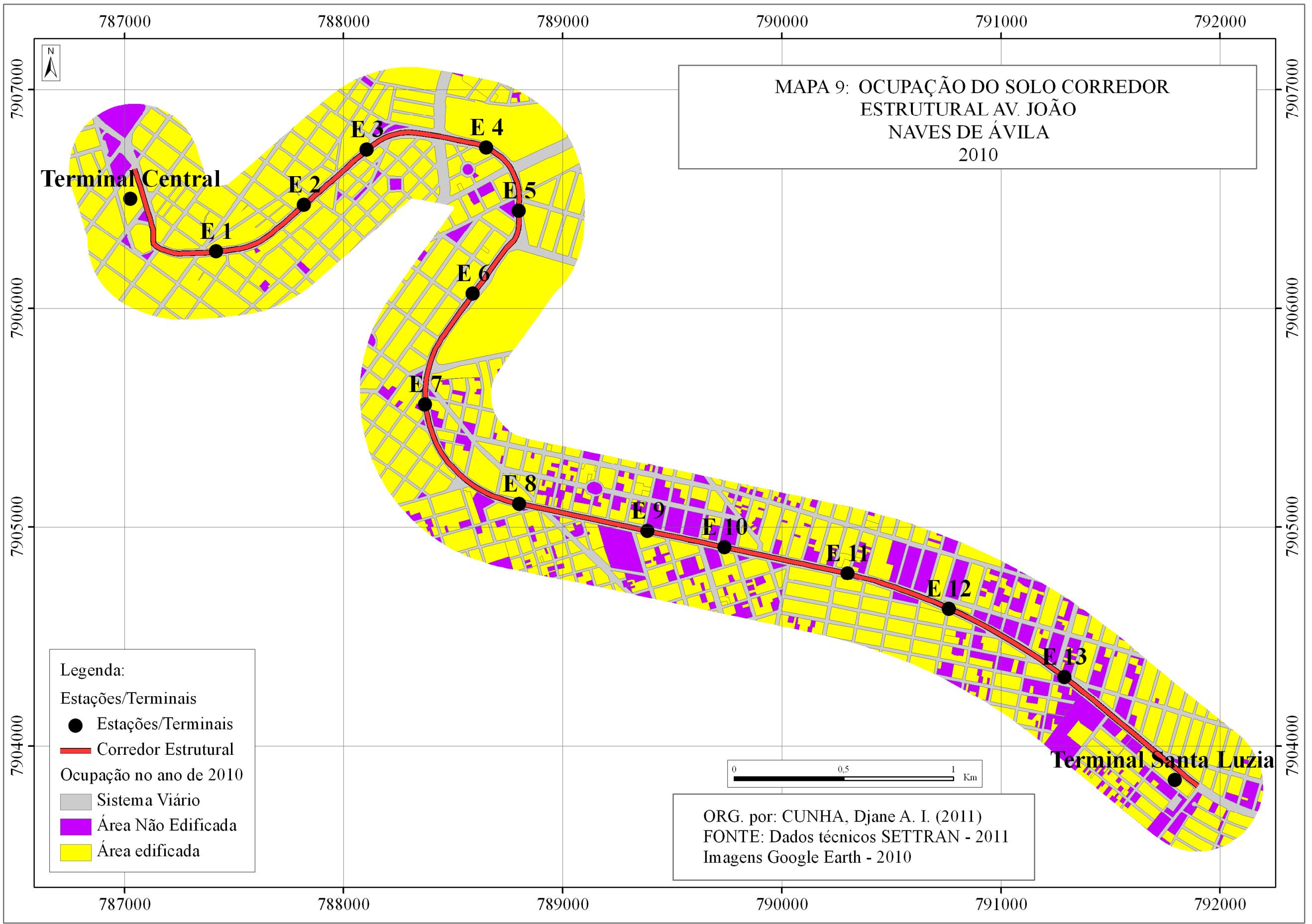
Ano	Área (m <sup>2</sup> )			
	Edificada	Não edificada	Sistema Viário	Total
2004	2.610.000	740.000	1.450.000	4.800.000
2010	2.790.000	560.000	1.450.000	4.800.000

**Fonte:** Ortofotos, 2004 e Imagens Google Earth 2010  
**Org. por:** CUNHA, Djane A.I. da









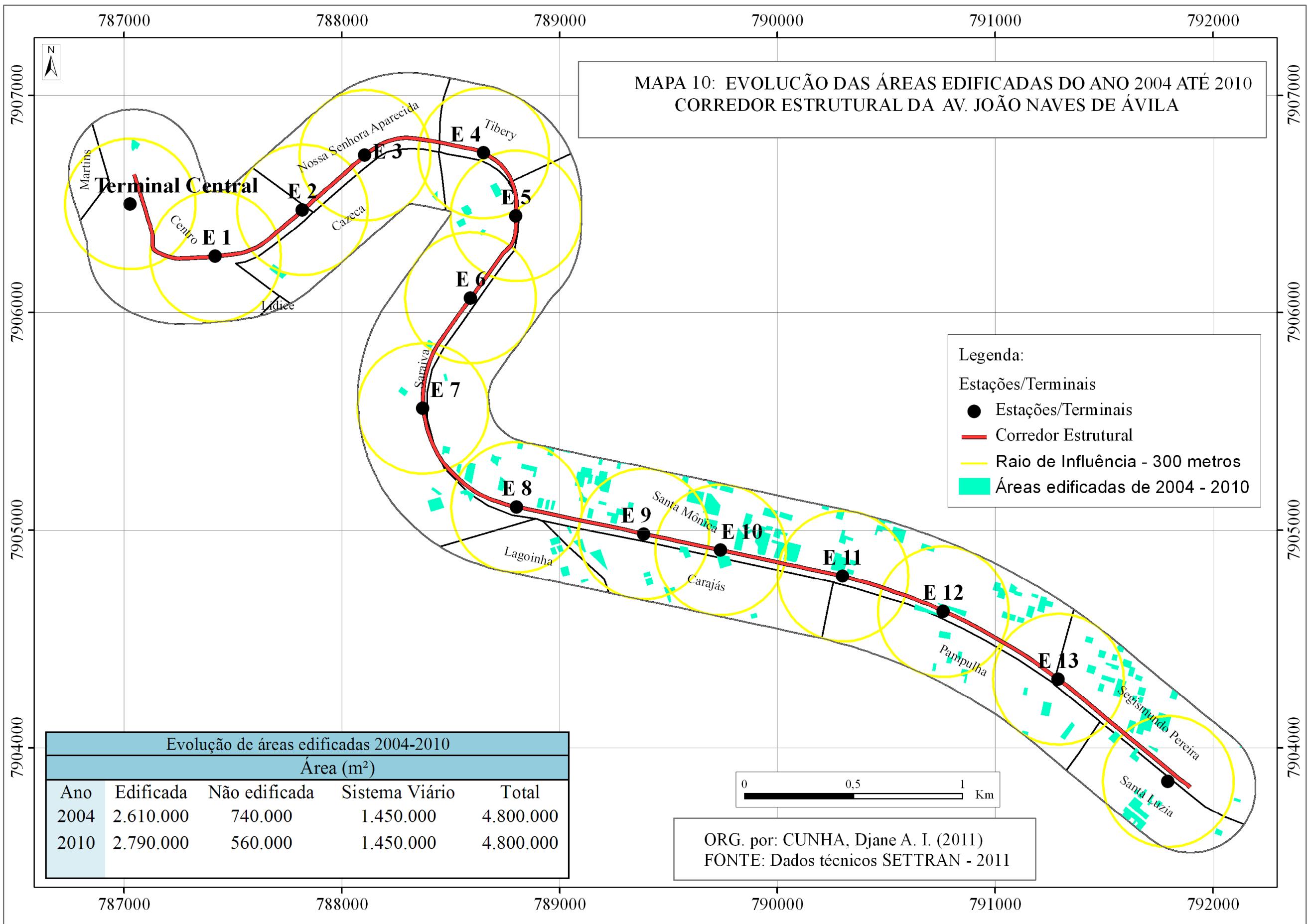
Observando e comparando os mapas de áreas edificadas em 2004 e 2010 (Mapa 8 e 9), nota-se que as áreas no entorno do terminal central até o cruzamento das Avenidas Rondon Pacheco e João Naves de Ávila, já eram bem adensadas, após esse cruzamento, rumo terminal Santa Luzia estas vão se dispersando.

Conforme o Mapa 10, no qual é exposto somente a distribuição das áreas edificadas, de 2004 até 2010, observa-se que a concentração da distribuição dessas áreas edificadas aumenta após a estação 7. Assim, construção de empreendimentos para essas áreas são justificadas por serem menos adensadas e não totalmente por influência do corredor estrutural, é considerado como parte do setor sul, considerado como área de expansão pelo Plano Diretor da Cidade.

Nesse sentido, Farret (1985), enfatiza em sua metodologia que:

“Algumas ligações de investimentos em transporte urbano ou melhorias dos existentes, como corredores de ônibus, por exemplo, mostram que eles não trazem maiores mudanças no uso do solo; para isso faz-se necessária a sua integração com políticas locais de desenvolvimento urbano, através de incentivos fiscais e bônus sob forma de área construída, restrições ao uso do carro particular em outras áreas da cidade.” (FARRET, pag. 24)

Ainda observando o mesmo mapa, temos a estação 10 com uma maior concentração de construções em parte do raio de influência, com 82.299,45 m<sup>2</sup>. Desse modo, destaca-se que no Bairro Santa Mônica ocorre maior concentração de construções possivelmente porque é uma área mais valorizada e que possui um relevo mais plano. Próximo ao terminal Santa Luzia tem-se também uma concentração de construções, que somam uma área de 47.441,13 m<sup>2</sup>



No banco de dados elaborado para essa pesquisa, além das informações espaciais, foi utilizou-se a inserção de atributos referentes à quantidade de usuários registrados na catraca das estações e terminal Central e Santa Luzia, essa distribuição está exposta na tabela abaixo e pode ser visualizada no mapa 11.

**TABELA 8:**  
Uberlândia: Passageiros registrados na catraca por estações 2006-2010

Estação	Nome	2006	2007	2008	2009	2010
Ter. Central	Ter. Central	4.535.567	4.641.470	4.765.224	4.604.268	4.877.959
E 1	Cesário Alvim	129.200	462.485	486.960	456.101	444.813
E 2	Pereiras	93.039	304.231	322.842	314.402	309.582
E 3	SESC	99.919	347.329	361.540	333.029	308.376
E 4	Shopping	432.053	1.416.551	1.508.062	1.498.889	1.743.310
E 5	Prefeitura	105.665	383.183	406.466	392.914	397.156
E 6	UFU	126.807	434.455	464.429	480.757	493.522
E 7	Nicomedes	90.181	306.496	315.816	324.630	349.228
E 8	Uberaba	1.040.66	357.954	379.784	378.816	410.508
E 9	Lagoinha	29.025	105.528	114.002	123.241	129.702
E 10	Pampulha	34.924	123.470	125.738	142.945	142.799
E 11	UAI	120.272	406.992	408.255	367.531	388.959
E 12	Madrecor	46.625	167.910	201.696	204.655	212.249
E 13	João Balbino	48.474	171.026	1.751.64	165447	171.715
Ter. S. Luzia	Ter. S. Luzia	462.498	498.314	527.625	496.880	515.523

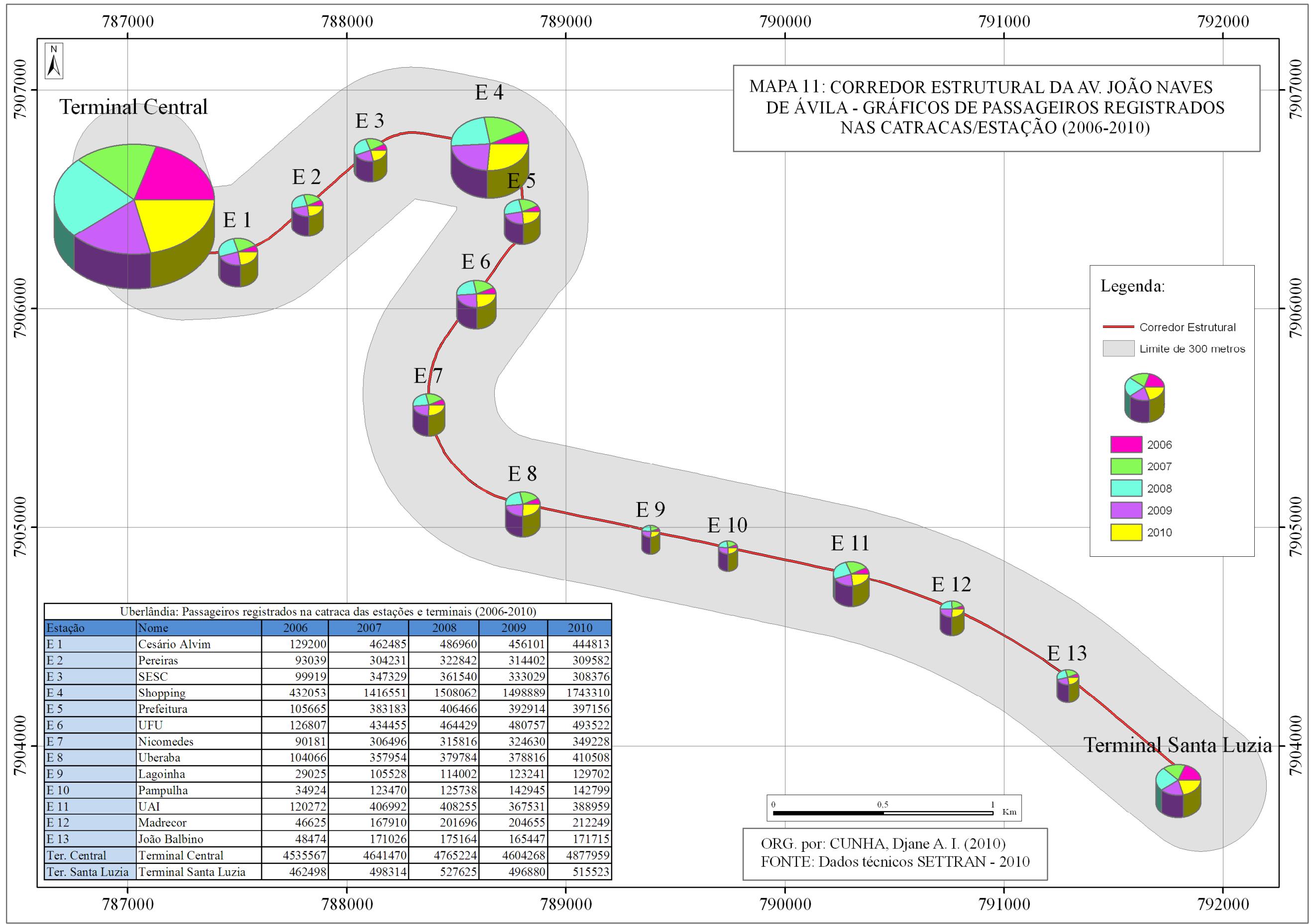
**Fonte:** SETRRAN, 2011

**Adap. por:** CUNHA, Djane A.I. da

Observando a tabela acima, nota-se que de 2006 até 2007, ocorreu um aumento do número de passageiros de 341%, isso aconteceu devido à implantação do corredor em setembro de 2006, portanto os usuários registrados na catraca passaram de 1.460.000 para 3.527.360.

Do ano de 2007 para 2008, os registros de usuários aumentaram em torno de 283.000 registros a mais nas catracas. Já de 2008 para 2009, houve um decréscimo de 6%, no qual foi registrado na catraca um total de 4.968.000, quando em 2008 tinham sido registrados 5.216.250. De 2009 para o ano de 2010, esse decréscimo foi superado por uma ampliação de registros em 9%, equivalente a 318.562 usuários.

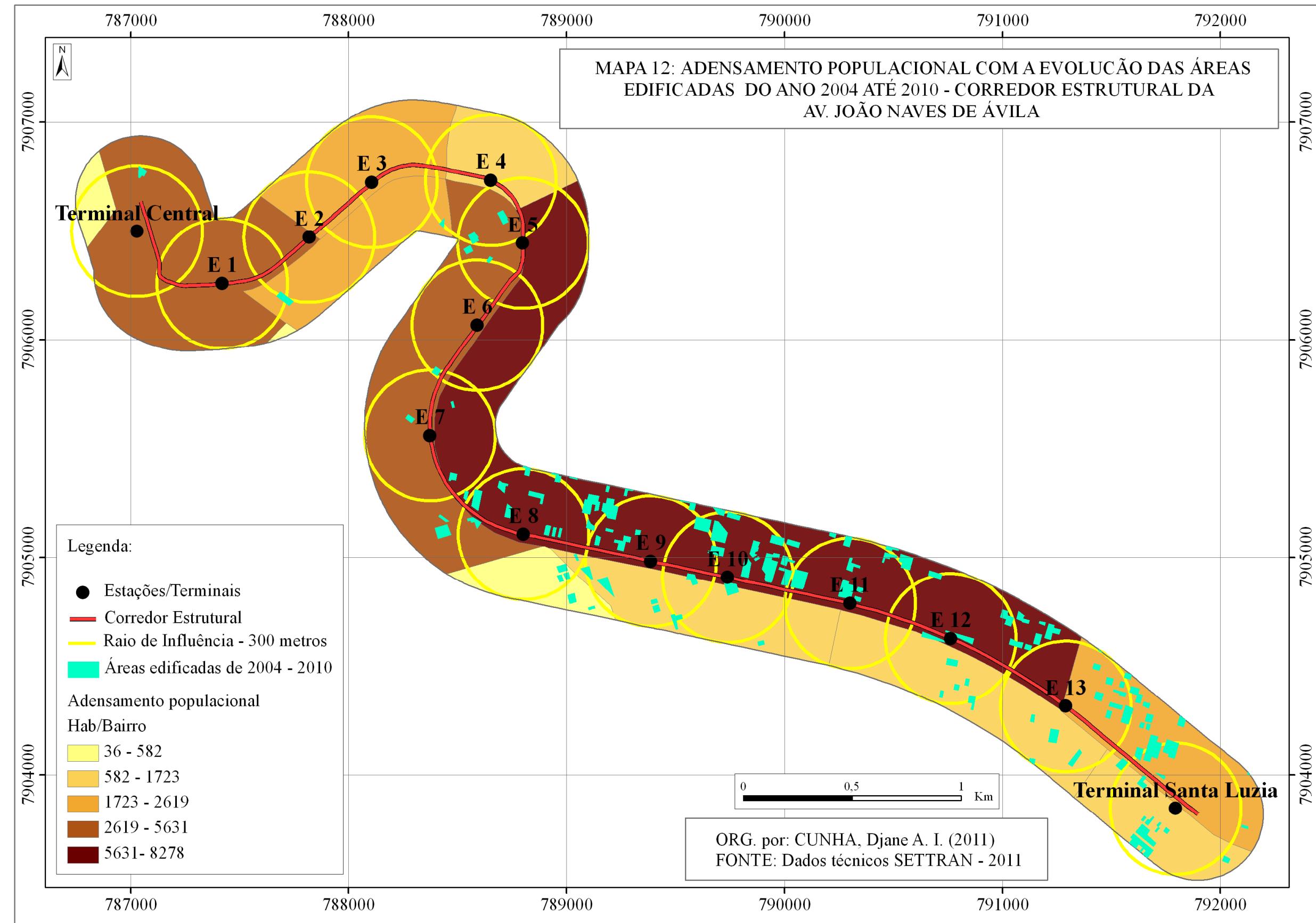
No mapa 11, nota-se que a Estação 4 , onde se encontra o *shopping*, que é um pólo gerador de viagens, tem maior proporção em relação as outras. Sendo que aumentou ao longo de 5 anos, o registro de passageiros na catraca em mais de 165%. Outras estações que tem no seu entorno pólos geradores de viagens, são 5, Prefeitura e a 6, Universidade Federal de Uberlândia.



Por fim, no mapa 12, foi realizada a sobreposição do mapa de adensamento populacional com as áreas edificadas, ao longo de 2004 até 2010, assim observa-se que nas áreas que ilustram o maior número de habitantes são os locais onde aumentaram as áreas edificadas, mesmo no entorno dos raios, como no buffer.

Apesar de todos os aspectos mapeados, considera-se que ainda é cedo para afirmar se o Corredor Estrutural é ou não responsável pelo aumento das áreas edificadas. Mesmo assim, as técnicas de geoprocessamento aplicadas na análise espacial foram consideradas muito úteis, pois permitiram caracterizar o comportamento do uso do solo.

Por conseguinte, destaca-se que avaliando o aumento de registros de usuários nas catracas das estações, estes aumentaram consideravelmente ao longo de quatro anos, o que demonstram que mais cidadãos estão dando preferência ao uso desse tipo de transporte.



## 4.2 – Principais legislações urbanas de Uberlândia e Planos propostos

Com o crescimento das cidades e o advento do automóvel destaca-se o surgimento de novas possibilidades e de estratégias para viabilizar a mobilidade e acessibilidade de pessoas e mercadorias. Assim, os meios de transporte têm uma atuação fundamental na estruturação sócio-espacial das cidades, interferindo no crescimento urbano através do uso e ocupação do solo.

### *4.2.1 – Plano diretor de Uberlândia e Mobilidade*

Ultimamente, tem-se discutido muito sobre mobilidade urbana, esta é o resultado da interação dos deslocamentos de pessoas e bens entre si e com a própria cidade. Portanto, o conceito de mobilidade urbana vai além do deslocamento de veículos, ou do conjunto de serviços implantados para estes deslocamentos, desse modo pensar em mobilidade não é apenas tratar sobre trânsito e transporte. Conforme o MINISTÉRIO DAS CIDADES (2010):

“mobilidade é um instrumento da política de desenvolvimento urbano, integrado ao Plano Diretor do município, da região metropolitana ou da região integrada de desenvolvimento, contendo diretrizes, instrumentos, ações e projetos voltados a proporcionar o acesso amplo e democrático às oportunidades que a cidade oferece, através do planejamento da infra-estrutura de mobilidade urbana, dos meios de transporte e seus serviços, possibilitando condições adequadas ao exercício da mobilidade da população e da logística de distribuição de bens e serviços.”  
MINISTÉRIO DAS CIDADES (2010)

Neste contexto, a circulação nas áreas urbanas está comprometida pela falta de infra-estrutura viária, que com o passar dos tempos, não acompanhou o aumento crescente do número de veículos nas ruas, principalmente de cidades médias e grandes.

Assim, os conflitos diários no trânsito entre motoristas e pedestres causam acidentes provocando danos materiais, ferimentos e mortes. É neste sentido que se faz necessário trabalhar a conscientização das pessoas partindo da educação para o trânsito, levando-a à comunidade, somada a projetos e programas junto a ação do poder público.

Com o objetivo de buscar novas alternativas e, por meio das mesmas, melhorar a mobilidade urbana no município de Uberlândia (MG), foram analisadas e revistas as diretrizes do artigo 25 e 26 da Lei Plano Diretor (UBERLÂNDIA, 2006), essas se remetem às políticas referentes

à temática mobilidade, também foi analisada a parte do diagnóstico do plano diretor, a qual deu subsídio a essas diretrizes.

Os artigos 25 e 26 apresentam alguns pontos fracos, os quais as propostas de alterações colocadas nesta contribuição têm por escopo minimizá-los e concomitantemente, potencializar os pontos fortes apresentados pelas diretrizes em questão.

No geral, o documento de diagnóstico, foi estruturado a partir dos principais itens que devem envolver a mobilidade. Faz um bom memorial da estrutura física e do histórico em relação a planos e propostas anteriormente formuladas, mas apresenta poucas propostas que possam melhorar as caracterizações que são descritas nele, apresenta mais resultados quantitativos.

#### *4.2.1.1 - Análise do artigo 25 e 26 da lei plano diretor*

Algumas propostas no artigo 25 se colocam de forma sucinta e até mesmo vagas, a primeira diretriz é um exemplo: “Elaborar o Plano de Mobilidade Urbana e Rural que dê prioridade aos transportes não motorizados e coletivos;” (UBERLÂNDIA, 2006).

Nela é proposto que o Plano de Mobilidade Urbana e Rural dê prioridade aos transportes não motorizados e também coletivos, todavia não é explica a maneira por meio da qual, esses modos serão tratados com atenção especial, ou seja, como serão consideradas as outras modalidades de transporte.

Sendo assim, sugere-se que as demais modalidades de deslocamento sejam preteridas de acordo com a hierarquia estabelecida no Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Portanto considera-se que a diretriz daria mais subsídio ao plano diretor se fosse expressa da seguinte forma:

- Elaborar o Plano de Mobilidade Urbana e Rural de acordo com a hierarquia de circulação estabelecida pelo Código de Trânsito Brasileiro, no que diz respeito aos agentes do trânsito, ou seja, com prioridade ao pedestre, ao ciclista e ao transporte coletivo público por ônibus, respectivamente;

Posteriormente, a consolidação do Sistema Integrado de Transporte (SIT), explicitada como política na segunda diretriz: “Consolidar o Sistema Integrado de Transporte – SIT, com a criação de rede integrada de transporte coletivo;” (UBERLÂNDIA, 2006).

Veja que esta diretriz é falha ao não apresentar, ao menos, as ações primordiais que permitirão o alcance da eficiência da mesma. A partir disto coloca-se como complemento à diretriz em questão, a criação de novos corredores estruturais nos principais eixos viários interligando a novos terminais de integração nos bairros periféricos com alta densidade demográfica, desse modo a diretriz seria:

- Consolidar o Sistema Integrado de Transporte – SIT, com o fortalecimento e ampliação da rede integrada de transporte coletivo, por meio da criação de novos corredores estruturais pelos principais eixos viários interligando os novos terminais de integração nos bairros periféricos com alta densidade demográfica.

A terceira diretriz limita-se a propor a racionalização da circulação de bens e mercadorias. Faz-se necessário que tal política seja acompanhada pela revisão e alterações necessárias da legislação específica condizente a horários como também por um estudo mais detalhado dos locais de carga e descarga.

Sugere-se como nova diretriz: Racionalizar a circulação de bens e mercadorias por meio da revisão - com possíveis alterações - aplicação da legislação específica condizente a horários, locais de carga e descarga de acordo com as características dos produtos transportados;

A urbanização dos trechos rodoviários que cortam a malha urbana é tratada na quarta diretriz: “Humanizar os trechos rodoviários que cortam a malha urbana, por meio de adequação urbanística, sobretudo nas travessias de pedestres”; (UBERLÂNDIA, 2006). Esta pode ser mais bem articulada se tal tratamento ficar sob a alçada e for oferecido pela instância de governo responsável pelo trecho rodoviário em questão. Assim, o Poder Público Municipal seria desonerado nesta questão.

Na quinta diretriz percebe-se a preocupação da lei em incentivar o transporte não motorizado, com a implantação de ciclovias e rede cicloviária integrada. Com a discussão mundial a respeito da sustentabilidade das cidades, da qualidade de vida urbana e da proteção ao meio

ambiente, é preciso estruturar os deslocamentos públicos coletivos e não motorizados de forma a melhorar a qualidade e a demanda destes modos. A proposta de projetos de ciclovias nos fundos de vales pode-se tornar em determinadas situações em uma ciclovia direcionada ao lazer, onde não se contempla em um deslocamento favorável ao destino diário das pessoas, como casa-trabalho ou casa-escola.

Nesse sentido, é preciso adicionar aos novos loteamentos na cidade alguma proporção no sistema viário de ciclovias e\ou ciclofaixas, de forma a incentivar estes deslocamentos e torná-los seguros nestes bairros. Além da implementação de rede cicloviária integrada, torna-se indispensável à instalação de bicicletários e paraciclos nos principais pontos da cidade, melhorando assim a oferta e a segurança das bicicletas. Com relação à inter-modalidade deve haver a inserção de bicicletários nos novos terminais e nos existentes, assim como nas estações de transferência.

Sendo assim, recomenda-se que a diretriz se apresente dessa maneira: Elaborar projetos que visem, eficientemente, com prazos e metas pré-estabelecidas, a implantação de ciclovias nos fundos de vales dos cursos d’água urbanos com potencial de exploração paisagístico-ambiental para o lazer da sociedade, assim como a implantação de rede ciclo viária integrada, com a criação de bicicletários nos pontos estratégicos que viabilizem a intermodalidade, contemplando o deslocamento casa-trabalho;

O Plano de Gestão de Pavimentos Urbanos é proposto na sexta diretriz – “Elaborar o Plano de Gestão de Pavimentos Urbanos voltados principalmente para as linhas de transporte coletivo” (UBERLÂNDIA, 2006). Este plano precisa-se estender também as ciclovias e ciclofaixas e se possível as calçadas, considerando atualmente a falta de uma atuação do órgão gestor nesta via de pedestre, lembrando que, o monitoramento neste plano torna-se o principal requisito para manutenção dos pavimentos.

Sendo assim, recomenda-se que para diretriz ser mais completa ela se constitua da forma que vem a seguir: Elaborar o Plano de Gestão de Pavimentos Urbanos voltados principalmente para as linhas de transporte coletivo, assim como para os deslocamentos não motorizados (calçadas, ciclo-faixas e ciclovias);

Nesse contexto, ressalta-se que um importante fator para o desenvolvimento de um país, região ou cidade é uma rede de transportes e de mobilidade eficiente, pois sem um sistema de circulação sustentável, o sistema de transportes torna-se inadequado e complexo, porque tanto mercadorias quanto as pessoas deslocam-se diariamente de um local para outro desempenhando um papel importante na integração entre os diversos lugares e, igualmente, com relação ao espaço.

Portanto, aconselha-se a criação de uma sétima diretriz no artigo 25 - Dotar a cidade de infraestrutura que contemple o acesso universal às diferentes localidades da mesma, com conforto e segurança é tarefa obrigatória para o tão almejado desenvolvimento, seja ele urbano ou rural.

Notou-se também, que falta no artigo 25 uma diretriz que trate de educação para o trânsito, sendo que esta representa um importante papel quando se trata de mobilidade, pois proporciona uma atitude melhor por parte dos cidadãos, que podem passar a ter um comportamento mais adequado no trânsito, face que, a maioria dos acidentes de trânsito são causados por motoristas e pedestres que desrespeitam as normas de trânsito, por imprudência.

Portanto, é necessário criar ações que combatam de forma ampla e efetiva as causas desse sério problema e é importante ressaltar que estes projetos e programas de educação no trânsito devem ser constantemente monitorados e revisados para garantir sua eficácia. Então, se fosse criada uma oitava diretriz poderia ser: Promover a educação para o trânsito, com o objetivo de conscientizar e preparar motoristas e pedestres para uma circulação segura.

Com o objetivo de completar a oitava diretriz sugerida no tópico anterior, também, foi acrescentado no Art. 26 - São ações de desenvolvimento da política de mobilidade urbana e rural no Município de Uberlândia - a sugestão para criação de duas ações:

- I – Criar projetos e programas de educação para o trânsito.
- II- Projetos de fiscalização e implantação de sinalização específica em áreas especiais como pólos geradores de viagens.

Quanto às ações propostas no artigo 26, concorda-se com a maioria, mas é preciso que haja uma preocupação maior, para que elas não fiquem somente no papel, a primeira ação proposta

pela lei é “Fortalecer e ampliar as ligações viárias entre distritos e a área urbana do Município, para adequar os acessos aos locais voltados para o turismo e lazer;” (UBERLÂNDIA, 2006).

Assim, o desenvolvimento de atividades de turismo e lazer está diretamente vinculado às condições de acesso e a boa qualidade das vias de ligação entre o perímetro urbano e os distritos, mas atualmente, a vias de acesso encontra-se com uma manutenção regular, sem sinalização e faltam melhores condições de segurança de tráfego.

A segunda ação é “Promover estudos de viabilidade para a criação entre a Sede e os Distritos Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia de uma ciclovia paralela à rodovia;(UBERLÂNDIA, 2006). Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia são os dois maiores distritos de Uberlândia. Nesses distritos as atividades econômicas estão diretamente ligadas à agropecuária e ao trabalho no campo.

A criação de uma ciclovia paralela à rodovia colabora para melhora da segurança dos trabalhadores que circulam nas margens da via para se deslocarem para fazendas do entorno. Nesse sentido a implantação da ciclovia pode ter impacto direto:

- a) na segurança dos trabalhadores, diminuindo risco de acidentes;
- b) aumento da circulação de pessoas a baixo custo;
- c) criação de um circuito de ciclo-turismo direcionado aos distritos.

Julga-se que uma medida acessória deve contemplar a autorização de transporte de bicicletas dentro dos ônibus que fazem os itinerários distritos – sede – distritos. Como terceira ação a lei propõe viabilizar a implantação dos terminais do transporte coletivo nos setores Sul, Sudoeste, Noroeste e Leste.

A construção desses terminais é essencial para melhorar a qualidade do serviço prestado aos usuários do transporte público e para baratear a tarifa do Sistema Integrado de Transporte de Uberlândia – SIT. Nos quatro casos, uma boa opção para o gestor municipal é lançar mão de Parcerias Público Privada – PPP, para construção dos terminais oferecendo aos empreendedores privados a possibilidade de exploração comercial do espaço.

Desse modo, a implantação dos novos terminais envolverá um (re)arranjo das linhas de circulação de ônibus e (re)organização da hierarquia das vias com impactos diretos no trânsito. Na escolha da localização dos terminais é importante reconhecer o deslocamento dos pedestres, valorizando o caminhar como um modo de transporte para a realização de viagens curtas e incorporando definitivamente a calçada como parte da via pública, com tratamento específico. Sendo assim, os terminais precisam ficar em locais de fácil acesso aos usuários dos bairros atendidos.

Nesse contexto, ao observar a mobilidade no centro de Uberlândia, vê-se que são grandes as dificuldades relacionadas ao fluxo lento dos veículos e a dificuldade com estacionamentos, causando transtornos inclusive no aumento do tempo de viagem para o transporte coletivo. Uma das opções é a criação de um anel pericentral com prioridade para a circulação de ônibus, reduzindo o tráfego de ônibus nas vias que cortam o hiper-centro e diminuindo o tempo de viagem dos ônibus.

A quarta ação se refere a estudos que visem à criação desse anel: “Promover estudos visando a criação de anel pericentral para a circulação do transporte coletivo, com o fim de consolidar a integração física e temporal no Setor Central;”(UBERLÂNDIA, 2006)

A implantação de um anel pericentral implica em operações urbanísticas de adaptação de vias, mudança nos sentidos de tráfego e construção de novas vias acesso ao centro. Contudo, proposta de anel não deve ser encarada como uma prioridade de acesso de carros ao hiper-centro.

Para o plano de mobilidade, foram propostos 5 anéis pericentrals, conforme exposto no Anexo I, esses anéis permitirão a racionalização do sistema, ampliando sua participação na distribuição das viagens e reduzindo seus custos, bem como desestimular o uso do transporte individual. Outro aspecto importante está na redução de acidentes de trânsitos, pois tais ocorrências são agravadas com excesso de veículos que atualmente sobrecarregam as vias.

Quanto à estrutura para as linhas e terminais para o Sistema Integrado de Transporte – SIT, o Plano Diretor de Uberlândia enfatiza como diretriz a prioridade ao pedestre, ao ciclista e ao transporte coletivo público por ônibus. Prioriza também a consolidação do SIT, com o

fortalecimento e ampliação da rede integrada de transporte coletivo, por meio da criação de novos corredores estruturais pelos principais eixos viários interligando a novos terminais de integração nos bairros periféricos com alta densidade demográfica.

Entre as ações previstas, relativas ao transporte público, está a promoção de estudos visando à criação de anel de interligação entre terminais de integração (Art. 26, V) e o incremento de linhas interbairros contemplando a ligação de terminais existentes e futuros (Art. 26, VI). Caso estas ações se realizem pode-se dizer que atenderá ao menos parte dos objetivos da política de mobilidade urbana, que é priorizar o transporte coletivo.

Para isso, é preciso recuperar a imagem do transporte coletivo como um serviço para todos os cidadãos. O transporte coletivo não deve ser oferecido apenas para as pessoas que não têm carro. Deve ser um serviço público que sirva a todos com qualidade. Se for uma boa opção, muitas pessoas que, hoje, optam por andar de carro passarão a utilizá-lo, colaborando para a diminuição da poluição e a economia de espaços utilizados para carros na cidade. E, principalmente, estarão agindo com responsabilidade em relação ao meio ambiente de nossas cidades.

A política nacional de mobilidade urbana sugere o uso de alguns instrumentos para a implementação de seus princípios e diretrizes e para o cumprimento de seus objetivos. Um deles é a restrição e controle de acesso e circulação de veículos motorizados, que pode ser temporário, em locais e horários pré-determinados. (SETTRAN, 2010).

Nesse sentido, a criação dos anéis pericentrais em Uberlândia, irá melhorar o transporte público por ônibus, através da complementação da infraestrutura viária, permitindo um deslocamento com maior mobilidade, os anéis, conforme exposto no anexo 1 são os seguintes.

- hipercentro;
- estações de transferência;
- linha de Saúde;
- terminais;
- anel Viário.

Dessa forma, ressalta-se que a proposta dos anéis de integração foi desenvolvida no sentido de estabelecer prioridades de investimentos no sistema viário, sistema de circulação e transporte público. Portanto, “estes anéis permitirão reduzir o número de viagens à área central, contribuindo para o processo de sua requalificação, e opções de deslocamento para outros destinos”. (SETTRAN, 2011).

Por fim, ressalta-se que o Sistema Integrado de Transporte do município de Uberlândia é gerenciado pela SETTRAN – Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte, sendo que essa secretaria tem a responsabilidade de fazer alterações e fiscalizar os serviços de transporte público de Uberlândia, dentre eles estão o Transporte Especial realizado por vans; táxi; fretamento de eventos especiais e é claro o SIT- Sistema Integrado de Transporte.

# Conclusão

A pesquisa apresentada foi uma sugestão do uso do geoprocessamento como uma ferramenta aplicada ao planejamento urbano, para se obter uma melhor forma de uso e ocupação do solo urbano. Algumas outras medidas, além de avaliar só as áreas construídas podem ser realizadas em longo prazo, tais como: o aumento da densidade comercial e populacional, o aumento da oferta de serviços entre outros.

Os mapas elaborados para essa pesquisa foram muito eficientes na análise do comportamento das edificações que surgiram ao longo do tempo, na área de influência imediata do Corredor Estrutural da Avenida João Naves de Ávila. O cruzamento dos dados georreferenciados proporcionou a observação de diferentes tipos de representação para o uso do solo.

Por meio do traçado do buffer (entorno de 300 metros), que representa à área de influência imediata do corredor observou-se que essa área abrange treze bairros, sendo eles: Martins, Centro, Lídice, Cazeca, Nossa Senhora Aparecida, Tibery, Saraiva, Lagoinha, Carajas, Pampulha, Santa Luzia, Santa Mônica e Segismundo Pereira. Para Cada estação também foram criados raios de 300 metros, conforme metodologia de Farret, 1985.

Antes da data de implantação do corredor as áreas localizadas rumo ao centro já tinham uma grande concentração de edificações. Por meio dos mapeamentos analisou-se que a concentração da distribuição dessas áreas edificadas localizava-se em maior número mais ao sul após a estação sete.

No banco de dados elaborado, além das informações espaciais, utilizou-se a inserção de atributos referentes à quantidade de usuários registrados na catraca das estações e terminal Central e Santa Luzia.

Apesar de todos os aspectos mapeados, considera-se que ainda é cedo para afirmar se o Corredor Estrutural é ou não responsável pelo aumento das áreas edificadas. Mesmo assim, as técnicas de geoprocessamento aplicadas na análise espacial foram consideradas muito úteis, pois permitiram caracterizar o comportamento do uso do solo.

Por conseguinte, destaca-se que avaliando o aumento de registros de usuários nas catracas das estações, estes aumentaram consideravelmente ao longo de quatro anos, o que demonstram que mais cidadãos estão dando preferência ao uso desse tipo de transporte.

Assim, acredita-se que o uso do geoprocessamento possibilita propostas mais eficientes de uso e ocupação do solo, cabendo ao planejador analisar as vias existentes no sistema viário e verificar a demanda de transporte público na cidade e distritos. Portanto, o planejador deve ter ferramentas que possibilitem a ele, propor medidas de ocupação baseadas nos indicadores que propiciem a redução da demanda de veículos motorizados individuais.

Desse modo, conclui-se, considerando que onde existe ocupação humana, é necessário que haja infraestrutura de transporte e é evidente que todos os municípios devem planejar a mobilidade urbana dentro da política de desenvolvimento urbano. O simples fato de existir infraestrutura de transporte de qualidade, atrai as pessoas para ocuparem determinado espaço, portanto, é fundamental planejar o desenvolvimento urbano ao mesmo tempo em que se planeja a mobilidade.

# **Referências:**

ARAUJO; Rosielli S.. **Indicadores de qualidade do transporte público por ônibus:** análise das linhas do corredor estrutural João Naves de Ávila. Monografia (Bacharelado em Geografia). Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2008.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO (ANTP). **Transporte humano:** cidades com qualidade de vida. São Paulo: ANTP, 1997. 275 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB 1350** - Normas para elaboração de plano diretor. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB 6023** - Normas para elaboração de documentos, referências e citações. Rio de Janeiro, 2011.

AUTO ESPORTE. Informações de dados sobre quantidade de veículos por habitantes. Disponível em: <<http://g1.globo.com/carros/noticia/2011/02/frota-de-veiculos-cresce-119-em-dez-anos-no-brasil-aponta-denatran.html>>. Acesso: 10 Nov. 2011.

AZAMBUJA, Ana Maria Volkmer. **Análise de eficiência na gestão do transporte urbano por ônibus em municípios brasileiros.** 2002. 410 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.  
Disponível em: <<http://www.google.com.br/artigosacademicos>>. Acesso em: 02 nov. 2011.

BRUNA, G. C. **Evolução do conceito de planejamento territorial.** In: BIRKHOLZ, L. B (Org.). Questões de organização do espaço regional. São Paulo: Nobel, 1983.

BHTRANS - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S.A. **Balanço da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte 2010.** Relatório, Observatório da Mobilidade de Belo Horizonte, Belo Horizonte: BHTrans, jul. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/n8KvFI>>.

BHTRANS – Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S.A. **Informações Técnicas - Estação Pampulha e Estação São José.** Relatório, Belo Horizonte: BHTRANS, dez. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/n8KvFI>>.

BHTRANS - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S.A. **Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego.** Belo Horizonte: BHTrans, 2008.

BRASIL. **Estatuto da Cidade: Guia para implementação pelos municípios e cidadãos.** 2 ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001.

BRASIL. **Código Nacional de Trânsito.** Código de Trânsito Brasileiro. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições Técnicas, 1997.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

CÂMARA, G. **Modelos, linguagens e arquiteturas para bancos de dados geográficos.** 1995. 264 f. Tese (Doutorado)-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1995.

CÂMARA, G.; ORTIZ M.J. **Sistema de Informação Geográfica para aplicações ambientais e cadastrais:** uma visão geral. In. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Poços de Caldas, 1998.

CÂMARA, G. ; MEDEIROS, J. S.. Geoprocessamento em projetos ambientais. 2a.. ed. São José dos Campos: INPE, 1998. v. único. 195p.

CAMPOS FILHO, C. M. **Cidades brasileiras:** seu controle ou o caos. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 1992.

COUTINHO, A. C. **Segmentação e Classificação de Imagens LANDSAT – TM para o Mapeamento dos Usos da Terra na Região de Campinas, SP.** 1997. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)-Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1997

DENATRAN. **Departamento Nacional de Trânsito.** Informações sobre frota de veículos automotores. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/>>. Acesso em 15 de jul 2011.

EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS (EMTU). **IQT – Índice de qualidade no transporte:** uma ferramenta na gestão do transporte na Região Metropolitana de São Paulo. Disponível em: <<http://www.emtu.sp.gov.br/artigos/menu.htm>> Acesso em: 08 out. 2008.

FARIA, Gustavo Eugênio de Freitas. **Relatório de estágio supervisionado em planejamento de transporte público urbano:** implantação do Corredor Estrutural João Naves de Ávila. 89 f. Monografia (Bacharelado em Geografia). Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2007.

FARRET, Ricardo L. **Impactos das Intervenções no Sistema de Transporte sobre a Estrutura Urbana.** Brasília: EBTU, 1984.

FERRAZ, A.C.P; TORRES, I.G.E. **Transporte público urbano.** Editora Rima. São Carlos, 2001

FERREIRA, D. L. **Análise do Planejamento de Transporte Urbano de Uberlândia, MG.** Brasília: Universidade de Brasília, 1994 (Dissertação de Mestrado).

FERREIRA; F. W. **Planejamento sim e não.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo aurélio século XXI:** o dicionário da língua portuguesa. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FILHO, J.L.; IOCHPE, C. **Introdução a Sistemas de Informações Geográficas com Ênfase em Banco de Dados.** Argentina: Universidade de Buenos Aires, 1996. p. 14.

FISHBECK, P. **GIS:** More than a map. OR/MS Today, 42-45, Aug. 1994.

FONTANELE, JUNIOR, **Sistemas de informação aos usuários do transporte público por ônibus: diagnóstico e sugestões de melhoria.** Anais do 2º. Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, Ago 2009.

FLORENZANO, T.G. **Iniciação em sensoriamento remoto.** 2ª edição de imagens de satélite para estudos ambientais. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

GÓMEZ, José Félix. **Relatório da Visita Técnica ao Projeto BRT da Cidade de Belo Horizonte.** Relatório, ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, Bogotá: ITDP, mai. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/pCMEx9>>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. **Uberlândia.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso 02 de maio 2011.

IMAGEM-Soluções de Inteligência Geográfica. **ARCGIS.** Disponível em: <<http://www.img.com.br/>>. Acesso: 19 ago. 2011.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Softwares Livres. **Tutoriais.** Disponível em: <<http://www.inpe.br/biblioteca/>>. Acesso em 09 Out. 2010.

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Manual de BRT (Bus RapidTransit) - Guia de Planejamento.** Brasília: Ministério das Cidades, 2008. Disponível em: <<http://bit.ly/psNEdz>>.

Jensen, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. 2ed. São José dos Campos: Parêntese, 2009, 604 p

LAMAS, J. M. R. G. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1992. 564p.  
LE CORBUSIER (org.); **Carta de Atenas**; São Paulo: Editora Hucitec, 1989

Magalhães, C. T. A.. **Tecnologia de Rastreamento e Sistemas de Informação Geográfica aplicados ao Planejamento do Transporte Público Urbano: Projeto GeoSIT – Uberlândia**. Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

Magalhães, C. T. A.. **Avaliação de tecnologias de rastreamento por GPS para monitoramento do transporte público por ônibus**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

MESQUITA, A. P.; SILVA, H. Q. da. **As linhas do tecido urbano: o sistema de transporte e a evolução urbana de Uberlândia-MG**. Uberlândia: Roma, 2006. 234 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Pesquisa sobre mobilidade urbana**. Disponível em: <<http://www.ministeriodascidades.gov.br>>. Acesso em: 21 Junho 2010.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Mobilidade**. Disponível em:  
<[http://www.cidadas.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1003&Itemid=177](http://www.cidadas.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1003&Itemid=177)>. Acesso 12 nov. 2011.

MORAES, D.; LINDAU, L. A. **Sistemas inteligentes no transporte público coletivo por ônibus**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – UFRGS-PPGEP, 2000.

MORITA, T. Grading of the Map Functions in Navigation System. In: 16TH INTERNACIONAL CONFERENCE. Cologne – Kohn. **Internation Cartographic Association**. 1993.

NOSSO FUTURO COMUM. **Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação GetulioVargas, 1991. xviii, 430p.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto**: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1998. 308 p.

NTU. Associação Nacional de Transportes Urbanos. Publicações. **Avaliação comparativa das modalidades de transporte público urbano.** Disponível em: <[http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/AvaliacaoComparativa\\_web\\_semcapa.pdf](http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/AvaliacaoComparativa_web_semcapa.pdf)>. Acesso 04 Nov 2011.

\_\_\_\_\_. Associação Nacional de Transportes Urbanos. Publicações. **Estudos de BRT no Brasil.** Disponível em: <[http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/BRT\\_web.pdf](http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/BRT_web.pdf)>. Acesso 07 Nov 2011.

\_\_\_\_\_. Associação Nacional de Transportes Urbanos. Publicações. **Mobilidade Urbana.** Disponível em: <<http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/ComunicadoIpea94.pdf>>. Acesso 08 Nov 2011.

OPPEINHEIM, N. **Urban Travel Demand Modeling.** New York, NY, John Wiley & Sons, 1995.

PIRES, A. B.; VASCONCELOS, E. A.; SILVA, A. C. **Transporte Humano - Cidades com Qualidade de Vida,** ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos, São Paulo, 1997.

PORTUGAL, Licinio S. E GOLDNER, Lenice G.. **Estudos de Pólos Geradores de Tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transporte.** São Paulo, 2003.

PDU - **Plano Diretor do Município de Uberlândia** (2006). Prefeitura municipal de Uberlândia. Disponível em: <[http://www3.uberlandia.mg.gov.br/home\\_legislacao](http://www3.uberlandia.mg.gov.br/home_legislacao)>. Acesso em: 21 Jun. 2011.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento:** tecnologia transdisciplinar. Juiz de Fora: Ed. do Autor, 2000. 220 p.

ROSA, R.; BRITO, J.L.S. **Introdução ao Geoprocessamento - Sistemas de Informação Geográfica.** Uberlândia, Edição dos autores. 1996. p. 7

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto.** 6. ed. Uberlândia: EDUFU, 2009. 248 p.

SABOYA, Renato. **Concepção de um sistema de suporte à elaboração de planos diretores participativos.** 2007. Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira.** São Paulo: Hucitec, 1993.

SETTRAN - Secretaria de Trânsito e Transporte de Uberlândia. **BDI Settran**. Disponível em: <[http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/1586.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1586.pdf)>. Acesso 03 out. 2011.

\_\_\_\_\_ - Secretaria de Trânsito e Transporte de Uberlândia. **Círculo do SIT - Sistema Integrado de Transporte**. Disponível em: <[http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/1587.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1587.pdf)>. Acesso em 04 Nov. 2011.

\_\_\_\_\_ - Secretaria de Trânsito e Transporte de Uberlândia. **Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana de Uberlândia**. Disponível em: <[http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/1594.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1594.pdf)>. Acesso 04 Nov. 2011.

\_\_\_\_\_ - Secretaria de Trânsito e Transporte de Uberlândia. **Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana de Uberlândia II**. Disponível em: <[http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/1595.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1595.pdf)>. Acesso 10 Nov. 2011.

\_\_\_\_\_ - Secretaria de Trânsito e Transporte de Uberlândia. **SIT - Sistema Integrado de Transporte**. Disponível em: <[http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/1598.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1598.pdf)>. Acesso 10 Nov. 2011.

\_\_\_\_\_ - Secretaria de Trânsito e Transporte de Uberlândia. **Terminais de Integração e Estações**. Disponível em: <[http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/1603.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1603.pdf)>. Acesso 23 Nov 2011.

\_\_\_\_\_ - Secretaria de Trânsito e Transporte de Uberlândia. **Transporte Coletivo**. Disponível em: <[http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/1605.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1605.pdf)>. Acesso em 22 Nov 2011.

SILVA, José Afonso. **Direito urbanístico brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 1995.

SILVA,A .M.; PINHEIRO, M.S. F; FREITAS, N.E. **Guia para normalização de trabalhos técnico-científicos**: projetos de pesquisa, monografias, dissertações, teses. Uberlândia -MG: EDUFU- 2003.

SOARES, Ângela Maria; CUNHA, Djane Araújo; DANTAS, Guilherme David; OLIVEIRA, Hérica Leonel de Paula Ramos. Bacia **Hidrográfica do Córrego Lagoinha, Uberlândia – MG**: Desafios do Planejamento Urbano. Revista da Católica, Uberlândia, 2009. Disponível em: <<http://www.catolicaonline.com.br/revistadacatolica>>. Acesso em: 5 Abril 2011.

SOARES, Beatriz Ribeiro. **Uberlândia:** da cidade jardim ao Portal do Cerrado – imagens e representações no Triângulo Mineiro. 1995. 347 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

TEIXEIRA, G. L.; **Uso de Dados Censitários para Identificação de Zonas Homogêneas para Planejamento de Transportes Utilizando Estatística Espacial.** 2003. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Programa de Pós-Graduação em Transportes. Faculdade de Tecnologia. Universidade de Brasília, DF.

UBERLÂNDIA. **Lei Plano Diretor de Uberlândia.** Prefeitura municipal de Uberlândia. Disponível em: <[http://www3.uberlandia.mg.gov.br/home\\_legislacao](http://www3.uberlandia.mg.gov.br/home_legislacao)>. Acesso em: 04 jan. 2010.

VASCONCELLOS. E. A. **A cidade, o transporte e o trânsito.** São Paulo; Prolivros, 2005

VASCONCELLOS. E. A. **Transporte Urbano, nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas.** São Paulo: Annablume, 2000.

VASCONCELOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento – reflexões e propostas.** São Paulo, Ed. Unidas, 1996.

VAZ; J. Carlos. Fundação Perseu Abramo. **Legislação de uso e ocupação do solo.** Disponível em: <<http://www.fpa.org.br/formacao/pt-no-parlamento/textos-e-publicacoes/legislacao-de-uso-e-ocupacao-do-solo>>. Acesso: 01 Nov. 2010.

VILLAÇA, Flávio. Dilemas do Plano Diretor. In: CEPAM. **O município no século XXI: cenários e perspectivas.** São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima – Cepam, 1999. p. 237 – 247.

WRIGHT, P.H.; ASHFORD, N.J.. **Transportation Engineering:** Planning & Desigh. New York, NY, John Wiley & Sons, 1989.

## **ANEXOS**

## **ANEXO 1**