



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL UFMG – UFPI  
DOUTORADO EM GEOGRAFIA**



**Expansão urbana e seus efeitos sobre a mobilidade e  
acessibilidade avaliada com o auxílio dos sistemas de informação  
geográfica (SIG) em Teresina-PI**

Nícia Bezerra Formiga Leite

Belo Horizonte  
2013

**NÍCIA BEZERRA FORMIGA LEITE**

**Expansão urbana e seus efeitos sobre a mobilidade e  
acessibilidade avaliada com o auxílio dos sistemas de informação  
geográfica (SIG) em Teresina-PI**

Tese apresentada ao **Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências da UFMG**, como requisito necessário à obtenção do grau de Doutora em Geografia.

**Área de Concentração: Organização do Espaço.**

**Orientador: Prof. Dr. Geraldo Magela Costa**

Belo Horizonte/MG  
2013

L533e Leite, Nícia Bezerra Formiga.  
2013 Expansão urbana e seus efeitos sobre a mobilidade e acessibilidade avaliada com o auxílio dos sistemas de informação geográfica (SIG) em Teresina-PI [manuscrito] / Nícia Bezerra Formiga Leite. – 2013.  
xiii, 162 f. : il. (color.).

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2013.

Área de concentração: Organização do espaço.

Orientador: Geraldo Magela Costa.

Bibliografia: f. 150-162.

1. Planejamento urbano – Teses. 2. Geoprocessamento – Teses. 3. Lógica Fuzzy – Teses. 4. Teresina(PI) – Teses. I. Costa, Geraldo Magela. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências. III. Título.

CDU: 332.143:711.4



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Expansão urbana e seus efeitos sobre a mobilidade e acessibilidade avaliada com o auxílio dos sistemas de informação geográfica (SIG) em Teresina-PI**

**NICIA BEZERRA FORMIGA LEITE**

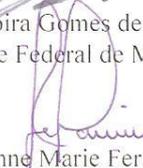
Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOGRAFIA, como requisito para obtenção do grau de Doutor em GEOGRAFIA, área de concentração ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO.

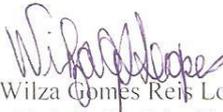
Aprovada em 14 de agosto de 2013, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a). Geraldo Mágela Costa - Orientador  
Universidade Federal de Minas Gerais

  
Prof(a). Ana Clara Mourão Moura  
Universidade Federal de Minas Gerais

  
Prof(a). Jupira Gomes de Mendonça  
Universidade Federal de Minas Gerais

  
Prof(a). Jeanne Marie Ferreira Freitas  
PUC Minas

  
Prof(a). Wilza Gomes Reis Lopes  
Universidade Federal do Piauí

Belo Horizonte, 14 de agosto de 2013.

*Ao meu esposo Luiz Fernando e aos meus filhos, Luis Felipe e Ana Livia, dedico.*

## AGRADECIMENTOS

À DEUS, pelo dom da vida, por acreditar e ser fiel à Ele.

Aos meus pais Amaro e Maria Valdenice, que mesmo distantes, sempre me estimularam a perseguir os meus sonhos.

Aos meus sogros Geraldo Magela e Maria Socorro, por sempre me incentivarem e acreditarem no meu trabalho.

Ao professor Geraldo Magela Costa, pela paciência, sabedoria e por compartilhar seus conhecimentos e experiências científicas ao me conduzir nesse trabalho.

Aos Professores Ana Clara Mourão Moura e Leandro Cardoso pelas sugestões apresentadas na Banca de Qualificação.

As Professoras Jeane Marie Ferreira Freitas, Jupira Gomes de Mendonça e novamente a professora Ana Clara Mourão Moura, pelas contribuições e críticas apresentadas na Banca Final.

À Professora Wilza Gomes Reis Lopes que além da participação na Banca Final, sempre me incentivou durante todo o caminho para essa conquista.

Aos colegas e amigos de turma do doutorado, Aderson, Bartira, Djalma, Iracilde, Majaci, Mota (*in memoriam*) e Wilson, pelo companheirismo e convivência afetuosa.

Ao Instituto de Geociências (IGC), em especial os Professores: Heloísa Costa, Sérgio Martins, Marly Nogueira, Ralfo Matos e Vilma Lúcia Carvalho, pelos ensinamentos e contribuições científicas e ao nosso coordenador na UFPI, Professor José Luis Lopes Araújo.

Aos colegas professores do Departamento de Construção Civil e Arquitetura do Centro de Tecnologia-UFPI, pelo apoio, incentivo e compreensão nas ausências que o doutoramento necessita.

Ao Arquiteto e Urbanista Felipe Ferreira Monteiro, pelos momentos de discussão sobre o geoprocessamento e pela colaboração na produção deste trabalho.

Aos meus amigos do Grupo de Trabalho em Acessibilidade do CREA-PI, nas pessoas de: Solange Lustosa, Alvirberta Vitório, Paulo Lima, Laura Marques (Laurinha), Alexandre Almeida, Amparo Sousa, Claude Girão, Lindonjonhson e Dorival Rodrigues, pelo incentivo afetuoso e ensinamentos durante esta trajetória.

À UFPI e a UFMG pelo apoio institucional e financeiro, fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

E, finalmente, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para o êxito deste trabalho e ficaram na torcida para a concretização desse sonho.

*“Não há pensamento sem utopia”*

Henri Lefebvre

## RESUMO

A expansão da área urbana, em conjunto com o aumento populacional em grande parte das cidades brasileiras, tem exercido forte pressão sobre as infraestruturas urbanas básicas, marcadas pela insuficiência do atendimento e pela ineficiência do serviço, acarretando dificuldades na acessibilidade e na mobilidade urbana. Para avaliar espacialmente a organização territorial urbana, com base na acessibilidade e mobilidade, têm sido utilizados os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) associados às análises de multicritérios. Portanto, objetivou-se, neste trabalho, avaliar a acessibilidade e a mobilidade urbana da cidade de Teresina, com enfoque na produção do espaço urbano e na utilização de técnicas de geoprocessamento e análise multicriterial. Para este propósito, elaborou-se, inicialmente, uma abordagem conceitual da produção do espaço urbano, direcionada principalmente para a cidade de Teresina. Em seguida, realizou-se o processamento, tratamento e análise dos dados urbanos, compilados por meio do cruzamento das informações obtidas. Assim, combinaram-se as diversas dimensões da análise urbana, do meio físico natural e antrópico, que afetam a mobilidade e acessibilidade, por meio de um sistema computacional de análise espacial, visando orientar o planejamento e a gestão urbana. Foram considerados os raios de abrangência dos serviços públicos municipais para avaliação das áreas acessíveis e posterior análise da mobilidade urbana da cidade de Teresina. Os resultados foram apresentados mediante coleção de mapas temáticos dos quais se destacam: mapas de aptidão relacionados aos fatores de bens e serviços municipais como, por exemplo, a distância dos postos de saúde, escolas, zonas comerciais e industriais, entre outros, além do mapa de aptidão das áreas com maior acessibilidade aos bens e serviços municipais e do mapa do índice de acessibilidade urbana. Observou-se que a aptidão das áreas de acessibilidade para a cidade de Teresina é variável e dependente, predominantemente, da localização dos bens e serviços públicos e não apenas por estarem inseridas em áreas periféricas e de baixo poder aquisitivo, pois mesmo em áreas mais centrais há o comprometimento da acessibilidade. É importante ressaltar que o estudo da mobilidade e acessibilidade urbana e sua interface com as tecnologias do uso dos sistemas SIGs tende a proporcionar facilitadores para análise e compreensão do espaço urbano. Além disso, os métodos utilizados neste trabalho podem ser empregados como apoio para outras pesquisas, que pretendam avaliar a organização territorial urbana com intuito de implementar políticas públicas, que auxiliem no desenvolvimento urbano sustentável.

**Palavras Chaves:** Planejamento Urbano, Organização Territorial, Sustentabilidade Urbana, Geoprocessamento, Análise Multicritério, Lógica *Fuzzy*.

## ABSTRACT

The expansion of urban areas, together with population growth of most Brazilian cities, has exerted strong pressure on urban basic infrastructure, marked by insufficient care and the inefficiency of public service, which has caused difficulties in urban mobility and accessibility. To evaluate spatially the territorial organization based on accessibility and mobility, has been used the Geographic Information Systems (GIS) coupled with multi-criteria analysis. Therefore, the aim of this study was to evaluate urban mobility and accessibility of the city of Teresina focusing on the production of urban space and the use of geoprocessing techniques and multi-criteria analysis. For this purpose, we carried out initially, a conceptual approach to the production of urban space, directed primarily to the city of Teresina. After that, we provided the processing and analysis of the urban data compiled by the intersection of information obtained. In this way, it was combined the various dimensions of urban analysis, of the physical and anthropic natural environment, which affect mobility and accessibility, using a computer system for spatial analysis, in order to guide the planning and urban management. We considered the ray coverage of municipal utilities for evaluation of accessible areas and subsequent analysis of urban mobility in the city of Teresina. The results were presented by a collection of thematic maps highlighting the following: suitability maps related to the factors of local public services, such as the distance of the health clinics, schools, commercial and industrial areas, among others, in addition to suitability map of areas with greater access to local public services and the map of the urban accessibility index. It was observed that the suitability of the areas of accessibility to the city of Teresina is variable and depends mainly on the location of public services and not just for being inserted into peripheral areas and low purchasing power, because even in the central areas there is damage of the accessibility. It is important to mention that the study of urban mobility and accessibility and its interface with the technologies of the use of GIS systems tends to provide facilitators for the analysis and understanding of urban space. Moreover, the methods employed in this work can be used as support for other studies that plan to evaluate the urban territorial management aiming to implement public policies that help in sustainable urban development.

**Keywords:** Urban Planning, Territorial Management, Urban Sustainability, Geoprocessing, Multicriterial Analysis, Fuzzy Logic.

## RESUMEN

La expansión de las zonas urbanas, junto con el crecimiento demográfico de la mayoría de las ciudades brasileñas, ha ejercido una fuerte presión sobre la infraestructura básica urbana, caracterizada por la atención insuficiente y la ineficiencia de los servicios públicos, lo que ha provocado dificultades en la movilidad urbana y la accesibilidad. Para evaluar espacialmente la organización territorial basada en la accesibilidad y la movilidad, se ha recurrido a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), junto con el análisis de criterios múltiples. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la movilidad urbana y la accesibilidad de la ciudad de Teresina centrando en la producción del espacio urbano y el uso de técnicas de geoprocetamiento y análisis de criterios múltiples. Para ello, se llevó a cabo inicialmente, una aproximación conceptual a la producción del espacio urbano, dirigido principalmente a la ciudad de Teresina. Después de eso, proporcionamos el procesamiento y análisis de los datos urbanos recogidos por la intersección de la información obtenida. De esta manera, se combinó las distintas dimensiones de análisis urbano, del medio físico natural y antrópico, que afectan a la movilidad y la accesibilidad, con uso de un sistema informático para el análisis espacial, con el fin de orientar la planificación y la gestión urbana. Se consideró el rayo cobertura de servicios públicos municipales para la evaluación de las zonas accesibles y posterior análisis de la movilidad urbana en la ciudad de Teresina. Los resultados fueron presentados por una colección de mapas temáticos que destacan las siguientes: mapas de aptitud relacionados con los factores de los servicios públicos locales, como la distancia de los centros de salud, escuelas, áreas comerciales e industriales, entre otros, además de mapa de aptitud de áreas con un mayor acceso a los servicios públicos locales y el mapa del índice de accesibilidad urbana. Se observó que la adecuación de las áreas de acceso a la ciudad de Teresina es variable y depende principalmente de la ubicación de los bienes y servicios públicos y no solamente porque esta insertado en las zonas periféricas y de bajo poder adquisitivo, pues incluso en áreas más central tenemos el comprometimiento de la accesibilidad. Es importante mencionar que el estudio de la movilidad urbana y la accesibilidad y su interrelación con las tecnologías de la utilización de sistemas de información geográfica tienden a proporcionar facilitadores para el análisis y la comprensión del espacio urbano. Por otra parte, los métodos empleados en este trabajo pueden ser utilizados como soporte para otros estudios que planean evaluar la organización territorial urbana con el objetivo de implementar políticas públicas que ayuden en el desarrollo urbano sostenible.

Palabras clave: Urbanismo, Gestión Territorial, Sostenibilidad Urbana, Geoprocetamiento, Análisis multicriterio, Lógica Fuzzy.

## LISTA DE FIGURA

Figura 1. Localização do Município de Teresina em relação ao Estado do Piauí. ....	24
Figura 2. Mapa esquemático do início da formação urbanística da cidade Teresina-PI, com a marcação dos principais prédios públicos.....	37
Figura 3. Largo do Amparo.....	38
Figura 4. Mapa esquemático do início da formação urbanística da cidade Teresina-PI, em relação ao mapa atual (em destaque o marco zero).....	39
Figura 5. Mapa esquemático da Cidade de Teresina e Timon-MA, com a delimitação das regiões estudadas para o diagnóstico da mobilidade urbana.....	68
Figura 6. Divisão modal das viagens totais em Teresina -PI.....	74
Figura 7. Forma de acesso aos principais destinos de uso na cidade de Teresina ..	79
Figura 8. Idade dos usuários por uso modal de transporte na cidade de Teresina ...	80
Figura 9. Uso modal por gênero.....	81
Figura 10. Para que se usam os modos de transporte a pé (A), ônibus (B) e automóvel (C).....	82
Figura 11. Para que se usam os modos de transporte.....	83
Figura 12. Distribuição horária das viagens a pé .....	85
Figura 13. Distribuição horária das viagens de ônibus.....	85
Figura 14. Distribuição horária das viagens de automóvel .....	86
Figura 15. Distribuição horária das viagens de bicicletas.....	87
Figura 16. Distribuição horária das viagens de motocicletas .....	87
Figura 17. Fluxo de viagens entre as regiões por meio do transporte Coletivo – Passageiros/hora pico manhã. ....	89
Figura 18. Fluxo de viagens entre as regiões, por meio do Transporte Individual – veículos/hora pico manhã. ....	90
Figura 19. Fluxo de viagens entre as regiões por meio do uso de bicicletas - hora pico manhã.....	91
Figura 20. J-shaped Decrescente – Vias de tráfego de Transporte Público. ....	106
Figura 21. Sigmoidal Decrescente – Distância das escolas municipais .....	107
Figura 22. Sigmoidal Decrescente – Distância dos Postos de Saúde.....	108
Figura 23. Função Decrescente Linear Simples – Distância do Centro da Cidade. ....	109
Figura 24. Sigmoidal Decrescente – Distância das Zonas Comerciais. ....	110

Figura 25. Sigmoïdal Decrescente – Distância de Centros Comerciais. ....	110
Figura 26. Sigmoïdal Decrescente – Distância das Zonas Industriais.....	111
Figura 27. Pesos de Importância Relativa para os Fatores estudados. ....	113
Figura 28. Localização dos Centros Comerciais e os raios de influência na Cidade de Teresina - Piauí.....	118
Figura 29. Localização dos Centros Comerciais e os raios de influência em relação à malha viária dos transportes públicos na Cidade de Teresina- Piauí.....	119
Figura 30. Localização das zonas comerciais na Cidade de Teresina - Piauí. ....	121
Figura 31. Localização dos Postos de Saúde e os raios de influência na Cidade de Teresina - Piauí.....	123
Figura 32. Localização dos Postos de Saúde e os raios de influência em relação à malha viária dos transportes públicos na Cidade de Teresina - Piauí.....	124
Figura 33. Localização das escolas municipais de médio e grande porte e os raios de influência na Cidade de Teresina - Piauí.....	126
Figura 34. Localização das escolas municipais de grande porte e os raios de influência na Cidade de Teresina – Piauí.....	127
Figura 35. Densidade das vias urbanas, vias de tráfego do transporte público e avenidas da cidade de Teresina – Piauí .....	128
Figura 36. Mapas de aptidão relacionados aos fatores de bens de serviços da cidade de Teresina – Piauí e de fatores de restrição.....	131
Figura 37. Mapas de aptidão relacionados aos fatores de bens de serviços da cidade de Teresina – Piauí .....	132
Figura 38. Mapas de aptidão relacionados aos fatores de bens de serviços da cidade de Teresina – Piauí. ....	133
Figura 39. Mapa de aptidão das áreas com maior acessibilidade aos bens e serviços municipais da cidade de Teresina – Piauí.....	135
Figura 40. Mapa de aptidão das áreas com maior acessibilidade aos bens e serviços municipais da cidade de Teresina – Piauí.....	137
Figura 41. Mapa de densidade urbana da cidade de Teresina – Piauí .....	138
Figura 42. Mapa de renda média salarial da cidade de Teresina – Piauí.....	139
Figura 43. Mapa das regiões de ponderação do IBGE da cidade de Teresina – Piauí, com relação às horas gastas em deslocamento para o trabalho. ....	141

Figura 44. Mapa do índice de acessibilidade urbana, determinado por meio de Kernel da cidade de Teresina – Piauí .....	144
Figura 45. Diagrama representativo da trilogia de Lefebvre e a mobilidade e acessibilidade urbana.....	146

## LISTA DE TABELA

Tabela 1. Distribuição das viagens segundo a região de origem na grande Teresina .....	69
Tabela 2. Distribuição das viagens por modo de transporte segundo a região de origem na cidade de Teresina. ....	70
Tabela 3 – Distribuição das viagens internas e externas, por região de estudo na grande Teresina. ....	71
Tabela 4. Viagens realizadas por modo principal de deslocamento individual na grande Teresina. ....	72
Tabela 5. Viagens segundo o modo motorizado e não motorizado na região Teresina-Timon. ....	73
Tabela 6. Distribuição das viagens por motivo (viagens totais).....	74
Tabela 7. Matriz de viagens segundo o motivo na origem e no destino.....	76
Tabela 8. Tempos médios de viagens por modo (minutos).....	77
Tabela 9. Tempo de viagem segundo a renda média (minutos) .....	77
Tabela 10. Destinos alcançados por cada modo e motivo. ....	78
Tabela 11. Distribuição horária das viagens .....	84
Tabela 12. Pesos calculados para os mapas temáticos ponderados.....	113
Tabela 13. Áreas acessíveis da cidade de Teresina quanto à classificação.....	137
Tabela 14. Tempo gasto de deslocamento da residência ao trabalho em Teresina-PI .....	141

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>26</b>
<b>A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO COM ÊNFASE NA CIDADE DE</b>	
<b>TERESINA-PI</b> .....	<b>26</b>
1.1 A Produção do Espaço Urbano: algumas considerações .....	26
1.2 A Produção do Espaço Urbano em Teresina-PI.....	35
1.3 O Processo do Planejamento Urbano Brasileiro .....	49
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>57</b>
<b>MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO</b>	
<b>URBANO</b> .....	<b>57</b>
2.1 Mobilidade e Acessibilidade Urbanas: Conceitos, Importância e Interações.....	57
2.1.1 A Mobilidade Urbana .....	57
2.1.2 Mobilidade Urbana e a Configuração Socioespacial .....	61
2.1.3 A Acessibilidade Urbana .....	64
2.2.1 Padrões de origem e destino na cidade de Teresina .....	67
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>92</b>
<b>ANÁLISE ESPACIAL DA ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANA EM</b>	
<b>TERESINA-PI</b> .....	<b>92</b>
3.1 O Uso dos Sistemas de Informação Geográfica como Ferramenta para o	
Planejamento Urbano.....	92
3.2 Análise Multicritério .....	96
3.3 Procedimentos Metodológicos. ....	99
3.4 Resultados e Discussão .....	116
3.4.1 Mapas temáticos .....	116
3.4.2 Distribuição Espacial da Acessibilidade em Teresina .....	129
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>147</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>150</b>

## INTRODUÇÃO

A concentração populacional nas áreas urbanas tem aumentado em ritmo acelerado em todo o mundo. Em 1800, no início da Revolução Industrial, havia no mundo apenas 20 cidades com mais de 100 mil habitantes e nenhuma com um milhão de habitantes, sendo que apenas 1,7% da população mundial era considerada urbana. Em 1900, o número de cidades com um milhão de habitantes passou para 19, aumentando na década de 1950 para 141, sendo que três com mais de 10 milhões de habitantes. Nessa década, a população urbana era de 21% atingindo em 1980, 41,5% (FERRARI, 1986). A Organização das Nações Unidas (ONU), no relatório do Fundo de População das Nações Unidas, estima que a população mundial urbana supere a rural até 2030 e os moradores das cidades corresponderão a 60% da população. (UNFPA, 2007).

No Brasil, como nas grandes cidades dos países capitalistas periféricos, houve, sobretudo a partir de meados do século XX, um crescimento urbano acelerado, pautado principalmente pela adoção de um modelo de planejamento econômico voltado para o incentivo à industrialização (CARDOSO, 2007). Esse processo de urbanização brasileiro foi rápido e intenso, pois entre os anos de 1940 e 1991, a população total cresceu 355% e a urbana em torno de 750% (SANTOS, 2005). Estima-se que o grau de urbanização da população brasileira seja de 84,4% (IBGE, 2011).

A expansão da área urbana, em conjunto com o aumento populacional de grande parte das cidades brasileiras, exerce forte pressão sobre as infraestruturas urbanas básicas, marcadas pela insuficiência do atendimento, pela inexistência do serviço e, muitas vezes, pela adoção de soluções ambientalmente condenáveis. Ademais, acarreta dificuldades na acessibilidade e na mobilidade, evidenciadas com as carências sociais e urbanas que compõem grande parte da paisagem nas zonas de expansão urbano-metropolitana (TORRES, 2002; OJIMA, 2005). Em consequência, produzem-se alterações na distribuição espacial da população, gerando movimentos de atração, expulsão ou retenção, acarretando rebatimentos na segregação residencial e nos movimentos pendulares, com subseqüentes mudanças no padrão de mobilidade urbana. Há grande parcela da população que é obrigada a ocupar áreas sem qualquer infraestrutura, tornando as populações de

menor renda privadas também do consumo coletivo. Essa periferização das cidades, resultado da expansão territorial urbana, relaciona-se diretamente com a produção e reprodução do espaço urbano.

A produção do espaço urbano configura-se como um processo dinâmico, pois os conteúdos que o compõem - econômicos, sociais e políticos - são alterados continuamente, isto é, o espaço urbano está sempre se reproduzindo de maneira inter-reativa à própria reprodução da sociedade que o erigiu. A compreensão sobre o espaço e a sociedade, enquanto dimensão indissociável da realidade está expressa nas contribuições de Lefebvre (1972, 1993 e 1999), que traduz o espaço urbano como o meio e condição de realização da sociedade que o produziu, algo simultaneamente contingente e condicionador das relações sociais de produção. Partindo desse pressuposto, pode-se afirmar que o espaço urbano é um objeto das forças produtivas da sociedade e, portanto, um elemento ativo do seu processo histórico.

A expressão “produção do espaço” (LEFEBVRE, 1993), defendida por Lefebvre no final dos anos 60 do século XX, relaciona-se diretamente com os processos gerados pela reprodução das relações capitalistas de produção. Para Lefebvre (1993), o espaço é o lugar onde as relações capitalistas se reproduzem e se localizam com todas as suas manifestações de conflitos e contradições. O espaço urbano, assim, pode ser considerado como o espaço socialmente produzido e historicamente determinado, partindo da premissa de que este se refere não apenas à configuração espacial, mas principalmente às relações sociais que nele se estabelecem.

A ação de produzir e reproduzir geograficamente a cidade não significa apenas atender a uma demanda crescente por espaço urbano, resultado do aumento populacional e dos papéis socioeconômicos e urbanos desempenhados, mas expressa as intenções dos agentes envolvidos na sua produção. As cidades têm crescido acarretando grandes problemas sociais, sobretudo, em razão da expansão territorial urbana que está sujeita às leis de mercado e aos interesses do capital incorporador.

A questão do espaço produzido tem sido alvo de discussão desde o século XIX na busca de paradigmas que conseguissem perceber os processos urbanos a partir de diversas reflexões, abordadas anteriormente. Durante esse período, algumas ideias foram consideradas importantes por estabelecerem os

aspectos simbólicos da vida cotidiana como ponto de partida de suas análises e também por refletir sobre os diversos papéis sociais do homem. Entende-se que, na discussão acerca das várias possibilidades de percepção dos fenômenos urbanos, devem-se considerar as diversas relações sociais que são constituídas a partir da cidade.

A teoria do espaço, na perspectiva de Lefebvre (1993) funcionaria como uma “ferramenta para a análise da sociedade”, não partindo de um paradigma teórico dominante, mas pretendendo uma interpretação unificada da sociedade, a partir do espaço. A análise do espaço produzido de uma cidade estará sempre calcada nas reflexões sobre a lógica do capital na produção do espaço urbano.

A produção do espaço urbano é, portanto, o resultado da dinâmica social da sociedade que, ao reproduzir-se por meio de um determinado modo de produção, expressa, na paisagem urbana, as impressões correspondentes ao meio e produto do processo de reprodução de uma sociedade, isto é, o espaço urbano passa a ser considerado meio de consumo, pois o trabalhador/consumidor necessita morar, habitar, viver num determinado lugar (CARLOS, 2008).

Em conjunto com as questões do uso e ocupação do solo, a produção do espaço urbano, configura, hoje, assuntos polêmicos, que envolve a questão da mobilidade e acessibilidade urbana que se relaciona diretamente com o direito à cidade, à moradia digna, ao consumo dos espaços de lazer e de convivência e à distribuição equitativa dos equipamentos urbanos. Entende-se que a produção do espaço urbano pode constituir-se em um processo seletivo de acessibilidade na cidade, acentuando as desigualdades deste espaço e contribuindo para diferenciação das condições de vida de parcelas significativas da população urbana. Nesse contexto, a produção desigual do espaço urbano e a expansão territorial urbana produzem e reproduzem espaços cada vez mais distintos que podem reforçar a exclusão social.

O padrão da expansão urbana, na maioria das cidades brasileiras, consiste em baixa densidade e expansão horizontal contínua, comandada pela especulação imobiliária, fator que tem segregado a população de baixa renda em áreas cada vez mais inacessíveis, desprovidas total ou parcialmente de infraestrutura e de serviços, tolhendo o seu acesso a essas oportunidades, impedindo uma apropriação equitativa da própria cidade e agravando a desigualdade na distribuição da riqueza gerada na sociedade. Além disso, as

estruturas de circulação, ao invés de contribuir para a melhoria da qualidade da vida urbana, têm representado um fator de sua deterioração, causando degradação das condições ambientais, desperdício de tempo em congestionamentos crônicos, elevada mortalidade devido a acidentes de trânsito e redução dos índices de mobilidade e acessibilidade, aliado a outros problemas, já presentes até mesmo em cidades de pequeno e médio porte.

Além de uma infraestrutura fragilizada, o ineficiente planejamento presente nas cidades brasileiras tem dificultado a expansão sustentável das áreas urbanas. Scaringella (2001) preconiza que o planejamento urbano é um processo quase inexistente nas cidades brasileiras. Via de regra, o planejamento tem considerado inúmeros critérios e objetivos mas, em geral, os aspectos sociais, ambientais e legais, são considerados de menor importância. As decisões são tomadas com base em interpretações imediatistas e, por vezes, desvinculadas da realidade local. Não existe planejamento de longo prazo e, frequentemente, programas e investimentos são criados e desfeitos à mercê dos interesses políticos que se alternam no comando do executivo municipal (SCARINGELLA, 2001). Apesar de a assertiva do autor ter sido apresentada há cerca de dez anos, ela ainda permanece bastante coerente com o estado atual do planejamento urbano brasileiro, ou seja, dissociado de importantes fatores e vulnerável a determinados cenários políticos.

O Brasil tem passado por grandes mudanças no seu sistema urbano, relacionadas com as diversas etapas de seu desenvolvimento socioeconômico, sobretudo a partir do início do processo de industrialização. Nos primeiros quartos do século XX, a rede urbana brasileira praticamente não existia e estava vinculada estritamente às relações econômicas de exploração colonial, isto é, as cidades eram concebidas com o intuito de ocupar, dominar e extrair. Hoje, passado mais de um século de planejamento urbano, o país tenta avançar na prática de um ideal de planejamento socialmente mais igualitário e sustentável.

A história do planejamento no Brasil pode ser desmembrada em quatro períodos: 1875 a 1930; 1930 a 1964; 1964 a 1988 e após 1988. (ÁLVARES, 1992; VILLAÇA, 1999; LEME, 1999). Segundo Villaça (1999, p.193), “Foi sob a égide dos planos de embelezamento que nasceu o planejamento urbano (lato sensu) brasileiro”. O período compreendido entre os anos de 1875 a 1930 foi marcado pelos planos de melhoramento e embelezamento, ainda herdeiros da forma urbana

monumental que exaltava a burguesia e que causou a destruição da forma urbana colonial brasileira, intensificada pelo êxodo rural, que dá origem à classe média urbana.

A fase seguinte, 1930 e 1964, iniciou-se com o período Vargas, que rompeu o monopólio econômico e político do eixo Minas Gerais e São Paulo, e teve como principais destaques, referentes ao planejamento, as duas missões de comissões mistas do Brasil e Estados Unidos: Taub e Cooke. Apesar da intenção de cooperação militar, a Missão Cooke pode ser classificada como a “primeira tentativa de diagnóstico global da economia brasileira e de seus problemas numa perspectiva de promoção e desenvolvimento do país” (OLIVEIRA, 2003. p. 70). Além destas missões, foi lançado, em 1950, o Plano SALTE que elegia quatro setores como prioritários para os investimentos governamentais: saúde, alimentação, transporte e energia e, posteriormente o plano de Metas, o primeiro plano nacional de sentido estratégico elaborado no Governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960). Apesar dessas estratégias serem essencialmente econômicas, foram importantes como sustentação para o início do planejamento urbano, e portanto, sob essa ótica, devem assim ser consideradas.

A terceira fase (1965-1988) é classificada por alguns autores como o marco do planejamento urbano brasileiro. É o início da prática de uma política urbana pensada em um contexto amplo para todo o território brasileiro, que em conjunto com a criação do Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU) deu origem ao planejamento local integrado (PLI), que visava à elaboração de planos e projetos compatibilizados entre si e compreendendo aspectos econômicos, sociais, físico-territoriais e institucionais. A década de 1970 foi marcada pelos planos simplórios. Villaça (1999, p. 221), apelida-os de planos sem mapa e aponta: “[...] apenas objetivos, políticas e diretrizes”. Essa é uma estratégia que tenta esconder as disputas e os conflitos, já que “a ideia do plano diretor de princípios e diretrizes está associada à de ‘posterior detalhamento’, e isso nunca ocorre”.

A partir do final dos anos 1980, novas possibilidades para o planejamento urbano brasileiro surgiram por meio da Constituição de 1988, representando um avanço na possibilidade de o Plano Diretor ser um instrumento que define se a propriedade está, ou não, cumprindo sua função social. Foi inserido, portanto, capítulo relativo à política urbana com subsequente regulamentação, por meio do Estatuto da Cidade, aprovado em 2001.

Azevedo (2004, p.156) afirma que:

(...) a regulamentação urbanística passa a ser tratada como um processo, com etapas sucessivas: a formulação de instrumentos urbanísticos que serviam para realizar e implementar os princípios, objetivos e diretrizes estabelecidos pelo Plano; sua aprovação na Câmara Municipal; sua fiscalização e revisão periódica a partir do cotejamento entre a estratégia proposta e os resultados alcançados.

Assim, os municípios brasileiros passaram a ser vistos como unidades de planejamento, com maior autonomia em relação ao gerenciamento de seu ordenamento territorial, por meio do estabelecimento do Plano Diretor, o que proporcionou responder de maneira mais efetiva às necessidades da população (RODRIGUES, 2005).

O crescimento acelerado das cidades, nas últimas décadas, resultou em sua expansão territorial e, como consequência, a diferenciação de seu espaço, de acordo com níveis de poder aquisitivo da sociedade (SILVA, 2004). Isto tem provocado a existência no espaço urbano de uma disposição de várias centralidades, resultado do processo de homogeneização e fragmentação do espaço urbano (SANTOS; SOUZA; SILVEIRA, 1996). Como defendido por estes autores, o conceito de urbano, atualmente, permite pensar sobre a ideia do processo de implosão-explosão de uma cidade, ou seja, de um lado a centralidade se fortalece, isto é, o centro ainda apresenta o lugar da administração, da decisão, da organização política da informação e, de outro, assiste-se à constituição de uma pluralidade de centros culturais, religiosos e do simbolismo ocasionado pelo mercado de consumo. Ao mesmo tempo, dispõem-se, em torno da metrópole, aglomerações secundárias, cidades satélites e as periferias.

Em síntese, a metrópole tem se apresentado polinucleada, ou seja, englobando novas áreas e extensões, na maioria das vezes de maneira fragmentada, provocando, entre outros problemas, o espalhamento espacial, aumento excessivo no uso do automóvel, falta de infraestrutura urbana e poluição do meio ambiente, os quais estão intimamente relacionados com a mobilidade e acessibilidade urbana e, subsequentemente, com a qualidade de vida da população.

A mobilidade - conceitualmente, a capacidade de um indivíduo deslocar-se e o uso que esse indivíduo faz dessa capacidade e a acessibilidade, a oportunidade que um indivíduo tem de participar de uma atividade particular,

alcançando um determinado destino ou atividade (PILON; XAVIER, 2006) - são essenciais no contexto urbano, pois o deslocamento das pessoas constitui, de fato, a estrutura de produção de uma cidade, já que normalmente há uma separação entre os locais de moradia e o do trabalho, bem como das demais atividades necessárias ao seu desenvolvimento (PEREIRA, 2006). A avaliação desses conceitos no meio urbano tem adquirido uma visão mais holística, buscando maior inclusão social nas cidades, como sinônimo de igualdade de oportunidades para toda a população, podendo ser considerada como um direito à cidade que deve abranger toda a população. Conforme Henry Lefebvre (1991, p.135):

...o direito à cidade se manifesta como forma superior dos direitos: direito à liberdade, à individualização na socialização, ao habitat e ao habitar. O direito à obra (à atividade participante) e o direito à apropriação (bem distinto do direito à propriedade) estão implicados no direito à cidade.

Sousa (2003) reporta ainda que o movimento pendular como forma de mobilidade entre moradores de áreas distantes, devido à falta de infraestrutura adequada para a vida urbana, normalmente se dá em direção às áreas centrais, em busca de bens e equipamentos de uso coletivo.

Aliado à mobilidade tem-se o conceito de acessibilidade, o qual seria a medida de esforço gasta para se deslocar espacialmente entre regiões caracterizadas pelas oportunidades disponíveis ao indivíduo ou um grupo de indivíduos, para que possam exercer suas atividades, podendo ser de trabalho, estudo, ou lazer. Assim, quanto maior o grau de acessibilidade de uma localidade para os usuários que nela exercem os vários tipos de atividades, maior o potencial de desenvolvimento desta área. A intensidade do desenvolvimento dos padrões de uso e ocupação do solo de uma região está relacionada com o seu nível de acessibilidade e diretamente relacionada com a produção deste espaço, devido às oportunidades de interação entre os pontos de origem e de destino dos indivíduos. (MACHADO, 2008).

As consequências em termos de fragilização da infraestrutura, dificuldades de acessibilidade e de mobilidade e de outros riscos provenientes são evidentes à medida que as carências sociais e urbanas compõem grande parte da paisagem nas zonas de expansão urbano-metropolitana (ASCHER, 1998; TORRES, 2002; OJIMA, 2005, MARANDOLA JR, 2005). Tais processos podem causar

alterações na distribuição espacial da população, produzindo movimentos de atração, expulsão ou retenção, produzindo rebatimentos na segregação residencial e nos movimentos pendulares e, conseqüentemente, no sistema de transportes e no padrão de mobilidade.

Embora alguns trabalhos (SILVA et al.,1998; GOTO; SILVA; MENDES, 2001; MARANDOLA JUNIOR, 2005; CARDOSO; MATOS, 2007), tenham tentado esclarecer como se dá a mobilidade e acessibilidade urbana para diferentes regiões das cidades e para os segmentos diversos da população, algumas dúvidas permanecem relacionadas à localização espacial da falta da mobilidade e acessibilidade urbana, isto é, se estaria associada às áreas periféricas ou à renda da população, tendo em vista que em muitas cidades parte da periferia abriga hoje bairros luxuosos, que dispõem de toda a infraestrutura de transporte e, na maioria das vezes, apresentam um índice de acessibilidade superior às áreas centrais. Portanto, um estudo calcado na mobilidade e na acessibilidade urbana baseado nas características de distribuição espacial e da produção do espaço, auxiliados por um sistema de informação geográfica (SIG), poderá ser de grande valia para o entendimento da dinâmica urbana.

Os SIGs representam uma ferramenta extremamente útil para os propósitos do planejamento urbano, devido essencialmente à capacidade de apresentar os dados em diferentes níveis de detalhe, dentro de enfoques holísticos ou analíticos com que se estuda a cidade. Além disso, por reunirem um extenso conjunto de aplicativos para coletar, armazenar, recuperar, transformar e representar visualmente dados espaciais e também dados estatísticos ou textuais a ele relacionados, os SIGs representam um grande passo para uma melhor racionalização nos processos decisórios e no gerenciamento de recursos no rol de atividades de administrações municipais (HASENACK; WEBER, 1998).

Dentre os recursos disponíveis nos SIGs, para uso em planejamento urbano, incluem-se aqueles destinados às análises espaciais, tais como: matriz de distância entre pontos, matriz de origem e destino de viagens e caminho mínimo entre pontos (SILVA; ROSE; RODRIGUES, 2003). Nesse contexto, as geotecnologias têm sido utilizadas como ferramentas importantes para auxiliar os planejadores urbanos a aperfeiçoarem os conhecimentos acerca da dinâmica espacial e da forma urbana. Experiências bem sucedidas foram implantadas em países desenvolvidos demonstrando a viabilidade de uma grande quantidade de

aplicações do SIG. No Brasil, existem alguns trabalhos que envolvem o uso do SIG em administrações municipais, em cidades de médio e grande porte (SILVA, 2004; LEITE, 2005; CAMPOS; RAMOS, 2005).

Por outro lado, apesar da grande utilidade dos SIGs e da sua associação ao planejamento urbano, grande parte dos estudos restringe-se aos problemas urbanos específicos tais como: menores rotas de veículos públicos, plantas cadastrais ou delimitações de áreas públicas. Dessa forma, com o mapeamento dos principais problemas de mobilidade e acessibilidade urbana de uma cidade, com o auxílio do SIG, pode-se prever e determinar quais os principais locais para se realizarem intervenções urbanísticas, objetivando melhorar a qualidade de vida da população, assim como a hierarquização das ações previstas.

Portanto, com base na relevância do tema e na escassez de informações, entende-se ser necessário analisar o impacto da mobilidade e acessibilidade relacionadas às transformações e (re)produção do espaço urbano. Neste trabalho, especificamente, será analisada a cidade de Teresina-PI, caracterizando o seu crescimento territorial urbano, com o auxílio dos sistemas de informação geográfica (SIG) e, posteriormente, determinando fatores de capacidade de suporte das áreas urbanas relacionadas com a mobilidade e acessibilidade visando estabelecer alguns indicadores de sustentabilidade urbana, para as cidades médias brasileiras.

Construindo algumas hipóteses, poder-se-ia dizer que as políticas públicas não consideram de forma adequada os fatores de mobilidade e acessibilidade no município de Teresina-PI. Para desenvolver reflexões a partir da hipótese apresentada, procura-se mostrar também que: 1) Ao facilitar a consulta às bases de dados geradas e permitir a visualização dos resultados por meio de mapas temáticos, os SIGs proporcionam melhor compreensão do espaço das cidades; 2) A capacidade de suporte da mobilidade urbana é variável em função do posicionamento geográfico ou da condição socioeconômica da população e; 3) A compreensão do espaço das cidades é facilitada com a utilização dos SIGs.

A necessidade de justificar a conscientização da importância da mobilidade e acessibilidade urbana na produção do espaço urbano em conjunto com o planejamento urbano das cidades ganha respaldo na lei federal nº 12.587/2012, que institui as diretrizes da Política Nacional da Mobilidade Urbana. Tal lei estabelece que a mobilidade é um fator essencial para todas as atividades humanas, sendo um elemento determinante para o desenvolvimento econômico e para a

qualidade de vida da população, além de ter um papel decisivo na inclusão social e na equidade na apropriação da cidade e de todos os serviços urbanos. A lei determina que todo município brasileiro terá que formalizar seus planos em um prazo de três anos.

A opção por Teresina como estudo de caso justifica-se pelo fato de que é uma capital jovem, com 161 anos, em pleno desenvolvimento e que apresenta certas características, como ter o poder público como principal agente produtor do espaço desde sua criação até os dias de hoje. É bastante expressiva a ação do poder público na implantação de políticas habitacionais e na indução do crescimento territorial do seu espaço urbano, fatores que se relacionam diretamente com a mobilidade e acessibilidade da cidade.

O estudo foi conduzido no Município de Teresina (05° 05' 20" S; 42° 48' 07" W) localizado na região centro-norte do Estado do Piauí, à margem direita do rio Parnaíba, tendo ao lado o município maranhense de Timon. Teresina possui área aproximada de 1392 km<sup>2</sup> (Figura 1), sendo 284 km<sup>2</sup> de área urbana e 1.108 km<sup>2</sup> de área rural e uma população de 814.230 habitantes, com 94,30% concentrados na área urbana (IBGE, 2010).

A densidade urbana da cidade de Teresina é de 2.703 hab/km<sup>2</sup> e a expansão da área urbana é contínua. Nas duas últimas décadas, a área urbana praticamente dobrou. A população de baixa renda está segregada na periferia, em áreas cada vez menos acessíveis, desprovidas total ou parcialmente de infraestrutura e de serviços.

A base geológica do município corresponde às Formações Piauí (datada do Período Carbonífero Superior) e Pedra de Fogo (datada do Período Permiano), apresentando rochas ígneas básicas (diabásio) datadas dos Períodos Cretáceo, que afloram sob formas de soleiras e diques, na área Sul. Com um relevo plano a suavemente ondulado, Teresina possui uma das mais baixas altitudes do estado do Piauí, com média na área urbana, de 72 metros. A cidade contém apenas três áreas com declividade superior a 15%, com a maior delas localizada na zona sul, às margens do rio Poti, compreendendo os bairros Redenção, Lourival Parente e Bela Vista, perfazendo uma área de aproximadamente 500 ha. As duas outras áreas são localizadas na zona norte, no bairro Água Mineral e na zona leste, nos bairros Cidade Satélite e Pedra Mole.

O município é banhado por dois grandes rios: o Parnaíba e o Poti, que percorrem respectivamente, 55,57 km e 53,73 km de sua superfície. Teresina se encontra numa situação privilegiada em recursos hídricos, pois está situada na grande bacia do Parnaíba, permanentemente alimentada por águas subterrâneas oriundas de excelentes aquíferos (TERESINA, 2010).

Figura 1. Localização do Município de Teresina em relação ao Estado do Piauí.



Fonte: Adaptação IBGE (2008).

A tese está estruturada em três capítulos, além desta Introdução e das Considerações Finais. No primeiro capítulo, elaborou-se o referencial teórico voltado às análises da produção do espaço urbano e à adoção do sistema de informação geográfica no planejamento urbano. Isso foi realizado por meio do desenvolvimento de três subcapítulos: a) a produção do espaço urbano, que busca compreender a formação do espaço urbano, com ênfase em seus agentes formadores e suas relações sociais, utilizando para isso a contribuição de pensadores como Lojkin (1981), Santos (1991), Carlos (2003; 2006), entre outros, mas principalmente baseando-se nos estudos de Lefebvre, que traduz o fenômeno urbano nas diferentes dinâmicas de sua composição, expressando os conflitos das relações entre os agentes produtores do espaço; b) a produção do espaço urbano em Teresina, que se constitui em um histórico da formação dessa cidade, buscando entender como se deu a produção do espaço urbano desta nova capital, as suas relações sociais e a influência de seu principal agente formador, o poder público; c) um histórico do planejamento brasileiro, contextualizando os períodos e diferentes fases com intuito de auxiliar a compreensão da evolução do planejamento urbano no Brasil.

No segundo capítulo, a partir da fundamentação teórica gerada no primeiro capítulo, foi realizada uma abordagem conceitual sobre a mobilidade e acessibilidade e um diagnóstico dessa dinâmica urbana em Teresina-PI. O diagnóstico teve seu foco principal no período compreendido entre os anos de 1998 e 2009, nos quais houve levantamentos de dados por meio de pesquisa de origem e destino (OD). No terceiro capítulo, teorizou-se sobre a importância e a aplicação dos SIGs e das análises multicriteriais, como a lógica *fuzzy*, nos estudos do planejamento urbano, em seguida foram apresentados os procedimentos metodológicos utilizados no trabalho, subsidiados a partir das informações geradas nos dois primeiros capítulos. Vinculado a isso, foram apresentados também, os resultados de todos os dados gerados, com o objetivo de realizar um estudo de caso sobre a mobilidade e a acessibilidade na cidade de Teresina-PI. No último item, estabeleceram-se as considerações finais, em que se procedeu uma síntese dos resultados observados nos capítulos anteriores.

## CAPÍTULO 1

### A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO COM ÊNFASE NA CIDADE DE TERESINA-PI

#### 1.1 A Produção do Espaço Urbano: algumas considerações

O processo da produção e de reprodução do espaço urbano está associado diretamente às condições de vida de uma sociedade e, portanto, determinado por ela e intrinsecamente calcado no processo de desenvolvimento da própria sociedade. Configura-se ainda, como um processo dinâmico, pois os conteúdos que o compõem (econômicos, sociais e políticos) são alterados continuamente, isto é, o espaço urbano está sempre se reproduzindo de maneira inter-reativa à própria reprodução da sociedade que o erigiu.

Uma série de diferentes abordagens teóricas pode ser usada para compreender a urbanização. Alguns estudos desenvolvidos por Castells (1972), Topalov (1979), Harvey (1980), e Lojkine (1981), analisam a produção do espaço urbano como parte da lógica da produção e reprodução do capital, introduzindo os conceitos de ambiente construído e de condições gerais de produção.

Segundo Castells (1972, p.335-6) “‘o urbano’ parece-nos conotar diretamente os processos relativos à força de trabalho [...] O espaço urbano torna-se então o espaço definido por uma certa parte da força de trabalho, delimitada, ao mesmo tempo, por um mercado de emprego e para uma unidade (relativa) de seu cotidiano”. Nesse sentido, na formação das novas sociedades capitalistas, o processo que molda o espaço é o que concerne à reprodução simples e ampliada da força de trabalho, em suma, o conjunto das práticas consideradas urbanas indica a articulação do processo ao conjunto da estrutura social. Sob esta perspectiva, Castells (2000, p.539-40) conclui que:

A unidade urbana é para o processo de reprodução o que a empresa é para o processo da produção [...] tal especificidade do urbano é histórica: ela decorre do domínio da instância econômica dentro da estrutura social – o espaço da produção sendo o espaço regional e o da reprodução sendo chamado de espaço urbano.

Ainda para o autor, a estrutura econômica é compreendida como o principal elo conceitual de uma teoria do espaço produzido: “numa sociedade que tem o modo de produção capitalista como dominante, o sistema econômico é o sistema dominante da estrutura social e, por conseguinte, o elemento produção está na base da organização do espaço” (CASTELLS, 1972, p. 203).

No tocante ao modo de produção capitalista, salienta-se como característica própria, a mudança constante nas suas práticas e processos materiais de reprodução social, devido à necessidade de revolucionar continuamente seus meios de produção com o objetivo de aumentar a produtividade (MARX, 1985). Assim, por conseguinte, as qualidades objetivas, bem como os significados de tempo espaço, estão em constante modificação, ocasionando transformações que acarretam consequências para a organização da vida diária (HARVEY, 2005).

Considerando-se a cidade como resultado de um processo de produção e não como um objeto de consumo material e simbólico, Topalov (1979) analisa que a cidade capitalista resulta de uma multiplicidade de processos privados de apropriação do espaço, determinados pelas próprias regras de valorização de uso específico, diferenciado do valor de uso de cada uma de suas partes. Topalov (1979, p. 20) afirma ainda que “a cidade é uma forma de socialização capitalista das forças produtivas. É o resultado da divisão social do trabalho, e uma forma desenvolvida de cooperação entre unidades de produção”, sendo, assim, o resultado do sistema espacial dos processos de produção, circulação e consumo.

Para Lefebvre (1999), a cidade capitalista sofre um duplo processo socioespacial, de *implosão* e *explosão*. A cidade *explode*, a sociedade urbana se generaliza e tende a se tornar universal. Ao mesmo tempo, ela *implode*, ela é destruída, restando apenas fragmentos dispersos. A *explosão* se dá sobre o espaço circundante, com a extensão do *tecido urbano*, forma e processo socioespacial. A urbanização, então, se fez como *explosão* da cidade, como extensão da mancha urbana, como destino e abrigo dos mais pobres nas imensas periferias sem infraestrutura e, por isso, com pouco trabalho agregado na terra, com baixa renda diferencial, possibilitando sua venda a um custo mais baixo do que o das áreas centrais da cidade. Nesse contexto, as periferias carentes são os lugares possíveis de ocupação daqueles que não podem pagar por moradias adequadas, em áreas dotadas de infraestrutura urbana e, portanto, mais valorizadas.

Esses grupos economicamente vulneráveis também são agentes produtores e modeladores na cidade, concentrando-se em assentamentos como as favelas e as periferias autoconstruídas. Os mais pobres, ao produzirem o seu próprio espaço, atribuem um sentido a esse espaço que é intrinsecamente lugar da reprodução da força de trabalho, o lugar de resistência ao descaso do sistema em reconhecer seus direitos, mesmo aqueles mais básicos como os de reprodução da vida, e, por isso, essa produção é também uma estratégia de sobrevivência, de luta pelo seu direito à cidade (VITTE, 2010).

Existe certo consenso entre os pesquisadores sobre o processo que permitiu o surgimento da cidade: para eles, a possibilidade de existência desta organização socioespacial somente ocorreu a partir do momento em que uma parte da população dedicou-se a outras atividades que não à produção de alimentos, ou seja, quando aparece algum tipo de produto social excedente. É preciso, portanto, a existência de um desenvolvimento das forças produtivas que permitam a produção deste excedente (SINGER, 1982). Aliado a isso, este mais-produto criado tem que estar concentrado em um ponto do território que não seja o local de sua produção, e isto somente é possível com o desenvolvimento da divisão social e territorial do trabalho.

Villaça (2001, p.23) afirma que o espaço urbano é produzido pelo trabalho social e desvinculado da criação de algo socialmente útil, destacando ainda que,

[...] a localização urbana é um tipo particular de localização: aquela na qual as localizações não podem existir sem um tipo particular de contato: aquele que envolve deslocamentos dos produtos e dos consumidores entre os locais de moradia e os de produção e consumo.

Carlos (2003, p. 78) afirma que “a dinâmica urbana indica o processo de reprodução, tanto no plano espacial, de um lado, sua dimensão econômica e política-estratégica, e de outro, o plano da vida”. Nesse sentido, há uma tendência da (re)produção do espaço urbano se expandir de forma tanto espacial como temporal do local de moradia ao local de trabalho. Para Carlos (2008, p.85), “O ser humano necessita, para viver, ocupar um determinado lugar no espaço. Só que o ato em si não é meramente o de ocupar uma parcela do espaço; ele envolve o ato de produzir o lugar”.

Denominados, por Lojkin (1981), como meios de circulação do capital, as condições gerais de produção correspondem à aglomeração espacial dos meios de produção, dos meios de circulação material e dos meios de consumo coletivo.

Para Monte-Mór (2006, p.14), “O *urbano*, ou o espaço urbano-industrial contemporâneo, metáfora para o espaço social (re)definido pela urbanização, estende-se virtualmente por todo o território através do *tecido urbano*, cidade que caracteriza o fenômeno urbano contemporâneo e a sociedade urbana”. A maioria das concepções do urbano enfoca e converge para duas visões polares: “o urbano enquanto lugar da reprodução da força de trabalho e das relações sociais no cotidiano que se expressam por meio do consumo; e o urbano enquanto lugar da reprodução das relações sociais de produção na perspectiva da reprodução dos bens de produção” (LIMONAD, 1999, p.82).

Porém, para Lefebvre (1993), o urbano é o espaço onde se processam estas duas esferas de reprodução, que historicamente se articulam em diferentes graus e intensidades conforme o estágio de desenvolvimento das forças produtivas, no que diz respeito principalmente ao desenvolvimento do meio técnico-científico. Lefebvre (1993) propõe uma análise do espaço, com o objetivo de desvendar as relações sociais que ele expressa, utilizando, para isso, os seguintes conceitos: (a) Prática Espacial: Produção e reprodução segregam o espaço da sociedade, formando, determinados locais e sistemas espaciais, a percepção do espaço como característica de cada formação social; (b) Representações do espaço. Essa é a síntese das concepções de espaço, empregando sinais verbais e gráficos ("representações") que estão cheias de ideologias subordinando as pessoas para as lógicas dos sistemas sociais e políticos; (c) Espaços de representação. Esse é o espaço vivido, diretamente associado a imagens e símbolos criados pelos seus habitantes e usuários, mas também pelos escritores e artistas. Representação de espaço, com ilusões, imaginário, alegórico e simbólico, faz uso de objetos naturais e, portanto, é estudado por etnólogos, antropólogos e psicanalistas, bem como sociólogos e geógrafos.

Os três momentos da tríade, muitas vezes chamados de espaço percebido, concebido e vivido, são realizados em conjunto pelas relações dialéticas. Relações entre os três momentos nunca são simples ou estáveis, nem são totalmente conscientes. Para Lefebvre, considerar essa tríade significa estudar não só a história do espaço como prática espacial, mas a história das representações do

espaço, as suas relações, e suas relações com as práticas e as ideologias, constituindo assim uma teoria unitária, em que a produção do espaço é única e individualizada em consonância com aspectos temporais e locais, não se limitando às considerações precedentes sobre o espaço, isto é, não se restringem à análise crítica.

Lefebvre (1992) ainda relata que cada modo de produção tem como resultado uma produção espacial diferente, de forma que o espaço é produzido pelo processo de produção e, ao mesmo tempo, dá suporte ao seu desenvolvimento. O espaço social agrega as coisas produzidas, estabelecendo inter-relações e permitindo ações de produção e consumo. O espaço social inclui objetos naturais e sociais, os quais são também relações. Os objetos possuem formas, no entanto “o trabalho social os transforma, reorganizando suas posições dentro das configurações espaço-temporais sem afetar necessariamente suas materialidades, seus estados naturais.” (LEFEBVRE, 1992, p.76), ou seja, altera sua função sem alterar sua forma. “Tempo e espaço são inseparáveis [...], espaço implica em tempo e vice versa” (LEFEBVRE, 1992, p.118).

Alguns pesquisadores (Costa, 1993; Fernandes, 1999 e Costa, 2003) defendem as ideias de Lefebvre e concordam que sua fundamentação teórica tem como objetivo principal desvendar a realidade atual; para tanto, o paradigma é o cotidiano da vida na sociedade moderna. Nessa acepção, discernem que o espaço contém e está contido nas relações sociais, logo o real é historicamente construído tendo como representação mental o urbano e a cidade, como expressão material dessa representação.

Santos (1991, p. 38), preconiza que a interpretação da produção espaço relaciona-se com a simbiose entre a forma, a estrutura e a função, sendo que “os movimentos da totalidade social modificando as relações entre os componentes da sociedade, alteram processos e incitam funções”. A ideia do autor consistiria em que a totalidade social seria determinada por uma estrutura de um movimento dialético das relações entre formas e funções, produzindo os lugares a partir de variáveis e combinações que se diferenciam ao longo do tempo. Nesse sentido, segundo Godoy (2004, p. 31) “é a ideia de movimento da totalidade no tempo e no espaço que fundamenta a concepção de que o espaço é produzido *no* e *pelo* movimento da totalidade social.”

Na análise da produção do espaço, a ideia de produção está associada ao conceito marxista de trabalho e às noções de transformação e mudança. A “produção” implica ainda organização do trabalho e dos meios necessários para a sua realização enquanto produção de valor. Ressalta-se que os meios necessários ao trabalho constituem-se, também, em trabalho e que o espaço produzido é seu produto, isto é, de uma organização deste que se materializa em formas espaciais. (GODOY, 2004)

Dessa forma, configura-se uma definição de cidade como sendo uma expressão especializada da sociedade, relacionada a um plano de representação abstrata que transcende o aspecto da vida social de cada lugar. A partir desse pensamento, Lefebvre (1993) intui que o espaço retrata um conjunto de diferenças, ele é o lócus de coexistência da pluralidade e das simultaneidades de padrões, de maneiras de viver a vida urbana. Porém, não descarta a ideia de que o espaço também é o lugar dos conflitos, onde a exploração subordina não apenas a classe operária como outras classes sociais.

Para Lefebvre (1991), a cidade é a materialidade constituída pelo conjunto arquitetônico, porém o urbano reflete a realidade social das relações que ela comporta, isto é, para existir, o urbano depende da materialidade configurada pela cidade. Assim, “a vida urbana, a sociedade urbana, numa palavra, o urbano, não podem dispensar a uma base prático-sensível, uma morfologia” (LEFEBVRE, 1991, p. 49). Para Lefebvre (1993), o espaço é o lugar onde as relações capitalistas se reproduzem e se localizam com todas as suas manifestações de conflitos e contradições. Pode-se afirmar, portanto, que o espaço urbano é espaço socialmente produzido e historicamente determinado, partindo da premissa de que este se refere não apenas à configuração espacial, mas principalmente às relações sociais que aí se estabelecem. Essas relações são evidenciadas por vários elementos subjetivos que igualmente fazem parte da construção do espaço urbano, como culturas, ideias, valores e ideologias. A produção do espaço urbano possui, portanto, uma dimensão material ou objetiva quanto imaterial ou subjetiva (BARBOSA, 2005).

Alguns autores (CARLOS, 1994; NUNES, 2007) reportam que a produção espacial urbana torna-se desigual, na medida em que o espaço é fruto da produção social capitalista que se realiza e se reproduz desigualmente e que se concretiza por meio da divisão do trabalho. O espaço urbano é, todavia, um produto do processo de produção num determinado momento histórico, que indica as relações

contraditórias do processo de reprodução do capital, por meio da materialização da divisão espacial do trabalho

É na produção do espaço urbano que os processos sociais excludentes apresentam maior visibilidade, em decorrência do caráter concentrador e pelo fato de os arranjos espaciais, que caracterizam o tecido urbano, estarem intimamente associados aos processos de acumulação capitalista que, por sua vez, são seletivos e realçam as desigualdades, gerando, dessa forma, diferenciações socioespaciais. Esses espaços excludentes são criados a partir da relação de dominação-subordinação centrada no processo de acumulação e centralização do capital. Portanto, é na expansão da cidade que se desenvolve a acumulação capitalista, passando a representar a expressão espacial desse sistema de produção, na qual a contradição é condição e produto de seu desenvolvimento (CARLOS, 1994; NUNES, 2007).

A existência da propriedade privada significa, portanto, a divisão do trabalho e da cidade e o acirramento das desigualdades socioespaciais no processo de produção do espaço urbano. Dessa forma, Sposito (2003, p. 5) afirma que,

[...] a compreensão da produção do espaço urbano implica em apreender de que forma diferentes usos apropriam-se do território, produzindo espacialidades e temporalidades urbanas que diferem entre si e se expressam na cidade como espaço das diferenças.”

A produção e reprodução geográfica da cidade vai além do atendimento à demanda da distribuição espacial resultante do aumento populacional e dos papéis socioeconômicos de uma sociedade, relacionando-se com as intervenções dos agentes produtores do espaço urbano. O crescimento das cidades tem acarretado problemas sociais associados diretamente à distribuição espacial da população acompanhada da condição social, reforçando as desigualdades existentes, sobretudo devido às dinâmicas do mercado e do capital.

Para se compreender a dinâmica na construção dos espaços urbanos, Carlos (1997) propõe uma análise do contexto socioespacial com base na organização da produção e das relações sociais que se estabelecem no processo produtivo. Neste sentido Carlos (1997, p. 69) afirma que,

O desenvolvimento das forças produtivas produz mudanças constantes e, com essas, a modificação do espaço urbano. Essas mudanças são hoje cada vez mais rápidas e profundas, gerando novas formas de configuração

espacial, novo ritmo de vida, novo relacionamento entre as pessoas, novos valores.

A valorização de certos espaços urbanos, entretanto, não se dá por si só. Segundo Gottidiener (1999, p. 200),

forças políticas e ideológicas são igualmente importantes na produção do espaço. [...] já que a interseção dessas forças sociais envolve um processo contingente, muitas vezes com resultados contenciosos, a produção de espaço é bem mais apreendida como complexa articulação entre estrutura e ação, que está sempre em movimento.

Bruegmann (2005) relata que a expansão é um processo intrínseco urbano relacionado com a maturidade econômica das cidades. Assim, praticamente todas as cidades industrializadas do mundo ocidental têm experimentado uma dispersão da população do centro compacto para periferias dispersas, resultando num espaço fragmentado, produzindo desigualdade socioespacial dentro da cidade. Fato que tem acarretado em diversos movimentos conflitos e lutas sociais justificadas pelo desejo de conquista do direito à cidade, à igualdade social e à cidadania plena. O espaço urbano, portanto, não diz respeito apenas ao modo de produção, mas a todas as relações sociais que lhe são inerentes, sejam políticas, religiosas, econômicas, jurídicas, ou seja, diz respeito a todo o seu cotidiano.

Nessa direção, Carlos (1994, p. 181) entende que “[...] a ideia de urbano transcende aquela de mera concentração do processo produtivo *stricto sensu*. O urbano é um produto do processo de produção de um determinado momento histórico, não só no que se refere à determinação econômica do processo (produção, distribuição, circulação e consumo), mas também no que se refere às determinações sociais, políticas, ideológicas, jurídicas que se articulam na totalidade da formação econômica e social. Assim, “o urbano é mais que um modo de produzir, é também um modo de consumir, pensar, sentir, enfim é um modo de vida.” O espaço é produzido e consumido diferentemente, comparando-se os padrões de uso e ocupação do espaço urbano e suas relações de poder e dominação inter e intra-espacial, ou ainda, analisando-se o comportamento dos fragmentos urbanos.

Segundo Villaça (2001, p.13), “o simples registro de transformações espaciais não é suficiente para caracterizar a estruturação ou a reestruturação [do espaço]”. Ou seja, não basta identificar as transformações físicas que ocorrem nas principais aglomerações urbanas brasileiras para denominá-las de reestruturação do

espaço urbano, tratando-as como evidências das mudanças no modo de produção capitalista. Também é necessário verificar transformações estruturais na vida social que justificam a mudança na lógica de consumo do espaço. Nesse sentido, no jogo dos riscos sociais, muitas vezes, a expansão de áreas urbanas se torna uma disputa por qualidade de vida. E, portanto, a reestruturação dos espaços urbanos representa muito mais do que impactos econômicos da globalização ou da reestruturação produtiva. Trata-se de uma mudança ampla na esfera da reprodução social, no estilo de vida cotidiano. De certa forma, refere-se sobretudo às transformações na esfera do consumo e da vida cotidiana do que àquelas associadas ao modo de produção capitalista (OJIMA, 2006).

Para que o espaço urbano seja produzido é necessária a mobilidade: mobilidade de pessoas, objetos, de ações, de representações, de ideias, de mercadorias dentre outros. Ainda, segundo Mondardo (2009, p.62), “O espaço urbano é, desse modo, um amálgama de elementos que se movem, interagem e são solidários e contraditórios, porque criam espaços diferenciados, cada qual com sua função, com sua relação social”. Nesse contexto, compreende-se por mobilidade urbana a “relação social ligada à mudança de lugar, isto é, como o conjunto de modalidades pelas quais os membros de uma sociedade tratam a possibilidade de eles próprios ou outros ocuparem sucessivamente vários lugares” (LÉVY, 2001, p. 1).

Entende-se, portanto, que a produção do espaço urbano pode constituir-se em um processo seletivo de acessibilidade à cidade, podendo acentuar as diferenciações do espaço urbano contribuindo para mitigação dos problemas associados às condições de vida de parcelas significativas da população urbana. Dessa forma, a produção desigual do espaço urbano e a expansão territorial urbana produzem e reproduzem espaços cada vez mais diferenciados que podem reforçar a exclusão social. É partindo desse pressuposto que se sugere o entendimento da produção do espaço urbano como base para a análise do processo de mobilidade e acessibilidade de uma cidade.

## 1.2 A Produção do Espaço Urbano em Teresina-PI

A cidade de Teresina situa-se no contexto do Meio-Norte do Nordeste brasileiro, às margens do rio Parnaíba, que divide os Estados do Piauí e do Maranhão. Teresina classifica-se como um aglomerado urbano não-metropolitano e é considerada uma cidade “nova” com 161 anos de existência, completados em 2013. Apresenta, em sua origem, um modelo de plano em xadrez, exercendo desde então um forte papel na região por meio de sua importância comercial. Castelo Branco (2002. p.299) reporta que “Teresina nasceu no momento em que o viver urbano estava sendo redimensionado”, isto é, a construção da cidade mostrou-se adequada dentro dos preceitos de uma imagem moderna, a qual se desejava alcançar, pois atendia a um conjunto de ideias básicas, advindas da experiência urbana europeia da segunda metade do século XIX, que correspondia às necessidades de salubridade, centralidade e mobilidade.

A necessidade de um espaço higienizado, produtivo e centralizado, com vistas a atender um contingente considerável de pessoas e mercadorias, fez parte de um pensamento próprio da segunda metade do século XIX, revelador da necessidade de romper com os modelos coloniais, interessados em regenerar o tempo, utilizando novas formas de aplicabilidade do urbanismo, próximos aos modelos europeus e da ideia de civilidade, de uma nova forma de vivenciar o urbano. Teresina cresceu rapidamente, nos dois primeiros anos posteriores a sua fundação, contava com uma população de aproximadamente 8 mil habitantes (Lima, 2002).

Teresina, diferentemente da maioria das cidades brasileiras, teve a produção do seu espaço marcada diretamente pela influência do poder público, desde sua implantação, pois já nasceu planejada com intuito de romper com o isolamento em que jazia a província do Piauí pelo poder público. Além disso, foi dentre todas as cidades brasileiras a primeira a ter o espaço que viria a se constituir em seu núcleo urbano, escolhido e planejado para ser cidade-capital. O esforço de acelerar a integração ao contexto nacional e internacional, conforme a exportação de produtos agrícolas, só seria possível na medida do aproveitamento das áreas situadas às margens do rio Parnaíba e dos seus afluentes, perceptível na ação de

José Antônio Saraiva<sup>1</sup>, ao transferir a capital de Oeiras para a Nova Vila do Poti, em 1852. (QUEIROZ, 1994).

Se o Piauí surgiu por uma necessidade de comunicação externa, para ligar capitanias vizinhas, Teresina foi fundada por conta de uma necessidade de uma comunicação interna, para ligar vilas e cidades piauienses ao mercado externo (SAID apud VERNIERI, 2006, p. 53-54).

Com a transferência, José Antonio Saraiva, buscou encontrar o lugar ideal para a sede da Província, que fosse considerado neutro, ainda não desenvolvido, sem a cobiça sobre terras e riquezas, mas proeminente e que, a longo prazo, pudesse ser um ponto referencial da região, um grande entreposto comercial e uma cidade de referência urbanística, ou seja, que tivesse destaque tanto por ser uma capital como pela inovação de seu traçado urbano. A escolha da Chapada do Corisco atendia, no entendimento de Saraiva, a todas as exigências de uma nova capital.

Em 20 de outubro de 1851, segundo Costa (1974, p. 461-462)

O presidente da província, Dr. José Antonio Saraiva, de conformidade com a lei provincial nº 140, de 1 de dezembro de 1842, transfere a sede da vila do Poti para o local que pessoalmente escolheu. [...] Garantidos os proprietários das terras que tinham de formar a nova vila, e com a promessa e empenhos do presidente da província de ser ela brevemente a capital da província, não se arrecearam (SIC) de lançar mão de seus capitais; os matos que cobriam a vasta planície foram devastados, e sob um plano bem delineado e debaixo da mais severa regularidade, deram logo começo à construção de casas formando arruamentos cortados em ângulos retos [...].

A cidade Teresina nasceu da pedra fundamental da igreja do Amparo, o que motivou o seguinte pronunciamento de Monsenhor Chaves:

Teresina nasceu nos braços da Igreja Católica, isto é, na celebração de uma missa, na hora em que se lançava a pedra fundamental de sua matriz, a Igreja de Nossa Senhora do Amparo. O presidente José Antônio Saraiva veio à Vila do Poti em 1850 e aconselhou os potenses a construírem uma povoação na Chapada do Corisco, começando pela igreja. (CHAVES, 1998, p. 53).

O prédio da igreja serviu de ponto de referência, marco zero para o traçado de Teresina, cujo território compreendia uma extensão de 3,0 km de norte a

---

<sup>1</sup> José Antônio Saraiva, o Conselheiro Saraiva, nomeado por carta imperial de 23 de junho de 1850, como presidente da província do Piauí, foi responsável pela mudança da Capital de Oeiras para Teresina.

sul, tendo a Igreja de Nossa Senhora do Amparo como centro; e, de leste a oeste, o espaço entre os Rios Parnaíba e Poti. (Figura 02).

A localização da catedral no largo onde se encontrava a casa do tesouro público e a casa do governador demonstra uma alusão significativa aos poderes do estado. Também próxima ao que podia ser chamado de centro cívico da nova capital, a localização do mercado público demonstra o desejo de transformar a cidade num entreposto comercial: a proximidade do rio e toda a situação à sua volta favorecia o crescimento da economia local. (Figura 03).

Figura 2. Mapa esquemático do início da formação urbanística da cidade Teresina-PI, com a marcação dos principais prédios públicos.



Fonte: Adaptado de CASTELO BRANCO FILHO, M. 1964.

Figura 3. Largo do Amparo

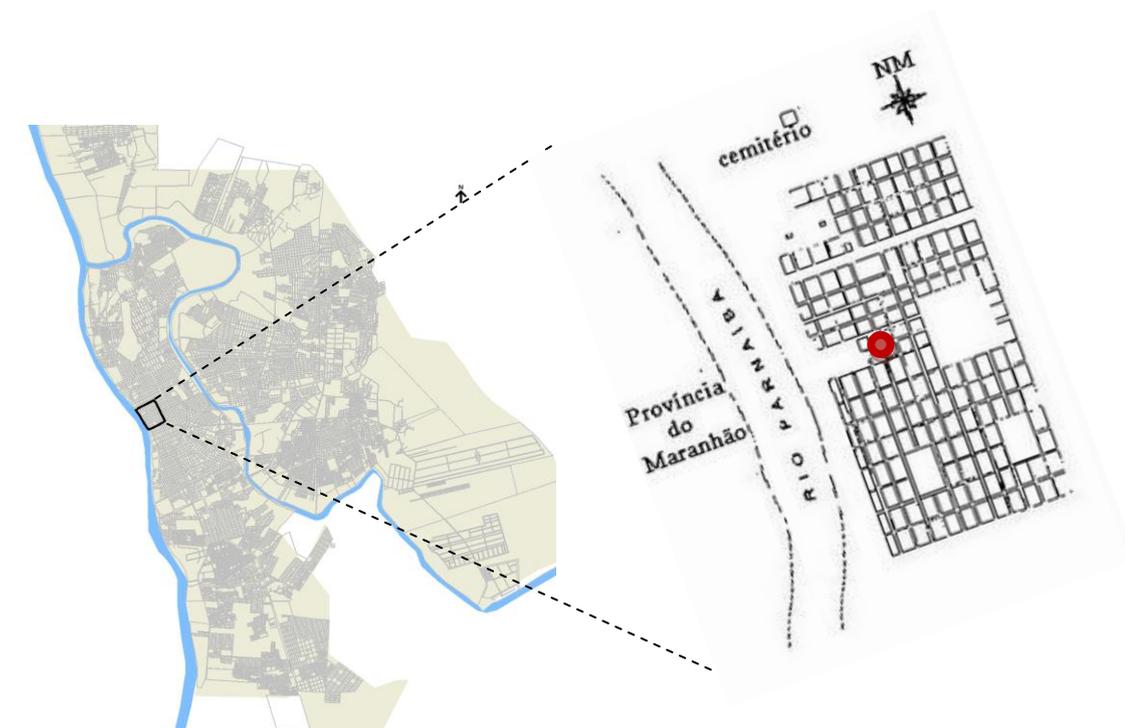
Da esquerda para a direita: o Mercado Público, duas residências, a Diretoria de Terras e Obras Públicas, o Palácio do Governador (dois pavimentos), a Delegacia Fiscal e a Igreja Matriz de Nossa Senhora do Amparo.



Fonte: APP (1995). Autoria desconhecida e provavelmente anterior a 1910.

A primeira capital de estado brasileiro, em sua criação, a ser planejada e não uma cidade oriunda de arraial, igreja ou fazenda ou até mesmo de aldeia indígena catequizada, foi construída no formato tradicional da era pombalina, com traçado geométrico regular da malha urbana original, planejada pelo mestre de obras João Isidoro da Silva França, na forma de um tabuleiro de xadrez, com ruas paralelas, simetricamente dispostas formando um espaço urbano delimitado, no sentido norte-sul por 18 quadras e no sentido leste-oeste por 12 quadras, possuindo as quadras 100,00 metros lineares, na atualidade constitui-se como parte do centro da cidade. (Figura 04)

Figura 4. Mapa esquemático do início da formação urbanística da cidade Teresina-PI, em relação ao mapa atual (em destaque o marco zero).



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Teresina e CASTELO BRANCO FILHO, M. 1964.

Teresina fez parte do contexto político para implantação de novos núcleos agrícolas e comerciais, oriundos, sobretudo no Segundo Reinado, convergindo assim para um planejamento criterioso, baseado no sistema de ruas ortogonais em contraponto ao organismo ruralizante, e que contribuía para praticidade de implantação exigida pela urgência que a ação política necessitava (SILVA FILHO, 2007). Sua regularidade que presumia facilidade técnica também escondia uma história de dominação e controle do espaço, herança do ofício da Engenharia Militar Portuguesa que promovia o estabelecimento e desenvolvimento da rede urbana no Brasil do século XVIII (BRAZ e SILVA, 2008).

A organização socioespacial baseava-se em uma clara definição de espaços, ou seja, aos pobres, a periferia (havia também posturas municipais que proibiam a construção de casas de palha) e aos ricos, a área central, numa manifestação muito nítida de que as classes dirigentes, porque tinham o poder, deveriam permanecer junto aos espaços representativos deste – Igreja (o poder eclesiástico) e a Câmara (o poder político). Esse modelo é uma réplica de todas as cidades latino-americanas do início do século XIX. “[...] Ao lado do crescimento populacional avolumaram-se também os problemas de uma povoação fundada às

pressas [...]. Surgiu, apesar de tudo, um comércio com armazéns e lojas de miudezas [...].” (ABREU, 1987, p.6)

O traçado urbano de Teresina tinha como principal eixo estruturador o Rio Parnaíba, e o crescimento inicial da cidade seguiu esse eixo. Por volta do ano de 1860, Teresina ocupava uma área de mais de um quilômetro de extensão na direção norte-sul. Na direção leste-oeste, a expansão territorial era menor. A primeira década (1851) foi marcante em termos de crescimento demográfico da capital, pois partiu dos 49 habitantes iniciais, os quais viviam na Chapada do Corisco, local escolhido para a edificação da cidade, para mais de oito mil habitantes, na segunda década, distribuídos em 963 casas, sendo 433 sólidas e 530 frágeis (de palha). (CHAVES, 1998).

A cidade foi planejada para crescer tendo sempre a vista para o rio, com as ruas paralelas e perpendiculares entre si, mas, à medida que a cidade crescia, e se expandia ao encontro do outro rio (rio Poti – Zona Leste), outros elementos da paisagem passaram a concorrer com o rio Parnaíba como forças de atração. (MATOS, 2006, p.22). Apesar de um crescimento rápido, Teresina não conseguiu atingir os objetivos definidos na sua inauguração. Na realidade, pouquíssimas e lentas foram as transformações concretizadas com a mudança da capital desde sua instalação até o final do século XIX (ABREU, 1987).

Araújo (1995b, p. 54) coloca que a cidade “tinha pouco a oferecer à população que, nas últimas décadas do século, crescia e, com ela, aumentavam também os segmentos sociais da pobreza”. A condição econômica da população, que em sua maioria era de baixa renda, já era sentida e se expressava na falta de condições para permanecerem nos terrenos ainda vazios da décima urbana, que se traduz nos terrenos que pertenciam à décima quadra do traçado urbano original da cidade de Teresina. A falta de condições econômicas e os custos de terrenos centrais faziam com que a população se concentrasse em áreas consideradas subúrbios da cidade, terrenos acidentados na área sudeste do plano inicial, carentes de saneamento básico, distante do acesso às ruas centrais da cidade, espalhando-se pela beira do Rio Parnaíba.

Um grande crescimento populacional se dá em consequência da seca de 1877, na região semiárida, o que resultou em mudanças espaciais da cidade, incluindo um novo zoneamento. Nas palavras de Araújo (1995a, p. 46), “A cidade de Teresina inchava mais que crescia [...]” Um novo zoneamento, que incluía a divisão

da cidade em distritos, foi criado para melhorar o monitoramento da crescente população de migrantes nordestinos fugidos da seca. Como efeito, logo foi criada uma política de afastamento desses migrantes do centro da Capital, uma iniciativa dos grandes proprietários de terra, com o apoio do Governo. Houve tentativas no sentido de preservar o centro da cidade, por constituir a zona urbana que representava, por meio de seus símbolos, as autoridades constituídas.

Na segunda metade do século XIX, a cidade de Teresina passou por transformações sociais e econômicas que resultaram na criação de um novo modelo urbanístico básico. Essas transformações desencadearam um projeto modernizador imaginado pela elite dominante, visando estabelecer novas regras de comportamento coletivo e individual aceitos pelo público. Dessa forma, os espaços de Teresina, em conjunto com o comportamento de seus habitantes passaram a ser controlados e vigiados com a instalação de instituições disciplinares utilizando a polícia como um mecanismo de poder, investindo em recursos humanos e materiais, para atingir seus objetivos. No imaginário da elite teresinense, ficou caracterizado por uma organização policial burocrática, como elemento constituinte da ordem urbana e de uma disciplina social (ARAÚJO, 1999).

No fim do século XIX, a população crescia de forma desproporcional ao traçado físico da cidade. O aumento da densidade populacional ocasionado pela abolição da escravatura e pelo fluxo migratório de nordestinos fugindo da seca desde a década de 1870, fez aumentar o número de pobres e desempregados de Teresina. Essa situação exigiu do governo municipal algumas ações, objetivando não apenas o controle social, mas também o controle urbano, na tentativa de impedir que acontecesse um cenário periférico desordenado. Para isso, foi utilizado, muitas vezes, o poder de polícia da administração.

Em 1890, o Piauí descobriu uma nova fonte de receita – a exportação da borracha de maniçoba, que passou a ser um fator de viabilização de renascimento desse estado. A chegada do novo século traria novas mudanças no espaço urbano de Teresina. São incrementadas ações de iluminação pública e urbanização das ruas e praças da décima urbana, estendendo-se para a expansão do perímetro urbano, com a criação de novas ruas e a expansão da cidade em sentido leste. (ARAÚJO, 1995).

Durante a década de 1930, o cenário político do país apontava para um intimidação social, uma introspecção de pensamento e uma repressão política;

eram os anos dos interventores. Em Teresina, uma cidade com pouco mais de 70 anos, não foi diferente, casas de palha foram covardemente incendiadas – em áreas da cidade marginalizadas, com problemas topográficos e de ocupação -, sem que os verdadeiros criminosos assumissem a culpa. A ordem era higienizar a arquitetura e o urbanismo pobre, marginal. Por toda a cidade, foram providenciadas ações que atendessem às novas exigências políticas da época. Diversas ruas foram aterradas, foi reformada a Praça João Luís Ferreira e ajardinada a Praça Rio Branco que, desde a década de 1920, havia se transformado no principal ponto comercial e atrativo da cidade.

Nascimento (2002) identificou que, com crescimento da cidade após a revolução de 1930, havia uma questão que já preocupava o diretor de obras municipal: como uma capital brasileira, Teresina, já quase centenária, não possuía ainda um 'Plano Regulador da Cidade', uma espécie de plano diretor municipal. Segundo esse autor, a capital necessitava de melhorias para progredir e de um plano de ações para ser seguido. Em sua visão, Teresina necessitava de avenidas largas e arborizadas. A dúvida seria como intervir no traçado urbano, uma vez que o traçado em formato xadrez não permitia grandes alterações sob o risco de gerar prejuízos para o plano original da cidade de Teresina. Contudo, mudanças vieram sem seguir os mesmos padrões das quadras do plano inicial da cidade, por meio do código de postura de 1939, que propunha a arborização e o alargamento de ruas e passeios.

O cenário que apresentava a cidade, no fim da década de 1930, com ruas limpas e arborizadas no perímetro da décima, não comportavam atividades ou objetos que pudessem se contrapor à cidade desejada, à cidade nova, em construção a partir de seu traçado original. Assim é que a gestão municipal, por meio de Decreto-Lei, já não permitia que nas ruas da área urbanizada se estabelecessem estábulos. A fim de higienizar a área urbana, foi estabelecido que esses estábulos fossem deslocados para terrenos situados além da Avenida Circular<sup>2</sup>. Isso significa que tudo depois da linha férrea era considerado periferia, zona pobre, insalubre.

A partir da década de 1940, a cidade de Teresina passou a sofrer transformações espaciais significativas, com a multiplicação de bairros nas zonas norte e sul. Nas décadas seguintes, a cidade vivenciou o impacto da urbanização,

---

<sup>2</sup> Atualmente, Avenida Miguel Rosa, a qual foi construída delimitando o perímetro urbano e margeando a construção da linha férrea.

agravado principalmente pela migração, tanto do campo para a cidade, como também de estados vizinhos (FAÇANHA, 1998).

A partir de 1950, o processo de urbanização de Teresina toma novo e substancial impulso e de forma definitiva. Para Nascimento (2002), a modernização da cidade de Teresina, enquanto processo, aconteceu de forma autoritária, semelhante ao ocorrido em outras cidades brasileiras, no período do Estado Novo.

Com o advento da Ditadura Vargas, a necessidade de um acelerado processo de modernização da capital foi explicitada. Essa necessidade de modernização nascia com a República Nova e correspondia à implementação de uma política que não caracterizasse o passado. O novo significava a modernização do espaço urbano da cidade. Com um número considerável de casas de palha, Teresina não poderia representar a modernidade. Dá-se início, segundo o autor, a um processo de “limpeza do espaço urbano”, incêndios criminosos destruíam as casas de palha e empurravam os moradores para fora do perímetro urbano da cidade. A modernização da cidade de Teresina no início do século aconteceu a partir da exclusão da população pobre, não se diferenciando, portanto, do que se observou em outras cidades brasileiras, que passaram por processo análogo. (Reis Filho, 2010)

A década de 1950 foi considerada como um *divisor de águas* relacionado às transformações ocorridas no espaço urbano de Teresina. A urbanização no Piauí ganhou, a partir deste período, uma nova dinâmica. A conjuntura nacional e regional iria contribuir para que ocorresse o desenvolvimento do Estado, consolidando a cidade de Teresina como a sua principal cidade. (FAÇANHA, 1998, p.63).

A urbanização no Piauí passou por um redirecionamento marcado pela crise do modelo extrativista voltado para exportação. A década de 1950 marcou o início da alteração na relação entre a zona rural e urbana, observando-se, a partir desse momento, a inversão da concentração populacional entre cidade e campo. Nesse período, houve um aumento nos investimentos para urbanização, notadamente nos serviços de infraestrutura: instalação de abastecimento d'água e energia elétrica, abertura de vias e pavimentação de ruas principais (LIMA, 1996). Esse autor ressalta, no entanto que, apesar desses serviços contribuírem para um novo formato do espaço urbano de Teresina, essas políticas públicas eram implementadas de maneira a supervalorizar grandes propriedades, beneficiando apenas determinados segmentos da sociedade.

As novas perspectivas urbanas surgidas desde o final da década de 1960, estão relacionadas às mudanças dos paradigmas urbanísticos nos quais se iniciou

uma revisão de seus métodos de análise e de projeto O primeiro gesto foi abdicar do conceito e, sobretudo, da prática de um projeto total, isto é, de um projeto que contemplasse toda a cidade como objeto de projeto, fórmula tão cara aos urbanistas do início do século XX, que trabalhavam com as premissas do Movimento Moderno.

Retirando-se do horizonte teórico e prático a ambição do projeto total, impôs-se, a necessidade de criar, para fins operacionais, os novos territórios de projeto (WATSON; GIBSON, 1995). Isso fez com que a administração da cidade começasse a pensar em um planejamento mais amplo da cidade. Inicia-se, a partir de então, uma série de projetos nesse sentido. O primeiro dessa série surge ainda em 1969, o Plano de Desenvolvimento Local Integrado (PDLI), elaborado por uma empresa baiana, a COPLAN. Esse plano praticamente não foi seguido, pois não foram elaboradas legislações urbanísticas complementares, além de as propostas não corresponderem à realidade socioeconômica de Teresina. Uma das principais alegações para a não execução foi a falta de verbas, pois se tratava de um projeto audacioso que exigia um volume significativo de recursos financeiros. O PDLI chamava a atenção para a necessidade de verbas de diferentes órgãos, além do empenho dos governos estadual e municipal. Assim, o desafio maior seria a continuação da implantação do Plano, que exigiria capacidade administrativa e lideranças excepcionais, no sentido de mobilizar todos os órgãos envolvidos e a iniciativa privada para reunir os recursos financeiros e humanos para a grande tarefa de construir a nova Teresina. (ARAÚJO, 2009).

O PDLI de 1969 tinha o intuito de disciplinar o uso do solo da capital, que há muito estava sendo extrapolado sem planejamento oficial. Entretanto, algumas falhas na sua execução foram constatadas como, por exemplo, a construção do conjunto habitacional na zona Sul, o Parque Piauí, inaugurado em 1967, construído a uma distância de 7 km do centro da cidade, numa área considerada rural, o que se tornou motivo de muita inquietação por parte dos futuros moradores, que reclamavam da falta de transporte e também da falta de infraestrutura urbana. (VIANA, 2005)

Embora o Brasil tivesse apresentado um significativo crescimento industrial, especialmente a partir do governo de Juscelino Kubitschek, no Piauí, não se percebia o impacto da propaganda política desenvolvimentista. Ao contrário, cresceu a dependência no setor de importações de produtos industrializados. Teresina, entretanto, cresceu, mais à base do comércio e setor de serviços,

induzidos pelo poder político, por meio da implantação de grandes conjuntos habitacionais. A rede urbana modificou-se com rapidez, deixando-se apenas na memória as imagens do panorama arquitetônico da primeira metade do século passado.

No início da década de 1970, o crescimento de Teresina tomou um impulso ainda maior: é a época do 'milagre brasileiro'. Novas ruas foram projetadas, surgiram novos bairros, ampliaram-se a rede elétrica e a iluminação pública; aumenta-se a pavimentação asfáltica. A elite teresinense começou a mudar de endereço: do centro da cidade para o bairro Jockey Clube e imediações da Rua Goiás e Círculo Militar de Teresina. Para a população de menor renda, foram construídos grandes conjuntos habitacionais, a exemplo dos Conjuntos Itararé I, II e III, expandindo a cidade no sentido leste-sudeste (KALLAS, 2008).

Em 1977, foi elaborado, pelo IPAM (Instituto de Planejamento e Administração Municipal), e por uma equipe da Universidade de Brasília, o primeiro Plano Estrutural de Teresina, (1º PET). Em 1979, foi lançado o primeiro Código de Zoneamento e Edificações de Teresina, que apontou os parâmetros para as construções realizadas na cidade, propondo normas exclusivas para intervenções na área central, com significativas restrições de uso do solo e tendo com principal característica a implementação de um zoneamento baseado em eixos e zonas de polarização, ressaltando o sistema radioconcêntrico da cidade.

Na década de 1980, a organização interna da cidade ficou cada vez mais complexa, uma tendência que se intensificou, marcada pelo surgimento de novos atores sociais, como também pela consolidação de processos espaciais iniciados nas décadas anteriores. O processo de descentralização do comércio ocasionou uma fragmentação em todas as direções da cidade.

Nesse contexto, a área central de Teresina sofreu um processo de revalorização das atividades comerciais, marcado exclusivamente para a população de baixo poder aquisitivo, enquanto foram construídos corredores comerciais nas grandes avenidas. Pode-se afirmar que o papel econômico das instituições estatais federais e estaduais foi expressivo, devido ao grande peso do setor administrativo na economia da cidade, além de serem grandes consumidoras de espaços. A cidade apresentou uma mudança cultural que significou a procura, por parte de setores da população de renda média e alta, em busca de apartamentos em condomínios,

atraídos pela segurança e pelas amenidades, já que os condomínios localizavam-se próximos ao rio Poti e afastados do centro (FAÇANHA, 2007).

A expansão urbana da capital foi marcada pela implantação da ponte Juscelino Kubitschek, possibilitando a travessia sobre o rio Poti. A nova zona de expansão caracterizava-se por ser uma área residencial de alto poder aquisitivo e pela presença de conjuntos habitacionais para a população de baixa renda. (Kallas, 2008). No final da década de 1980, ganhou expressão na cidade o processo de favelização. Simultaneamente, como resultado das inundações ocorridas, em especial na Zona Norte, surgiram novas ocupações de terras, realizadas de forma organizada por grupos sociais excluídos, atuando de forma articulada com os movimentos sociais urbanos. Esse contexto cristalizou os movimentos de luta em defesa da moradia (FAÇANHA, 2007).

Em 1983, a Fundação Joaquim Nabuco, de Recife, foi contratada para elaborar o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), que não chegou a ser concluído. Em 1987, ocorreu o Seminário “Planejando Teresina”, que contou com discussões técnicas junto à comunidade, aliadas aos estudos iniciais do PDDU, para fundamentar o 2º PET que somente foi concluído em 1988.

Segundo Façanha (1998, p.170), a tendência relacionada à construção de conjuntos habitacionais da década de 80 continua na década de 90 do século XX. Entretanto, para Lima (2003, p.44), existe uma diferença, que é o fenômeno da verticalização marcado pela multiplicação simultânea de vilas e favelas e de prédios, promovendo o fenômeno da segregação socioespacial, o que resultou no agravamento dos conflitos urbanos.

Aos poucos, a cidade de Teresina rompe a uniformidade do horizonte e sinaliza sua verticalização. Nesse processo, o cidadão é levado a conviver com uma nova realidade. Junto aos primeiros arranha-céus, surge também, a invasão dos mais variados ícones da vida contemporânea – shoppings, artigos importados, outdoors, néons, vitrines, entre outros (CAMPOS, 2002, p. 36).

A partir dos anos 90, intensificaram-se os problemas relacionados aos processos socioespaciais. Embora o setor industrial tenha apresentado considerável dinamismo nos ramos da construção civil, alimentos, metalúrgica, e vestuário, não se constatou um soerguimento da economia municipal, provocando um “congelamento espacial” com relação aos núcleos de indústria na cidade. Os setores de comércio e serviços continuavam a sustentar a economia local, desenvolvendo-

se em aliança com a própria expansão da cidade. Além disso, o surgimento de novas favelas, vilas e bairros na cidade também contribuíram para a ampliação de núcleos de comércio e serviço (FAÇANHA, 2007).

Contrariando em ritmo e em direção dos vetores da expansão urbana da cidade de Teresina, ampliaram-se as áreas residenciais de baixa renda na periferia da região sul da cidade, a exemplo da ocupação da Vila Irmã Dulce em 1998. Essa ocupação de terra teve um caráter significativamente particular, representando uma conquista dos setores sociais envolvidos na luta urbana. A concretização do sonho da moradia ocorrido na Vila não foi uma conquista individual, mas coletiva, cristalizando na história e no tecido urbano da cidade um momento ímpar em que a ordem social foi alterada em defesa da moradia, da terra, da cidadania e da vida (FAÇANHA, 2007).

Esse processo de urbanização provocou um espraiamento da cidade, dirigindo o crescimento populacional para áreas ainda não incorporadas ao tecido urbano, gerando assim, com essa ação, uma restrição da vida urbana dos moradores desses novos bairros, já que a oferta de transportes públicos não acompanhou a demanda dessa população, reafirmando o processo de segregação socioespacial. Registra-se que, entre os anos de 1991 a 1999, as habitações populares em vilas e favelas abrigavam 20% da população urbana de Teresina e que mais de 70% destas foram implantadas em áreas públicas ou de domínio público, das quais 11,4% ocupavam áreas de riscos e inadequadas à moradia (FAÇANHA, 1998).

Observa-se, portanto, que o processo de urbanização em Teresina está fortemente associado ao aumento das camadas pobres da população, às mudanças significativas na paisagem urbana, e ao dinamismo da economia, provocado pelo crescimento da classe social média, que é um dos principais responsáveis pelo aumento da demanda por imóveis residenciais, acompanhada pela expansão da infraestrutura urbana, como transporte, energia elétrica e saneamento.

Em 2000, a Prefeitura, por meio da SEMPLAN, reuniu arquitetos da cidade para elaborar o Plano de Ações para o Centro, documento que pretendeu implementar o Programa de Revitalização da Área Central contemplando alguns investimentos públicos e privados, assim como medidas de racionalização do uso e melhoria da infraestrutura urbana existente, tendo sido produzido como o ponto de partida para uma nova forma de conduzir o desenvolvimento do Centro de Teresina.

Em 2001, elaborou-se o Planejamento Estratégico de Teresina, Agenda 2015, que, em 2006, transformou-se pela lei nº 3.558/2006, o novo Plano Diretor de Teresina.

Em 2010, sob a égide de nova política de estruturação da política habitacional brasileira, o governo municipal mantém a mesma fórmula de outrora, com a implantação do conjunto habitacional “Jacinta Andrade” destinado às pessoas de baixa renda e localizado em área afastada da malha urbanizada, criando novos vazios e continuando com a política de segregação socioeconômica e espacial.

A questão do espaço produzido tem sido alvo de discussão desde o século XIX na busca de paradigmas que conseguissem perceber os processos urbanos por meio de diversas reflexões. Durante esse longo período, algumas ideias revelaram-se importantes por considerarem os aspectos simbólicos da vida cotidiana como ponto de partida de suas análises e também por permitir pensar nos diversos papéis sociais do homem. Entende-se que, na discussão acerca das várias possibilidades de análise dos fenômenos urbanos, devem-se considerar relações sociais que são constituídas a partir da cidade.

A teoria do espaço, na perspectiva de Lefebvre (1993), funcionaria como uma “ferramenta para a análise da sociedade”, não originária de um paradigma teórico dominante, mas pretendendo uma interpretação unificada da sociedade, a partir do espaço. Dentro dessa perspectiva, podem-se desenvolver novos paradigmas que transcendam as reflexões anteriores, mas que não neguem as suas origens. A análise do espaço produzido de uma cidade estará sempre calcada nas reflexões da lógica do capital na produção do espaço urbano.

Especificamente, em Teresina, a produção do espaço urbano é marcada pela luta dos movimentos sociais e a segregação espacial entre as elites e os segmentos sociais de menor poder aquisitivo, implicando no incremento do grau de periferização. Além disso, os diferentes espaços produzidos retratam fielmente a diversidade dos aspectos socioespaciais, motivada pelas várias relações sociais vivenciadas em cada canto da cidade.

### 1.3 O Processo do Planejamento Urbano Brasileiro

A partir da segunda metade do século 20, o Brasil passou por uma das mais aceleradas transições urbanas da história mundial. Esse processo modificou significativamente um país rural e agrícola em um país urbano e metropolitano, em que a maior parte da população passa a morar em grandes cidades. Nos anos 2000, quase dois quintos da população total passaram a residir em uma cidade de pelo menos um milhão de habitantes. Assim, considerando-se aspectos como número e tamanho de cidades, peso das cidades na geração do PIB e desenvolvimento da rede urbana, pode-se atestar que um elevado grau de maturidade da urbanização brasileira foi alcançado (MARTINE; MCGRANAHAN, 2010).

Conforme esses autores, apesar da precocidade dessa transição urbana, as cidades brasileiras têm ainda se deparado com grandes desafios socioeconômicos e ambientais. Essa rápida modificação não ocorreu harmonicamente, especialmente para os contingentes mais pobres que, embora majoritários, raramente tiveram seu lugar contemplado na expansão urbana. O forte descaso com as necessidades do maior grupo social passa a ser o principal propulsor dos grandes problemas sociais e ambientais que comprometem a sustentabilidade das cidades brasileiras.

O território brasileiro não foi beneficiado pelas grandes cidades legadas pelas civilizações indígenas, como ocorreu em outros países da América Latina. Por outro lado, os colonizadores portugueses não demonstraram interesse na criação de uma sociedade urbana: as poucas cidades construídas no litoral brasileiro, durante a época da colônia, serviam apenas para a defesa contra a invasão de outros colonizadores e como entrepostos para a exploração do interior nos diversos ciclos extrativos e agrícolas. Além disso, a classe dominante era essencialmente rural e antiurbana, indicando que, durante todo o período da colônia e na maior parte do império, as cidades não eram componentes de uma rede urbana, mas pontos isolados no litoral, mais ligadas ao exterior do que a outras cidades, cada uma servindo ao seu *hinterland* específico (MARTINE; MCGRANAHAN, 2010).

Embora as informações relativas ao crescimento urbano brasileiro antes de 1940 sejam escassas, estima-se que em 1872 – mais de três séculos e meio depois da chegada dos primeiros colonos – o Brasil tinha apenas dez localidades urbanas com uma população de pelo menos 20 mil habitantes. Dessas dez cidades,

apenas São Paulo não era localizada no litoral. Essa situação se modificou radicalmente a partir do início do ciclo econômico do café, no último quarto do século 19, período de grandes mudanças econômicas e sociais, tanto em nível nacional como internacional (SCHÜRMAN, 1999).

Apesar dos indícios da ausência de um planejamento urbano no período colonial brasileiro até os anos de 1875, pode-se destacar o fato de o Brasil ter sido submetido, na década de 1530, a uma política colonial, assentada no latifúndio, na produção de açúcar para o mercado europeu e no trabalho escravo. A colônia foi organizada como uma imensa retaguarda rural para os mercados europeus, resultando em um dinamismo centrado no campo. Essa política gerou certa atividade urbanizadora, mas o planejamento se restringiu apenas às cidades reais, localizadas no litoral e controladas pela metrópole, que se encarregava do envio de investimentos, de engenheiros militares e de arquitetos. As vilas mais modestas, "sem planos, sem diretrizes específicas, nada tinham da disciplina e da ordem formal das cidades hispano-americanas" (REIS FILHO, 1987, p. 355-360). Esse parco urbanismo do período colonial foi de uma maneira geral uniforme em todo o território: cidades situadas em sítios urbanos elevados e traçado das ruas irregular e orgânico.

A crítica urbana a respeito do planejamento urbano brasileiro no período colonial reflete-se em dois paradigmas distintos: a total ausência de uma intenção de planejamento e outra que remete a um urbanismo orgânico e espontâneo. Dessa forma, os defensores da assertiva de um processo à revelia de qualquer planejamento entendem que a implantação das cidades brasileiras estava calcada na inspiração reminiscente de um Portugal medieval. Ao que afirma Smith (1956, p. 322-323).

As suas ruas, ironicamente chamadas direitas, eram tortas e cheias de altibaixos, as suas praças de ordinário, irregulares. Desta sorte, em 1763, quando deixou de ser a capital do Brasil, era a Bahia (Salvador) uma cidade tão medieval quanto Lisboa na véspera das grandes reformas de Pombal. Nada inventaram os portugueses no planejamento de cidades em países novos.

Ainda defendendo essa assertiva sobre a falta de planejamento do período colonial brasileiro, Holanda (1998, p.110) preconiza que:

A cidade que os portugueses construíram na América não é um produto mental, não chega a contradizer o quadro da natureza, e sua silhueta se enlaça na linha da paisagem. Nenhum rigor, nenhum método, nenhuma previdência, sempre este significativo abandono que exprime a palavra desleixo.

Entretanto, alguns pesquisadores como Reis Filho (1987) e Marx (1997) entre outros, sugerem que existia um planejamento urbano calcado em uma política do “não urbanismo”, baseada, como já realçado, nas grandes propriedades, na produção de bens agrícolas para o mercado externo. Nesse contexto, o planejamento português gerou duas realidades distintas, uma com um urbanismo espontâneo sem plano urbanístico e outra para as cidades localizadas no litoral e controladas pela metrópole (SCHÜRMAN, 1999).

Para Villaça (1999), o planejamento urbano brasileiro iniciou-se com os planos de embelezamento no período compreendido entre os anos de 1875 a 1930, caracterizado pela forma urbana monumental que exaltava a burguesia, que extinguiu a forma urbana colonial brasileira e foi calcado no poder da elite agrária tradicional. Esse processo acelerou-se após a Primeira Guerra Mundial, quando surgiram os primeiros esforços de industrialização e intensificou-se o êxodo rural que originou a classe média urbana gerando, assim, condições para a formulação e implantação de um projeto político que viria alterar a fisionomia dos principais centros urbanos brasileiros.

As mudanças urbanas ocorridas nas primeiras décadas do século XX, aliadas ao crescimento demográfico e à emergência de algumas indústrias, passaram a modificar o perfil urbano das cidades que caminharam em direção à modernidade. A urbanização passou a ser um processo mais complexo, influenciado pelos modelos e práticas urbanísticas do cenário europeu, sobretudo pelo poder exercido pela cultura francesa sobre as elites brasileiras e governantes, que procuravam adequar as antigas estruturas urbanas coloniais às premissas da modernidade.

Nessa perspectiva, o poder público coloca em prática projetos respaldados na teoria higienista por meio de planos integrados de saneamento urbano, criando o cenário da modernidade urbana, alinhado com o pensamento progressista republicano. A lógica da política higienista e do projeto modernizador

materializam um amplo plano de reformulação urbana e embelezamento das cidades, marcando um novo tempo na sociedade brasileira.

Cidades limpas, higiênicas, ordeiras e com paisagens arborizadas tinham Paris e Londres como modelos copiados, sobretudo a Paris de Haussmann, uma cidade que teria sabiamente organizado seus espaços para o bel-prazer da burguesia e para a sociabilidade de uma elite que intensificava suas necessidades e aspirações por locais condizentes com suas demandas de consumo, lazer e distinção (SIMÕES JUNIOR, 2007).

De acordo com Monte-Mor (2008), foi no plano de Aarão Reis para Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, na última década do século XIX, que foram implantados os princípios hausmannianos, acrescidos de elementos barrocos como no plano de Washington D.C., seguido e incorporado por outras capitais estaduais, como Manaus e Belém, Rio de Janeiro e São Paulo, além de cidades médias como Santos.

As intervenções do poder público sobre o espaço, resultado de uma ação conjunta aliando modernização/saneamento, nas primeiras décadas do século XX, estenderam-se às cidades brasileiras num plano centrado em três pontos: o controle sanitário, o urbanístico e o de circulação. Esses projetos de modernidade urbana também se expressaram na exclusão política, econômica e na segregação espacial das camadas mais pobres que habitavam a cidade. Essas camadas sociais passaram a ser expulsas dos seus ambientes habitacionais pelo processo de demolições visando à higienização e o embelezamento. Portanto, viam-se obrigadas a reconstruir, em locais mais afastados dos centros das cidades, as suas habitações.

As obras de saneamento e embelezamento das cidades eliminaram as condições de habitações populares insalubres que existiam nos centros antigos com perfil colonial, das capitais brasileiras, abrindo novos espaços para o comércio, habitação, lazer e mobilização coletiva, expulsando grande contingente de moradores. As classes populares se dispersaram pelos subúrbios no entorno das cidades, sem a mínima infraestrutura de saneamento, higiene e condições habitacionais, criando novos espaços precários e/ou alargando alguns já existentes, marcando as periferias das cidades brasileiras como lugar da pobreza urbana, num contraponto à modernização (VAZ, 1994). Assim, as periferias urbanas passaram a ser identificadas como espaços da ausência, da carência, da desordem e da ilegalidade. Villaça (1999, p. 195) ressalta que já no início do planejamento no Brasil,

“[...] os interesses imobiliários estavam por detrás dos grandes projetos urbanos, os quais patrocinavam, discutiam, defendiam ou atacavam”, privilegiando a classe dominante e excluindo as classes populares.

Com o início do período Vargas, houve uma modificação do pensamento político que passa a adotar as primeiras tentativas de intervenção estatal na economia. Nesse período, criou-se o Departamento Administrativo do Serviço Público (DASP), destinado à preparação e acompanhamento de planos, visando assim a um planejamento centralizador, tendo como principais destaques as propostas das missões de comissões mistas do Brasil e Estados Unidos: Taub e Cooke, que correspondem aos primeiros esforços de um planejamento no Brasil, visando ao desenvolvimento do país, concentrados nas áreas de infraestrutura de transporte e energia.

Já na década de 1950, foi desenvolvido o Plano SALTE, numa continuidade do planejamento centralizador e com o enfoque no desenvolvimento de quatro setores: saúde, alimentação, transporte e energia. Na sequência, foi elaborado pela primeira vez um plano integrado brasileiro de sentido estratégico, implantado pelo Governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960).

A partir da década de 1960, mais precisamente após o ano de 1964, o planejamento urbano brasileiro atingiu seu apogeu e, para alguns, seria um marco, o início da prática de uma política urbana pensada em um contexto amplo para todo o território brasileiro. Para Monte-Mor (2008, p. 45), o Brasil “se aproximava da sua maioria urbana”. Foi nesse ano que se criou o Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU), que visava à institucionalização do planejamento urbano e regional no Brasil - por meio de um planejamento centrado em planos de desenvolvimento local integrados (PDLI) - e que trazia, no seu escopo, a necessidade de ver a cidade além de seus aspectos físicos e tendo no centro das suas políticas a questão da habitação. De acordo com Villaça (1999, p. 212), “Os planos não podem limitar-se a obras de modelagem urbana; eles devem ser integrados tanto do ponto de vista interdisciplinar como do ponto de vista espacial, integrando a cidade em sua região”. Assim, de acordo com esse autor, o planejamento integrado não se insere na esfera política, mas na ideológica, porque se limita ao discurso não atingindo a ação real do Estado.

Na década de 1970, os planos urbanos no Brasil, até então considerados técnicos e sofisticados, tornaram-se simplórios. Villaça (1999), denomina-os de

planos sem mapa, pois os planos diretores desse período passam a ser uma atividade intelectual, baseada unicamente no discurso que cumpre sua missão ideológica de apenas maquiagem os problemas da maioria e manter os interesses dominantes. Para Souza e Rodrigues (2004), nesse período, o planejamento teve caráter conservador, com as decisões sendo norteadas por um grupo centralizador visando apenas à manutenção de uma ordem vigente. Assim, o objetivo do planejamento urbano durante a década de 1970, foi,

[...] ordenar a cidade de forma que a ação dos diferentes tipos de capitais (principalmente o imobiliário e o industrial) pudesse ser facilitada, em outras palavras, buscava ordenar a cidade para permitir maiores possibilidades de lucro. É nesse contexto extremamente autoritário que vai acontecer uma série de intervenções e transformações na cidade, intensificando e consolidando a segregação residencial (SOUZA; RODRIGUES, 2004, p. 42 e 43)

Nesta década, e adentrando pela década de 1980, as reflexões acerca do papel do planejamento ganham notoriedade, objetivando resgatar a verdadeira função do planejamento. Entendia-se que, por meio do intervencionismo e o regulacionismo estatal havia, na verdade, o intuito de preparar as cidades para as necessidades do capitalismo, isto é, mantendo as condições favoráveis, seja a longo ou a médio prazo, para o *status quo* capitalista. O pensamento de vários autores como Lefebvre (1972), Castells (1972) e Harvey (1973), contribuiu para proporcionar uma quebra de paradigmas no debate crítico da pesquisa urbana. Eles estabelecem duras críticas à concepção do urbano, fundamentada pelo pensamento modernista e, nesse sentido, o elemento “produção social” foi fundamental nas análises dos autores, principalmente Harvey e Castells, que discutiram a cidade de forma menos mecanicista e mais orgânica. Para Ferrari Junior (2004, p.3)

É nesse contexto e imbuídos dos elementos e aspectos emblemáticos, ordem, racionalidade e função, do urbanismo e arquitetura modernistas, é que a base da crítica marxista, nos anos 70 e 80, tomou forma e força. Especificamente no Brasil, seguindo a tendência do pensamento europeu, tanto nos anos 70 quanto nos 80, as obras de Castells e Harvey foram base para formulação do discurso e das análises críticas em torno do entendimento do tema.

Foi sob a égide do debate marxista que, ao final dos anos de 1980, surgiram novas possibilidades para o planejamento urbano brasileiro. A pressão dos movimentos sociais e políticos trouxe como resultado a inclusão na Constituição

Federal de 1988 de um capítulo sobre a reforma urbana e sua posterior regulamentação, em 2001, por meio do Estatuto da Cidade. O Plano Diretor passa a ser um instrumento que define se a propriedade está ou não cumprindo sua função social, representando, assim, uma reação às formas anteriores de planejamento, pois estabelece uma nova visão baseada na retomada dos planos diretores e da maior democratização da gestão urbana.

Na visão de Oliveira (2001, p.16)

O Estatuto da Cidade, ao prever um capítulo dedicado à gestão democrática, evidencia que sem a compreensão mais profunda dos processos e conflitos em jogo na questão urbana, dificilmente se atenderá aos princípios constitucionais de direito de todos à cidade, da função social da propriedade da justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização.

Dessa forma, o conceito de planejamento urbano no Brasil ressurgiu com uma possibilidade de mudanças efetivas nas decisões e orientações ideológicas dos novos planos que elegem as cidades brasileiras como unidades de planejamento, tendo maior autonomia em relação ao gerenciamento de seu ordenamento territorial, proporcionando o atendimento de maneira mais efetiva às necessidades da população, por meio dos Planos Diretores Participativos (RODRIGUES, 2005).

Portanto, pode-se afirmar que,

Dos “planos de melhoramento e embelezamento” do início do século, passando pelo “planejamento integrado” e pelos “super-planos” das décadas de 1960 e 1970, até os “planos estratégicos e participativos” da década de 1990, o discurso de planejamento urbano no país é sustentado pela ideologia da supremacia do conhecimento técnico e científico. (OLIVEIRA FILHO, 2009. p.174)

Para Villaça (1999, p.191), as fases do planejamento urbano demonstram o total comprometimento dos planos propostos aos interesses da classe dominante. Assim, para o autor, o planejamento urbano no Brasil é “[...] apenas discurso, o planejamento é uma fachada ideológica, não legitimando ação concreta do Estado, mas, ao contrário, procurando ocultá-la”. A assertiva do autor se justifica a partir da exposição dos períodos pelos quais o planejamento passou no país, desde a ascensão dos planos de melhoramentos, embelezamentos até a formulação de “superplanos”. A classe dominante fez sobressair seu discurso ideológico, reformulando-o para garantir seus interesses.

Conclui-se que o Planejamento Urbano no Brasil foi pautado em instrumentos urbanísticos, tendo nos Planos Diretores e leis de uso e ocupação do solo seus representantes mais pragmáticos e que foram conduzidos por ideologias direcionadas a solucionar os problemas sociais. Entretanto, muitos desses planos apenas tiveram a pretensão de guiar a orientação ao ambiente construído não enfrentando verdadeiramente as questões sociais (FERRARI JUNIOR, 2004).

Por outro lado, a partir do advento do Estatuto da Cidade, que ratificou o plano diretor como instrumento básico da política de ordenamento territorial, implementou-se uma nova configuração para o planejamento urbano brasileiro, possibilitando aos Municípios a efetiva condição de atuar sobre seu território, por meio da política urbana mais democrática e com maior autonomia. O processo do planejamento urbano torna-se mais abrangente e alcança novas esferas, devido ao conjunto de instrumentos urbanísticos inovadores contidos no Estatuto, entre os quais, enfatiza que o plano diretor deve considerar princípios e diretrizes de mobilidade urbana. (SILVA, 2010)

## **CAPÍTULO 2**

### **MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO URBANO**

#### **2.1 Mobilidade e Acessibilidade Urbanas: Conceitos, Importância e Interações.**

##### **2.1.1 A Mobilidade Urbana**

A abordagem da mobilidade urbana transcende o simples conhecimento do número de deslocamentos por pessoas ou grupos, abrangendo também as características qualitativas desse fenômeno. Isso acontece devido a sua relação com a melhoria da qualidade de vida, a inclusão social, a eficiência da economia nos centros urbanos, além dos impactos negativos causados ao ambiente. Dessa forma, tem-se exigido um conceito mais sustentável para a mobilidade urbana; como um importante meio para o alcance do desenvolvimento social, econômico e ambiental de forma equilibrada, gerando o conceito da mobilidade urbana sustentável. Nessa concepção, busca-se abranger os aspectos do desenvolvimento sustentável sistêmico, isto é, englobando os fatores: social, ambiental e econômico, relacionando-os com a mobilidade urbana, promovendo políticas de transporte e de circulação para todos, procurando contribuir para o bem-estar econômico e social, sem prejudicar o ambiente natural das gerações contemporâneas e futuras. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006).

Para alguns autores (ASCHER, 1998; CASTELLS, 1999; CADAVAL; GOMIDE, 2002), a mobilidade é um fenômeno que se encontra fundamentado na trama socioespacial da metrópole contemporânea, revelando dinâmicas globais, regionais e locais num único plano. Está na base estrutural da atual forma metropolitana que se caracteriza em espraiada e dispersa, mas é também concomitantemente consequência dessa forma. Esse fato, somado a diversos fatores como a crescente participação da mulher no mercado de trabalho, a flexibilização do mundo do trabalho e ao aumento da escolaridade e da busca por educação, tem contribuído para o aumento do grau de dificuldades das viagens realizadas por um núcleo familiar ou por um indivíduo diariamente.

A emergência de uma metáfora rizomática para compreender a metrópole e a sociedade contemporânea é uma das manifestações deste pensamento em rede, expresso na morfologia urbana e no padrão de mobilidade das pessoas (CASTELLS, 1999; CADAVAL; GOMIDE, 2002).

A mobilidade urbana desempenha um papel de grande importância no crescimento econômico, social e político de um local, uma vez que implica mudanças significativas no aspecto social relacionadas ao deslocamento de pessoas na sociedade (CÂMARA, 2000). Nesse contexto, a mobilidade urbana transforma-se em um atributo relacionado aos deslocamentos realizados por indivíduos nas suas atividades de estudo, trabalho, lazer e outras que desempenham um papel importante nas diversas relações de troca de bens e serviços, cultura e conhecimento entre seus habitantes. Demonstra-se, assim, a necessidade da criação e desenvolvimento de uma política pública de mobilidade urbana efetiva, que possibilite uma melhor circulação nos meios existentes de locomoção (CÂMARA, 2000).

A mobilidade urbana é dependente de dimensões espaciais, territoriais e temporais e evidencia de que forma e por quais razões as pessoas se deslocam em um território. Ela está diretamente relacionada à maior ou menor capacidade das pessoas se deslocarem neste território, sendo as pesquisas origem-destino a medida mais frequente e usada nessas análises (MERLIN, 1991).

A mobilidade espacial na sociedade contemporânea possui pelo menos dois aspectos: o primeiro relacionado à facilidade de acesso para locomoção em diferentes localidades e com modos de transportes cada vez mais modernos, e o segundo enquanto consequência do primeiro, podendo acarretar baixa qualidade de vida com o agravamento dos impactos ambientais ocasionados. Assim, a mobilidade multiplica a dinâmica urbana, isto é, os deslocamentos e os envolvimento no espaço urbano, assim como na produção e reprodução do mesmo (SOUSA; SOUSA, 2009).

De acordo com Raia Jr (2000, p.17),

Na geografia urbana, o deslocamento nas cidades é analisado e interpretado em termos de um esquema conceitual que articula a mobilidade urbana, que são as massas populacionais e seus movimentos; a rede, representada pela infra-estrutura que canaliza os deslocamentos no espaço e no tempo; e os fluxos, que são as macro decisões ou condicionantes que orientam o processo no espaço.

Os três elementos citados por Raia Jr. (2000) são determinantes das características da mobilidade urbana. Porém, deve-se entender que eles ocorrem de maneiras diferentes em cada ambiente urbano, pois as cidades tem seus dinamismos urbanos próprios, devendo, portanto, serem analisados de acordo com as peculiaridades do espaço urbano.

Vasconcellos (2001) avalia como fatores principais que interferem diretamente na mobilidade das pessoas: a renda, o gênero, a idade, a ocupação e, principalmente, o sistema viário das localidades. Tais fatores socioeconômicos diferenciam e determinam de que modo cada pessoa ou grupo social se movimentam no espaço urbano. O autor preconiza ainda que a mobilidade está relacionada com uma maior reprodução social, ou seja, o cidadão deve ter direitos ao acesso à educação, saúde, lazer e ao trabalho. Para a efetivação dessa reprodução social, por intermédio do acesso aos itens básicos, é essencial uma mobilidade física, embora em grande parte das cidades brasileiras a oferta dos meios de transportes à população seja ineficaz e desigual.

Em uma abordagem mais convencional, a mobilidade é considerada a habilidade de se movimentar em decorrência de fatores físicos e econômicos. Assim, setores marginalizados da população seriam desfavorecidos em relação aqueles com alto poder aquisitivo e sem problemas físicos de deslocamento. Por essa visão, estimou-se que o aumento da mobilidade, incentivado por mais transportes favoreceria os mais debilitados. Porém, deslocar-se com maior intensidade não indica maior vantagem ou qualidade do lugar, pois a mobilidade em seu sentido mais amplo remete à acessibilidade às localidades. Grande parte da população pode transitar com menor intensidade e ter maior acesso aos equipamentos urbanos, ou seja, a acessibilidade não é apenas a facilidade de circular no território, mas a facilidade de chegar aos destinos.

Para Hogan (1998), além de ser considerado um fator demográfico significativo na distribuição populacional no espaço, a mobilidade é um dos fenômenos mais importantes na distribuição de perigos, bem como na configuração de diferentes vulnerabilidades socioespaciais, relacionadas sobretudo ao comportamento pendular, pois o migrante, neste caso, relacionado aos processos de deslocamento da população no território, já tende a ser vulnerável no novo lugar, por não estar adaptado ao ambiente e à comunidade, faltando-lhe conhecimentos acumulados culturalmente. (FRÉMONT, 1980; McPHEE, 1990). No entanto, os

grandes contingentes de migrantes pendulares interferem diretamente para o agravamento dessa vulnerabilidade, em decorrência do não compromisso ou mesmo a falta do sentimento de pertencimento, por estarem sempre de passagem no lugar de trabalho ou estudo. (Hogan, 1992, 1993). Entretanto, os lugares onde moram muitos migrantes que permanecem pouco tempo em suas casas podem sofrer o mesmo tipo de desagregação social, influenciando na forma como a comunidade se engaja ou não no cuidado e na produção social de onde habitam.

Ascher (1998) ressalta que nos trajetos entre os lugares, cresce o efeito denominado de “túnel” nas viagens diárias, pois as pessoas trafegam por grandes distâncias sem estabelecer nenhum tipo de contato com o longo espaço metropolitano que fica entre os dois pontos. Além disso, muitas vezes por viajarem cochilando cabisbaixos devido ao cansaço por acordar cedo ou por ter trabalhado o dia todo, desperdiçam o contato visual existente entre os pontos de origem e destino. A mobilidade, portanto, é um dos fenômenos que operacionaliza a fragmentação do eu e da comunidade, desagregando recursos sociais, culturais, financeiros e espaciais e contribuindo significativamente para perspectiva da produção do espaço urbano, por meio da identificação do padrão de mobilidade que aponta relações específicas que resultam em diferentes formas de vivenciar a cidade (MARANDOLA Jr., 2005).

Nas grandes cidades, em especial, há grande dificuldade em se aperfeiçoar os níveis de mobilidade urbana, já que se trata de um problema sistêmico que envolve todas as camadas socioeconômicas da população. Mesmo para aqueles que dispõem de veículo próprio há dificuldades para realizar deslocamentos, durante certos períodos do dia, devido à ocorrência de congestionamentos, geralmente resultantes do excesso de automóveis em circulação, que prejudicam, também, a movimentação de transporte coletivo e intensificam a emissão de poluentes. (MAGALHÃES; OLIVEIRA, 2008)

Portanto, é importante conhecer os padrões de mobilidade, para além das informações origem-destino ou dos motivos de viagens. Estes são essenciais para produzir cenários gerais dos padrões de mobilidade e de interações espaciais. No entanto, é necessário um olhar mais criterioso, aproximando a escala de análise para poder detectar nuances e detalhes que caracterizam os padrões de mobilidade existentes no meio urbano, objetivando, assim, resgatar a noção de espaço de vida a fim de poder perceber os movimentos pessoais, abrindo a possibilidade de

conectar os fenômenos da escala vivida à escala dos grupos demográficos (MARANDOLA Jr., 2005).

### **2.1.2 Mobilidade Urbana e a Configuração Socioespacial**

Os problemas da mobilidade urbana estão mais evidenciados quando áreas distintas possuem grande distanciamento físico e socioeconômico (SANTOS, 1979). A procura diária, as facilidades e tecnologias que existem nos centros urbanos geram movimentos pendulares, os quais são mais frequentes no início da manhã e no final de tarde. Uma grande parte da população desloca-se dos bairros periféricos que, na maioria das vezes, são bairros dormitórios, em direção às localidades centrais, as quais, via de regra, são mais bem estruturadas contando com serviços privados e públicos, tais como, comércio diversificado, hospitais, escolas, bancos, entre outros.

Corrêa (2000) considera que este padrão dos movimentos pendulares demonstra a forte segregação existente entre as classes sociais com a elite mais próxima ao centro, com os pobres ocupando a periferia. Essa tendência foi representada graficamente pelo geógrafo alemão J. G. Kohl em 1841, com base na distribuição das classes sociais nas cidades europeias numa época, salientada por este autor, em que “[...] os efeitos do capitalismo sobre a organização espacial não se faziam sentir plenamente: tratava-se, em realidade, da cidade pré-industrial.” (CORRÊA, 2000, p. 66) A explicação para a ocorrência desse padrão de segregação residia no fato de que:

[...] a mobilidade intra-urbana era muito limitada e a localização junto ao centro da cidade constituía uma necessidade para a elite porque ali se localizavam as mais importantes instituições urbanas: o governo, através do palácio, a igreja, as instituições financeiras e o comércio a longa distância. A localização central da elite se devia, pois, a uma questão de acessibilidade às fontes de poder e de prestígio (CORRÊA, 2000, p.68).

A segregação é um processo dialético, já que à medida que há a segregação de uns, há também, ao mesmo tempo e pelo mesmo processo, a segregação dos outros. Assim, quando as camadas de alta renda se segregarem numa determinada área da cidade, automaticamente, segregam as demais camadas no que restou dela.

As capitais regionais e suas zonas de influência caracterizam-se respectivamente como localidades centrais e bairros suburbanos. Lacoste (1985) denomina as localidades suburbanas de “bairros subintegrados”, que se compõem de poucos equipamentos urbanos. O autor ainda afirma que, na maior parte do terceiro mundo, os habitantes dos bairros mais ou menos “subintegrados” formam uma boa parcela da população total, sendo quase incomum que esses ocupem uma grande área da superfície urbana. Com efeito, são os bairros mais ricos e os bairros de habitação de classe média que cobrem, com densidades relativamente baixas, os espaços mais vastos (SOUSA; SOUSA, 2009).

Ainda, Lacoste (1985) relata, quanto mais as cidades crescem territorialmente, mais tornam-se o lugar de um crescimento econômico importante, provocando a valorização imobiliária e, mais as classes populares se estabelecem confinadas nas piores áreas que se encontram dentro do perímetro urbano. Para Corrêa (1997) a complexidade na hierarquia das localidades centrais surgem como resultante também da localização diferenciada das classes sociais no mesmo espaço, ou seja, aparece como fruto da segregação socioespacial. Assim, a dinâmica de fragmentação do espaço reforça o surgimento de novas centralidades, enquanto que o crescimento das cidades de forma desordenada favorece o surgimento das periferias, dos bairros suburbanos que necessitam se auto sustentar, criando-se assim, os novos centros que atendem a demanda de determinadas áreas periféricas. Portanto, o centro geográfico passa a ser provisório, surgindo novos centros a cada momento e gerando novas demandas por transporte e trânsito, alterando a dinâmica urbana. Sposito (1996, p. 14) interpreta a centralidade da seguinte forma:

O centro de uma cidade não está necessariamente no centro geográfico, e nem sempre ocupa o sítio histórico onde esta cidade se originou, ele é antes de tudo ponto de convergência/divergência, é o nó do sistema de circulação, é o lugar para onde todos se dirigem para algumas atividades e, em contrapartida, é o ponto de onde todos se deslocam para a interação destas atividades aí localizadas. Assim, o centro pode ser qualificado como integrador e dispersor ao mesmo tempo.

As localidades centrais são avaliadas de maneira empírica ou por meio do estudo dos mapas urbanos possibilitando, por exemplo, identificar tipos de segregação social e territorial. Adicionalmente, aspectos como o afastamento físico, social, político e cultural das populações de baixa renda também podem ser

verificados (DEL RIO, 1990). Como reportado por Santos (1996) e ressaltado por Sousa e Sousa (2009), as zonas periféricas nas grandes cidades são as materializações de mecanismos de exclusão/segregação, tais como: habitações insuficientes e de má qualidade, inexistência de infraestruturas básicas, baixa possibilidade de acesso rápido e confortável aos lugares de trabalho, malha viária e equipamento de transporte coletivo deficientes.

Sposito (2000) e Sousa e Sousa (2009) relatam ainda que a estrutura espacial das cidades de países em desenvolvimento pode apresentar-se de maneira monocêntrica ou policêntrica e essa diferenciação pode causar a proliferação de dois circuitos de produção, distribuição, circulação e consumo. Esses circuitos são arranjados nas seguintes disposições: o circuito superior surge em meio aos espaços centrais da cidade, representados por lojas de alto nível e pessoas com alto padrão socioeconômico, enquanto o circuito inferior apresenta-se em bairros periféricos, em sua maioria, com comércio mais simples e infraestrutura mais debilitada. Para os autores, os dois circuitos não podem ser vistos como constituindo um dualismo ou uma dicotomia urbana.

Correa (1997), ressaltado por Sousa e Sousa (2009), acrescenta que os atores do segmento social com maior poder aquisitivo e mobilidade espacial podem deslocar-se à procura de bens e serviços que não são oferecidos localmente, dirigindo-se às localidades centrais de maior nível hierárquico. Por outro lado, para aqueles de baixa renda, com pouca mobilidade espacial, a hierarquia urbana não existe, pois a hierarquia de localidades centrais existe apenas em função da população de médio e alto *status*.

Para Milton Santos, a rede urbana é o resultado de um equilíbrio instável de massas e de fluxos, “cujas tendências à concentração e à dispersão, variando no tempo, proporcionam as diferentes formas de organização e de domínio do espaço pelas aglomerações”. (SANTOS, 1989, p. 165). Assim, na análise do autor, os dois circuitos da economia interferem na rede de localidades centrais, estruturando-a de modo que cada centro atue simultaneamente nos circuitos, dispondo de duas áreas de influência. Ademais, o circuito inferior é composto por atividades que não dependem de capitais de modo intensivo e possui uma organização primitiva, tal como a fabricação de bens, algumas formas de comércio e serviços que não exigem especializações e atendem, principalmente, à população de baixa renda. Por outro lado, o circuito superior é resultado da modernização tecnológica, constituído pelos

bancos, comércio e indústria moderna, voltados para exportação e vinculados ao mercado interno pelos serviços modernos, empresas atacadistas e de transporte.

### **2.1.3 A Acessibilidade Urbana**

O conceito de acessibilidade é bastante amplo e possui diversas abordagens fundamentadas em diferentes teorias. Em sua abrangência, poder-se-ia definir acessibilidade urbana como sendo uma medida de esforço para se deslocar entre espaços separados geograficamente, caracterizada pelas oportunidades apresentadas a um indivíduo ou grupo social para que possam usufruir das atividades urbanas com segurança e autonomia, isto é, a acessibilidade torna possível o acesso aos locais de emprego, lazer, estudos e equipamentos urbanos, em função tanto do uso do solo quanto das características dos sistemas de transporte. (RAIA Jr et al., 1997; LIMA, 1998)

O conceito de acessibilidade também tem sido comumente empregado pela Geografia Urbana, na explicação de transformações socioespaciais, sendo um dos fatores decisivos no estreitamento das relações existentes entre transporte, renda, uso e valorização dos terrenos urbanos e o crescimento das cidades (CARDOSO; MATOS, 2007). Nesse contexto, Villaça (2001, p. 74) afirma que a “acessibilidade é o valor de uso mais importante para a terra urbana, embora toda e qualquer terra o tenha em maior ou menor grau. Os diferentes pontos do espaço urbano têm diferentes acessibilidades a todo o conjunto da cidade”.

Cardoso e Matos (2007) ressaltam ainda que,

A acessibilidade urbana é condicionada pela interação entre o uso do solo e o transporte e se constitui como um importante indicador de exclusão social, ao lado. Entre outros, da mobilidade, da habitação, da educação e da renda. Nesse sentido, a acessibilidade, ao ser parte integrante e fundamental da dinâmica e do funcionamento das cidades, passa a ser um elemento que contribui para a qualidade de vida urbana, na medida em que facilita o acesso da população aos serviços e equipamentos urbanos, além de viabilizar sua aproximação com as atividades econômicas.

Jones (1981) afirma que a acessibilidade está relacionada com a oportunidade e/ou potencial que um indivíduo possui para participar de uma atividade em uma localidade, sendo tal potencialidade disponibilizada pelo sistema de transporte e pelo uso do solo, para que diferentes tipos de pessoas desenvolvam suas atividades. Neste sentido, Tagore e Sikdar (1995) complementam que a

acessibilidade está relacionada diretamente à localização dos destinos a serem alcançados e às características do sistema viário que interliga os locais de origem e destino, considerando ainda a localização e as características da população em questão, a distribuição geográfica e a intensidade das atividades econômicas.

A acessibilidade é o acesso fácil a determinados locais. Assim, pode-se inferir que a falta de acessibilidade no que se refere ao transporte coletivo está associada, por exemplo, às grandes distâncias percorridas, conforme apregoado por Pereira & Souza (2000). Para os autores, a pouca acessibilidade no transporte está atrelada ao tempo excessivo de execução de um trajeto, ou seja, da relação tempo-espaço, pois as alternativas elencadas por diversas cidades são segregadas, a centralidade e a periferização se complementam em um único espaço de desigualdades sociais. Os autores ressaltam ainda que outro importante aspecto relativo à acessibilidade é o espaço ocupado pelos automóveis, já que, em torno de 60% do espaço disponível para a circulação de pedestres nas grandes cidades brasileiras, são ocupados por veículos automotores, dos quais apenas 18% são destinados ao transporte coletivo.

Vasconcellos (2001) preconiza que a avaliação da acessibilidade pode ser uma medida similar direta à densidade das linhas de transporte público, ou à densidade das vias, e, numa análise mais elaborada, pode ser considerada a também a avaliação em relação ao tempo. O autor comenta ainda que há duas importantes dimensões relacionadas à acessibilidade: a macroacessibilidade e a microacessibilidade. Na macroacessibilidade do transporte, o principal índice de avaliação é a cobertura espacial das rotas ou linhas de ônibus. Nesse ponto, a maneira mais adequada de se estudar é identificar o número de destinos que podem ser alcançados pelo transporte público a partir de um ponto qualquer e relacioná-lo a determinado período de tempo. O resultado pode ser mensurado por um cálculo denominado “carência de transporte”, ou seja, a diferença entre o tempo real e o tempo ideal de viagem. Na microacessibilidade do transporte, são considerados como principais índices o tempo de acesso aos locais de parada de ônibus e o tempo de espera desse meio de transporte.

Nijkamp e Reichman (1987) e Akiyama, et al. (2001) realçam a importância da acessibilidade e reportam sua associação com aspectos de uso do solo e padrões de locomoção em uma determinada área, influenciando diretamente nos custos de locomoção e no tempo de circulação de indivíduos. Além disso,

estabelecem que os índices de acessibilidade podem indicar as facilidades e as oportunidades para alcançar o destino final. Vasconcellos (2000) se refere à acessibilidade como uma facilidade de atingir os destinos desejados, podendo ser considerada a medida mais direta dos efeitos de um sistema de transporte. O autor reforça ainda, a definição de que a acessibilidade pode ser medida pelo número e pela natureza dos destinos alcançados por uma pessoa.

A acessibilidade urbana é condicionada pela interação entre o uso do solo e o transporte e se constitui como um importante indicador para medir a exclusão social, ao lado da mobilidade, da habitação, da educação e da renda. Nesse sentido, ao ser parte integrante e fundamental da dinâmica e do funcionamento das cidades, esta torna-se um componente indispensável à qualidade de vida urbana, pois possibilita o acesso da população aos bens e serviços urbanos, e viabiliza a interação com as atividades econômicas (CARDOSO; MATOS, 2007).

Nessa perspectiva, objetiva-se aqui clarificar o viés geográfico do conceito de acessibilidade, tratando-a como parte essencial do processo de entendimento do espaço urbano, considerando-se a dimensão social, ou seja, o direito à cidade, o direito a circular, habitar e vivenciar todas as oportunidades que a cidade oferece. Assim, pode-se concluir que a acessibilidade é concebida como um dos elementos fundamentais para se estabelecer uma relação saudável entre os habitantes da cidade e os elementos e equipamentos urbanos, garantindo que os cidadãos exerçam seus direitos e deveres de habitar, circular, “viver” a cidade por meio de locomoção própria e de maneira autônoma, utilizando como recurso toda a rede viária de maneira fácil, segura e objetiva, através de uma perspectiva de interação dos diferentes elementos da cidade. Portanto, o conceito abordado de acessibilidade neste estudo está relacionado às facilidades aos bens e serviços da cidade, principalmente no que se refere ao âmbito municipal.

Conforme já realçado, a acessibilidade é determinada pelo padrão de uso do solo, da natureza do sistema de transporte, e das características dos usuários (GEERTMAN; VAN ECK, 1995; HANDYAND; NIEMEIER, 1997). Os custos de viagens, o tempo, a distância, e a escolha do modo de transporte são importantes, e quanto mais perto a origem e o destino e maior for a variedade dos modos de transporte, maior será o nível de acessibilidade. Para que seu conceito seja útil para a avaliação da necessidade e da eficácia das políticas de planejamento urbano, é essencial que sejam realizadas avaliações pelos índices de acessibilidade. Esses

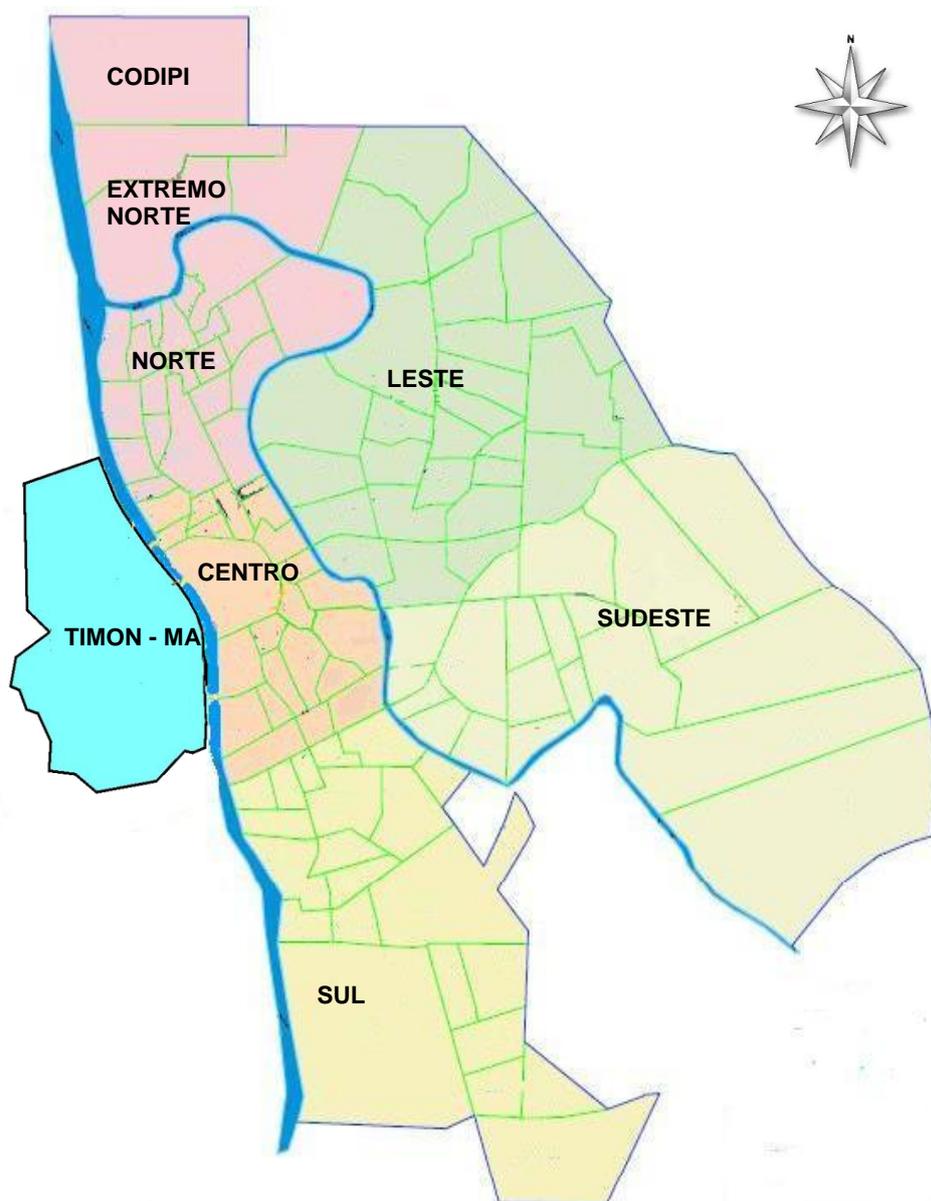
índices têm sido desenvolvidos ao longo das últimas quatro décadas para análise e diagnósticos que visam ao auxílio da melhoria da acessibilidade e mobilidade urbana (LIU; ZHU, 2004).

Em relação a Teresina, considerada uma cidade com elevada fragmentação do tecido urbano, devido a sua expansão para a área leste com a transposição do Rio Poti e da importância dos corredores viários para a conexão entre os pedaços da área urbana, constata-se dificuldade na adequação da mobilidade e da acessibilidade urbanas. Portanto, no próximo item, será abordado o estado atual da mobilidade e acessibilidade em Teresina enfocando os principais problemas e limitações.

### **2.2.1 Padrões de origem e destino na cidade de Teresina**

Para a análise de mobilidade urbana da cidade de Teresina, além dos deslocamentos existentes entre as regiões da cidade, foram incorporados os dados referentes aos deslocamentos efetuados entre a cidade de Timon-MA e Teresina-PI, pois a proximidade dessas duas cidades e a relação funcional urbana entre elas fazem com que os deslocamentos pendulares não possam ser negligenciados pela pesquisa. (Figura 5).

Figura 5. Mapa esquemático da Cidade de Teresina e Timon-MA, com a delimitação das regiões estudadas para o diagnóstico da mobilidade urbana.



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Teresina (2009).

É realizado por dia 1,47 milhão de deslocamentos pendulares entre as duas cidades, compreendendo todos os modos de transporte, correspondendo, assim, a uma mobilidade média geral de 1,61 viagem/habitantes/dia. Pode-se afirmar que a maior parte das viagens origina-se no Centro (27,4%), e a menor se concentra na região Sudeste de Teresina (10,8%). Esse resultado está relacionado principalmente à densidade populacional, ao fator de acessibilidade interna das regiões, e à grande concentração de atividades desenvolvidas no centro da capital (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das viagens segundo a região de origem na grande Teresina

Região de Origem	Viagens	
	Quantidade	%
Centro	403.931	27,4
Leste	306.740	20,8
Timon	214.259	14,5
Sul	182.233	12,4
Norte	163.200	11,1
Sudeste	158.588	10,8
Extremo Norte e Codipi (i)	38.734	2,6
Outros municípios*	5.876	0,4
<b>Total</b>	<b>1.473.561</b>	<b>100,0</b>

\*passageiros residentes em Teresina com origem e destino em outros municípios, exceto Timon.

(i) Extremo Norte e Codipi agregado à zona norte

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

Ao se analisar a distribuição segundo o meio de transporte – público, privado e a pé – observa-se que os valores apresentam variações. As viagens não motorizadas apresentam distribuição mais homogênea nas cinco regiões – Centro, Leste, Norte, Sudeste e Sul de Teresina, com valores variando entre 13% a 16,2%. Por outro lado, a cidade de Timon apresenta um peso mais expressivo (23,6%), devido ao fato da proximidade geográfica com o centro de Teresina. No caso dos deslocamentos realizados por transporte coletivo e individual, o Centro é a região que mais contribui para a geração de fluxo de Teresina, fato esperado devido à característica das funções urbanas desenvolvidas na região (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição das viagens por modo de transporte segundo a região de origem na cidade de Teresina.

Região de Origem	Não motorizado		Transporte Coletivo		Transporte Individual	
	Viagens	%	Viagens	%	Viagens	%
Centro	111.128	16,2	142.526	38,0	150.277	36,2
Leste	107.325	15,7	70.890	18,9	128.525	31,0
Norte	91.845	13,4	38.190	10,2	33.165	8,0
Sudeste	93.262	13,6	47.892	12,8	17.434	4,2
Sul	91.687	13,4	44.041	11,8	46.505	11,2
Timon	161.486	23,6	20.976	5,6	31.797	7,7
Ext. Norte e Codipi (i) <sup>1</sup>	27.154	4,0	8.932	2,4	2.647	0,6
Outros municípios	341	0,05	1.302	0,3	4.234	1,0

(i) Ext. Norte e Codipi agregado à zona norte

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

Na Tabela 3, observa-se o grau de independência de cada região, dado pela porcentagem de viagens internas. Nesse sentido, verificou-se que a região Centro, apresenta um maior grau de independência, tendo origem e destino dentro da própria região, uma vez que, historicamente, congrega as funções de moradia, comércio e serviços. A região com o menor grau de independência é a Norte, caracterizada por ser de uso urbano fortemente residencial, com baixo uso comercial e serviços urbanos, e também ser, na atualidade, um dos eixos de expansão residencial com baixo poder aquisitivo.

Percebe-se que as demais regiões também possuem um número elevado de viagens internas, a exemplo do que ocorre em outras cidades brasileiras, nas quais o processo de expansão urbana, comum no século XX, provocou o surgimento de novas centralidades. Estas foram geradas a partir da expansão das áreas centrais, com o processo de mudanças do uso do solo, de zonas habitacionais para comerciais, levando, assim, a dispersão da população pelo espaço urbano, em conjunto com a implementação de usos mistos, principalmente de serviços, em outras áreas da cidade (SPOSITO, 1991). Em Teresina, essas novas centralidades, podem ser observadas no grau de independência das regiões Leste (67%) e Sudeste (63%).

Tabela 3. Distribuição das viagens internas e externas, por região de estudo na grande Teresina.

Região de Origem	Viagens	
	Externas	Internas
Centro	26%	74%
Leste	33%	67%
Norte	54%	46%
Sudeste	37%	63%
Sul	39%	61%
Timon	35%	65%
Extremo Norte e Codipi	43%	57%

(i) Extremo Norte e Codipi agregado à zona norte

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

Os deslocamentos são realizados a partir de vários modos de transporte. Considerando-se que muitas viagens incluem mais de um modo, foram levantados os dados referentes aos modos considerados principais, isto é, entendidos como aqueles que consumiram mais tempo dos usuários (Tabela 4). O modo isolado mais significativo é o deslocamento a pé, com 35% do total de viagens que, juntamente com os deslocamentos feitos com bicicletas (11,2%), corroboram os dados anteriormente apresentados relativos às viagens não motorizadas. Em segundo lugar, está o uso do automóvel (condutor e passageiro), com 23,3% das viagens, e em terceiro lugar, o ônibus municipal, com 21,9% das viagens. Esses modos representam, no seu conjunto, 91,6% do total das viagens. Os demais modos têm participação quase que insignificante, com destaque para o baixo uso do metrô (apenas 0,06%), justificado pela pouca diversificação de linhas e bairros atendidos bem como pela baixa qualidade do serviço.

Tabela 4. Viagens realizadas por modo principal de deslocamento individual na grande Teresina.

<b>Modo Principal</b>	<b>Viagens Realizadas Por pessoa</b>	<b>(%)</b>
A pé	519.317	35,24
Ônibus municipal	322.349	21,88
Condutor de auto	224.658	15,25
Bicicleta	164.912	11,19
Passageiro de auto	119.313	8,10
Motocicleta	62.087	4,21
Ônibus intermunicipal	31.959	2,17
Transporte escolar	8.971	0,61
Táxi	6.070	0,41
Transporte fretado	5.708	0,39
Van	4.917	0,33
Caminhão	1.336	0,09
Outros	1.120	0,08
Metrô	846	0,06
<b>TOTAL</b>	<b>1.473.561</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

### 2.2.1.1 Divisão em transporte público, privado e a pé

Uma das formas de analisar o uso dos modos de transporte em uma cidade é separando-o conforme a natureza do transporte. Essa separação pode ser feita de acordo com a tecnologia utilizada – por exemplo, o transporte motorizado e não motorizado – e de acordo com a natureza pública ou privada do transporte (motorizado). Em ambos os casos, as análises servem de referência para avaliar como o espaço público é dividido e utilizado, como as pessoas se apropriam da cidade e quais são os problemas, as limitações e as oportunidades relacionadas a esses usos. Pode-se verificar, na grande Teresina, que o transporte motorizado corresponde a 54% e o não motorizado (a pé e bicicleta) a 46% do total. (Tabela 5)

Tabela 5. Viagens segundo o modo motorizado e não motorizado na região Teresina-Timon.

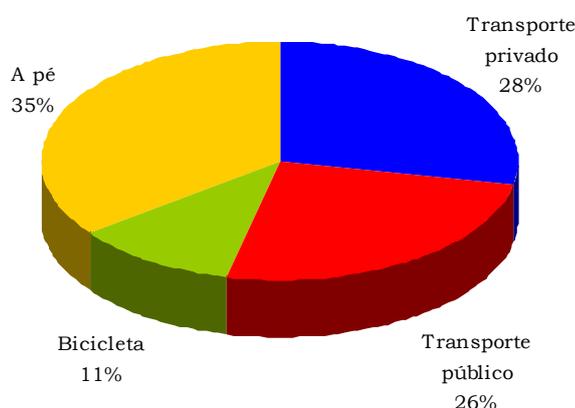
Modo de transporte		Viagens realizadas	(%)
Motorizado	Transporte público	374.749	25,43
	Transporte privado	414.583	28,13
Não motorizado	A pé	519.317	35,24
	Bicicleta	164.912	11,19
<b>Total geral</b>		<b>1.473.561</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

Quando se analisa a divisão modal do transporte motorizado em relação à natureza pública ou privada, em Teresina, os modos privados têm predominância, com 52% do total de viagens. De 1998 a 2007, os modos coletivos perderam espaço para as motos e para o modo a pé. Essa é uma consideração relevante, frente à tendência de crescimento do transporte individual por automóvel em todo o país e às suas consequências para a distribuição do espaço de circulação e a geração de deseconomias (congestionamento, poluição, acidentes, etc.)

Na Figura 6, tem-se a divisão modal separada em quatro categorias de uso: a pé, bicicleta, transporte individual e transporte coletivo. Observou-se que o transporte em modos não motorizados é a forma dominante, com 46% divididos entre o a pé (35%) e bicicleta (11%), enquanto que no transporte motorizado existe certo equilíbrio com uma diferença de apenas 2% entre transporte privado e público. Outra constatação verificada é que o transporte público revela uma baixa representatividade com apenas 26% de uso total, justificando-se pela má distribuição modal ou má qualidade.

Figura 6. Divisão modal das viagens totais em Teresina -PI



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

### 2.2.1.2 Motivos de Viagem na Grande Teresina.

Em relação ao total de viagens, o motivo residência é o mais frequente com 45,8%, pois praticamente todas as pessoas retornam à sua residência no final das atividades diárias. Os motivos estudo e trabalho são, excetuando residência, os mais predominantes (Tabela 06).

Tabela 6. Distribuição das viagens por motivo (viagens totais).

Motivo de destino	Total de viagens	(%)
Residência	662.782	45,8
Trabalho	248.909	17,2
Estudo	250.168	17,3
Assuntos pessoais e negócios	111.871	7,7
Lazer	35.993	2,5
Compras	35.467	2,5
Saúde	32.399	2,2
Outros	31.859	2,2
Transportar passageiro - estudo/trabalho	37.410	2,6
<b>Sub-total</b>	<b>1.446.859</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

Quando se retira do total a vinculação à residência, o trabalho aparece com 31,7% do total e o estudo com 31,9%. Os dois motivos juntos representam 63,7% do total dos deslocamentos, como acontece na maioria das sociedades contemporâneas em desenvolvimento, caracterizados pela busca da qualificação na

educação, como atributo para melhoria da qualidade de vida (LEMOS; DUBEUX; PINTO, 2009)

Analisando o destino das viagens por região, excluídas as viagens de retorno ao domicílio, verificou-se que, nos outros municípios, ocorrem mais viagens pelos motivos trabalho, 68,5%, já o motivo estudo 58,4%, ocorre no extremo Norte e Codipi. O terceiro motivo na participação das viagens são os assuntos pessoais com 21,2% das viagens que também é percebido nos outros municípios.

No Centro, são realizadas 36,9% das viagens pelo motivo trabalho e 21,5% por motivo estudo que totalizam 58,4% das viagens. Os motivos de assuntos pessoais e lazer/compras representam, respectivamente, 19,6 e 8,8% das viagens.

A região Leste apresenta 26,5% das viagens pelo motivo trabalho e 37,1% das viagens pelo motivo estudo. Por outro lado, observa-se a participação do motivo assuntos pessoais que totalizam 12,3% das viagens. Já na região Norte, têm-se 26,2% das viagens realizadas pelo motivo trabalho e 44,1%, motivo estudo. Em seguida, destaca-se o motivo assuntos pessoais com 13,4% das viagens.

Na região Sudeste, ocorre 30,7% das viagens com o motivo trabalho e 47,2% das viagens com motivo estudo, ambas representando quase 80% das viagens, restando 20% das viagens distribuídas nos demais motivos de viagens. Finalmente, na região Sul, as viagens por motivo trabalho representam 33,2% do total seguido pelo motivo estudo com 35,9%. Nessa região, as viagens pelos assuntos pessoais representam 13,9%, entretanto, o motivo lazer/compras aparece em apenas 10,1% das viagens realizadas.

Ao se observar os motivos de viagens nas origens e nos destinos, verifica-se que a maioria dos deslocamentos para todos os destinos (fora da residência) começa na residência da pessoa, ou seja, não há muitas viagens desdobradas. Por exemplo, 88% das viagens a trabalho têm início na residência. Os valores respectivos para os demais motivos são os seguintes: estudo, 92%, compras, 83%, assuntos pessoais, 70% e saúde, 85%. Assim, os motivos que revelam maior porcentagem de origem fora da residência são o trabalho e o estudo. (Tabela 7)

Tabela 7. Matriz de viagens segundo o motivo na origem e no destino.

Motivo na origem	Motivo da viagem no destino								Total
	Assuntos pessoais e negócios	Compras / lazer	Estudo	Levar trabalho/ estudo	Outros	Residência	Saúde	Trabalho	
Assuntos pessoais e negócios	19.219	3.661	727	969	3.453	73.807	299	3.354	<b>105.490</b>
Outros	1.966	204	1.143	0	1.800	23.540	358	1.279	<b>30.290</b>
Residência	77.710	59.015	230.716	26.995	24.406	2.225	27.040	218.964	<b>667.072</b>
Saúde	640	843	236	327	0	25.597	2.427	608	<b>30.677</b>
Trabalho	5.853	1.981	7.900	4.383	1.379	216.752	603	18.304	<b>257.155</b>
Estudo	2.992	1.177	6.980	1.256	1.003	235.779	341	1.331	<b>250.858</b>
Compras / lazer	1.988	4.343	1.412	351	0	61.122	587	204	<b>70.006</b>
Levar trabalho/estudo	1.504	236	1.054	3.129	358	23.961	204	4.865	<b>35.310</b>
<b>Total</b>	<b>111.871</b>	<b>71.460</b>	<b>250.168</b>	<b>37.410</b>	<b>32.399</b>	<b>662.782</b>	<b>31.859</b>	<b>248.909</b>	<b>1.446.859</b>

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

### 2.2.1.3 Tempo de viagem

#### Tempo médio geral e por modo

O tempo médio do transporte coletivo é superior ao do transporte individual (68,42 minutos contra 20,85 minutos) e o tempo médio do modo não motorizado (a pé e bicicleta) é de 17,12 minutos. (Tabela 8)

Tabela 8. Tempos médios de viagens por modo (minutos)

<b>Modo</b>	<b>Tempo médio de Viagens (Minutos)</b>	
Coletivo	68,42	(64%)
Individual	20,85	(20%)
Não-motorizado	17,12	(16%)
<b>Total</b>	<b>31,22</b>	<b>(100%)</b>

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

#### Tempo de viagem e renda

Ao se analisarem os tempos de viagens em função da renda, observou-se que o menor tempo de viagem (17,4 minutos) é verificado na maior faixa de renda. Esse valor representa 1,4 e 2,2 vezes aqueles observados para a população sem renda ou com renda entre 5 a 10 salários mínimos e até 5 salários mínimos, respectivamente, o que se justifica pelo uso do automóvel pela população com maior faixa salarial (Tabela 9).

Tabela 9. Tempo de viagem segundo a renda média (minutos)

<b>Faixa de Renda Média (em SM)</b>	<b>Tempo Médio das Viagens</b>
Sem Renda	25,9
Até 5 SM	39,2
De 5 a 10 SM	25,5
Acima de 10 SM	17,48
<b>Total</b>	<b>31,2</b>

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

Conforme apresentado anteriormente, por meio da análise da pesquisa origem-destino, conclui-se que, nas 1.474 mil viagens realizadas por dia, são consumidos 767 mil horas, sendo 25,4% por modo coletivo, 35,2% a pé e 28,1% por modo individual (predominantemente o automóvel) e 11% por bicicleta. O transporte

coletivo consome a maior parte dos tempos de deslocamento das pessoas, com 55,7% do total, seguido pelo deslocamento não motorizado, 25,47%.

#### 2.2.1.4 Análises Especiais

A análise da forma como se atingem os destinos é relevante para entender o uso efetivo dos modos de transporte e o grau de dependência de um destino em relação a um determinado modo, que está diretamente relacionado com os índices de acessibilidade urbana. No caso do acesso ao trabalho, o modo dominante é o transporte coletivo, com 27% dos acessos. Os outros modos relevantes são os automóveis, 25%; a bicicleta, 19% e o percurso a pé, 19% (Figura 6). É interessante notar que o uso da bicicleta é bastante expressivo. (Tabela 10)

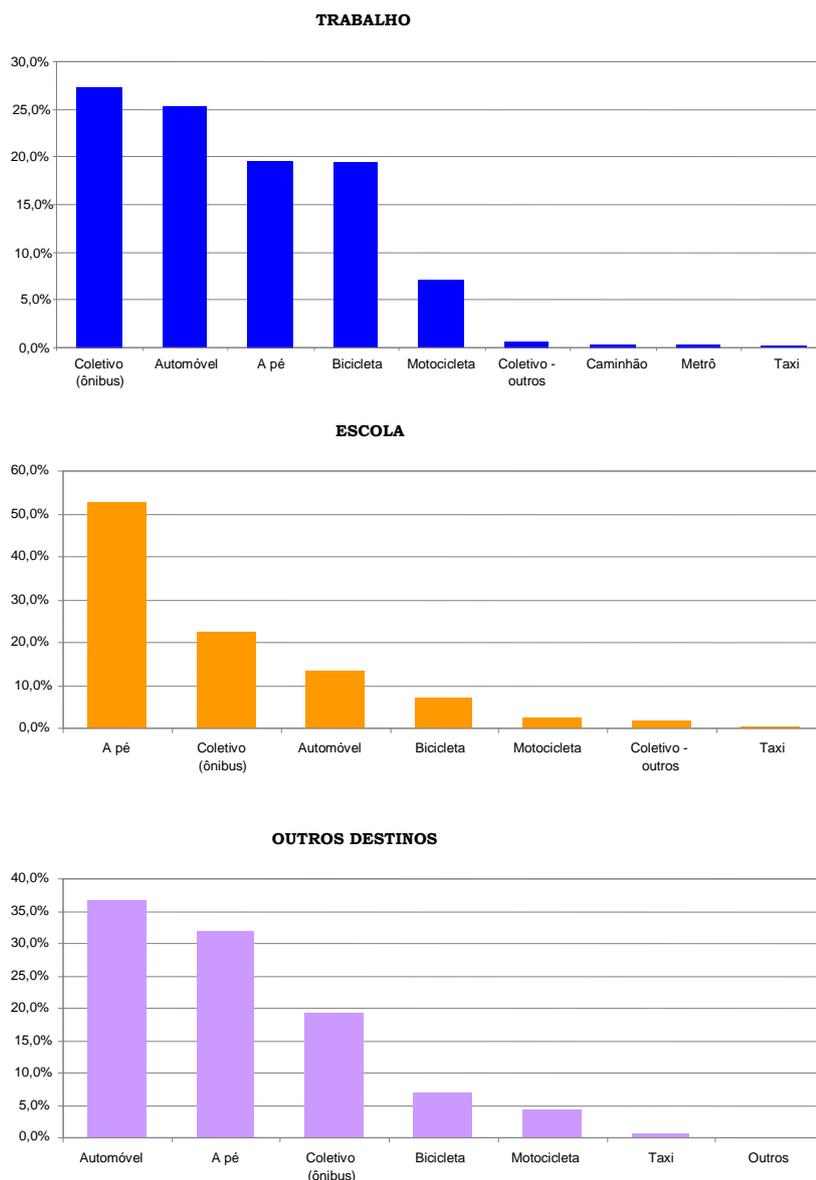
Tabela 10. Destinos alcançados por cada modo e motivo.

Modo	Motivo							Total
	Trabalho	Estudo	Compras/ Lazer	Assuntos pessoais e negócios	Saúde	Outros	Levar trabalho/ estudo	
A pé	48.909	132.022	29.167	23.668	8.945	16.611	12.351	271.673
Coletivo - ônibus	67.838	56.428	9.679	28.940	13.206	1.558	1.458	179.106
Coletivo - outros	1.529	4.465	0	0	0	0	0	5.994
Automóvel	62.716	33.067	24.712	44.676	6.925	10.084	18.575	200.755
Bicicleta	48.332	17.121	5.324	8.243	1.646	2.903	1.705	85.275
Motocicleta	17.571	6.344	1.820	5.687	426	1.008	3.322	36.177
Táxi	204	722	757	358	711	236	0	2.987
Caminhão	964	0	0	0	0	0	0	964
Metrô	846	0	0	0	0	0	0	846
Outros	0	0	0	299	0	0	0	299
<b>Total</b>	<b>248.909</b>	<b>250.168</b>	<b>71.460</b>	<b>111.871</b>	<b>31.859</b>	<b>32.399</b>	<b>37.410</b>	<b>784.077</b>

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

Em relação ao acesso à escola, o percurso a pé é o modo predominante, com 53% dos casos. Isso está ligado à distribuição da rede pública de ensino, presente em grande parte do espaço urbano, normalmente a distância que pode ser percorrida a pé. Outro modo importante no caso do acesso à escola é o transporte coletivo, com participação de 23%. O automóvel ainda é usado em pequena escala para o acesso à educação (13%) e a bicicleta em 7% dos destas viagens. Considerando-se os outros destinos, o automóvel corresponde a 37% das viagens, seguido pelo percurso a pé, 32% e o transporte coletivo por 20%. (Figura 7)

Figura 7. Forma de acesso aos principais destinos de uso na cidade de Teresina



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

### 2.2.1.5 Quem usa os modos de transporte

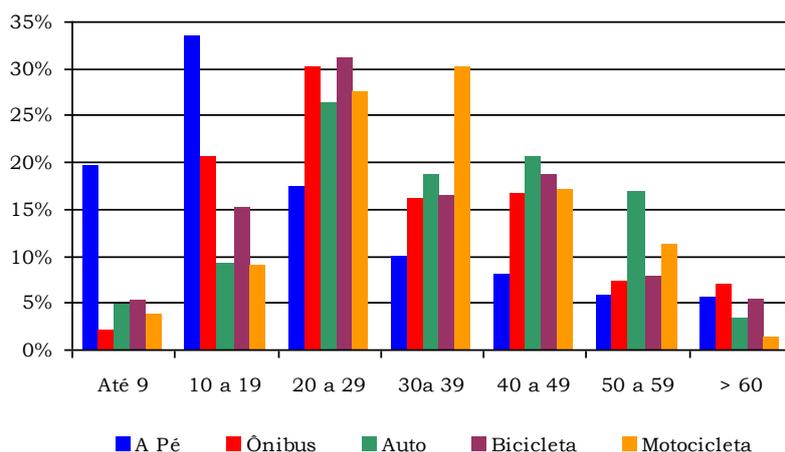
#### Por faixa etária

Nessa análise, torna-se possível verificar o perfil de quem usa os modos de transporte identificando a faixa etária dos usuários com relação aos modos mais utilizados, na cidade de Teresina.

Constatou-se que a maioria das pessoas que faziam viagens a pé estava na faixa de até 29 anos (70,6%), com predominância para a faixa entre 10 e 19 anos, 33,4%, relacionado à idade escolar. Nos casos dos transportes coletivos, a população que os utiliza ultrapassa a faixa jovem, atendendo a todo o público adulto, sendo a maior concentração, entre 20 e 29 anos. Ao se analisar o público que utiliza

os automóveis, os usuários apresentam idade média superior aos usuários do ônibus, porém a concentração nas faixas entre 20 e 29 anos permanece (Figura 8). De acordo com Hine & Grieco (2003), em função da idade avançada e, conseqüentemente, a diminuição dos reflexos, os idosos usam menos o veículo particular, com uma adesão maior ao transporte coletivo e às caminhadas.

Figura 8. Idade dos usuários por uso modal de transporte na cidade de Teresina



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

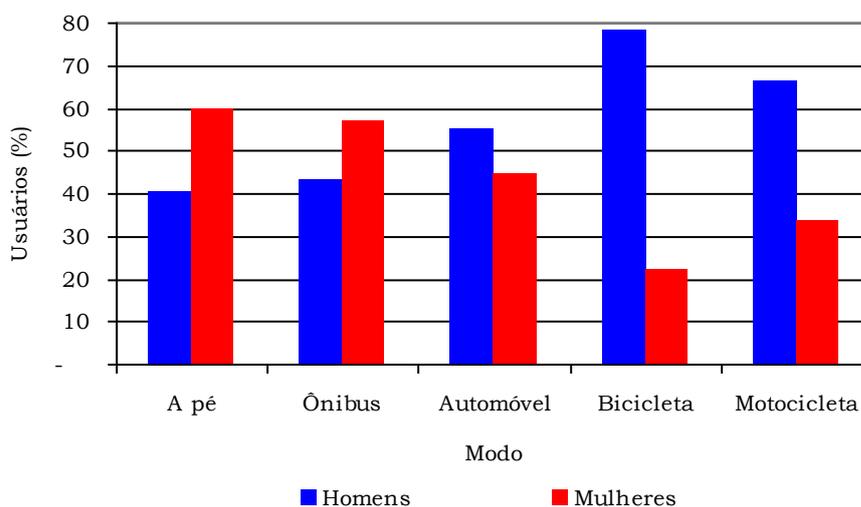
### 2.2.1.6 Por gênero

Homens e mulheres utilizam diferentemente os modos de transporte. Os homens predominam no uso dos automóveis, bicicletas e motocicletas. As mulheres apresentam pequena diferença no modo ônibus e no percurso a pé. De acordo com Gomide (2003), nas regiões metropolitanas brasileiras, as mulheres além de terem menos oportunidades de trabalho e menores rendimentos, se comparadas aos homens, possuem padrões de mobilidade diferentes. Ao conciliar o trabalho com outras atividades, como tomar conta das crianças e trabalhos domésticos, as mulheres fazem mais viagens, porém mais curtas, e em horários e itinerários distintos, utilizando com mais intensidade o modo coletivo e as caminhadas. Em Teresina, percebe-se que a diferença no uso de bicicleta por homens (78%) é bem superior àquele observado para as mulheres (22%). Isso decorre do uso funcional que o transporte possui nos deslocamentos para o trabalho, principalmente na construção civil (Figura 9).

Os dados demonstram a diversidade nas estratégias de deslocamento das pessoas em função de sua renda e de seu gênero. Segundo Vasconcellos

(2001), o espaço de circulação é “consumido” de forma diferenciada, refletindo as diferentes condições econômicas e sociais da sociedade. Isso se observa quando se considera principalmente as viagens motorizadas, reflexo do grande impacto da posse do automóvel pelas pessoas de maior poder aquisitivo.

Figura 9. Uso modal por gênero.



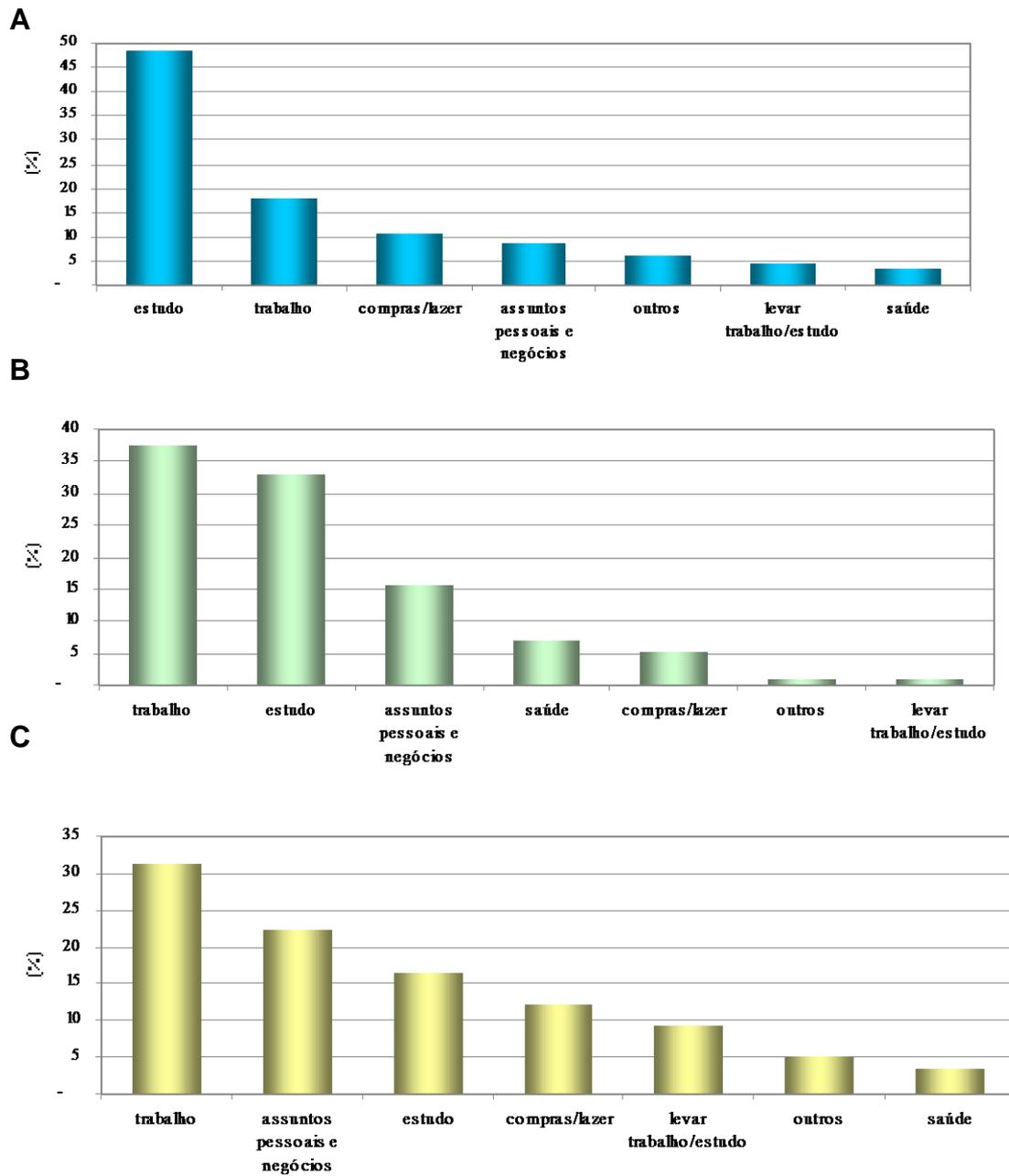
Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

### 2.2.1.7 Para que se usam os modos de transporte

A análise dos motivos atingidos em cada modo de transporte é importante, para mostrar como as pessoas entendem o melhor uso de cada modo disponível. De forma semelhante, poderá ser feito o raciocínio paralelo de quais são os modos de transporte “cativos” de certos motivos, ou seja, para que são usados ao acesso predominante a um determinado motivo.

O modo a pé é utilizado principalmente para o acesso à escola, 49% das viagens, seguido do motivo trabalho (18%). Ao se analisar o modo ônibus, a situação se inverte, com 37% das viagens sendo realizadas para ir ao trabalho e 33% para ir à escola. No caso dos automóveis, a utilização é mais diversificada. Se por um lado, o trabalho continua como o motivo dominante (31%), o motivo “assuntos pessoais e negócios assumem o segundo lugar (22%) dos deslocamentos. Observou-se o uso do carro para o acesso à escola em 16% dos casos (Figura 10).

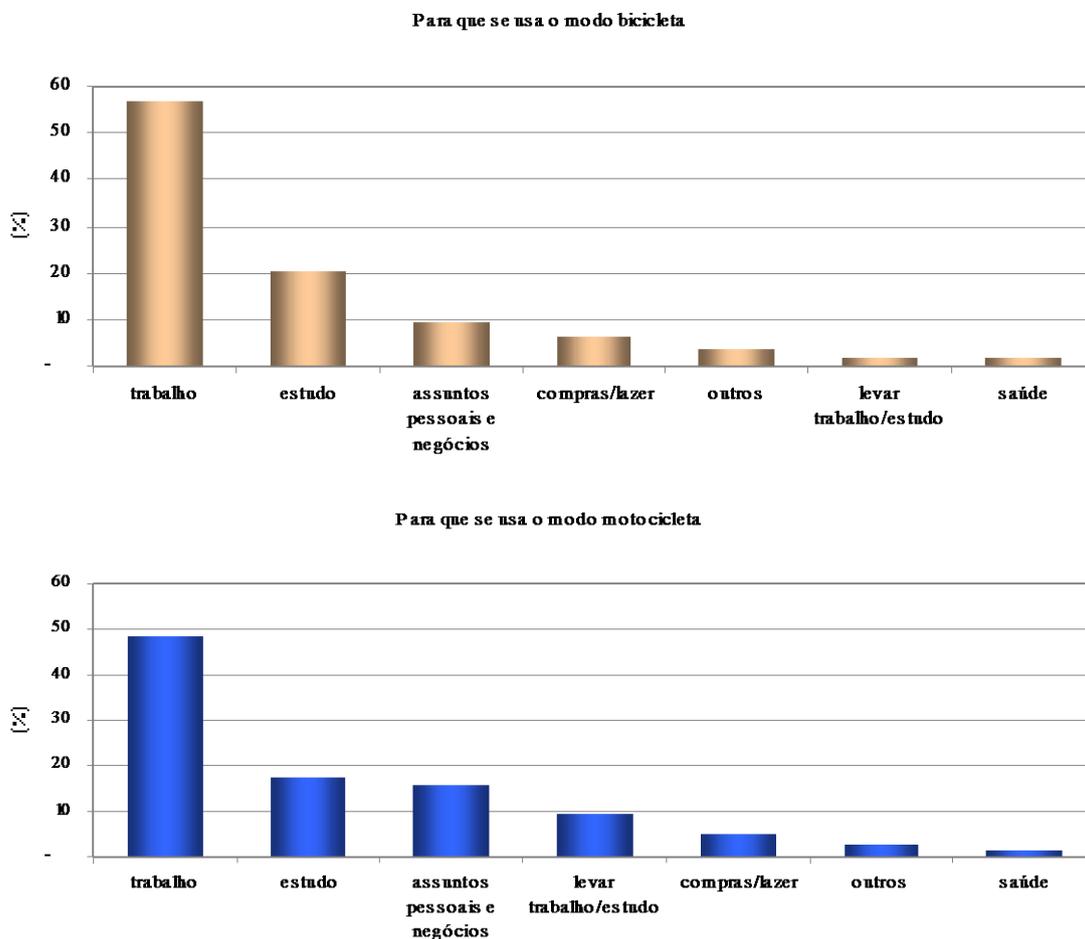
Figura 10. Para que se usam os modos de transporte a pé (A), ônibus (B) e automóvel (C).



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

A bicicleta já assume uma característica de modo “cativo”, no caso do motivo trabalho, com 57% dos deslocamentos, embora o estudo também seja relevante (20%). Já a motocicleta também é bastante expressiva com predominância no motivo trabalho, com 49% dos deslocamentos (Figura 11). À semelhança da bicicleta, ela também é usada para o motivo estudo e assuntos pessoais, com 18% e 16%, respectivamente. Da análise desses dados, conclui-se que há três casos de modos “cativos” de determinados motivos de viagem: o andar a pé com o motivo estudo, 49%, a bicicleta e a moto com o motivo trabalho (57% e 49%, respectivamente).

Figura 11. Para que se usam os modos de transporte



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

### 2.2.1.8 Distribuição horária das viagens

#### Quando se usa os modos de transporte

Os modos de transportes são usados pelas pessoas em horários diversos. A curva de utilização desses modos no tempo tem relação com as características da cidade e de sua população. (Tabela 11).

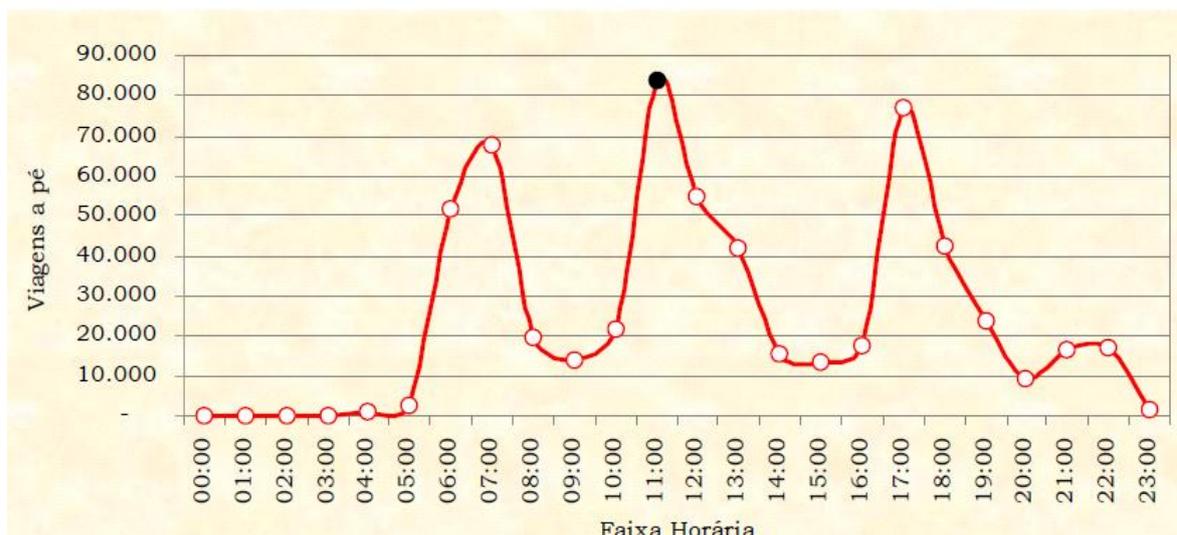
Tabela 11. Distribuição horária das viagens

<b>Faixa</b>	<b>Viagens a pé</b>	<b>Viagens Ônibus</b>	<b>Viagens Auto</b>	<b>Total</b>
00:00	0	0	2.345	<b>2.345</b>
01:00	0	0	946	<b>946</b>
02:00	0	929	936	<b>1.865</b>
03:00	0	767	0	<b>767</b>
04:00	705	358	1.084	<b>2.147</b>
05:00	2.167	6.868	580	<b>9.614</b>
06:00	45.211	49.395	25.156	<b>119.762</b>
07:00	59.384	32.538	25.064	<b>116.986</b>
08:00	17.084	18.812	19.320	<b>55.215</b>
09:00	12.433	10.817	13.426	<b>36.676</b>
10:00	18.837	16.944	12.912	<b>48.693</b>
11:00	73.575	22.959	24.575	<b>121.109</b>
12:00	48.226	34.232	36.352	<b>118.810</b>
13:00	36.752	24.976	24.917	<b>86.645</b>
14:00	13.502	18.213	17.620	<b>49.335</b>
15:00	11.636	10.911	17.486	<b>40.032</b>
16:00	15.416	14.004	15.003	<b>44.423</b>
17:00	67.565	35.783	20.296	<b>123.645</b>
18:00	37.142	34.366	31.839	<b>103.347</b>
19:00	20.724	13.244	19.303	<b>53.271</b>
20:00	8.222	7.746	9.542	<b>25.510</b>
21:00	14.530	10.089	10.309	<b>34.928</b>
22:00	14.851	9.594	13.409	<b>37.855</b>
23:00	1.358	356	1.549	<b>3.263</b>
<b>Total</b>	<b>519.317</b>	<b>373.903</b>	<b>343.971</b>	<b>1.237.191</b>

Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

A distribuição de horários por meio modal, destacando os horários de pico de movimento. No caso do modo a pé, observa-se que o pico do movimento ocorre na hora do almoço, entre 11 e 12 horas, com 73.575 deslocamentos. Os horários de pico tradicionais em Teresina diferenciam-se das demais capitais brasileiras que ocorrem nos horários entre 7 às 9 horas e 17 às 19 horas. Em Teresina, os horários de grande movimento recaem entre 6 e 7 horas (60 mil) e entre 17 e 18 horas (67 mil). A grande concentração em torno do horário de almoço ocorre devido ao movimento escolar. Conforme visto anteriormente, 53% das viagens à escola são feitas a pé (e 49% dos deslocamentos a pé são feitos para ir à escola). (Figura 12)

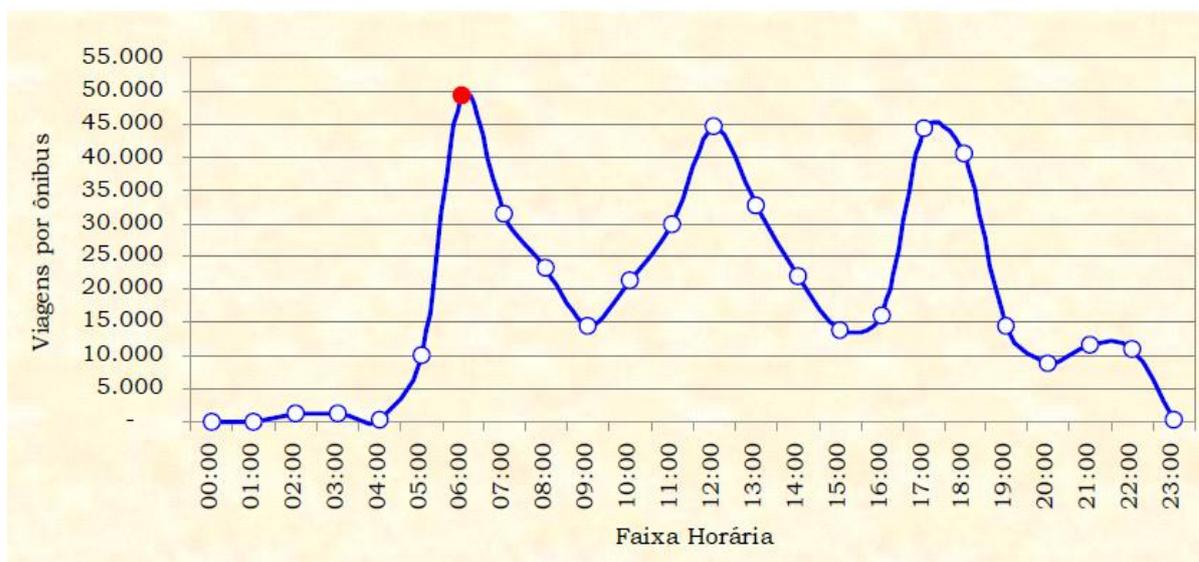
Figura 12. Distribuição horária das viagens a pé



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

No caso dos ônibus, ocorre um fenômeno um pouco diferente ao de outras capitais, pois Teresina apresenta no pico do horário de almoço um elevado número de deslocamentos, chegando a ser equivalente ao pico do horário da tarde. A grande concentração ocorre nos picos da manhã, em torno de 50 mil (entre 6 e 7 horas). Esse pico apresenta uma característica específica, pois as viagens ocorridas são mais concentradas em uma faixa horária enquanto no pico do almoço e no pico da tarde, a movimentação das viagens é mais distribuída ao longo do período. (Figura 13)

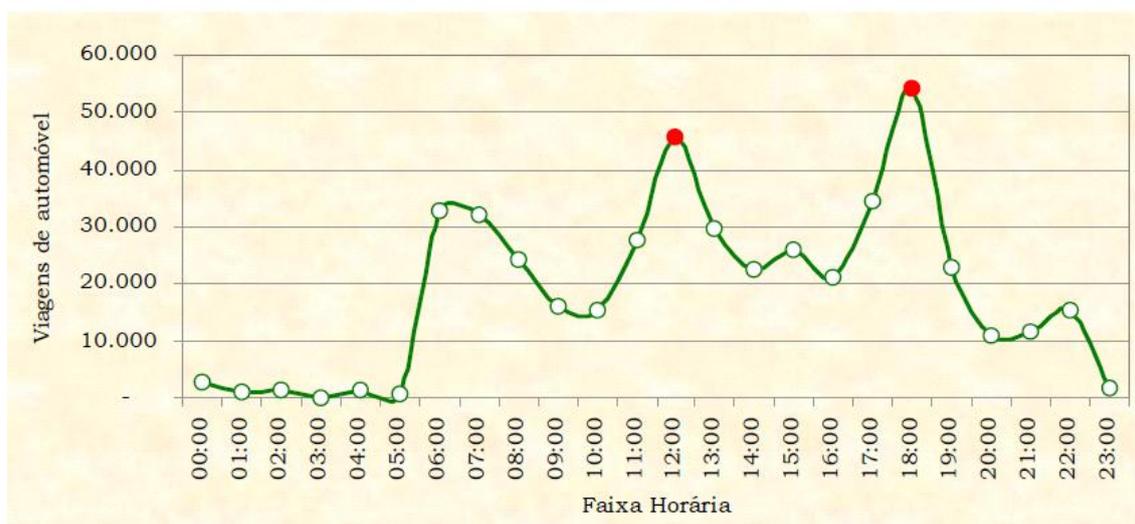
Figura 13. Distribuição horária das viagens de ônibus



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

No caso do transporte individual, o comportamento é diferente. As viagens se distribuem mais uniformemente durante o dia e os picos ocorrem mais tarde do que aqueles referentes ao transporte coletivo. Os horários de maior concentração ocorrem entre 6 e 8 horas (25 mil viagens por hora) e entre 12 e 13 horas (36 mil viagens) e entre 18 e 19 horas (em torno de 32 mil viagens). Conforme visto anteriormente, deve-se observar que o automóvel representa o modo de transporte mais utilizado para servir os outros motivos além do trabalho e estudo, o que reflete nessa característica de utilização mais distribuída ao longo do dia (Figura 14).

Figura 14. Distribuição horária das viagens de automóvel



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

No caso das bicicletas, as viagens se concentram mais durante os períodos de pico da manhã e pico da tarde. No pico do almoço, as viagens equivalem a 50% das viagens do pico da manhã. Os horários de maior concentração ocorrem entre 6 e 8 horas (21 mil viagens por hora) e entre 17 e 18 horas (em torno de 18 mil viagens por hora) (Figura 15).

Figura 15. Distribuição horária das viagens de bicicletas



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

Por fim, a distribuição das viagens por motocicletas concentra-se predominantemente no pico da manhã entre 7 e 8 horas; após esse período, ocorre grande oscilação. Por outro lado, nos outros modos há uma concentração de viagens mais nítidas no pico do horário de almoço. Entre as 17h às 18 horas, ocorre a maior concentração das viagens, correspondente ao pico tarde (Figura 16).

Figura 16. Distribuição horária das viagens de motocicletas



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

### 2.2.1.9 Linhas de desejo

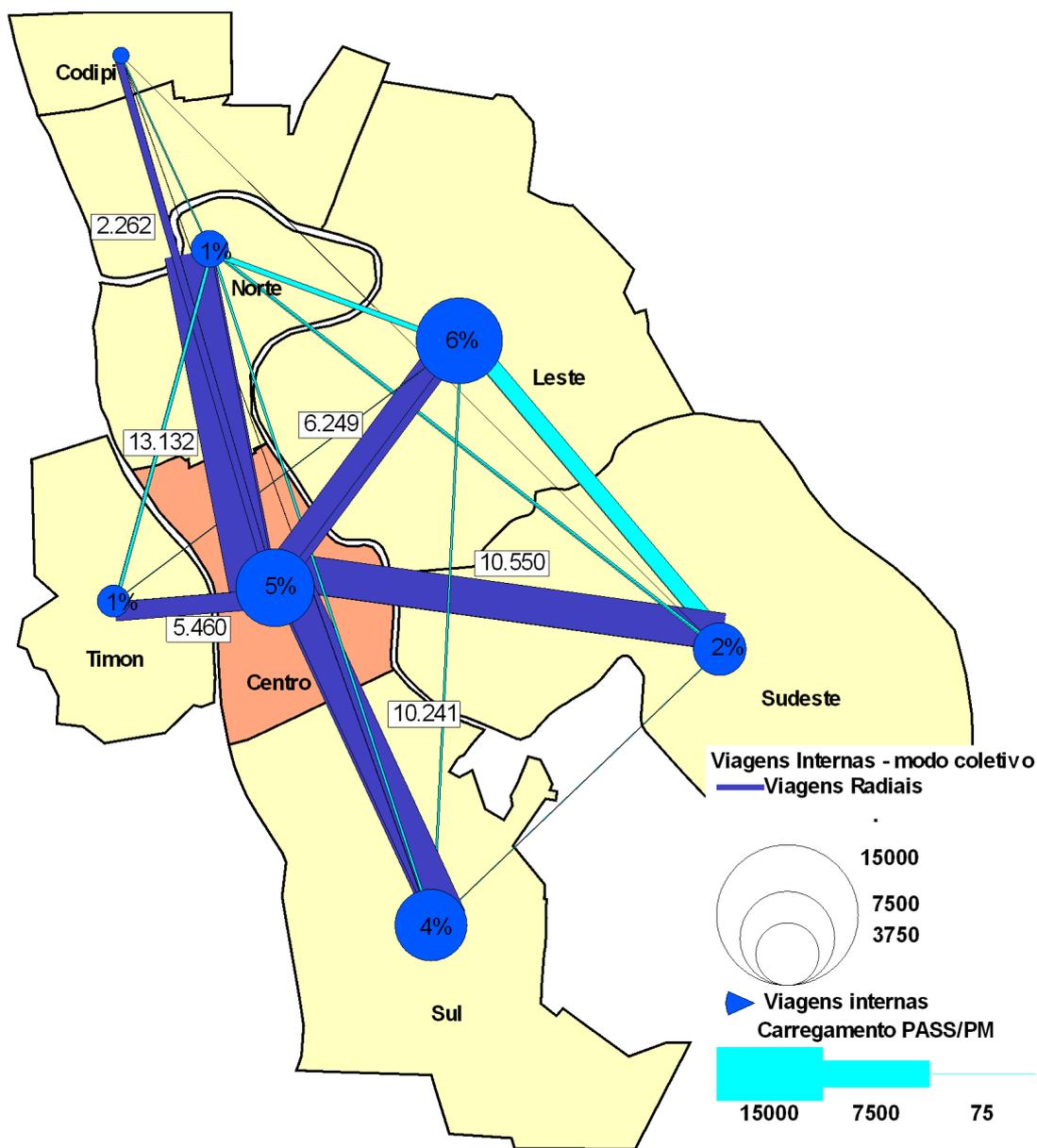
As linhas de desejos retratam as necessidades de viagens urbanas, tendências e formas de uso e ocupação do solo, a história e costumes de uma localidade, assim como o reflexo da funcionalidade urbana como monocêntrica ou policêntrica. As linhas de desejo podem ser representadas por retas traçadas entre os centroides de duas zonas de atração cuja espessura é proporcional a um dado atributo, em geral, o quantitativo das viagens de origem e destino.

De forma a complementar, na análise da distribuição espacial das viagens da cidade de Teresina, são estudadas as principais linhas de desejo de viagens entre as regiões da cidade, referentes ao pico da manhã para os modos de transporte coletivo, individual e bicicleta (Figuras 17, 18 e 19). É possível verificar o fluxo de viagens entre as regiões, as viagens com origem ou destino ao centro e ainda a porcentagem de viagens internas à região. Observa-se que, quanto ao transporte coletivo, o principal eixo é no sentido Norte – Centro com cerca de 13.000 passageiros/hora, seguido dos eixos Sudeste – Centro e Sul-Centro com cerca de 10.000 passageiros/hora. Os eixos Leste - Centro e Timon – Centro situam-se em patamares de 6.000 a 5.000 passageiros/hora, respectivamente. As viagens internas a cada região são de pequena monta chegando ao máximo de 6% na região leste. (Figura 17)

Em relação ao transporte individual, o principal eixo é no sentido Leste – Centro com cerca de 12.000 veículos/hora, seguido dos eixos Norte – Centro com cerca de 7.000 veículos/hora. Os eixos Centro - Leste e Sul – Centro situam-se no patamar de 5.000 veículos/hora indicando que a região Leste é também atrativa de viagens pelo modo individual. Os eixos Sudeste - Centro e Timon – Centro estão no patamar de 1.000 veículos/hora. As viagens internas pelo modo individual são, como se previa, mais expressivas no centro 13% (Figura 18).

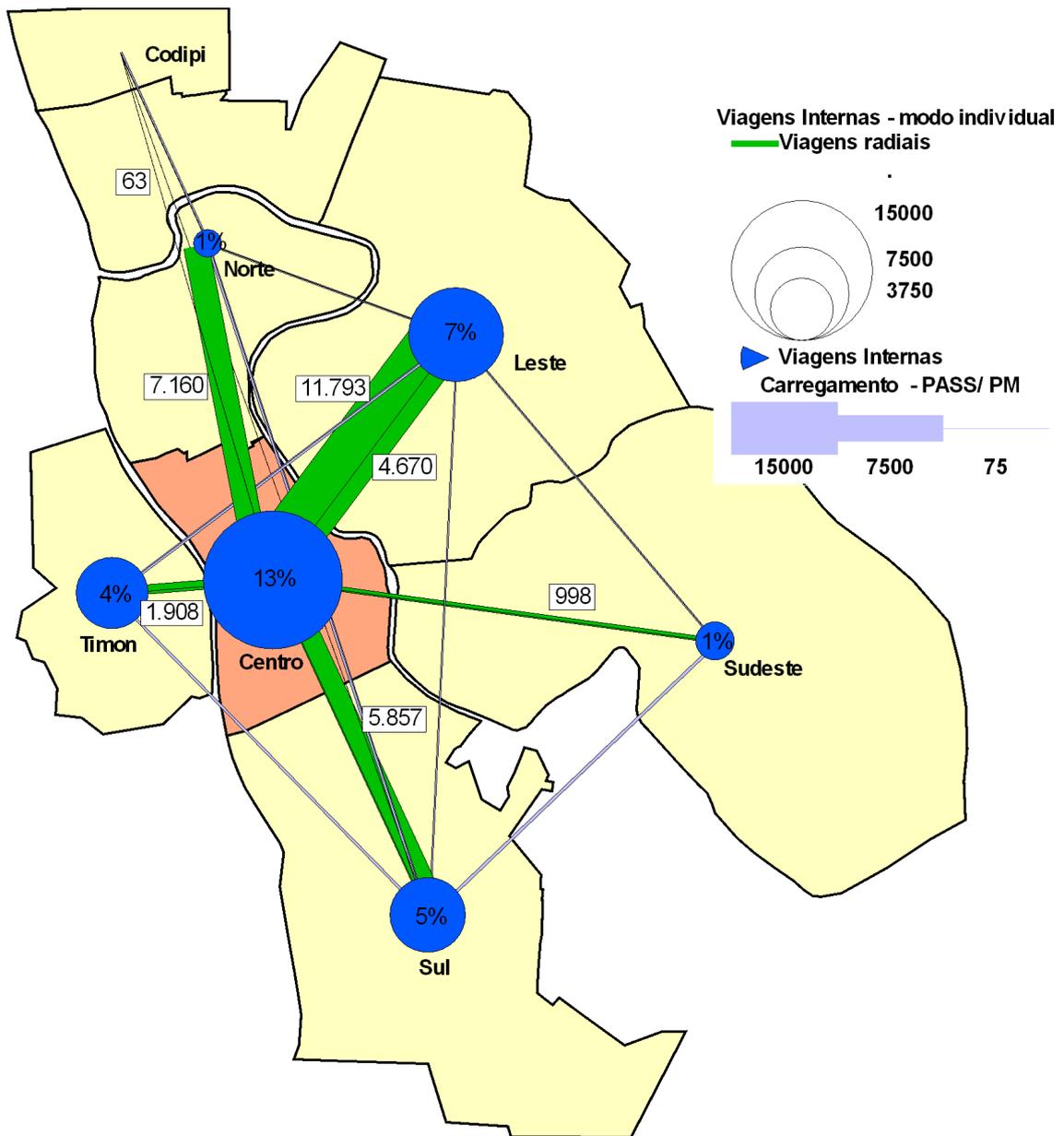
Quanto ao transporte por bicicleta, o principal eixo é Timon-Centro seguido de perto pelo eixo Norte-Centro e situa-se em patamares de 3.000 bicicletas/hora. Observa-se, em relação à bicicleta, que as viagens internas são mais expressivas chegando a 9% no caso de Timon (Figura 19).

Figura 17. Fluxo de viagens entre as regiões por meio do transporte Coletivo – Passageiros/hora pico manhã.



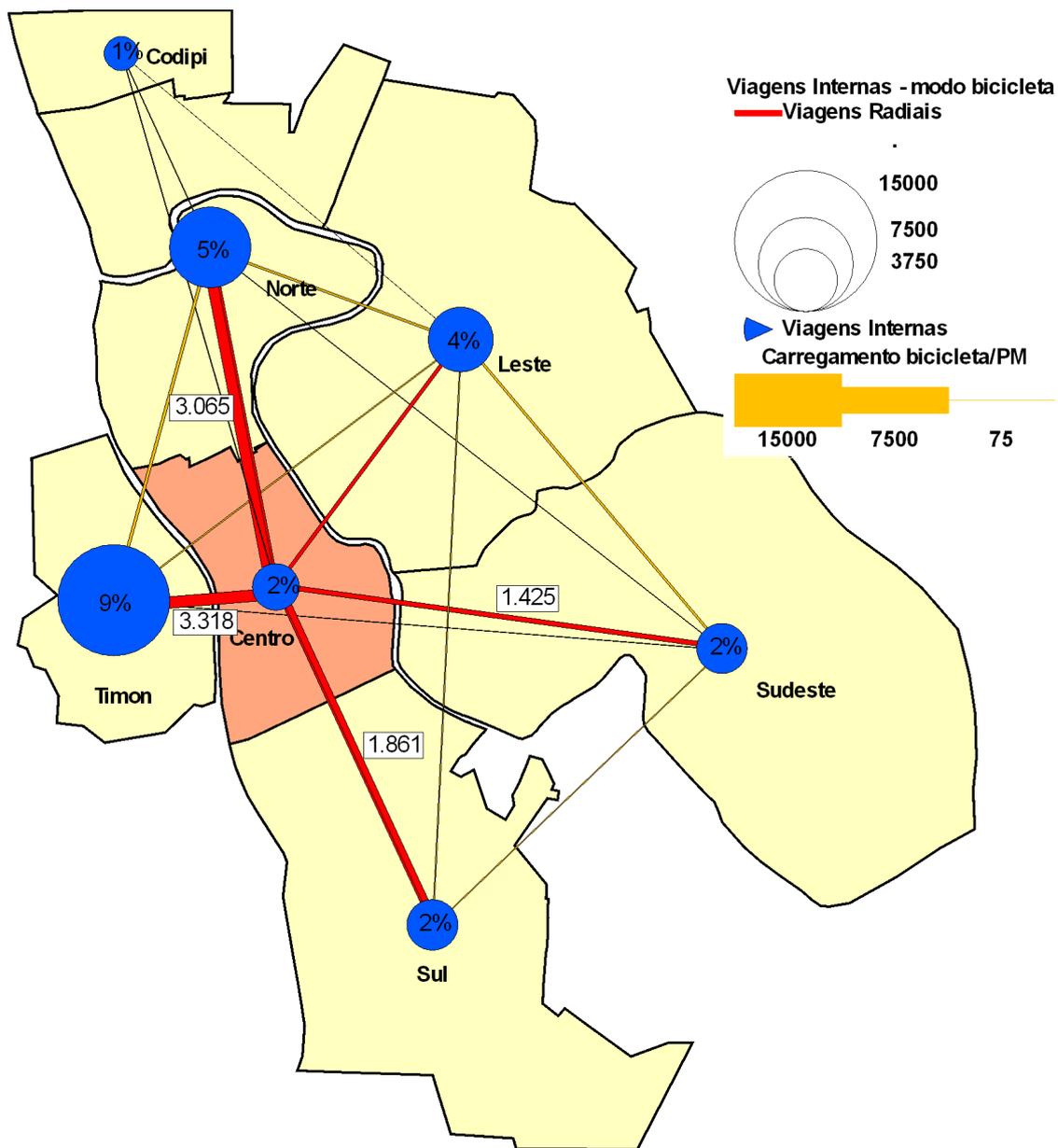
Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

Figura 18. Fluxo de viagens entre as regiões, por meio do Transporte Individual – veículos/hora pico manhã.



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

Figura 19. Fluxo de viagens entre as regiões por meio do uso de bicicletas - hora pico manhã.



Fonte: Teresina, 2009 (Plano Diretor de Transportes Urbanos de Teresina)

## CAPÍTULO 3

### ANÁLISE ESPACIAL DA ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANA EM TERESINA-PI

#### 3.1 O Uso dos Sistemas de Informação Geográfica como Ferramenta para o Planejamento Urbano

Os anos 1970 e início dos anos 1980 são marcados por grandes transformações na sociedade: a conservação e preservação dos recursos naturais e o papel do homem integrado ao meio passam a ter destaque na discussão da qualidade de vida da população. No Brasil, a premissa era planejar e gerenciar por meio de zoneamentos ambientais, usando como unidades de planejamento as bacias hidrográficas, como apresentado na Lei nº 6.938, da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), de 1981. Independentemente dos objetivos ou do local planejado, essa estratégia exigia a espacialização de um conjunto amplo de dados que necessitavam ser comparados, sobrepostos e avaliados de maneira holística.

Dessa forma, o uso dos sistemas computacionais capazes de governar bancos de dados georeferenciados passa a ser imprescindível e os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) tornam-se cada vez mais desenvolvidos para permitir a formulação de diagnósticos, prognósticos, avaliação de alternativas de ação e manejo ambiental (Hendrix; FABOS; PRICE, 1988). Sua utilização pode reduzir substancialmente o tempo e o custo de elaboração de um plano que envolve mapeamentos, como exemplificam Lees e Ritman (1991).

Nos anos 1990, muitas atividades comuns ao planejamento ambiental passaram a ser facilmente exercidas em um SIG, tais como, simular a realidade do espaço geográfico, integrar informações espaciais, ou gerar mapas (BALL, 1994). Uma das áreas na qual ocorre o desenvolvimento mais rápido de aplicação ou utilização do SIG é a de planejamento urbano, pelo fato de que, no meio urbano, concentram-se os conflitos como, por exemplo, os oriundos da desigualdade da distribuição e apropriação social de bens e serviços urbanos, que facilmente podem ser identificados pelo uso de um SIG (DENÈGRE, 1994; FERREIRA et al., 2011). Em um SIG, essas estratégias podem ser encadeadas

ou combinadas por meio da tomada de decisão, frequentemente baseada na seleção e hierarquização de alternativas de ação e o processo de planejamento continua por meio da autoavaliação. Um dos aspectos de grande importância para o planejamento é analisar, em tempos futuros, a capacidade de manejo ou de implementação das diretrizes propostas em um plano, em vários níveis de administração governamental (CONYERS; HILLS, 1984 e SCHREIER et al., 1994).

Além disso, a maioria dos fracassos de planos se deve, em grande parte, ao fato de eles se basearem em conceitos de desenvolvimento unidimensional ou conjunto de ações que não representam a realidade, pois não apresentam o conjunto de dados intrinsecamente integrados. Importa, todavia, a existência de mecanismos que permitam uma permanente realimentação de dados e reavaliação do planejamento. Nesse contexto, é necessário que se estabeleça durante o processo de planejamento um banco de dados capaz de ser acessado com rapidez e eficiência, que seja georreferenciado, temporal e com referências cruzadas, para ser consultado permanentemente "*a posteriori*". (SANTOS et al., 1997).

Apesar de não terem sido, a princípio, elaborados para desenvolver esse tipo de trabalho, os SIG se apresentam como uma ferramenta adequada para as análises do planejamento urbano. Lees e Ritman (1991), por exemplo, afirmam que o SIG revolucionou a maneira de se trabalharem os dados de mapas tradicionais, interferindo no processo interpretativo da representação espacial, enquanto Moore, Lees e Davey (1991) apontam para a vantagem de se obterem estimativas de área de cada polígono mapeadas, provenientes de mapas temáticos ou mapas-síntese. Esse tipo de metodologia, baseada no cruzamento de dados para chegar a mapas síntese, teve como um dos pioneiros o arquiteto americano Ian McHarg em seus estudos de planejamento ambiental (McHARG, 1995).

Tornou-se bastante comum, em trabalhos de planejamento, a apresentação de mapeamentos como resultado da combinação entre sensoriamento remoto (SR) e SIG. Os SIG representam a síntese de todo o avanço tecnológico e conceitual obtido no campo de informação geográfica durante as últimas duas ou três décadas e apresentam-se como uma excelente ferramenta (DENÈGRE, 1994). A integração de SR e SIG melhora a capacidade

de produção de mapeamentos temáticos, apresentando, por exemplo, bons resultados no mapeamento de vegetação de ambientes alterados, de difícil execução manual como enfatizado por Lees e Ritman (1991).

A capacidade de alguns SIGs em coletar e analisar conjuntos de dados é quase ilimitada, induzindo muitos planejadores ao uso indiscriminado e inadequado de sistemas como, por exemplo, a implementação de sistema sofisticado no processo relacionado ao cadastro imobiliário, sem a preocupação de seu uso em informações de auxílio às decisões de políticas públicas. Além disso, de forma geral, a construção de um banco de dados é onerosa e, se for somente para espacializar informações localizadas, de pequena dimensão espacial ou baixa complexidade, o custo da construção desse banco torna-se proibitivo (Ball, 1994).

A implementação de modelos preditivos pode aumentar a utilidade do banco de dados de um SIG em muito mais funções. Um bom modelo é aquele capaz de reproduzir a dinâmica observada no sistema natural e fazer prognósticos após intervalos de tempo específicos. Essa possibilidade é de extrema importância para planejamentos urbanos e ambientais, uma vez que, de forma geral, as etapas que apresentam maior dificuldade na elaboração e análise integrada de dados são o prognóstico e a seleção e hierarquização de alternativas de ações conjuntas, analisadas dentro de uma previsão temporal (BALL, 1994).

A grande dificuldade de se fazerem prognósticos com uso de SIG vem dos próprios planejadores. Apesar de os usuários do SIG disporem de um grande número de programas disponíveis, pode se afirmar que em função do estudo de caso são necessários novos programas ou adaptações. Isso leva à necessidade de o usuário entender, no mínimo, um conjunto de regras ou equações matemáticas que expressem os tipos de dados, quer sejam, qualitativo, quantitativo, empírico ou subjetivo, a complexidade dos sistemas e as observações ou aspectos dinâmicos do problema. Na realidade, a eficiência do modelo está muito ligada à maneira como foram conduzidas as etapas anteriores ao prognóstico que produziram as informações a serem trabalhadas no modelo. Muitas vezes, o planejamento aponta para uma simultaneidade de processos interativos no meio, o que exige métodos múltiplos de simulação que, conjuntamente, expressam tempos assíncronos de fenômenos naturais.

Hoje, discute-se muito sobre a aplicação de SIG para seleção de alternativas e propostas de gestão sustentável, que compreendem as últimas etapas do planejamento, já ligadas às propostas de gerenciamento. Porém, para uso do conceito de manejo sustentável é necessário um conhecimento "maduro" dos recursos naturais em foco, bem como dos processos ecológicos que os mantêm dentro da capacidade de suporte. Nesses casos, costuma-se apontar para SIG de segunda geração, que cria modelos da dinâmica espacial e de manejo de recursos baseados num banco de dados reais e interativos (LOH e RYKEL JR., 1992; BALL, 1994; FERREIRA et al., 2011).

Dependendo da complexidade das diretrizes definidas no planejamento, um SIG é capaz de proporcionar um bom serviço de suporte para tomadas de decisão. Loh e Rykel Jr. (1992), por exemplo, definem as seguintes vantagens do uso de um sistema por um gerenciador: todas as informações relevantes do planejamento e gerenciamento estão em um só local; um grande número de alternativas pode ser considerado com a mesma intensidade; as regras de gerência a serem aplicadas podem ser desenvolvidas pelos próprios gerentes; e, principalmente, o processo de tomada de decisão é documentável e as decisões, consistentes podem ser repetidas.

Um SIG se constitui numa excelente ferramenta para aprimorar a integração de dados e ainda auxiliar nas análises subsequentes. Numa primeira visão, essas análises são feitas com o cruzamento de diferentes informações que resultará em áreas que contêm atributos condizentes com o modelo adotado. (BRAGHIN e SILVA, 1997).

O planejamento aponta para uma simultaneidade de processos interativos no meio urbano e exige métodos múltiplos de simulação que, conjuntamente, expressam tempos assíncronos de fenômenos naturais. Nesses casos, Lai (1991) ressalva que essa aplicação vai além da capacidade de ação dos melhores operadores de SIG existentes. Os SIG, ao oferecerem capacidades únicas na automatização, gestão e análise de dados espaciais para a tomada de decisão, têm um papel importante na análise de problemas de decisão multicritério. A avaliação multicritério oferece uma vasta coleção de técnicas e procedimentos que permitem revelar as preferências de decisores e incorporá-las em tomadas de decisão baseadas num SIG, entre as quais se encontra a lógica *Fuzzy* (RODRIGUES et al., 2002).

### 3.2 Análise Multicritério

O cotidiano urbano, quando observado, revela comportamentos e fenômenos que constituem evidências das situações de conflito. Algumas dessas situações são mais perceptíveis, enquanto outras exigem instrumental mais refinado para sua identificação. O desenvolvimento de métodos multicriteriais associados às avaliações de custo e benefício são estratégias que objetivam a tomada de decisão em relação às alternativas de demanda ou múltiplos usos (VIESSMAN e SCHILLING, 1986).

Nesse trabalho, com o objetivo de confirmar a aptidão das áreas acessíveis da zona urbana da cidade de Teresina-PI, fez-se necessário avaliar uma grande quantidade de variáveis naturais e socioeconômicas, que interferem diretamente na análise urbana. Nesse sentido, os SIGs atrelados à análise de multicritério são instrumentos essenciais para organização e integração desses dados, possibilitando ganho de qualidade nas informações geradas, no tempo de execução da pesquisa e na caracterização das potencialidades das áreas em questão.

Silva (2003, p. 27) afirma que:

Os SIGs são usualmente aceitos como sendo uma tecnologia que possui o ferramental necessário para realizar análises com dados espaciais e, portanto, oferece, ao ser implementada, alternativas para o entendimento da ocupação e utilização do meio físico, compondo o chamado universo da Geotecnologia, ao lado do Processamento Digital de Imagens (PDI) e da Geoestatística. A tecnologia SIG está para as análises geográficas, assim como o microscópio, o telescópio e os computadores estão para outras ciências (Geologia, Astronomia, Geofísica, Administração, entre outras).

Nos últimos anos, as análises ambientais, realizadas com a utilização de SIG, têm aumentado consideravelmente. Segundo Almeida (2007, p. 20) “com os avanços em computação gráfica e a progressiva inserção de interfaces gráficas no universo digital no final dos anos 1980 os SIG’s passaram definitivamente a ser utilizados nos estudos ambientais”.

Estudos direcionados ao planejamento urbano, utilizando-se dos SIG’s apoiados na decisão por múltiplos critérios são indicados para análises que envolvam diversas variáveis, as quais, são submetidas à avaliação, assegurando-

se, assim, consistência na tomada de decisão. Para Delgado, Cano e Barredo (2005, p. 43)

A avaliação multicritério pode ser definida como um conjunto de técnicas destinadas ao processos de tomada de decisão, pesquisando um grande número de alternativas, com vários critérios e objetivos diferentes, gerando soluções e hierarquizando alternativas.

Os critérios considerados funcionam como variáveis/atributos que são avaliados com intuito de atender a determinados objetivos estabelecidos, dando suporte para tomada de decisões.

Considerando-se a busca de áreas acessíveis na área urbana de Teresina, como sendo uma escolha que envolve muitas variáveis, tanto do meio físico como socioeconômico, é possível afirmar que os modelos apoiados em análise multicritérios são os mais apropriados para análise de planejamento urbano. Isso pode ser corroborado por Zambom et al. (2005, p. 185) ao enfatizar que,

As análises por múltiplos critérios são indicadas para problemas onde existam vários critérios de avaliação e que os critérios podem ser do tipo fator, onde o ganho de um critério poderá causar a perda em outro ou do tipo restrições, variáveis que limitam as alternativas em consideração na análise, excluindo as da análise final.

Nessas análises, as variáveis são preconizadas como fatores que se relacionam mutuamente e integram um sistema onde as características de uma influenciam nas outras. Souza et al. (2005, p. 73) admitem que,

As relações estabelecidas entre as diferentes variáveis dão suporte para o conhecimento dos riscos e potencialidades de uma determinada área diante da ação antrópica. A análise das variáveis e de suas interações contribui com o planejamento da ocupação humana.

A possibilidade de integração entre os Sistemas de Informação Geográfica e análise multicritério deve-se ao fato de os SIG's apresentarem-se como ferramenta que atende necessidades de manipulação de grande quantidade de dados espaciais. Zambom et al. (2005, p.183) afirmam que,

A integração de SIGs e de métodos de decisão multicritério vêm proporcionando inúmeros benefícios para a resolução de problemas de planejamento e gerenciamento do mundo real. Os modelos baseados em decisão multicritério são indicados para problemas onde existem vários critérios de avaliação.

Em processos de tomada de decisão envolvendo diversos critérios, uma questão considerada fundamental e muito complexa é delimitar como determinado atributo interfere no processo, definindo-se o limite de interferência para os critérios. Isso, invariavelmente, não fica muito claro, aparecendo-se então as imprecisões e as incertezas. Conjuntos imprecisos, sem limites bem definidos, são denominados de *fuzzy* ou nebuloso. Para as decisões com alto grau de incerteza, o raciocínio humano se aproxima mais da lógica *fuzzy* se comparado com técnicas binárias.

Os benefícios de modelos apoiados em lógica *fuzzy* se relacionam à possibilidade de codificação de conhecimentos incertos, inexatos, numa forma que se aproxima muito dos processos de decisão.

Os sistemas de inferências baseados em lógica *fuzzy* possibilitam, assim, a captura do conhecimento próximo ao “modelo cognitivo” utilizado na análise de problemas. Isto significa que o processo de aquisição do conhecimento é mais fácil, mais confiável e menos sujeito a erros não identificados”. (RUHOFF et al. 2005 p. 4)

Segundo Paula e Souza (2007, p. 2980)

A lógica *Fuzzy* Criada por Lofti A. Zadeh no início de 1960, é hoje aplicada nas ciências ambientais, medicina, engenharia e em outras. Essa lógica está contida na categoria de análises algébricas de mapas não cumulativas ou análises lógicas, junto com a simultaneidade Booleana e a probabilidade Bayesiana. Os produtos gerados por essa categoria de análise são mapas integrados, ao invés de mapas fundidos gerados pela álgebra de mapas cumulativos.

Utilizando-se a lógica *fuzzy*, é possível executar a padronização das variáveis estabelecidas, com intuito de gerar mapas de aptidão individuais, ou seja, é um processo de conversão dos valores dos dados originais em escores de aptidão ao propósito desejado. “A padronização é necessária para se uniformizarem as unidades de todos os mapas, atribuindo-lhes uma escala comum de valores para que possam ser agregados gerando um mapa final de aptidão” (WEBER; HASENACK, 2001 p.6).

O processo de padronização *fuzzy* permite combinar e comparar os principais fatores que devem ser avaliados, reclassificando as imagens numa escala contínua, com valores que se referem a sua aptidão, variando de 0 menos apta, a 255 mais apta, sendo considerados os fatores mais relevantes para a classificar as áreas acessíveis.

Para Weber e Hasenack (2000, p.7),

O uso da classificação contínua dos dados através de funções *fuzzy* permite reter a variabilidade dos dados na integridade, sem as simplificações ou generalizações das análises booleanas, quando uma área só pode ser considerada apta ou inapta a um determinado propósito.

Em síntese, o pressuposto principal para o processo de análise de dados com funções *fuzzy* é modelar as ações a partir de conhecimento especialista. Assim, o controle *fuzzy* e a modelagem podem ser consideradas técnicas para se manusear informações qualitativas de uma forma criteriosa, ponderando o modo como a falta de exatidão e a incerteza são descritas, tornando-se, portanto, suficientemente poderosas para manipular de maneira conveniente o conhecimento (LEE, 1990). Além disso, a lógica *Fuzzy* trata do relacionamento entre entradas e saídas, agregando vários parâmetros de processo e de controle, permitindo a inclusão de processos complexos, com graus de pertinências e rede neural no comportamento da variável, obtendo-se assim, um modelo mais próximo do real e do conceito de planejamento urbano.

### **3.3 Procedimentos Metodológicos.**

O estudo partiu do pressuposto da existência de uma relação causa e efeito entre as condições sociais da população com a sua necessidade e sua capacidade de deslocamento na busca das oportunidades que as cidades oferecem para trabalho, educação, serviços e lazer. Assim, foram considerados fatores que interferem na mobilidade urbana como: renda, idade, gênero, localização geográfica, entre outros. Para a análise do quadro socioeconômico das áreas urbanas de Teresina, foram utilizados como base os microdados do censo 2010, realizado pelo IBGE e dados da prefeitura de Teresina-PI.

Nesse sentido, inicialmente constituiu-se uma base de dados, considerando-se como referência a divisão regional utilizada na pesquisa de fluxo de transporte que foi complementada com informações qualitativas, como indicadores de desenvolvimento urbano, e quantitativas, a exemplo de número de usuários dos transportes coletivos, relativas à mobilidade e acessibilidade na

cidade de Teresina-PI que, quando tabuladas, evidenciaram os fluxos e a funcionalidade existentes.

A primeira etapa constou da coleta e organização de dados relativos ao diagnóstico urbano, mais especificamente a demografia, a mobilidade e acessibilidade, dados socioeconômicos, espacialização de serviços públicos, sistema de tráfego e imagens de satélite. Essas informações foram coletadas de diversos órgãos públicos como: Prefeitura Municipal de Teresina (PMT) – Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); Companhia de Recursos Minerais (CPRM). Em seguida, foram realizadas visitas técnicas *in loco* com o intuito de avaliar a veracidade de parte das informações coletadas.

A fase seguinte consistiu no tratamento, processamento e análise dos dados, resultando em subsídios para a discussão da problemática da mobilidade e da acessibilidade urbanas. Nessa etapa, hierarquizaram-se os dados, elencando aqueles relevantes para análise e compilaram-se por meio do cruzamento das informações obtidas, as quais foram comparadas, para efeito de diferenciação de cenários do recorte espacial e temporal.

Os procedimentos adotados foram iniciados a partir da geração dos arquivos digitais dos mapas temáticos oriundos dos pressupostos estabelecidos referentes aos aspectos relacionados à mobilidade e acessibilidade urbana da cidade de Teresina-PI, com o uso do SIG e a adoção de critérios tabulados e hierarquizados os quais foram elencados posteriormente.

Utilizaram-se vários materiais cartográficos digitais e programas, para a realização do trabalho, detalhados a seguir: a) Cartas plani-altimétricas produzidas pelo IBGE na escala de 1:50.000 (1978) com equidistância vertical de 20 metros entre curvas de nível e 1:25.000; b) Planta cadastral do núcleo urbano, no formato digital, contendo o perímetro urbano, arruamentos, quadras e o uso e ocupação do solo; c) Imagem LandSat 7 nas Bandas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 (EMBRAPA, 1999), para auxiliar na interpretação dos dados cadastrais; d) Mapas temáticos de malha viária e hidrografia; para servir de subsídios nas análises e compreensão do urbano, e) Software GIS Idrisi32, Version I32.2 (The Clark Labs for Cartographic Technology and Geographic Analysis), para geração, manipulação e análises espaciais das imagens em formato *raster*; f) Software GIS

ArcView 3.2a (Environmental Systems Research Institute, Inc), para execução do *layout* final das imagens *raster* para impressão.

Na terceira etapa, incorporou-se o uso de tomadas de decisão, com o intuito de satisfazer a um ou múltiplos critérios predeterminados relacionados à mobilidade e acessibilidade urbana. O processo de decisão consistiu na avaliação de maior adequabilidade para o uso em estudo, dentro de um determinado espaço geográfico (EASTMAN, 1997).

A forma de combinar os critérios, relativos à mobilidade e à acessibilidade urbana, a consideração de todos ou apenas parte deles (os melhores, os piores, os médios, ou qualquer combinação) e a forma como alguns critérios podem compensar outros são aspectos que assumiram grande importância nas decisões. Entre as atitudes mais extremas de risco na avaliação – conservadoras e arriscadas – pode haver lugar para cenários de avaliação que sejam mais compatíveis com as condições que contextualizam a decisão (MELO, 2001; LEITE, 2005).

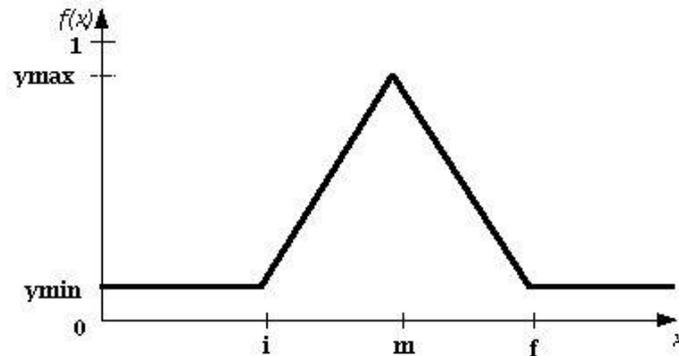
Somando-se à abordagem quantitativa, foram enfocados também os métodos de análises sociais, os quais compreenderam uma série de medidas e índices com base nos dados qualitativos obtidos. O desafio foi relacionar esses métodos com atributos da lógica *fuzzy*, teoria em que o SIG modela gradualmente o espaço e tempo dos fenômenos geográficos (SUI, 1992). Mais especificamente, a lógica *fuzzy* permite a utilização de um intervalo para ponderar a adequabilidade entre os limites 0 e 1 ou 0 e 255, e não apenas estes ou aqueles, como no caso binário. Como é uma lógica que utiliza valores contínuos e não discretos, torna-se necessária uma representação por conjuntos, descritos por funções como as que seguem (SUI, 1992).

Funções fuzzy mais comuns:

a) Triangular: Este tipo de função serve para indicar apenas um único ponto de máximo no conjunto. A definição é do tipo:

$$f(x) = \begin{cases} y_{\min}, & x \leq i \text{ ou } x \geq f \\ y_{\min} + (y_{\max} - y_{\min}) \times (x - i) / (m - i), & i < x \leq m \\ y_{\min} + (y_{\max} - y_{\min}) \times (f - x) / (f - m), & m < x < f \end{cases}$$

onde:  $y_{min}$  é o menor valor possível para a função,  $y_{max}$  o maior valor,  $i$  o início da ascendente da função,  $m$  o valor de máximo, e  $f$  o final da descendente. Para uma clara compreensão, observe o gráfico a seguir.

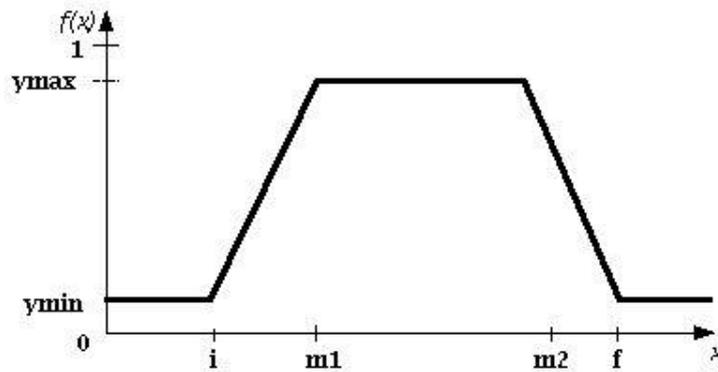


#### b) Trapezoidal

Nessa função, é possível representar todo um intervalo de pontos de máximo, conforme a fórmula:

$$f(x) = \begin{cases} y_{min}, & x \leq i \text{ ou } x \geq f \\ y_{min} + (y_{max} - y_{min}) \times (x - i) / (m1 - i), & i < x < m1 \\ y_{max}, & m1 \leq x \leq m2 \\ y_{min} + (y_{max} - y_{min}) \times (f - x) / (f - m2), & m2 < x < f \end{cases}$$

onde:  $y_{min}$  é o menor valor possível para a função,  $y_{max}$  o maior valor,  $i$  o início do trapézio,  $m1$  o início do intervalo de máximo,  $m2$  o fim do intervalo de máximo, e  $f$  o final do trapézio, conforme o gráfico a seguir:



### c) LR (Left-Right)

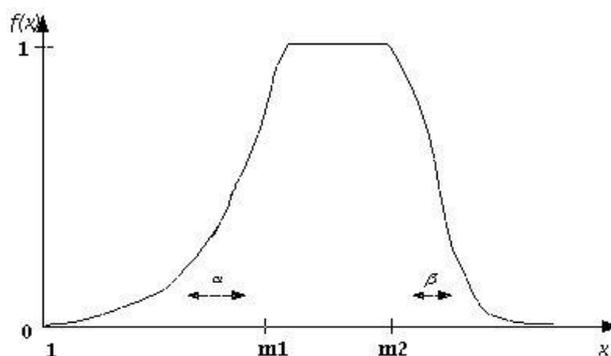
Esse tipo de conjunto é mais genérico, pois permite a utilização de vários tipos de função para definir o intervalo de representação. As funções são chamadas de L (left, pois define a função à esquerda) e de R (right, define a da direita).

A formulação padrão é do tipo:

$$f(x) = \begin{cases} L((m1-x) / \alpha), & x < m1 \\ 1, & m1 \leq x \leq m2 \\ R((m2-x) / \beta), & x > m2 \end{cases}$$

onde:  $L$  e  $R$  podem ser funções do tipo  $e^{-x}$ ,  $1/(1+x^2)$ , ou outra qualquer que tenha  $f(0) = f(1) = 0$  e mantenha-se no intervalo  $[0;1]$ ;  $m1$  é onde inicia o intervalo de máximo, terminando em  $m2$ ; alfa é o espalhamento lateral da esquerda e beta o da direita.

Para exemplificar, se fossem colocadas  $L = R = 1/(1+x^2)$ , espalhamento esquerdo 5 e direito 2, então ter-se-ia um gráfico semelhante ao apresentado a seguir:



As variáveis utilizadas em fuzzy são chamadas de linguísticas por não terem valores precisos, e poderem ser definidas como na linguagem, representando um espectro de valores. Por exemplo, quando se diz que a temperatura está normal, isso não significa um valor exato, mas um intervalo (SUI, 1992).

Para comparar os critérios e chegar a uma avaliação, considerando também as próprias avaliações com intuito de produzir decisões, foi necessária a construção de uma regra de decisão, que se refere à padronização dos critérios, executadas por meio das funções de pertinência ao conjunto *fuzzy* (Sigmoidal, J-Shaped, Linear e User-Defined). No entanto, nem todos os critérios fatores podem ser padronizados dessa forma, por estarem em escala nominal. Nesse caso, são atribuídos valores arbitrários na escala de 0 menos apto a 255 mais apto. (PÉRICO; CEMIN, 2006 p. 47). Como descrito anteriormente, a padronização uniformiza as unidades dos mapas numa escala comum de valores.

Nesse estudo, os critérios para a análise da mobilidade e acessibilidade urbana de Teresina, foram elencados tendo por base, inicialmente, o conceito de acessibilidade, determinado pelo acesso aos bens e serviços públicos municipais e pela facilidade aos bens primários de serviços urbanos, como: escolas públicas municipais, posto de saúde, vias de transporte público, áreas de comércio e indústria e o centro urbano, este último, devido à cidade de Teresina ainda ser muito dependente do seu centro inicial. Outro aspecto que influenciou na determinação dos critérios foi a escassez de dados relacionados à rede privada de ensino e de saúde.

Os critérios relacionados as funções *fuzzy*, foram gerados a partir dos estudos de dimensionamentos para áreas urbanas defendidos por Ferrari (1986)

e Guimarães (2004), os quais estabelecem distâncias consideradas ótimas para a implantação dos equipamentos urbanos em relação à unidade habitacional, caracterizando o que foi denominado raio de ação ou de influência.

As restrições *booleanas*, os critérios fatores gerados por meio da padronização *fuzzy* e as justificativas das referidas escolhas estão relacionadas nos subitens a seguir.

### 3.3.1 Restrição à área externa ao perímetro municipal

Na presente análise, somente as áreas localizadas dentro do perímetro urbano do município de Teresina foram consideradas, excluindo-se, portanto, as áreas externas. Embora em alguns casos seja interessante analisar áreas do município, isto é, áreas urbanas e rurais. Para esse estudo, por se tratar de avaliação de uma área pré-selecionada, optou-se por considerar apenas as terras relacionadas ao perímetro urbano.

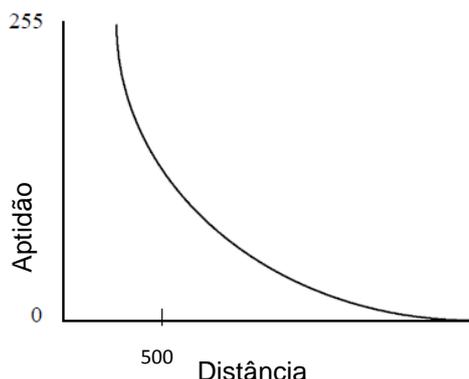
### 3.3.2 Restrição aos corpos d'água

Como Teresina tem a característica marcante de ter sido inicialmente uma cidade entre rios e que posteriormente incorporou um dos rios à sua malha urbana, excluíram-se naturalmente da análise as áreas dos corpos d'água, criando uma zona de valores nulos, impedindo-se que pontos internos a essas dimensões apresentem algum grau de aptidão para as áreas acessíveis.

### 3.3.3 Fator distância das vias de transportes públicos.

As vias de tráfego dos transportes coletivos foram consideradas como um fator que pode limitar ou potencializar as áreas acessíveis no ambiente urbano. Utilizando-se do mapeamento elaborado pela Secretaria de Trânsito (STRANS), para os trajetos das linhas de ônibus da cidade de Teresina, determinou-se que entre 50 e 500 m de distância seria considerada uma área de adequabilidade para acessibilidade. A partir de 500 m, a acessibilidade estaria comprometida. Nesse caso, aplicou-se uma função J-shaped decrescente. A função *fuzzy* apropriada está representada na Figura 20.

Figura 20. J-shaped Decrescente – Vias de tráfego de Transporte Público.



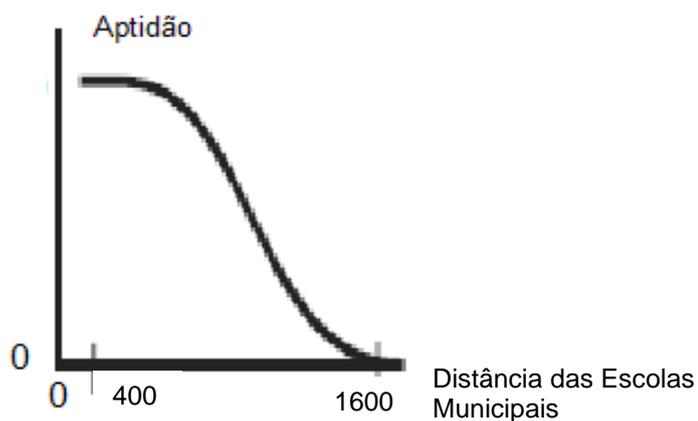
FONTE: Adaptado de Eastman (1998 p. 186)

### 3.3.4 Fator distância das escolas municipais

Os critérios para análise da acessibilidade das áreas urbanas foram baseados nas distâncias e facilidades do acesso aos bens e serviços públicos pela população. Assim, um dos principais fatores escolhidos foi a distância das escolas municipais, conforme referenciado anteriormente, corresponde ao maior índice de motivo de viagem com 17,3% das opções citadas (Capítulo 2, tabela 6, p.73). É importante que a instalação das unidades educacionais esteja nas imediações de áreas residenciais, o que facilita o deslocamento, aumentando o número de usuários. Considerando-se a distância das residências, determinou-se que a medida ideal para implantação de uma unidade educacional municipal é de no máximo a 1600 m da unidade residencial mais próxima.

Além disso, à medida que aumentam as distâncias, a adequabilidade tende a diminuir, pois grandes distâncias aumentam o custo, dificultam o acesso e inibem sua utilização, afetando a qualidade de vida. Nesse caso, aplicou-se a função sigmoideal decrescente, com pontos de controle em c: 800 e d: 1600, pois à medida que aumentam as distâncias das unidades habitacionais, menos adequada se torna a área. A função *fuzzy* apropriada é representada na figura 21.

Figura 21. Sigmoidal Decrescente – Distância das escolas municipais

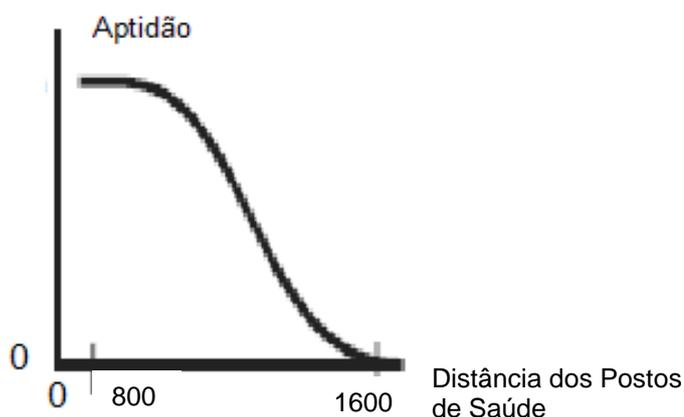


FONTE: Adaptado de Eastman (1998 p. 186)

### 3.3.5 Fator distância dos Postos de Saúde

Semelhante ao fator distância das escolas municipais, a distância dos postos de saúde é um fator contínuo e pode ser reescalonado de 0 a 255. Como esse tipo de serviço público, está voltado para a atenção básica de saúde pública, contribui para minimizar a necessidade de mobilidade da população. Dessa forma, baseando-se em análise semelhantes ao proposto para as escolas públicas municipais, determinou-se que a distância ideal para a instalação de equipamentos de unidades básicas de saúde, fosse de 800 a 1600 m das unidades habitacionais. Nesse caso, aplicou-se a função sigmoide decrescente, pois quanto mais distante das unidades habitacionais menor é a aptidão da área. Os pontos de controle foram  $c$ : 800 e  $d$ : 150. A função *fuzzy* apropriada é representada na figura 22.

Figura 22. Sigmoideal Decrescente – Distância dos Postos de Saúde

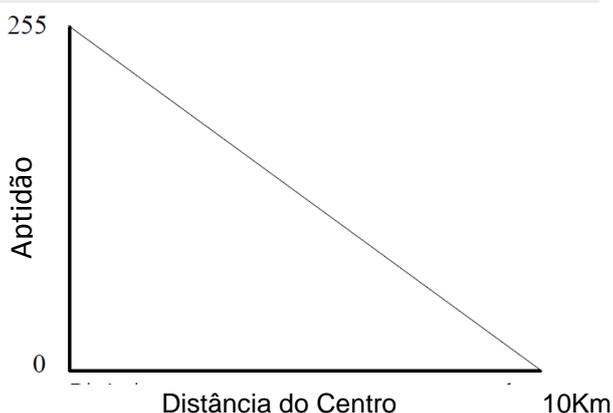


FONTE: Adaptado de Eastman (1998 p. 186)

### 3.3.6 Fator distância do Centro Urbano

Teresina possui características marcantes de uma centralidade em torno do centro inicial da cidade, congregando múltiplas funções urbanísticas como, área de serviço, comércio, lazer, saúde e educação, atraindo a população, conforme observado no Capítulo 2. É, ainda, a principal linha de desejo e, portanto, um fator de grande importância na análise das áreas acessíveis. O fator distância do Centro Urbano foi mensurado como fator contínuo o qual, pode ser reescalonado de 0 a 255. Determinou-se que a distância final para adequabilidade seria de 10 km do ponto geográfico do centro da cidade, sendo que à medida que aumentam as distâncias a adequabilidade tende a diminuir, até chegar a adequabilidade nula. Assim, a função adotada é de decréscimo linear simples, conforme Figura 23.

Figura 23. Função Decrescente Linear Simples – Distância do Centro da Cidade.

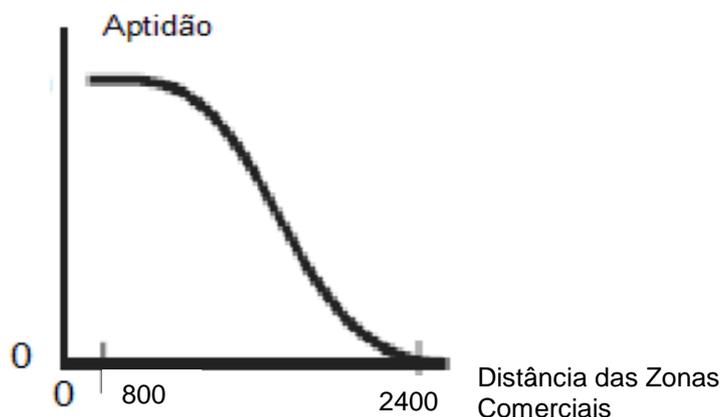


FONTE: Adaptado de Eastman (1998 p. 205)

### 3.3.7 Fator distância das Zonas Comerciais

Sendo uma das funções urbanas de uso misto, como área de serviço e comércio, e tendo ainda uma função social híbrida de trabalho e lazer, as zonas comerciais também foram mensuradas como fator contínuo o qual, pode ser reescalado de 0 a 255. Determinou-se que a distância ideal para acesso a essas zonas foi de 800 a 2400 m das unidades habitacionais e à medida que aumentam as distâncias a adequabilidade tende-se a diminuir, pois grandes distâncias elevam o custo de mobilidade, dificultam o acesso, afetando a funcionalidade das zonas comerciais. Nesse caso, aplicou-se a função sigmoideal decrescente, com pontos de controle em c: 800 e d: 2400. A função *fuzzy* apropriada é representada na Figura 24.

Figura 24. Sigmoideal Decrescente – Distância das Zonas Comerciais.

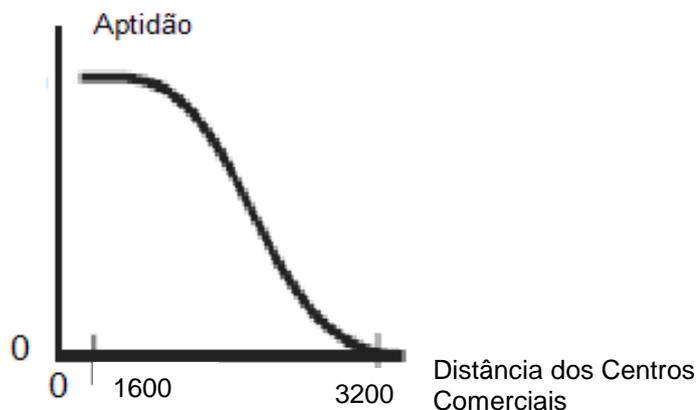


FONTE: Adaptado de Eastman (1998 p. 186)

### 3.3.8 Fator distância aos principais Centros Comerciais

Considerando-se a importância das áreas comerciais como usos híbridos de trabalho e lazer, foi determinado como um dos fatores relevantes à acessibilidade urbana a distância dos principais estabelecimentos comerciais que atendem a um fluxo populacional intenso. Nesse caso, aplicou-se a função sigmoideal decrescente, com pontos de controle em c: 1600 e d: 3200. A função *fuzzy* apropriada é representada na Figura 25.

Figura 25. Sigmoideal Decrescente – Distância de Centros Comerciais.

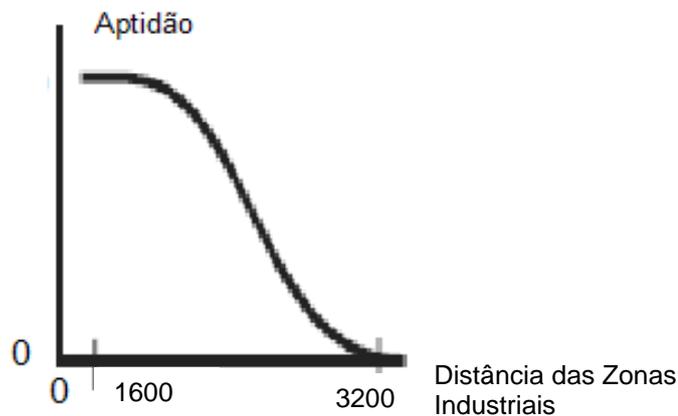


FONTE: Adaptado de Eastman (1998 p. 185)

### 3.3.9 Fator distância as Zonas Industriais

O fator distância das zonas industriais está relacionado ao seu potencial da função urbana de trabalho e, da mesma forma, dos demais fatores, houve a atribuição arbitrária de valores de aptidão numa escala de 0 (menos apto) a 255 (mais apto). Aplicou-se a função sigmoideal decrescente com pontos de controles entre o mínimo e o máximo de aptidão atribuídos, que são respectivamente: para c: 1600 e d: 3200. A função *fuzzy* apropriada é representada na Figura 26.

Figura 26. Sigmoideal Decrescente – Distância das Zonas Industriais.



FONTE: Adaptado de Eastman (1998 p. 185)

### 3.3.10 Ponderação das variáveis

Em função da utilização dos vários fatores para análise de superfície de aptidão, considerando-se que esses fatores têm pesos diferenciados no processo de decisão e que um pode ter interferência mais significativa do que outro para o objetivo proposto, foi estabelecido, com uso da rotina WEIGHT do Idrisi, a ponderação das variáveis, de acordo com seu grau de importância sobre a decisão, por meio de uma técnica de comparação pareada, que possibilita estabelecer os pesos finais dos fatores diminuindo a subjetividade na decisão (WEBER; HASENACK, 2000).

Os fatores com aptidão elevada em uma determinada área podem compensar outros com baixa aptidão nesse mesmo local. Nessa etapa, exige-se do pesquisador amplo conhecimento teórico e empírico para alcançar êxito ao contemplar adequadamente pesos aos fatores. Samizava et al. (2008, p. 53) destacam que:

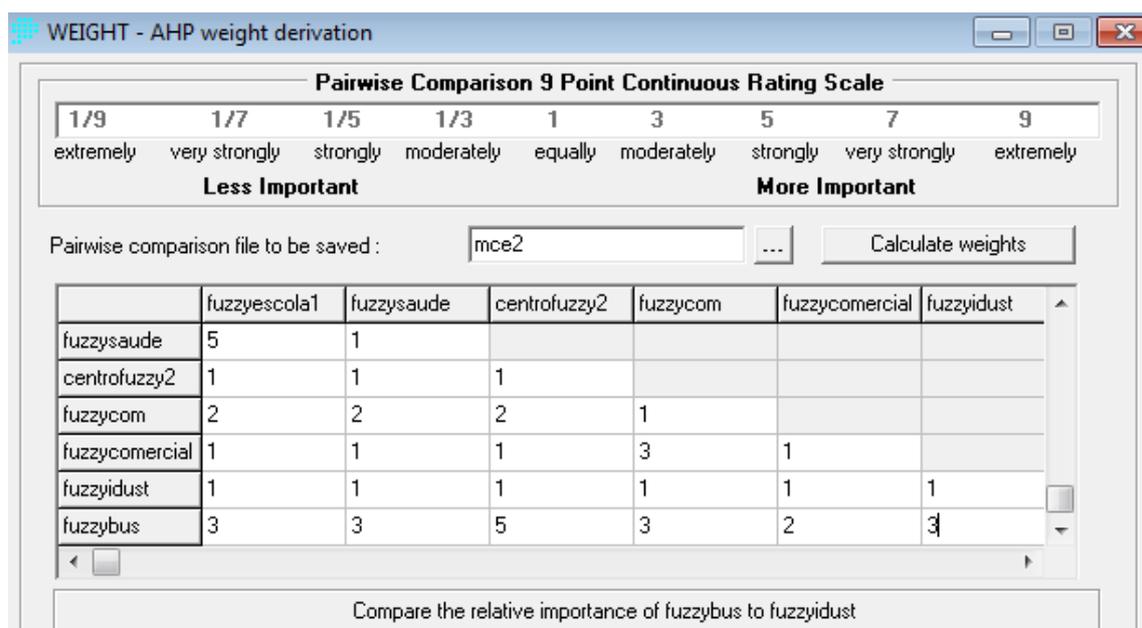
O conhecimento empírico do usuário é que orienta a atribuição de valores de importância relativa entre as variáveis, o que determina a aderência do modelo à realidade e que os trabalhos em campo, associados ao conhecimento empírico, auxiliam na diminuição da subjetividade inerente ao processo de análise hierárquica, produzindo informações mais coerentes para a sua aplicação.

A metodologia de comparação pareada ou par a par, constitui uma ferramenta para a obtenção de pesos para vários critérios. A técnica denominada de Processo Analítico (Analytic Hierarchy Process) foi desenvolvida pelo matemático Thomas Saaty (SAATY, 1977, 1980, 1987, 2005), objetivando facilitar a solução de problemas complexos, no qual o modelo permite o desenvolvimento de uma estrutura hierárquica relacionado à tomada de decisão.

No estudo, os pesos foram atribuídos considerando a importância da proximidade espacial entre os fatores e seu grau de importância relativo à acessibilidade aos bens e serviços urbanos municipais para a população. Os fatores considerados de maior importância e, portanto, com maior peso pareado, foram: a) o fator distância das escolas municipais e postos de saúde, devido à essencialidade do acesso a esses serviços e; b) a distância das vias de transporte público e a distância ao centro urbano, pois na pesquisa de origem e destino, no capítulo 2, foi apontado como principal linha de desejo, o deslocamento ao centro da cidade.

A Figura 27 apresenta o módulo WEIGHT com os pesos atribuídos para os fatores submetidos à padronização e a Tabela 12 mostra o resultado do processo com os respectivos pesos finais para cada fator, que foram submetidos à avaliação multicritério por meio da Combinação Linear Ponderada (WLC).

Figura 27. Pesos de Importância Relativa para os Fatores estudados.



FONTE: Software Idrisi Andes. Atividade de laboratório

Tabela 12. Pesos calculados para os mapas temáticos ponderados.

FATOR	PESOS FINAIS
fuzzyescola1	0.0805
fuzzysaude	0.1369
centrofuzzy2	0.0893
fuzzycom	0.1309
fuzzycomercial	0.1445
fuzzyidust	0.1034
fuzzybus	0.3146

FONTE: Software Idrisi Andes. Atividade de laboratório

Consistency ratio = 0.08 (Consistency is acceptable)

Após a análise multicriterial, utilizando a lógica *fuzzy*, em que foram confeccionados mapas temáticos de fatores para determinação de áreas com adequabilidade em acessibilidade na cidade de Teresina, partiu-se para a última etapa do trabalho. Foram definidos, com base nos resultados da análise multicriterial, índices de capacidade de suporte das mobilidade e acessibilidade urbana, os quais são conhecidos por seu importante papel nos campos de distribuição de viagens e análise de localização e posicionamento geográfico das infraestruturas urbanas (POOLER, 1995).

Esses índices podem ser considerados componentes importantes do planejamento e modelagem de transporte, uma vez que a acessibilidade é um dos componentes básicos da forma urbana e por ser a provisão de acessibilidade é

usualmente um objetivo explícito do planejamento de transportes. Assim, o uso de índices seria útil na avaliação de alternativas de redes de transporte (RAIA JUNIOR, 2000; MACHADO, 2008).

Os índices de acessibilidade utilizaram-se aqui aqueles estabelecidos por Lee e Goulias (1997), quais sejam, o índice de separação espacial, gravitacional e medidas isocrônicas, por Ingram (1971) e Allen et al. (1993), como o índice de acessibilidade relativa e integral e, finalmente, por Handy (1993), por meio dos índices de acessibilidade local e regional.

O índice de separação espacial é operacionalmente simples e considera apenas os aspectos físicos como medidas de distância ou tempo, utilizando apenas o somatório das separações espaciais como medida de acessibilidade. O índice gravitacional foi criado por uma analogia com a Lei Gravitacional de Newton e é baseado no conceito de atratividade e interação entre dois locais. Esses índices ponderam as oportunidades existentes em um destino pela separação espacial da origem ao destino (MING LAI e LILIAN, 2000; MACHADO, 2008). As medidas isocrônicas quantificam o nível de acessibilidade de um local de acordo com o número de oportunidades que podem ser alcançadas em um dado valor de tempo de viagem.

Para Machado (2008), os índices propostos por Ingram (1971) enfocam a forma operacional da acessibilidade. O índice de acessibilidade relativa estabelece um grau de conexão entre dois pontos (locais) da mesma superfície (área), ou seja, a acessibilidade relativa de dois pontos, um em relação ao outro, pode não ser igual em intensidade. Em contrapartida, o índice de acessibilidade integral é definido para um dado ponto como sendo o grau de interconexão deste ponto com relação a todos os demais pontos da mesma superfície (INGRAM, 1971; ALLEN, LIU; SINGER, 1993; MACHADO, 2008). A forma operacional da acessibilidade integral de um ponto é o somatório de todos os índices de acessibilidade relativos desse ponto em relação aos demais. Conforme MACHADO (2008), é a integral do índice de acessibilidade relativa:

$$A_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

Em que:  $A_i$  é a acessibilidade integral do ponto  $i$ ;  $a_{ij}$  é a acessibilidade relativa do ponto  $i$  em relação ao ponto  $j$ ; e  $n$  é o número de pontos da superfície.

O índice de acessibilidade relativa apresenta a desvantagem de ser uma única medida (tão somente de  $i$  em relação a  $j$ ) e isso impede de se refletir o nível de acesso de um dado ponto, conectado a outros pontos. Para isso, o índice de acessibilidade integral foi concebido, podendo ser usado para comparar níveis de acesso de diferentes pontos dentro de uma mesma região de estudo, embora sem poder ser adotado para comparações entre diferentes áreas. Com intuito de eliminar essa limitação, obtendo-se um índice que seja comparado em diferentes áreas foi importante calcular o índice de acessibilidade total (ALLEN, LIU; SINGER, 1993; MACHADO, 2008). Esse índice foi obtido por meio da integral do índice de acessibilidade integral de cada ponto dentro da área, possibilitando fornecer uma medida do grau de intercomunicação entre as diversas localidades de uma área.

O índice de acessibilidade local é medido dentro de uma comunidade e depende da proximidade com os centros de atividade localmente orientados. Em outro sentido, o índice de acessibilidade regional é considerado mais amplo e está associado aos centros regionais de atividades partindo de uma comunidade. Depende de boas ligações de transporte para grandes concentrações de atividades regionalmente orientadas. Devem-se considerar, nesse índice, as características da comunidade, da região em que ela está inserida e a qualidade das ligações entre a comunidade e a região.

## **3.4 Resultados e Discussão**

### **3.4.1 Mapas temáticos**

A abordagem proposta para o estudo da mobilidade e acessibilidade urbana na cidade de Teresina-PI parte do pressuposto de que um ambiente urbano compõe-se de diferentes localidades, ou seja, locais onde pessoas vivem e interagem com seus vizinhos, isto é, produzem o espaço. A intensidade dessas interações varia de acordo com o grau de proximidade entre pessoas e com o uso dos serviços urbanos: moradia, trabalho, estudo e lazer.

Para integração dessas informações tem sido bastante utilizada a elaboração de mapas temáticos, gerados pela sistematização de modelos conceituais e matemáticos e aplicados como métodos de estudo no sentido de compreender o uso da terra e sua mudança ao longo do tempo. Mesmo considerados simplificadores e reducionistas, os mapas temáticos podem servir como uma importante ferramenta na compreensão dos estudos urbanos especialmente quando aliados ao SIG, instrumento de planejamento urbano extremamente útil para compreensão dos estudos de processos e fenômenos da produção do espaço urbano, o qual permite uma abordagem holística e rápida para subsidiar as políticas públicas. Com esta integração e, portanto, sob uma abordagem espacial, a interpretação e análises dos dados tornam-se facilitadas, principalmente quando relacionadas ao estudo da mobilidade e acessibilidade urbana.

Nesse trabalho, os mapas temáticos gerados estão associados às variáveis urbanas, consideradas extremamente úteis para a mensuração do potencial de uso dos serviços urbanos e, subsequentemente, para verificar a acessibilidade aos bens de serviços da cidade. Ademais, possibilita-se, por meio dessa abordagem, orientar a ordenação do uso e ocupação do solo quanto à aplicação de instrumentos legais, a qual se preocupa em distribuir espacialmente as atividades socioeconômicas visando a uma melhor ordenação na área urbana. As variáveis estão relacionadas com o processo de produção e reprodução do espaço associado às condições de vida da sociedade e determinado por ela.

Essas variáveis podem determinar o grau e a medida em que se dará a ampliação e o desenvolvimento das relações sociais urbanas.

Na Figura 28 está representada a localização dos centros comerciais de grande porte e seu raio de abrangência na cidade de Teresina-PI. Observou-se que existe uma concentração desse serviço na área central e seu entorno e, como consequência dessa tendência, há significativa dificuldade para o acesso pela maioria da população. Nessa área central, há dois grandes shoppings construídos pela iniciativa privada, considerados mais elitizados e que são localizados estrategicamente em bairros nobres da zona leste da cidade. E há na área relativa ao centro antigo, um terceiro shopping, subsidiado pelo poder público e com uma proposta popular, embora ainda distante das zonas consideradas periféricas.

De forma complementar, observou-se também que, apesar da grande distância entre a população e os centros comerciais, existe a possibilidade de acesso por meio de diferentes modais, principalmente pelo transporte coletivo e individual, relacionados à permeabilidade das vias estruturais urbanas que minimizam a dificuldade pelas distâncias mencionadas (Figura 29). De outro modo, há comprometimento dos condicionantes tempo e qualidade do serviço de transporte público, considerado ainda de baixa qualidade.

Figura 28. Localização dos Centros Comerciais e os raios de influência na Cidade de Teresina - Piauí.

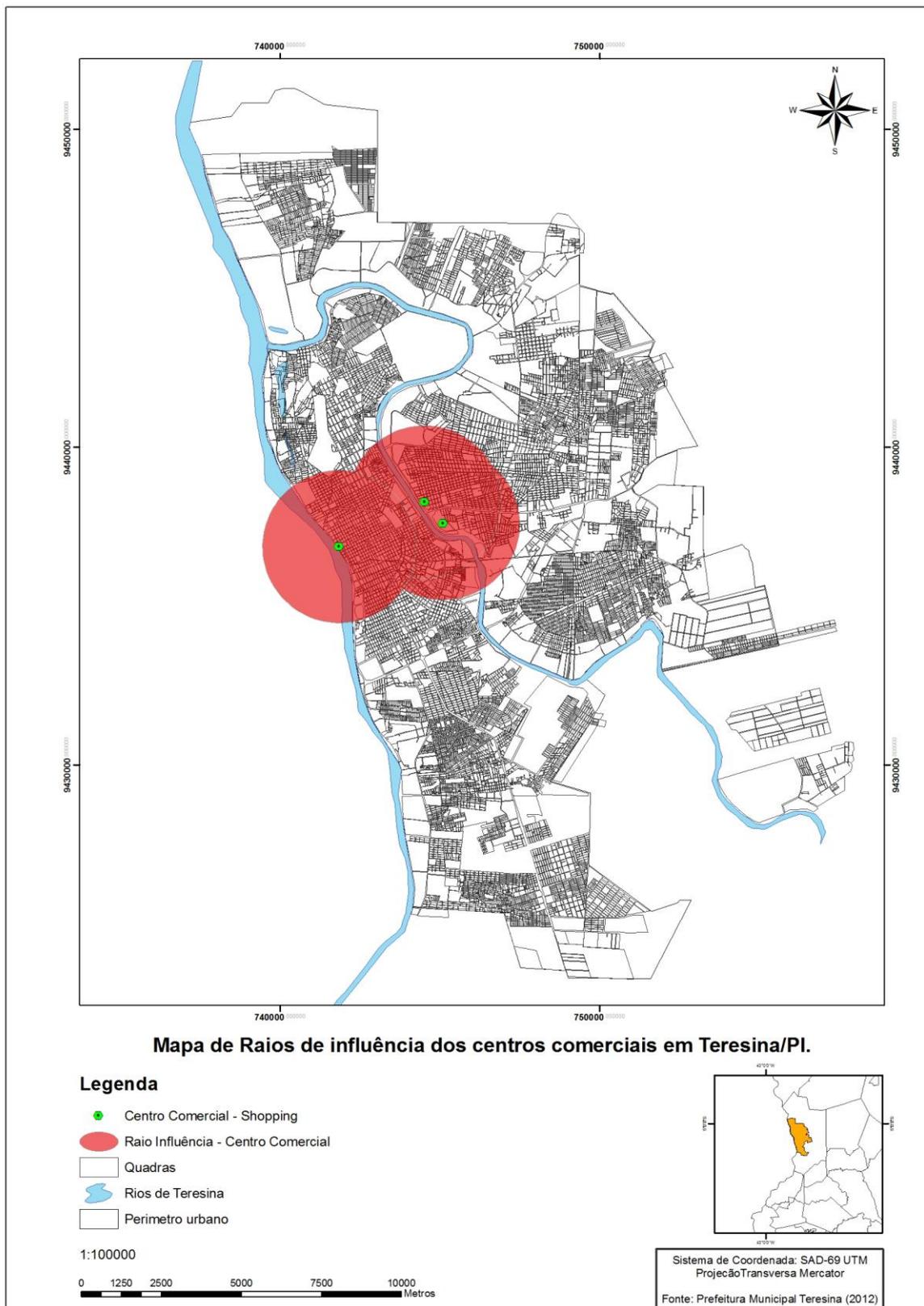
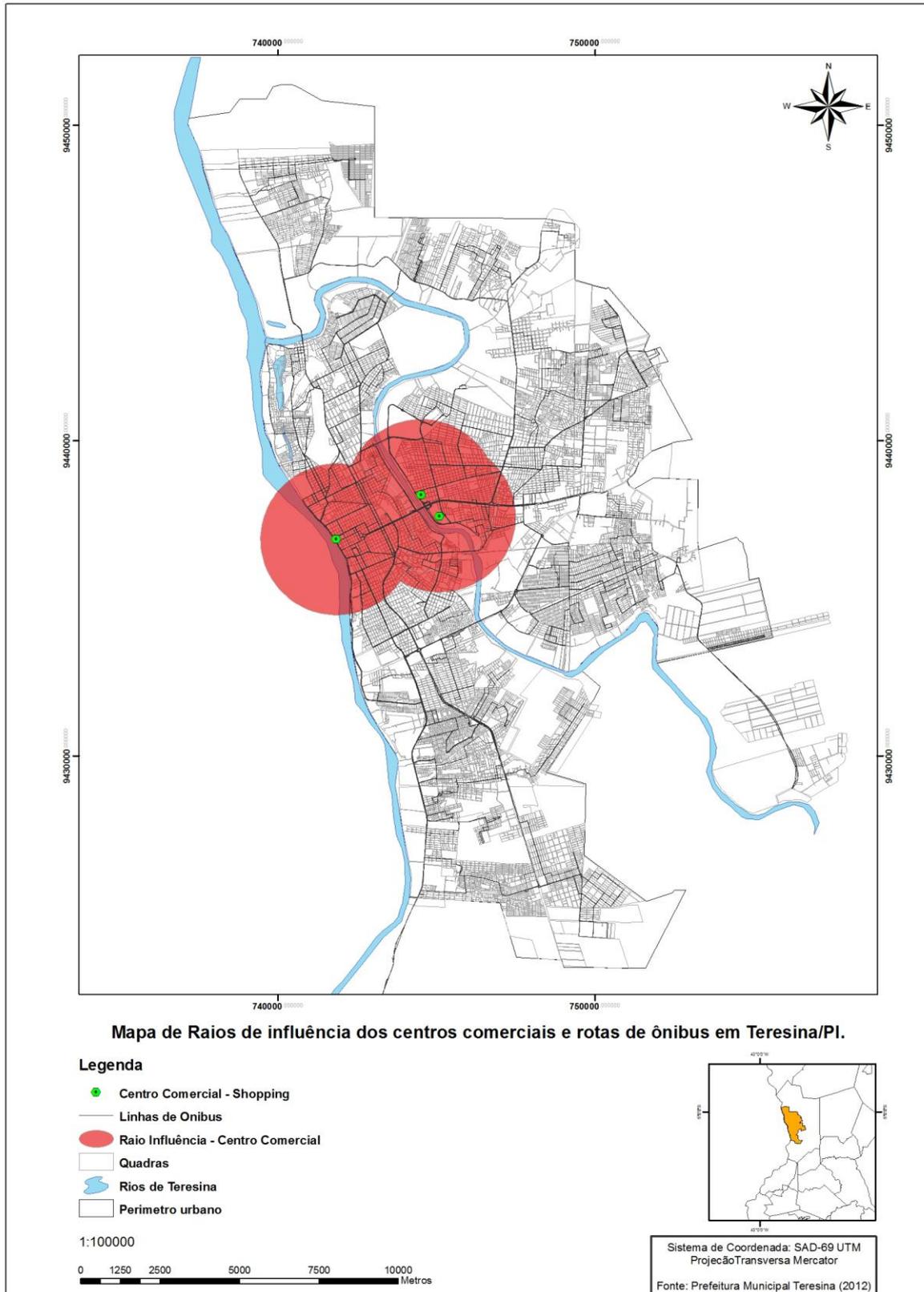
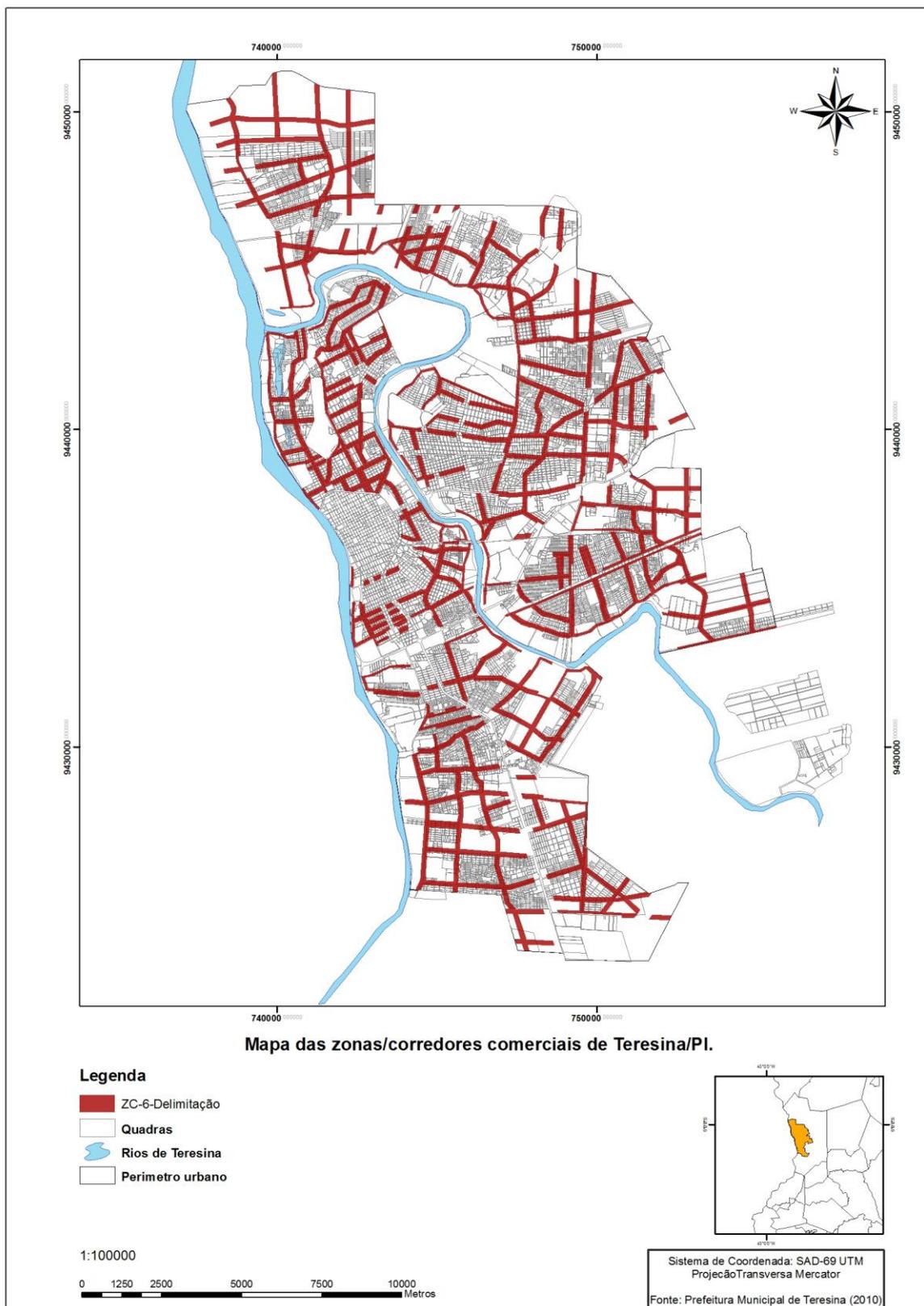


Figura 29. Localização dos Centros Comerciais e os raios de influência em relação à malha viária dos transportes públicos na Cidade de Teresina- Piauí.



Na Figura 30, estão evidenciadas as zonas comerciais previstas na Lei de Ocupação do solo da cidade de Teresina-PI (Lei Complementar nº 3.562/2006), as quais demonstram uma tentativa de abranger toda a malha urbana. Nesse caso, podem-se considerar essas zonas como extremamente úteis em decorrência de sua boa distribuição em toda a malha urbana facilitando, dessa forma, o acesso da população a esse tipo de serviço, diferentemente do acesso, verificado nos shoppings, que apresentam uma concentração em área específica da cidade.

Figura 30. Localização das zonas comerciais na Cidade de Teresina - Piauí.



Apesar de a cidade de Teresina representar um importante polo regional de saúde, atraindo pacientes de quatro estados (PI, MA, CE e PA), e de contar com grandes hospitais, há ainda, em relação ao atendimento básico municipal, vários locais da cidade não inseridos na abrangência de postos de saúde. Dessa forma, observou-se por meio dos mapas gerados, uma má distribuição nesse serviço, com várias regiões desassistidas, especialmente, as zonas leste, centro, sudeste e extremo sul (Figura 31).

Na zona leste, o setor de saúde é vinculado quase que exclusivamente à rede privada e hospitais de médio porte, com completa ausência de serviços básicos ou de pronto atendimento. No centro da cidade, há grandes hospitais que incluem medicina de alta complexidade e boas redes de serviços privados, no entanto a carência quanto aos serviços básicos de saúde pública é facilmente perceptível, gerando um grande deslocamento de pessoas e, subsequentemente, maior necessidade de mobilidade. Nas zonas sudeste e no extremo sul, os problemas são similares, com um agravante, já que são muito distantes do centro da cidade, dificultando o acesso da população, em especial a carente, aos serviços de saúde pública. Em contraposição, as zonas norte e sul, caracterizadas pelo baixo poder aquisitivo da população e por serem consideradas os primeiros eixos de crescimento e de expansão da malha urbana, apresentam uma regular distribuição de postos de saúde. Isso indica baixa mobilidade e menor necessidade de grandes deslocamentos, o que em última análise, significa um avanço no processo de sustentabilidade urbana.

Constatou-se, todavia que, embora a população e os postos de saúde estejam distantes, em algumas regiões, existe a possibilidade de acesso, em decorrência da existência de diversos meios de transporte coletivo ou individual. Essa condição está relacionada a uma boa capilaridade das vias estruturais urbanas, apesar de causar, concomitantemente, um comprometimento da mobilidade, por exigir maior deslocamento da população. (Figura 32).

Figura 31. Localização dos Postos de Saúde e os raios de influência na Cidade de Teresina - Piauí.

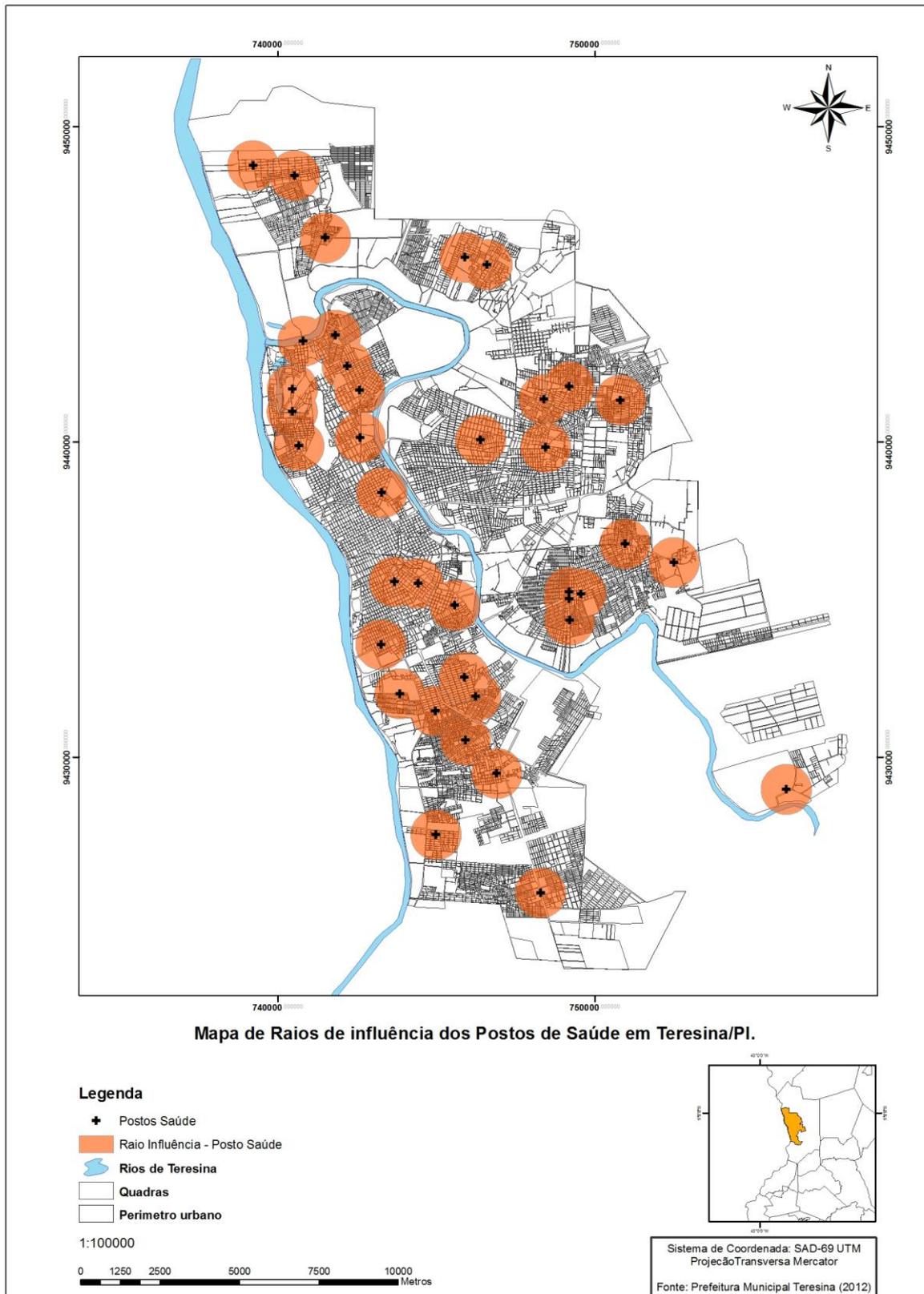
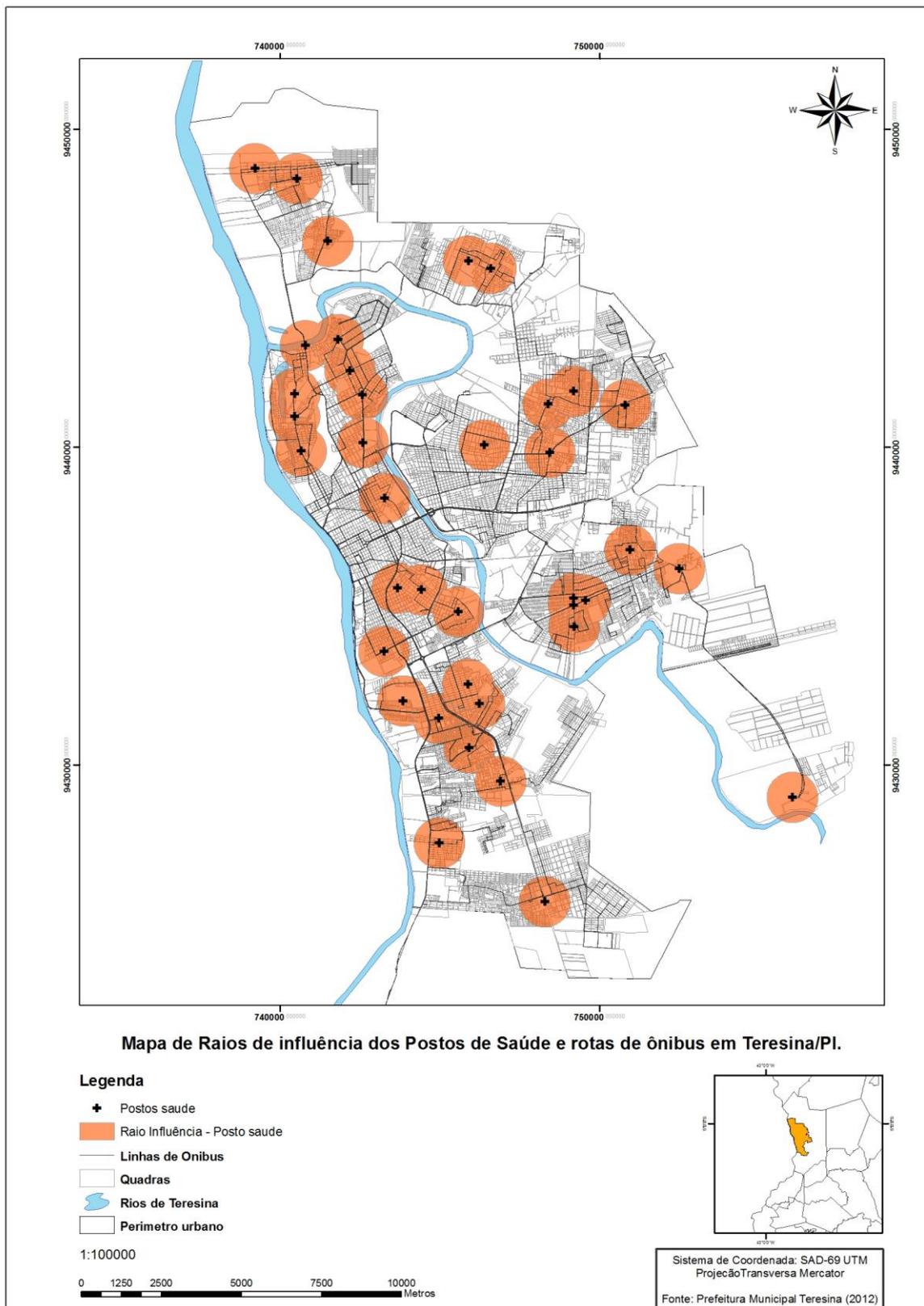


Figura 32. Localização dos Postos de Saúde e os raios de influência em relação à malha viária dos transportes públicos na Cidade de Teresina - Piauí.



No mapa gerado para a localização das escolas municipais e seus raios de influência (Figura 33 e 34), constatou-se que há uma adequada distribuição da rede de ensino em relação à malha urbana da cidade de Teresina. Isso favorece a mobilidade urbana, tornando-se desnecessários grandes deslocamentos, já que um dos principais aspectos dessa mobilidade é a elevada interação entre habitação e os serviços educacionais.

No entanto, apesar dos bons resultados, ainda existem três áreas que não se enquadram dentro dessa adequabilidade: a central, que embora apresente grandes redes de ensino privado é caracterizada por ser extremamente comercial e com poucas residências; a central da zona leste, representada por uma população de maior poder aquisitivo com forte aderência às redes de ensino privado e as áreas da franja de crescimento urbano, por se encontrarem em fase de consolidação, ou seja, contendo uma rede de ensino considerada ainda muito incipiente.

A representação das vias de tráfego do transporte público e alguns trechos de avenidas da cidade de Teresina, em conjunto com a densidade total das linhas do traçado urbano estão na Figura 35.

Observou-se que há uma coincidência entre as áreas de maior densidade e as linhas que trafegam os transportes coletivos. No entanto, existem diversos trechos de avenidas não contempladas com os referidos transportes, o que pode acarretar uma ruptura gradativa na mobilidade urbana e maior dificuldade à acessibilidade. Estes problemas verificam-se especialmente nas zonas leste e nas áreas periféricas. No primeiro caso, o alto poder aquisitivo dos moradores, diretamente relacionado à maior utilização de automóvel para se realizarem os deslocamentos é associado às grandes distâncias das moradias às vias dos transportes públicos. Por outro lado, as áreas periféricas estão em processo de consolidação ou em formação com infraestrutura considerada ainda muito primitiva.

Figura 33. Localização das escolas municipais de médio e grande porte e os raios de influência na Cidade de Teresina - Piauí.

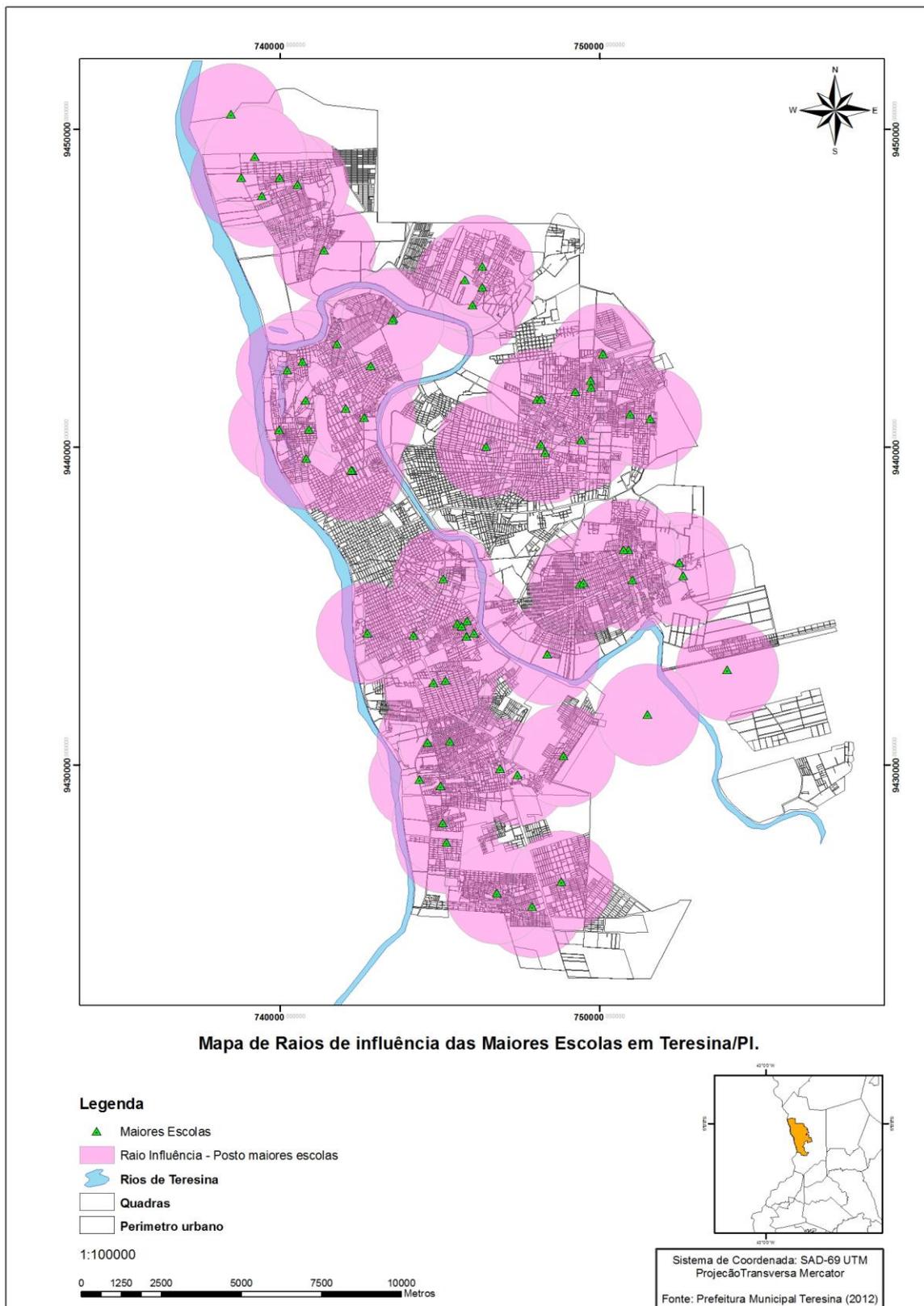


Figura 34. Localização das escolas municipais de grande porte e os raios de influência na Cidade de Teresina – Piauí

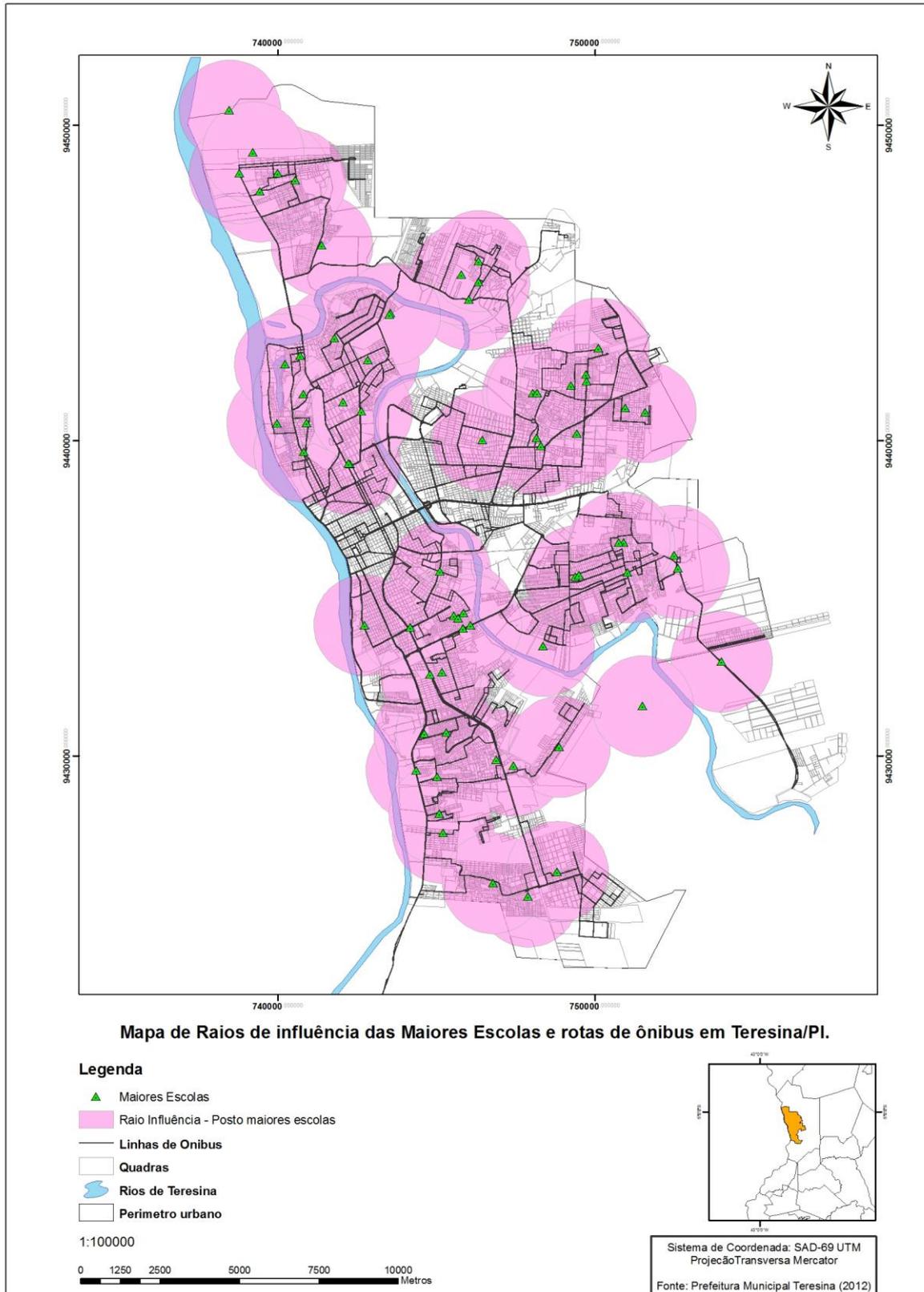
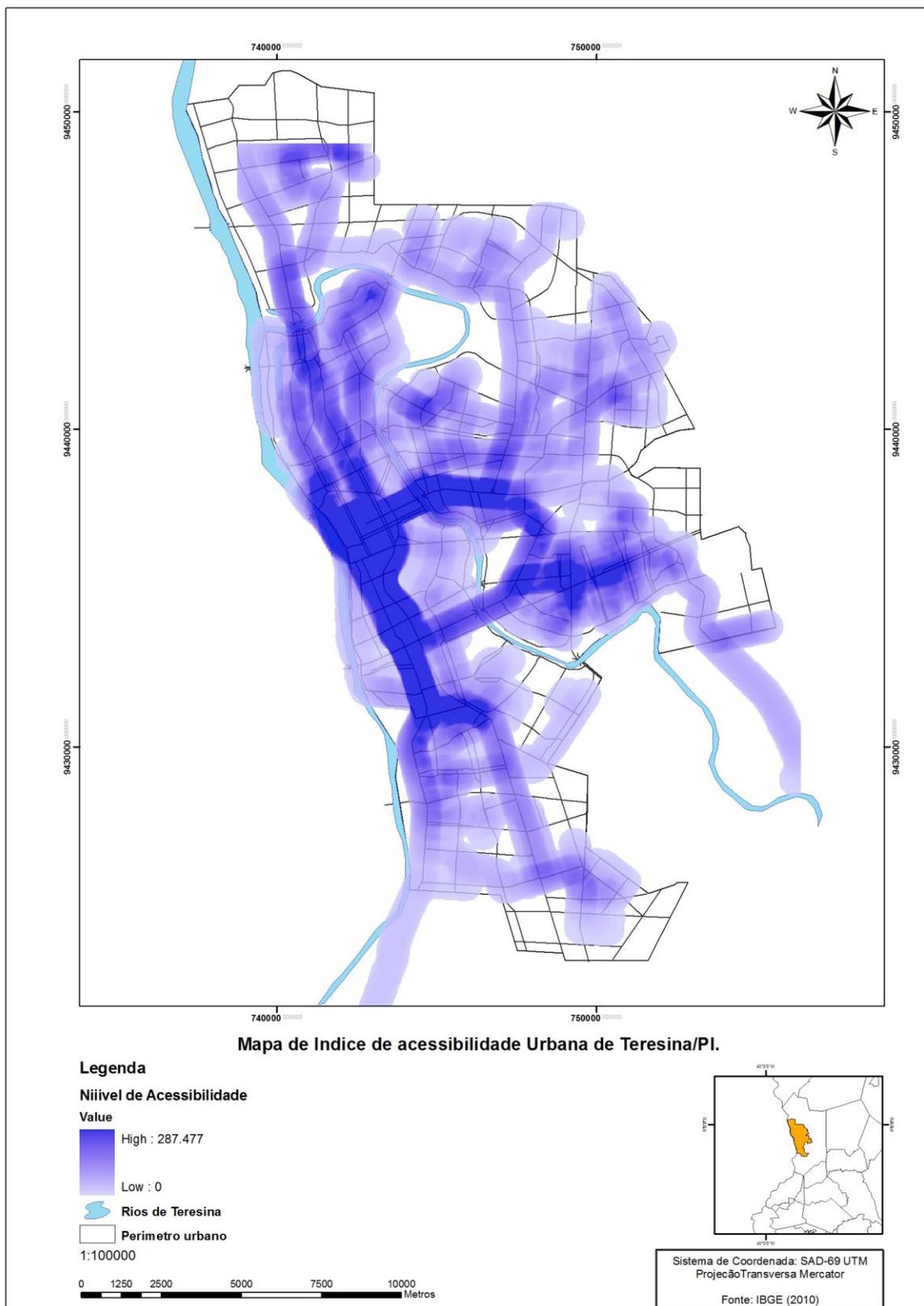


Figura 35. Densidade das vias urbanas, vias de tráfego do transporte público e avenidas da cidade de Teresina – Piauí



### 3.4.2 Distribuição Espacial da Acessibilidade em Teresina

Para comparar os critérios e chegar a uma análise urbana, comparando também as próprias avaliações com intuito de produzir decisões, foi utilizada a construção de uma regra de decisão, que se refere à padronização desses critérios, executada por meio das funções de pertinência ao conjunto *fuzzy* (Sigmoidal, J-Shaped, Linear e User-Defined), como descrito no Capítulo 3, e que resultou nos mapas das Figuras 36, 37 e 38.

Nas Figuras 36a e 36b, estão as áreas de restrições usadas, nesse caso, apenas a delimitação do perímetro urbano e a demarcação dos rios Parnaíba e Poti, por serem áreas dominantes e de referência geográfica para entendimento da análise urbana. Na Figura 36c, tem-se a primeira imagem usada como critério de análise de acessibilidade, ou seja, o fator distância das vias em que transitam os transportes coletivos, considerado como um dos elementos principais relacionado com a mobilidade e acessibilidade urbana. Observou-se, portanto que, apesar da grande malha viária, há diversas áreas fora da abrangência do raio de influência dessa variável, fator que indica áreas de baixa acessibilidade.

Nas Figuras 37a e 37b, verificou-se que, quanto ao critério relacionado às áreas educacionais municipais e à zona comercial, respectivamente, a cidade de Teresina possui fácil acesso, indicando alcance satisfatório a esses bens e serviços, considerando-se que a maior parte das áreas é envolvida pelo raio de influência dos fatores. Porém, no critério associado aos estabelecimentos básicos de saúde (Figura 37c), observaram-se grandes áreas não contempladas, causando prejuízos no acesso, com reflexos negativos sobre a mobilidade urbana.

Por meio dos critérios relacionados aos principais estabelecimentos de comércio da cidade (Figura 38a) e a zona industrial (Figura 38b), verificou-se que há grandes áreas sem acesso imediato, tornando-as dependentes da malha viária, o que contribui para aumento da necessidade de grandes deslocamentos, criando, invariavelmente, sérios problemas de mobilidade urbana.

O fator distância do centro urbano (Figura 38c) é importante em decorrência de Teresina manter as características de uma cidade monocêntrica, ou seja, muitos dos serviços institucionais e comerciais estão situados no seu eixo

central. Como consequência dessa configuração geográfica, a população, na sua quase totalidade, necessita sistematicamente ir ao centro, gerando grandes deslocamentos e confluindo as linhas de desejos, comprometendo, sobremaneira, o fluxo de veículos e de pessoas. Observou-se que, devido a uma expansão urbana de forma espraiada, os bairros periféricos estão fora do raio de abrangência, ficando difícil o acesso das pessoas aos bens e serviços localizados na região central da cidade.

Figura 36. Mapas de aptidão relacionados aos fatores de bens de serviços da cidade de Teresina – Piauí e de fatores de restrição.

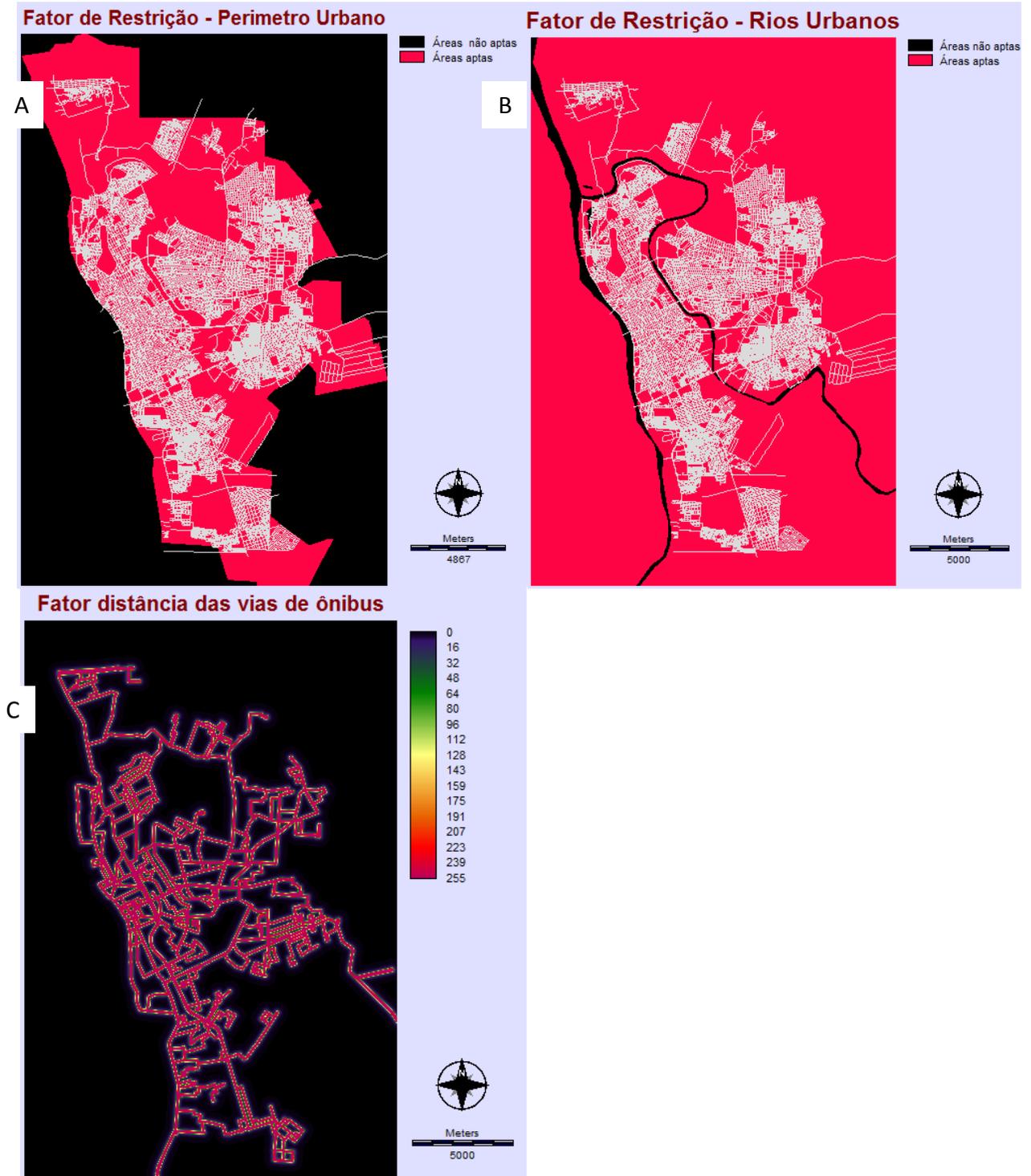


Figura 37. Mapas de aptidão relacionados aos fatores de bens de serviços da cidade de Teresina – Piauí

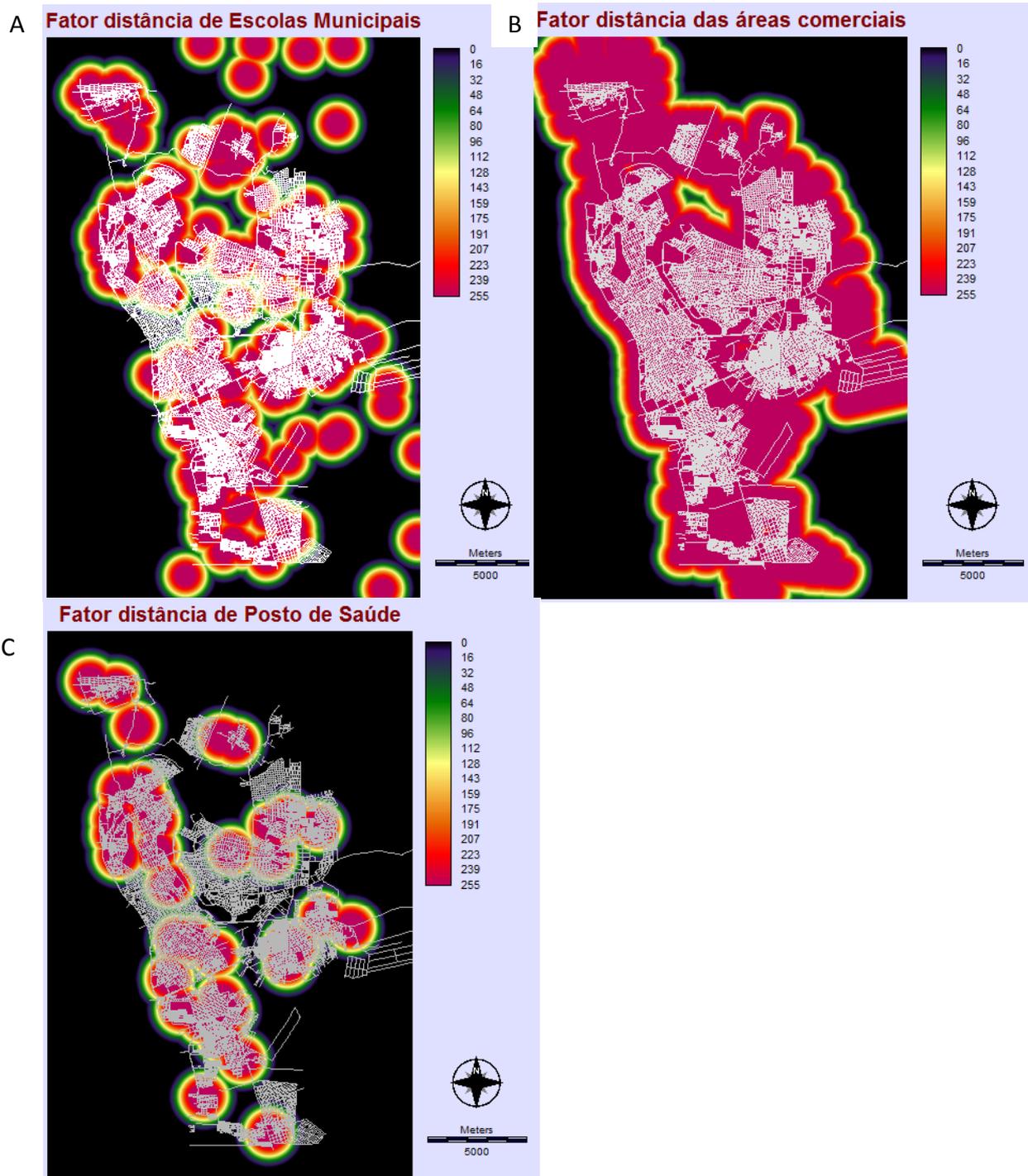
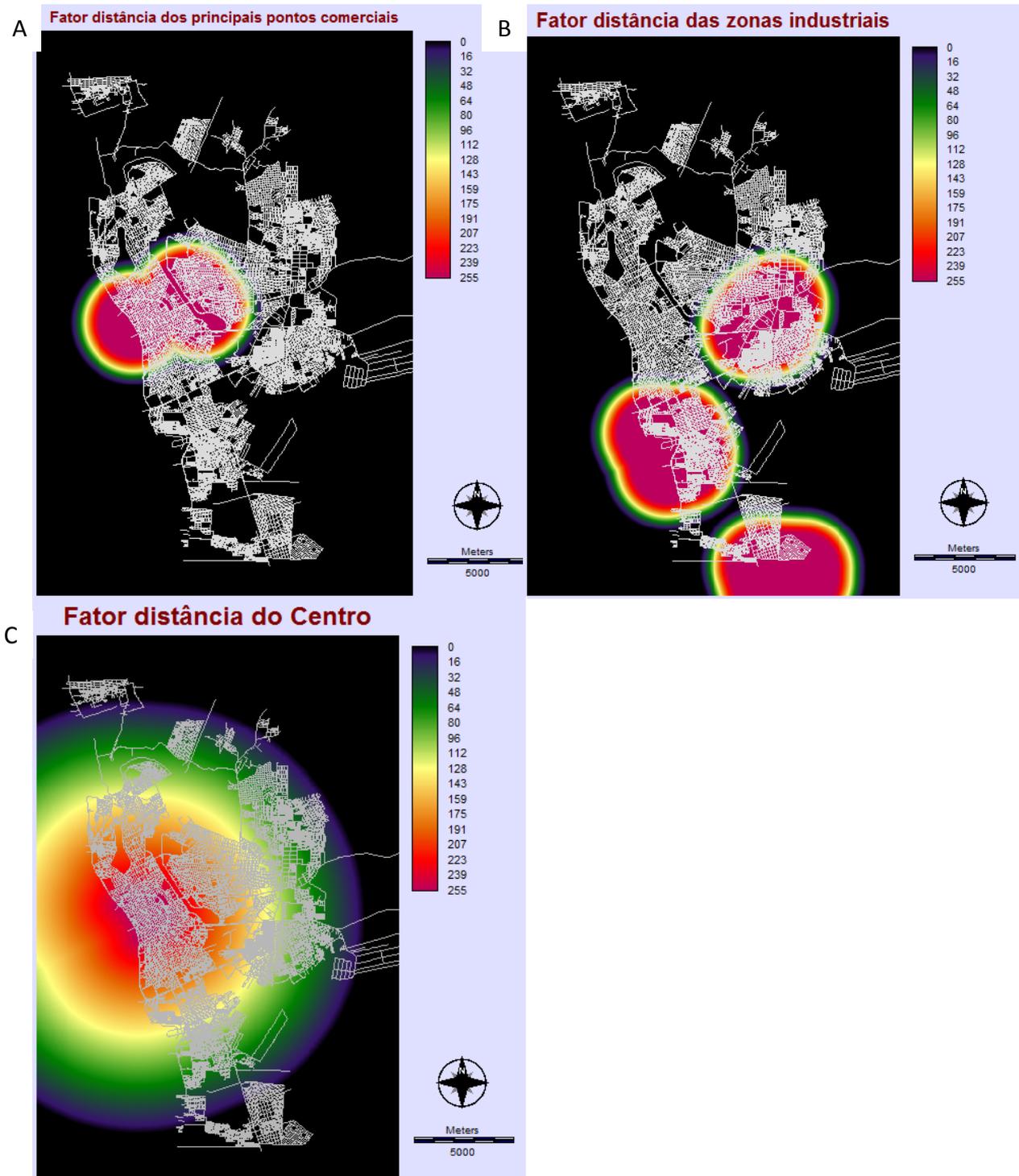


Figura 38. Mapas de aptidão relacionados aos fatores de bens de serviços da cidade de Teresina – Piauí.

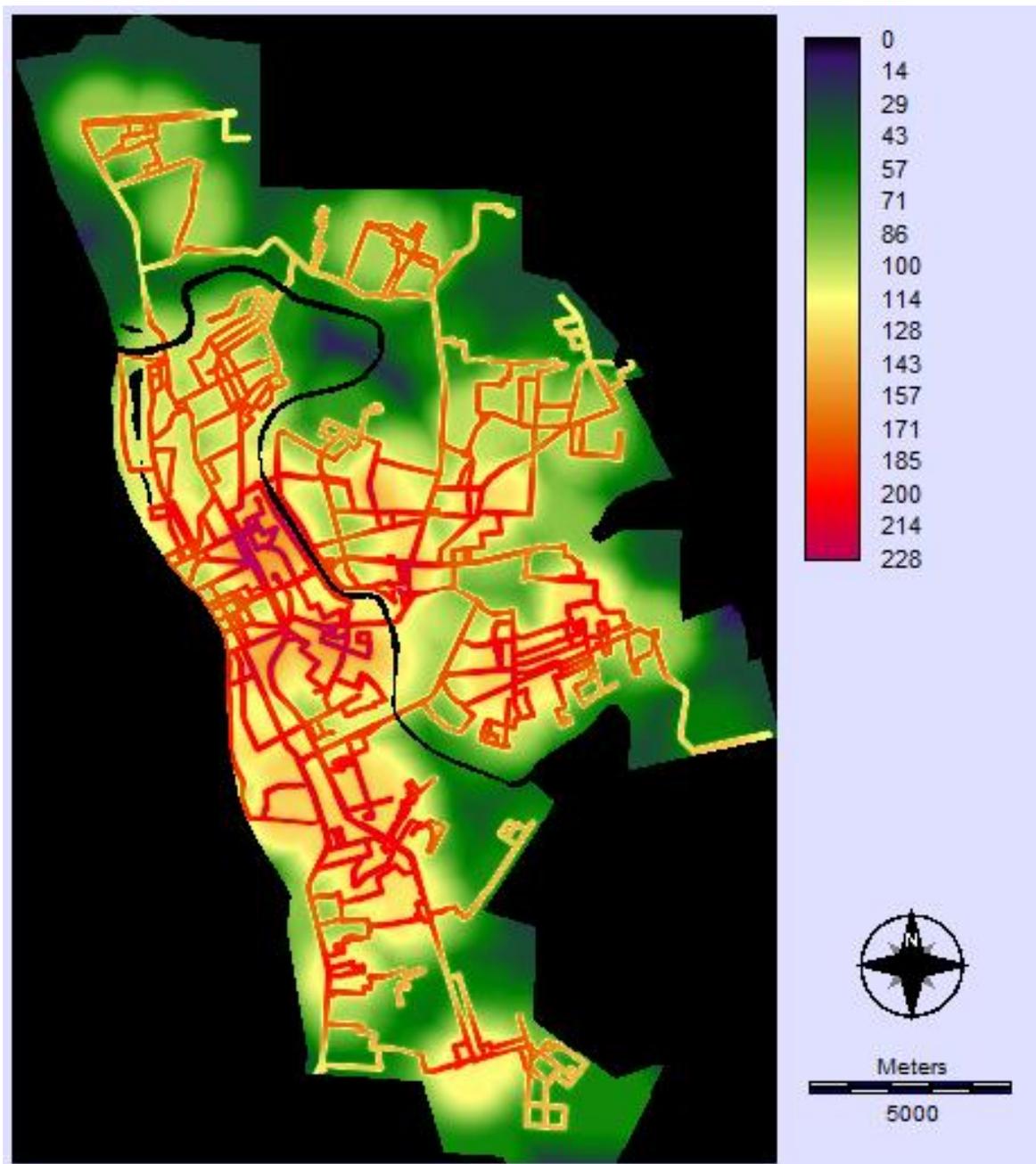


Os mapas de aptidão das áreas acessíveis estão apresentados nas Figuras 39 e 40. Na Figura 39, o processo de integração dos fatores discutidos anteriormente resultou em um *layer* de áreas potenciais de acessibilidade aos bens e serviços urbanos, com variação de 0, considerado de menor adequabilidade, a 228, considerado de maior adequabilidade. Assim, as cores avermelhadas representaram áreas com um potencial mais elevado de acessibilidade e aquelas mais escuras, próximas do preto, de menor potencial, as quais apresentam características como a distância do centro urbano e as distâncias dos postos de saúde, desfavoráveis à acessibilidade (Figura 39).

Observou-se, dessa forma, que os locais de maior acessibilidade estão relacionados à maior proximidade com as vias de transporte público, devido ao peso atribuído a esta característica e à similaridade com o fator de distância das principais zonas comerciais. Na cidade de Teresina, a maioria das zonas consideradas comerciais está situada em torno das vias urbanas, especialmente àquelas mais importantes ou de maior fluxo e isto favorece a acessibilidade.

Na abordagem realizada nesse estudo, diferentemente do que se faz com SIG em análise booleana, considerada muito restritiva (zero ou um), estabeleceu-se, por meio de mapas difusos, ou seja, com padrões de dados por semelhança, uma escala de grau de adequabilidade da área, com estratificações essenciais para geração de informações consideradas mais amplas e com uma conotação holística, que contribui para melhor percepção do planejamento urbano. Assim, em decorrência da possibilidade de agregar mais áreas, com análises de pontos semelhantes, há maior proximidade com a realidade, o que pode ser fundamental para formulação de políticas públicas de acessibilidade mais eficientes.

Figura 39. Mapa de aptidão das áreas com maior acessibilidade aos bens e serviços municipais da cidade de Teresina – Piauí



Na Figura 40, tem-se o mapa final de aptidão das áreas acessíveis aos bens e serviços municipais por porcentagem, com estratificação em quatro níveis. De acordo com análise do *layer* final de adequabilidade da área, constatou-se, com base no recorte da área, que a cidade de Teresina possui mais de 60% de sua área considerada de muito baixa a baixa acessibilidade, significando aproximadamente 150 km<sup>2</sup> (Tabela 13).

Por meio da estratificação das áreas acessíveis também se pôde observar que existem bolsões de áreas que possuem acessibilidade aos bens e serviços urbanos, mas que ficam isoladas, ou seja, são áreas periféricas que estão em processo de consolidação. Além disso, constatou-se que há áreas na zona leste onde a população tem alto poder aquisitivo (Figura 42), com baixa acessibilidade (Figura 39), o que pode ser atribuído ao fato de que existe maior utilização do automóvel, além de elevada demanda pelo uso de bens e serviços particulares, contrapondo-se àquela associada aos serviços públicos. Sousa (2005, p. 26) considera que “a acessibilidade é o acesso fácil, qualidade do que é acessível”, ou seja, numa perspectiva geográfica, é o melhor e mais rápido acesso a determinado(s) lugar(es), sendo a capacidade de se ter uma mobilidade “fluída” para realizar aquilo que se tem disponível em outro lugar, o que desta forma deve-se estender a todo o espaço urbano.

Comparando-se os mapas de acessibilidade e de densidade (Figuras 40 e 41), observou-se que, naqueles locais com maior densidade, há maior quantidade de áreas acessíveis, o que constitui uma característica positiva da cidade, pois indica menor necessidade de deslocamentos.

Figura 40. Mapa de aptidão das áreas com maior acessibilidade aos bens e serviços municipais da cidade de Teresina – Piauí

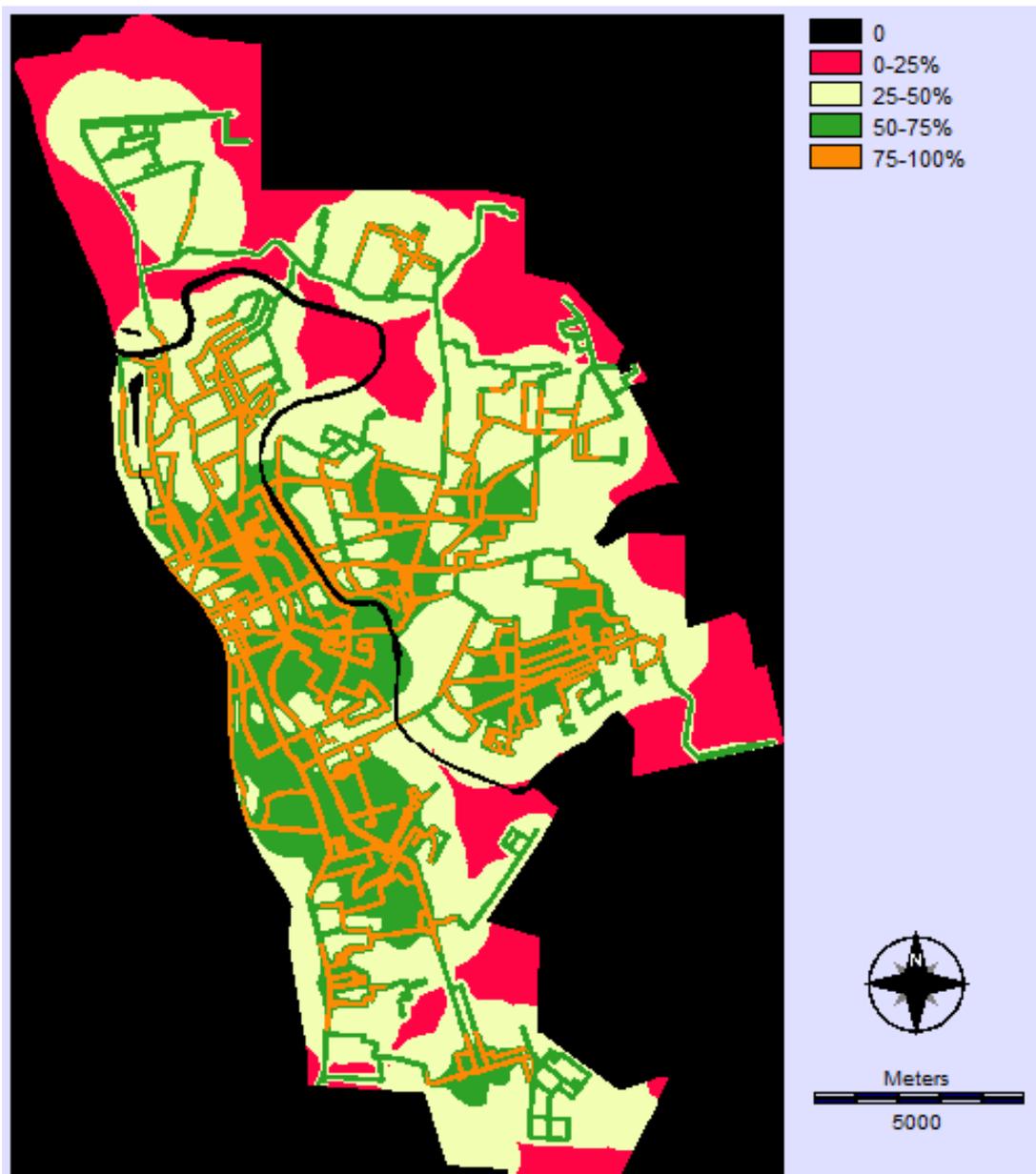


Tabela 13. Áreas acessíveis da cidade de Teresina quanto à classificação.

Aptidão de acessibilidade	Classificação de acessibilidade	Km <sup>2</sup>	Relação com área total (%)
0-25%	Muito Baixa	49,9212	20,69
25-50%	Baixa	101,8921	42,23
50-75%	Média	54,50408	22,58
75-100%	Alta	34,9822	14,50

Figura 41. Mapa de densidade urbana da cidade de Teresina – Piauí

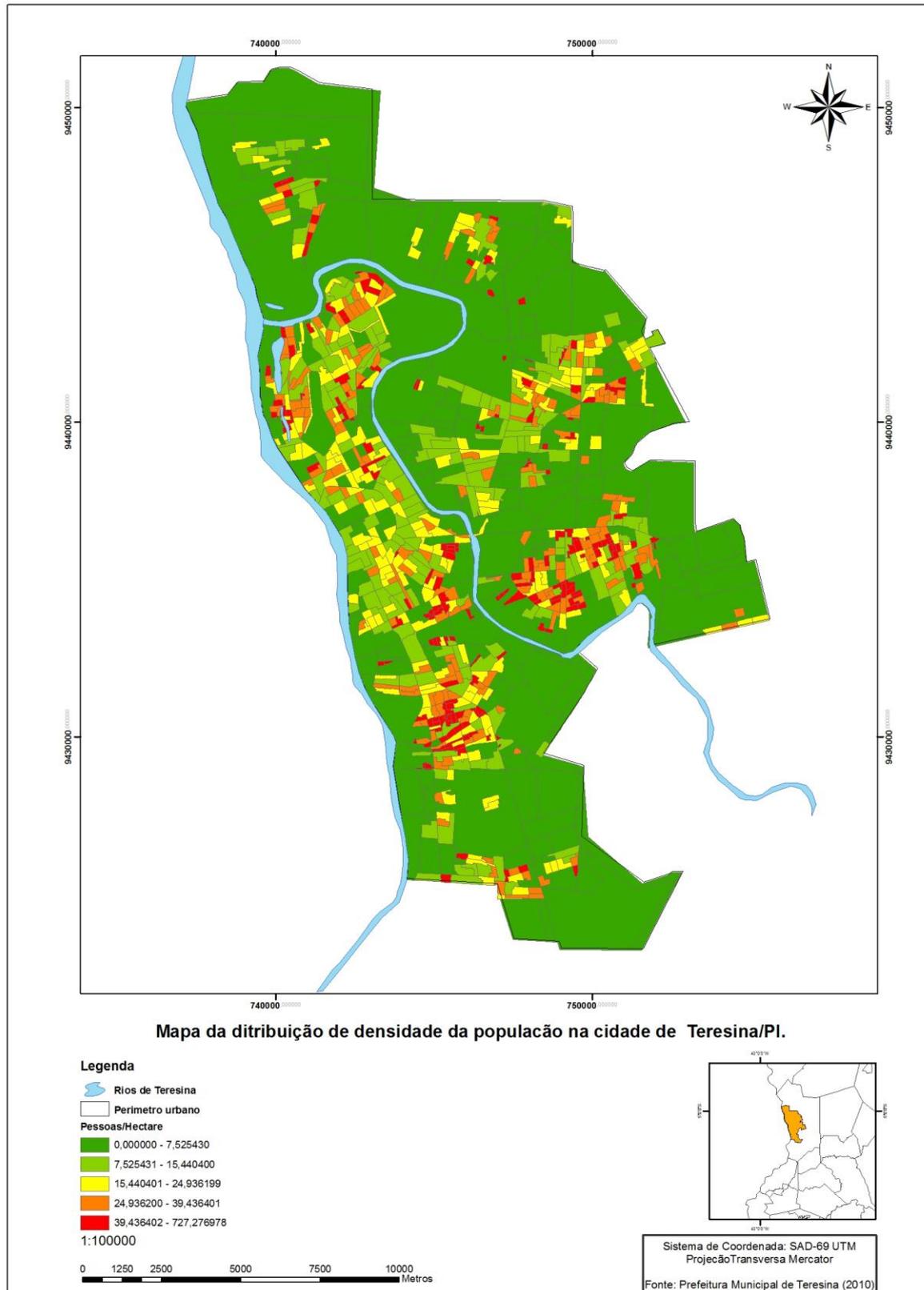
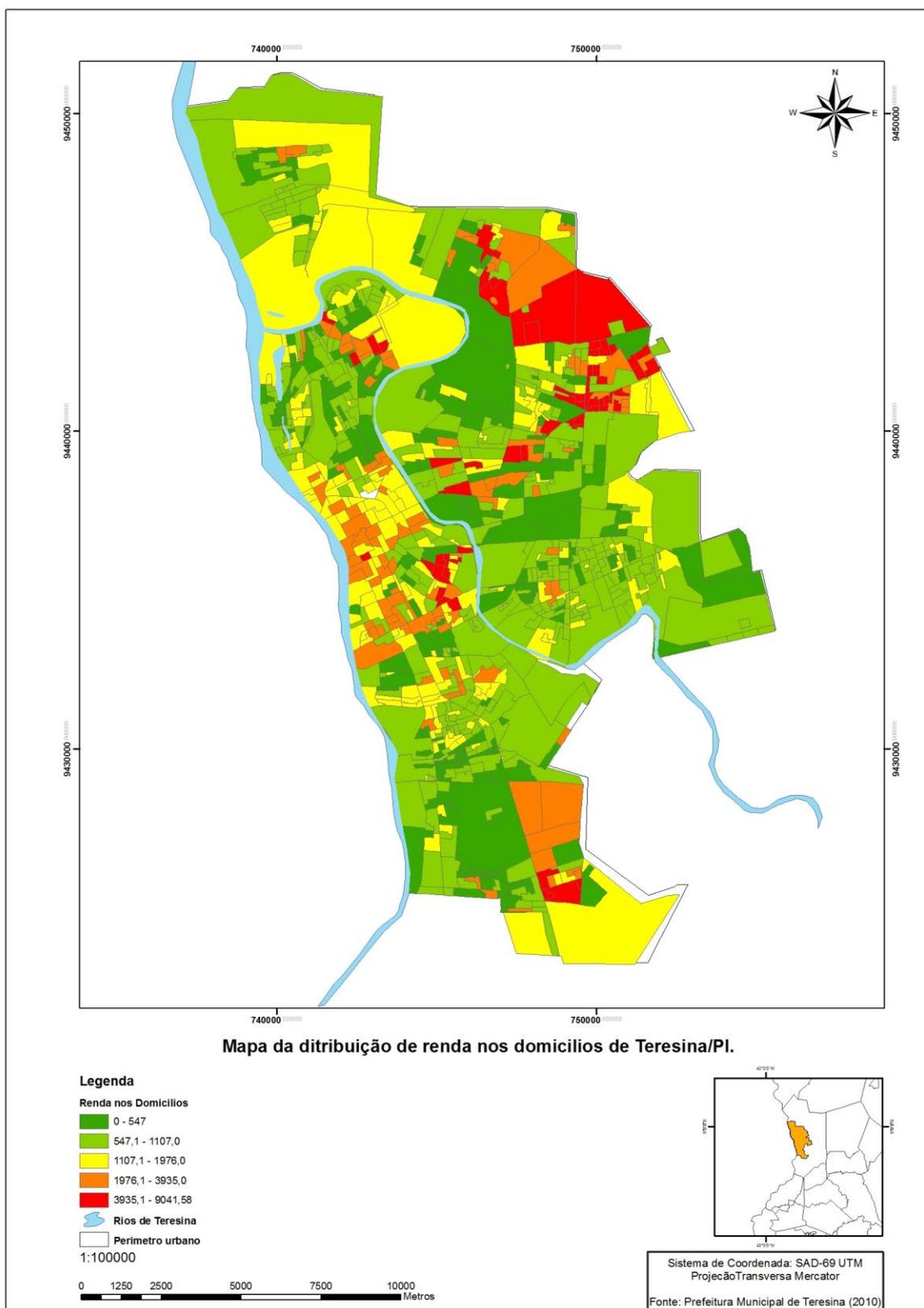


Figura 42. Mapa de renda média salarial da cidade de Teresina – Piauí



Na Figura 43 e na Tabela 14, tem-se o tempo gasto entre a residência e o trabalho nas diferentes regiões da cidade de Teresina, conforme levantamento realizado pelo IBGE (2010). Observou-se que aproximadamente 30% da população de Teresina gasta entre 30 minutos e duas horas entre a residência e o trabalho, fator considerado excessivo, se forem observadas as dimensões da cidade e a rede viária. Esse problema se agrava na região sudeste e em áreas periféricas e pode ser atribuído a um ineficiente sistema de transportes coletivos calcado em uma baixa disponibilidade e uma inadequada periodicidade, acarretando, invariavelmente, um colapso na mobilidade urbana. Para diminuir o tempo de deslocamento e, portanto melhorar, a vida da população é indispensável uma reformulação no setor de infraestrutura de transporte com uma política de integração entre modais, criando assim, redes de distribuição e facilitando a mobilidade.

Com base nesses aspectos, é fundamental proceder ao redirecionamento de rotas com objetivo de diminuir a quantidade de itinerários sobrepostos e aperfeiçoar as rotas deficientes de transporte coletivo, melhorando os níveis de acessibilidade e aumentando o número de usuários. Dessa forma, conforme preconizado por Denardi et al. (2011), diminuiu-se a frota em circulação e os congestionamentos gerados por ela, aumentando a velocidade de fluxo do transporte coletivo e reduzindo o tempo gasto em deslocamento de todos os usuários. Assim, como apresentado na Tabela 10, apresentada no capítulo 2, há um equilíbrio nas distribuições modais para o acesso ao trabalho beneficiando o uso da integração modal, como sugerido pelo Denardi et al., (2011).

Figura 43. Mapa das regiões de ponderação do IBGE da cidade de Teresina – Piauí, com relação às horas gastas em deslocamento para o trabalho.

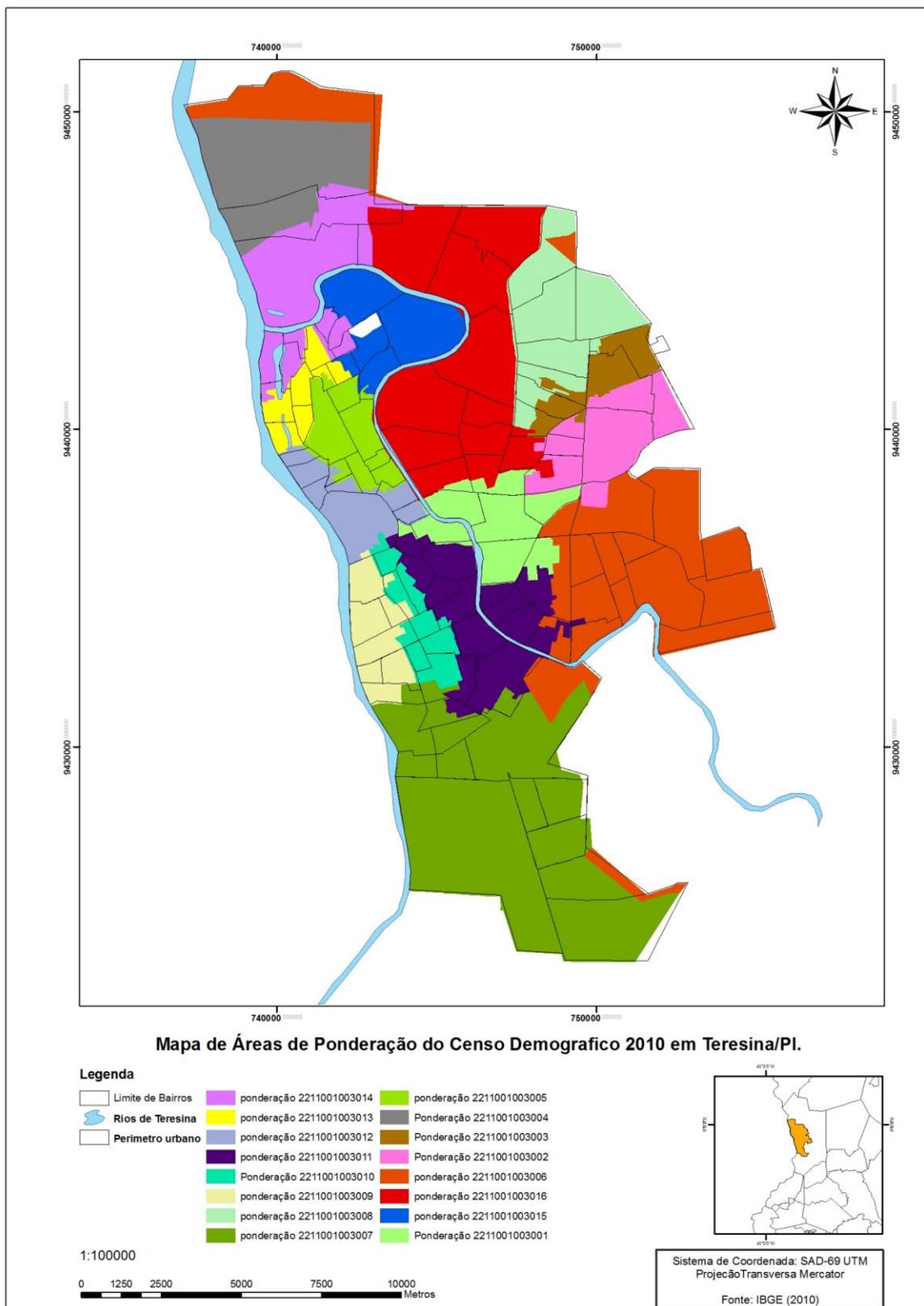


Tabela 14. Tempo gasto de deslocamento da residência ao trabalho em Teresina-PI

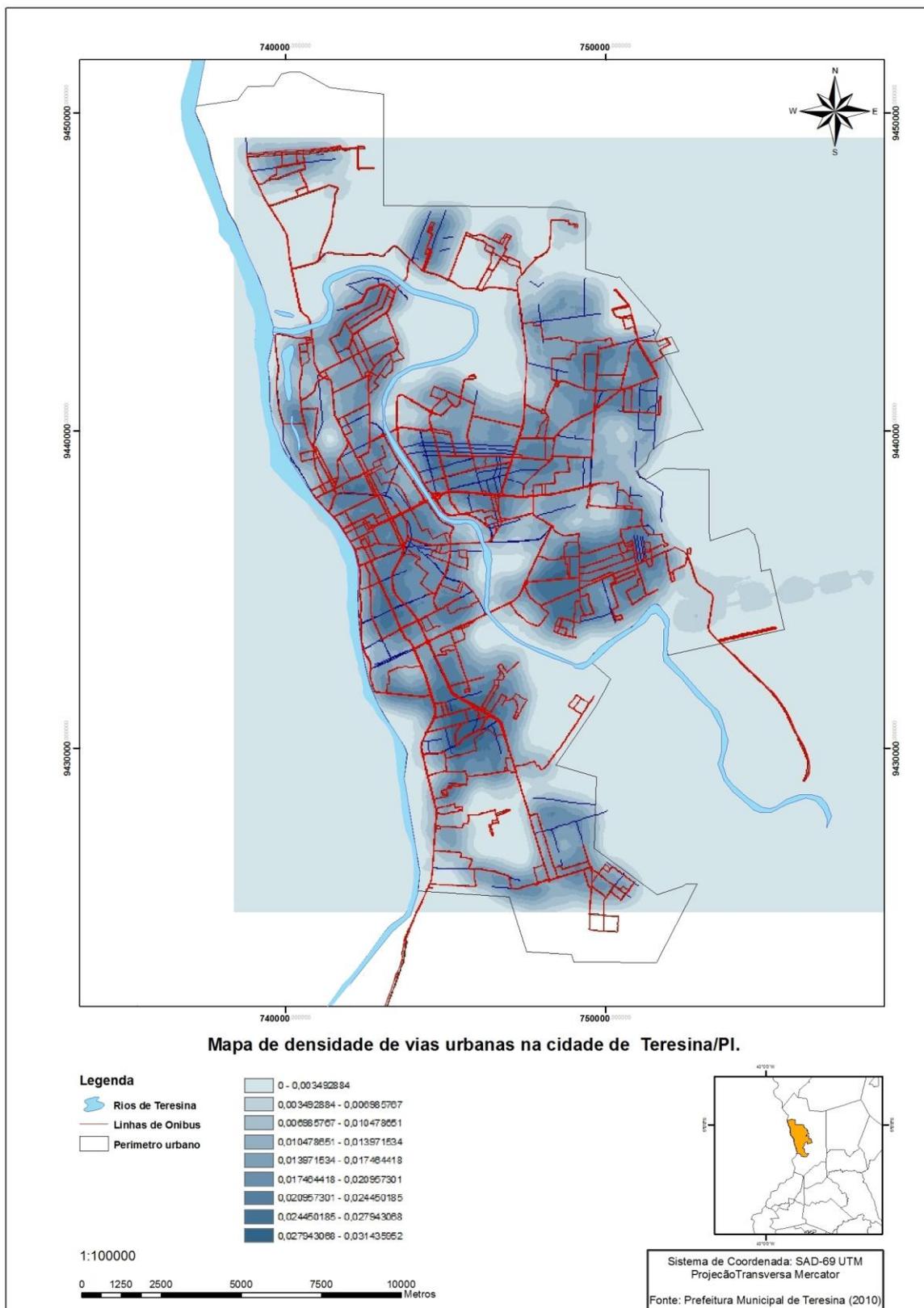
		TEMPO HABITUAL GASTO DE DESLOCAMENTO DE SUA CASA ATÉ O TRABALHO:					Total
		Até 05 minutos	De 06 minutos até meia hora	Mais de meia hora até uma hora	Mais de uma hora até duas horas	Mais de duas horas	
Área de ponderação	2211001003001	1022	8097	2175	237	110	11641
	2211001003002	738	7519	2509	579	92	11437
	2211001003003	656	5443	2669	610	21	9399
	2211001003004	965	4167	3215	794	67	9208
	2211001003005	1239	7900	1961	299	63	11462
	2211001003006	4725	23833	14399	3150	318	46425
	2211001003007	3227	22013	11716	2786	267	40009
	2211001003008	721	5537	3121	609	111	10099
	2211001003009	974	6935	2155	318	84	10466
	2211001003010	994	8606	1697	150	45	11492
	2211001003011	2506	19696	7176	916	254	30548
	2211001003012	1396	7263	1217	162	39	10077
	2211001003013	1237	7519	2278	490	38	11562
	2211001003014	761	6501	2876	610	137	10885
	2211001003015	865	10497	4429	733	67	16591
	2211001003016	1533	14255	4221	840	121	20970
Total		23559	165781	67814	13283	1834	272271

Fonte: IBGE (2010)

Na Figura 44, gerou-se um mapa que por meio de uma confluência de linhas de conexões das vias da cidade, relacionadas às redes de transporte, gerando um índice de acessibilidade (INGRAN, 1971; ALLEN et al., 1993; MACHADO, 2008). Assim, comparando-se com o que foi observado na análise multicriterial (Figura 32) existe uma similaridade com o que foi considerado como acessibilidade alta, pois um dos critérios com maior ponderação foram as vias de tráfego de transporte público. No entanto, nas áreas de média acessibilidade, não houve boa similaridade, provavelmente em decorrência do índice de acessibilidade refletir puramente o fator relativo à malha urbana, desconsiderando-se outros fatores como, por exemplo, as distâncias aos bens e serviços públicos, o que de certa forma não corresponde à realidade, pois restringe a análise da acessibilidade urbana. O índice de acessibilidade está diretamente relacionado à conexão das vias e seus raios de abrangência. Os locais mais acessíveis estão situados na área central, mais especificamente na

Avenida Frei Serafim e seu entorno, enquanto que, aqueles com menor índice de acessibilidade estão localizados no extremo leste e sul da cidade.

Figura 44. Mapa do índice de acessibilidade urbana, determinado por meio de Kernel da cidade de Teresina – Piauí



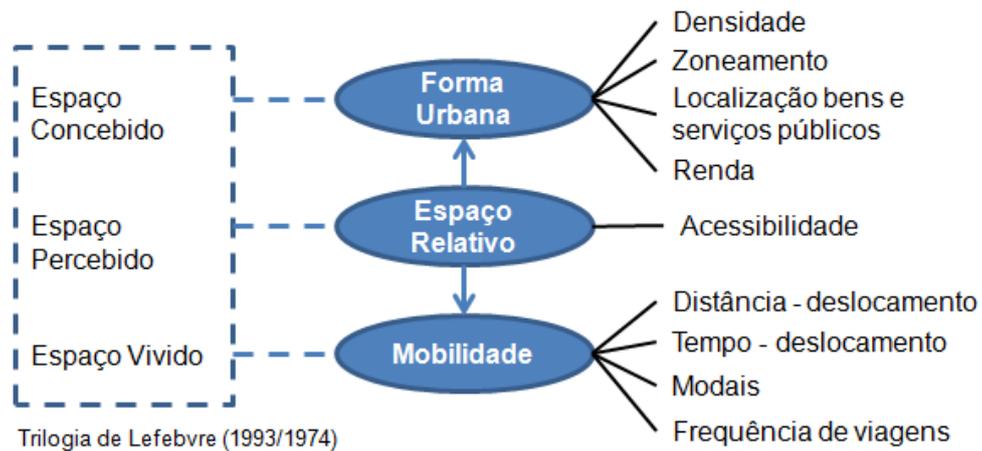
Em síntese, considerando-se os fatores relacionados à acessibilidade aos bens e serviços, ficou claro que alguns deles, como as distâncias às escolas municipais, às vias de tráfego de transporte público e às zonas comerciais proporcionam uma boa acessibilidade, enquanto outros, como as distâncias aos postos de saúde, ao centro urbano e ao trabalho, comprometem a acessibilidade plena e a mobilidade urbana.

Ressalte-se que estas percepções, calcadas em uma espacialização, devem ser relativizadas, já que outros componentes importantes, como a qualidade desses bens e serviços devam ser considerados. Assim, exemplificando, a presença de escolas e de linhas de ônibus em determinadas áreas, embora sob determinado prisma, seja considerado importante, tem sido, via de regra, acompanhada de serviços de má qualidade, notoriamente em áreas consideradas periféricas.

Essas periferias, conforme estabelecido por Santos (1996), são as materializações de mecanismos de exclusão/diferenciação espacial, tais como: habitações insuficientes e de má qualidade, inexistência de infraestrutura básica, baixa possibilidade de acesso rápido e confortável aos lugares de trabalho, malha viária e equipamento de transporte coletivo deficiente, o que indica obrigatoriamente, atenção especial dos gestores públicos para a geração de políticas públicas direcionadas ao atendimento com qualidade e oportunidade de acesso a toda população.

Na discussão relativa ao desenvolvimento urbano sustentável, têm-se associado os elementos físicos (do espaço construído) ao comportamento humano, podendo-se relacionar aos padrões de mobilidade dos indivíduos. Dessa forma, como sugerido por Vale (2010), pode-se preconizar que, para a compreensão de padrões de mobilidade (espaço vivido), é indispensável o entendimento não só do espaço concebido (forma urbana), mas também do espaço percebido. Este último pode ser considerado como um 'espaço relativo já que pode representar tanto os elementos físicos e concretos do território quanto a forma como os indivíduos os percebem e com eles se relacionam. (Figura 45).

Figura 45. Diagrama representativo da trilogia de Lefebvre e a mobilidade e acessibilidade urbana



FONTE: Adaptado, Vale (2010).

Nesse sentido, como proposto por Vale (2010), o conceito de acessibilidade deve ser utilizado como um indicador do espaço relativo, uma vez que a acessibilidade de um local reflete simultaneamente as condições do espaço construído (a localização e distribuição das oportunidades) e os aspectos 'invisíveis' desse mesmo local, como as características dos sistemas de transporte, ou seja, os custos, velocidade de circulação e tempos de percurso, frequência e horário de funcionamento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O espaço urbano é considerado produto e produtor das relações sociais. No primeiro caso, é produto das relações de mobilidade, de produção, de trabalho, de representações, de modos de vida. De outra forma, é produtor, pois à medida que é produzido, transforma as relações sociais daqueles que criam o espaço, daqueles que conduzem objetos, que carregam relações e ideias. Assim, ao mesmo tempo em que se produz o espaço, as pessoas são transformadas por esse espaço. Neste sentido, a produção do espaço urbano está sempre em processo, nunca é algo acabado, terminado.

Atrelados intimamente à produção do espaço urbano estão a mobilidade e a acessibilidade das pessoas. As infraestruturas, que são estruturantes e estruturadas no espaço urbano, determinam a mobilidade que pode propiciar ou não a acessibilidade dos diversos setores da população a determinados lugares do espaço urbano. A mobilidade urbana permite, portanto, uma acessibilidade rápida e eficaz para determinados lugares no espaço a que se busca chegar, deslocar, enfim, atingir os objetivos da territorialidade ligados à funcionalidade urbana, da produção de mercadorias, do capital, entre outros. No entanto, por outro lado, a falta de mobilidade também propicia a não acessibilidade e/ou a imobilidade, isto é, a exclusão social nas relações sociais no espaço urbano. Desse modo, o espaço urbano é produto de relações desiguais que geram mobilidades e acessibilidades diferenciadas aos lugares.

Atualmente, a distribuição do espaço relacionada ao crescimento de áreas suburbanas tende a apresentar desvantagens em relação ao transporte, estando diretamente relacionadas ao uso do solo e às atividades desenvolvidas no espaço urbano. Nesse sentido, e conseqüentemente, à medida que as cidades tendem a se espalhar, ocorre uma forte tendência para o aumento dos custos associados aos deslocamentos humanos, seja em relação às tarifas pagas, como relacionadas ao tempo despendido durante o trajeto da viagem. Os aspectos psicológicos envolvidos são essenciais em relação ao uso do espaço e no uso do solo urbano, pois os aglomerados no Brasil tendem a reforçar e acentuar a exclusão social, de maneira a ocasionar prejuízos ao sistema de trânsito.

Torna-se importante ressaltar o ineficiente e desordenado planejamento ocorrido principalmente em grandes capitais, ocasionando uma acentuada subordinação de áreas menos favorecidas, em relação a complicações decorrentes da falta de infraestrutura (SINGER, 1982). Assim, a migração pendular de moradores de bairros suburbanos em direção às localidades centrais confirma a necessidade de melhores planejamentos que integrem o uso do solo, transporte e trânsito.

Nesse estudo, em que se avaliaram as dimensões do espaço urbano e suas interações com a mobilidade e a acessibilidade urbana, pôde-se constatar que a utilização de um Sistema de Informação Geográfica associado à análise multicritério pode ser adequadamente integrada ao estudo da dinâmica urbana, considerando-se que as cidades constituem sistemas complexos não lineares e abertos. Além disso, a metodologia utilizada nesse trabalho pode ser empregada como apoio para outras pesquisas, que tenham como objetivo gerar mapas finais de aptidão para a implementação de políticas públicas que possam auxiliar na distribuição de infraestruturas diversas, que auxiliem nos zoneamentos urbanos de forma sustentável. Embora essas ferramentas não sejam as únicas com potencial para análise da mobilidade e acessibilidade urbana, elas atendem, em muitos casos, às necessidades de tempo e custos, possibilitando a geração e execução de pesquisas similares com grupos reduzidos de especialistas.

Com base nos resultados apresentados, concluiu-se que a aptidão das áreas de acessibilidade para a cidade de Teresina é variável e dependente em geral da localização dos bens e serviços públicos, sendo constatada, ainda, a importância desta em relação à mobilidade urbana que contribui para o aumento da qualidade de vida dos habitantes da cidade, além de ser um instrumento eficiente do ponto de vista da adoção de políticas de mobilidade urbana.

Vale pontuar que as áreas consideradas com boa acessibilidade não necessariamente significam melhoria da qualidade de vida à população, pois existem outros fatores que devem ser elencados nas análises espaciais como, por exemplo, a qualidade dos serviços de transportes públicos. Nesse sentido, os índices de mobilidade e acessibilidade, nos aglomerados urbanos, poderiam ser elevados a partir da criação de uma política que viabilizasse os potenciais socioeconômicos dos trabalhadores e incentivasse a melhoria do transporte coletivo. O controle da mobilidade torna-se um aspecto de suma relevância no

sentido de contribuir com soluções ou alternativas, e mesmo com possíveis melhorias, as quais possam proporcionar um adequado contexto relacionado ao trânsito, de forma a possibilitar uma aplicabilidade aos sistemas envolvidos, a fim de diminuir possíveis danos ao convívio social e colaborando efetivamente com a produção e reprodução do espaço urbano.

Estudos futuros devem ser realizados de modo a se avaliar quais as implicações envolvidas na mobilidade, considerando-se, além dos fatores relacionados aos bens e serviços públicos, os aspectos vinculados à circulação humana, às vias de transporte público e às condições nas quais elas se encontram, assim como as dimensões psicológica e social de seu principal agente modificador do espaço, o homem.

Portanto, sob esta abordagem interdisciplinar, áreas como engenharia, arquitetura e geografia podem apresentar contribuições valiosas e significativas da ciência dos estudos urbanos, no intuito maior de colaborar para as análises e soluções mais adequadas às vias de acesso e, conseqüentemente, promover melhor qualidade de vida à população. Nesse sentido, o estudo da mobilidade e acessibilidade urbana e sua interface com as tecnologias do uso dos sistemas de informações geográficas tende a proporcionar facilitadores, os quais podem possibilitar dimensão mais adequada, seja funcional e até mesmo estrutural, no que se refere à mobilidade e acessibilidade humana, em decorrência de sua implicação, ambiental e social.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Irlane G. de. O papel de Teresina na organização espacial do Piauí. **Cadernos de Teresina**. Teresina, ano 1, n. 2, p. 4-8, agosto, 1987.
- AKIYAMA, Takamasa, GOLOB, Thomas F., KITAMURA, Ryuichi; YAMAMOTO, Toshiyuri. Accessibility in a Metropolis: Toward a Better Understanding of Land Use and Travel. **Transportation Research Record**. Washington D.C., v.1780, p. 64-75. 2001.
- ALLEN, W. Bruce; LIU, Dong; SINGER, Scott. Accessibility measures of US metropolitan areas. **Transportation Research Part B: Methodological**. v. 27, n. 6, p. 439-449, 1993.
- ALMEIDA, Claudia Maria. O diálogo entre as dimensões real e virtual do urbano. In: ALMEIDA, Claudia Maria; CÂMARA Gilberto; MONTEIRO Antônio Miguel V. (Org.) **Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007, p.19-31.
- ÁLVARES, Lúcia Capanema. **Brazilian metropolises: a planning challenge**. 1992. 69f. Dissertação (Mestrado em City and Regional Planning) – Memphis State University, Estados Unidos. 1992.
- ARAÚJO, Cristina C. de. **Trilhas e Estradas: a formação dos bairros Fátima e Jockey Clube (1960-1980)**. 2009, 114 f. Dissertação (Mestrado em História do Brasil) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2009.
- ARAÚJO, Maria Mafalda B. de. **Cotidiano e pobreza: a magia da sobrevivência em Teresina (1877-1914)**. Teresina, 1995a.
- ARAÚJO, Maria Mafalda B.de. O cotidiano num ritmo de trabalho e lazer. **Cadernos de Teresina**. Teresina, ano 9, n. 20, p. 54-59, ago. 1995b.
- ARAÚJO, Maria Mafalda B. de. Teresina: espaço urbano disciplinado. **Cadernos de Teresina**. Teresina, ano 12, n. 30, p.84-85, 1999.
- ASCHER, François. **Metapolis: acerca do futuro da cidade**. Oeiras: Celta, 1998.
- AZEVEDO, Abílio Moacir de. **Territorialidade e plano diretor em São José do Rio Preto**. 2004. 275 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.
- BALL, George L. Ecosystem modeling with GIS. **Environmental Management**. New York, v. 18, p. 345-349, 1994.
- BARBOSA, Adauto G. **Produção do espaço e transformações urbanas no litoral sul de João Pessoa-PB**. 2005. 204f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade do Rio Grande do Norte, Natal. 2005.
- BRAGHIN, Marcelo A.; SILVA, Ardemírio B. Proposta de Novo Método de Análise Booleana em Pesquisa Metalogenética. **Caderno de Informação Georreferenciadas**. Campinas, v. 1, p. 2, 1997.

- BRASIL - MINISTÉRIOS DAS CIDADES. **Curso de capacitação: gestão integrada da mobilidade urbana**. Brasília: MCidades, 2006.
- BRAZ e SILVA, Ângela M. N. O Plano de implantação da cidade de Teresina (1852). **Visões Urbanas** - Cadernos PPG-AU/FAUFBA, Salvador, ano 7, v. 5, número especial, p 43-45, 2008.
- BRUEGMANN, Robert. **Sprawl: A Compact History**. University of Chicago Press, Chicago. 2005.
- CADAVAL, Maurício E. G.; GOMIDE, Alexandre. Mobilidade urbana em regiões metropolitanas. In: FONSECA, Rinaldo B.; DAVANZO, Aurea M. Q. e NEGREIROS, Rovená M. C. (Org.) **Livro verde: desafios para a gestão da Região Metropolitana de Campinas**. Campinas: Unicamp, 2002, p.177-194.
- CÂMARA, Paulo. **Gerência de mobilidade: a experiência da Europa**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo, 2000.
- CAMPOS, Vânia B. G.; RAMOS, Rui A. R. Proposta de indicadores de mobilidade urbana sustentável relacionando transporte e uso do solo. In: I Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável – PLURIS 2005, 1., 2005, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EESC/USP, 2005. p. 71-85.
- CAMPOS, Juliana. Teresina antenada. **Cadernos de Teresina**. Teresina, ano 14, n. 33, p. 36-39, agosto, 2002.
- CARDOSO, Leandro. 2007. 232 f. **Transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades socioespaciais na região Metropolitana de Belo Horizonte**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.
- CARDOSO, Leandro; MATOS, Ralfo. Acessibilidade Urbana e Exclusão Social: novas Relações, velhos Desafios. In: Simpósio Nacional de Geografia Urbana, 10., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Degrau Arquitetos Associados S/S, 2007.
- CARLOS, Ana Fani A. **A (re)produção do espaço urbano**. São Paulo: EDUSP, 2008.
- CARLOS, Ana Fani A. São Paulo: Dinâmica urbana e metropolização. **Revista Território**, Rio de Janeiro, Ano VII – n. 11, p. 12-13 - set./out., 2003.
- CASTELLS, Manuel. **A questão Urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2000.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. (trad. Roneide V. Majer) Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.
- CASTELO BRANCO, Pedro Vilarinho. Desejos, tramas e impasses da modernização (Teresina 1900-1930). **Scientia et spes do Instituto Camillo Filho**, v.1, n.2, p. 295-314. 2002.
- CASTELO BRANCO FILHO, Moysés. A habitação – arquitetura colônia do Piauí. Ciclo do vaqueiro. Rio de Janeiro: [s.n.], 1964.

- CHAVES, Joaquim Raimundo Ferreira. **Obra Completa**. Teresina: Fundação Cultural Monsenhor Chaves, 1998.
- CONYERS, Diana; HILLS, Peter. **An introduction to development planning in the third world**. Chichester: John Wiley & Sons. 1984.
- CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. 4. ed. São Paulo: Ática, 2000.
- CORRÊA, Roberto Lobato. **Trajelórias Geográficas**. Rio de Janeiro, Editora Bertrand, 1997.
- COSTA, Francisco Augusto Pereira da. **Cronologia Histórica do Estado do Piauí: desde os seus tempos primitivos até a Proclamação da República**. Rio de Janeiro: Artenova S.A., 1974.
- COSTA, Geraldo Magela. A contribuição da teoria de espaço de Lefebvre para a análise urbana. In: LIMONAD, E. **Entre a ordem próxima e a ordem distante: contribuições a partir do pensamento de Lefebvre**. Niterói: GECEL-UFF, 2003.
- COSTA, Geraldo Magela. Estado e reforma urbana: algumas reflexões. In: Encontro Nacional da ANPUR, 5., 1995, Belo Horizonte. **Anais ...** Belo Horizonte: ANPUR/CEDEPLAR, 1995. v. 1. p. 265-274.
- DEL RIO, Vicente. **Introdução ao desenho urbano no processo do planejamento**. São Paulo: Pini, 1990.
- DELGADO G.; CANO M.; BARREDO. J. **Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del território**. Cidade do México: Ed. Alfaomega 2005.
- DENARDI, ALINE et al. Desenvolvimento dos Sistemas de Mobilidade Urbana em Grandes Centros Populacionais. In: Congresso Brasileiro de Educação e Engenharias, 39., Blumenau. **Anais...**Blumenau: ABENGE/FURB, 2011.
- DENÈGRE, Jean. Technological progress in geographical research: recent developments in satellite remote sensing and geographical information systems. **Mapping Sciences and Remote Sensing**. Michigan, n. 31, p. 3-12. 1994.
- EASTMAN, J. R. **IDRISI for Windows: User's Guide. Version 2.0**. Worcester: Clark University - Graduate School of Geography. 1997.
- FAÇANHA, Antônio C. **A revolução urbana de Teresina**. Agentes, processo e formas espaciais da cidade. 1998. 325f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1998.
- FAÇANHA, Antônio Cardoso. Gestão urbana e dilemas no poder local: internidade e dispersão em Teresina (PI). **Revista de Geografia**. Recife: UFPE, v. 24, n, 1, jan/abr. 2007.
- FERNANDES, Edesio. Lefebvre, Love & struggle – spatial dialectics (resenha). **Topos**: Revista de Arquitetura e Urbanismo, Belo Horizonte, v.1, n. 1, p. 173-176, jul./dez. 1999.
- FERRARI JÚNIOR, José Carlos. Limites e Potencialidades do Planejamento Urbano: Uma discussão sobre os pilares e aspectos recentes da organização

espacial das cidades brasileiras. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v.2, n. 1, p. 15-28, junho, 2004.

FERRARI, Celso. **Curso de Planejamento Municipal Integrado**. 5ª ed. São Paulo: Livraria Pioneira, 1986.

FRÉMONT, Armand. **Região, espaço vivido**. (Trad. António Gonçalves) Coimbra: Almeidina, 1980.

GEERTMAN, Stan C. M.; Van ECK, Jan R. Ritsema. GIS and models of accessibility potential: an application in planning. **International Journal of Geographical Information Systems**, London, v.9, p. 67- 80, 1995.

GODOY, Paulo. Uma reflexão sobre a produção do espaço. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 29 -42, junho, 2004

GOTO, M; SILVA A.N.R.; MENDES, J.F.G. Uma análise de acessibilidade sob a ótica da equidade – O caso da Região Metropolitana de Belém, Brasil. **Engenharia Civil/Civil Engineering**, Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho, Guimarães, n.10, p.55-66. 2001.

GOTTIDIENER, M. **A produção social do espaço urbano**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 1997.

GUIMARÃES, Pedro Paulino. **Configuração urbana: evolução, avaliação, planejamento e urbanização**. São Paulo: ProLivros, 2004.

HANDY, Susan L. Regional versus local accessibility: implications for network travel. **Transportation Research Record 1400**, p. 58-66, 1993.

HANDY, Susan L.; NIEMEIER, Debbie A. Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives. **Environment and Planning**. London, n. 29, p. 1175-1194, 1997.

HARVEY, David. **A justiça Social e a Cidade**. São Paulo: Hucitec, 1980.

HARVEY, David. **A produção capitalista do espaço**. São Paulo: Annablume, 2005.

HASENACK, H.; WEBER, E. Derivação de novas informações cadastrais para o planejamento urbano através de sistemas de informação geográfica. In: Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento da América Latina, 4., 1998, Curitiba. **Anais...**, Curitiba: SAGRES, 1998.

HENDRIX, W.G.; FABOS, J.G.; PRICE, J.E. An ecological approach to landscape planning using geographic information system technology. **Landscape and Urban Planning**, v. 15, p. 211-225. 1988.

HINE, Julian; GRIECO, Margaret. Scatters and clusters in time and space: implications for delivering integrated and inclusive transport. **Transport Policy**, Edinburgh, v. 10, p. 299-306, 2003.

HOGAN, Daniel J. Migração, ambiente e saúde nas cidades brasileiras. In: HOGAN, Daniel J. e VIEIRA, Paulo F. (Org). **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1992. p.149-170.

- HOGAN, Daniel J. Mobilidade populacional e meio ambiente. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro: ABEP, v. 15, n. 2, p. 83-92, 1998.
- HOGAN, Daniel J. População, pobreza e poluição em Cubatão, São Paulo. In: MARTINE, George (org.) **População, meio ambiente e desenvolvimento: verdades e contradições**. Campinas: UNICAMP, 1993. p.101-132.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. 2011  
Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 16 mar. 2013.
- INGRAM, D. R. The concept of accessibility: a search for an operational form. **Regional Studies**. Seaford, v. 5, p. 73-76, 1971.
- JONES, S.R. **Accessibility measures: a literature review**. Berkshire: Transport and Road Research Laboratory, Laboratory Report 967, 1981.
- KALLAS, Luanna Miranda Esper. **Desenhando com o Clima e a Vegetação: Um estudo de caso do loteamento HBB em Teresina-PI**. 2008. 167 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- LACOSTE, Y. **Geografia do Subdesenvolvimento: geopolítica de uma crise**. São Paulo: Editora DIFEL, 1985.
- LAI, Pohchin. Issues concerning the technology transfer of geographic information systems. **Environmental Management**, v. 15, n. 5, p. 595-601, 1991.
- LEE, C.C. Fuzzy Logic in Control Systems: Fuzzy Logic Controller, part I and II. **IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics**, v. 20, n. 2., p. 404-435, march/april, 1990.
- LEE, Ming-Sheng.; GOULIAS, K. G. Accessibility indicators for transportation planning using GIS. In: **Transportation Research Board**, 76th Annual Meeting, Washington, 1997.
- LEES, Brian G.; RITMAN, Kim. Decision-tree and rule-induction approach to integration of remotely sensed and GIS data in mapping vegetation in disturbed or hilly environments. **Environmental Management**. New York, v. 15, n. 6, p. 823-831, 1991.
- LEFEBVRE, Henri. **A revolução urbana**. Tradução: Sérgio Martins. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- LEFEBVRE, Henri. **The production of space**. Oxford: Blackwell. 3 ed. 1993.
- LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade**. São Paulo: Moraes, 1991.
- LEFEBVRE, Henri. Space: social product and use value. In: J. Freiberg (ed.) **Critical sociology: European perspective**. New York: Irvington Publishers, 1979.
- LEFEBVRE, Henri. **O pensamento Marxista e a cidade**. Tradução: Maria Iadalina Furtado. São Paulo: Ulisseia, 1972.
- LEITE, Nícia B.F. **Associação da Análise Booleana e Lógica Fuzzy ao sistema de informação geográfica aplicados a Planos Diretores**. Estudo de caso:

- Ponte Nova, MG. 2005. 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Pós-Graduação em Engenharia Civil - UFV, Viçosa. 2005.
- LEME, Maria Cristina da Silva. A formação do pensamento urbanístico no Brasil: 1895-1965. In: LEME, Maria Cristina da Silva; FERNANDES, Ana; GOMES, Marco Aurelio Filgueiras (Orgs.) **Urbanismo no Brasil 1895-1965**. São Paulo: Studio Nobel/FAU USP/FUPAM, 1999.
- LEMOS, A. H. C.; DUBEUX, V. J. C.; PINTO, M. C. S. Educação, empregabilidade e mobilidade social: convergências e divergências. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, art. 8, p. 368-384, 2009.
- LÉVY, Jacques. Os novos espaços da mobilidade. **Geographia**. Rio de Janeiro. ano 3, n. 6, jul-dez, 2001.
- LIMA, Antônia Jesuíta de. **Favela COHEBE**: uma história de luta por habitação popular. Teresina, EDUFPI. 1996.
- LIMA, Antônia Jesuíta de. **As multifaces da pobreza**: forma de vida e representações simbólicas dos pobres urbanos. Teresina: Halley, 2003.
- LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé. Teresina, urbanização e meio ambiente. **Scientia et spes**, Teresina, v. 1, n. 2, p. 181-206, jun, 2002.
- LIMA, Renato da Silva. **Expansão Urbana e Acessibilidade – O Caso das cidades média brasileiras**. 1998. 91 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- LIMONAD, E. Reflexões Sobre o Espaço, O Urbano e a Urbanização. **GEOgraphia**, Rio de Janeiro, Ano 1, n. 1, p. 71-91, 1999.
- Liu, Suxia; Zhu, Xuan. Accessibility analyst: an integrated GIS tool for accessibility analysis in urban transportation planning. **Environment and Planning B: Planning and Design**. London, v.31, p. 105-124. 2004.
- LOH, Douglas K.; RYKEL Jr., Edward J. Integrated resource management: coupling expert systems with data-base management and geographic information systems. **Environmental Management**, New York, v. 16, n. 2, p. 167-177, 1992.
- LOJKINE, J. Os limites capitalistas da urbanização. In \_\_\_\_\_. **O estado capitalista e a questão urbana**. São Paulo: Martins Fontes. 1981. p. 152-174.
- MACHADO, Claudia Aparecida Soares. **Determinação do índice de acessibilidade no município de Osasco/SP pelo uso de imagens de alta resolução espacial e SIG – Uma proposta metodológica**. 2008. 191 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- McHARG, Ian L. **Design with nature**. New York: Wiley; 25th Anniversary Edition edition, 1995.
- MAGALHÃES, David José Ahouagi Vaz de; OLIVEIRA, Ana Guerra Ribeiro de. Desenvolvimento de indicadores municipais de satisfação da população quanto à localização residencial, mobilidade e acessibilidade no espaço urbano. In:

ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16., 2008, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ABEP, 2008.

MARANDOLA JUNIOR, Eduardo. Espaço de vida e mobilidade nas metrópoles: a luminosidade do lugar e a experiência dos riscos e vulnerabilidades. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA – SIMPURB, 9., 2005, Manaus. **Anais...** Manaus: Ed. UFAM, 2005. [CD-ROM]

MARTINE, George; MCGRANAHAN, Gordon. A transição urbana brasileira: trajetória, dificuldades e lições aprendidas. In: BAENINGER, Rosana (Org.) **População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais**. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2010.

MARX, K. **O Capital Livro I**. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

MATOS, Karenina Cardoso. Teresina e a paisagem das águas: subsídios para elaboração de diretrizes urbanísticas para as margens dos rios Poti e Parnaíba. **Cadernos de Teresina**. Teresina: Fundação Cultural Monsenhor Chaves, ano 18, n. 38, p. 20-31, agosto 2006.

McPHEE, John. **The control of nature**. New York: Farrar, Straus and Giroux, 1990.

MELO, André Luiz Oliveira de. **Avaliação e seleção de áreas para implantação de aterro sanitário utilizando lógica fuzzy e análise multi-critério**: uma proposta metodológica. Aplicação ao município de Cachoeiro de Itapemirim- ES. 2001. 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFV, Viçosa, 2001.

MERLIN, P. **Géographie, économie et planification des transports**. Paris, PUF, 1991.

MING LAI, M.; LILIAN, S.C.P.C.H. The study of accessibility índices in transportation planning by using geographic informations systems (GIS). In: Urban and Regional Information Systems Associations – URISA, 2000 Annual Conference, **Proceeding...**, Orlando, 2000.

MONDARDO, M.L. Meandros na produção do espaço urbano: mobilidade, acessibilidade e exclusão social. **Boletim Goiano de Geografia**. Goiânia. v. 29. n. 1, p. 57-72, 2009.

MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo. Do urbanismo à política urbana: notas sobre a experiência brasileira. In: Geraldo Magela Costa; Jupira Gomes de Mendonça. (Org.). **Planejamento urbano no Brasil**: trajetória, avanços e perspectivas. Belo Horizonte: Editora C/ Arte, v. 1, 2008 ,p. 31-65.

MONTE-MÓR, Roberto Luís. O que é o urbano, no mundo contemporâneo. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.111, p.09-18, jul./dez. 2006.

MOORE, D.M.; LEES, B.G.; DAVEY, S.M. A new method for predicting vegetation distributions using decision tree analysis in a geographic information system. **Environmental Management**, New York, v. 15, n. 1, p. 59-71, 1991.

- NASCIMENTO, Francisco Alcides do. **A cidade sob o fogo**: modernização e violência policial em Teresina (1937-1945). Teresina. Fundação Cultural Monsenhor Chaves. 2002.
- NIJKAMP, Peter; REICHMAN, Shalom. **Transportation Planning in a Changing World**. UK, Gower / European Science Foundation, 1987.
- NUNES, Marcelo. **Produção do espaço urbano e exclusão social em Marília-SP**. 2007. 173 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2007.
- OJIMA, Ricardo. A produção e o consumo do espaço nas aglomerações urbanas brasileiras: desafios para uma urbanização sustentável. In: Encontro Nacional de Estudos Populacionais-ABEP, 15., 2006, Caxambú, **Anais...**, Caxambu: ABEP, 2006.
- OJIMA, Ricardo. Periferização e as formas urbanas contemporâneas: repensando os riscos na metrópole. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA – SIMPURB, 9., 2005, Manaus. **Anais...** Manaus: Ed. UFAM, 2005.
- OLIVEIRA, Irene Rodrigues de. **Missão Cooke** – Estado Novo e a Implantação da CSN. Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais, 2003.
- OLIVEIRA, Isabel Cristina Eiras de. **Estatuto da cidade**; para compreender. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.
- OLIVEIRA FILHO, João Telmo. **A participação popular no planejamento urbano**: a experiência do plano diretor de Porto Alegre/2009. 2009. 332 f. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- PAULA, E. M. S.; SOUZA, M. J. N. Lógica *Fuzzy* como técnica de apoio ao Zoneamento Ambiental. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 2979-2984.
- PEREIRA, A L. S.; SOUZA, A. O. P. Plano Integrado de Transporte Urbano para 2020 – PITU 2020. **Revista dos Transportes Públicos**, ano 22, n. 86, São Paulo: ANTP, 2000.
- PEREIRA, S.R. **Percursos urbanos**: mobilidade espacial, acessibilidade e o direito à cidade. 2006. 336 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 2006.
- PÉRICO, Eduardo; CEMIN, Gisele. Planejamento do uso do solo em ambiente SIG: alocação de um distrito industrial no município de Lajeado, RS, Brasil. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 4, n. 1, p. 41-52. 2006.
- PILON, José Aguilar; XAVIER, Antônio Augusto de Paula. O emprego do micro-ônibus na melhoria de acessibilidade ao sistema municipal de transporte coletivo da cidade de Vitória - ES. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006, Fortaleza. **Anais...**, Fortaleza: ABEPRO, 2006.

- Planejamento ambiental e sistemas de informações geográficas. **Caderno de Informações Georreferenciadas**. São Paulo. v. 1, n. 2. 1997.
- POOLER, J.A. The use of spatial separation in the measurement of transportation accessibility. **Transportation Research**. v. 29, n. 6, p. 421-427, 1995.
- QUEIROZ, Teresinha de Jesus Mesquita. **Os literatos e a República: Clodoaldo Freitas, Higino Cunha e as tiranias do tempo**. Teresina: Fundação Cultural Monsenhor Chaves, 1994.
- RAIA JUNIOR, Achimedes Azevedo. **Acessibilidade e Mobilidade na Estimativa de um Índice de Potencial de Viagens Utilizando Redes Neurais Artificiais e Sistemas de Informações Geográficas**. 2000. 196 f. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2000.
- RAIA JUNIOR., Achimedes Azevedo. SILVA, Antônio Nelson Rodrigues; BRONDINO, Nair Cristina Margarido. Comparação entre medidas de acessibilidade para aplicação em cidades brasileiras de médio porte. In: CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTES, 11., Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET. v. 2, 1997. p. 997-1008.
- REIS FILHO, Antônio Aderson dos. O impacto da urbanização em Teresina e o direito à cidade. I Congresso Brasileiro de Organização do Espaço e X Seminário de Pós-Graduação em Geografia da UNESP, Rio Claro, **Anais....** Rio Claro: UNESP, 2010. p. 4818-4828.
- REIS FILHO, Nestor Goulart. Urbanização em Brasil. In: Gabriel Alomar (org), **De Teotihuacán a Brasília**. Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local. 1987.
- RODRIGUES, Arlete Moysés. Direito à cidade e o estatuto da cidade. **CIDADES: Revista científica/Grupo de estudos urbanos**, v. 2, n. 3, Presidente Prudente, 2005, p. 85 –110.
- RODRIGUES, Daniel S.; SILVA, Antônio N. R.; RAMOS, Rui A. R.; MENDES, José F. G. Avaliação multicritério da acessibilidade em ambiente SIG. In: ENCONTRO DE UTILIZADORES DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA, 7., Lisboa, **Anais...** Lisboa: Associação dos Utilizadores de Informação Geográfica - USIG 2002.
- RUHOFF, Aanderson L.; SOUZA, Bernardo S. P.; GIOTTO, Enio; PEREIRA, Rudiney S. Lógica *Fuzzy* e Zoneamento ambiental da Bacia do Arroio Grande. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12. (SBSR), 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2355-2362.
- SAATY, Thomas L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of Mathematical Psychology**, Philadelphia, v. 13, n.3, p. 234-281. 1977.
- SAATY, Thomas L. **The Analytic Hierarchy Process**. New York: McGraw Hill. 1980.
- SAATY, Thomas L. Concepts, theory and techniques: rank generation, preservation, and reversal in the analytic decision process. **Decision Science**. Florida, v. 18, n. 2, p. 157-177. 1987.

SAATY, T. L. **Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks.** Pittsburgh: RWS Publications. 2005.

SAMIZAVA, Tiago Matsuo; KAIDA, Rodrigo Hiroshi; IMAI, Nilton Nobuhiro; NUNES, João Osvaldo Rodrigues. Sig aplicado à escolha de áreas potenciais para instalação de Aterros Sanitários no município de Presidente Prudente – SP. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, n. 60, Abril, 2008.

SANTOS, M. **O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos.** Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves, 1979.

SANTOS, M. **Pensando o Espaço do Homem.** 3 ed., São Paulo: Hucitec, 1991.

SANTOS, Milton. **A Urbanização Brasileira.** 5 ed., São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

SANTOS, Milton; SOUZA, Maria Adélia A. de; SILVEIRA, Maria Laura. **Território: Globalização e Fragmentação.** São Paulo: Editora Hucitec, 1996.

SANTOS, Rozely Ferreira dos; CARVALHAIS, Helder Bicalho; PIRES, Fátima. Planejamento Ambiental e Sistemas de Informações Geográficas. **Caderno de Informações Georreferenciadas – CIG**, Campinas, v.1, n.2, artigo 2, 13p., 1997.

SCARINGELLA, Roberto Salvador. A Crise da Mobilidade Urbana em São Paulo. **São Paulo Perspectiva.** [online]. 2001, v.15, n. 1, p. 55-59.

SCHREIER, Hans; BROWN, Sandra; SCHMIDT, Margaret.; SHAH, Pravakar.; BUBHAN, Shah.; NAKARMI, Gopal; SUBBA, Khagendr; WYMAN, Susanne. Gaining forests but losing ground: a GIS evaluation in a himalayan watershed. **Environmental Management**, New York, v. 18, n. 1, p. 139-150, 1994.

SCHÜRMAN, Betina. Urbanização colonial na América Latina: cidade planejada versus desleixo e caos. **Revista do Programa de Pós-graduação em História da UnB.**, Brasília, v. 7, n. 1-2, 1999.

SILVA A.N.R.; LIMA, R.S.; RAIAS JR, A.A.; VAN DER WAERDEN, P. Urban transportation accessibility and social inequity in a developing country. In: FREEMAN, P.; C. JAMET (Ed.) **Urban transport policy – A sustainable development tool.** Rotterdam, Balkema. 1998. p. 709-714.

SILVA, Claudio O. da. Mobilidade urbana nos planos diretores posteriores ao Estatuto da Cidade. **Revista dos transportes Públicos - ANtP**, São Paulo, ano 32, p. 111-124. 2010.

SILVA FILHO, Olavo Pereira da. **Carnaúba, pedra e barro na Capitania de São José do Piauí.** Belo Horizonte: Editora do Autor, 2007. 3 v.

SILVA, A. N. R.; ROSE, A.; RODRIGUES, D.S. Na assessment method for GIS-T software. In: International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, 8., Sendai, **Anais...** Sendai. 2003.

SILVA, Ardemírio de Barros. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos.** Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

SILVA, William R. Novos centros, novas centralidades, novas diferenças: a fragmentação do espaço urbano de Londrina. **Geografia**, Rio Claro, ano 29, n. 1, p. 55-70. 2004.

SIMÕES JUNIOR. José Geraldo **Cenários de modernidade: os projetos urbanos das capitais brasileiras no início da República**. In: FÓRUM DE PESQUISA FAU. MACKENZIE, 3., 2007, São Paulo: FAU/MACKENZIE, 2007.

SINGER, Paul. O uso do solo urbano na economia capitalista. In: MARICATO, E. (Org.). **A produção capitalista da casa e (da cidade) no Brasil industrial**. 2. ed. São Paulo: Alfa ômega, 1982. p. 21-36.

SMITH, Robert. "Colonial towns of Spanish and Portuguese America". **Journal of the Society of Architectural Historians**. California, v. 14, n. 4, 1956.

SOUSA, Marcos Timóteo Rodrigues. **Uma abordagem sobre o problema da mobilidade do transporte coletivo, o caso do bairro Jardim São João no município de Guarulhos-SP**. 2003. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade de Campinas, Campinas. 2003.

SOUSA, Marcos Timóteo Rodrigues. Mobilidade e acessibilidade no espaço urbano. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 17, n. 33, p. 119-129, Dez, 2005.

SOUSA, Marcos Timóteo Rodrigues; SOUSA, Janete Ribeiro. Aspectos psicológicos relacionados à mobilidade e a acessibilidade no espaço urbano: uma revisão da literatura. **Revista Geografar**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 01-15, jan./jun. 2009.

SOUZA, Marcelo Lopes de; RODRIGUES, Glauco Bruce. **Planejamento urbano e ativismos sociais**. São Paulo: Unesp, 2004.

SOUZA, L. C de P.; SIRTOLI, A. E.; LIMA, M. R.; DONHA, A. G. Estudo do Meio Físico na Avaliação de Bacias Hidrográficas Utilizadas como Mananciais de Abastecimento. In: ANDREOLI, C. V.; CARNEIRO, C. (Org.). **Gestão Integrada de Mananciais de Abastecimento Eutrofizados**. Curitiba: SANEPAR – Finep, 2005. p. 123-158.

SPÓSITO, Maria E. B. **Capitalismo e Urbanização**. São Paulo: Editora Contexto, 2000.

SPÓSITO, Maria E. B. **Multi(poli)centralidade urbana em Bauru**, São José do Rio Preto e Presidente Prudente. Projeto de Pesquisa Integrada, Presidente Prudente, 1996.

SPÓSITO, Maria E. B. **O chão arranha o céu: a lógica da (re)produção monopolista da cidade**. 1991. 394 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

SPOSITO, Maria Encarnação B. **A Produção do Espaço Urbano em 10 anos de GASPERR**: Reflexão Individual sobre uma Trajetória Coletiva. Seminário de Avaliação "10 anos de GAsPERR", 5., 2003. Presidente Prudente. **Apresentação...** Presidente Prudente: FCT/UNESP, 2003.

- SUI, Daniel Z. A fuzzy GIS modeling approach for Urban land evaluation. **Computers, Environment and Urban Systems**, Florida, v. 16, n. 2, p.101-115, 1992.
- TAGORE, M.R.; SIKDAR, P.K. A new accessibility measure accounting mobility parameters. WORLD CONFERENCE ON TRANSPORT RESEARCH. 7., 1995, Sydney, **Anais...** Sydney, 1995. p. 305-315.
- TERESINA. Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito. **Plano Diretor de Transporte e Reestruturação da Rede de Transporte Coletivo de Passageiros do Município de Teresina**. Teresina: Prefeitura Municipal de Teresina, 2009.
- TERESINA. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo. **Perfil de Teresina: Econômico, Social, Físico e Demográfico**. Teresina: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo – SEMDEC. 2010.
- TOPALOV, Christian. Las contradicciones de la urbanization capitalista. In: \_\_\_\_\_. **La Urbanization capitalista: algunos elementos para su analisis**. Mexico: Editorial Edcol Mexico. 1979. p. 15-35.
- TORRES, Haroldo da G. Migration and the environment: a view from Brazilian metropolitan areas. In: HOGAN, Daniel J.; BERQUÓ, Elza; COSTA, Heloísa S. M. (Orgs.) **Population and environment in Brazil: Rio + 10**. Campinas: CNPD, ABEP, NEPO, 2002. p. 147-166.
- UNFPA, United Nations Population Fund. **State of world population 2007; Unleashing the potential of Urban Growth**, UN, 2007. Disponível para download em [http://www.unfpa.org/upload/lib\\_pub\\_file/695\\_filename\\_sowp2007\\_eng.pdf](http://www.unfpa.org/upload/lib_pub_file/695_filename_sowp2007_eng.pdf). Acesso em: 16 mar. 2013.
- VALE, David. Forma urbana sustentável ou cidade acessível multimodal? A aplicação do conceito de ‘disparidade de acessibilidade’ na AML. In: COLÓQUIO IBÉRICO DE GEOGRAFIA. 12., 2010. Porto. **Anais...** Porto: Faculdade de Letras (Universidade do Porto), 2010.
- VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento** – reflexão e propostas. 3 ed. São Paulo: Annablume, 2000.
- VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **Transporte urbano, espaço e equidade** – Análise das políticas públicas. São Paulo: Annablume, 2001.
- VAZ, Lílian Fessler. Dos cortiços às favelas e aos edifícios de apartamentos: a modernização da moradia no Rio de Janeiro. **Análise Social**. Revista do Instituto de Ciências de Lisboa. Lisboa, v. 29, n. 127, p. 581-597, 1994.
- VERNIERI, Sâmia de Brito Cardoso. História da propaganda e da publicidade no Piauí. **Cadernos de Teresina**. Teresina: Fundação Cultural Monsenhor Chaves, ano 18, n. 38, p. 52-69, agosto 2006.
- VIANA, Bartira Araújo da Silva. O sentido da Cidade: Entre a Evolução Urbana e o Processo de Verticalização. **Carta Cepro**, Teresina, v. 23, n. 1, 2005.

VISSMAN JUNIOR, Warren; SCHILLING, Kyle. **Social and environmental objectives in water resources planning and management**. New York: American Society of Civil Engineers, 1986.

VILLAÇA, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (Org.). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: EdUSP, 1999. p. 169-243.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.

VITTE, Claudete de Castro Silva. Cidadania, qualidade de vida e produção do espaço urbano: desafios para a gestão urbana e para o enfrentamento da questão social. In: BAENINGER, Rosana (Org.) **População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais**. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2010.

WATSON, Sophie.; GIBSON, Katherine. **Postmodern cities and spaces**. Massachusetts: Ed. Blackwell – Oxford UK and Cambridge USA. 1995.

WEBER, Eliseu J.; HASENACK, Heinrich. **Avaliação de áreas para a instalação de aterro sanitário através de análises em SIG com classificação contínua dos dados**. CONGRESSO E FEIRA PARA USUÁRIOS DE GEOPROCESSAMENTO DA AMÉRICA LATINA, 6., 2000. Salvador. **Anais...** Salvador, 2000.

ZAMBON, Kátia L.; CARNEIRO, Adriano F. M.; SILVA, Antônio N. R.; NEGRI, Jean C. Análise de decisão multicritério na localização de usinas termelétricas utilizando SIG. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v.25, n.2, p.183-199, 2005.