



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ANTONIO ELDER FERREIRA DA SILVA

APLICAÇÃO INTRAURBANA DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA
SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA – CEARÁ
Estudo de caso: Secretarias Executivas Regionais III e V

FORTALEZA

2013

ANTONIO ELDER FERREIRA DA SILVA

**APLICAÇÃO INTRAURBANA DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA
SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA – CEARÁ**

Estudo de caso: Secretarias Executivas Regionais III e V

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Departamento de Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Elisabeth Pinheiro Moreira

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- S578a Silva, Antonio Elder Ferreira da.
Aplicação intraurbana do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável no município de Fortaleza – Ceará: estudo de caso: Secretarias Executivas Regionais III e V / Antonio Elder Ferreira da Silva. – 2013.
76 f.: il. color.; 30 cm.
- Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Transportes, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2013.
Orientação: Profa. Dra. Maria Elisabeth Pinheiro Moreira.
1. Planejamento urbano. 2. Índice de Mobilidade Urbana Sustentável. I. Título.

ANTONIO ELDER FERREIRA DA SILVA

**APLICAÇÃO INTRAURBANA DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA
SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA – CEARÁ
Estudo de caso: Secretarias Executivas Regionais III e V**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Departamento de Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Elisabeth Pinheiro Moreira (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Mário Angelo Nunes de Azevedo Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng. Civil José Maurício Lima Barreto
Convidado

Aos meus pais, Isolda e Antônio, pelo exemplo de vida.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo a Deus, que sempre está ao meu lado e me privilegiou com uma profissão tão magnífica.

A todos da minha família que, de alguma forma, incentivaram-me na constante busca pelo conhecimento. Em especial aos meus pais Isolda e Antônio, pela lição de vida, exemplo de perseverança e por ensinar-me a sempre lutar pelos meus objetivos.

À Profa. Maria Elisabeth Pinheiro Moreira por ter me acolhido e aceitado prestar a orientação embora não conhecesse minha história acadêmica. Mas obstante disso, deu o mote inicial e me acompanhou durante todo o trabalho. Obrigado pela confiança.

Ao Prof. Mário Angelo Nunes de Azevedo Filho pelos ensinamentos ministrados na disciplina de Projeto de Graduação II.

À Profa. Marisete Dantas de Aquino pelos ensinamentos ministrados na disciplina de Projeto de Graduação I.

Aos Técnicos entrevistados, pelo tempo concedido nas entrevistas. As informações por eles cedidas foram de grande importância para a elaboração deste trabalho.

Aos colegas espalhados pelos órgãos da administração municipal que tanto ajudaram na coleta de dados, expresse aqui minha gratidão por me ajudarem e passarem muita força e coragem quando com vocês me encontrei.

Aos colegas da graduação pelo constante aprendizado durante o nosso convívio cujos momentos compartilhados, tanto os bons quanto os de maior dificuldade, me ajudaram a ampliar o alcance de visão.

Aos demais professores e funcionários do curso que, de uma forma ou outra, contribuíram para a esta conquista.

“A cidade avançada não é aquela em que os pobres andam de carro, mas aquela em que os ricos usam transporte público.”

Enrique Peñalosa

RESUMO

Ao longo dos anos, nunca se ouviu tanto falar em mobilidade urbana como se ouve atualmente. O advento da lei que obriga os municípios com população acima de 20.000 habitantes a elaborarem seus planos de mobilidade e a realização de eventos esportivos internacionais no país aqueceram essa discussão. Portanto, o momento é oportuno para divulgação de ferramentas que possam auxiliar gestores a realização do planejamento urbano. O presente trabalho versa sobre a aplicação de um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) capaz de mensurar aspectos relacionados à mobilidade urbana. O Índice é composto por 87 indicadores, distribuído entre domínios e temas, variando de 0 a 1. Outro documento importante para esta pesquisa foi o que realizou uma análise intraurbana da cidade de Curitiba. Para este trabalho foram utilizados os 19 indicadores considerados para cidade de Curitiba. Foi experimentada a aplicação destes indicadores em duas regionais de Fortaleza-Ce: a SER III obteve resultado de 0,444 e a SER V de 0,398. O IMUS se comportou de forma esperada haja vista ser notória a diferença na oferta de infraestrutura entre as regionais escolhidas. A SER V possui menor pontuação dos indicadores considerados na análise. A variação entre as regionais ocorreu de forma análoga ao caso de Curitiba, constatando-se que a localização geográfica de cada regional influi decisivamente, ou seja, quanto mais distante da região central, menor o valor do índice. A aplicação do IMUS revelou algumas deficiências no tocante a indicadores considerados, a baixa densidade populacional, a falta de infraestrutura, e a ausência de políticas públicas de valorização regional. Mediante isso, considerando que o índice serviu a contento ao que se propôs esta pesquisa, acredita-se que o IMUS seja de importante valia para o desafio atual que é a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana de Fortaleza - Ceará.

Palavras-chave: Mobilidade urbana. Índice de mobilidade. Indicadores de mobilidade. Planejamento urbano e Plano de mobilidade.

ABSTRACT

During the years the mobility issue has not being deeply discuss as it has being nowadays. The advent of the law that makes cities with population above 20.000 inhabitants to elaborate their mobility plans and the realization of international sporting events in the country heated this discussion. Therefore, this is the right moment to publicize tools to help managers to do urban organization. This paper discusses the applicability of a rate of Sustainable Urban Mobility (IMUS) capable of measuring aspects related to urban mobility. The rate is composed by 87 indicators distributed in domains and themes varying from 0 to 1. Another important collaboration to this paper in her work she makes an intra-urban analyzes of Curitiba city. The nineteen indicators presented in Curitiba were taken into consideration in this production. It was experimented the application in the Fortaleza regional: the SER III achieved the result of 0,444 e a SERV achieved a result of 0,398. O IMUS behaved in an expected way as a result of the differences in the offer of the infrastructure among the chosen regional. The SER V has the lowest punctuation among the indicators considered in the analyze. The variation among the regional occurred in an analogous way in the case of Curitiba, it was noticed that the geographical localization influences decisively, in other words, farther from the central region, lower the rate. The application of the IMUS revealed some deficiencies related to the considered indicators, the low population density, the lack of infrastructure and the public policies of regional valorization were evident. Considering that the rate was useful to this research, it is believed that the IMUS is important to the present challenge that is the elaboration of the Urban Mobility Plan of Fortaleza.

Key words: Urban mobility; the mobility rate; mobility indicators; urban organization; mobility plan

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 – Esquema dos impactos causados pelo automóvel.....	15
Figura 1.2 – Status Plano de Mobilidade Urbana nas capitais brasileiras.....	18
Figura 2.1 – Sustentabilidade e suas dimensões.....	23
Figura 2.2 – Alguns modais de transporte.....	27
Figura 2.3 – Níveis hierárquicos de critérios do IMUS.....	30
Figura 3.1 – Mapa de Fortaleza com distribuição das Regionais.....	38
Figura 3.2 – Classificação das vias segundo a LUOS.....	39
Figura 3.3 – Linhas do SITFOR.....	41
Figura 3.4 – Secretaria Executiva Regional III.....	43
Figura 3.5 – Secretaria Executiva Regional V.....	44
Figura 3.6 – Base em formato DXF dos setores censitários (SER III e V).....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	–	Histórico do surgimento do conceito de Sustentabilidade.....	24
Tabela 2.2	–	Estrutura do IMUS com seus respectivos pesos.....	31
Tabela 2.3	–	Resultado IMUS global e setorial para cidade de São Carlos.....	34
Tabela 2.4	–	Resultado do IMUS setorial DF e Metrópole.....	34
Tabela 2.5	–	Resultado do IMUS para cidade de Curitiba.....	35
Tabela 2.6	–	Resultado IMUS global e setorial para cidade de São Paulo.....	35
Tabela 2.7	–	Resultado do IMUS global e setoriais para Uberlândia.....	35
Tabela 2.8	–	Resultado do IMUS global e setoriais para Pirassununga.....	36
Tabela 2.9	–	Resultado do IMUS global e setoriais para Juazeiro do Norte.....	36
Tabela 2.10	–	Resumo dos IMUS global para todas as cidades experimentadas.....	36
Tabela 3.1	–	Quantidade de veículos em Fortaleza (Mar/2013).....	40
Tabela 3.2	–	Resumo Popula�o e �rea (SER III e V).....	45
Tabela 3.3	–	IMUS e redistribui�o dos pesos.....	48
Tabela 4.1	–	Resultados Gerais do IMUS.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1 –	Indicadores do domínio Acessibilidade.....	53
Gráfico 4.2 –	Indicadores do domínio Aspectos Ambientais.....	54
Gráfico 4.3 –	Indicadores do domínio Infraestrutura.....	55
Gráfico 4.4 –	Indicadores do domínio Modos Não Motorizados.....	55
Gráfico 4.5 –	Indicadores do domínio Planejamento Integrado.....	56
Gráfico 4.6 –	Indicadores do domínio Sistema de Transporte Urbano.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMC	Autarquia Municipal de Trânsito, Serviços Públicos e de Cidadania de Fortaleza
CAD	Desenho Assistido por Computador
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DWG	<i>Design Web Format</i>
DXF	<i>Drawing Exchange Format</i>
ETUFOR	Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza
HABITAFOR	Fundação Habitacional de Fortaleza
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMUS	Índice de Mobilidade Urbana Sustentável
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPLAM	Instituto de Planejamento do Município
LUOS	Lei de Uso e Ocupação do Solo
MCIDADES	Ministério das Cidades
PDDU-FOR	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza
SEINF	Secretaria de Infraestrutura de Fortaleza
SEMOB	Sistema Integrado de Bibliotecas
SER III	Secretaria Executiva Regional III
SER V	Secretaria Executiva Regional V
SEUMA	Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza
SHP	<i>Shapefile</i>
SITFOR	Sistema de transporte por ônibus com integração física, temporal e tarifária.
STCO	Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus
STPC	Sistema de Transporte Público Complementar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Caracterização da problemática.....	14
1.2	Justificativa.....	16
1.3	Objetivo.....	19
1.4	Estrutura do trabalho.....	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1	Estrutura intraurbana... ..	20
2.2	Sustentabilidade urbana.....	21
2.3	Mobilidade urbana.....	26
2.4	Mobilidade urbana sustentável.....	27
	2.4.1 <i>Índice de mobilidade urbana sustentável – IMUS</i>	29
	2.4.2 <i>Cidades brasileiras que já utilizaram o IMUS</i>	33
3	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E METODOLOGIA.....	38
3.1	A cidade de Fortaleza.....	38
	3.1.1 <i>As secretarias executivas regionais III e V</i>	42
3.2	Metodologia.....	47
	3.2.1 <i>Adaptação do IMUS</i>	47
	3.2.2 <i>Coletas de dados</i>	48
	3.2.3 <i>Ferramentas utilizadas</i>	49
	3.2.4 <i>Método de cálculo</i>	51

4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	52
4.1	Comparativo dos resultados globais.....	52
4.2	Análise por domínios.....	53
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	58
5.1	Quanto ao IMUS	58
5.2	Quanto as regionais	58
5.3	Recomendações para trabalhos futuros	60
	REFERÊNCIAS	61
	APÊNDICE A – MEMÓRIA DE CÁLCULO	65
	APÊNDICE B – PLANILHA DE CÁLCULO	73

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo versa sobre a caracterização da problemática enfrentada, como também expõe a importância da aplicação de um índice de mobilidade urbana sustentável que retrate os problemas de deslocamentos das pessoas em áreas urbanas e ajude a promover ações mitigadoras para combater os impactos negativos do setor de transportes. Posteriormente são apresentadas a justificativa, o objetivo e a estrutura do trabalho.

1.1 Caracterização da problemática

É flagrante o declínio da qualidade de vida nas grandes cidades. Atualmente, grande parcela da população brasileira que vive em áreas urbanas, desperdiça seu tempo e recursos financeiros em suas locomoções. Isto se deve a diversos fatores entre os quais se pode destacar: crescimento populacional; dispersão do tecido urbano; descuido do transporte público coletivo; congestionamentos e a cultura do automóvel. Todas essas patologias urbanas são reflexos da ausência de um planejamento da cidade.

A experiência mostra que a política de simplesmente abrir novas vias para circulação de veículos é ineficaz e inviável:

O processo tradicional de planejamento, em que cada problema é tratado separadamente, é constatado, tanto pela comunidade acadêmica quanto pelos gestores, pela necessidade de se levar em conta as inter-relações entre diversos problemas urbanos. Na questão específica dos transportes, as políticas de planejamento estiveram focadas na satisfação da demanda através da expansão da infraestrutura, porém, o aumento da oferta, estimulou ainda mais a procura. (MACHADO, 2010, p. 54).

Portanto, o desafio agora é agregar conceitos de sustentabilidade e mobilidade urbana para tentar equacionar essa questão do planejamento urbano. Já é sabido entre os pesquisadores que a problemática transcende a disciplina de Engenharia de Tráfego ou Planejamento de Transportes.

Segundo Pontes (2010, p.2), os enfoques tradicionais de planejamento urbano e de transportes vêm se mostrando insuficientes para lidar com as questões relacionadas à mobilidade urbana. Considerando essa perspectiva, depreende-se que na mobilidade urbana, aspectos relacionados a fatores sociais, econômicos e ambientais também devem ser relevados para elaboração de um planejamento urbano eficiente.

Para essa tarefa, os gestores públicos devem possuir ferramentas necessárias para diagnosticar a situação atual e acompanhar o desempenho das intervenções realizadas. Neste sentido, este trabalho objetiva efetuar a aplicação parcial do IMUS - Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (COSTA, 2008) na tentativa de avaliar as condições de deslocamento da população em áreas da cidade de Fortaleza – CE.

A Figura 1.1 apresenta as consequências da ausência de um planejamento urbano integrado.

Figura 1.1 - Esquema dos impactos causados pelo automóvel



Fonte: Machado, 2010, p.11.

Ainda segundo Machado (2010, p.11), os modelos de cidades podem ser classificados, a grosso modo, em compactas e difusas. As compactas se desenvolvem ao redor do seu núcleo central e apresentam uma série de vantagens em termos de infraestrutura, pois dispõe de uma série de atividades sobrepostas, e em termos de eficiência caracterizado pela maior convivência e redução da necessidade de deslocamentos, é a cidade diversificada. Já no modelo difuso, visto nos países subdesenvolvidos, sua principal característica são os subúrbios ou a periferização. Seus habitantes são obrigados a realizar um movimento migratório diário aos centros de trabalho e de serviços.

Voltando a questão da multidisciplinaridade do conhecimento para elaboração do planejamento urbano, há de se ratificar a importância da participação popular no levantamento das demandas, pois, são para elas que a mobilidade urbana deve ser proposta. Os planos participativos vêm ao encontro desse pensamento.

Historicamente, o planejamento urbano nacional se consolidou como uma área do conhecimento que privilegiava unicamente o saber tecnicista. As manifestações e anseios oriundos do conhecimento popular e das necessidades dos próprios habitantes eram, praticamente, desconsiderados no processo de tomada de decisão. Entretanto, há alguns anos, um novo paradigma participativo vem alterando este cenário. [...]. (BARROSO; RUFINO; LIMA, 2006, p.1).

Baseado em Miranda (2010), este trabalho se preocupou em fazer uma abordagem microscópica de parte da cidade de Fortaleza - CE. Foram estudadas duas áreas atendidas por Secretarias Executivas Regionais, a SER III e a V, situadas em regiões da cidade onde existem problemas na infraestrutura viária e na mobilidade de seus moradores. A aplicação do IMUS em unidades administrativas permitiu avaliar com mais fidelidade às especificidades e o uso do solo de cada regional do município estudado.

1.2 Justificativa

O Governo Federal instituiu a lei de diretrizes da *Política Nacional de Mobilidade Urbana*¹. Essa política estabelece a prioridade dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual, a integração entre os modos e serviços de transporte urbano, a priorização de projetos de transporte público estruturadores, e os indutores do desenvolvimento urbano integrado.

Ainda segundo essa Lei, os municípios com população acima de 20.000 habitantes terão um prazo máximo de três anos para elaboração do *Plano de Mobilidade Urbana* que deverá contemplar a gestão dos serviços de transporte público e o planejamento dos investimentos em infraestrutura de mobilidade urbana.

Para a cidade de Fortaleza, o Plano Diretor de Desenvolvimento Participativo, Lei Complementar Nº 062/2009 do Gabinete da Prefeitura Municipal de Fortaleza, no seu Art. 36, já previa a elaboração deste plano, embora ainda não elaborado. Atualmente, a opinião pública cobra a execução deste Plano (FORTALEZA, 2009).

¹ A Lei nº 12.587/2012 instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e entrou em vigor desde abril de 2012.

“[...] e Fortaleza estão entre as cidades que ainda não apresentaram o Plano de Mobilidade. A capital cearense quer iniciar a elaboração do Plano este ano. [...]” (IAB, 2013).

“Fortaleza e outras 94 cidades cearenses têm até abril de 2015 para elaborar Plano da Mobilidade Urbana (PMU). O documento está previsto em lei e é uma oportunidade para repensar projetos na área.” (O POVO, 2013).

Assim, como repercussão desse normativo, as discussões sobre a mobilidade urbana ultrapassam as barreiras do meio acadêmico e do âmbito das políticas públicas, chegando à sociedade civil organizada que embarcou no diálogo e cobra das autoridades urgência na elaboração deste plano. Neste contexto, no Brasil, a realização de eventos esportivos internacionais em 2013 e 2014 estimulou um incremento na aplicação de investimento nas áreas urbanas, como também aumentou a expectativa da população na melhoria de sua mobilidade.

“Com a chegada da Copa do Mundo, as cobranças em busca do Plano de Mobilidade Urbana foram intensificadas. [...]” (GREENPEACE, 2013).

A organização não governamental *Greenpeace* (2013) divulga no seu site oficial, todas as informações sobre esse tema e exibe o panorama de como estão sendo construídos os Planos de Mobilidades Urbanas no Brasil. Além disso, o cidadão pode participar ativamente da campanha “*#Cadê? o plano de mobilidade*”, por meio da cobrança das ações efetivas do Governo.

O *Greenpeace* (2013) acredita que além de orientar como será o transporte em suas vias e a infraestrutura destinada a isso, um bom plano de mobilidade precisa ser feito junto com as pessoas, a partir da lógica das pessoas e não do automóvel. Deve oferecer novas formas de deslocamentos na cidade e principalmente, ser integrado com outras políticas de planejamento urbano garantindo a todos o direito de ir e vir. A Figura 1.2 apresenta o panorama da situação de elaboração dos Planos de Mobilidade nas capitais brasileiras.

Figura 1.2 - Status Plano de Mobilidade Urbana nas capitais brasileiras



Fonte: Greenpeace, 2013, disponível em <http://www.greenpeace.com.br/cade/panorama/>

Como pode ser visto na Figura 1.2, a cidade de Fortaleza ainda não apresentou seu plano, assim, pesquisas sobre a mobilidade urbana sustentável precisam ser realizadas para retratar as atuais situações dos deslocamentos das pessoas, tema deste trabalho. Esta pesquisa será um embrião na tentativa de fornecer ao poder público uma ferramenta balizadora para diagnosticar os problemas urbanos na área de transportes, de forma a desenvolver ações que realmente minimizem os problemas de mobilidade nas áreas estudadas.

Diante da demanda aqui exposta, se torna razoável o interesse em observar os deslocamentos da população sob a ótica de um índice que agregue conceitos de transportes e sustentabilidade já que o desafio atual é elaborar um planejamento aliando esses ditames.

Deve-se salientar que a manutenção da aplicação do IMUS permite criar cenários de evolução da mobilidade urbana em qualquer cidade, pois se torna um facilitador a qualquer gestor que deseje comparar o desempenho local frente às políticas empreendidas.

1.3 Objetivo

O principal objetivo deste trabalho será promover uma avaliação da mobilidade intraurbana em duas áreas da capital cearense. Para isso, será realizada a aplicação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – IMUS (COSTA, 2008) em duas regiões administradas pelas Secretarias Executivas Regionais, III e V. Para tal atividade serão procedidas as seguintes etapas: revisão bibliográfica; caracterização das áreas de estudo; levantamentos de informações; e aplicação do método de cálculo para a determinação do IMUS.

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente documento será composto por cinco capítulos. Primeiramente realizada uma introdução descrevendo a problemática, a justificativa, o objetivo e a estrutura do trabalho. No capítulo seguinte será elaborada a revisão bibliográfica onde será revisto conceitos fundamentais sobre a mobilidade urbana sustentável. No terceiro capítulo será realizada a caracterização das áreas de estudo (SER III e V) e apresentada a metodologia e aplicação do índice propriamente dito. Em seguida, no quarto capítulo, serão apresentados e analisados os resultados obtidos, e no encerramento, tem-se o quinto capítulo discorrendo sobre as conclusões.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo traz conceitos necessários para a fundamentação teórico-metodológica. Será uma abordagem superficial sobre estrutura intraurbana, sustentabilidade, mobilidade urbana e a interseção de todos esses conceitos. Trará também, uma seção sobre as experiências do IMUS em algumas cidades onde o índice já foi experimentado.

2.1 Estrutura Intraurbana

O presente trabalho tem sua metodologia de aplicação baseada no documento elaborado por Miranda (2010), que se preocupou com as diferenças que as cidades apresentam quanto à oferta de seus serviços e a infraestrutura do seu território. Daí a importância de reduzir a escala de observação dos fenômenos de mobilidade dentro de uma cidade.

Segundo Miranda (2010, p. 79 e 90), não é suficiente calcular o índice para o município como um todo, mas também em subáreas. O índice pode ser aplicado por bairros, setores censitários do IBGE, ou qualquer outro nível de agregação, contanto que as informações necessárias para a sua aplicação estejam disponíveis. No seu trabalho foram utilizados indicadores que associam seus cálculos a dados geográficos, uma vez que podem ser considerados dentro de limites específicos.

Consoante a esse raciocínio, serão estabelecidos os mesmos indicadores utilizado por Miranda (2010) na avaliação intraurbana deste trabalho. Mesmo porque de acordo com a autora: “[...] a comparação de valores utilizando indicadores diferentes não corresponde a um bom método de comparação, uma vez que remete confrontar elementos distintos.”.

Ramos (2002, p. 20) observa que em qualquer estudo sobre o espaço geográfico, é preciso definir a unidade mínima da análise, a partir da qual os fenômenos observados são agregados.

Ainda segundo Ramos (2002 p. 21), a expressão intraurbano surgiu da necessidade de classificar o espaço interno da cidade em contraponto ao componente total do espaço urbano. A agregação do prefixo “intra” ao termo urbano surgiu da necessidade de esclarecer a confusão semântica gerada pela utilização do termo estrutura urbana em análises interessadas nas redes urbanas regionais e inter-regionais. Para distinguir esses conceitos obrigou-se a utilização do prefixo, quando o objeto de estudo é especificamente a

compreensão da estrutura interna da cidade. A necessária diferenciação entre espaço intraurbano e espaço regional define uma escala de percepção do fenômeno. Abaixo segue uma definição de espaço intraurbano.

[...] o espaço da cidade; é nele que acontece a vida urbana cotidiana; é a própria extensão territorial da estrutura urbana. Seus territórios, organizados por ruas, avenidas, praças, marcos físicos naturais, etc., ganham sentidos e significados conforme são ocupados de acordo com os fluxos de consumo e produção e pelo comportamento da população que os visita e utiliza. (OLIVEIRA, 2006, p. 61 e 62).

De acordo com Oliveira (2006, p.62), o que importa para a estruturação do espaço intraurbano é a mobilidade da população. Em nada contribui para a configuração do espaço intraurbano o deslocamento de mercadorias ou de populações como força de trabalho (esses estruturam o espaço regional, por meio da migração). Os deslocamentos das pessoas na urbe podem ter finalidades variadas: demanda por serviços, produtos, a ida ao trabalho ou para compromissos diversos. Tomando exemplo no legislativo pode-se citar:

[...] o Estatuto da Cidade, Lei Federal no 10.257, de julho de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal. De forma global, estabelece diretrizes gerais da política urbana, no sentido de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais, bem como do equilíbrio ambiental (dentre outras). São diretrizes generalizadas e por este motivo seus instrumentos não podem ser aplicados da mesma forma em todas as regiões, microrregiões, bairros, localidades e comunidades. Neste sentido, faz-se necessário um conhecimento prévio e detalhado das informações que contribuem para a formação e produção do espaço intra-urbano no município. (GONDIM, 2006, p. 17).

Portanto, o objetivo deste trabalho é estudar a mobilidade de uma população em uma cidade, e no aprofundamento de sua estrutura intraurbana. Por isso, é nesse espaço que se situa nossa problemática; nesta abordagem pode-se mostrar quão importante será a utilização do IMUS na escala pesquisada.

2.2 Sustentabilidade urbana

Para Ferreira (1986 *apud* FLORES *et al.*, 2009, s/n), Sustentabilidade e Sustentável são palavras derivadas do verbo sustentar que tem origem no latim “*sustentare*” que significa conservar, amparar, defender, manter, impedir que caísse.

Segundo Machado (2010, p. 10), os questionamentos iniciais sobre o desenvolvimento sustentável floresceram a partir da discussão em torno de problemas ambientais e na expectativa de um futuro cenário de esgotamento dos recursos naturais essenciais para a sobrevivência humana. O alarme sobre o esgotamento destes recursos foi

dado em 1972¹, com a publicação do relatório “Os Limites do Crescimento”, elaborado pelos pesquisadores do Clube de Roma. No Brasil, faz-se menção:

Vinte anos após Estocolmo, realiza-se, no Rio de Janeiro, a Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que, ao reunir mais de 35 mil participantes, legitima o conceito de desenvolvimento sustentável, [...], baseado no tripé economia, ambiente e sociedade, ampliando o questionamento sobre as limitações do modelo de desenvolvimento adotado. [...] a criação da Agenda 21 nos seus 40 capítulos traduz em ações o conceito de desenvolvimento sustentável, o qual deve combinar o crescimento econômico com equidade social e proteção ambiental. (MACHADO, 2010, p. 22).

A Constituição da República Federativa Brasileira de 1988, no Capítulo VI (Do Meio Ambiente), no seu Art. 225, é bastante atual no que se refere à inserção do conceito de desenvolvimento sustentável.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988, s/n).

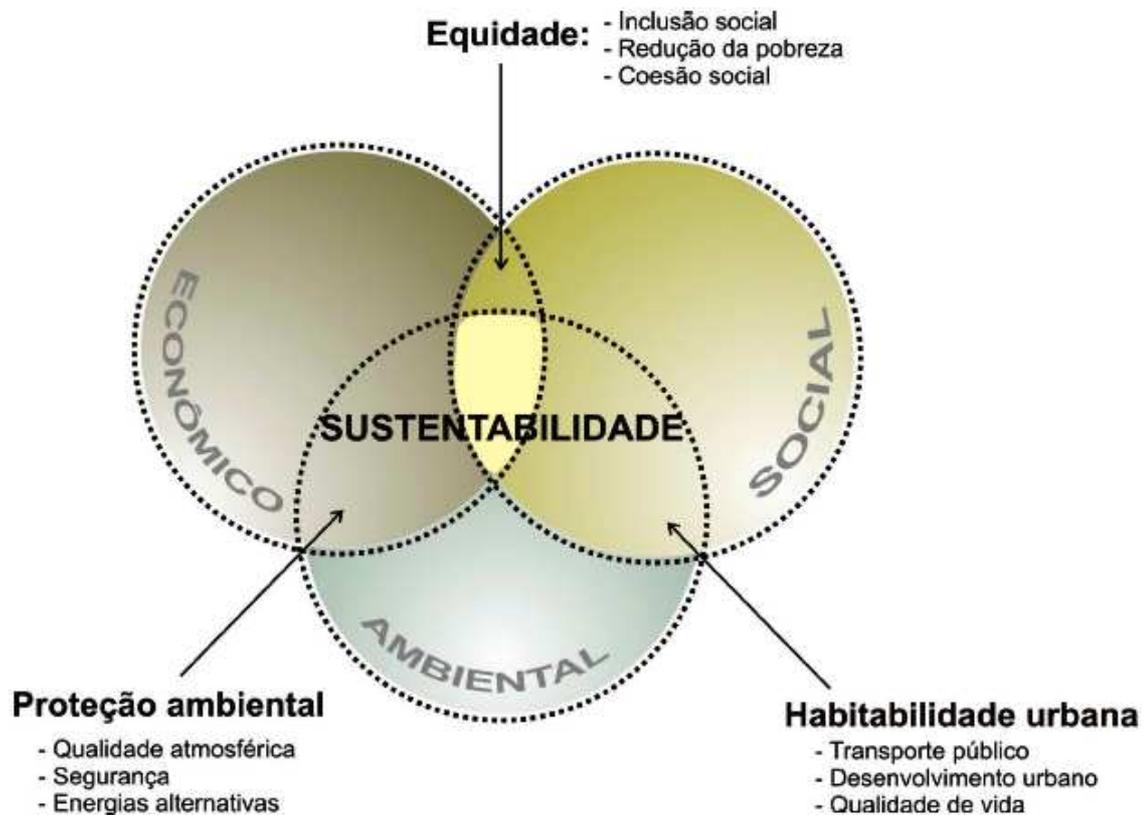
Atualmente o conceito de sustentabilidade urbana está sendo consolidado. E foi baseado neste conceito e na mobilidade urbana que Costa (2008) formulou o IMUS considerando as três esferas (em seu trabalho chamado de dimensões): social, econômica e ambiental.

[...] os indicadores de sustentabilidade permitem retratar as ligações existentes entre as dimensões social, econômica e ambiental, se constituindo em ferramentas integradas para avaliação da sustentabilidade urbana. São capazes ainda de medir a equidade intergerações e intragerações, levando em consideração a distribuição de condições (sociais, econômicas e ambientais) dentro de uma comunidade ou entre regiões geográficas. (MCLAREN, 1996 apud COSTA, 2008, p. 46).

A Figura 2.1 apresenta um esboço gráfico demonstrando as inter-relações entre as dimensões.

¹ Primeira Conferência sobre Meio Ambiente (Estocolmo – 1972) a qual discutiu as principais questões relacionadas ao meio ambiente: industrialização, explosão demográfica e crescimento urbano.

Figura 2.1 - Sustentabilidade e suas dimensões



Fonte: Machado (2010, p.23)

A *sustentabilidade urbana* ajudou a abolir a ideia de incompatibilidade de gênero entre o desenvolvimento de uma sociedade e a preservação de seus recursos naturais:

Se a oposição entre o ambiental e o urbano dominou o pensamento ambientalista em seus primórdios, a ideia de sustentabilidade urbana aproximou estas temáticas. Pois, existindo uma relação intrínseca entre ambiente, economia e sociedade, pode-se dizer que o urbanismo sustentável engloba estas óticas de forma integrada ao território. [...]. (MACHADO, 2010, p. 24).

A Tabela 2.1 apresenta a cronologia dos acontecimentos de diversos eventos de cunho científico no que se referem à discussão do surgimento do conceito de sustentabilidade, de forma a prever os desdobramentos acelerados do crescimento populacional.

Tabela 2.1 - Histórico do surgimento do conceito de Sustentabilidade

Ano	Evento	Contribuição
1949	1ª Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente	Teve pouca repercussão devido à retomada do crescimento econômico e de explosão populacional (baby-boom) nos Estados Unidos
1968	Conferência da Biosfera - UNESCO - Paris	Demarca oficialmente o início da conscientização dos governos em relação ao meio ambiente nos países desenvolvidos;
1972	Conferência Estocolmo	Primeira conferência da ONU sobre meio ambiente
1972	É publicado The Limits to Growth	Relatório do Clube de Roma alerta sobre a finitude dos recursos naturais
1973	Conceito de Ecodesenvolvimento (Maurice Strong & Ignacy Sachs)	Avanços na busca por outro modelo de desenvolvimento
1974	Declaração de Cocoyok - ONU	Hipóteses: a explosão populacional é decorrente da falta de recursos em alguns países; a destruição ambiental decorre da pobreza; os países desenvolvidos tem uma parcela de culpa nos problemas globais pelo nível de consumo
1975	Fundação Dag-Hammarskjoid - ONU	Aprofunda as declarações de Cocoyok. Concentra-se na questão do poder e sua relação com a degradação ambiental. Novo desenvolvimento baseado na mobilização das forças capazes de mudar as estruturas dos sistemas vigentes
1980	Estratégia de Conservação Mundial UICN	Neste documento, a seção intitulada "Em direção ao Desenvolvimento Sustentável" foi, talvez, a primeira vez em que o termo sustentabilidade tenha sido usado como um objetivo a ser alcançado
1987	Conferência Mundial da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED)	Apresenta o documento "Our Common Future" (Relatório Brundtland), onde está a definição clássica de Desenvolvimento Sustentável.
1992	Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio de Janeiro	Declaração sobre o Ambiente o Desenvolvimento e a Agenda para o Século XXI, conhecida por Agenda 21
1997	Protocolo de Kyoto	Propôs um calendário pelo qual os países-membros (principalmente os desenvolvidos) obrigaram-se a reduzir a emissão de gases do efeito estufa em, pelo menos, 5,2% em relação ao níveis de 1990 no período entre 2008 e 2012.
1992	Rio - 92	Declaração do Rio sobre o Ambiente o Desenvolvimento; Agenda para o Século XXI
1993	Tratado de Maastricht	Desenvolve os princípios da sustentabilidade (precaução, correção, poluidor-pagador, integração, e subsidiariedade
1994	1ª Conferência Européia das Cidades e Vilas Sustentáveis - Aalborg - Dinamarca	"Cartas das Cidades Européias para a Sustentabilidade" - Entre os pontos da carta está o estabelecimento de padrões de mobilidade urbana sustentável
1996	Hábitat II (Istambul)	Inclusão da questão ambiental no espaço urbano
1997	Protocolo de Kyoto	Compromissufao de redução dos gases do efeito est

Tabela 2.1 (Continuação) – Histórico do surgimento do conceito de sustentabilidade

Ano	Evento	Contribuição
2000	International Council for Local Environment Initiatives (ICLEI)	Guia Europeu de Planejamento para a Agenda 21 Local. Esboça o processo de desenvolvimento de um Plano de Ação Ambiental, para a criação das Agendas 21 Local
2000	3ª Conferência Européia das Cidades e Vilas Sustentáveis Hannover	É lançado o "Apelo de Hannover pela Sustentabilidade na virada para o Século XXI", e define o primeiro conjunto de "Indicadores Europeus de Desenvolvimento Sustentável".
2001	Comissão de Desenvolvimento Sustentáveis das Nações Unidas	Cria o Grupo de Trabalho de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável
2001	Conselho Europeu de Gotemburgo	Elaboração e Implementação de um Estratégia Comunitária para o Desenvolvimento Sustentável.
2002	Conferência da ONU sobre o Financiamento do Desenvolvimento	Declaração do Milênio das Nações Unidas decidido pelo do Consenso de Monterrey
2002	Urban World Forum	Define prioridades para a sustentabilidade urbana: superar a pobreza, promover a equidade, melhorar a segurança ambiental e prevenir a degradação, promover a cultura e o capital social.
2002	Comissão Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (CMDS), Johannesburgo	Declaração sobre o cumprimento dos objetivos da Agenda Local 21, da Agenda Hábitat e da Declaração do Milênio da ONU, ajudar a combater a pobreza e promover o desenvolvimento sustentável.
2004	4ª Conferência Européia das Cidades e Vilas Sustentáveis em Aalborg. Aalborg+10	Confirma o papel das cidades para chegar ao desenvolvimento sustentável, Reconhece a interdependência entre o transporte, saúde e meio ambiente e a necessidade de promover modelos de mobilidade sustentável
2006	III Urban Forum, Banco Mundial	Desenvolvimento de indicadores urbanos padronizados de sustentabilidade em cinco cidades-piloto: Belo Horizonte e São Paulo, no Brasil, Bogotá na Colômbia e Toronto e Vancouver no Canadá.

Fonte: Adaptado de Machado (2010, p. 156 e 157).

A Tabela 2.1 informa que só a partir do ano 2000, na Europa, a relevância dos indicadores de sustentabilidade começou a ganhar destaque. Nessa época, começou então a surgir à necessidade de conhecer o grau de mobilidade das cidades. Entre algumas tentativas, Costa (2008) pesquisou a complexidade do conjunto de indicadores que representam a mobilidade das pessoas, modelando-as em uma expressão matemática.

2.3 Mobilidade urbana

Antes de discutir sobre mobilidade urbana “sustentável”, expõem-se conceitos citados por Assunção (2012) sobre a mobilidade urbana:

O termo mobilidade descreve a capacidade das pessoas participarem em atividades para fins diferentes em locais diferentes, facultando o acesso às atividades relacionadas, que são frequentemente encontradas em locais diferentes. (EUROFORUM, 2007 *apud* ASSUNÇÃO, 2012, p. 21).

Mobilidade urbana é definida como a capacidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano para a realização de suas atividades cotidianas (trabalho, abastecimento, educação, saúde, cultura, recreação e lazer), em um tempo considerado adequado de modo confortável e seguro. (URSB, 2008 *apud* ASSUNÇÃO, 2012, p. 21).

A mobilidade (capacidade de se deslocar) é o resultado de um conjunto de políticas que proporcionam o acesso amplo e democrático dentro da cidade, dando prioridade ao transporte coletivo e ao transporte não motorizado de forma socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. (FERRAZ; TORRES, 2004 *apud* ASSUNÇÃO, 2012, p. 21).

Segundo Ministério das Cidades (MCIDADES, 2004, p. 13) a mobilidade é uma característica associada às pessoas e aos bens; correspondem às diversas respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamento, consideradas as dimensões do espaço urbano e a imensidão das atividades nele desenvolvidas.

Então, assimila-se deste conceito que os pedestres, ciclistas, usuários do transporte coletivo e os motoristas são os atores principais deste processo. Todos recorrem aos meios de deslocamentos diversos, seja direto (deslocamentos a pé), ou recorrem a meios de transportes não motorizados (bicicletas, carroças, cavalos) e motorizados (coletivos e individuais).

Resolver os conflitos de interesse desses atores é o grande desafio do planejamento da mobilidade urbana. A convivência harmônica no trânsito das grandes cidades parece está cada vez caótico, uma vez que todos precisam chegar ao mesmo horário e pelos mesmos trajetos em seus compromissos, acarretando a pane no sistema de transporte da cidade.

A Figura 2.2 apresenta alguns modos de transportes utilizados nos deslocamentos em uma cidade.

Figura 2.2 - Alguns modais de transporte



(a)

A pé



(b)

Bicicleta



(c)

Ônibus



(d)

Automóvel

Fonte: Machado (2010, p. 13).

2.4 Mobilidade urbana sustentável

Em 2013, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), observou que a mobilidade urbana dos grandes centros urbanos brasileiros se caracteriza pelo intenso uso do transporte individual motorizado, com todos os efeitos que isso representa na vida da população. O padrão de mobilidade baseado no uso intensivo de transporte motorizado individual acarreta uma série de externalidades negativas para as cidades, com destaque para os problemas ambientais, as perdas de tempo com os congestionamentos urbanos e o aumento dos acidentes de trânsito.

Para Costa (2008, p. 8), o agravamento dos problemas de transportes e a necessidade de uma abordagem para o planejamento da mobilidade têm maturado a adoção dos conceitos de sustentabilidade.

Diante desta problemática, o transporte motorizado aparece como grande vilão dos problemas relacionados à mobilidade urbana sustentável. De acordo com Pontes (2010, p. 22), os modos de transportes motorizados aliados à expansão das cidades e regida pelo padrão disperso de urbanização, impactam diretamente nas condições ambientais e econômicas. Os efeitos negativos do transporte motorizado sobre a saúde e o meio ambiente são bastante conhecidos, como o aquecimento global e a destruição da camada de ozônio; disseminação de

substâncias tóxicas; esgotamento de petróleo e de outros recursos naturais, e os danos à paisagem e ao solo.

Portanto, o grande volume de veículos que circula pelas cidades, queima combustível, gera gases de efeito estufa, e afeta o aquecimento global. Se de um lado se configura um problema ambiental, do outro lado provoca a limitação do direito de mobilidade das pessoas, que ficam presas em congestionamento.

A adoção de políticas de planejamento urbano integrado ao planejamento de transportes, baseados nos princípios da sustentabilidade como, a redução e a restrição do uso do veículo privado e o incentivo ao transporte público coletivo de qualidade, tem como objetivo recuperar a qualidade de vida urbana, requalificar os esforços públicos, promover a equidade nos deslocamentos, facilitar o acesso da população aos bens e serviços, reduzir o consumo de energia pelos meios de transportes e de poluição ambiental. (COSTA, 2007 *apud* MACHADO, 2010, p. 13).

Com objetivo de combater a cultura do automóvel e inserir o conceito de sustentabilidade urbana, em 2004, o Ministério das Cidades através da SEMOB (Secretaria Nacional de Transportes e Mobilidade Urbana) definem a mobilidade urbana sustentável, como:

[...] o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não-motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. Ou seja: baseado nas pessoas e não nos veículos. (MCIDADES, 2004, p. 13).

Em 2007, o Ministério das Cidades lançou o “Caderno de Referência para Elaboração do Plano de Mobilidade Urbana”, onde são elencados dez princípios básicos para o planejamento da mobilidade urbana sustentável, a saber:

- a) Diminuir a necessidade de viagens motorizadas;
- b) Repensar o desenho urbano;
- c) Repensar a circulação de veículos;
- d) Desenvolver os meios não motorizados de Transporte;
- e) Reconhecer a importância do deslocamento dos pedestres;
- f) Reduzir os impactos ambientais da mobilidade urbana;
- g) Propiciar mobilidade às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
- h) Priorizar o transporte público coletivo;
- i) Promover a integração dos diversos modos de transporte;
- j) Estruturar a gestão local.

Observa-se então que, as cidades brasileiras, além da execução dos seus planos de mobilidade, estão se preparando para a realização de grandes eventos esportivos no país, onde está sendo aplicado grande volume de investimento na área de mobilidade urbana.

No contexto de preparação dos megaeventos, o Brasil está prestes a ter o maior volume de recursos de sua história a ser investido em políticas de mobilidade urbana num curto período. Financiamentos específicos são autorizados, o limite de endividamento estabelecido pela Lei de Responsabilidade Fiscal foi suspenso, bancos multilaterais voltam a aumentar seus negócios no país e o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) também entra em ação para cobrar e financiar projetos de mobilidade das cidades-sede, por meio do PAC da Copa e PAC da Mobilidade Urbana. (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2013).

Ainda de acordo com Ministério das Cidades (2007, p. 22), a política de mobilidade urbana adotada se inspira largamente das principais resoluções e planos emanados dos encontros internacionais sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável, com particular referência àqueles aprovados nas Conferências do Rio (1992) e de Joanesburgo (2002). Nestes encontros, que contaram com a participação ativa do Brasil, foi fundamental o entendimento atual de que a interdependência entre o desenvolvimento humano e a proteção ao meio ambiente, é crucial para assegurar uma vida digna e saudável para todos.

2.4.1 Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – IMUS

Segundo Costa (2008), o índice de mobilidade urbana sustentável (IMUS) consiste em uma ferramenta desenvolvida para auxiliar na análise e monitoração da mobilidade urbana, como também na elaboração de políticas públicas visando à sustentabilidade dos sistemas de mobilidade e a melhoria da qualidade de vida. O índice tem como principais características:

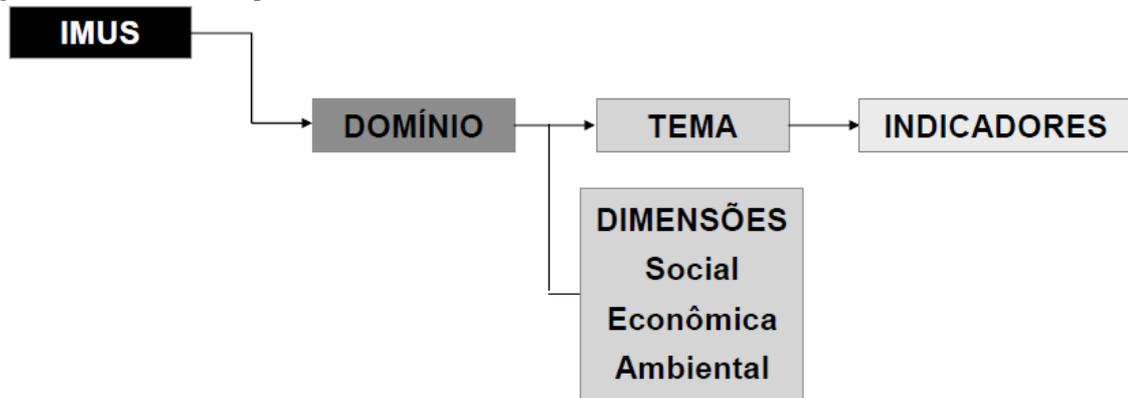
- a) Apoiar-se em uma hierarquia de critérios construída a partir de conceitos e elementos identificados junto a técnicos e gestores em nível municipal e metropolitano, pesquisadas em onze das principais cidades brasileiras, nas quais decorreu a atividade de capacitação promovida pelo Ministério das Cidades;
- b) Estabelece um sistema de pesos para traduzir a importância relativa entre os critérios. Revelando sua importância relativa. Considera ainda, para cada tema avaliado, a importância das dimensões de sustentabilidade (Social, Econômica

e Ambiental). Assim permite avaliar os impactos de ações setoriais sobre o sistema de mobilidade segundo as três dimensões consideradas na sustentabilidade;

- c) Constrói-se um modelo de agregação dos critérios que permite sua compensação, ou seja, permite que um critério de qualidade baixa seja compensado por um conjunto de critérios de maior qualidade;
- d) Constitui uma ferramenta de fácil compreensão e simplicidade de aplicação, não exigindo a utilização de pacotes computacionais específicos, nem conhecimento de modelos matemáticos complexos para utilização.

A Figura 2.3 apresenta o nível de hierarquização do IMUS.

Figura 2.3 - Níveis hierárquicos de critérios do IMUS



Fonte: Costa (2008, p. 73).

O IMUS é composto por nove eixos fundamentais que correspondem as grandes áreas de atuação do planejamento urbano sustentável, chamados de domínios. As subáreas associadas aos domínios são chamadas de temas. Costa (2008) considerou 37 temas para composição do índice, agrupados por domínios afins. É nesse nível de hierarquização que se agrega os conceitos de dimensão da sustentabilidade (Social, Econômica e Ambiental). No último nível estão especificados 87 indicadores, que são ponderados pelos pesos para o cálculo do índice, assim com a mensuração dos indicadores por escores normalizados, e a ponderação destes elementos se pode aferir o diagnóstico da mobilidade urbana sustentável.

Com essa sistemática resolve-se o problema da incompatibilização de unidades de medida dos indicadores estabelecendo suas equivalências. Os dados de mensuração dos indicadores são extraídos de mapas, censos, estudos, etc., os quais são impactados nos valores de referência dos escores, variando em escala de 0 a 1, para só assim, irão compor a expressão matemática do modelo de avaliação. A Tabela 2.2 mostra a estrutura hierárquica do IMUS.

Tabela 2.2 - Estrutura do IMUS com seus respectivos pesos

DOMÍNIO	PESO	DIMENSÕES			TEMA	PESO	ID	INDICADOR	PESO
		S	E	A					
Acessibilidade	0,108	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade aos sistemas de transportes	0,29	1.1.1	Acessibilidade ao transporte público	0,33
							1.1.2	Transporte público para pessoas com necessidades especiais	0,33
							1.1.3	Despesas com transporte	0,33
		0,40	0,32	0,27	Acessibilidade universal	0,28	1.2.1	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	0,20
							1.2.2	Acessibilidade a espaços abertos	0,20
							1.2.3	Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	0,20
1.2.4	Acessibilidade a edifícios públicos						0,20		
1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais						0,20		
0,38	0,30	0,32	Barreiras físicas	0,22	1.3.1	Fragmentação urbana	1,00		
0,46	0,28	0,27	Legislação para pessoas com necessidades especiais	0,21	1.4.1	Ações para acessibilidade universal	1,00		
Aspectos Ambientais	0,113	0,29	0,28	0,43	Controle dos impactos no meio ambiente	0,52	2.1.1	Emissões de CO	0,25
							2.1.2	Emissões de CO ₂	0,25
							2.1.3	População exposta ao ruído de tráfego	0,25
							2.1.4	Estudos de Impacto Ambiental	0,25
		0,26	0,32	0,42	Recursos naturais	0,48	2.2.1	Consumo de combustível	0,50
							2.2.2	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	0,50
Aspectos Sociais	0,108	0,40	0,31	0,29	Apoio ao cidadão	0,21	3.1.1	Informação disponível ao cidadão	1,00
		0,45	0,30	0,25	Inclusão social	0,20	3.2.1	Equidade vertical (renda)	1,00
		0,39	0,30	0,31	Educação e cidadania	0,19	3.3.1	Educação para o desenvolvimento sustentável	1,00
		0,41	0,27	0,32	Participação popular	0,19	3.4.1	Participação na tomada de decisão	1,00
		0,35	0,30	0,35	Qualidade de vida	0,21	3.5.1	Qualidade de Vida	1,00
Aspectos Políticos	0,113	0,33	0,34	0,32	Integração de ações políticas	0,34	4.1.1	Integração entre níveis de governo	0,50
							4.1.2	Parcerias público/privadas	0,50
		0,33	0,40	0,27	Captação e gerenciamento de recursos	0,33	4.2.1	Captação de recursos	0,25
							4.2.2	Investimentos em sistemas de transportes	0,25
							4.2.3	Distribuição dos recursos (coletivo x privado)	0,25
							4.2.4	Distribuição dos recursos (motorizados x não-motorizados)	0,25
0,34	0,33	0,32	Política de mobilidade urbana	0,34	4.3.1	Política de mobilidade urbana	1,00		
Infra-estrututra	0,120	0,28	0,41	0,31	Provisão e manutenção da infra-estrutura de transportes	0,46	5.1.1	Densidade e conectividade da rede viária	0,25
							5.1.2	Vias pavimentadas	0,25
							5.1.3	Despesas com manutenção da infra-estrutura de transportes	0,25
							5.1.4	Sinalização viária	0,25
		0,33	0,35	0,33	Distribuição da infra-estrutura de transportes	0,54	5.2.1	Vias para transporte coletivo	1,00
Modos Não-motorizados	0,110	0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário	0,31	6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	0,33
							6.1.2	Frota de bicicletas	0,33
							6.1.3	Estacionamento para bicicletas	0,33
		0,33	0,28	0,39	Deslocamentos a pé	0,34	6.2.1	Vias para pedestres	0,50
							6.2.2	Vias com calçadas	0,50
		0,28	0,32	0,40	Redução de viagens	0,35	6.3.1	Distância de viagem	0,25
							6.3.2	Tempo de viagem	0,25
							6.3.3	Número de viagens	0,25
							6.3.4	Ações para redução do tráfego motorizado	0,25

Tabela 2.2 (continuação) - Estrutura do IMUS com seus respectivos pesos

DOMÍNIO	PESO	DIMENSÕES			TEMA	PESO	ID	INDICADOR	PESO	
		S	E	A						
Planejamento Integrado	0,108	0,31	0,37	0,32	Capacitação de gestores	0,12	7.1.1	Nível de formação de técnicos e gestores	0,50	
							7.1.2	Capacitação de técnicos e gestores	0,50	
		0,35	0,30	0,35	Áreas centrais e de interesse histórico	0,11	7.2.1	Vitalidade do centro	1,00	
		0,31	0,34	0,35	Integração regional	0,12	7.3.1	Consórcios intermunicipais	1,00	
		0,38	0,32	0,31	Transparência do processo de planejamento	0,12	7.4.1	Transparência e responsabilidade	1,00	
		0,31	0,32	0,36	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	0,14	7.5.1	Vazios urbanos	0,20	
							7.5.2	Crescimento urbano	0,20	
							7.5.3	Densidade populacional urbana	0,20	
							7.5.4	Índice de uso misto	0,20	
							7.5.5	Ocupações irregulares	0,20	
		0,32	0,35	0,33	Planejamento estratégico e integrado	0,14	7.6.1	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	0,50	
							7.6.2	Efetivação e continuidade das ações	0,50	
		0,31	0,39	0,30	Planejamento da infra-estrutura urbana e equipamentos urbanos	0,13	7.7.1	Parques e áreas verdes	0,33	
							7.7.2	Equipamentos urbanos (escolas)	0,33	
7.7.3	Equipamentos urbanos (postos de saúde)						0,33			
0,31	0,35	0,35	Plano Diretor e legislação urbanística	0,12	7.8.1	Plano Diretor	0,33			
					7.8.2	Legislação urbanística	0,33			
					7.8.3	Cumprimento da legislação urbanística	0,33			
Tráfego e Circulação Urbana	0,107	0,37	0,38	0,26	Acidentes de trânsito	0,21	8.1.1	Acidentes de trânsito	0,33	
							8.1.2	Acidentes com pedestres e ciclistas	0,33	
							8.1.3	Prevenção de acidentes	0,33	
		0,39	0,31	0,30	Educação para o trânsito	0,19	8.2.1	Educação para o trânsito	1,00	
								0,29	0,35	0,36
		8.3.2	Velocidade média de tráfego	0,50						
		0,34	0,33	0,33	Operação e fiscalização de trânsito	0,20	8.4.1	Violação das leis de trânsito	1,00	
								0,32	0,31	0,36
		8.5.2	Taxa de ocupação dos veículos	0,50						
		Sistemas de Transporte Urbano	0,112	0,35	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público	0,23	9.1.1	Extensão da rede de transporte público
9.1.2	Frequência de atendimento do transporte público								0,13	
9.1.3	Pontualidade								0,13	
9.1.4	Velocidade média do transporte público								0,13	
9.1.5	Idade média da frota de transporte público								0,13	
9.1.6	Índice de passageiros por quilômetro								0,13	
9.1.7	Passageiros transportados anualmente								0,13	
9.1.8	Satisfação do usuário com o serviço de transporte público								0,13	
0,31	0,34			0,34	Diversificação modal	0,18	9.2.1	Diversidade de modos de transporte	0,33	
								9.2.2	Transporte coletivo x transporte individual	0,33
									9.2.3	Modos não-motorizados x modos motorizados
0,34	0,35			0,31	Regulação e fiscalização do transporte público	0,18	9.3.1	Contratos e licitações	0,50	
							9.3.2	Transporte clandestino	0,50	
0,37	0,33			0,30	Integração do transporte público	0,22	9.4.1	Terminais intermodais	0,50	
		9.4.2	Integração do transporte público				0,50			
0,38	0,37	0,25	Política tarifária	0,19	9.5.1	Descontos e gratuidades	0,33			
					9.5.2	Tarifas de transportes	0,33			
					9.5.3	Subsídios públicos	0,33			

Fonte: Costa (2008, p. 157).

Legenda: S – social; E – econômica e A - ambiental

Costa (2008) elaborou duas ferramentas essenciais para o cálculo do IMUS.

- a) Planilha de cálculo do IMUS.
- b) Guia de Indicadores do IMUS;

A Planilha de Cálculo compreende uma planilha de Excel onde é preciso apenas inserir os valores dos escores dos indicadores, substituindo-o na célula indicada para estes valores, conforme o Guia de Indicadores do IMUS. Na aplicação da planilha, caso algum indicador não seja avaliado, o peso correspondente será distribuído entre os indicadores considerados, e os cálculos realizados correspondem aos índices locais e globais, os quais são representados por gráficos sintéticos e analíticos.

O Guia de Indicadores é composto com informações necessárias para elaboração da memória de cálculo dos 87 indicadores que compõem o IMUS, bem como todos os procedimentos de normalização dos critérios representados por escalas de avaliação. Nesse guia são definidos para cada indicador:

- a) Descrição do indicador;
- b) Unidade de medida;
- c) Referências;
- d) Relevância;
- e) Contribuição;
- f) Pesos;
- g) Dados de base;
- h) Fonte de dados;
- i) Método de cálculo;
- j) Normalização e avaliação.

2.4.2 Cidades brasileiras que já utilizaram o IMUS

A seguir, serão expostas as experiências de aplicação do IMUS em algumas cidades brasileiras, a começar pela cidade de *São Carlos*, cidade experimental da aplicação do índice.

Segundo Costa (2008, p. 196), foram pesquisados oitenta indicadores para a cidade de São Carlos que compõem 92% do conjunto total dos indicadores. Dentre os Temas que compõem o índice, somente a “Qualidade de vida” não pode ser avaliado, uma vez que

não havia dados disponíveis que possibilitassem a avaliação de seu único indicador. A Tabela 2.3 apresenta os resultados do IMUS para a cidade de *São Carlos*.

Tabela 2.3 - Resultado IMUS global e setorial para cidade de São Carlos.

Índice	Resultados
IMUSglobal	0,578
IMUSsocial	0,196
IMUSEconomico	0,193
IMUSambiental	0,190

Fonte: Costa (2008, p. 207).

Pontes (2011, p. 35) calculou o IMUS da área Metropolitana de *Brasília*, sendo considerado apenas os indicadores que podiam ser identificados simultaneamente em DF e em 8 cidades do entorno. Foi constatado que apenas 45% dos indicadores do modelo (39 indicadores) calculados para a Área Metropolitana de Brasília no ano de 2009. O resultado global do IMUS/DF e IMUS/Metrópole foi de 0,317 (Tabela 2.4).

Tabela 2.4 - Resultado do IMUS setorial DF e Metrópole.

Índice	Resultados
IMUSglobal	0,317
IMUSsocial	0,110
IMUSEconomico	0,104
IMUSambiental	0,102

Fonte: Pontes (2010, p. 203).

Para cidade de *Curitiba* o cálculo do IMUS foi realizado para 75 indicadores do total de 87 que compõe sua estrutura (MIRANDA, 2010). A falta de dados de alguns indicadores, e a indisponibilidade de contato com os responsáveis pela gerência das informações inviabilizou o uso de sua estrutura integralmente (Tabela 2.5).

Tabela 2.5 - Resultado do IMUS para cidade de Curitiba

Índice	Resultados
IMUSglobal	0,754
IMUSsocial	0,255
IMUSEconomico	0,250
IMUSambiental	0,249

Fonte: Miranda (2010, p. 53).

Miranda (2010) foi além do cálculo do IMUS para a cidade de *Curitiba*, complementou seu trabalho, realizou uma avaliação intraurbana desta cidade. Esta metodologia serviu de fundamentação para o presente trabalho.

Em 2012 Costa calculou o IMUS da cidade de *São Paulo*, sendo apresentado durante a VI Semana de Tecnologia da Fatec de Carapicuíba, os resultados para a cidade de *São Paulo*. Nesse trabalho foram considerados 70 indicadores (Tabela 2.6).

Tabela 2.6 - Resultado do IMUS para cidade de São Paulo

Índice	Resultados
IMUSglobal	0,550

Fonte: Adaptado de Costa (2012, slide 16/36).

Assunção (2012) identificou 80 dos 87 indicadores do modelo, para compor a estrutura do IMUS da cidade de *Uberlândia*. A Tabela 2.7 apresenta os resultados.

Tabela 2.7 - Resultado do IMUS global e setoriais para Uberlândia.

Índice	Resultados
IMUSglobal	0,717
IMUSsocial	0,243
IMUSEconômico	0,236
IMUSambiental	0,238

Fonte: Assunção (2012, p. 63).

Tambolim e Silva A. (2012), aplicaram o modelo IMUS em *Pirassununga*, e divulgaram que dos 87 indicadores, apenas 5 não entraram no cálculo, por se tratar de indicadores específicos para cidades de grande porte. Apenas foram utilizados na pesquisa

aqueles indicadores que fossem levantados em curto prazo de tempo. Desta forma, os indicadores pesquisados totalizaram 53, o que representa 64,63% dos indicadores do modelo (Tabela 2.8).

Tabela 2.8 - Resultado do IMUS global e setoriais para Pirassununga.

Índice	Resultados
IMUSglobal	0,509
IMUSsocial	0,169
IMUSEconomico	0,175
IMUSambiental	0,168

Fonte: Tambolim e Silva A. (2012).

Para *Juazeiro do Norte-CE*, Lima e Silva Ary (2012) conseguiram calcular 68 indicadores do total de 87 que compõem o IMUS. A Tabela 2.9 apresenta estes resultados.

Tabela 2.9 - Resultado do IMUS global e setoriais para Juazeiro do Norte.

Índice	Resultados
IMUSglobal	0,367
IMUSsocial	0,121
IMUSEconomico	0,124
IMUSambiental	0,122

Fonte: Lima e Silva Ary (2012).

Para *Anápolis*, Moraes e Silva (2012) consideraram 70 do total de 87 indicadores que compõem o Índice, obtiveram um valor global igual a 0,419. A Tabela 2.10 apresenta um resumo dos resultados dos IMUS nas cidades pesquisadas.

Tabela 2.10 – Resumo dos IMUS global para todas as cidades experimentadas

Cidade	IMUSglobal	N.º de Indicadores
Curitiba	0,754	75
Uberlândia	0,717	80
São Carlos	0,578	80
São Paulo	0,550	70
Pirassununga	0,509	53
Anápolis	0,419	70
Juazeiro do Norte	0,367	68
Brasília e RM	0,317	39

Fonte: autor

Conforme observado na Tabela 2.10, as cidades onde foram aplicados maiores número de indicadores, os resultados obtidos foram melhores, embora em *Anápolis* com 70 indicadores e *Juazeiro do Norte* com 68, os resultados dos índices foram baixos. Portanto os pesos dos indicadores são importantes nestes cálculos.

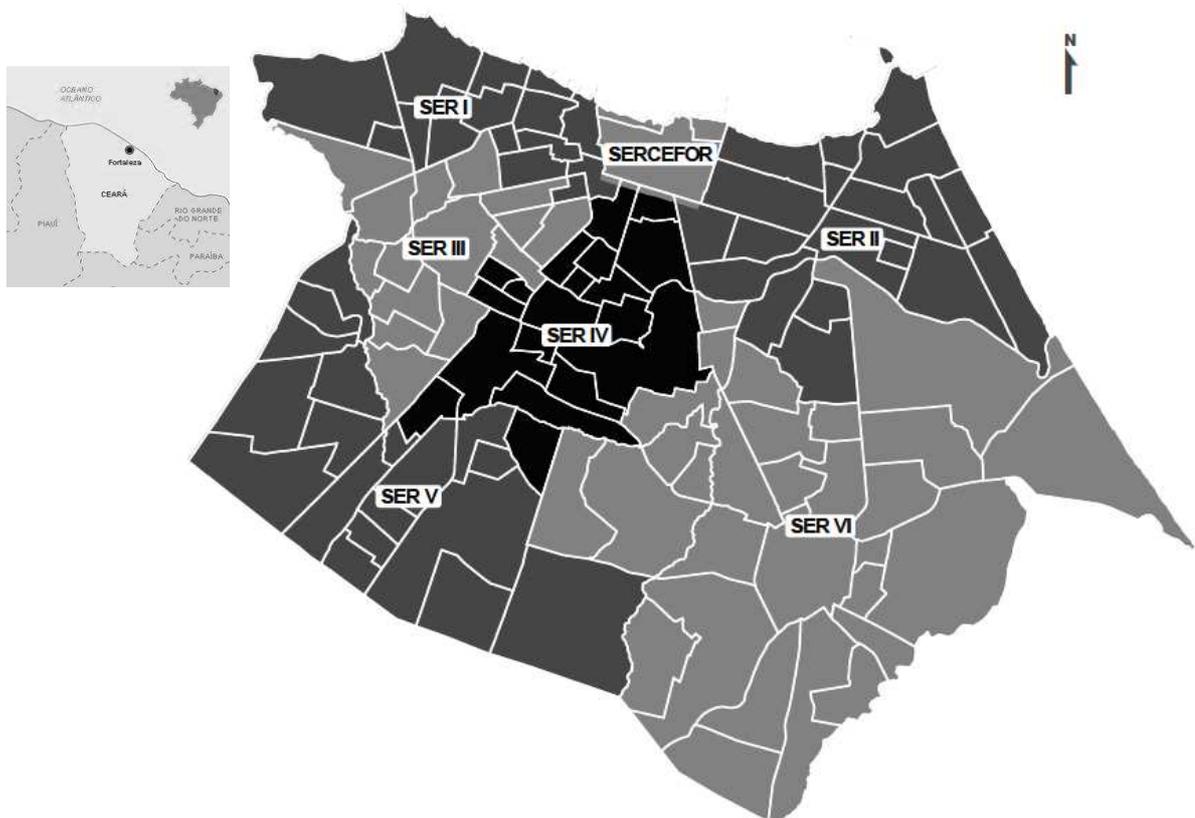
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E METODOLOGIA

Este capítulo realizará uma breve caracterização da cidade de Fortaleza - Ce, que tem seu território dividido em sete Secretarias Executivas Regionais (Figura 3.1). No presente estudo foi pesquisado o IMUS de duas secretarias, a III e V. A metodologia aplicada também será discutida neste capítulo.

3.1 A cidade de Fortaleza

Segundo o Anuário de Transportes Públicos de Fortaleza (Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza - ETUFOR, 2011), o município se localiza no nordeste brasileiro, no litoral do estado do Ceará. Possui uma área de 315km², limitando-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com o Município de Pacatuba, a leste com o Município de Aquiraz, e a oeste com os Municípios de Caucaia e Maracanaú.

Figura 3.1 – Mapa de Fortaleza com distribuição das Regionais

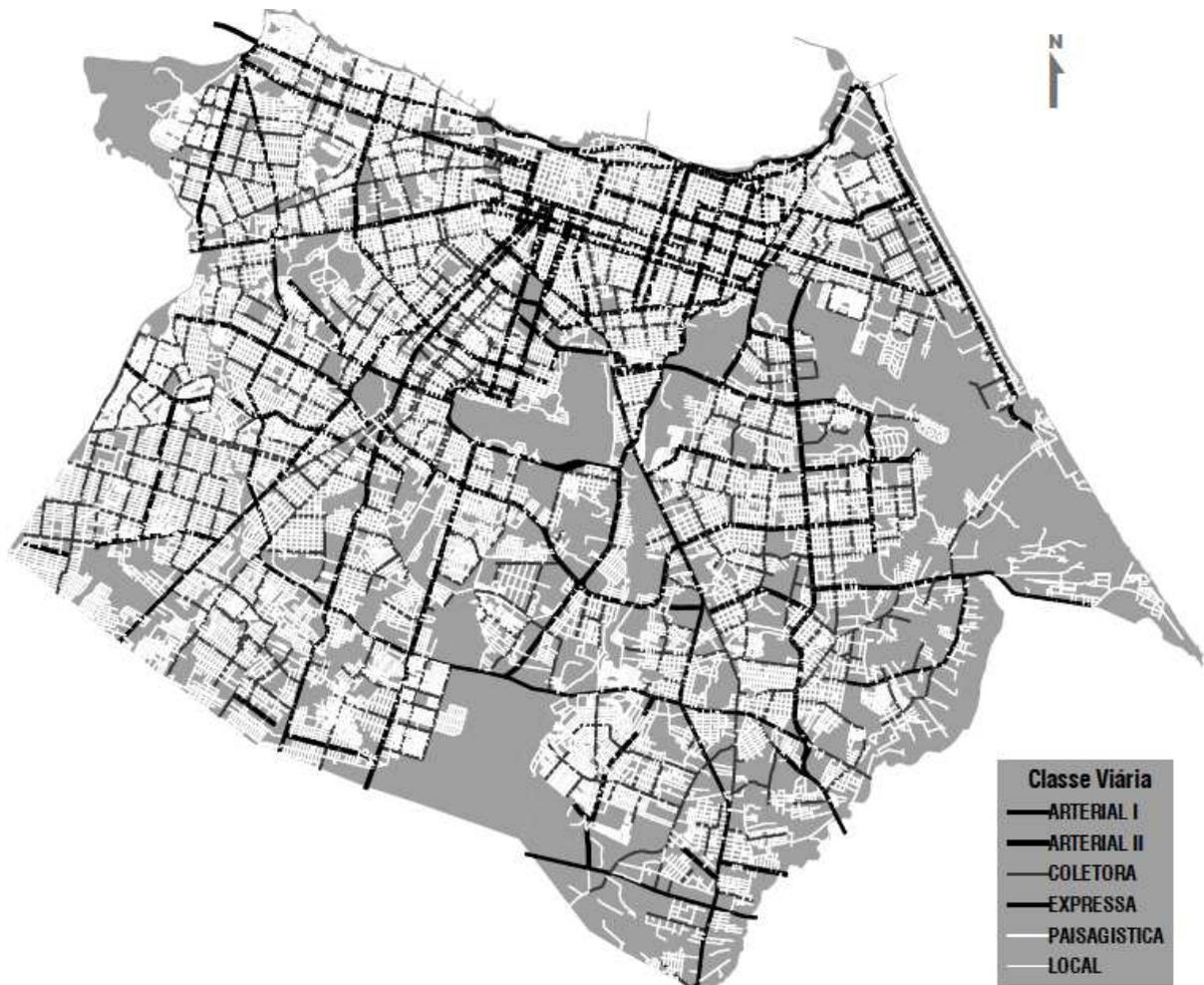


Fonte: Etufor, (2011, p. 11)

As Regionais visam prover uma gestão mais participativa e acessível, disponibilizando os serviços básicos mais próximos à população, assim economizando tempo, esforços e recursos dos munícipes.

Fortaleza apresenta uma malha viária essencialmente ortogonal, porém com eixos principais espalhando-se radialmente em direção ao bairro do Centro. A malha viária do Município apresenta, segundo estimativa, uma extensão linear de 3.887km. (ETUFOR, 2011, p. 12).

Figura 3.2 – Classificação das vias segundo a Lei de Uso e Ocupação do Solo.



Fonte: Etufor (2011, p.12)

O levantamento censitário do IBGE (2010) computou uma população de 2.452.185 habitantes, resultando num adensamento populacional de 7.786,52 hab/km².

Em março de 2013, conforme dados divulgados pelo DETRAN/CE (2013), Fortaleza apresenta uma frota de 854.389 veículos, resultando em um fator motorização de 2,87 habitantes por veículo. Considerando somente veículos para uso “individual”

(automóveis, motos e motonetas), o fator de motorização passa para 3,49 habitantes por veículo (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 – Quantidade de veículos em Fortaleza (Mar/2013)

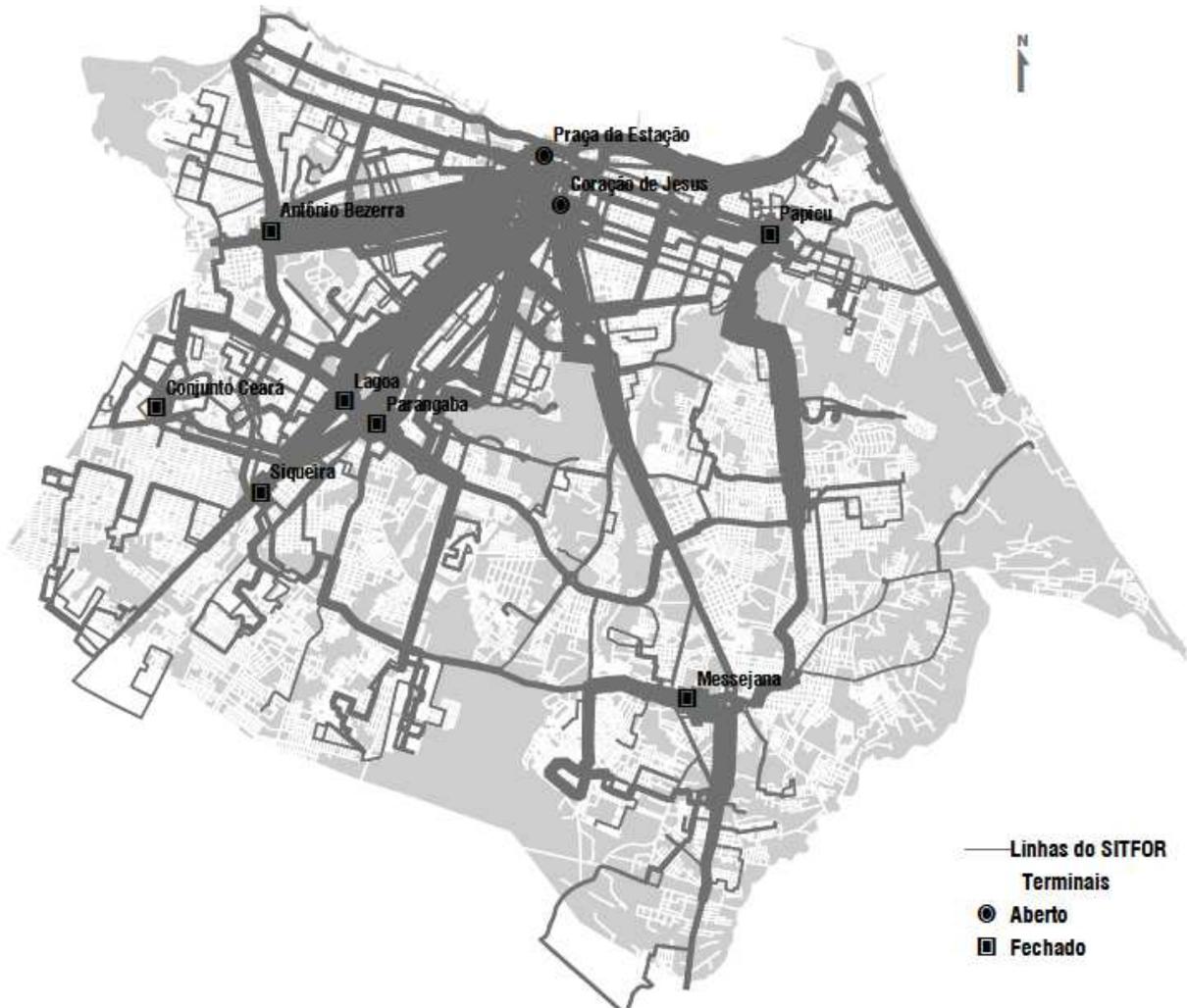
TIPO	Veículos	%
Automóvel	484.917	56,76%
C. Trator	3.646	0,43%
Caminhão	20.575	2,41%
Caminhonete	57.204	6,70%
Camioneta	28.436	3,33%
Micro-ônibus	3.295	0,39%
Motociclo	210.881	24,68%
Motoneta	5.893	0,69%
Ônibus	6.163	0,72%
Outros	942	0,11%
Reboque	13.375	1,57%
S. Reboque	5.431	0,64%
Utilitário	13.631	1,60%
TOTAL	854.389	100,00%

Fonte: Detran/CE

De acordo com o Anuário de Transportes Públicos de Fortaleza (ETUFOR, 2011), a manutenção do direito de ir e vir são garantidos por quatro tipos de serviços de transporte público: o serviço de transporte coletivo por ônibus (STCO); o sistema de transporte público complementar (STPC); o sistema de táxi; e o de mototáxi.

O sistema de transporte coletivo por ônibus do Município de Fortaleza encontra-se dividido em dois subsistemas: o SITFOR; e o sistema Seletivo. O SITFOR é o Sistema de transporte por ônibus com integração física, temporal e tarifária. O sistema Seletivo é composto por duas linhas voltadas para o atendimento basicamente turístico (Figura 3.3).

Figura 3.3 – Linhas do SITFOR



Fonte: Etufor, 2011, p. 18

Segundo Instituto de Pesquisa e Estratégias Econômicas do Ceará - Ipece (2013, p. 4), o SITFOR foi concebido em um *layout* tronco-alimentador, em que linhas alimentadoras levam a demanda dos bairros para os terminais e as linhas troncais transportam essa demanda levando-a até a área central de Fortaleza. Além das linhas troncais e alimentadoras, as linhas adicionais de configurações diferenciadas complementam a estrutura do sistema, permitindo o escoamento da demanda em outros eixos de deslocamento. As linhas circulares ligam diversos terminais passando pelos bairros, enquanto linhas convencionais ligam diretamente os bairros ao Centro, sem passar pelos terminais. Por fim, linhas complementares fazem a ligação direta de bairros mais distantes aos terminais.

De acordo com *site* anuariodefortaleza.com.br da Fundação Demócrito Rocha (2013), Fortaleza possui 3 projetos de mobilidade urbana em implantação.

- a) O Programa de Transporte Urbano de Fortaleza (Transfor) compreende a execução de obras de infraestrutura viária, incluindo a implantação de 45 km de corredores

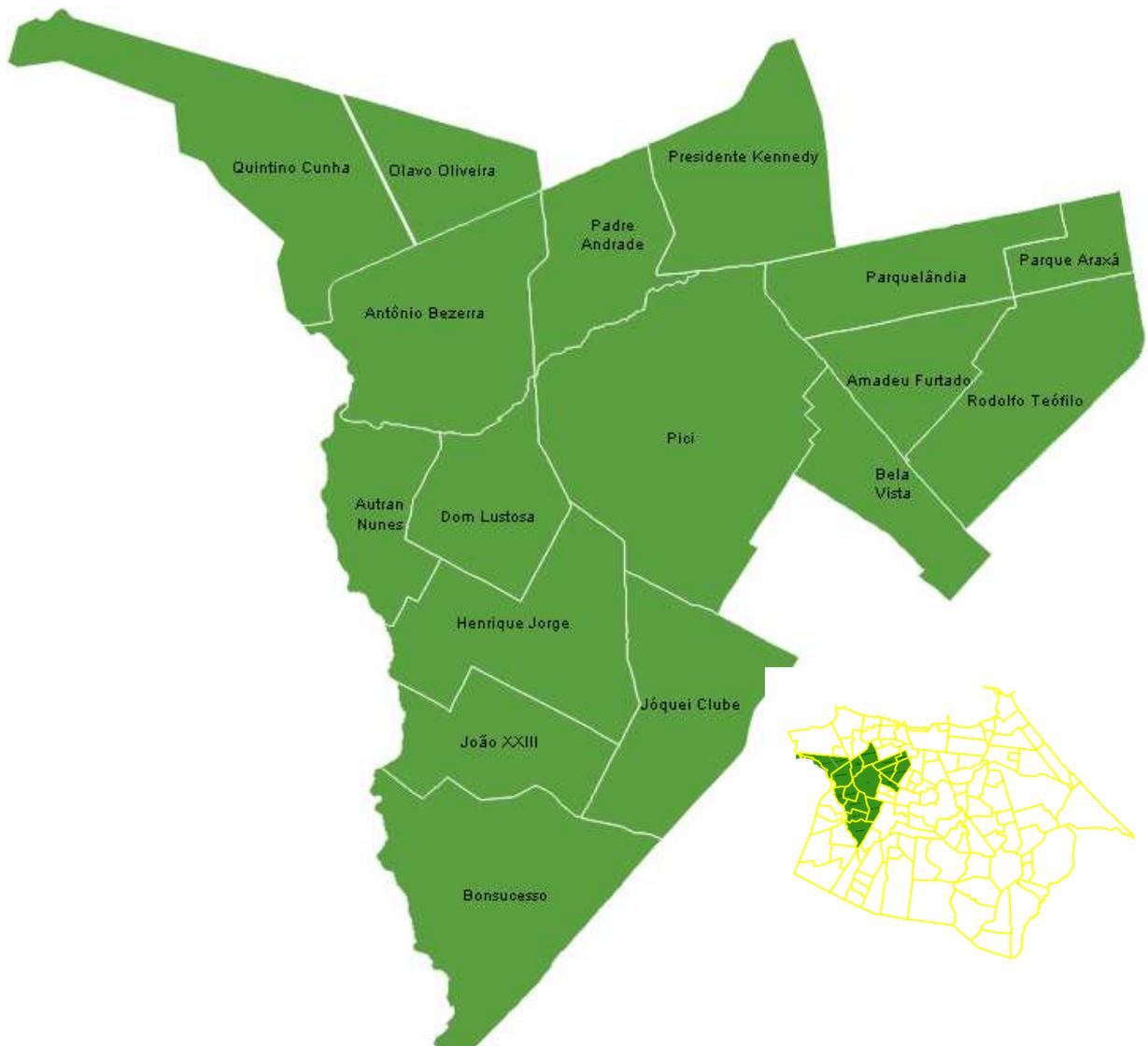
de transporte, 14km de vias alargadas, 23km de restaurações viárias inclusive com padronização de calçadas, 30km de ciclovias, 82km de rede de drenagem e 122 semáforos inteligentes.

- b) O pacote de obras de Mobilidade Urbana para a Copa do Mundo de 2014, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Fortaleza, teve início em janeiro de 2010, incluindo restauração, recapeamento e sinalização das vias, além de melhorias na drenagem e na iluminação pública. A segunda etapa de obras contemplará a construção de viadutos, além da instalação de complexo viário no bairro da Parangaba.
- c) Metrô de Fortaleza (Metrofor): compreende obras para implantação de três ramais: a linha sul que tem 24,1km ligando o centro da capital à cidade de Pacatuba, na Região Metropolitana; a Linha Leste com 12,4Km ligando o centro de Fortaleza ao bairro do Edson Queiroz e o Ramal Parangaba-Mucuripe que vai ser operado com VLTs (Veículos Leves Sobre Trilhos) e fará a conexão ferroviária de 12,7Km entre a Estação Parangaba e o Porto do Mucuripe, sendo 11,3 km em superfície e 1,4 km em elevado.

3.1.1 As secretarias executivas regionais III e V

A Secretaria Executiva Regional (SER) III presta serviços municipais, identificando e articulando o atendimento às necessidades e demandas da população e promovendo o desenvolvimento urbano, ambiental e social desta região. Tem como objetivo proporcionar condições de melhoria de vida aos 378.000 habitantes que estão distribuídos em seus 17 bairros: Amadeu Furtado, Antônio Bezerra, Autran Nunes, Bonsucesso, Bela Vista, Dom Lustosa, Henrique Jorge, João XXIII, Jóquei Clube, Olavo Oliveira, Padre Andrade, Parque Araxá, Pici, Parquelândia, Presidente Kennedy, Rodolfo Teófilo e Quintino Cunha (Figura 3.4).

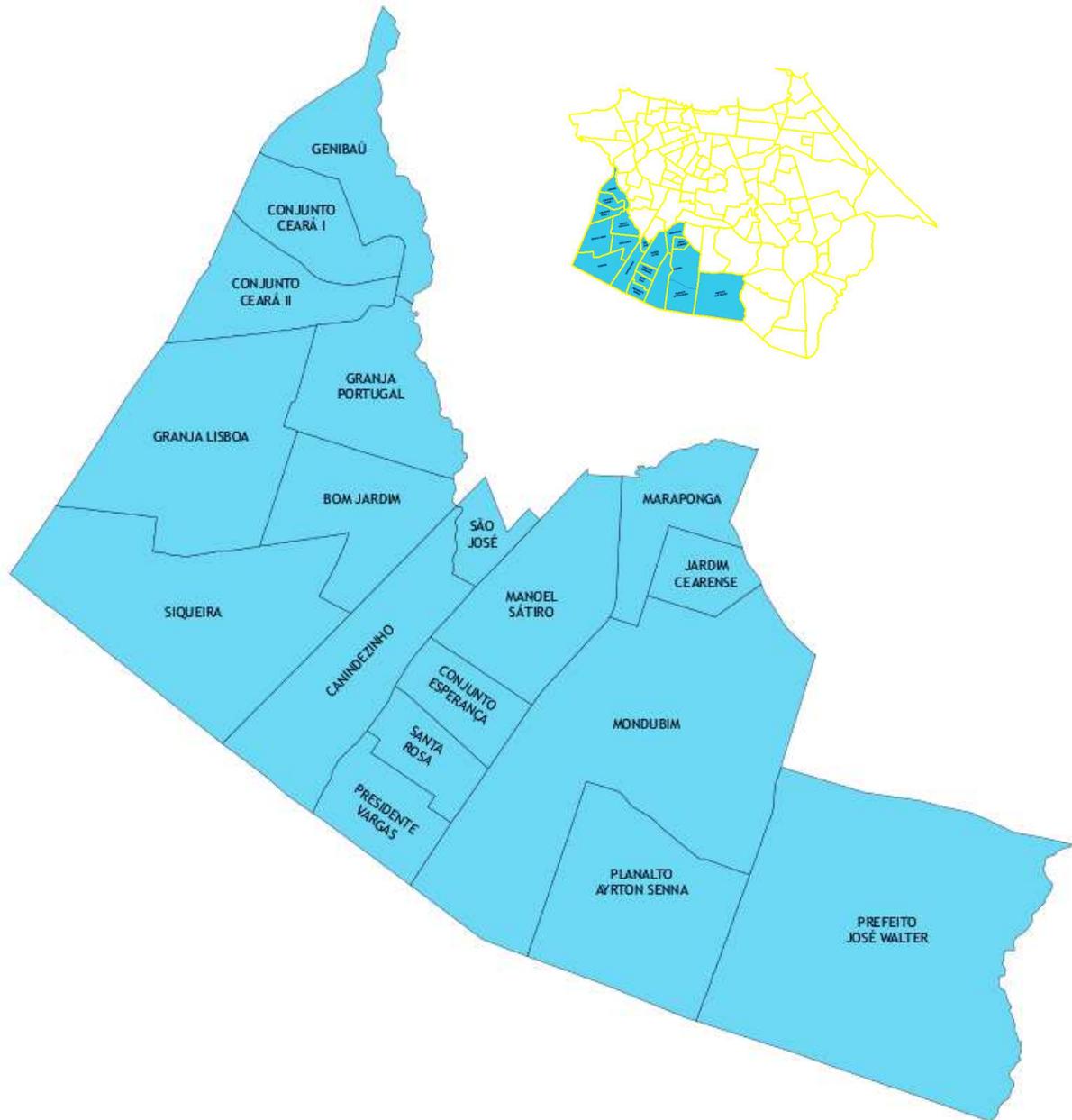
Figura 3.4 – Secretaria Executiva Regional III



Fonte: <http://www.fortaleza.ce.gov.br/regionais/regional-III> (10/06/2012)

A Secretaria Executiva Regional V (SER V) tem como meta garantir a melhoria da qualidade de vida dos 570 mil habitantes distribuídos em 18 bairros. Desenvolve ações nas áreas de saúde, educação, esporte e lazer, dentre outras. Os bairros da SER V são: Conjunto Ceará, Siqueira, Mondubim, Conjunto José Walter, Granja Lisboa, Granja Portugal, Bom Jardim, Genibaú, Canindezinho, Vila Manoel Sátiro, Parque São José, Parque Santa Rosa, Maraponga, Jardim Cearense, Conjunto Esperança, Presidente Vargas, Planalto Ayrton Senna e Novo Mondubim (Figura 3.5).

Figura 3.5 – Secretaria Executiva Regional V



Fonte: <http://www.fortaleza.ce.gov.br/regionais/regional-V> (10/06/2012)

A escolha das regionais III e V em particular, deve-se ao fato desta pesquisa se interessar em verificar a variação entre o IMUS de uma região com distância intermediária ao núcleo central e outra região periférica da cidade.

A Tabela 3.2 mostra dados da população e área dos bairros da SER III e V, extraídos do sítio eletrônico da Prefeitura Municipal de Fortaleza. Além desses dados que serão utilizados no cálculo do IMUS, também são informados, os nomes dos equipamentos públicos como escolas, postos de saúde e praças, a serem utilizados também nos cálculos.

Tabela 3.2 – Resumo População e Área (SER III e V)

SER III			SER V		
Bairros	População	Área	Bairros	População	Área
Amadeu	11.703	0,89	Bom Jardim	37.758	2,53
Antonio	25.846	2,34	Canidezinho	4.202	3,38
Autran Nunes	21.208	-	Cj. Ceará I	19.221	-
Bela Vista	16.754	-	Cj. Ceará II	23.673	-
Bonsucesso	41.198	2,66	Cj. Esperança	16.405	1,1
Dom Lustosa	13.147	1,35	Genibau	40.336	1,84
Henrique Jorge	26.994	1,81	Granja Lisboa	52.042	6,19
João XXIII	18.398	1,41	Granja Portugal	39.651	3,62
Joquei Clube	19.331	1,74	Jardim Cearense	10.103	1,11
Olavo Oliveira	-	-	Manoel Sátiro	37.952	3,07
Padre Andrade	12.936	-	Maraponga	10.155	1,68
Parquelândia	14.432	1,36	Mondubim	76.044	12,77
Parque Araxá	6.715	0,50	Pl. Airton Sena	39.446	3,28
Planalto Pici	42.494	3,92	Pref. José Walter	33.427	13,07
Pres. Kennedy	23.004	1,76	Pres. Vargas	7.192	1,41
Quintino	47.277	2,94	Santa Rosa	12.790	0,95
Rodolfo	19.114	1,79	São José	10.486	0,53
			Siqueira	33.628	2,98

Fonte: adaptado de <http://www.fortaleza.ce.gov.br/regionais/> (10/06/2012)

Segundo a área territorial, a SER III e V juntas correspondem a 26% do território municipal, e no quesito população correspondem a 37% da população da cidade.

O Plano de Diretor de Desenvolvimento Participativo define:

Art. 79 - A Zona de Ocupação Preferencial 1 (ZOP 1) caracteriza-se pela disponibilidade de infraestrutura e serviços urbanos e pela presença de imóveis não utilizados e subutilizados; destinando-se à intensificação e dinamização do uso e ocupação do solo.

Art. 91 - A Zona de Requalificação Urbana 1 (ZRU 1) caracteriza-se pela insuficiência ou precariedade da infraestrutura e dos serviços urbanos, principalmente de saneamento ambiental, carência de equipamentos e espaços públicos, pela presença de imóveis não utilizados e subutilizados e incidência de núcleos habitacionais de interesse social precários; destinando-se à requalificação urbanística e ambiental, à adequação das condições de habitabilidade, acessibilidade e mobilidade e à intensificação e dinamização do uso e ocupação do solo dos imóveis não utilizados e subutilizados.

Art. 63 - A Zona de Preservação Ambiental (ZPA) se destina à preservação dos ecossistemas e dos recursos naturais.

Art. 67 - A Zona de Recuperação Ambiental (ZRA) compõe-se por áreas parcialmente ocupadas e com atributos ambientais relevantes que sofreram processo de degradação, e tem como objetivo básico proteger a diversidade ecológica, disciplinar os processos de ocupação do solo, recuperar o ambiente natural degradado e assegurar a estabilidade do uso dos recursos naturais, buscando o equilíbrio socioambiental.

Art. 122 - As Zonas Especiais compreendem áreas do território que exigem tratamento especial na definição de parâmetros reguladores de usos e ocupação do solo. (FORTALEZA, 2009, p. 10 a 17).

O Plano Diretor de Desenvolvimento Participativo (PDDP), Lei Complementar Nº 062/2009 do Gabinete da Prefeitura Municipal de Fortaleza, no seu Art. 58, divide o território do Município em macrozona de ocupação urbana e macrozona de proteção ambiental:

a) A macrozona de ocupação urbana corresponde às porções do território caracterizadas pela significativa presença do ambiente construído, a partir da diversidade das formas de uso e ocupação do solo. É subdividida em: Zona de Ocupação Preferencial (ZOP); Zona de Ocupação Consolidada (ZOC); Zona de Requalificação Urbana (ZRU); Zona de Ocupação Moderada (ZOM); Zona de Ocupação Restrita (ZOR) e Zona da Orla (ZO).

b) A macrozona de proteção ambiental é composta por ecossistemas de interesse ambiental, bem como por áreas destinadas à proteção, preservação, recuperação ambiental e ao desenvolvimento de usos e atividades sustentáveis. É subdividida em três zonas, a saber: Zona de Preservação Ambiental (ZPA); Zona de Recuperação Ambiental (ZRA) e Zona de Interesse Ambiental (ZIA).

A SER III possui quatro bairros (Amadeu Furtado, Parque Araxá, Parquelândia e Rodolfo Teófilo) na ZOP e o restante pertencentes à ZRU, enquanto que a SER V possui todos os seus bairros na ZRU.

A SER III e V possuem áreas de ZRA e trechos de ZPA nos bairros Quintino Cunha, Pici, Canidezinho, Manoel Sátiro e Siqueira.

Quanto a zonas especiais a SER III possui trecho de Zona Especial de Interesse da Orla (ZEIO) no bairro Quintino Cunha; área institucional e Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) no bairro Pici e uma área de influência do aeroporto no bairro Jóquei Clube. A SER V possui trechos de ZEIS nos bairros Bom Jardim, Genibaú, Granja Portugal e Siqueira; possui área em Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA) no bairro Siqueira e uma área industrial no bairro José Walter.

Através destas zonas o Plano Diretor de Fortaleza estabelece os parâmetros urbanísticos reguladores da ocupação do solo como o índice de aproveitamento; altura máxima da edificação; taxa de permeabilidade; recuos; taxa de ocupação; taxa de ocupação do subsolo e fração do lote.

De acordo com Informe n.º 52 do Ipece (2013, p. 8), as mais severas condições de mobilidade são enfrentadas por indivíduos residentes em bairros situados nas regionais I, III, V e VI. Os bairros da regional V apresentam a maior proporção de pessoas que gastam mais de uma hora de deslocamento para o trabalho (22,8%). Fica novamente evidente que os mais

prejudicados são as pessoas que moram nos bairros da periferia, mais distantes do centro da cidade.

3.2 Metodologia

A presente sessão abordará os procedimentos adotados no desenvolvimento desta pesquisa. As etapas seguintes foram baseadas na *Revisão Bibliográfica* e compreendem: adaptação do IMUS para finalidade do trabalho proposto; coleta de dados; descrição das ferramentas utilizadas e a exposição do método de cálculo.

3.2.1 Adaptação do IMUS

Como observado no Capítulo 2 deste estudo, a pesquisa se baseou em dois documentos elaborados por Costa (2008) e Miranda (2010). O primeiro refere-se à concepção e estrutura do índice de mobilidade, onde são descritos seus domínios, temas, indicadores, como também seus pesos e suas dimensões. O segundo serve como fundamentação, no que diz respeito à análise microscópica das áreas urbanas de uma cidade, e norteia o *modus operandi* dessa pesquisa.

Por falta de um sistema de informação na Prefeitura Municipal de Fortaleza, onde se congregue todos os dados/informações da cidade, optou-se em trabalhar com os domínios nos quais os valores dos indicadores estivessem mais acessíveis.

Para suprir a ausência do restante dos indicadores, será utilizada uma das vantagens do IMUS que é a redistribuição dos pesos dos indicadores. Esse mecanismo ameniza o efeito da indisponibilidade de alguns dados para cálculo de determinados indicadores. Ratificando esse pensamento cita-se:

Quando as informações necessárias não existem, ou não estão disponíveis, os indicadores correspondentes não podem ser calculados. Indicadores indisponíveis não inviabilizam o cálculo do índice, embora sua não avaliação deixe de registrar aspectos importantes da mobilidade urbana. Mas a estrutura do IMUS é adaptável à ausência de informações, de forma que os pesos dos indicadores indisponíveis são distribuídos aos demais, permitindo assim a manutenção das condições de obtenção do mesmo resultado para uma cidade com todos os indicadores calculados. (MIRANDA, 2010, p. 38).

A Tabela 3.3 apresenta os indicadores considerados nesta pesquisa com a redistribuição dos pesos.

Tabela 3.3 – IMUS e redistribuição dos pesos

DOMÍNIO	PESO	DIMENSÕES			TEMA	PESO	ID	INDICADOR	PESO		
		S	E	A							
Acessibilidade	0,161	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade aos sistemas de transportes	0,37	1.1.1	Acessibilidade ao transporte público	1,00		
		0,40	0,32	0,27	Acessibilidade universal	0,35	1.2.2	Acessibilidade a espaços abertos	0,50		
								1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,50	
		0,38	0,30	0,32	Barreiras físicas	0,28	1.3.1	Fragmentação urbana	1,00		
Aspectos Ambientais	0,168	0,29	0,28	0,43	Controle dos impactos no meio ambiente	1,00	2.1.3	População exposta ao ruído de tráfego	1,00		
Infra-estrututra	0,179	0,28	0,41	0,31	Provisão e manutenção da infra-estrutura de transportes	0,46	5.1.1	Densidade e conectividade da rede viária	0,50		
								5.1.2	Vias pavimentadas	0,50	
		0,33	0,35	0,33	Distribuição da infra-estrutura de transportes	0,54	5.2.1	Vias para transporte coletivo	1,00		
Modos Não-motorizados	0,164	0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário	0,48	6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	1,00		
		0,33	0,28	0,39	Deslocamentos a pé	0,52	6.2.1	Vias para pedestres	1,00		
Planejamento Integrado	0,161	0,31	0,32	0,36	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	0,52	7.5.1	Vazios urbanos	0,20		
								7.5.2	Crescimento urbano	0,20	
									7.5.3	Densidade populacional urbana	0,20
									7.5.4	Índice de uso misto	0,20
									7.5.5	Ocupações irregulares	0,20
		0,31	0,39	0,30	Planejamento da infra-estrutura urbana e equipamentos urbanos	0,48	7.7.1	Parques e áreas verdes	0,33		
								7.7.2	Equipamentos urbanos (escolas)	0,33	
						7.7.3	Equipamentos urbanos (postos de saúde)	0,33			
Sistemas de Transporte	0,167	0,35	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público	1,00	9.1.1	Extensão da rede de transporte público	1,00		

Fonte: Adaptado de Costa (2008, p. 157).

Legenda: S – social; E – econômica e A - ambiental

A redistribuição dos pesos mostrou-se uma das atividades preliminares essenciais para essa pesquisa, já que para sua execução foi necessário aprofundamento no conceito do IMUS.

3.2.2 Coleta de dados

A etapa de coleta de dados foi baseada, principalmente, em entrevistas realizadas com técnicos e gestores de órgãos responsáveis pelo gerenciamento urbano de cada regional, como também técnicos e gestores dos sistemas de transportes de Fortaleza. As pesquisas em sites oficiais da Internet de instituições que possuem participação na administração pública foram de fundamental importância.

Os levantamentos das informações foram realizadas durante o mês de junho de 2013, sendo aplicadas as técnicas de observações em campo, trocas de e-mail, contatos telefônicos, e visita aos seguintes órgãos: Secretarias Executivas Regionais - Distritos de Infraestrutura - SERE's III e V; Secretaria de Infraestrutura - SEINF; Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente - SEUMA; Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza - ETUFOR; Autarquia Municipal de Trânsito, Serviços Públicos e de Cidadania de Fortaleza - AMC; Fundação Habitacional de Fortaleza - HABITAFOR e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Também foram consultados anuários, censos, relatórios, banco de dados, leis, relações de equipamentos, etc.

3.2.3 Ferramentas utilizadas

Costa (2008) padroniza todos os procedimentos de cálculo através do documento “Guia de Indicadores”. Esse guia foi elaborado com o propósito de auxiliar a comunidade científica interessada em aplicar o IMUS nas cidades.

Dentre as ferramentas para cálculo do IMUS, optou-se pela utilização do Desenho Assistido por Computador (CAD), por ser uma ferramenta de domínio difundido e disseminada no meio acadêmico e profissional.

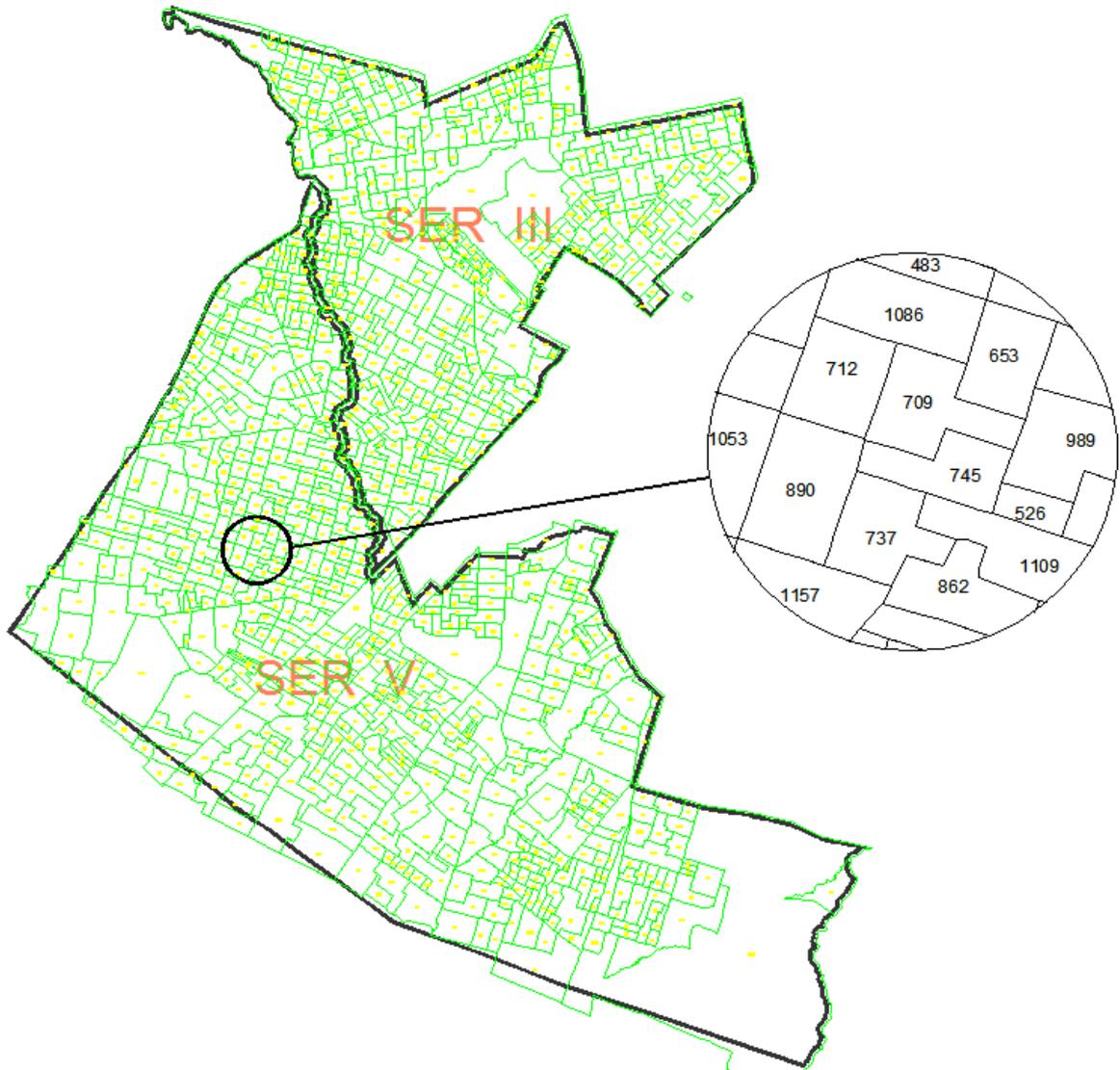
A atividade preliminar deste cálculo, foi à elaboração de uma base em formato *Design Web Format* (DWG) dos setores censitários do IBGE. Para isso foi utilizado um software que lê arquivos em formato *Shapefile* (SHP) e converte para formato *Drawing Exchange Format* (DXF). A indexação dos dados da população foi inserida manualmente na base elaborada, por setor censitário, conforme consulta ao aplicativo *web* “sinopse por setores” do IBGE.

Posteriormente, procedeu-se a sobreposição da base dos setores censitários e a base georreferenciada de Fortaleza, em formato para CAD. Nessa etapa preocupou-se sobrepor os dados conservando a coerência das coordenadas geográfica para que não influa negativamente na locação dos elementos estabelecidos no “Guia de Indicadores”.

Outro *software* de muita importância na elaboração deste trabalho foi o *Google Earth*. As imagens de satélite foram de grande valia para identificação de elementos necessários ao cálculo dos indicadores.

A Figura 3.6 apresenta o resultado da elaboração da base em formato DWG dos setores censitários das áreas de estudo.

Figura 3.6 – Base em formato DXF dos setores censitários (SER III e V)



Fonte: Autor

Os valores numéricos localizados na parte interna dos setores censitários correspondem à população residente em cada setor.

A pesquisa obteve o auxílio dos *softwares* CADE Editor de vetores 2D para Windows, que foi utilizado para converter formato SHP em DXF e o PointorV9 Conversor DXF para *Point List* utilizado na contagem dos nós para o indicador “Densidade e Conectividade da Rede Viária”. O *Google Maps* contribuiu para localização dos equipamentos urbanos na base georreferenciada.

3.2.4 Método de cálculo

O método de cálculo dos indicadores é descrita no “Guia de Indicadores” (COSTA, 2008). Foram observados todos os procedimentos estabelecidos para cada indicador calculado. Com objetivo de facilitar a compreensão dos resultados dessa pesquisa foi elaborado uma Memória de Cálculo disponível no Apêndice A deste trabalho, onde é possível visualizar os detalhes sobre métodos e valores obtidos.

Deve-se salientar a importância da “Planilha de Cálculo” elaborada por Costa (2008). Com essa planilha foram realizadas as operações matemáticas necessárias para apresentação do valor final do IMUS, podendo igualmente ser encontrada no Apêndice B deste documento. A planilha sofreu adaptação para os 19 indicadores e a redistribuição dos seus respectivos pesos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados obtidos através da aplicação do IMUS em regiões administrativas de Fortaleza, SER III e V. Inicialmente será realizado comparativo do resultado global entre as duas áreas estudadas e logo em seguida uma análise por domínio dos valores calculados.

4.1 Comparativo dos resultados globais

As consequências do processo de urbanização difusa que Fortaleza foi submetida influenciaram decisivamente nos resultados globais. Como era esperado, a regional mais próxima dos centros de atividades comerciais e serviços, a SER III, obteve o maior índice, isto se deve pelo fato de possuir uma maior oferta de infraestrutura.

A seguir, a Tabela 4.1 apresenta os resultados globais do IMUS para cada Regional estudada.

Tabela 4.1 - Resultados Gerais do IMUS

Índice	SER III		SER V	
	Absoluto	Corrigido	Absoluto	Corrigido
IMUSg	0,444	0,445	0,398	0,398
Social	0,142	0,142	0,124	0,124
Econômica	0,146	0,147	0,130	0,130
Ambiental	0,154	0,154	0,140	0,140

Fonte: Autor

Em todos os valores encontrados, tanto para o índice global, quanto para os locais, a SER III obteve maior valor.

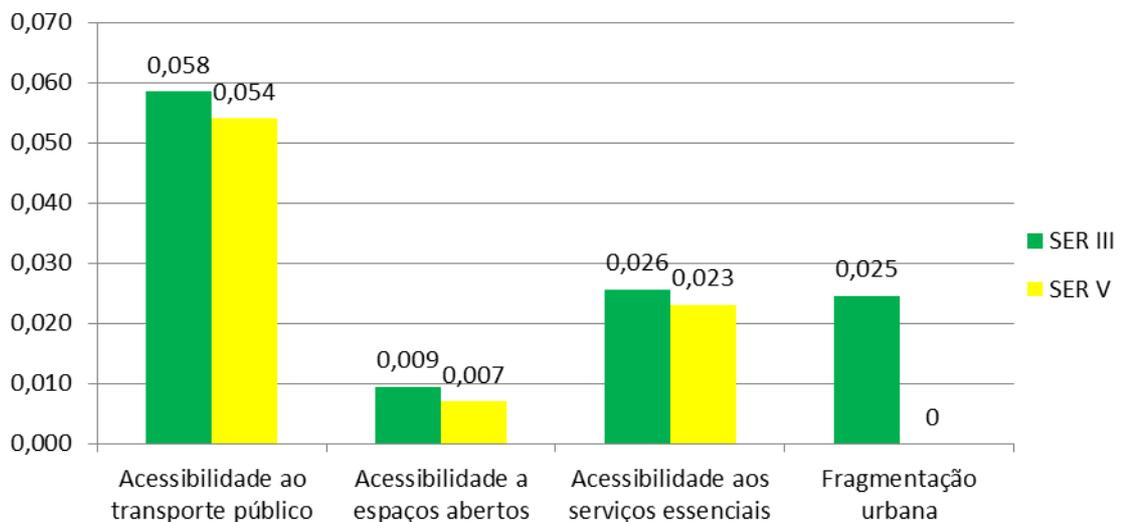
No caso de Curitiba, o menor valor obtido para uma das regiões estudadas equivale a 97% de um valor intermediário. No presente estudo, o IMUS da SER V corresponde a 90% do valor obtido para SER III. Devido o calculo da totalidade dos indicadores, o valor corrigido permanece igual ao valor absoluto.

4.2 Análise por domínios

Os 6 domínios considerados (Acessibilidade; Aspectos Ambientais; Infraestrutura; Modos Não Motorizados, Planejamento Integrado e Sistemas de Transporte Urbanos) estão distribuídos em 11 temas e 19 indicadores. A seguir serão apresentados os resultados do IMUS global referente a esses domínios.

O domínio “*Acessibilidade*” é composto por quatro indicadores (gráfico 4.1). A SER III mostrou superioridade em todos os indicadores provando em particular que possui maior acessibilidade física ao sistema de transporte público, praças, escolas e postos de saúde. O indicador “*fragmentação urbana*” que compõem o tema “*barreiras físicas*” referente à SER V foi prejudicado pela sua conectividade do sistema viário nesta região, evidenciada pela presença do Rio Maranguapinho e seus afluentes, corpos d’água como lagos e lagoas, como também interferência da Linha Sul do Metrô de Fortaleza e trechos iniciais de rodovias estaduais, CE-065 e CE-060 (Gráfico 4.1).

Gráfico 4.1 – Indicadores do domínio Acessibilidade



Fonte: Autor

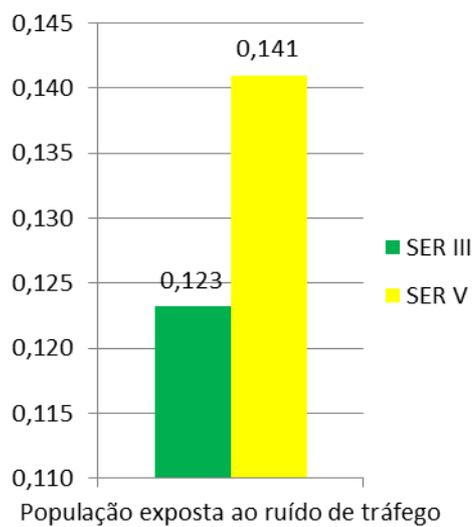
Os valores apresentados nos topos das barras correspondem ao resultado da aplicação do modelo, onde foram multiplicados os escores normalizados dos indicadores por seus respectivos pesos. A soma das parcelas de cada indicador dá origem ao IMUS global.

O domínio “*Aspectos Ambientais*” foi composto por apenas um indicador. A população exposta a ruídos de tráfego da SER III obteve menor índice por apresentar maior exposição ao tráfego que corresponde acima de 65dB. Era esperado esse resultado haja vista

ser uma regional com maior densidade populacional e proximidade do centro de atividades. Observa-se ainda que as duas Regionais, como acontece em toda cidade de Fortaleza, possuem uma topografia plana, fator este que atenua a emissão de ruídos no meio ambiente.

O município de Fortaleza está na vanguarda no que diz respeito à elaboração de uma Carta Acústica. Devido o processo de validação desta Carta não foi possível utilizá-la na determinação do indicador “*população exposta a ruídos de tráfego*”, para isso foi utilizado um valor estimado por um técnico com conhecimento nesta área (Gráfico 4.2).

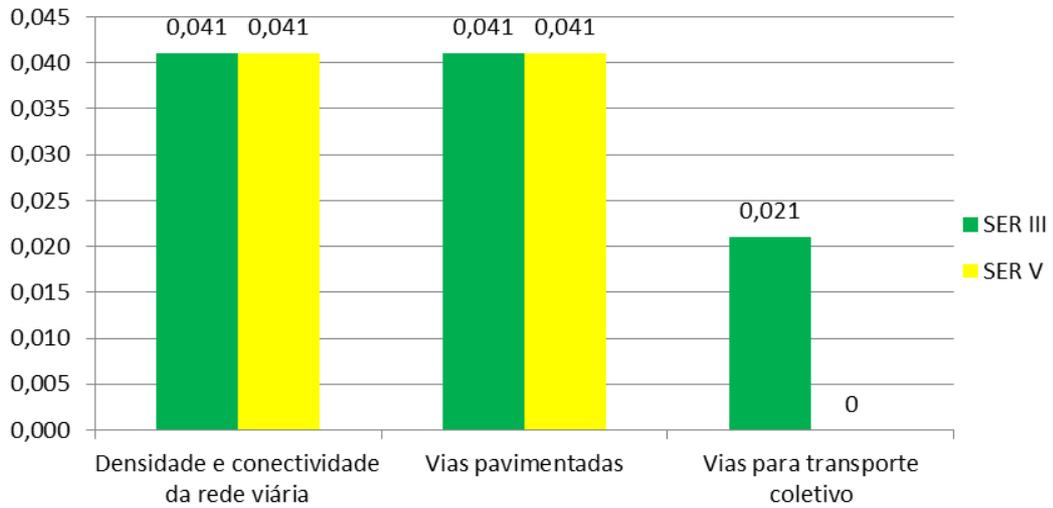
Gráfico 4.2 – Indicadores do domínio Aspectos Ambientas



Fonte: Autor

O domínio “*Infraestrutura*” foi composto por 3 indicadores. Foram obtidos resultados iguais para dois desses indicadores, a “*densidade e conectividade da rede viária*” e “*vias pavimentadas*”. As duas Regionais se equipararam no quesito de densidade, conectividade e vias pavimentadas da rede viária. Já no indicador “*vias para transportes coletivos*”, a SER V não pontuou por não possuir nenhuma via exclusiva ou preferencial para o transporte coletivo (Gráfico 4.3).

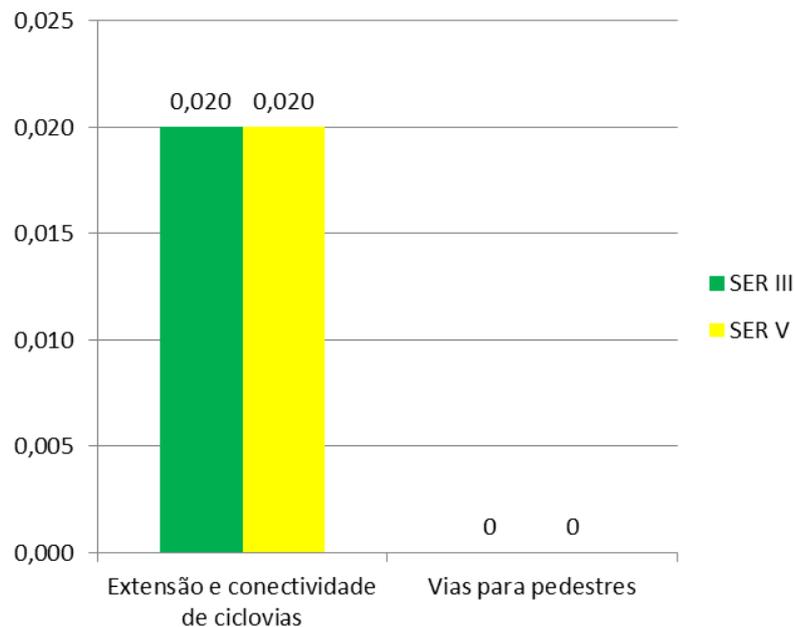
Gráfico 4.3 – Indicadores do domínio Infraestrutura



Fonte: Autor

O domínio “*Modos Não Motorizados*” ficou composto de dois temas: o “*transporte cicloviário*” e o “*deslocamento a pé*”. No indicador “*extensão e conectividade de ciclovias*” ambas regionais obtiveram o mesmo resultado mostrando equivalência nesse aspecto. O indicador “*vias para pedestres*” não pontuou por não possuir vias para tal finalidade. Nas duas regionais, o que sinaliza a necessidade de priorizar o transporte não motorizado (Gráfico 4.4).

Gráfico 4.4 – Indicadores do domínio Modos Não Motorizados

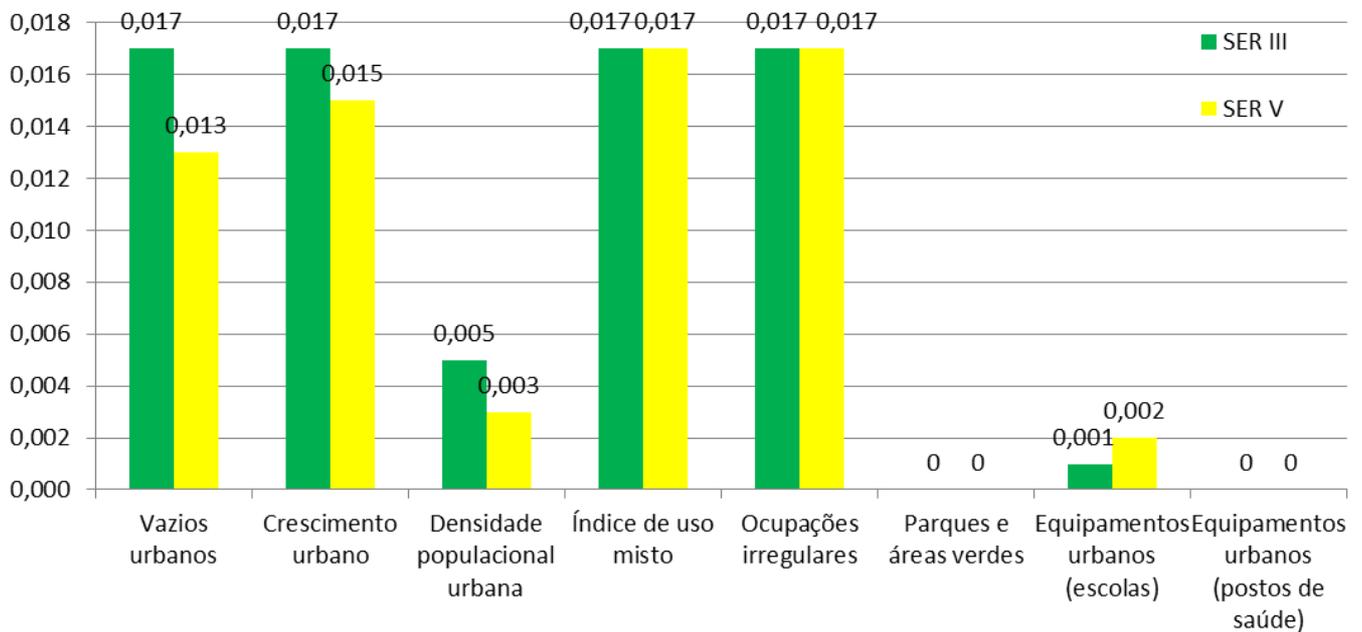


Fonte: Autor

O domínio “*Planejamento Integrado*” corresponde a dois temas referentes ao planejamento e controle do uso e ocupação do solo, e ao planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos. Os indicadores referentes ao primeiro tema se comportaram como o esperado, com exceção dos indicadores “*índice de uso misto*” e “*ocupações irregulares*”, que confirmaram estarem equiparados no tangente a esse aspecto. No restante dos indicadores deste domínio, a SER V em relação a SER III, possui uma menor “*densidade populacional urbana*”, menor “*crescimento urbano*” e maior número de “*vazios urbanos*”.

Os indicadores referentes ao tema planejamento da infraestrutura e equipamentos urbanos demonstraram deficiências em “*parques e áreas verdes*” e “*equipamento urbanos (postos de saúde)*” não pontuando em ambas regionais. O único indicador pontuado desse tema, foi o que se refere a equipamentos urbanos - quantidade de escolas, com a SER V demonstrando pequena vantagem conforme constatado no Gráfico 4.5.

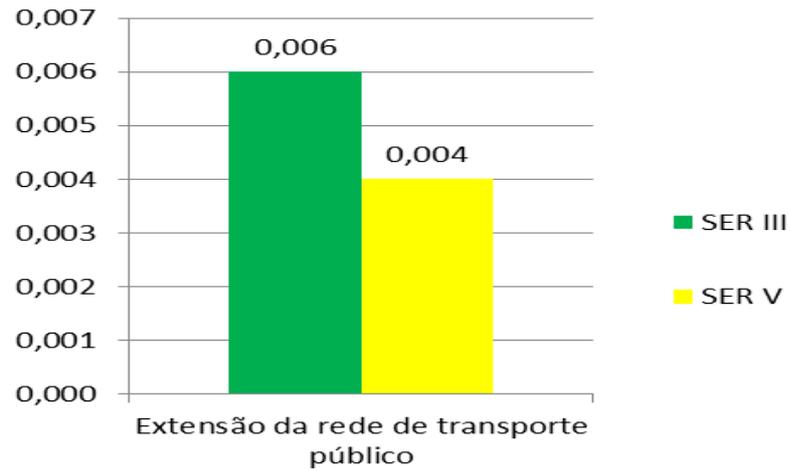
Gráfico 4.5 – Indicadores do domínio Planejamento Integrado



Fonte: Autor

O domínio “*Sistema de Transporte Urbano*” foi analisado um único indicador que trata do aspecto referente à “*extensão da rede de transporte público*”. A SER III possui melhor extensão de rede, propiciando melhor atendimento à população, como mostra o Gráfico 4.6.

Gráfico 4.6 – Indicadores do domínio Sistemas de Transporte Urbano



Fonte: Autor

No Apêndice A, presente no final deste trabalho, constam os valores utilizados nos indicadores avaliados na SER III e V. O Apêndice B mostra a planilha desenvolvida para os cálculos do IMUS, que foi adaptada do trabalho de Costa (2008).

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo discorrerá sobre as conclusões assimiladas na elaboração da presente pesquisa e será dividido em três partes: conclusões sobre a aplicação do IMUS em Fortaleza, e os resultados obtidos em cada regional, e proposição de aplicação para os trabalhos futuros.

5.1 Quanto ao IMUS

Ao escolher as duas regionais estudadas criou-se a expectativa de uma considerável diferença do índice entre elas, haja vista ser notório a ausência de infraestrutura na regional que se localiza na periferia da cidade. O IMUS conseguiu apresentar coerência nos resultados evidenciando uma maior deficiência quanto à mobilidade urbana da população na SER V.

O processo de redistribuição de pesos mostrou-se eficaz na ausência de indicadores considerando que a variação do resultado correspondeu de forma próxima à variação do caso de Curitiba. Deve-se salientar que em Curitiba foram utilizados 75 indicadores, variando somente 19 desses, e que nesta pesquisa foram utilizados apenas os 19 que variavam. A utilização de apenas 19 indicadores da estrutura do IMUS foi resultante da dificuldade de obtenção de dados. Talvez diante a divulgação do IMUS como ferramenta útil, seja criado o hábito de catalogar dados importantes para planejamento de uma cidade. Relacionado a essa questão, pode-se constatar o despreparo da administração municipal no que diz respeito ao setor da tecnologia de informações, necessária para se diagnosticar a atual situação da cidade.

Portanto, mediante o exposto, e considerando que o índice serviu de forma satisfatória ao que se propôs esse trabalho, acredita-se que o IMUS seja de importante valia para o desafio atual que é a elaboração do Plano de Mobilidade de Fortaleza.

5.2 Quanto as regionais

Considerando a configuração espacial das cidades de Fortaleza e Curitiba pode-se realizar uma comparação utilizando a seguinte analogia: em Fortaleza foi estudada uma regional com proximidade ao núcleo central e uma regional periférica da cidade, a SER III e V respectivamente. Verificou-se que o valor obtido para o IMUS da SER V (0,398)

corresponde a 90% do valor do IMUS obtido para a SER III (0,444), variando em torno de 12% entre elas. Para Curitiba, analisando a regional do Pinheirinho (0,733) região periférica, e regional do Boqueirão (0,754) próxima a matriz, obtém-se uma correspondência de 97% e variação entre elas de 3%.

Além disso, analisando os resultados obtidos para cada indicador em Fortaleza, notou-se que as regionais estudadas devem aumentar suas densidades populacionais, isso já está acontecendo de forma tímida, especialmente na SER III, mas não o suficiente. Espera-se que a partir da consolidação do atual Plano Diretor de Desenvolvimento Participativo, as regionais possam modificar suas configurações caracterizadas atualmente pelas edificações baixas e população dispersa. O “Guia de Indicadores” expõem a relevância desse aspecto:

A manutenção de densidades populacionais elevadas em áreas urbanas se constitui em um importante fator para controlar o espalhamento urbano, viabilizar a implantação de serviços e ampliar a sustentabilidade. Densidades populacionais urbanas mais elevadas reduzem a necessidade por transporte para acesso aos serviços e atividades, além de reduzir os custos de transporte e aumentar sua eficiência. (COSTA, 2008, p. 189).

Ficou evidenciado analiticamente no modelo que se ocorrer o aumento populacional, os indicadores: “*acessibilidade ao transporte público*”; “*acessibilidade aos espaços abertos*”; “*acessibilidade aos serviços essenciais*”; “*população exposta a ruídos de tráfego*”; “*densidade populacional urbana*”, “*parques e áreas verdes*”, “*equipamentos urbanos (escolas)*” e “*equipamentos urbanos (unidades de saúde)*” teriam seus escores normalizados elevados. Com o aumento de 8 indicadores dos 19 considerados, certamente o IMUS seria beneficiado com esse aumento da densidade populacional.

Deve-se destacar, no entanto, que no planejamento urbano quando se propõe elevada densidade urbana, associada a um desenho urbano ineficiente, pode-se implicar em problemas sociais e ambientais, uma vez que a mobilidade das pessoas será afetada pelos congestionamentos e transportes inadequados. Mas embora haver riscos, não existe momento mais oportuno para ocorrer essa elevação.

Nota-se também que a ausência de políticas públicas no controle do uso e ocupação do solo afeta o desenvolvimento das regionais, e por não priorizar a implantação de polos comerciais, autossuficientes, que ofertem serviços de qualidade a população, promove a elevação da geração de viagens ao núcleo central da cidade.

5.3 Recomendações para trabalhos futuros

Para uma melhorar a avaliação do comportamento intraurbano do IMUS da cidade de Fortaleza, seria necessário a implantação de um cadastro de informação centralizado, onde todos os dados referentes aos aspectos físicos, econômicos, sociais e ambientais fossem incluídos em um mesmo bando de dados. Também é sugerido o cálculo do IMUS para todas as regionais (7 no total), de forma a se ter elementos comparativos para um diagnóstico eficiente sobre a cidade, no que se refere a área da mobilidade urbana.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, A. A. **Indicadores de Mobilidade Sustentável para a Cidade de Uberlândia, MG.** Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <<http://www.ppgec.feciv.ufu.br/node/329>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

AZEVEDO FILHO, M. A. N. **Análise do processo de planejamento dos transportes como contribuição para a mobilidade urbana sustentável.** Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

BARROSO, A. M. C; RUFINO, M. B. C; LIMA, A. C. B. **O Plano Diretor Participativo e a Mobilidade Urbana no Município de Fortaleza.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRANSITO, 16., 2007, Maceió. **Anais...** Maceió: Agência Nacional de Transportes Públicos - ANTP, 2007. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/109472296/O-PLANO-DIRETOR-PARTICIPATIVO-E-A-MOBILIDADE-URBANA-NO-MUNICIPIO-DE-FORTALEZA>>. Acesso em 06 mai. 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 15 jul. 2013.

_____. Presidência da República. Lei nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 de janeiro de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm>. Acesso em: 22 mai. 2013.

CADÊ o Plano de Mobilidade Urbana. **Laboratório de Jornalismo da Universidade de Fortaleza (Unifor)**, Fortaleza, 16 de abril de 2013. Disponível em: <<http://blogdolabjor.wordpress.com/2013/04/16/cade-o-plano-de-mobilidade-urbana/>>. Acesso em 07 mai. 2013.

COSTA, M. S. **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.** Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-01112008-200521/pt-br.php>>. Acesso em: 06 mai. 2013.

COSTA, M. S. **Uma Aplicação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – IMUS para a Cidade de São Paulo.** São Paulo, 2012. In: SEMANA DE TECNOLOGIA DA FATEC, 6., 2012, Carapicuíba, SP. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/AnaCarolinaGracioso/uma-aplicao-do-ndice-de-mobilidade-urbana-sustentvel-imus-para-a-cidade-de-so-paulo>>. Acesso em: 06 mai. 2013.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRANSITO (DETRAN-CE). **Relatório Estatístico – Quantidade de Veículos por Município até Mar/2013**. Fortaleza, 2013. Disponível em: <<http://portal.detran.ce.gov.br/index.php/estatisticas>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

EMPRESA DE TRANSPORTE URBANO DE FORTALEZA (ETUFOR). **Anuário de Transportes Públicos de Fortaleza – 2011**. Fortaleza, 2013. Disponível em: <http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/etufor/arquivos_conteudos/Anuario_2011.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2013.

FLORES, A. R. B. **Eficiência Energética em Habitações para Terceira Idade**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESIGN SUSTENTÁVEL, 2., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Rede Brasil de Design Sustentável - RBDS, 2009. Disponível em: <<http://portal.anhembibrasil.br/sbds/anais/SBDS2009-003.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2013.

FORTALEZA. Gabinete da Prefeita. Lei Complementar nº 062, de 2 de fevereiro de 2009. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, 13 de março de 2009. Ano LVI, n.º 14.020, p. 1.

FUNDAÇÃO DEMÓCRITO ROCHA. **Anuário de Fortaleza 2012 - 2013**. Fortaleza, 2013. Disponível em: <<http://www.anuariodefortaleza.com.br/>>. Acesso em: 9 a 20 jun. 2013.

GONDIM, M. S. **A Produção do Espaço Intra-urbano de Fortaleza: Conflitos, Contradições e Desigualdades**. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=33791>. Acesso em: 10 mai. 2013.

GREENPEACE BRASIL. **#Cadê? Mobilidade Sustentável**, São Paulo, 26 de março de 2013. Disponível em: <<http://www.greenpeace.com.br/cade/panorama/>>. Acesso em: 07 mai. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados>>. Acesso em: 15 a 22 jun. 2013.

INSTITUTO DE ARQUITETOS DO BRASIL (IAB). **ONG reivindica transparência na elaboração do Plano de Mobilidade Urbana das cidades**, Rio de Janeiro, 12 de abril de 2013. Disponível em: <<http://www.iab.org.br/noticias/ong-reivindica-transparencia-na-elaboracao-do-plano-de-mobilidade-urbana-das-cidades>>. Acesso em: 07 mai. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **A mobilidade urbana no Brasil**. Série eixos do desenvolvimento brasileiro. Maio, 2013. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS DO CEARÁ (IPECE). **Perfil Municipal de Fortaleza: Tema XII: Mobilidade Urbana**. Informe n.º 52. Fortaleza, Janeiro de 2013. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ipece-informe/Ipece_Informe_52_29_janeiro_2013.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2013.

LIMA, A. K. P; SILVA Ary, F. **IMUS – Índice de Mobilidade Urbana Sustentável da Cidade de Juazeiro do Norte - CE.** Juazeiro do Norte, 2012. *In: ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DA UFC NO CARIRI*, 4., 2012, Juazeiro do Norte, CE. Disponível em: <<http://encontros.cariri.ufc.br/index.php/eu/eu2012/paper/viewFile/1496/975>>. Acesso em: 06 mai. 2013.

MACHADO, L. **Índice de Mobilidade Sustentável para Avaliar a Qualidade de Vida Urbana.** Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/indice-de-mobilidade-sustentavel.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2013.

MAIA, A. C. L. **Avaliação da Qualidade do Transporte Público sob a Ótica da Mobilidade Urbana Sustentável – O Caso de Fortaleza.** Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

MCIDADES. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável.** Caderno 6, 2004. Disponível em: <<http://www.seplan.ro.gov.br/Uploads/Arquivos/PDF/Conf.%20Cidades/ministerio/6Politica NacionalMobilidadeUrbanaSustentavel.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2013.

MCIDADES. **Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob).** Caderno 1, 2007. Disponível em: <http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/03/21/79121770-A746-45A0-BD32-850391F983B5.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2013.

MIRANDA, H. F. **Mobilidade Urbana Sustentável e o Caso de Curitiba.** Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-03052011-103404/pt-br.php>>. Acesso em: 06 mai. 2013.

MORAIS, T. C; SILVA, A. N. R. **Avaliação e Seleção de Alternativas para Promoção da Mobilidade Sustentável – O caso de Anápolis, GO.** *In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES*, 26., 2012, Joinville, SC. **Anais...** Joinville: Associação Nacional de Pesquisas e Ensino em Transportes - ANPET, 2012. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fpedpgv.coppe.ufrj.br%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D678%26Itemid%3D28%26lang%3Des&ei=E_rVUejFLuKh0AGy9oDQDw&usg=AFQjCNHYsqm9_wbzm7gvslEzvmITPmg0hg&sig2=QlttFoPC6jr70Xg9OlkewQ. Acesso em: 22 mai. 2013.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Direito à mobilidade e indicadores.** Instituto Nacional Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro, 4 de janeiro de 2013. Disponível em: <http://www.observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com_k2&view=item&id=125:direito-%C3%A0-mobilidade-e-indicadores&Itemid=167&lang=pt>. Acesso em: 03 jun. 2013.

OLIVEIRA, J. A. **“Terceira Idade” e cidade: O Envelhecimento Populacional no Espaço Intra-urbano de Santos**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8132/tde-02032009-153346/pt-br.php>>. Acesso em: 12 mai. 2013.

O POVO. **51% das cidades cearenses têm de elaborar Plano da Mobilidade Urbana**, Fortaleza, 29 de abril de 2013. Disponível em: <<http://www.opovo.com.br/app/opovo/cotidiano/2013/04/29/noticiasjornalcotidiano,3047270/51-das-cidades-cearenses-tem-de-elaborar-plano-da-mobilidade-urbana.shtml>>. Acesso em: 07 mai. 2013.

PONTES, F. P. **Avaliação da Mobilidade Urbana na Área Metropolitana de Brasília**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/7789>>. Acesso em: 07 mai. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **Portal da Prefeitura Municipal de Fortaleza**. Fortaleza, 2013. Disponível em: <<http://www.fortaleza.ce.gov.br/>>. Acesso em: 15 a 26 jun. 2013.

RAMOS, F. R. **Análise Espacial de Estruturas Intra-urbanas: O caso de São Paulo**. Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Ministério da Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2002. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/teses/fred/>>. Acesso em: 06 mai. 2013.

TAMBOLIM, H; SILVA A., N. R. **Uma Aplicação de Índice de Mobilidade Urbana Sustentável em Pirassununga – SP**. Artigo. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, s/ ano. Disponível em: <<https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=222&numeroEdicao=20>>. Acesso em: 15 mai. 2013.

APÊNDICE A - MEMÓRIA DE CÁLCULO

1.1.1 ACESSIBILIDADE AO TRANSPORTE PÚBLICO

Porcentagem da população urbana residente na área de cobertura de um ponto de acesso aos serviços de transporte público, considerando todos os modos disponíveis.

SER III

População total: 360.551 pessoas.

População atendida: 358.024 pessoas.

Score: 99%

Score normalizado: 0,99

SER V

População total: 504.511 pessoas.

População atendida: 459.110 pessoas.

Score: 91%

Score normalizado: 0,91

O indicador foi calculado utilizando a ferramenta CAD através de arquivos com base de dados censitários sobrepostos a base georreferenciada de Fortaleza em formato DWG. A ETUFOR forneceu arquivo DXF com todos os pontos de parada do transporte coletivo que também foi sobreposto a base georreferenciada. A partir de então foi delimitada a área de influência de cada ponto de acesso atribuindo um círculo com diâmetro de 300m para os pontos de parada e 500m para os terminais Antônio Bezerra (SER III) e Siqueira (SER V). A base georreferenciada de Fortaleza foi fornecida pela SEINF. A população residente em cada regional foi retirada do Censo 2010 no site eletrônico do IBGE e será utilizada constantemente ao longo dessa memória.

1.2.2 ACESSIBILIDADE AOS ESPAÇOS ABERTOS

Porcentagem da população urbana residente próxima a áreas abertas (áreas verdes ou de lazer), considerando os seguintes parâmetros.

SER III

População total: 360.551 pessoas.

População atendida: 117.442 pessoas.

Score: 33%

Score normalizado: 0,33

SER V

População total: 504.511 pessoas.

População atendida: 116.691 pessoas.

Score: 23%

Score normalizado: 0,23

Para cálculo deste indicador foi utilizada relação das praças e áreas verdes adquirida no site eletrônico da Prefeitura Municipal de Fortaleza e complementado com auxílio do *Google Earth*. Foram locados na base georreferenciada e delimitado a área de influencia de cada praça conforme preceitua o “Guia de Indicadores” (COSTA, 2008). Não foi encontrada nenhuma área acima de 5 hectares.

1.2.5 ACESSIBILIDADE AOS SERVIÇOS ESSENCIAIS

Porcentagem da população urbana residente até 500 metros de distância de serviços essenciais, entendidos aqui como equipamentos de saúde de atendimento primário e equipamentos de educação infantil e ensino fundamental, públicas e particulares.

SER III

População total: 360.551 pessoas.
 População atendida: 329.097 pessoas.
 Score: 91%
 Score normalizado: 0,91

SER V

População total: 504.511 pessoas.
 População atendida: 427.724 pessoas.
 Score: 84%
 Score normalizado: 0,84

Para cálculo deste indicador foi utilizado relação das escolas municipais e postos de saúde adquirida no sitio eletrônico da Prefeitura Municipal de Fortaleza e complementado com auxílio do *Google Earth* e *Google Maps*.

Foram locados na base georreferenciada e delimitado a área de influencia de cada equipamento conforme preceitua o “Guia de Indicadores” (COSTA, 2008). As escolas particulares de ensino fundamental foram retiradas do sitio eletrônico da Telelistas.Net disponível em <http://www.telelistas.net>.

1.3.1 FRAGMENTAÇÃO URBANA

Proporção de terra urbanizada contínua do total da área urbanizado do município, ou seja, não cortada por infraestrutura de transporte principal como vias de trânsito rápido (rodovias, vias expressas e vias arteriais), corredores de transporte coletivo, vias para transporte ferroviário ou metroviário de superfície, terminais de transporte de grande porte, ou qualquer outra barreira física, natural ou construída, que acarrete em descontinuidade do tecido urbano.

SER III

N.º de subdivisões: 9 blocos.
 Score normalizado: 0,55.

SER V

N.º de subdivisões: 23 blocos
 Score normalizado: 0,00

Para cálculo deste indicador foi utilizado o *Google Earth* para identificação das barreiras físicas que provocam a descontinuidade do tecido urbano. O *software* permite inserir polígonos sobre as imagens de satélites. As principais barreiras físicas naturais e artificiais encontradas foram: Rio Maranguapinho e seus afluentes, Metrô de Fortaleza Linha Sul e Oeste, e trechos iniciais das rodovias CE-065 e CE-060.

2.1.3 POPULAÇÃO EXPOSTA AOS RUÍDOS DE TRÁFEGO

Porcentagem da população urbana exposta a ruído superior a 65dB ocasionado por sistemas de transporte.

SER III

População total: 360.551 pessoas.
 População exposta a ruídos: 96.510 pessoas.
 Score: 26,76%
 Score normalizado: 0,73

SER V

População total: 504.511 pessoas.
 População exposta a ruídos: 82.432 pessoas.
 Score: 16,34%
 Score normalizado: 0,84

Para cálculo deste indicador foi utilizado um parecer com estimativa da população exposta a ruídos acima de 65dB fornecido por técnico com notório conhecimento de causa. A Carta

Acústica de Fortaleza, segundo técnico, está em processo de ajustamento não sendo possível ser utilizada para este trabalho.

5.1.1 DENSIDADE E CONECTIVIDADE DA REDE VIÁRIA

SER III

Área urbanizada: 22,88km².
 Extensão da malha viária: 542,78km.
 Quantidade ideal de nós: 2.334.
 Quantidade de nós: 2.125.
 Score: 23,72km/km².
 Score normalizado: 1,00 (alta/alta).

SER V

Área urbanizada: 45,65km².
 Extensão da malha viária: 791,24km.
 Quantidade ideal de nós: 4.657.
 Quantidade de nós: 3.873.
 Score: 17,33km/km².
 Score normalizado: 1,00 (alta/alta)

Este indicador foi calculado através de estimativa de área. Foram utilizadas estimativas obtidas através da contagem de vias em áreas que equivalem a 10% do território total de cada regional. A partir disso, atribuiu-se o percentual de vias encontradas para o restante do território. O *Google Earth* auxiliou na locação das áreas e mensuração da extensão de vias em cada região utilizada para estimativa. Também ajudou a determinar a área efetivamente urbanizada de cada regional. Para a contagem dos nós proposto pelo “Guia de Indicadores” (COSTA, 2008) foi utilizado o *software* PointorV9.

5.1.2 VIAS PAVIMENTADAS

Extensão de vias pavimentadas em relação à extensão total do sistema viário urbano.

SER III

Extensão da malha viária: 542,78km.
 Extensão de vias pavimentadas: 542,78km.
 Score: 100%
 Score normalizado: 1,00.

SER V

Extensão da malha viária: 791,24km.
 Extensão de vias pavimentadas: 786,01km.
 Score: 99%
 Score normalizado: 0,99.

Este indicador foi calculado através de estimativa de área. Foram utilizadas estimativas obtidas através da contagem de vias pavimentadas em áreas que equivalem a 10% do território total de cada regional. A partir disso, atribuiu-se o percentual de vias pavimentadas encontradas para o restante do território. O *Google Earth* auxiliou na locação das áreas, mensuração da extensão de vias pavimentadas em cada região utilizada para estimativa. Estas áreas correspondem às mesmas utilizadas para cálculo do indicador anterior.

5.3.1 VIAS PARA TRANSPORTE COLETIVO

Porcentagem da área urbana da cidade atendida por vias exclusivas ou preferenciais para transporte coletivo por ônibus.

SER III

Área urbanizada: 22,88km².

Área atendida: 4,92km².
 Score: 22%
 Score normalizado: 0,22.

SER V

Área urbanizada: 45,65km²
 Área atendida: 0 km²
 Score: 0%
 Score normalizado: 0,00

Este indicador foi calculado através da ferramenta CAD utilizando a base georreferenciada de Fortaleza em formato DWG. Delimitou-se a área de influência sugerida pelo “Guia de Indicadores” (COSTA, 2008) e determinado à área atendida. A SER V não possui via exclusivas ou preferenciais para o transporte coletivo. A SER III possui apenas o corredor da Av. Bezerra de Menezes/Mister Hull.

6.1.1 EXTENSÃO E CONECTIVIDADE DE CICLOVIAS

Cobertura e conectividade da rede de vias para bicicleta.

SER III

Extensão da malha viária: 542,78km.
 Extensão de ciclovias: 7,54km.
 Conectividade: baixa.
 Score: 1,39%
 Score normalizado: 0,25.

SER V

Extensão da malha viária: 791,24km.
 Extensão de ciclovias: 13,56km.
 Conectividade: baixa.
 Score: 1,71%
 Score normalizado: 0,25.

O indicador foi calculado através do *Google Earth* baseado em informações fornecidas por técnico da AMC. A partir da identificação dos trechos de ciclovia em cada regional foi possível mensurar suas extensões. A SER III é marcada pela presença de ciclovias na Av. Bezerra de Menezes/Mister Hull; trecho da Av. Humberto Monte e José Bastos e trechos na Av. Cel. Matos Dourado. Já na SER V podemos citar as avenidas: Osório de Paiva, Godofredo Maciel e Benjamin Brasil.

6.2.1 VIAS PARA PEDESTRES

Cobertura e conectividade da rede de vias para pedestres.

SER III

Não possui.
 Score normalizado: 0,00.

SER V

Não possui.
 Score normalizado: 0,00.

As regionais em estudo não possuem vias preferenciais ou exclusivas para pedestre. Esse tipo de via é percebido apenas na regional do centro.

7.5.1 VAZIOS URBANOS

Porcentagem de áreas que se encontram vazias ou desocupadas na área urbana.

SER III

Área urbanizada: 22,88km².

Vazios: 0,93km².

Score: 4%

Score normalizado: 1,00.

SER V

Área urbanizada: 45,65km².

Vazios: 8,93km².

Score: 20%

Score normalizado: 0,75.

O indicador foi calculado através do *Google Earth*. As imagens de satélites ajudaram a identificar os lotes e glebas vazias para em seguida fossem calculadas as áreas de vazios urbanos conforme preceitua o “Guia de Indicadores” (COSTA, 2008).

7.5.2 CRESCIMENTO URBANO

Razão entre a área de novos projetos (para diferentes usos) previstos ou em fase de implantação em regiões dotadas de infraestrutura e serviços de transportes, e a área de novos projetos em regiões ainda não desenvolvidas e sem infraestrutura de transportes.

SER III

Área sem infraestrutura de transportes: 0,23km².

Vazios: 0,93km².

Score: 4,04.

Score normalizado: 1,00.

SER V

Área sem infraestrutura de transportes: 5,09km².

Vazios: 8,93 km²

Score: 1,75.

Score normalizado: 0,88.

Para este indicador foi preciso utilizar a informação de vazios urbanos (já obtida) e determinar uma área de cobertura do sistema de transportes. A última informação foi obtida através da base georreferenciada na qual foi delimitada a área de influencia proposta pelo “Guia de Indicadores” (COSTA, 2008). Para modos rodoviários uma influência de 300m para cada lado, para o metroviário, 500m. Sobreposta as duas informações (vazios urbanos e cobertura de transportes), são determinadas quais áreas não possuem infraestrutura de transportes.

7.5.3 DENSIDADE POPULACIONAL URBANA

Razão entre o número total de habitantes da área urbana e a área total urbanizada.

SER III

População total: 360.551 pessoas.

Área urbanizada: 22,88km².

Score: 15.759 hab./km².

Score normalizado: 0,27.

SER V

População total: 504.511 pessoas.

Área urbanizada: 45,65km².

Score: 11.052 hab./km².

Score normalizado: 0,15.

Para o cálculo deste indicador foi utilizado dados censitários de 2010 do IBGE e a área efetivamente urbanizada calculada através do *Google Earth*.

7.5.4 ÍNDICE DE USO MISTO

Porcentagem da área urbana destinada ao uso misto do solo, conforme definido em legislação municipal.

SER III

Área para uso misto: 20,83km².

Área urbanizada: 22,88km².

Score: 91%

Score normalizado: 1,00

SER V

Área para uso misto: 45,65km².

Área urbanizada: 45,65km²

Score: 100%

Score normalizado: 1,00.

O indicador foi calculado baseado no Plano Diretor de Desenvolvimento Participativo de Fortaleza, inclusive, realizado aprofundamento no capítulo de caracterização da área de estudo. A SER III é marcada pela presença de uma área institucional (Campus do Pici).

7.5.5 OCUPAÇÕES IRREGULARES

Porcentagem da área urbana constituída por assentamentos informais ou irregulares.

SER III

Área de assentamento: 0,25km².

Área urbanizada: 22,88km².

Score: 1,10%

Score normalizado: 1,00.

SER V

Área para uso misto: 0,46km².

Área urbanizada: 45,65km².

Score: 1,00%

Score normalizado: 1,00.

O indicador foi calculado através do *Google Earth* auxiliado pelas informações cedidas pelas assessorias de comunicação das regionais. As imagens de satélites ajudaram a identificar as áreas de preservação ambiental, favelas, palafitas, entre outros citados no “Guia de Indicadores” (COSTA, 2008).

7.7.1 PARQUES E ÁREAS VERDES

Área urbana com cobertura vegetal (parques, jardins, áreas verdes) por habitante.

SER III

Área verde: 330.127m².

População total: 360.551 pessoas.

Score: 0,92m²/habitante.

Score normalizado: 0,00.

SER V

Área verde: 693.455m².

População total: 360.551 pessoas.

Score: 1,37m²/habitante.

Score normalizado: 0,00.

Para cálculo deste indicador foi utilizada a mesma relação de praças e áreas verdes do indicador acessibilidade aos espaços abertos. A base georreferenciada e o *Google Earth* foram utilizados para localizar e determinar as áreas de cada equipamento.

7.7.2 EQUIPAMENTOS URBANOS (ESCOLAS)

Número de escolas em nível de educação infantil e ensino fundamental, públicas e particulares, por 1.000 habitantes.

SER III

N.º de escolas: 103 unidades.

População total: 360.551 pessoas.

Score: 0,29und/1.000 habitante.

Score normalizado: 0,19

SER V

N.º de escolas: 154 unidades

População total: 504.511 pessoas.

Score: 0,31und/1.000 habitante.

Score normalizado: 0,21.

Para cálculo deste indicador foi utilizada a mesma relação de escolas de ensino fundamental, municipais e particulares, do indicador acessibilidade aos serviços essenciais. O score foi obtido de acordo com o que preceitua o “Guia de Indicadores” (COSTA, 2008).

7.7.3 EQUIPAMENTOS URBANOS (UNIDADES DE SAÚDE)

Número de equipamentos de saúde ou unidades de atendimento médico primário (postos de saúde) por 100.000 habitantes.

SER III

N.º de postos de saúde: 20 unidades.

População total: 360.551 pessoas.

Score: 5,55und/100.000 habitante.

Score normalizado: 0,00.

SER V

N.º de postos de saúde: 24 unidades.

População total: 504.511 pessoas.

Score: 4,76und/100.000 habitante.

Score normalizado: 0,00.

Para cálculo deste indicador foi utilizada a mesma relação de postos de saúde do indicador “*acessibilidade aos serviços essenciais*”. O score foi obtido de acordo com o que preceitua o “Guia de Indicadores” (COSTA, 2008).

9.1.1 EXTENSÃO DA REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO

Extensão total da rede de transporte público em relação à extensão total do sistema viário urbano.

SER III

Extensão da rede transporte público: 122,44km.

Extensão da malha viária: 542,78km.

Score: 23%

Score normalizado: 0,04.

SER V

Extensão da rede transporte público: 174,48km.

Extensão da malha viária: 791,24km.

Score: 22%

Score normalizado: 0,03.

Para este indicador foi preciso utilizar a informação de extensão total da malha viária (já obtida) e determinar extensão da malha na área de cobertura do sistema de transporte coletivo. A ETUFOR disponibiliza no seu sítio eletrônico, arquivo para *Google Earth* contendo todas

as rotas do transporte coletivo de Fortaleza. A partir desse arquivo foi possível mensurar a extensão das vias utilizadas para cada regional.

APÊNDICE B – PLANILHA DE CÁLCULO
SECRETARIA EXECUTIVA REGIONAL III

DOMÍNIO	PESO RED.	TEMA	PESO RED.	ID	INDICADOR	PESO RED.	SCORE	UNIDADE	SCORE NORMAL.	SOCIAL	DIMENSÕES ECONÔMICA		AMBIENTAL		IMUSg	IMUSg Máx	
Acessibilidade	0,161	Acessibilidade aos sistemas de transportes	0,37	1.1.1	Acessibilidade ao transporte público	1,00	99,00	%	0,99	0,38	0,022	0,36	0,021	0,26	0,015	0,058	0,059
	0,161	Acessibilidade universal	0,35	1.2.2	Acessibilidade a espaços abertos	0,50	33,00	%	0,33	0,40	0,004	0,32	0,003	0,27	0,003	0,009	0,028
	0,161		0,35	1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,50	91,00	%	0,90	0,40	0,010	0,32	0,008	0,27	0,007	0,026	0,028
	0,161	Barreiras físicas	0,28	1.3.1	Fragmentação urbana	1,00	9,00	Número	0,55	0,38	0,009	0,30	0,007	0,32	0,008	0,025	0,045
Aspectos Ambientais	0,168	Controle dos impactos do meio ambiente	1,00	2.1.3	População exposta ao ruído de tráfego	1,00	26,67	%	0,73	0,29	0,036	0,28	0,034	0,43	0,053	0,123	0,168
Infra-estrututra	0,179	Provisão e manutenção da infra-estrutura de transportes	0,46	5.1.1	Densidade e conectividade da rede viária	0,50	23,72	km/km ² , grau de conectividade	1,00	0,28	0,012	0,41	0,017	0,31	0,013	0,041	0,041
	0,179		0,46	5.1.2	Vias pavimentadas	0,50	100,00	%	1,00	0,28	0,012	0,41	0,017	0,31	0,013	0,041	0,041
	0,179	Distribuição da infra-estrutura de transportes	0,54	5.2.1	Vias para transporte coletivo	1,00	22,00	%	0,22	0,33	0,007	0,35	0,007	0,33	0,007	0,021	0,097
Modos Não-motorizados	0,164	Transporte cicloviário	0,48	6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	1,00	1,39	% , grau de conectividade	0,25	0,32	0,006	0,29	0,006	0,39	0,008	0,020	0,079
	0,164	Deslocamentos a pé	0,52	6.2.1	Vias para pedestres	1,00	0,00	% , conectividade	0,00	0,33	0,000	0,28	0,000	0,39	0,000	0,000	0,085
Planejamento Integrado	0,161	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	0,52	7.5.1	Vazios urbanos	0,20	4,00	%	1,00	0,31	0,005	0,32	0,005	0,36	0,006	0,017	0,017
	0,161		0,52	7.5.2	Crescimento urbano	0,20	4,04	Número	1,00	0,31	0,005	0,32	0,005	0,36	0,006	0,017	0,017
	0,161		0,52	7.5.3	Densidade populacional urbana	0,20	15.758	habitantes/km ²	0,27	0,31	0,001	0,32	0,001	0,36	0,002	0,005	0,017
	0,161		0,52	7.5.4	Índice de uso misto	0,20	91,00	%	1,00	0,31	0,005	0,32	0,005	0,36	0,006	0,017	0,017
	0,161		0,52	7.5.5	Ocupações irregulares	0,20	1,10	%	1,00	0,31	0,005	0,32	0,005	0,36	0,006	0,017	0,017

SECRETARIA EXECUTIVA REGIONAL III – CONTINUAÇÃO

DOMÍNIO	PESO RED.	TEMA	PESO RED.	ID	INDICADOR	PESO RED.	SCORE	UNIDADE	SCORE NORMAL.	SOCIAL	DIMENSÕES					IMUSg	IMUSg Máx					
											ECONÔMICA		AMBIENTAL									
Planejamento Integrado	0,161	Planejamento da infra-estrutura urbana e equipamentos urbanos	0,48	7.7.1	Parques e áreas verdes	0,33	0,92	m ² /habitante	0,00	0,31	0,000	0,39	0,000	0,30	0,000	0,000	0,026					
	0,161				Equipamentos urbanos (escolas)						0,33	0,29	escolas/1000 habitantes	0,04	0,31	0,000	0,39	0,000	0,30	0,000	0,001	0,026
	0,161				Equipamentos urbanos (postos de saúde)						0,33	5,55	postos de saúde/100.000 habitantes	0,00	0,31	0,000	0,39	0,000	0,30	0,000	0,000	0,026
Sistemas de Transporte Urbano	0,167	Disponibilidade e qualidade do transporte público	1,00	9.1.1	Extensão da rede de transporte público	1,00	23,00	%	0,04	0,35	0,002	0,33	0,002	0,32	0,002	0,006	0,167					
											0,142	0,146	0,154	0,444	0,999							
													Absoluto	Corrigido								
													IMUSg	0,444	0,445							
													Social	0,142	0,142							
													Econômica	0,146	0,147							
													Ambiental	0,154	0,154							

SECRETARIA EXECUTIVA REGIONAL V

DOMÍNIO	PESO RED.	TEMA	PESO RED.	ID	INDICADOR	PESO RED.	SCORE	UNIDADE	SCORE NORMAL.	DIMENSÕES						IMUSg	IMUSg Máx
										SOCIAL		ECONÔMICA		AMBIENTAL			
Acessibilidade	0,161	Acessibilidade aos sistemas de transportes	0,37	1.1.1	Acessibilidade ao transporte público	1,00	91,00	%	0,91	0,38	0,020	0,36	0,019	0,26	0,014	0,054	0,059
	0,161	Acessibilidade universal	0,35	1.2.2	Acessibilidade a espaços abertos	0,50	23,00	%	0,23	0,40	0,003	0,32	0,002	0,27	0,002	0,007	0,028
	0,161		0,35	1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,50	84,00	%	0,82	0,40	0,009	0,32	0,007	0,27	0,006	0,023	0,028
	0,161	Barreiras físicas	0,28	1.3.1	Fragmentação urbana	1,00	23,00	Número	0,00	0,38	0,000	0,30	0,000	0,32	0,000	0,000	0,000
Aspectos Ambientais	0,168	Controle dos impactos do meio ambiente	1,00	2.1.3	População exposta ao ruído de tráfego	1,00	16,34	%	0,84	0,29	0,041	0,28	0,039	0,43	0,060	0,141	0,168
Infra-estrututra	0,179	Provisão e manutenção da infra-estrutura de transportes	0,46	5.1.1	Densidade e conectividade da rede viária	0,50	17,33	km/km ² , grau de conectividade	1,00	0,28	0,012	0,41	0,017	0,31	0,013	0,041	0,041
	0,179		0,46	5.1.2	Vias pavimentadas	0,50	99,00	%	0,99	0,28	0,011	0,41	0,017	0,31	0,013	0,041	0,041
	0,179	Distribuição da infra-estrutura de transportes	0,54	5.2.1	Vias para transporte coletivo	1,00	0,00	%	0,00	0,33	0,000	0,35	0,000	0,33	0,000	0,000	0,097
Modos Não-motorizados	0,164	Transporte cicloviário	0,48	6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	1,00	1,71	% , grau de conectividade	0,25	0,32	0,006	0,29	0,006	0,39	0,008	0,020	0,079
	0,164	Deslocamentos a pé	0,52	6.2.1	Vias para pedestres	1,00	0,00	% , conectividade	0,00	0,33	0,000	0,28	0,000	0,39	0,000	0,000	0,000
Planejamento Integrado	0,161	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	0,52	7.5.1	Vazios urbanos	0,20	20,00	%	0,75	0,31	0,004	0,32	0,004	0,36	0,005	0,013	0,017
	0,161		0,52	7.5.2	Crescimento urbano	0,20	1,75	Número	0,88	0,31	0,005	0,32	0,005	0,36	0,005	0,015	0,017
	0,161		0,52	7.5.3	Densidade populacional urbana	0,20	11.052	habitantes/km ²	0,15	0,31	0,001	0,32	0,001	0,36	0,001	0,003	0,017
	0,161		0,52	7.5.4	Índice de uso misto	0,20	100,00	%	1,00	0,31	0,005	0,32	0,005	0,36	0,006	0,017	0,017
	0,161		0,52	7.5.5	Ocupações irregulares	0,20	1,00	%	1,00	0,31	0,005	0,32	0,005	0,36	0,006	0,017	0,017

SECRETARIA EXECUTIVA REGIONAL V – CONTINUAÇÃO

DOMÍNIO	PESO RED.	TEMA	PESO RED.	ID	INDICADOR	PESO RED.	SCORE	UNIDADE	SCORE NORMAL.	SOCIAL	DIMENSÕES					IMUSg	IMUSg Máx												
											ECONÔMICA		AMBIENTAL																
Planejamento Integrado	0,161	Planejamento da infra-estrutura urbana e equipamentos urbanos	0,48	7.7.1	Parques e áreas verdes	0,33	1,37	m ² /habitante	0,00	0,31	0,000	0,39	0,000	0,30	0,000	0,000	0,026												
	0,161				Equipamentos urbanos (escolas)													0,33	0,31	escolas/1000 habitantes	0,06	0,31	0,000	0,39	0,001	0,30	0,000	0,002	0,026
	0,161				Equipamentos urbanos (postos de saúde)													0,33	4,76	postos de saúde/100.000 habitantes	0,00	0,31	0,000	0,39	0,000	0,30	0,000	0,000	0,000
Sistemas de Transporte Urbano	0,167	Disponibilidade e qualidade do transporte público	1,00	9.1.1	Extensão da rede de transporte público	1,00	22,00	%	0,03	0,35	0,001	0,33	0,001	0,32	0,001	0,004	0,167												
											0,124	0,130	0,140	0,398	0,999														
														Absoluto	Corrigido														
														IMUSg	0,398	0,398													
														Social	0,124	0,124													
														Econômica	0,130	0,130													
														Ambiental	0,140	0,140													