



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**  
**MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO TERRITORIAL**



**Fábio de Souza**

**O USO DA TECNOLOGIA DE MONOTRILHO COMO ALTERNATIVA DE  
TRANSPORTE URBANO NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA.**

**GOIÂNIA**  
**JUNHO 2012**



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**  
**MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO TERRITORIAL**



**Fábio de Souza**

**O USO DA TECNOLOGIA DE MONOTRILHO COMO ALTERNATIVA DE  
TRANSPORTE URBANO NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA.**

Dissertação do curso *stricto sensu* de Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sob a orientação da Prof. Dr. Antônio Pasqualetto.

**Linha de Pesquisa 1: Desenvolvimento Territorial e Gestão**

**GOIÂNIA**  
**JUNHO 2012**

S729u Souza, Fábio de.

O uso da tecnologia de monotrilho como alternativa de transporte urbano na região metropolitana de Goiânia [manuscrito] / Fábio de Souza. – 2012.

96 f. : il. grafs.

#### Bibliografia

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial, 2012.

Inclui lista de figuras, quadros, abreviaturas e siglas.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Pasqualetto.

1. Mobilidade urbana. 2. Transporte público. 3. Monotrilho – tecnologia - transporte urbano – Goiânia (GO).  
I. Título.

CDU: 656.13(817.3)(043.3)

**Fábio de Souza**

**O USO DA TECNOLOGIA DE MONOTRILHO COMO ALTERNATIVA DE  
TRANSPORTE URBANO NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA.**

Dissertação defendida e aprovada em 29 de junho de 2012 pela Banca Examinadora  
constituída pelos professores.

---

Prof. Dr. Antônio Pasqualetto – Orientador (PUC GOIÁS)

---

Prof. Dr. Manoel da Silva Álvares – Avaliador (PUC GOIÁS)

---

Prof. Dr. Benjamim Jorge Rodrigues dos Santos – Avaliador Externo (UEG)

---

Prof. Dr. Ycarim Melgaço Barbosa – Suplente (PUC GOIÁS)

**GOIÂNIA  
JUNHO 2012**

Aos meus pais, Adélia Prado e Tino Guimarães, que sempre apoiaram minhas longas horas de estudo. Desde minha concepção e em todos os momentos, foram cheios de amor e atenção.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu orientador, Prof. Dr. Antônio Pasqualetto, sempre solícito e presente e que foi o grande incentivador para que esta dissertação de mestrado fosse concluída.

Gostaria de agradecer, em especial, àqueles que participaram mais diretamente do processo de conclusão desta dissertação: Aos Professores do Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

À Secretaria de Planejamento e Urbanismo do Município de Goiânia, que financiou o presente curso *stricto sensu* de Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial, em especial à Marta Horta, Diretora do Departamento de Parcelamento.

Aos colegas de Turma, sempre companheiros e inspiradores.

“A derrubada da imobilidade e do isolamento é essencial à efetiva  
integração dos recursos do mundo.”  
Wilfred Owen.

## RESUMO

SOUZA, F. *O Uso da Tecnologia de Monotrilho como Alternativa de Transporte Urbano na Região Metropolitana de Goiânia*. Dissertação, 2012. 65f. - Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial – MDPT da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2010.

Uma das abordagens do termo mobilidade tem como parâmetro a relação entre o espaço urbano territorial, o trânsito e os transportes e os elementos e tecnologias facilitadoras de deslocamentos de pessoas e bens. Os transportes e o trânsito têm se tornado atualmente, em cidades de médio e grande porte, um entrave ao desenvolvimento urbano e regional face às diversas situações antagônicas vivenciadas no contexto dos deslocamentos. Modelos de gestões são engendrados com a finalidade de buscar soluções, por parte da administração pública. Na cidade de Goiânia, município pólo-concentrador de atividades da Região Metropolitana de Goiânia, região com população estimada pelo IBGE, em 2011, de 2.206.134 habitantes e estimados 1.000.000 de veículos circulando em seu sistema viário, o embate pelo espaço nos leitos das vias entre veículos de passeio, de cargas e de transporte de passageiros, já permite uma visualização, nos horários de pico e em algumas regiões, do nível de saturação do sistema, o que compromete o transporte público de passageiros. Por sua vez, o modelo de gestão do Sistema de Transporte Público de Passageiros, efetivamente metropolitano e integrado, não tem conseguido alcançar metas satisfatórias em seus planos de ações tendo em vista suas características organizacionais. O presente trabalho propõe uma análise da inserção do uso da tecnologia monotrilho no Sistema Integrado de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana de Transporte Coletivo de Goiânia, através da metodologia de análise custo benefício, a partir de uma caracterização sucinta da tecnologia monotrilho, de uma base de dados sobre o sistema e da definição de um traçado básico de itinerário no espaço territorial metropolitano.

Palavras-chave: mobilidade urbana, transporte público de passageiros e tecnologia monotrilho de transportes de passageiros.



**ABSTRACT**

SOUZA, F. *The Use of Technology Monorail as an Alternative Urban Transport in the Metropolitan Area of Goiânia*. Dissertation, 2012. 65p. - Master's Program in Development and Territorial Planning of the Pontifical Catholic University of Goiás. Goiânia, 2010.

One of the approaches of the term mobility lays upon the link between urban planning, transit and transportation, and the elements and technologies that facilitate the commuting of people and goods throughout the city. Lately, transportation and traffic have become in both, mid-sized and big cities, a barrier to urban and regional development, due to various antagonistic situations experienced when commuting. Management efforts are engendered by the government in an attempt to find solutions for the matter have proved ineffective so far. The city of Goiânia is a city-center hub of activities of a Metropolitan Area, a region with a population of an estimated 2,206,134 residents (IBGE, 2011), and 1,000,000 vehicles cruising its road system (DETRAN, 2001). The struggle for room in the lanes, among passenger cars, freight and passenger transport, is already noticeable during peak hours. The saturation level of the system undermines the effective public passenger transportation. In turn, the management of a Passenger Public-Transportation System that is effectively integrated has failed to reach satisfactory results, considering the organizational traits that have been put in action up to now. This paper proposes an analysis of the deployment of the monorail technology in the Integrated Passenger Public-Transportation in the metropolitan area of Goiânia, by means of a methodology of cost-benefit analysis, depicting a brief characterization of monorail technology, a database on the transport system and the definition of a basic layout of metro route in territorial space. As a product, the result of cost-benefit analysis proposes a basic model of monorail technology implementation in the Metropolitan Public Transport Network in Goiânia, noting advantages and disadvantages of such a model. Last, but not least, final considerations about the methodology and the proposed model will be discussed.

Key Words: urban mobility, passenger-public transportation, and monorail passenger public-transportation and technology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b>	Pesos para os domínios do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável - IMUS.....	<b>23</b>
<b>Figura 02</b>	Divisão modal – 2007 (Em municípios com mais de 60 mil habitantes).....	<b>26</b>
<b>Figura 03</b>	Sistema de transporte público: Fazia o trajeto da Praça Joaquim Lúcio até a Praça do Bandeirante em 1 hora.....	<b>36</b>
<b>Figura 04</b>	Sistema de transporte público em Goiânia, na década de 70.....	<b>38</b>
<b>Figura 05</b>	Sistema Tronco-Alimentador.....	<b>39</b>
<b>Figura 06</b>	Área de cobertura de atendimento da Rede Metropolitana de Transporte Coletivo - RMTC.....	<b>46</b>
<b>Figura 07</b>	<i>Bus Rapid Transit</i> - BRT em Curitiba.....	<b>49</b>
<b>Figura 08</b>	<i>Bus Rapid Transit</i> - BRT em Goiânia.....	<b>50</b>
<b>Figura 09</b>	Metrô em São Paulo.....	<b>51</b>
<b>Figura 10</b>	Veículo Leve Sobre Trilhos - VLT em Houston, Estados Unidos.....	<b>51</b>
<b>Figura 11</b>	Exemplo de um típico monotrilho e um Veículo Leve Sobre Trilhos clássico que circula em dois trilhos .....	<b>52</b>
<b>Figura 12</b>	Exemplo de um típico monotrilho elevado, na cidade de Seattle, Estados Unidos da América .....	<b>53</b>
<b>Figura 13</b>	Comparação dos trilhos guia da via circulante dos sistemas de monotrilhos mais comuns atualmente utilizados.....	<b>54</b>
<b>Figura 14</b>	Exemplos de alguns tipos de monotrilho.....	<b>55</b>
<b>Figura 15</b>	Detalhes de como os carros são presos as vigas de rolamento no sistema monotrilho do tipo Alweg.....	<b>56</b>
<b>Figura 16</b>	Monotrilho elevado na cidade de Las Vegas, Estados Unidos da América.....	<b>57</b>

<b>Figura 17</b>	Monotrilho de Poços de Caldas, Brasil.....	<b>57</b>
<b>Figura 18</b>	Segmento, com colunas de 15 metros de altura, acima da linha das árvores, em construção na cidade de São Paulo, para implantação de monotrilho.....	<b>58</b>
<b>Figura 19</b>	Maquete eletrônica da Estação Oratório, à direita, e imagem da obra desta, em construção, à esquerda.....	<b>58</b>
<b>Figura 20</b>	Maquete eletrônica de modelo de estação do sistema de monotrilho de Manaus.....	<b>59</b>
<b>Figura 21</b>	Maquete eletrônica de modelo de estação do sistema de monotrilho do Rio de Janeiro.....	<b>60</b>
<b>Figura 22</b>	Localização geográfica da Região Metropolitana de Goiânia.....	<b>65</b>
<b>Figura 23</b>	Cidade de Goiânia – Parque Vaca Brava.....	<b>66</b>
<b>Figura 24</b>	Mapa do Trecho Total do Eixo Anhanguera.....	<b>68</b>
<b>Figura 25</b>	Modelo proposto pelo Plano Diretor de Goiânia para caixa viária do Corredor Anhanguera.....	<b>70</b>
<b>Figura 26</b>	Secção Transversal Típica do Corredor Monotrilho Anhanguera.....	<b>75</b>
<b>Figura 27</b>	Esquema dos Terminais do Eixo Anhanguera (Ida e Volta).....	<b>78</b>
<b>Figura 28</b>	Secção Transversal Típica do Corredor Monotrilho Anhanguera.....	<b>79</b>
<b>Figura 29</b>	Detalhe da Secção Transversal Típica do Corredor Monotrilho Anhanguera	<b>79</b>
<b>Figura 30</b>	Elevação Típica do Corredor Monotrilho Anhanguera.....	<b>80</b>
<b>Figura 31</b>	Exemplo de Aparelho de Mudança de Via – AMV do Sistema Monotrilho..	<b>81</b>
<b>Figura 32</b>	Situação atual do Terminal Padre Pelágio.....	<b>82</b>
<b>Figura 33</b>	Situação proposta para o Terminal Padre Pelágio, com inserção do terminal de monotrilho.....	<b>83</b>

<b>Figura 34</b>	Simulação de monotrilho no cruzamento da Avenida Anhanguera com Avenida Tocantins.....	<b>84</b>
<b>Figura 36</b>	Desenho da Estação Padrão – Piso Mezanino.....	<b>85</b>
<b>Figura 37</b>	Desenho da Estação Padrão – Piso Embarque.....	<b>86</b>
<b>Figura 38</b>	Desenho da Estação Padrão – Planta Baixa da Plataforma com os trilhos.....	<b>86</b>
<b>Figura 39</b>	Desenho da Estação Padrão – Cortes Transversais.....	<b>86</b>
<b>Figura 40</b>	Desenho da Estação Padrão – Cortes Longitudinais.....	<b>87</b>

**LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 01</b>	Estrutura Hierárquica de Critérios do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável - IMUS e Respectivos Pesos.....	<b>22</b>
<b>Quadro 02</b>	Resumo de Dados Operacionais do Sistema Integrado de Transportes Coletivos da Região Metropolitana de Goiânia.....	<b>45</b>
<b>Quadro 03</b>	Matriz de Decisão de Transporte Público.....	<b>61</b>
<b>Quadro 04</b>	Comparação Entre os Sistemas de Transporte Público de Passageiros.....	<b>63</b>
<b>Quadro 05</b>	Resumo do número de passageiros do Eixo Anhanguera – 2012.....	<b>68</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACB	- Análise Custo Benefício
AEAMESP	- Associação dos Engenheiros e Arquitetos do Metrô de São Paulo
AGR	- Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos
AMT	- Agência Municipal de Trânsito, Transportes e Mobilidade
ANTP	- Associação Nacional de Transportes Públicos
BRT	- <i>Bus Rapid Transit</i>
CBTU	- Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CD-AGLURB	- Câmara Deliberativa do Aglomerado Urbano de Goiânia
CDTC	- Câmara Deliberativa de Transporte Coletivo
CRFB	- Constituição da República Federativa Brasileira
CMTC	- Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos
COOTEGO	- Cooperativa de Transportes do Estado de Goiás
Datusus	- Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DETRAN/GO	- Departamento Estadual de Trânsito de Goiás
EBTU	- Empresa Brasileira de Transportes Urbanos
FIFA	- <i>Fédération Internationale de Football Association</i>
GEIPOT	- Grupo de Estudos para Integração da Política de Transportes
GETRANS	- Gestão da Rede de Transportes
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMUS	- Índice de Mobilidade Urbana Sustentável
INDUR	- Instituto de Desenvolvimento Urbano e Regional do Estado de Goiás
Ipea	- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPLAM	- Instituto de Planejamento Municipal
MDT	- Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte Público de Qualidade para Todos
MS	- Ministério da Saúde
MUS	- Mobilidade Urbana Sustentável
PDIG	- Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia
PDTU	- Plano Diretor de Transporte Urbano
PRIORI-TRAN	- Programa de Priorização do Transporte Coletivo de Goiânia
PDDTC	- Plano Diretor de Desenvolvimento do Transporte Coletivo

RMG	- Região Metropolitana de Goiânia
RMTC	- Rede Metropolitana de Transporte Coletivo
SEINFRA	- Secretaria de Infraestrutura do Governo do Estado de Goiás
SETRANSP	- Secretaria de Transportes
SIT	- Sistema Integrado de Transporte
STPP	- Sistema de Transporte Público de Passageiros
TCBR	- Tecnologia e Consultoria Brasileira S/A
TRANSURB	- Empresa de Transportes Urbanos de Goiânia
VLP	- Veículo Leve Sobre Pneus
VLT	- Veículo Leve Sobre Trilhos

**SUMÁRIO**

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>XI</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1. TÓPICOS DE MOBILIDADE URBANA .....</b>	<b>18</b>
1.1 O que é Mobilidade Urbana.....	18
1.2 Transporte e Trânsito .....	25
1.3 Gestão da Mobilidade Urbana .....	28
<b>2 A MOBILIDADE EM GOIÂNIA SOB A ÓTICA DO TRANSPORTE COLETIVO.....</b>	<b>32</b>
2.1 O Município de Goiânia e a Região Metropolitana.....	32
2.2 A Situação Atual do Sistema Integrado de Transporte Coletivo.....	45
<b>3. A TECNOLOGIA DE MONOTRILHO PARA O TRANSPORTE DE PASSAGEIROS .....</b>	<b>48</b>
3.1 Os Modais de Transporte Público Coletivo Utilizados no País.....	48
3.2 Características da Tecnologia Monotrilho.....	52
3.3 Panorama do Uso do Monotrilho em Algumas Cidades .....	55
3.4 Análise Comparativa com as Demais Tecnologias Empregadas no Brasil .....	60
<b>4. O USO DO MONOTRILHO NO STPP DE GOIÂNIA – A CONCEPÇÃO PROJETUAL .....</b>	<b>65</b>
4.1 Goiânia: Breve Contexto e Desafios.....	65
4.2 Definição de Traçado para a Tecnologia em Goiânia.....	67
4.3 O Corredor Estruturador Exclusivo Anhanguera e os Diversos Modais de Transporte .....	69
4.4 Proposta de Modelo para o Corredor Anhanguera – Goiânia.....	73
4.4.1 Características Técnicas do Projeto .....	78
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>90</b>



## INTRODUÇÃO

O tema da presente dissertação trata da mobilidade urbana com tópico no sistema de transportes públicos de passageiros, haja vista que a maior parte dos deslocamentos nas regiões metropolitanas brasileiras é realizada através de transportes públicos coletivos.

O problema percebido é que, no SIT-RMTC-RMG - Sistema Integrado de Transporte da Rede Metropolitana de Transporte Coletivo da Região Metropolitana de Goiânia, o sistema de transportes públicos de passageiros se contextualiza, a partir de 1999, por um processo de declínio expresso pela queda da demanda, onde o valor absoluto de usuários aumenta e o valor relativo cai, e da produtividade dos serviços, com tarifas crescentes, oferta inadequada e falta de investimentos na infraestrutura.

A tais efeitos, adicionam-se os prejuízos causados aos desempenhos dos ônibus urbanos, principalmente a redução da sua velocidade, em decorrência da apropriação do sistema viário pelos automóveis, resultando no aumento dos custos do transporte público.

Como nos demais centros urbanos brasileiros, há uma apropriação desigual do sistema viário Região Metropolitana de Goiânia, tendo em vista que, segundo a Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP (2003), de 70% a 90% do espaço viário é ocupado pelo automóvel, tipo de veículo que responde por apenas 27% do total de viagens nas cidades brasileiras. (Brasil, Ipea, 2003).

Tais problemas se caracterizam como uma crise e tem reflexos diretos na população de baixa renda, que não possui acesso aos privilégios do automóvel. E a falta de opções de transporte coletivo faz com que a população desprivilegiada migre para outros modos de deslocamento como: andar a pé, de bicicleta ou de motocicleta. Esta crise traz consigo ainda outros problemas sociais como o transporte informal além do estímulo ao uso do automóvel particular.

O atendimento das necessidades básicas de transporte de uma população em regiões urbanas com nível de adensamento considerável está diretamente ligado à condição de deslocamento disponível para tal, vinculada ao seu sistema de transporte de passageiros. À proporção que a população aumenta, a ocupação do espaço territorial urbano se expande e torna-se necessário o aumento dos meios facilitadores destes deslocamentos.

Concernente a esta situação, observa-se que os facilitadores não são iguais para todos, assim como os recursos financeiros. Neste contexto é que são adotadas tecnologias ou meios destinados aos deslocamentos de pessoas, caracterizados como transporte coletivo.

A busca por novas alternativas de sistema de transporte coletivo pressupõe uma análise mais abrangente das tecnologias disponíveis. Dentre as diversas tecnologias existentes, considera-se neste estudo, a utilização do monotrilho como proposta de intervenção para SIT-RMTC-RMG - Sistema Integrado de Transporte da Rede Metropolitana de Transporte Coletivo da Região Metropolitana de Goiânia.

A análise da tecnologia monotrilho como uma alternativa para a mobilidade urbana em Goiânia pode ser relevante, considerando-se a logística urbana. Assim, por essa contextualização, a utilização de um sistema monotrilho pode apresentar viabilidade técnica e condições para melhorar a mobilidade urbana na SIT-RMTC-RMG? A partir desse questionamento de pesquisa, este trabalho avaliou as características técnicas do sistema monotrilho e propôs uma linha troncal ligando dois dos principais terminais de ônibus urbanos da SIT-RMTC-RMG.

Neste contexto, a hipótese sustentada é que a cidade de Goiânia e sua Região Metropolitana podem se beneficiar dessa solução considerada mais rápida e de custo menor que o do metrô. Apresenta-se um estudo para implantação de trecho de corredor viário utilizando o monotrilho, o que poderá contribuir significativamente para uma melhor mobilidade, componente fundamental da qualidade de vida da população.

Assim, propõe-se uma análise da inserção do uso da tecnologia monotrilho no SIT-RMTC-RMG, através de estudo a partir da metodologia de análise custo benefício - ACB, embasado numa caracterização sucinta da tecnologia monotrilho, em dados sobre este sistema e na definição de um traçado experimental de itinerário no espaço territorial metropolitano.

A estrutura desta dissertação se constitui desta introdução, quatro capítulos, as considerações finais, referências e anexos. O primeiro capítulo deste estudo tem como escopo uma abordagem acerca de alguns tópicos de mobilidade urbana apresentando conceitos e definições de mobilidade à movimentação de passageiros e mercadorias no contexto urbano-regional. Apresenta de forma genérica uma abordagem acerca do trânsito e dos transportes de passageiros e bens, suas principais características e variáveis e, ainda, um breve painel da gestão da mobilidade no Brasil.

O segundo capítulo traz em seu conteúdo, aspectos básicos da mobilidade na Região Metropolitana de Goiânia, usando como recurso uma linha do tempo demonstrando a evolução do território metropolitano, dando ênfase ao transporte coletivo, partindo da criação do Município de Goiânia até o momento atual como uma região metropolitana. Em seguida, são tecidos comentários sobre a situação atual da caracterização do SIT, através de dados estatísticos e informações de órgãos oficiais voltados à gestão da mobilidade na região.

O terceiro capítulo discorre sobre a tecnologia monotrilho, aplicada ao transporte de passageiros apresentando um panorama do uso de monotrilho em algumas cidades do exterior e do Brasil, enfatizando ainda as características técnicas e de gestão. Apresenta, ainda, análise comparativa econômica da implantação da tecnologia monotrilho com as principais tecnologias de transporte de passageiros no Brasil.

O quarto capítulo sugere a elaboração de estudo de intervenção para a cidade de Goiânia, propondo um novo desenho dos espaços públicos de circulação, de forma a adequá-lo ao modal de transporte sugerido, o monotrilho, através de uma proposta de definição de traçado para o uso dessa tecnologia na RMTC-RMG.

Concluindo esta dissertação, apresenta-se as considerações finais, recomendações para futuras pesquisas e as referências bibliográficas.

## 1 TÓPICOS DE MOBILIDADE URBANA

O entendimento acerca de mobilidade se manifesta em diversos campos de atuação das relações humanas. Neste capítulo são tratados os tópicos referentes à mobilidade urbana, que tem como elemento básico da discussão, a relação homem – deslocamento – espaço territorial. O enfoque está concentrado em três aspectos fundamentais, afetos à mobilidade urbana, que são: conceitos e definições, o trânsito e o transporte e a administração dos deslocamentos nas zonas urbanas.

### 1.1 O que é Mobilidade Urbana?

A física entende mobilidade como uma propriedade do que é móvel ou do que obedece às leis do movimento. Esta propriedade se caracteriza pela interação entre diversas variáveis, sendo as básicas o espaço (trajeto, itinerário ou percurso), a velocidade e o tempo. A relação entre estas variáveis imprimem, ao objeto móvel, condições de inércia ou de deslocamento (LEMOS, 2007).

Já o urbano, para esta dissertação, relaciona-se à cidade, ao espaço da cidade ou espaço urbano, oposto ao rural. Como recurso à caracterização de aglomerados populacionais, os últimos modelos de crescimento urbano, contextualizados no Brasil e no mundo, se desenvolvem a partir de critérios numéricos ou funcionais, observando-se fatores como sua alta densidade populacional e sua extensão, bem como por serviços destinados à população e estarem dotados de infraestruturas necessárias ao bem estar da população.

Neste contexto pode ser adotado como definição de urbano o atributo de aglomerado populacional, dotado de um complexo de infraestrutura, produtos, serviços e modelo de gestão, cujo arranjo em um espaço territorial visa à simplificação da vida da população residente e de passagem.

Como definição de mobilidade urbana, Vargas (2008) afirma que é “(...) 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), num tempo considerado ideal, de modo confortável e seguro.”

Para o MDT - Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte Público de Qualidade para Todos (2009), a mobilidade urbana “(...) é o atributo das cidades que se refere à facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano, tanto por meios motorizados

quanto não motorizados. Resulta da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade.”

Segundo a Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável a mobilidade é:

“(…) um atributo associado às pessoas e aos bens; corresponde às diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamento, consideradas as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas ou, mais especificamente, a mobilidade urbana é um atributo das cidades e se refere à facilidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano. Tais deslocamentos são feitos através de veículos, vias e toda a infraestrutura (vias, calçadas, etc.). É o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade.” (BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

A aceleração dos processos de crescimento urbano, no período pós Segunda Guerra Mundial nas cidades brasileiras, passou a coexistir com os problemas de mobilidade devido à falta de recursos locais, uma vez que a Carta Magna de 1988 delegou ao poder público municipal a responsabilidade pelos transportes nos municípios (BRASIL, CRF, 1988).

Este modelo de urbanização consolidou-se devido às condições de trabalho impostas no campo, se caracterizando como um processo de êxodo rural. E, além desse processo, o meio urbano já possuía vantagens sobre o meio rural, como um espaço das técnicas, garantindo certa qualidade de vida não encontrada no campo.

Agregado a este aspecto, a falta de políticas urbanas adequadas, a acelerada produção industrial e as facilidades cada vez maiores de compra de um automóvel contribuíram para o caos instalado nas cidades de médio e grande porte, como resultado do fato de que a mobilidade urbana, em nosso país, obedece a uma política não explícita centrada na existência de um único meio de transporte, que é o automóvel, cujo emprego abusivo resulta em congestionamentos que tendem a ser cada vez maiores, na medida em que se amplia o tamanho da frota.

Essa política é um reflexo, segundo Pamphile (2007), do empreendedorismo industrial modernista, que acontece quando, nas palavras de Vasconcellos (1995), “há uma simbiose entre a classe média e o automóvel, à medida que um não vive sem o outro”, resultando em uma relação de sustentação mútua entre o ambiente construído e o automóvel, como uma armadilha dentro da qual a classe média foi gerada e guiada para entender que a mobilidade, inclusive social, é possível somente com o automóvel.

Este contexto fortalece o transporte público coletivo, que ganha destaque por apresentar-se como um transporte democrático e de massa. Já na década de 70 o Brasil propõe-se a rever o modelo de sistema de transporte das capitais ou regiões metropolitanas dando ênfase a este tipo de transporte de massa (BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

Assim o governo federal começa então a desenvolver estudos e planos pelos estados brasileiros após a década de 1970, por meio de dois organismos hoje já extintos: a EBTU – Empresa Brasileira de Transportes Urbanos e a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes Urbanos, atual GEIPOT (VASCONCELLOS, 2005).

Segundo Vasconcellos (2005), “(...) a década de 70 é caracterizada pela reavaliação do planejamento do transporte, quando a sociologia foi pela primeira vez usada de forma apropriada para analisar a estrutura e as mudanças sociais”. A partir deste fato as ciências humanas e sociais ganham espaços efetivos, garantindo uma visão mais humanizada das políticas públicas de trânsito e transportes, na tentativa de garantir melhorias na qualidade de vida para os cidadãos.

Uma das abordagens da mobilidade urbana é dada a partir da estruturação e organização dos serviços urbanos de transportes, aqui assim discriminados (GOIÁS, CMTC, 2007 - b):

- Transporte Público Coletivo: transportes de passageiros aberto ao público, realizado por ônibus, trens, metrô, barcos e derivações tecnológicas destes, destinados aos deslocamentos do conjunto da população;
- Fretamento: transporte de passageiro restrito ao atendimento de um conjunto de usuários específicos e normalmente operados por autônomo;
- Transporte Escolar: tem relação de contratação direta entre cliente e operador. Transporte de passageiros coletivo de operação fechada, com itinerário pré-estabelecido entre as partes e em sistema de origem/destino porta-à-porta;
- Táxi: serviço de transporte público individual, fiscalizado e controlado pelo poder público, que define tarifação da prestação dos serviços, emite concessões ou permissões para operadores;
- Moto-táxi: serviço de transporte público individual que tem como tecnologia a prestação dos serviços por motocicletas, fiscalizado e controlado pelo poder público, que emite concessões ou permissões para operadores; e,
- Transportes Urbanos de Cargas: serviço de transporte de bens, animais ou mercadorias. Em alguns casos a gestão deste transporte é regulamentada pelo poder público e é operado por autônomos ou empresas.

Contudo, mobilidade urbana não se restringe apenas aos serviços de transportes coletivos ou de cargas ou à infraestrutura destinada ao trânsito e aos transportes. Sua abrangência está caracterizada por um conjunto de aspectos, que concorrem ao bom desempenho da ação mobilidade no espaço urbano. Dentre estes aspectos discute-se, atualmente, a mobilidade sustentável, relacionando os deslocamentos urbanos a aspectos sociais, ambientais, políticos, de acessibilidade e tecnologia, entre outros.

Esta relação contribuiu para a criação de um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável - IMUS que, partindo do agrupamento de elementos facilitadores da mobilidade, explicam e

estabelecem o nível de especialização ou, ainda, o nível de desenvolvimento segundo a ótica da mobilidade em que se encontra a região ou zona urbana.

Apresentar uma definição universal para mobilidade urbana sustentável, apesar das já existentes, ainda é ato pouco seguro, uma vez que a realidade da mobilidade urbana depende do contexto em que se aplica.

Isto porque “(...) os sistemas de transportes são complexos, e tal complexidade deriva das diferenças estruturais existentes, como também das diferentes organizações envolvidas em seu planejamento e gestão. Esta complexidade é agravada pela existência de diferentes modos e do papel que estes representam, sistemas regulatórios e de financiamento, tecnologias e modelos de uso do solo.” (RICHARDSON in COSTA et al., 2007)

Nas cidades brasileiras “(...) a noção de sustentabilidade ambiental, econômica e social tem sido recentemente discutida com ênfase e vem sendo incorporada no processo de planejamento urbano, especialmente no que se refere ao planejamento da mobilidade” (COSTA et al., 2007). E, neste sentido, a análise da evolução de indicadores apresenta-se como uma ferramenta que facilita a observação de cenários prospectivos, permitindo assim analisar a estrutura das cidades, identificar oportunidades e deficiências e acompanhar a implementação e impactos das estratégias visando a mobilidade sustentável.

Alguns elementos compõem o que se pode chamar de mobilidade urbana sustentável brasileira, uma vez que refletem o entendimento das questões locais. Esses elementos, de acordo com Costa et al. (2007), formam um “(...) conjunto de 55 Alternativas, que refletem grandes áreas de preocupação, 96 Pontos de Vista Fundamentais, que refletem temas específicos, e 645 Indicadores, relacionados à monitoração (...)” da mobilidade nas zonas urbanas, que foram analisadas no Brasil e que foram agregados, a fim de reduzir a um conjunto de elementos que estabeleçam uma hierarquia de critérios com pesos específicos, comum a todas as cidades. O Quadro 01, intitulado Estrutura Hierárquica de Critérios do IMUS e Respectivos Pesos, apresenta os indicadores e seus respectivos pesos, destinados a aferição do nível de qualidade da mobilidade urbana.

Quadro 01: Estrutura Hierárquica de Critérios do IMUS e Respetivos Pesos

DOMÍNIO	PESO	IMUS						
		DIMENSÕES			TEMA	PESO	INDICADOR	PESO
S	E	A						
ACESSIBILIDADE	0,108	0,36	0,36	0,28	Acessibilidade aos sistemas de transportes	0,29	Acessibilidade ao transporte público	0,33
							Transporte público para pessoas com necessidades especiais	0,33
							Despesas com transporte	0,33
		0,48	0,32	0,27	Acessibilidade universal	0,28	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	0,20
							Acessibilidade a espaços abertos	0,20
							Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	0,20
ASPECTOS AMBIENTAIS	0,113	0,38	0,30	0,32	Barreiras físicas	0,22	Acessibilidade a edifícios públicos	0,20
		0,46	0,38	0,27	Legislação para pessoas com necessidades especiais	0,21	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,20
		0,29	0,28	0,43	Controle dos impactos no meio ambiente	0,52	Ações para acessibilidade universal	1,00
							Emissões de CO	0,25
							Emissões de CO <sub>2</sub>	0,25
							População exposta ao ruído de tráfego	0,25
ASPECTOS SOCIAIS	0,108	0,26	0,32	0,42	Recursos naturais	0,48	Estudos de Impacto Ambiental	0,25
							Consumo de combustíveis	0,50
							Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	0,50
		0,40	0,31	0,29	Apoio ao cidadão	0,21	Informação disponível ao cidadão	1,00
		0,43	0,30	0,25	Inclusão social	0,20	Equidade vertical (renda)	1,00
		0,39	0,30	0,31	Educação e cidadania	0,19	Educação para o desenvolvimento sustentável	1,00
ASPECTOS POLÍTICOS	0,113	0,41	0,27	0,32	Participação popular	0,19	Participação na tomada de decisão	1,00
		0,35	0,30	0,35	Qualidade de vida	0,21	Qualidade de Vida	1,00
		0,33	0,34	0,32	Integração de ações políticas	0,34	Integração entre níveis de governo	0,50
							Parcerias público/privadas	0,50
		0,33	0,40	0,27	Captação e gerenciamento de recursos	0,33	Captação de recursos	0,25
							Investimentos em sistemas de transportes	0,25
INFRA-ESTRUTURA	0,120	0,34	0,33	0,32	Política de mobilidade urbana	0,34	Distribuição dos recursos (público x privado)	0,25
		0,26	0,41	0,31	Provisão e manutenção da infra-estrutura de transportes	0,46	Distribuição dos recursos (motorizados x não-motorizados)	0,25
							Política de mobilidade urbana	1,00
		0,33	0,35	0,33	Distribuição da infra-estrutura de transportes	0,54	Vias para transporte coletivo	1,00
		0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário	0,31	Extensão de cicloviárias	0,33
							Frota de bicicletas	0,33
MODOS NÃO-MOTORIZADOS	0,110	0,37	0,28	0,39	Modos não-motorizados	0,34	Estacionamento para bicicletas	0,33
							Vias para pedestres	0,50
		0,28	0,33	0,40	Redução de viagens	0,35	Vias com calçadas	0,50
							Durância de viagem	0,25
							Tempo de viagem	0,25
							Número de viagens	0,25
PLANEJAMENTO INTEGRADO	0,108	0,31	0,37	0,32	Capacitação de gestores	0,12	Ações para redução do tráfego motorizado	0,25
							Nível de formação de técnicos e gestores	0,50
		0,35	0,30	0,35	Áreas centrais e de interesse histórico	0,11	Capacitação de técnicos e gestores	0,50
		0,31	0,34	0,35	Integração regional	0,12	Vitalidade do centro	1,00
		0,38	0,32	0,31	Transparência do processo de planejamento	0,12	Contróleos intermunicipais	1,00
		0,31	0,32	0,36	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	0,14	Transparência e responsabilidade	1,00
							Vazios urbanos	0,20
							Crescimento urbano	0,20
							Densidade populacional urbana	0,20
							Índice de uso misto	0,20
							Ocupações irregulares	0,20
							Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	0,50
TRÁFEGO E CIRCULAÇÃO URBANA	0,107	0,37	0,38	0,26	Acidentes de trânsito	0,21	Eficiência e continuidade das ações	0,50
							Parques e áreas verdes	0,33
		0,39	0,31	0,30	Educação para o trânsito	0,19	Equipamentos urbanos (escolas)	0,33
		0,29	0,35	0,36	Fluidez e circulação	0,19	Equipamentos urbanos (hospitais)	0,33
							Plano Diretor	0,33
							Legislação urbanística	0,33
SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO	0,112	0,34	0,33	0,33	Operação e fiscalização de trânsito	0,20	Cumprimento da legislação urbanística	0,33
		0,32	0,31	0,36	Transporte individual	0,21	Acidentes de trânsito	0,33
							Acidentes com pedestres e ciclistas	0,33
							Prevenção de acidentes	0,33
							Educação para o trânsito	1,00
							Congestionamento	0,50
							Velocidade média de tráfego	0,50
							Violação das leis de trânsito	1,00
							Índice de motorização	0,50
							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	Extensão da rede de transporte público	0,13
							Frequência de atendimento do transporte público	0,13
							Pontualidade	0,13
							Velocidade média do transporte público	0,13
							Idade média da frota de transporte público	0,13
							Índice de passageiros por quilômetro	0,13
							Passageiros transportados anualmente	0,13
							Satisfação do usuário com o serviço de transporte público	0,13
		0,31	0,34	0,34	Diversificação modal	0,18	Diversidade de modos de transporte	0,33
							Transporte público x transporte privado	0,33
0,34	0,35	0,31	Regulação e fiscalização do transporte público	0,18	Modos motorizados x modos não-motorizados	0,33		
					Contratos e licitações	0,50		
0,37	0,33	0,30	Integração do transporte público	0,22	Transporte clandestino	0,50		
					Terminais intermodais	0,50		
0,36	0,37	0,25	Política tarifária	0,19	Linhas integradas	0,50		
					Descontos e gratuidades	0,33		
					Preços dos transportes	0,33		
					Subsídios públicos	0,33		

Fonte: Costa (2007).



Tradicionalmente, mensurava-se a mobilidade a partir de dois parâmetros que para o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável para Cidades Brasileiras – IMUS se caracterizam como domínios: tráfego e circulação urbana e infraestrutura de transportes. Porém percebe-se que os domínios de enfoque tradicional e os domínios relacionados ao novo paradigma de tratamento das questões de mobilidade urbana intercalaram seus pesos, ou sua importância, na estrutura obtida para o índice. Estes últimos Domínios aparecem acompanhados das iniciais MUS (Mobilidade Urbana Sustentável). A Figura 01 indica a estreita relação do conceito de Mobilidade Urbana Sustentável com o novo paradigma em desenvolvimento no país. (COSTA et al., 2007).

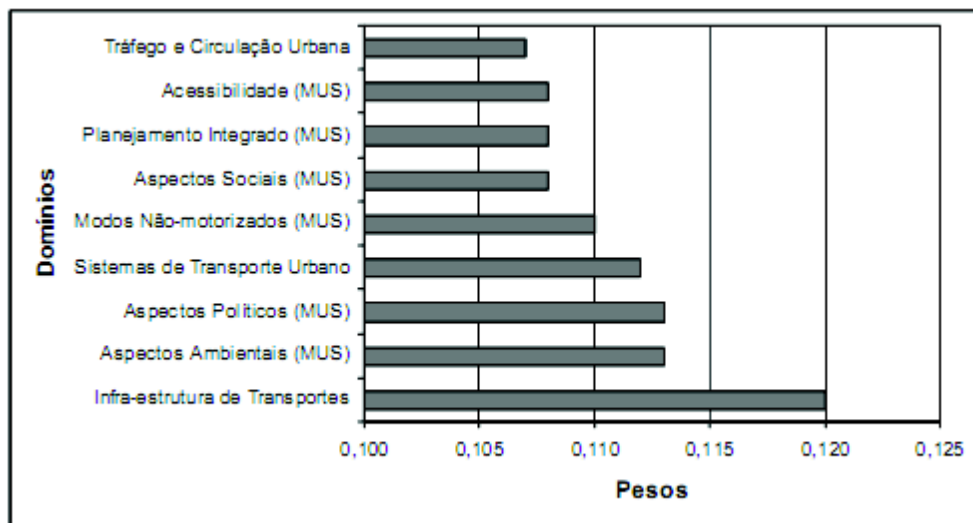


Figura 01: Pesos para os Domínios do IMUS

Fonte: Índice de Mobilidade Urbana Sustentável para Cidades Brasileiras, Costa (2007).

A partir desta concepção podem ser idealizadas políticas nas diferentes esferas do poder público, permitindo que estas sejam integradas aos anseios da iniciativa privada e da sociedade civil. A estrutura e o sistema de pesos propostos pelo IMUS permitem que este seja utilizado como ferramenta de avaliação e monitoramento da mobilidade urbana de uma forma global. Ao mesmo tempo, pode ser usado na proposição de políticas setoriais, por dimensões e por domínios específicos, principalmente em situações onde se enfrenta a escassez de recursos financeiros. Isto se deve a característica do índice de ponderar todos os elementos com relação a cada uma das dimensões mostrando o efeito de políticas setoriais para a melhoria das condições de mobilidade urbana. (SILVA et al., 2007).

A busca pela melhoria das condições de mobilidade urbana vem avançando de forma localizada, especialmente em função de alguns fatores como a municipalização do transporte

público e do trânsito, conforme previsto pela Constituição da República Federativa do Brasil - CRFB, de 1988.

Em regiões metropolitanas isto se apresenta como uma desvantagem, uma vez que, segundo Jacobs (2009) “(...) imerso nesta situação de conflito está o Município, unidade política que delimita uma cidade formal, na qual os limites reais são ultrapassados pelos movimentos e ações da população, em busca de realizações sociais (...)”.

Aos Municípios circunscritos em um espaço físico e regional foram estabelecidas relações cada vez mais ampliadas, que ultrapassam suas fronteiras físicas e legais, em função da concretização dos anseios da população. Assim o Município, ainda segundo Jacobs (2009), “(...) convive com o paradoxo de estar contido e limitado nas suas competências formais/constitucionais e ter de atuar num contexto que não respeita estes limites formais.”

Isto significa limitações consideráveis de gestão, resultando em um restrito poder de intervenção, decisão e resolução de problemas da ordem do crescimento urbano, do desemprego, da concentração de renda, enfim, do modelo sustentável de cidade.

Este fato reporta-nos à CRFB ao tratar de assuntos como competências Municipais, onde o Art. 30, em seu Inciso I, delega ao Município competência de legislar sobre assuntos de interesse local e, no Inciso V, de organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluindo o transporte coletivo.

Através da Constituição de 1988, houve mudanças significativas no cenário nacional, uma vez que os Municípios passaram a ter maior autonomia. Todavia, em contrapartida, aumentaram-se as despesas em função da prestação e da gestão dos serviços, cujas atribuições se encontravam em outras esferas de governo.

No tocante à problemática dos serviços de transportes, especificamente as relativas às modalidades responsáveis pelos deslocamentos de passageiros urbanos, existe um vácuo na legislação federal brasileira. Segundo Ferraz et al. (2001), “(...) o Brasil não tem uma Lei de diretrizes maior, que oriente o desenvolvimento do transporte e da mobilidade urbana, nas cidades brasileiras (...)”. Os temas transportes e trânsito são abordados de forma genérica no Estatuto da Cidade, Lei nº. 10.257 de 2001, em seu Art. 2º:

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

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para presentes e futuras gerações;  
 III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

- IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência (...);
- V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;
- VII – integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência;
- VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;
- XIII – audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos (...).”(BRASIL, ESTATUTO DA CIDADE – LEI Nº 10.257, 2001)

Resta aos Municípios entenderem-se e promoverem a gestão cooperativa. Isto significa a busca por uma visão de compartilhamento de gestão, uma vez que a problemática instalada ultrapassa as barreiras administrativas municipais e seu poder de decisão circunscreve-se ao seu território.

## **1.2 Transporte e Trânsito**

As cidades brasileiras, bem como as dos demais países em desenvolvimento, sofrem seriamente com graves problemas de transporte, trânsito e qualidade de vida. Apontados como fatores preponderantes que contribuem para a queda da mobilidade urbana, com base na acessibilidade, na degradação das condições ambientais, nos enfadonhos congestionamentos diurnos e altos índices de acidentes de trânsito, o cenário do trânsito e dos transportes urbanos é caótico (PIRES, 2008).

No tocante aos custos com a saúde pública, a poluição causada pelos veículos motorizados e a violência no trânsito, com cada vez maior número de mortos e feridos, geram, segundo dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus) do Ministério da Saúde (MS) (2009), um ônus de 37.407 óbitos anuais, cujas repercussões econômicas e sociais atingem todos os anos as cidades do país, de acordo com o Brasil, Ipea (2011).

O panorama observado decorre da observação de fatores econômicos, sociais e políticos. Segundo a ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos (1999) “(...) as maiores cidades brasileiras, assim como muitas grandes cidades de países em desenvolvimento, foram adaptadas nas últimas décadas para o uso eficiente do automóvel - cuja frota cresce acentuadamente, por meio da ampliação do sistema viário e da utilização de

técnicas de garantia de boas condições de fluidez.(...)” e do acesso a veículos automotores por uma população que até então não era contemplada por regras de financiamentos facilitadoras.

E assim, a cultura do automóvel se instala no Brasil e exige recursos sobressalentes para a realização de suas perspectivas. De encontro a este “status quo” estabelecido, nos sistemas de transporte público “(...) alguns investimentos importantes em locais específicos, permaneceram insuficientes para atender à demanda crescente e têm vivenciado crises cíclicas ligadas principalmente à incompatibilidade entre custos, tarifas e receitas, às deficiências na gestão e na operação e às dificuldades de obter prioridade efetiva na circulação.” (ANTP, 2003).

“Atualmente, o sistema de 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. Nas cidades com população acima de 60.000 habitantes, por exemplo, a frota circulante no ano de 2007 era de 20 milhões de veículos, sendo 15,2 milhões automóveis e veículos comerciais leves (75,2%). Nas áreas urbanas desses municípios, são realizadas por dia cerca de 148 milhões de deslocamentos.” (ANTP, 2003).

A figura 02 mostra que as pessoas fazem em média 38% dos deslocamentos a pé, 30% por transporte coletivo e 27% por automóvel. No transporte coletivo, os ônibus atendem à maior parte dos deslocamentos (89%)”. (ANTP, 2003).

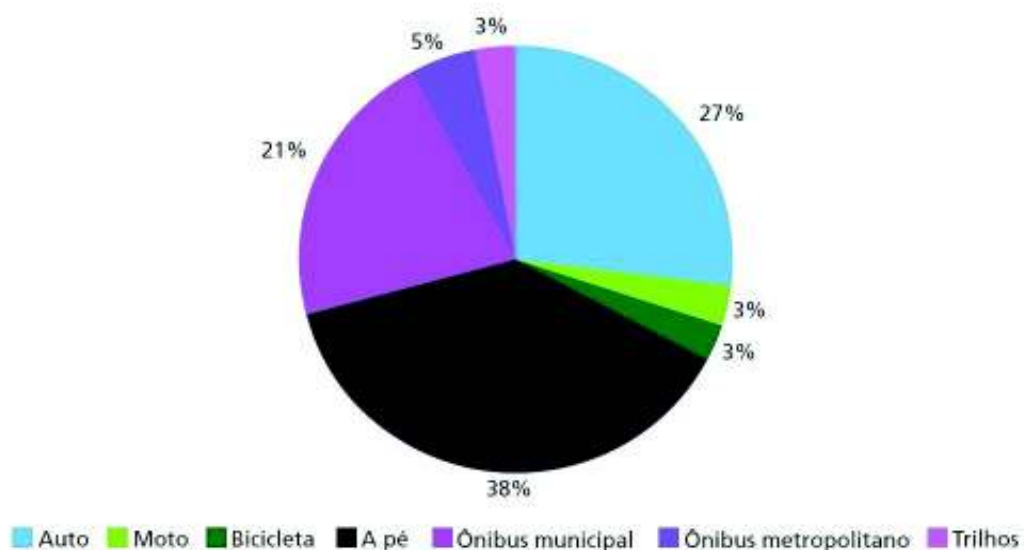


Figura 02: Divisão modal – 2007 (Em municípios com mais de 60 mil habitantes)

Fonte: BRASIL, IPEA (2011).

Esse 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 que este cenário seja compreendido torna-se necessário a abordagem de alguns conceitos básicos de trânsito e transportes.

De acordo com o Art. 1º, § 1º do Código de Trânsito Brasileiro, por trânsito entende-se: é a utilização das vias por veículos motorizados e não motorizados, pedestres e animais, para fins de deslocamento, parada ou estacionamento. Este conceito pressupõe a existência de disciplinas essenciais no que diz respeito aos estudos, estruturação e organização do trânsito sendo, uma delas, a que fundamenta as operações de tráfego: a engenharia de tráfego. (BRASIL, CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO, 1997)

Segundo o *Institute of Transportation Engineers* (2012) a engenharia de tráfego pode ser definida como a fase da engenharia de transportes que trata do planejamento, do projeto geométrico e das operações de tráfego em vias urbanas e rurais, suas redes, terminais e estações de passagem e seus relacionamentos com outros modos e tecnologias de transportes, com o objetivo de obter um seguro e eficiente movimento de cargas e passageiros. Trata ainda de problemas que não são, somente, dependentes de fatores físicos, mas, freqüentemente, incluem o comportamento humano do condutor ou do pedestre.

No trânsito, baseado nas premissas da engenharia de tráfego, os estudos são desenvolvidos também com a finalidade de determinar as características básicas do condutor, do veículo, da via e do fluxo de tráfego, sendo estas expressas pelo comportamento do condutor, pelo tipo de veículo, pelo tempo de viagem e pelas características da velocidade, dos volumes, da origem e destino e da capacidade, entre outros. Incluem medidas de regulamentação e controle, haja vista que o principal componente, o condutor, é possuidor de vontade própria e livre arbítrio. (FERRAZ et al., 2001).

Transporte segundo a ótica da mobilidade urbana pode ser o ato de deslocar bens, pessoas ou mercadorias, em um espaço territorial, utilizando tecnologia adequada ao deslocamento, obedecendo a uma programação operacional planejada. Concernente ao ato de transportar como elementos condicionantes deste fenômeno, apresentam-se todos os meios e tecnologias disponíveis aos deslocamentos, bem como infraestrutura destinada ao planejamento, controle e a fiscalização da operação. (BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006).

No que diz respeito aos tipos de transportes, atendendo às características do objeto de transporte, estes podem ser divididos, segundo o Brasil, Ministério das Cidades (2006) em transportes de cargas, em sua variedade de tipos, classificação e política de gestão, entre outros, ou transportes de passageiros, em sua mais variada apresentação que vão, além dos

mencionados para cargas, ainda quanto a investimento no setor, tecnologia e modalidade existentes.

A observância da política nacional de transportes vigente no território brasileiro e seus reflexos para todas as regiões urbanas propõe uma análise dos problemas, das vocações e potencialidades direcionadas ao crescimento regional, possibilitando uma visão da sociedade brasileira sobre as regiões urbanas e a identificação dos projetos necessários ao atendimento do que está sendo convencionado como mobilidade urbana sustentável do país. (BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

Esta possui, como ênfase, a competitividade sistêmica da economia, os investimentos em infraestrutura, na área social, no meio ambiente, no campo moderno da informação e do conhecimento. O pensamento voltado à política dos transportes retrata um país integrado por uma rede de logística atendendo a multimodalidade dos transportes de cargas de passageiros com ênfase em acessibilidade e facilitação da mobilidade nas regiões urbanas e rurais. (FERRAZ et al., 2001).

Com este intuito é criada uma estrutura, a partir de componentes, atributos e competências distintas, descentralizadas e inter-relacionadas, com base em um modelo de estrutura administrativa-organizacional, que dispõe sobre a política nacional de mobilidade urbana sustentável. (BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

No caso dos dois primeiros itens, as competências atribuídas compreendem: a formulação, coordenação e supervisão de políticas integradas, a participação no planejamento estratégico, o estabelecimento de diretrizes para sua implementação e a definição das prioridades dos programas de investimentos no setor. Estes aspectos pressupõem a necessidade de planejamento a médio longo prazo. É neste contexto que evidenciam as necessidades dos planos de mobilidade.

### **1.3 Gestão da Mobilidade Urbana**

Neste cenário político e de necessidades de ações estratégicas de operacionalização, controle e fiscalização dos sistemas de transportes urbanos é que se verificam as necessidades de ações de gestão, de forma participativa, da mobilidade urbana, devendo estas serem discutidas no âmbito do poder público em suas três esferas, com a participação da iniciativa privada e da sociedade.

No âmbito dos transportes públicos coletivos de passageiros, tópico desta dissertação, destaca-se que no Brasil, ao longo dos anos, as regiões urbanas foram acometidas por uma

crise desencadeada pelo crescimento desorganizado do espaço urbano, o que causou eminente desorganização da mobilidade urbana. (MORAES, 1991). Esta crise, na medida em que se agravou, transformou-se em síndrome que, uma vez não tendo sido tratada adequadamente, desencadeou nas grandes cidades brasileiras, incluindo Goiânia, o conflito generalizado da mobilidade urbana que ora vivencia-se.

Tal crise se manifestou de diversas maneiras, seja pelas deficiências de planejamentos estratégicos de desenvolvimento urbano e de transportes e trânsito, seja pela ineficiência observada nos modelos de gestão política, administrativa e operacional, principalmente nos Sistemas de Transportes Públicos Coletivos de Passageiros por Ônibus Urbanos.

Observa-se que os sintomas da crise apareceram em consequência de conflitos decorrentes da escassez de capacidade de reservas, produção e sustentabilidade ou, ainda, de uma lógica de procedimentos de gestão inadequados. Muitos governos municipais ainda desconhecem suas reais dimensões, atribuições e competências.

Ultrapassadas as fronteiras físicas municipais, a abrangência dos problemas sociais, econômicos e culturais toma novas dimensões. Este efeito concorre para que sejam observadas as competências e atribuições que precisam ser discutidas entre as esferas do Poder Público, bem como os critérios de gerenciamento dos diversos serviços essenciais, inclusive os de transportes de passageiros. (PIRES, 2008).

As aglomerações e regiões urbanas tomaram proporções cada vez maiores no território nacional. Este fato conduziu à metropolização desses aglomerados urbanos, considerando-os segundo a abordagem sistêmica, como um conjunto formado por Municípios inter-relacionados através de objetivos comuns, no intuito de atender as suas funções básicas de promoção do bem-estar social da população.

Nesta conjuntura observa-se ainda que quanto maior o grau de pobreza das áreas de origem ou menor atenção dada a essas áreas pelo Poder Público, maior é o desejo de se deslocar em direção aos grandes centros urbanos pelas populações periféricas. A qualidade de vida mostra-se em processo de deterioração devido à pressão exercida sobre os serviços urbanos; registra-se uma grande carência tanto nos serviços de infraestrutura urbana quanto nos serviços sociais. (BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006).

Além desses problemas, a situação se agrava com a constatação de um expresso déficit habitacional, que se destaca no meio urbano através da ocupação irregular de grandes parcelas do território das cidades, provocando danos de toda ordem ao meio ambiente. (MORAES, 1991). O subemprego, o desemprego e o aumento da criminalidade são outros tipos de problemas enfrentados por estas regiões.

Ainda com vistas ao entendimento acerca das aglomerações de Municípios, faz-se necessário elucidar alguns conceitos: para aglomerado urbano, admite-se que o termo se refere à conurbação intermunicipal, circunscrita em região geográfica, que partilha de objetivos comuns e específicos, podendo ser formalizada ou não para o Poder Público; a Região Metropolitana é instituída por Lei, em atendimento ao Art. 25 da Constituição Federal e são admitidas, como principal característica, as relações entre os Municípios de uma região circunscrita em um espaço geográfico, que geram elementos de gestão e se configuram como função pública e de interesse comum para o Poder Público.

“Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de Municípios limítrofes para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.” Porém, não houve regulamentação federal a este artigo, que qualifique a Região Metropolitana, ficando a cargo dos Estados regulamentá-las em seu âmbito, conforme suas especificidades e interesses (...).”ART. 25, § 3º, BRASIL, CRFB (1988).

As micro, meso ou macrorregiões são consideradas agrupamentos de regiões, para efeitos de estudos e planejamentos sem, no entanto, encontrarem-se conurbados ou manterem relações estreitas que denotem a necessidade da função pública de gestão e de interesse comum.

Para a Secretaria Nacional da Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades, Brasil (2006) o desenho atual da gestão metropolitana, colocado na Constituição, contém desafios de natureza institucional, político e de financiamento, o que concorre para as dificuldades no enfrentamento destas questões, para as diversas soluções locais.

O que se observa na realidade é a falta de entendimento entre Municípios e Estados, cada qual se restringindo às suas funções administrativas. A gestão pública prioriza o exercício das competências demarcadas na Constituição, porém sem ênfase na cooperação entre os entes. Assim, aos Municípios toca, por competência, a responsabilidade específica pelo seu planejamento urbano. Aos Estados, a competência pelos planejamentos regionais e metropolitanos. À União, cabem as políticas de apoio ao desenvolvimento de ambos os entes, entre outras. (BRASIL, CRFB, 1988).

Nota-se que esta falta de entendimento é contundente entre os entes Município e Estado. Em algumas regiões metropolitanas, no que diz respeito à prestação dos serviços de transportes de passageiros, as possibilidades de deslocamentos pelos vários modos existentes tem sido elemento de muita controvérsia quanto a competências. Na configuração de gestão operacional, por exemplo, as dificuldades de identificação de atribuições, jurisdições, entre



outros, culminam com a desatenção às necessidades básicas da população, objetivo maior da prestação de serviços.

Por outro lado, quando existente, a representação da instância metropolitana não consegue intervir nas questões de mobilidade urbana, em face da gestão do transporte e do trânsito ser competência essencialmente dos Municípios, sendo que, para ocorrer de forma diferenciada, se fazem necessários arranjos institucionais que possibilitem uma gestão participativa e integrada, com competências e atribuições específicas a cada esfera.

Para os casos de gestão metropolitana dos transportes de passageiros, segundo Medauar (1999) os “(...) consórcios administrativos são acordos celebrados entre entidades estatais da mesma espécie ou do mesmo nível destinados à realização de objetivos e de interesse comum. Os consórcios mais difundidos são aqueles formados por Municípios localizados na mesma região.”

E de acordo com Meirelles (1991) torna-se necessário que se entendam dois conceitos: consórcios e convênios. “Consórcios (administrativos) são acordos firmados entre entidades estatais autárquicas, fundações ou paraestatais, sempre da mesma espécie, para realização de objetivos de interesse comum dos participantes, e convênios (administrativos) são acordos firmados por entidades públicas de qualquer espécie, ou entre estas e organizações particulares, para a realização de objetivos de interesse comum dos partícipes.”

As características da gestão administrativa e operacional de um sistema de transporte público de passageiros são fundamentais para a discussão de implantação de qualquer estratégia de planejamento. Isto se faz necessário tendo em vista as discussões relativas aos beneficiários das políticas adotadas para o setor.

## **2 A MOBILIDADE EM GOIÂNIA SOB A ÓTICA DO TRANSPORTE COLETIVO**

Este capítulo tem como objetivo apresentar, de forma sucinta, como ao longo dos anos ocorreu o desenvolvimento da Região Metropolitana de Goiânia, tendo como foco principal o transporte coletivo de passageiros, como forma de embasamento da proposta desta dissertação, que trata da inserção de uma nova modalidade de tecnologia de transporte coletivo de passageiros no contexto da mobilidade urbana existente.

### **2.1 O Município de Goiânia e a Região Metropolitana**

Em urbanismo registrar simplesmente as transformações espaciais não é suficiente para caracterizar o processo histórico de estruturação ou reestruturação de uma cidade ou região. É necessário que se demonstre como as mudanças, em um ou mais elementos, que compõem a estrutura da região urbana em questão, provocam mudanças nos diversos setores da cidade. A fundamentação a seguir tem como objetivo básico, relacionar os principais fatos que se deram na formação e na atual situação da Região Metropolitana de Goiânia, sua estrutura e organização, em função do serviço de transporte coletivo, com vistas a um particular entendimento da mobilidade nesta região.

Começa-se então a observar alguns aspectos que culminaram com o surgimento da cidade de Goiânia, que teve como premissa básica “(...) uma demanda de ordem política e econômica, tendo se inserido num movimento que, no âmbito regional, buscava articular as regiões produtivas do Estado, principalmente as regiões sul e sudoeste e, no âmbito nacional, buscava adequar o país a um novo ritmo de produção capitalista.” (SOUSA, 2007) Sendo assim, “(...) a cidade já surgiu com o seu espaço tomado pela lógica do valor de troca, uma vez que o significado do movimento que a estimulou engendrava esse elemento em sua essência. Não obstante, esta cidade logo assumiria a forma da desigualdade na sua ocupação sócio-espacial, reflexo da desigualdade característica da divisão do trabalho.” (VILLAÇA, 1998).

A Região Metropolitana de Goiânia tem como cenário, para o entendimento de sua formação e crescimento, a explosão demográfica do Município Capital do Estado: Goiânia. Os municípios do entorno não resistiram à pressão pelo solo e à dependência do pólo concentrador dos atributos urbanísticos de uma grande cidade e findaram por se unificar à malha urbana de Goiânia. Com isso, da fundação até os dias atuais “(...) Goiânia vem sofrendo mudanças geradas pela alteração no tipo de uso e ocupação do solo. (...) Com mais

de um milhão de habitantes (...)” e concentrando uma grande diversidade de serviços públicos e privados chama a atenção de estudiosos não apenas pelo “(...) processo de urbanização e/ou inchaço populacional ocorrido nas grandes cidades brasileiras, neste último século (...), mas, pelo que acarretou diversas alterações nas funções urbanas, na configuração paisagística, nas formas de uso e ocupação do solo (...)” (MANSO, 2002), bem como nas possibilidades de deslocamentos ou viagens realizadas na região urbana.

O Município de Goiânia viveu, ao longo de sua trajetória, seis planos diretores de desenvolvimento: o primeiro concluído e oficializado em 1938; o segundo concluído, mas não oficializado, no período de 1959 a 1962; o terceiro desenvolvido no período de 1967 a 1979; o quarto, desenvolvido de 1989 a 1992 e oficializado em 1994. O PDIG 2000 e o Plano Diretor de Goiânia publicado em 2007 são, respectivamente, o quinto e o sexto (GOIÂNIA, SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E URBANISMO, 2008). E onze planos e programas de ações direcionadas ao transporte coletivo (GOIÁS, CMTC, 2012), sendo estes:

1. Plano Diretor de Transporte Urbano – PDTU, elaborado pelo INDUR - Instituto de Desenvolvimento Urbano e Regional do Estado de Goiás. Contratante: TRANSURB em 1985 (GOIÁS, CMTC, 2012);

2. Programa de Priorização do Transporte Coletivo de Goiânia – PRIORI – TRAN, elaborado pela Oficina Consultores Associados. Contratante: Câmara Deliberativa do Aglomerado Urbano de Goiânia - CD/AGLURB em 1998 (GOIÁS, CMTC, 2012);

3. Relatório da Pesquisa de Origem e Destino (OD 2000), elaborado pela TCBR. Contratante: Empresa de Transportes Urbanos de Goiânia – TRANSURB em 2000 (GOIÁS, CMTC, 2012);

4. Relatório de Dados Socioeconômicos da OD – 2000, elaborado pela Oficina Consultores Associados em 2002 (GOIÁS, CMTC, 2012);

5. Plano de Reestruturação do Transporte Coletivo de Goiânia, elaborado pela Oficina Consultores Associados para a Câmara Deliberativa de Transporte Coletivo – CDTC (2001);

6. Plano Diretor Urbano de Aparecida de Goiânia, elaborado pela Prefeitura de Aparecida de Goiânia com participação da Comunidade Técnica, Poder Público e Sociedade do Município em 2002 (GOIÁS, CMTC, 2012);

7. Plano de Ação Imediata para Reestruturação do Transporte Coletivo de Goiânia, desenvolvido pela Câmara Deliberativa de Transporte Coletivo com participação do SETRANSP e GETRANS em 2002 (GOIÁS, CMTC, 2012);

8. Plano de Reordenamento do Projeto de Reestruturação do Transporte Coletivo da Região Metropolitana de Goiânia, desenvolvido pela Câmara Deliberativa de Transporte Coletivo em 2003 (GOIÁS, CMTC, 2012);

9. Projeto do Metrô de Goiânia, desenvolvido pela Secretaria de Infraestrutura do Governo do Estado de Goiás – SEINFRA em 2003 (GOIÁS, CMTC, 2012);

10. VLT – Veículo Leve sobre Trilhos - Projeto do VLT de Goiânia, elaborado pela Secretaria de Infraestrutura do Governo do Estado de Goiás – SEINFRA em 2004 (GOIÁS, CMTC, 2012); e,

11. Atualização do PSDTC – Plano Setorial Diretor de Desenvolvimento do Transporte Coletivo da RMTC – CDTC/RMG em 2006. (GOIÁS. CMTC, 2007).

Segundo Ribeiro (2000), em sua dissertação de mestrado em Arquitetura e Urbanismo: Goiânia – Os Planos, a Cidade e o Sistema de Áreas Verdes, a periodização de Sérgio Moraes e do PDIG 2000 permite a menção de desenvolvimento da cidade de Goiânia em cinco fases: a primeira de 1933 a 1950 – a criação do lugar; a segunda de 1950 a 1964 – a ampliação do espaço; a terceira de 1964 a 1975 – a concentração de lugares no espaço; a quarta de 1975 a 1992 – a expansão urbana; e quinta e última de 1992 até os dias atuais – espaços urbanos segregados. A partir deste raciocínio torna-se possível mensurar, pelo número de planos voltados ao transporte coletivo, as necessidades, de um quase que constante esforço de adaptação, das possibilidades de deslocamentos exigidos pela ocupação territorial observada em Goiânia.

Para melhor entendimento acerca dos principais aspectos que direcionaram o crescimento de Goiânia e seus reflexos no entorno adotou-se, como modelo conceitual de expansão territorial, a proposta de Flávio Villaça (1998) que, em sua análise sobre a estrutura urbana das metrópoles brasileiras, considerou o modelo por setores de círculo de Hoyt (1959, In VILLAÇA, 1998), para descrever e definir as tipologias de suas estruturas urbanas. Considerando as limitações do meio físico estabeleceu três categorias para elas – “as de 360 graus para se desenvolver – São Paulo, Belo Horizonte e Curitiba –, as que têm 180 graus – Recife, Fortaleza e Porto Alegre – e as que têm apenas 90 graus – Rio de Janeiro e Salvador” e as subdividiu em dois grupos, o de metrópole interior e o de metrópole litorânea. Em qual dessas categorias e grupos poderíamos visualizar Goiânia? Naturalmente, Goiânia é uma metrópole interior, mas como ela se desenvolveu, expandiu?

Nesse sentido precisaríamos analisar o seu sítio e seu processo de crescimento urbano. A partir de uma análise panorâmica destes parâmetros, e baseada nas semelhanças de estruturas das metrópoles interior – São Paulo e Belo Horizonte – levantadas por este mesmo

autor, é possível inserir “Goiânia na categoria de desenvolvimento em 360 graus.” (VILLAÇA, 1998)

Uma metrópole interior segundo Villaça (1998) possui algumas características básicas: 1 - quando dispõe de área para a expansão em todas as direções: 360 graus; 2 – quando se caracteriza no processo de ocupação do espaço urbano, uma barreira física o dividindo ao meio, como por exemplo: uma ferrovia, uma rodovia, um leito de rio, entre outros, onde o conjunto espaço-barreira define o “lado de lá” (oposto ao centro) e o “lado de cá” (o lado onde está o centro); 3 - quando o lado em que está o centro tende, inicialmente a abrigar maior parcela do crescimento urbano; 4 – quando as camadas de alta renda tendem a se concentrar no lado mais vantajoso, onde se localiza o centro; e, 5 – quando o há o surgimento de um primeiro subcentro de comércio e serviços, “no lado oposto ao centro, num ponto estratégico para o qual converge o sistema viário do lado de lá”.

Com base nestas características apresentadas anteriormente, Goiânia apresenta traços importantes observados em sua estruturação territorial das primeiras décadas, que influenciaram de sobremaneira no processo de expansão territorial. Em uma breve análise se pode admitir, como variantes dominantes no processo de formação e expansão do espaço urbano, a forte tendência do setor imobiliário concernente às facilidades de deslocamentos propostos pela topografia.

Na primeira fase de ocupação do lugar, que ocuparam as décadas de 30, 40 e 50, os deslocamentos ainda eram reduzidos. “(...) a capital goiana implantou-se num sítio localizado a 5 km de Campinas, localizado às margens dos Córregos Botafogo e Capim Puba, compreendido nas áreas das fazendas Criméia, Vaca Brava e Botafogo.” (VILLAÇA, 1998)

Uma das características “(...) decisivas para a sua escolha foi a proximidade com a rodovia BR – 153 e a linha férrea que o cortava longitudinalmente (ligava a Estação de Leopoldo de Bulhões, direção leste), configurando-se estes eixos como de circulação que facilitaríamos principalmente a articulação econômica com a “área pólo” do Brasil – São Paulo.” (VILLAÇA, 1998)

A esta época o transporte coletivo era operado de modo artesanal, não havendo empresas ou programação operacional. Neste período já se contava com a presença do poder público executando a gestão, de forma rudimentar, deste tipo de serviço. Até então só se deslocava por meio de veículos sobre rodas a classe mais abastada. No Brasil o sistema viário das cidades ainda era insipiente, bem como o uso de veículos de tração automotiva. (FERRAZ, 2001). Durante os anos cinquenta, até 1964, algumas mudanças no contexto territorial de Goiânia já eram observadas: “(...) a força do promotor imobiliário influenciando

na formação do espaço urbano (...)” (MORAES, 1991) apresenta-se como a fase da ampliação do espaço urbano. “Característica esta, que não constitui exceção dentre as metrópoles brasileiras, no que tange à sua estruturação (...)” (MORAES, 1991).

Conforme mencionado anteriormente a expansão de Goiânia toma as características de expansão em 360 graus. Segundo Villaça (1998):

“O sítio por sua condição topográfica plana, de poucas ondulações, com um amplo entorno, permitia a cidade desenvolver-se em todas as direções. Como barreiras tinha-se a ferrovia, ao norte do centro administrativo, que se situava como limite de crescimento nesta direção e os obstáculos dos mananciais (córregos Botafogo e Capim Puba), fazendo o conjunto ferrovia-córregos. A barreira funcionava com ponto limítrofe da área urbana. Em sua fase inicial de implantação, a pretensão era que a cidade desenvolvesse nos primeiros seis anos para o norte e após esse período, para o sul e posteriormente para o oeste (em fase futura de expansão). A escolha dessas duas direções (norte e sul) se dava por serem nelas onde se localizavam as terras adquiridas pelo Estado, as mesmas se prolongavam ao sul e se limitavam ao norte, próximo a confluência dos córregos Botafogo e Capim Puba.” (VILLAÇA, 1998).

Portanto, era esperado o interesse na expansão ao sul, resguardando a expansão norte somente aos limites definidos pelo Plano Diretor. A relação espaço urbano x barreira não dividiu o território em duas partes, apesar da implantação da malha urbana definida em projeto, pois as expansões além ferrovia foram provenientes de forças de mercado alheias ao plano inicial, propiciando um momento marcante para o transporte coletivo.

No Brasil e em Goiânia já eram vistas as primeiras lotações, (Figura 03) como eram chamados os ônibus nesta época. Pequenas empresas – Araguaia, Guarani e Reunidas, já despontavam o que seria o transporte coletivo e operavam de forma rudimentar. Havia limitações, tendo em vista a rede viária ainda estar em estágio de concepção, tanto relativo ao planejamento quanto nas suas características físico-geométricas.



Figura 03: Sistema de transporte público: Fazia o trajeto da Praça Joaquim Lúcio até a Praça do Bandeirante em 1 hora.  
Fonte: Skyscrapercity website (2012).

Para Celina MANSO (apud. VILLAÇA, 1998):

“Correia Lima organizou a cidade em cinco setores: Central, Norte, Sul e Leste/Oeste divididos em duas zonas residenciais, a zona residencial urbana – localizada nos setores Centrais e Norte – e a zona residencial suburbana – localizada nos setores Sul e Leste. Na zona Norte foi previsto a localização das atividades industriais. Entre esta e o Parque Botafogo, a zona operária. Ao longo das faixas das Avenidas Goiás e Anhanguera, no setor Central, a zona comercial e bancária. A zona Industrial foi estabelecida ao longo da Avenida Goiás, no setor Norte, nas proximidades da linha férrea. Armando de Godoy, posteriormente, delimitou a zona urbana nos setores Norte, Central, Sul e cidade satélite Campinas. O setor Oeste, estabelecido como “zona de extensão futura de Goiânia. Para qualquer outra expansão previu as cidades satélites. Godoy desconsidera o setor Leste. Os setores Central e Norte deveriam ser os primeiros a serem implantados, sendo projetados para abrigar um total 15.000 pessoas.” (MANSO, 2002).

VILLAÇA (1998) afirma:

“Assim até 1950, a formação do espaço urbano de Goiânia respeitou os planos iniciais e teve seu crescimento “monitorado” pelo Estado, chegando a esse período com duas expansões delimitadas: uma expansão ao sul, em direção as terras do Estado e outra a oeste, em direção à área da firma Coimbra Bueno e Cia. Tanto o setor Sul quanto a Vila Coimbra (hoje setor Coimbra) estavam com a construção de edificações em seus lotes proibidos pelo Estado. Goiânia ao final dessa fase atinge 53.000 habitantes, 39.871 na sede do município – como já foi dito, com aproximadamente 10.600 residências e 12.000 lotes projetados, em uma área que comportaria 48.300 lotes, sendo a maioria deles ao sul do núcleo central. Este quadro confirma a concentração de interesses e o crescimento para a região sul localizada acima do centro.” VILLAÇA (1998).

Os anos sessenta trouxeram a consolidação de um modelo de expansão-ocupação círculo-concêntrico, onde a “(...) localização da zona urbana nos setores Central e Sul, agregada ao tratamento diferenciado dado ao setor Sul (...)” (MANSO, 2002), assim como ao interesse do Estado na expansão sul, a observação em que a zona urbana, com exceção da norte, era claramente zona “nobre” da cidade e a suburbana, a época então a norte, a popular.

Ainda sobre a distribuição do espaço urbano VILLAÇA (1998), discorre:

“A população migrante que chegava e que tinha melhores condições financeiras, adquiria os seus imóveis em áreas planejadas, dentro do limite do Plano. Em contrapartida, as populações que não tinham condições de adquirir seus imóveis nestas áreas planejadas, com infraestrutura necessária, adquiriam um imóvel em loteamentos clandestinos ou se assentavam espontaneamente nas áreas fora do limite urbano. Caso já citado das ocupações ilegais no setor Leste (zona suburbana). Vale destacar, a comercialização de terras de no máximo 10ha, em áreas suburbanas, para instalação de chácaras, em 1934 (proibidas em 1944, em razão da proliferação de parcelamentos com esta finalidade e da necessidade de manter áreas para a instalação de futuras cidades satélites). A zona urbana norte, devido a sua peculiaridade de barreira e ao zoneamento – por receber a zona Industrial nas proximidades da linha férrea, não despertou a atenção do setor imobiliário e acreditamos que se estabeleceu como localizações ruins para a população migrante que chegava. Corroboram ao conjunto os aspectos do relevo e a hidrografia. Fatores que dificultavam o deslocamento ao centro, localizado do outro lado da ferrovia.” VILLAÇA (1998).

Estes fatos proporcionaram dois momentos de grande envergadura à consolidação do transporte coletivo de Goiânia e região do entorno: a realização em 1969 do PDIG – Plano de desenvolvimento Integrado de Goiânia e como resultante deste plano a primeira regulamentação, advinda do primeiro processo licitatório do sistema de transportes público de passageiros por ônibus de Goiânia, Figura 04.



Figura 04: Sistema de transporte público em Goiânia, na década de 70.  
Fonte: Skyscrapercity website (2012).

O PDIG – Plano Diretor Integrado de Goiânia tratou de uma malha urbana, organizada segundo eixos viários: Leste-Oeste e Norte-Sul, suscitando possíveis conurbações com Municípios limítrofes tais como: Aparecida de Goiânia, Senador Canedo e Trindade.

Outro aspecto que se ressaltou no PDIG foi à consolidação de um

“(…) primeiro sub-centro, visto que o núcleo urbano de Campinas, cumpre esse papel, dado a sua localização no lado oposto ao centro, com facilidades de acesso a população migrante de baixa renda que se instalavam nas áreas localizadas além barreira assim como nas áreas periféricas ao centro. Campinas, em 1932, era um povoado característico do interior, possuía um total de 14.300 habitantes e um incipiente centro comercial, transformado em bairro da capital em janeiro de 1936. Campinas também se torna o centro de abastecimento para as obras da capital, com predominância de atividades industriais de beneficiamento, a partir de 1964. Perde sua condição centro abastecedor da capital na década de 1970, período em que o centro de Goiânia passa a ser lugar que concentra a administração municipal e estadual, o comércio e os principais serviços.” (OLIVEIRA, 1985).

Os anos setenta começavam com um aumento populacional, uma malha urbana crescendo até certo ponto ordenada por um plano lançado no final dos anos sessenta e com a Prefeitura de Goiânia investindo no planejamento municipal com a criação do IPLAM – Instituto de Planejamento Municipal no ano de 1975, Órgão que tinha como competência tratar dos problemas de mobilidade urbana na sua acepção atualizada. (GOIÂNIA, SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E URBANISMO, 2008).



Em 1970, Aparecida de Goiânia possuía 7,6 mil habitantes e em 1991 atingiu mais de 178 mil, o que representou um crescimento de 17% ao ano. Trindade, que tinha 31 mil habitantes em 1980, cresceu 5,2% ao ano até 1991, chegando a 54 mil pessoas residentes. Mesmo Goiânia também passa por um rápido e intenso crescimento populacional, passando de 389 mil habitantes em 1970 para 738 mil habitantes em 1980, o que representa uma taxa de crescimento de 8% ao ano. (BRASIL, IBGE, 2000).

É neste momento, então, que são “(...) dados os primeiros passos rumo à estruturação de um Sistema de Transporte tronco-alimentado (Figura 05). Um acordo entre a prefeitura e o governo do estado, transfere a gestão do transporte para o estado, e este implanta em Goiânia o Corredor Segregado Anhangüera, com três Estações de Integração Dergo, Praça A e Praça da Bíblia. Goiânia contava na época com uma população de aproximadamente 450 mil habitantes.” (SOUSA, 2007-2010) E no ano seguinte, 1976, oficialmente é criada a TRANSURB – Empresa de Transportes Urbanos de Goiânia, responsável pelo planejamento, fiscalização e controle do sistema de transporte coletivo de Goiânia.

“A partir de uma incipiente aglomeração urbana com outros municípios, o Corredor Anhangüera introduziu novos conceitos de organização espacial da rede de transporte, de circulação e operação, e de organização institucional. Na organização espacial, o Corredor Anhangüera implementou o conceito de integração, estabelecendo um novo arranjo operacional para as linhas, que há época começava a se viabilizar no país. Diga-se, de passagem, que Goiânia, junto com Curitiba, Aracaju e Porto Alegre, foi pioneira neste tipo de solução que posteriormente difundiu-se como uma alternativa de menor volume de investimentos para a estruturação de redes de transporte coletivo urbano.

Pelo modelo estabelecido para o Corredor Anhangüera, as linhas que tinham destino na área central foram seccionadas (integradas) em terminais dispostos no sentido leste – oeste e foi criada uma única linha troncal (ou de eixo) que interligou estes terminais entre si e à área central da cidade.” (GOIÁS. CMTc - COMPANHIA METROPOLITANA DE TRANSPORTE COLETIVO DE GOIÂNIA, 2004).

A Figura 05 a seguir apresenta um modelo flexível ou de redução na concentração da demanda. Trata-se de um misto da manutenção da situação convencional associado a um sistema tronco alimentado clássico, proposto pela CMTc, em 2004.

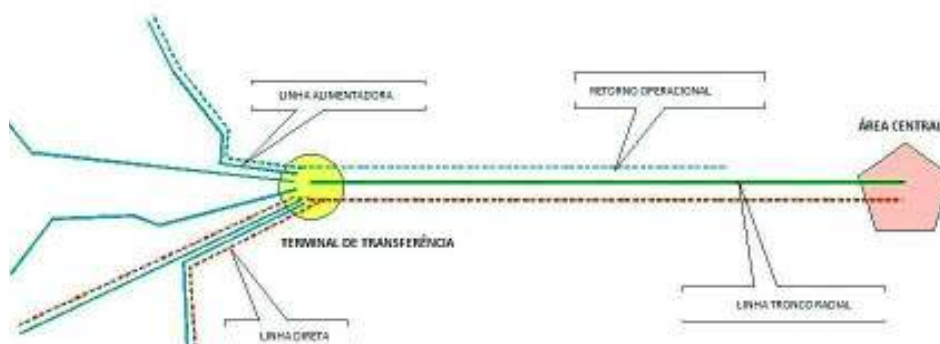


Figura 05: Sistema Tronco-Alimentador  
Fonte: CMTc, 2004.

Segundo o Plano Setorial de Transporte Coletivo, publicado em 2004 pela CMTC:

“(...) o Corredor Anhanguera introduziu importantes novidades para a população: (i) a possibilidade de ampliação dos destinos atingidos com uma única tarifa mediante o recurso da integração física nos terminais, nos quais não era necessário pagar novamente para embarcar em outra linha; (ii) novos ônibus, diferenciados tecnologicamente, que passam a operar na linha principal; (iii) uma via exclusiva para a circulação dos ônibus que lhe conferia um status diferenciado no sistema viário, aliado a uma nova concepção para o embarque e desembarque dos usuários nos pontos, que passam a ter estruturas dedicadas e exclusivas no centro da via. Originalmente estabelecido entre os terminais DERGO e Praça da Bíblia, o Corredor foi posteriormente estendido até o terminal Padre Pelágio, a oeste, e Novo Mundo, à leste, totalizando 13 km.” (GOIÁS. CMTC - COMPANHIA METROPOLITANA DE TRANSPORTE COLETIVO DE GOIÂNIA, 2004).

Nos anos oitenta, mais precisamente em 1980, foi elaborado o Plano Diretor de Transportes, ou Projeto integrado de Circulação e Transportes, para a cidade e estruturado o eixo norte e sul e 84/90, permitindo maior integração dos eixos ou corredores de transporte coletivo. É também criado o Convênio AGLURB/GOIÂNIA – Aglomerado Urbano de Goiânia, que trouxe consigo a criação da CD-AGLURB – Câmara Deliberativa do Aglomerado Urbano de Goiânia, de onde faziam parte do AGLURB os Municípios de Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Senador Canedo, Trindade, Goianira, Hidrolândia, Goianópolis, Nerópolis e Santo Antônio de Goiás. (GOIÁS, CMTC, 2012)

No início da década, em 1982, foi implantada a Estação de Integração Izidoria. Nos anos seguintes inúmeras outras estações de integração foram implantadas visando implementar o Plano Diretor. Foram elas: Padre Pelágio (1985), Novo Mundo (1986), Bandeiras e Vila Brasília (1987) e Cruzeiro (1988). (GOIÁS, CMTC, 2012)

“Os aspectos relatados foram se sedimentando ao longo do processo de crescimento da cidade. Isso pode ser visualizado, pela distribuição espacial por classe de renda, através de pesquisa domiciliar realizada pela equipe técnica do PDTU – Plano Diretor de Transporte Urbano em 1985. Com base na mesma: a população de alta e média renda concentrava-se nos setores Bueno, Marista, Sul, Oeste, Nova Suíça, Aeroporto e Jardim Goiás (regiões central e sul); a população de renda média localizava-se, principalmente, nos bairros Jardim América, Prive Atlântico, Setor Universitário, Campinas e Setor Coimbra (regiões central, sul e oeste – esta última, nas proximidades das anteriores); a população de baixa renda localizava-se em loteamentos irregulares, invasões de fundo de vales, conjunto populares, bairros periféricos distantes, zona situada ao norte da ferrovia, região norte e noroeste.” (OLIVEIRA, 1985).

Os anos 90 apresentam-se sob um quadro preocupante para o sistema de transporte coletivo que já mostrava sinais de esgotamento. “A infra-estrutura implantada (terminais e corredores) encontrava-se em um sério grau de degradação física quanto às suas instalações e de insuficiência operacional, em face de sua saturação.” (GOIÁS. CMTC, 2004). A rede de linha como um todo: integrada e não integrada demonstrava a insatisfação da população

usuária destes serviços “(...) a qual junto com o baixo conforto dos terminais, desaguavam na crítica ao sistema integrado, eleito como razão dos males vividos. É da época, o registro mais ácido desta situação, quando a mídia, a população e os agentes políticos passam a chamar os terminais de “currais”.” (...) (GOIÁS. CMTC, 2004).

Na tentativa de superação desta crise, o Governo do Estado cria a METROBUS em 1997, operadora do serviço de transporte coletivo, que nasceu com incumbência de operar a linha 001 – Eixo Anhanguera, ou Eixo Leste-Oeste, itinerário operado em via segregada proposta de forma inovadora na década de 70, já apontando um projeto de transporte coletivo metropolitano. (GOIÁS, CMTC, 2012).

Mas as consequências da ausência da participação social e de não se pensar na cidade de forma integral são claramente percebidas. A avenida, que já havia perdido o seu charme e sua arborização característica, após a reformulação da década de 70, vê diversas casas comerciais sucumbirem em decorrência destas mudanças, realizadas no leito da via, em 1997. (GOIÁS, CMTC, 2012).

Na metade dos anos 90 o Poder Público, após anos sem realizar investimentos no sistema, retoma algumas ações públicas e privadas em relação ao transporte. Primeiramente,

“(...) as operadoras investem na implantação de um novo sistema de arrecadação automatizada com o uso de bilhetes e cartões – o SITPass - com os objetivos de eliminar a circulação de dinheiro nos veículos; promover um melhor controle das gratuidades e reduções tarifárias, bem como da arrecadação de todo o sistema; propiciar a aplicação de políticas tarifárias diferenciadas e oferecer uma alternativa tecnológica de integração.

O SITPass é implantado como um dos sistemas pioneiros no país com vários objetivos realizados. De fato, passa a haver um maior controle sobre a arrecadação, especialmente das gratuidades. Da mesma forma, a flexibilidade do modelo tarifário foi praticada com o lançamento de produtos diferenciados de caráter promocional. A integração entre linhas em determinadas condições com o uso de cartões com validade durante um intervalo de duas horas também foi implementada. Ambas iniciativas, ainda que não tenham sido mantidas por força das alterações de mercado que vieram a ocorrer, mostraram a capacidade do SITPass como instrumento de apoio à execução da política tarifária.” (GOIÁS, CMTC, 2004).

Em 1996, é produzido um estudo com a finalidade de propor um conjunto de intervenções no transporte coletivo:

“(...) o Prioritran, ou Programa de Priorização do Transporte Coletivo da RMG. Nele foram indicadas ações no campo da operação dos serviços mediante a introdução de veículos de maior capacidade (ônibus articulados) em várias linhas troncais, elevação da oferta de viagens nas horas-pico e ampliação do sistema integrado com a implantação de um novo terminal na região Noroeste (Estrela D’Alva) e a abertura de uma alternativa de ligação pelo eixo norte (Av. Goiás); a recuperação e reforma das instalações dos terminais existentes; a construção de novos corredores de transporte coletivo com um caráter semi-exclusivo através de faixas preferenciais ou exclusivas à direita da via; e, por fim a completa reformulação do Corredor Anhanguera.” (GOIÁS, CMTC, 2004).

Com todos os percalços do período e o transporte coletivo, cada vez mais com características metropolitanas, em 1999 é criada a AGR – Agência Goiana de Regulação, que absorvia a parte da gestão do transporte coletivo atuando através da CD-AGLURB.

“No final de 1999 inicia a operação do transporte alternativo em Goiânia e a primeira política adotada pelo governo Estadual foi à repressão policial. O insucesso destas ações e o forte clamor social pela regulamentação do serviço levaram o Estado a autorizar o serviço de forma concorrencial ao já existente serviço de transporte convencional. O resultado na prática não foi o esperado e as infrações e irregularidades do serviço de transporte artesanal passam a ser constantes, sendo comum os casos de superlotação de veículos, excesso de velocidade, recusa em transportar meia passagem e gratuidade.

A falência do modelo de gestão pública centrada no Estado levou-o a procurar as prefeituras que compõem a Região Metropolitana para de forma conjunta gerenciarem o transporte coletivo. O projeto acatado pelas empresas, operadores autônomos e governos norteou as ações do poder público ao longo dos primeiros meses de gestão, O Projeto de Reestruturação do Sistema de Transporte Coletivo de Goiânia. O modelo de Gestão pública compartilhada entre Estado e Prefeituras é inédito no país e foi instituído sob a forma de empresa pública, regida pela lei federal das sociedades por ações. O plano da rede de transporte unificava os dois serviços existentes. Além de ampliar e descentralizar as estruturas de integração, dando aos usuários uma maior cobertura e maiores opções de deslocamentos.” (SOUSA, 2007 - 2010).

Na transição dos anos noventa para o ano dois mil e o sistema de transporte coletivo dando indícios de uma crise vindoura e consequente de toda a problemática mencionada anteriormente, o Estado, através do Órgão Gestor resolve assumir, cadastrando e regularizando 743 “perueiros”, neste momento então os tornando permissionários inseridos na operação do transporte coletivo convencional.

“Como manifestação de tal situação passam a ocorrer os fenômenos esperados. Os conflitos de trânsito são freqüentes e os efeitos sob a circulação geral evidentes, em razão da oferta de ligações diretas, especialmente para a área central, o que acentua a solicitação do sistema viário. Estabelece-se uma concorrência operacional em inúmeras rotas com uma redução expressiva na receita, o que leva o sistema de transporte a um círculo vicioso: (a) a demanda transportada caía; (b) as empresas operadoras não ajustam sua oferta à redução da demanda; (b) o custo/passageiro subia; (c) a tarifa conseqüentemente se elevava; e, (d) a demanda transportada caía, realimentando os desequilíbrios.” (GOIÁS, CMTC, 2004).

Em 2001, uma crise econômico-financeira no sistema, que já era sinalizada anteriormente, se agrava e em uma tentativa de recuperação é elaborado um plano de Reestruturação do SIT-RMTC – Sistema Integrado da Rede Metropolitana de Transporte Coletivo é proposto, além da aprovação da Lei Estadual N°. 034, do mesmo ano, que redefine o modelo institucional para a gestão do transporte coletivo da RMTC, criando inclusive a CDTC-RMTC-RMG – Câmara Deliberativa de Transporte Coletivo da Rede Metropolitana

de Transporte Coletivo da Região Metropolitana de Goiânia e o GETRANS – Grupo Executivo de Transição do Transporte Coletivo que, antes da fundação do Órgão Gestor, deveria conduzir a gestão em termos de planejamento operacional, fiscalização e controle do SIT-RMTC-RMG.

Este novo modelo institucional deveria propor novos rumos para o transporte coletivo, assim, no ano seguinte, 2002, como primeiro passo, foram aditados os contratos de concessões que datavam de 1969, com o compromisso de realização do processo seletivo que aconteceria mais tarde; como segunda proposta criou o MICROSIT, modelo operacional que abrigou os permissionários paralelamente às empresas operadoras. (GOIÁS, CMTC, 2007).

O novo modelo de gestão, em 2003, dá novos passos: cria o Órgão Executivo – a CMTC – Companhia Metropolitana de Transporte Coletivo, prevista na Lei Estadual N°. 034; extingue o MICROSIT, definindo um novo plano de reordenamento operacional, transformando os operadores permissionários, “perueiros”, em uma nova “empresa” – uma cooperativa, a COOTEGO – Cooperativa de Transportes do Estado de Goiás, repassando-lhe à operação 20% da demanda do sistema. Dava-se início um novo modelo institucional de gestão: a gestão metropolitana de fato e de direito do transporte coletivo da RMG. (GOIÁS, CMTC, 2007).

Em 2004 foi coordenada pela CMTC a elaboração do PSDTC – Plano Setorial Diretor de Transporte Coletivo. Apesar de não licitado o sistema, foram emitidas as primeiras OSOs – Ordens de Serviços Operacionais, além da reforma e construção de mais dois terminais: Parque Oeste e Goiânia Viva. Em 2006 foi realizada a revisão do PDSTC com a elaboração dos Projetos de Corredores previstos. Em 2007 foi iniciado Processo Licitatório das linhas do SIT-RMCT-RMG e concluído em 2008, que trouxe em seu bojo algumas premissas importantes: não licitar a operação do Eixo Anhanguera, operada pelo Governo do Estado através da METROBUS; criação do Consórcio RMTC, que tem como função o planejamento, controle e fiscalização do sistema; e a reedição da divisão operacional da rede de atendimento.

O período pós-licitação do sistema ocorrido em 2008 e que vigora até o presente momento o SIT-RMTC-RMG, segundo o âmbito da gestão institucional (SOUSA, 2007 - 2010) possui as seguintes características:

“1. CÂMARA DELIBERATIVA – CDTC - Instância máxima de definição das políticas e planos para o transporte coletivo metropolitano. À ela cabe a outorga de concessões, permissões e autorizações a qualquer título, além da aprovação de normas e regulamentos para as ações afetas ao transporte coletivo. É composta por: Secretário de Infra Estrutura e Transportes do Estado de Goiás, Presidente da Assembléia Legislativa, Presidente

da AGR, Prefeito de Goiânia, Prefeito de Aparecida de Goiânia, Prefeito de Município – representando os demais municípios da RMTC, Presidente da CMTC, Secretário de Planejamento de Goiânia, e Presidente da AMT;

2. COMPANHIA METROPOLITANA – CMTC - Órgão gestor do transporte coletivo metropolitano. A ela cabe o planejamento, o desenvolvimento de programas e projetos, a implantação dos mesmos, o monitoramento, avaliação e fiscalização do sistema. É dirigida por: Presidente – indicação da Prefeitura de Goiânia, Diretor Técnico – indicação da Prefeitura de Goiânia, Diretor Administrativo e Financeiro – indicação do Município representante dos demais municípios da RMTC, e Diretor de Fiscalização – indicação do Governo do Estado;

3. CÂMARAS TEMÁTICAS - Instância de participação dos órgãos setoriais das prefeituras da RMTC e Estado, além de representações da sociedade organizada. Nelas serão discutidas as propostas para qualificação do transporte coletivo numa interface permanente com as dinâmicas das cidades. Ressalta-se que até o presente momento essas CÂMARAS TEMÁTICAS em nenhum momento foram postas em prática. Ao todo são 7 câmaras: Transporte e desenvolvimento urbano territorial; Transporte e inclusão social; Transporte e meio ambiente; Transporte e acessibilidade universal; Transporte e análise de desempenho; Sistema de transporte coletivo na composição paisagística das cidades; Parcerias para manutenção e conservação da infra-estrutura de transporte coletivo;

4. CONSÓRCIO RMTC – “(...) representa a atuação sistêmica dos agentes responsáveis pela prestação do serviço, com tratamento unificado das questões afetas aos deslocamentos da população pelos meios coletivos de transporte, em tudo aquilo que conforma um sistema de transporte, ou seja, na sua dimensão físico-espacial (vias, terminais, corredores); logística (linhas, trajetos, horários, meios e forma de integração); de modelo de operação e de acesso dos passageiros ao serviço (tarifas, forma de pagamento, forma de controle), assegurando a universalidade, a acessibilidade e a mobilidade da população servida pela Rede que abrange 18 municípios que formam a Região Metropolitana de Goiânia (...)”. (RMTCGOIANIA WEBSITE, 2011).

5. CONCESSIONÁRIAS OPERADORAS DO SIT-RMTC-RMG – Instância que realiza a operação do sistema - produção e execução dos serviços ofertados, composto por 0 empresas operadoras a saber: Rápido Araguaia Ltda., HP Transportes Coletivos Ltda., Viação Reunidas Ltda., Cootego – Cooperativa de Transportes do Estado de Goiás, e a estatal Metrobus Transporte Coletivo S.A.”

## 2.2 A Situação Atual do Sistema Integrado de Transporte Coletivo

A atual estrutura da rede de atendimento do serviço de transporte coletivo da RMG, em sua totalidade, abrange uma área territorial de 6.576 km<sup>2</sup>, área compreendida pelo Município de Goiânia e mais 17 Municípios do entorno, conurbados e não conurbados. Dos 18 municípios atendidos pela RMTC, destacam-se cinco deles, todos conurbados, com maior ou menor grau de conurbação: Goiânia, Aparecida de Goiânia, Trindade, Senador Canedo e Goianira. Nestes municípios residem 1.855.418 habitantes, representando 93% do total de habitantes dos municípios constituintes da RMTC, segundo dados do IBGE para estes Municípios, conforme o CENSO 2010 (BRASIL, IBGE, 2010).

A RMTC é constituída a partir de “(...) um modelo de ampla integração físico-tarifária (...) estruturado através de 20 terminais de integração e de centenas de pontos de conexão eletrônica, distando os locais de integração no máximo 1.000 metros de qualquer residência, o que possibilita o atendimento de qualquer desejo de viagem, para qualquer destino em toda a RMG, pagando-se uma única tarifa integrada (...)”. (RMTCGOIÂNIA WEBSITE, 2011) Tem como características físico-operacionais os dados que constam no Quadro 02, abaixo:

Quadro 02: Resumo dos Dados Operacionais do Sistema Integrado de Transportes Coletivos da Região Metropolitana de Goiânia – 2007

ASPECTO	UNIDADE	VALOR
OPERADORAS PRIVADAS	unidade	3
COOPERATIVAS DE TRANSPORTE	unidade	1
OPERADORA PÚBLICA	unidade	1
EIXOS	unidade	65
TOTAL DE LINHAS	unidade	255
LINHAS ALIMENTADORAS	unidade	148
LINHAS DIRETAS	unidade	17
LINHAS EXPRESSAS	unidade	11
LINHAS SEMIURBANAS	unidade	14
LINHAS CITYBUS	unidade	10
LINHAS CORUJÃO	unidade	3
FROTA OPERACIONAL/ÔNIBUS	unidade	1.484
FROTA OPERACIONAL/MICROÔNIBUS	unidade	55
TERMINAIS	unidade	20
PONTOS DE CONEXÕES	unidade	12
PONTOS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE	unidade	5.109
NÚMERO DE VIAGENS/DIA	unidade	13.954
RODAGEM/DIA	Km	335.861
NÚMERO DE VIAGENS/MÊS	unidade	384.844
RODAGEM/MÊS	Km	8.060.664
PASSAGEIRO MÉDIO/DIA ÚTIL (Absoluto)	mil	739.551
PASSAGEIRO MÉDIO/MÊS (Absoluto)	milhões	19.142.644
PASSAGEIRO MÉDIO/MÊS (Equivalente)	milhões	16.183.822
ESTUDANTES	porcentagem	17%
GRATUIDADES	porcentagem	10,10%
IPK MÉDIO/MÊS (Absoluto)	pass/Km	1,88
IPK MÉDIO/MÊS (Equivalente)	pass/Km	1,61

Fonte: GOIÁS. CMTC, 2011.

Segundo a RMTCGOIÂNIA WEBSITE (2011), a infraestrutura da malha viária que compõe a rede de atendimento (Figura 06: Área de Cobertura de atendimento da RMTC) do sistema viário abrange:

“(…) trechos de linhas urbanas e trechos de linhas intermunicipais de características urbanas (linhas semiurbanas), é totalmente revestido de pavimentação asfáltica, e suporta o tráfego compartilhado de veículos de transporte individual e coletivo, não havendo tratamento preferencial aos ônibus da RMTC.” (RMTCGOIÂNIA WEBSITE, 2011)

O viário está hierarquizado com vias secundárias, nos bairros periféricos, por onde circulam os ônibus das linhas alimentadoras; vias arteriais por onde trafegam os ônibus das linhas de eixo; e rodovias, que são percorridas pelos ônibus das linhas semiurbanas.

Nesta extensa malha viária, são nas vias arteriais que estão inseridos corredores de transporte coletivo, dentre os quais destacam-se: Corredor Estrutural Leste-Oeste, desenvolvido na Avenida Anhanguera; Corredor Estrutural Norte-Sul, desenvolvido nas avenidas Goiás, 84, 90, 4ª Radial e Rio Verde; Corredores das avenidas T-7, T-9, 85, Mutirão, dentre outros. Em toda a rede são mais de 5.000 os pontos de parada de ônibus para embarque e desembarque de passageiros.” (RMTCGOIÂNIA WEBSITE, 2011).



Figura 06: Área de Cobertura de atendimento da RMTC.  
Fonte: GOIÁS. CMTC, 2012.



De acordo com a Diretoria Técnica da CMTC, são ofertadas na RMTC, pelas cinco concessionárias, 384.844 mil viagens média/mensais considerando o mês médio do ano, a rodagem média mensal 8.060.664, o número de passageiro médio/dia útil é de 739.551 passageiros, e “(...) a frota patrimonial atual do conjunto das concessionárias é de 1.478 ônibus, sendo igual a 1.354 ônibus, nos dias úteis, a frota operacional. As linhas alimentadoras e semiurbanas respondem por 50% da oferta, sendo a outra metade ofertada em linhas estruturais, predominantemente nas linhas de eixo, com 45% das viagens.” (RMTCGOIANIA WEBSITE, 2011).

É neste cenário da mobilidade urbana, segundo a ótica do transporte coletivo metropolitano da Região Metropolitana de Goiânia, que esta proposta se insere, compreendendo a intervenção a ser estudada, no âmbito operacional, que abrange a atuação apenas como transportadora de passageiros, adequando-se às características do sistema como um todo.

### **3 A TECNOLOGIA DE MONOTRILHO PARA O TRANSPORTE DE PASSAGEIROS**

Este terceiro capítulo discorre sobre a tecnologia monotrilho aplicado ao transporte de passageiros, utilizando um panorama do uso de monotrilho em algumas cidades do exterior e do Brasil, enfatizando ainda as características técnicas e de gestão. Apresentará ainda uma análise comparativa de implantação entre a tecnologia monotrilho e as principais tecnologias de transportes de passageiros no Brasil.

Lerner (2009) destaca que é hora de adotar inovações que proporcionem mais eficiência e qualidade para o transporte público. Reservar espaço viário para o transporte coletivo, investir em linhas exclusivas, reestruturar as atuais linhas de modo a concentrar demandas em terminais de integração para, então, interligá-los através de eixos de transporte de superfície bem equipados são medidas necessárias. E uma possível alternativa de transporte público para a Região Metropolitana de Goiânia seria a utilização do monocarril ou monotrilho.

#### **3.1 Os Modais de Transporte Público Coletivo Utilizados no País**

Este tópico objetiva determinar, distinguir e classificar as tecnologias de modais de transporte público coletivo mais utilizados no Brasil. Será, também, exibida uma breve abordagem acerca do cenário atual destas tecnologias de transporte público de passageiros no país.

No Brasil, o sistema de transporte urbano de passageiros com ônibus é o mais utilizado. Os corredores exclusivos para ônibus deverão ser um dos recursos mais objetivos, hábeis e econômicos a ser adotado pelos governos municipais e estaduais nos próximos anos, como forma de fortalecer a composição de transporte público urbano das cidades-sede da copa do mundo de 2014. Estes corredores adotam sistemas de ônibus de alta capacidade, onde “melhorias significativas de infraestrutura, veículos e medidas operacionais resultam em uma qualidade de serviço mais atrativa” (LERNER, 2009). O termo geral utilizado para este modal de transporte é BRT (*Bus Rapid Transit*) e ele consiste em um sistema com uma ou mais linhas sobre as quais os ônibus viajam em um ciclo de alta frequência.

“O conceito de BRT (...), ou seja, sistema de ônibus de alta capacidade, operando em pista exclusiva, surgiu em 1974 com a implantação dos primeiros 20 km de vias exclusivas para “Ônibus Expressos” na cidade de Curitiba.” (LERNER, 2009).



Figura 07: BRT em Curitiba.  
Fonte: Arquitetonico website (2012).

Estrutura semelhante ao BRT foi implantada em Goiânia, na década de 70, sendo a urbe uma das pioneiras na implantação deste sistema de transporte público, implantado na principal via da cidade, a Avenida Anhanguera (Figura 08). Porém, diferente do que adveio em Curitiba, não ocorreram os ajustes e as ampliações necessárias e, quase quarenta anos após sua implantação, o sistema sofre com a precariedade dos serviços oferecidos pelo transporte público ali instalado, além de ser um dos pontos conflitantes do trânsito na capital goiana.



Figura 08: BRT em Goiânia.  
Fonte: Arquivo pessoal.

De acordo com LERNER (2009),

“pelas vantagens que esse sistema oferece: linhas troncais de alta capacidade aliadas à flexibilidade oferecida pela integração em terminais especiais, e a rapidez e baixo custo da construção para a tecnologia de ônibus, o conceito de BRT difundiu-se e tem sido adotado por inúmeras cidades. Entre as cidades pioneiras destaca-se Adelaide, Austrália, que em 1986 introduziu (...) um sistema de ônibus guiado de 12 km, substituindo um projeto de VLT. Outras cidades tomaram a iniciativa de sobrepor um sistema de BRT na rede de transporte local, modificando também a organização institucional do transporte urbano, com a criação de novas empresas. Em 1994 sistema de BRT semelhante ao de Curitiba foi implantado em Quito, com ônibus elétricos; e em janeiro de 2001 a cidade de Bogotá iniciou a implantação de uma grande rede de BRT (...). Em 2004 foi implantado o primeiro sistema de BRT da Ásia, em Jacarta, Indonésia, operando como empresa semiestatal e aproveitando os terminais existentes de micro-ônibus como forma de alimentação. O primeiro sistema de BRT da América do Norte foi inaugurado em 2005 na Cidade do México e em 2008 a cidade de Istambul, Turquia, implantou um sistema de BRT guiado com recursos eletrônicos e sem a necessidade de intervenção do motorista. O ano de 2008 também viu a inauguração de diversos sistemas de BRT em cidades médias da China.” (LERNER, 2009).

Quanto ao metropolitano, popularmente conhecido como metrô, este é um meio de transporte urbano que circula sobre trilhos (carris), transportando grande número de passageiros, podendo ser enterrados ou elevados. Lerner, em seu trabalho intitulado “Avaliação Comparativa das Modalidades de Transporte Público” cita que o metrô surge como,

“consequência natural do desenvolvimento das ferrovias intermunicipais, a primeira linha de metrô foi aberta em 1863 em Londres, com a função de conectar as estações ferroviárias existentes. A tecnologia se espalhou rapidamente pelas cidades da Europa, primeiro em Budapeste, depois em Paris (onde se aprimorou a técnica de escavar os túneis a partir do leito da rua, “cut and cover”) e em Nova York (onde os primeiros sistemas elevados foram construídos). Em 1890 a tração elétrica foi adotada em Londres, junto com a escavação de túneis profundos.”(LERNER, 2009).

No mundo todo existem cerca de 140 redes de metrô, sendo que as maiores redes são a de Xangai, com cerca de 420 km de extensão (iniciada em 1995), a de Londres e de Nova Iorque, com aproximados 408 km de extensão, cada uma. No Brasil, a maior rede é a do Metrô de São Paulo (Figura 09) com 74,3 km, seguido pelos metrôs do Rio de Janeiro (48,1 km), de Brasília (45,5 km), do Recife (39,5 km), de Porto Alegre (33,8 km) e o de Belo Horizonte (28,2 km). (SOUSA, 2010).



Figura 09: Metrô em São Paulo.  
Fonte: Skyscrapercity Website (2012)

Já os Veículos Leves Sobre Trilhos – VLTs (Figura 10), são veículos semelhantes aos “trens” urbanos e suburbanos de passageiros, cujo equipamento e infraestrutura é caracteristicamente mais "leve" do que a usada normalmente em sistemas de metrô, daí seu nome em inglês, *“light rail”*. Geralmente movidos a eletricidade, seu tamanho permite que sua estrutura de trilhos se encaixe no meio urbano existente. De acordo com LERNER (2009),

“É difícil distinguir entre um sistema de bonde moderno e um VLT ou “light rail”. No caso dos bondes, os veículos geralmente circulam pelas ruas e partilham o espaço com o tráfego comum, como no caso de Milão, ou precisam esperar nos cruzamentos, como no caso dos bondes modernos da França, os quais, mesmo possuindo “canaletas” exclusivas, ainda compartilham o espaço dos cruzamentos.” (LERNER, 2009).



Figura 10: VLT em Houston, Estados Unidos.  
Fonte: Wikipedia website (2012)

Os sistemas de VLT são geralmente mais baratos de construir do que os de metrô. Além disso, eles possuem maior flexibilidade em curvas apertadas. Outras vantagens que podemos citar são que produzem menos poluição e barulho, em muitos casos são mais rápidos que os demais modais e, numa emergência, são mais fáceis de evacuar do que o metrô.

O VLT, por sua característica de Metrô de Superfície, ou mesmo um "bonde" moderno, vem se tornando alternativa de transportes em cidades brasileiras como,

“Campinas, Maceió e Recife ou entre cidades de médio porte como o Trem do Cariri entre Crato e Juazeiro do Norte, e Arapiraca. Fortaleza e Natal possuem um projeto de VLT para a Copa do Mundo de 2014, já que elas participarão do evento como sede. Salvador também possui um projeto de VLT, no qual o atual sistema de trens suburbanos seria adaptado e convertido num sistema de VLT, para futuramente se integrar com o sistema de metrô da cidade, Também João Pessoa possui um projeto para implantar um VLT. Todavia, a única cidade com projeto em fase execução até agora é Brasília.” WIKIPEDIA WEBSITE (2012).

Atualmente encontra-se em estudo a implantação deste sistema no Eixo Leste-Oeste ou Anhanguera, como é usualmente conhecido, na cidade de Goiânia. “O Eixo Anhanguera, principal meio de transporte coletivo de Goiânia, se tornará, por decisão do Governo Estadual, um VLT.” (JORNAL OPÇÃO, 2012). Discute-se qual a modelagem a ser utilizada na linha, que atende a cerca de 138 mil pessoas diariamente.

### 3.2 Características da Tecnologia Monotrilho

O monotrilho constitui-se de um Veículo Leve Sobre Trilhos – VLT ou Veículo Leve Sobre Pneus – VLP, cuja característica básica, no que se refere ao deslocamento, é a movimentação sobre um único trilho, em oposição às ferrovias tradicionais que possuem dois carris paralelos, superposta ou sobreposta em casos específicos a uma viga metálica ou de concreto armado, abraçada pelo sistema de rolagem do trem. A figura 11 demonstra a diferença entre um sistema monotrilho e ferroviário tradicional.



Figura 11: exemplo de um típico monotrilho (esquerda) e um VLT clássico que circula em dois trilhos.

Fonte: The Monorail Society Website (2012)

Esta característica facilita o processo de intervenção na malha urbana, uma vez que reduz a ocupação do espaço viário, quando esta se apresenta segundo a modelagem suspensa do solo (Figura 12).



Figura 12: exemplo de um típico monotrilho elevado, na cidade de Seattle, E.U.A.  
Fonte: The Monorail Society Website (2012)

Apesar das aplicações terrestres ou subterrâneas, este sistema é mais conhecido pelos exemplos suspensos, devido a sua característica de liberação do solo. Este sistema transpassa barreiras físicas mais facilmente pela facilidade de elevação e estrutura delgada. Outro atributo fundamental é que as composições não cruzam com outros modais de transportes, evitando acidentes e podendo integrar-se aos outros modais de forma objetiva. Há ainda exemplos de integração em edificações elevadas, o que também rompe com barreiras impostas pelo uso e a ocupação do solo urbano.

Segundo Zanotelli e Guedes (2007), no que diz respeito aos benefícios ambientais, em sua grande maioria, os monotrilhos implantados usam como recurso energético a energia elétrica evitando assim a queima de combustíveis fósseis, o que contribui para a redução da emissão de gás carbônico no meio ambiente. Outra característica fundamental é que os monotrilhos modernos têm normalmente pneus de borracha, em vez das usuais rodas de ferro.

Estes pneus rolam por cima e pelos lados do trilho, de forma a fazer movimentar e estabilizar o trem, constituindo-se num sistema de propulsão silencioso, o que concorre para a prevenção da poluição sonora.

Os trilhos guias dos monotrilhos contemporâneos possuem várias tipologias. As figuras 13 e 14 revelam as tipologias mais convencionais em uso. Entretanto, em função custos de implantação, manutenção e operação menos elevados, há um predomínio dos monotrilhos em vigas de concreto armado e tração dos carris utilizando pneus, que aumentam o atrito e reduzem o ruído.

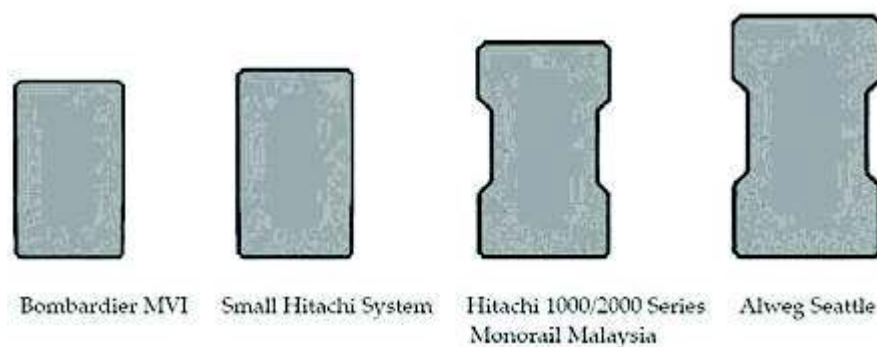


Figura 13: Comparação dos trilhos guia da via circulante dos sistemas de monotrilhos mais comuns atualmente utilizados.

Fonte: The Monorail Society Website (2012)

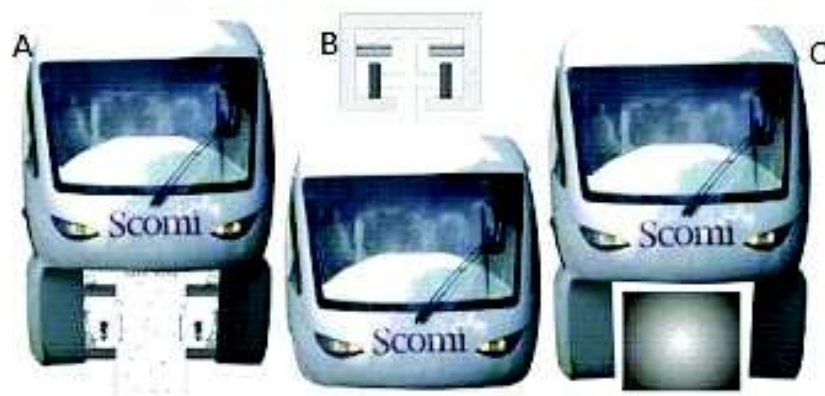


Figura 14: Exemplo de alguns tipos de monotrilho. A- do tipo Stadler Beam (viga em concreto pré moldado), B – Suspensão Invertido e C – Levitação Magnética.

Fonte: The Scomi Rail Website (2012)

A Figura 15 apresenta as principais características de um carro de monotrilho atual.





Figura 15: Detalhes de como os carros são presos as vigas de rolamento no sistema monotrilho do tipo Alweg (o tipo mais utilizado).

Fonte: The Bombardier Transportation Website (2012)

Além disso, eles carecem de menos espaço, tanto na horizontal como na vertical e a largura necessária para sua implantação é determinada pelo tamanho do veículo e não pelo tamanho da linha. Normalmente, elevados, ocupam menos espaço no chão, sendo este limitado praticamente aos pilares de sustentação.

Neste contexto abordado, a cidade de Goiânia e sua Região Metropolitana como um todo, pode se beneficiar dessa solução rápida e de custo menos elevado, com um estudo para implantação de trecho de corredor viário, utilizando o monotrilho, o que poderá contribuir significativamente para a melhoria da mobilidade, componente fundamental da qualidade de vida da população.

### 3.3 Panorama do Uso do Monotrilho em Algumas Cidades

Os monotrilhos são vistos, muitas vezes, como parte de uma visão do futuro. Apesar da imensa popularidade com o público em geral, essa forma de transporte tem sido principalmente relegado para feiras mundiais e parques de diversões.

Recentemente, no entanto, um número maior de sistemas de monotrilhos ou foram construídos ou estão em fase de construção ou planejamento. O Japão é claramente o líder na construção de novos sistemas de monotrilho. De acordo com Kennedy (2007)

“a Kika-Kyushu, Chiba, Osaka e Tama monotrilhos foram lançados em 1985, 1988, 1990 e 1998, respectivamente e têm um comprimento de linha combinada de cerca de 50 km e mais de 200 mil passageiros por dia, com mais de uma centena de quilômetros, mais uma linha planejada. Dois monotrilhos ainda em Maishima (Tokyo) e Naha (Okinawa) vão abrir dentro no período 2001-2003. Kuala Lumpur, na Malásia, terá o seu próprio sistema de monotrilho em 2002 (...). Um outro sistema de monotrilho da Malásia está em desenvolvimento para a cidade planejada de Putrajaya”.(KENNEDY, 2007).

Nos Estados Unidos um monotrilho, totalmente automatizado, foi construído em Las Vegas (Figura 16), com uma extensão de quatro milhas. Este monotrilho se baseia no sucesso de um pequeno trecho inicial, construído entre dois grandes hotéis. Atualmente numerosas linhas de monotrilho estão sendo estudadas para Seattle, no estado norte-americano de Washington. Segundo Kennedy (2007), “em estudos respeitadas, o monotrilho têm demonstrado ser muito competitivo com o transporte ferroviário convencional e com alternativas de *Bus Rapid Transit – BRTs*”.

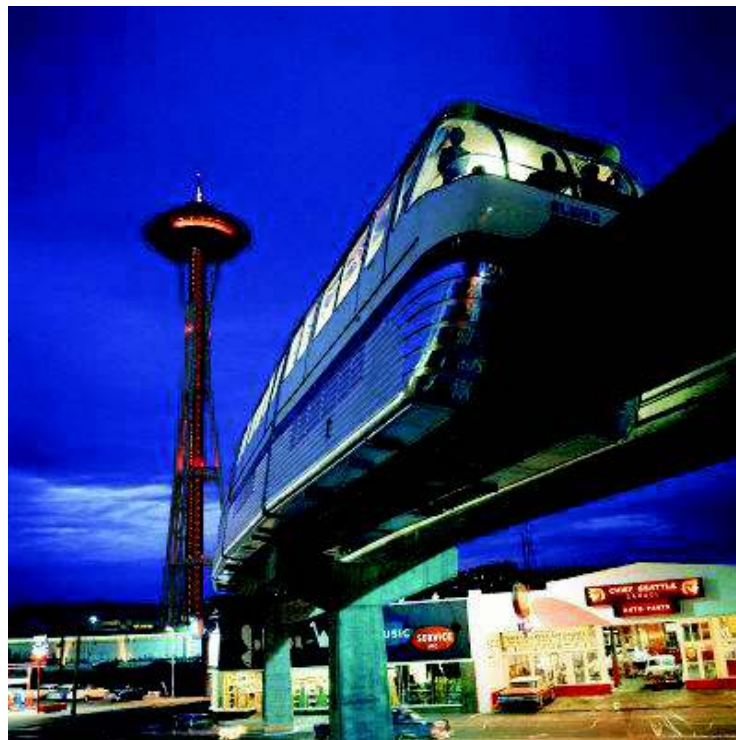


Figura 16: monotrilho elevado na cidade de Las Vegas, E.U.A.  
Fonte: The Monorail Society Website (2012)

No Brasil, existe implantado apenas um sistema de monotrilho, o de Poços de Caldas, em Minas Gerais (Figura 17). O monotrilho de Poços de Caldas era um sistema de propriedade particular, com linha elevada, que interligava o terminal rodoviário da cidade até a área central, totalizando 6 km de extensão e 11 estações. O sistema está desativado desde 2000 e uma parte da via foi destruída em 2003, impossibilitando o reinício imediato das operações. Há planos para a sua revitalização e reativação, mas estas esbarram na Lei N°. 3.119, de 20 de agosto de 1981, que autorizou a concessão, mediante concorrência pública, para exploração deste transporte de massa, por via elevada, com prazo de concessão estabelecido em 50 anos, sem possibilidade de prorrogação (Memoria de Poços de Caldas Website, 2012).



Figura 17: monotrilho de Poços de Caldas, Brasil.  
Fonte: Memória de poços de Caldas Website (2012)

Porém já se encontra em fase de implantação uma linha de monotrilho entre Vila Prudente e Cidade Tiradentes, na zona leste da capital paulista, em substituição ao Corredor de Ônibus Expresso Tiradentes.

Segundo o The Monorail Society Website (2012),

“a cidade de São Paulo está executando a construção de uma rede de monotrilhos de espantosos 100 km de extensão. Três linhas estão sendo planejadas. A construção da primeira linha começou em 2010, antes do fornecedor do sistema haver sido selecionado. Em 2010, a Bombardier ganhou o contrato para a primeira linha, de 24 quilômetros, a Linha 2. Em junho de 2011, a Scomi Engenharia ganhou o contrato para o segundo trecho, a linha 17. Todas as linhas do monotrilho serão integradas com o sistema ferroviário da cidade. Quando concluída, a primeira linha será a maior e com a mais alta capacidade do sistema de monotrilhos do mundo, projetada para transportar 48 mil p/h/s (pessoas por hora por sentido), reduzindo de ponta a ponta o tempo de viagem das atuais duas horas para apenas 50 minutos. A segunda linha de monotrilho, linha 17, será capaz de suportar até 252 mil passageiros por dia.” (The Monorail Society Website, acesso em 26/01/2012).

A linha completa até Cidade Tiradentes, Figuras 18 e 19, com 17 estações e 24,54 km de extensão, está prevista para ser entregue em fins de 2015 e estima-se que 550 mil usuários serão transportados por dia quando a obra estiver totalmente concluída.

O modelo do monotrilho foi escolhido por ser o de menor impacto visual, ambiental e sonoro. Além disso, exige menos desapropriações, não interferindo no trânsito, sendo mais

amigável urbanisticamente. O traçado da via elevada acompanhará a Av. Professor Luis Ignácio de Anhaia Mello, seguindo pela Av. Sapopemba, Av. Ragueb Chohfi e estrada do Iguatemi, tendo ponto final nas proximidades do Hospital de Cidade Tiradentes.



Figura 18: segmento, com colunas de 15 metros de altura, acima da linha das árvores, em construção na cidade de São Paulo, para implantação de monotrilho.

Fonte: The Monorail Society Website (2012)



Figura 19: Maquete eletrônica da Estação Oratório, à direita, e imagem da obra desta, em construção, à esquerda.

Fonte: The Monorail Society Website (2012)

Além do sistema de São Paulo, já estão em desenvolvimento estudos para implantação de monotrilhos nas cidades do Rio de Janeiro e Manaus. A linha de monotrilho inicial da

cidade de Manaus, Figura 20, terá 20 km de extensão e nove estações. Pretende-se operacionalizá-la a tempo para a Copa do Mundo de Futebol em 2014, já que Manaus será uma das cidades-sede para o evento. Em agosto de 2011 um contrato foi adjudicado à Scomi Engenharia e seus parceiros para construir o sistema. A linha contará com dez conjuntos de trem, cada um com seis carros.



Figura 20: Maquete eletrônica de modelo de estação do sistema de monotrilho de Manaus.  
Fonte: The Monorail Society Website (2012)

No Rio de Janeiro, a Secretaria Estadual de Obras anunciou a construção do monotrilho, Figura 21, que ligará alguns bairros da cidade. Ele fará a integração com o Metrô e as linhas de BRTs (TransOeste, TransCarioca e TransOlímpica), previstas para os eventos da Copa do Mundo FIFA 2014 e os Jogos Olímpicos de Verão de 2016, eventos que serão sediados na cidade. O monotrilho será composto por duas linhas: O Circuito Azul e o Circuito Vermelho. O primeiro circuito, o Azul, é composto por 18 estações, fazendo integração com o TransOeste a partir da Estação Alvorada. O circuito Azul começará na Estação do Metrô Jardim Oceânico e cessará no Recreio-Shopping. Já o Circuito Vermelho do monotrilho fará a integração com a TransCarioca, na Alvorada e com a TransOlímpica na Avenida Salvador Allende. Serão no total 09 estações.



Figura 21: Maquete eletrônica de modelo de estação do sistema de monotrilho do Rio de Janeiro.  
Fonte: Bombardier Website (2012)

Observa-se que os Sistemas de monotrilho oferecem às comunidades a oportunidade de transformar sua cidade ou município e melhorar o meio ambiente. Eles desempenham um papel estrutural no desenvolvimento urbano, abrindo áreas da cidade, acrescentando verde com gramados e canteiros, substituindo equipamentos nas ruas e protegendo a arquitetura local. A qualidade do ambiente local e do sistema de transporte são fatores importantes na capacidade das cidades competirem em âmbito nacional e internacional e ajudam a atrair novos negócios e trabalhadores, dando mobilidade à população e impulsionando a atividade social e econômica.

### **3.4 Análise Comparativa com as Demais Tecnologias Empregadas no Brasil**

Este tópico objetiva instituir uma comparação entre as tecnologias de transporte público de passageiros, a fim de locupletar a discussão sobre o tema.

Para se estabelecer um sistema de transporte faz-se necessário planejamento, mas para isso é preciso que se conheçam as características comparativas das modalidades. Assim, destacam-se, no Quadro 03 a seguir, algumas destas características dos modais de transporte anteriormente apresentados, segundo o Manual de BRT do Ministério das Cidades, de 2008 (BRASIL, Ministério das Cidades, 2008):

Quadro 03: Matriz de Decisão de Transporte Público

Tecnologia	Necessidades de demanda	Vantagens	Desvantagens
Metrô enterrados e elevados	Demanda alta e muito alta de passageiros (de 30.000 a 80.000 pass/(hora-sentido))	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Imagem superior para a cidade</li> <li>■ Altas velocidades comerciais (28 a 35 km/h)</li> <li>■ Atrai usuários para os transportes públicos</li> <li>■ Usa relativamente pouco espaço público</li> <li>■ Poucas emissões locais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Custos de infra-estrutura muito altos (US\$ 45 a 350 milhões por km)</li> <li>■ Pode requerer subsídios operacionais</li> <li>■ Pobre recuperação de faturamento durante os períodos fora de pico</li> <li>■ Longos períodos de desenvolvimento e construção</li> <li>■ Integração complexa com serviços alimentadores</li> </ul>
Veículo leve sobre trilhos (VLT)	Demanda moderada de passageiros (5.000 a 12.000 pass/(hora-sentido))	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Traz uma boa imagem para a cidade</li> <li>■ Atrai usuários para os transportes públicos</li> <li>■ Desempenho silencioso</li> <li>■ Pode se ajustar a ruas estreitas</li> <li>■ Poucas emissões locais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Custos de infra-estrutura moderadamente altos (US\$ 15 a 45 milhões/km)</li> <li>■ Pode requerer subsídios operacionais</li> <li>■ Limitações quanto à capacidade de passageiros</li> </ul>
Bus rapid transit (BRT)	Demanda baixa a alta de passageiros (3.000 a 45.000 pass/(hora-sentido))	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Custos de infra-estrutura relativamente baixos (US\$ 0,5 a 14 milhões/km)</li> <li>■ Em geral, não requer subsídios operacionais</li> <li>■ Boa média de velocidades comerciais (20 a 30 km/h)</li> <li>■ Facilidade de integração com serviços alimentadores</li> <li>■ Moderadamente boa imagem para a cidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pode trazer consigo o estigma negativo da tecnologia de ônibus</li> <li>■ Relativamente desconhecido para muitos tomadores de decisões</li> </ul>
Serviços convencionais de ônibus	Demanda baixa de passageiros (500 a 5.000 pass/(hora-sentido))	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Baixos custos de infra-estrutura</li> <li>■ Relativamente baixos custos operacionais</li> <li>■ Adequado para cidades com pouca demanda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Imagem de serviço ruim</li> <li>■ Geralmente sem benfeitorias básicas para a conveniência e conforto do usuário</li> <li>■ Perde regularmente passageiros para veículos privados</li> </ul>

Fonte: BRASIL, Ministério das Cidades, 2008.

Os volumes de demanda previstos pelas linhas operadas na Região Metropolitana de Goiânia - RMG são compatíveis com sistemas de ônibus. Para o sistema ser atrativo é necessário que trafegue em pistas exclusivas e segregadas do tráfego geral. A grande vantagem é o baixo custo de implantação e a flexibilidade para se ajustar a diversos itinerários.

As condições viárias e de tráfego na RMG tornam extremamente difícil sua implantação, pois exige a segregação de duas pistas de tráfego geral das vias suporte para

serem ocupadas pela pista exclusiva de ônibus. Considerando a escassez de vias com largura de caixa apropriada na região, seriam necessárias inúmeras desapropriações para implantação deste modal.

Outros modos de transporte (trólebus, VLT, etc.) que trafeguem ao nível do sistema viário terão as mesmas limitações dos ônibus em pistas exclusivas e, portanto, pouca atratividade (SÃO PAULO, METRÔ, 2010).

A capacidade oferecida pelo Veículo Leve sobre Trilho - VLT é compatível com os volumes de demanda previstos nos dois principais eixos de transporte público coletivo da RMG, o Eixo Leste-Oeste (Anhanguera) e o Norte-Sul (Goiás). Este modal provoca significativa interferência espacial, como segregação viária, a exemplo do BRT, e apresenta custos elevados de implantação. A produção de ruídos decorrentes do atrito roda-trilho podem trazer incômodos à população das edificações lindeiras, necessitando de medidas mitigadoras que encarecem a implantação e torna a estrutura mais robusta (SÃO PAULO, METRÔ, 2010).

Já com relação ao sistema metroviário, apesar de as condições técnicas de implantação (rampas, raios de curvatura, etc.) se adequarem em quase todos os pontos, de forma a permitir atingir os locais propícios para implantação das estações, os volumes de demanda previstos na RMG não justificam esse modal de transporte, destinado a atender grandes fluxos de passageiros. Outros fatores contribuem para inviabilizar esta solução, sobretudo o alto custo de implantação, o prazo relativamente longo de construção e a exigência de extensa área para abrigar o pátio de estacionamento e manutenção.

A tecnologia monotrilho corresponde às expectativas operacionais mencionadas. Oferece faixa de capacidade que podem variar a partir da utilização de dois carros até seis carros por composição, podendo acompanhar o crescimento da demanda de acordo com a implantação dos trechos e atende a parâmetros de projetos de traçado mais favoráveis que aqueles tradicionais do metrô convencional, proporcionando mais flexibilidade à concepção do projeto, visando melhorar a inserção geométrica da estrutura de suporte do sistema e a implantação de pátios mais compactos.

Além disso, o modal utiliza pneus para suporte e tração, proporcionando a emissão de ruídos abaixo dos demais sistemas e maior flexibilidade para vencer rampas acima de 4% de declividade. Também se equivale quanto ao consumo de energia, quanto ao custo de sistemas de VLT e quanto ao custo operacional.

No Quadro 04, foi traçada uma comparação direta do monotrilho com os sistemas de metrô, BRT e VLT convencional, utilizando-se dados do referido Manual de BRT do



Ministério das Cidades (BRASIL, Ministério das Cidades, 2008) e outros dados coletados de Zatonelli e Guedes, ANTP, Lerner, The Monorail Society Website, AEAMESP, catálogos técnicos dos fabricantes Hitachi-Rail e Bombardier.

Quadro 04: Comparação entre os sistemas de transporte público de passageiros.

SISTEMAS	BRT (BUS RAPID TRANSIT)	VLT (VEICULO LEVE SOBRE TRILHOS)	MONOTRILHO	METRÔ
Custo médio de implantação (em milhões de US\$/km) (não considerando externalidades)	0,5 a 14	15 a 45	40 a 70	45 a 350
Demanda de passageiros (mil passageiros/hora/sentido)	3 a 45 (baixa a alta)	5 a 12 (moderada)	3 a 20 (baixa a moderada)	30 a 80 (alta e muito alta)
Velocidade média (km/h)	20 a 30	25 a 40	25 a 35	28 a 35
Ruído (db)	70 a 90 (elevado)	60 a 80	60 a 80	75 a 100
Conforto	Menor conforto (sofre com interferências de freadas e semáforos)	Conforto médio (sofre com a interferência de semáforos e trânsito)	Maior conforto (paradas apenas em estações, menor tempo de trajeto, passageiro pode apreciar a paisagem)	Maior conforto (paradas apenas em estações, menor tempo de trajeto)
Interferência no trânsito	Alta	Alta	Mínima (se elevado)	Mínimo (se subterrâneo)
Custo previsto em desapropriação	Elevado	Elevado	Baixo	Médio
Interferência durante construção	Elevada	Elevada	Média	Baixa
Capacidade de atrair usuários do transporte individual	Baixa	Média	Alta	Alta
Relação emissão de carbono/ passageiro transportado	Alta	Média	Baixa	Baixa
Evacuação de passageiros	Fácil	Fácil	Difícil	Moderada
Vida útil (anos)	5	30	30	30
Prazo de implantação por modal (anos)	2	3 a 5	3 a 5	7

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados BRASIL, Ministério das Cidades, (2008), ZATONELLI e GUEDES (2007), ANTP (1999), LERNER (2009), THE MONORAIL SOCIETY (2012), AEAMESP (2004), Catálogos técnicos dos fabricantes HITACHI-RAIL (2011) e BOMBARDIER (2011).

Através deste quadro é possível estabelecer parâmetros quanto às características dos diferentes modais e suas vantagens e desvantagens. Por exemplo, quando comparamos o BRT (sistema de transporte a princípio indicado pelo Ministério das Cidades) com o monotrilho observamos que o custo médio de implantação do segundo é superior ao primeiro, se não considerarmos as externalidades. Se considerarmos o custo com desapropriações, uma vez que no BRT a necessidade de tais desapropriações é alta, haja vista que se faz necessário criar novas faixas exclusivas para ônibus, o monotrilho poderá ter seus custos competitivos aos do

BRT. Além disso, maior capacidade de transporte de passageiros, maior conforto e velocidade, mínima interferência no trânsito e baixa emissão de carbono, tornam atrativa a utilização da tecnologia monotrilho em detrimento do BRT. Ainda pode-se citar como vantagem do monotrilho maior capacidade de atração de passageiros e de usuários de carro, uma vez que tais usuários sentem-se motivados a utilizarem um sistema moderno e rápido, em função de seu maior conforto e velocidade de trajeto, contribuindo para a redução de veículos nas ruas.

Apesar de elevados, os custos de implantação, se capitalizados e diluídos em um prazo de 30 anos, em função de seu maior tempo de vida útil, podem ser equiparáveis ou até inferiores aos custos de implantação de um sistema BRT e VLT. Numa análise de Engenharia Financeira, em 30 anos de vida útil, monotrilho, Metrô leve e VLT podem ser mais econômicos que o BRT e ter menor custo por passageiro transportado.

Ainda apresentam as seguintes características:

“A estrutura do Monotrilho contém duas “vigas trilhos” longitudinais de 0,70 m de largura e 1,3 m de altura separadas de 3,25m criando um espaço vazado ao longo de todo traçado. Esta estrutura é bem adequada do ponto de vista ambiental por apresentar menor intrusão visual, reduzindo o inconveniente efeito sombra provocado pelas estruturas cheias, cujos tabuleiros ocupam amplamente o espaço entre as vigas;  
A estrutura (...) minimiza a obstrução visual e à claridade;  
A mudança de via na tecnologia Monotrilho é realizada com o traslado da estrutura de suporte do veículo, necessitando-se de mais detalhamento acerca da eficiência operacional e da frequência das manutenções;” (SÃO PAULO. METRÔ, 2010).

Outros aspectos importantes a se observar acerca da tecnologia monotrilho correspondem ao seu menor tempo e menor impacto durante o período de implantação de obras, por ser mais adequada à utilização de pré-moldados.

Assim, os estudos até aqui levantados indicam que o monotrilho é uma opção de transporte pública eficaz e capaz de competir com vantagens sobre os sistemas BRT, Metrô e VLT, em capacidade, flexibilidade do sistema e, provavelmente, em custo, quando consideradas as externalidades.

## 4. O USO DO MONOTRILHO NO STPP DE GOIÂNIA – A CONCEPÇÃO PROJETUAL

O quarto capítulo objetiva a elaboração de estudo de intervenção para a cidade de Goiânia, propondo um novo desenho dos espaços públicos de circulação, de forma a adequá-lo a um novo modal de transporte, o monotrilho, através de uma proposta de definição de traçado para o uso da tecnologia na RMTC-RMG.

### 4.1 Goiânia: Breve Contexto e Desafios

Com 256,8 km<sup>2</sup> de área urbana e 1,3 milhão de habitantes, Goiânia é a sexta maior cidade do Brasil em tamanho e o décimo segundo município mais populoso. Sua Região Metropolitana, com 2.172.497 habitantes, é a décima região metropolitana mais populosa do país. No âmbito econômico, a cidade se destaca no comércio varejista, nas indústrias de alimentos e de roupas e no setor de serviços. A proximidade com a capital federal, Brasília, e a localização no centro de uma das maiores áreas agropastoris do país torna a economia local bastante dinâmica (BRASIL, IBGE, 2010).

A Região Metropolitana de Goiânia foi criada em 30 de novembro de 1999 pela Lei Complementar Estadual de número 27 (GOIÁS, GABINETE CIVIL, 2012). Englobando 17 municípios, a Região Metropolitana de Goiânia ocupa uma área de 6.576 km<sup>2</sup> (BRASIL, IBGE, 2010). É a região mais expressiva do estado de Goiás, contendo aproximadamente 35% de sua população total, um terço de seus eleitores, cerca de 80% de seus estudantes universitários e quase 36,5% de seu Produto Interno Bruto (BRASIL, IBGE, 2012).



Figura 22: Localização geográfica da Região Metropolitana de Goiânia.  
Fonte: Wikipédia website (2011)

Goiânia (Figura 23), capital do estado de Goiás, é o principal município da citada Região Metropolitana. Pertence à Mesorregião do Centro Goiano e à Microrregião de Goiânia e com uma área de aproximadamente 739km<sup>2</sup> (BRASIL, IBGE, 2010), possui uma geografia contínua, caracterizada por terras planas na maior parte de seu território, com poucos morros e baixadas (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007).



Figura 23: Cidade de Goiânia – Parque Vaca Brava.  
Fonte: Skyscrapercity website (2012).

O sistema de transporte público urbano é gerido em conjunto com as prefeituras das demais cidades da região metropolitana e com o governo estadual, restringindo-se a linhas de ônibus urbanos e semiurbanos. O órgão responsável pela gestão do sistema é a Rede Metropolitana de Transportes Coletivos (RMTCGOIÂNIA WEBSITE, 2011).

A RMTC é formada por 255 linhas de ônibus, servindo mais de 19 milhões de passageiros/mês e com um modelo de ampla conexão físico-tarifária entre elas, estruturada por meio de 20 terminais de integração, que distam no máximo 1.000 metros de qualquer residência, o que possibilita o atendimento de qualquer desejo de viagem, para qualquer destino em toda a região metropolitana, pagando-se uma única tarifa integrada (RMTCGOIÂNIA WEBSITE, 2011).

Apesar disso, o município de Goiânia exibe diferentes dificuldades quanto à mobilidade urbana. Viver e trabalhar na cidade de Goiânia vem se tornando cada vez mais complicado, em grande parte, pela dificuldade em movimentar-se dentro dela. A incapacidade para vencer o congestionamento e remover os obstáculos à mobilidade urbana ameaça fazer da grande cidade mais um ônus do que uma vantagem (OWEN, 1971).

Buscando rever a ordem de prioridade dos recursos públicos - em especial do espaço urbano - oferecida aos meios de transporte, o Plano Diretor de 2007, Lei número 171, buscou repensar os espaços de mobilidade, valorizando os modos sustentáveis por meio de uma estruturação dos eixos de desenvolvimento, dando prioridade aos meios de transportes públicos (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007).

#### **4.2 Definição de Traçado para a Tecnologia em Goiânia**

Com base nos eixos de desenvolvimento propostos pelo Plano Diretor de Goiânia de 2007, este trabalho adota como local de intervenção um dos Corredores Estruturadores Exclusivos de Transporte Público, que são locais previstos para deslocamentos exclusivos de transporte coletivo, vencendo de grandes distâncias e com uso do solo adensável, que prioriza as habitações coletivas ao longo destes eixos (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007) e atraem maior fluxo de pessoas, devido às características comerciais e de serviços. Além disso, um tratamento adequado do sistema de mobilidade nestas vias atenderia a Região Metropolitana como um todo.

O município de Goiânia foi um dos precursores na implantação do sistema de transporte público conhecido como *Bus Rapid Transit* – BRT, sendo este locado na principal via da cidade, a Avenida Anhanguera. Porém, ao contrário do que ocorreu em outras cidades, como em Curitiba/PR, não ocorreram os acordos necessários com o passar dos anos e hoje, quase quarenta anos após sua implantação, o sistema sofre com a precariedade dos serviços oferecidos pelo transporte público ali instalado, além de ser um dos pontos conflitantes do trânsito na capital goiana, (SKYSCRAPERCITY, 2012).

A Avenida Anhanguera, ou Eixo Anhanguera (Figura 24), é uma via de 13,5 km, aproximadamente, que cruza Goiânia desde o bairro Jardim Novo Mundo (a leste) até a Região do Bairro Capuava (a oeste) e por ela são transportados 138.235 passageiros por dia (GOIÁS, CMTC, 2012) através do BRT. O novo Plano Diretor de Goiânia, de 2007, Classificou a Avenida Anhanguera como Corredor Estruturador Exclusivo Anhanguera (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007).

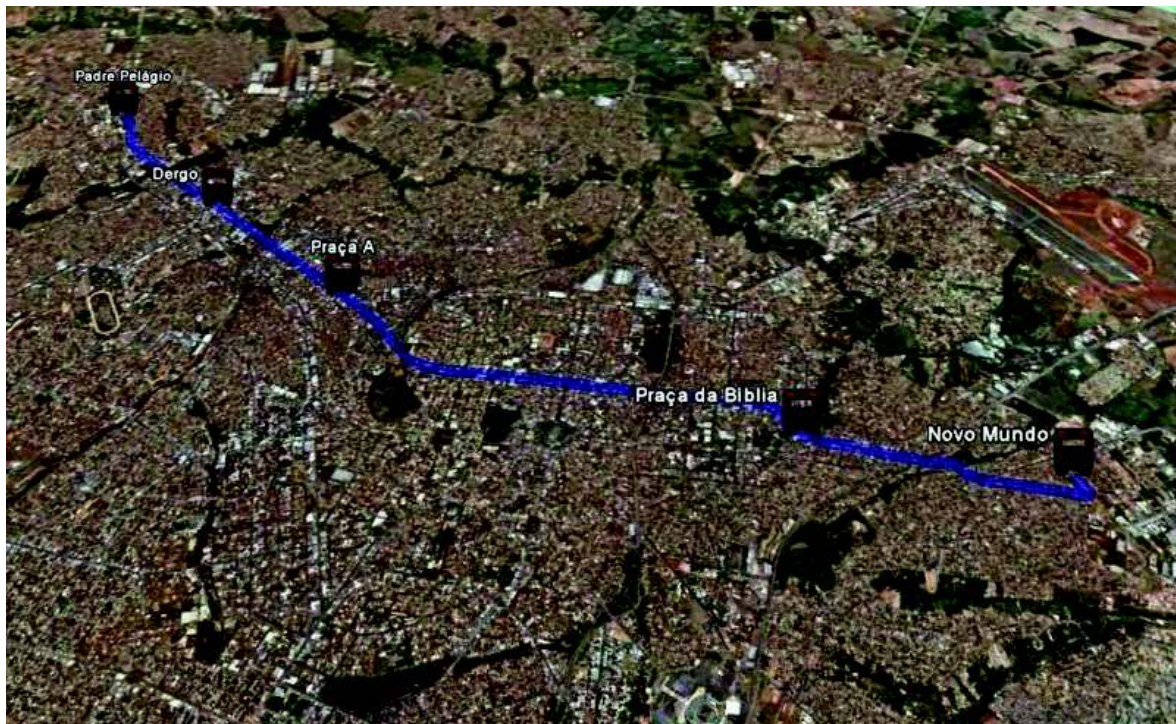


Figura 24: Mapa do Trecho Total do Eixo Anhanguera.  
Fonte: Skyscrapercity website (2012)

Assim como as demais avenidas da cidade, a Avenida Anhanguera apresenta desafios relacionados à mobilidade, como calçadas deterioradas, ausência de ciclovias e congestionamento de veículos nos horários de pico.

O Eixo Anhanguera é composto por uma linha, denominada Linha 001, por onde trafegam 85 ônibus com tempo de espera programado em 3 minutos. Ele é composto por 5 terminais: Padre Pelágio, Dergo, Praça "A", Praça da Bíblia e Novo Mundo (GOIÁS, CMTC, 2012). O Quadro 05, apresenta o número de passageiros diários que utilizam o Eixo Anhanguera, nos dias úteis, fins de semana e mensalmente

Quadro 05: Resumo do número de passageiros do Eixo Anhanguera - 2012

LINHA	DENOMINAÇÃO	PASSAGEIROS CATRACADOS			
		MENSAL	MÉDIA DIÁRIA		
			DIA ÚTIL	SÁBADO	DOMINGO
1	Eixo Anhanguera	3.614.490	138.235	82.248	40.519

Fonte: GOIÁS, CMTC, 2012.

Nota-se que aos fins de semana o número de passageiros cai consideravelmente, sendo que a somatória do sábado e do domingo é inferior aos passageiros registrados em um único dia útil.

Também circulam, em média, 300 mil veículos por dia em sua extensão (GOIÂNIA. AMT, 2012).

Toda essa demanda viária existente na Avenida Anhanguera fez com que ocorresse a degradação de sua estrutura através dos anos, como a escassez de faixas de rolamento para a fluidez do tráfego. A segregação ocasionada pelo sistema de transporte público implantado, com canaletas exclusivas para os ônibus, acarretou profunda alteração no comércio local, que atravessa um período de decadência, como resultado desta impossibilidade de fluidez da mobilidade da população aliada ao estrangulamento das faixas de rolamento e à falta de estacionamentos públicos. Segundo Leyla Elena Láscar Alarcón e Frederico de Holanda (2005) a “Avenida Anhanguera não possui estacionamentos suficientes, o que provoca o surgimento de lotes exclusivos para garagens nas suas proximidades” e o transporte público existente na via já não é o mais indicado e adequado por questões de fluxo, tempo e sinalização.

Assim, uma vez que estudos e propostas sobre melhorias para a Avenida Anhanguera e o sistema de transporte público ali implantado são de profunda necessidade e urgência, tanto para o conhecimento dos que se interessam pelo tema como base a futuros estudos, o referido Corredor Estruturador Exclusivo Anhanguera foi definido como traçado para a implantação da tecnologia monotrilho em Goiânia.

### **4.3 O Corredor Estruturador Exclusivo Anhanguera e os Diversos Modais de Transporte**

Como visto, a Avenida Anhanguera, nomeada Corredor Estruturador Exclusivo Anhanguera pelo Plano Diretor de 2007, atravessa um período de decadência. HOLANDA (2002) afirma que “o espaço é um sistema de barreiras e permeabilidades ao movimento de pessoas sobre o chão (superfície de base ao trânsito de pedestres e veículos) e sociedade é um sistema de interações pessoais em espaços abertos de uso coletivo de assentamentos humanos”. Esta lógica dos assentamentos humanos e suas implicações no espaço devem buscadas na Avenida Anhanguera.

De acordo com o Plano Diretor de Goiânia, “a macro rede viária básica do Município de Goiânia, (...) integrante desta Lei, é composta por vias expressas e arteriais existentes ou projetadas, que representam a estrutura geral de circulação do Município e a articulação metropolitana e regional, na forma de corredores estruturadores” (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007). O Corredor Estruturador Exclusivo Anhanguera é um corredor

exclusivo a ser requalificado, articulado com os demais corredores metropolitanos e deverá se integrar à rede estrutural de transporte coletivo.

Para efeito de complementação do modelo espacial e visando promover um maior ordenamento das funções urbanas, integrando o uso do solo ao sistema de mobilidade urbana, foram instituídos os Eixos de Desenvolvimento, apoiados na rede estrutural de transporte coletivo. O Corredor Anhanguera é um Eixo de Desenvolvimento Exclusivo, referente aos eixos de transporte coletivo com corredores exclusivos que compreendem, ainda, o Corredor Goiás, o Corredor Mutirão, o Corredor T-9, o Corredor T-7 e o Corredor Leste – Oeste (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007). É prevista sua complementação de caixa viária, dos atuais 30,00 metros, em média, para 36,00 metros, divididos da seguinte forma: duas faixas para ônibus de 3,5 metros cada, duas faixas para estacionamento de veículos particulares com 2,00 metros cada, quatro faixas de veículos particulares com 2,875 metros cada, duas calçadas de 5,00 metros cada e um canteiro central de 3,5 metros. A Figura 25, a seguir, apresenta este modelo sugerido pelo Plano Diretor.

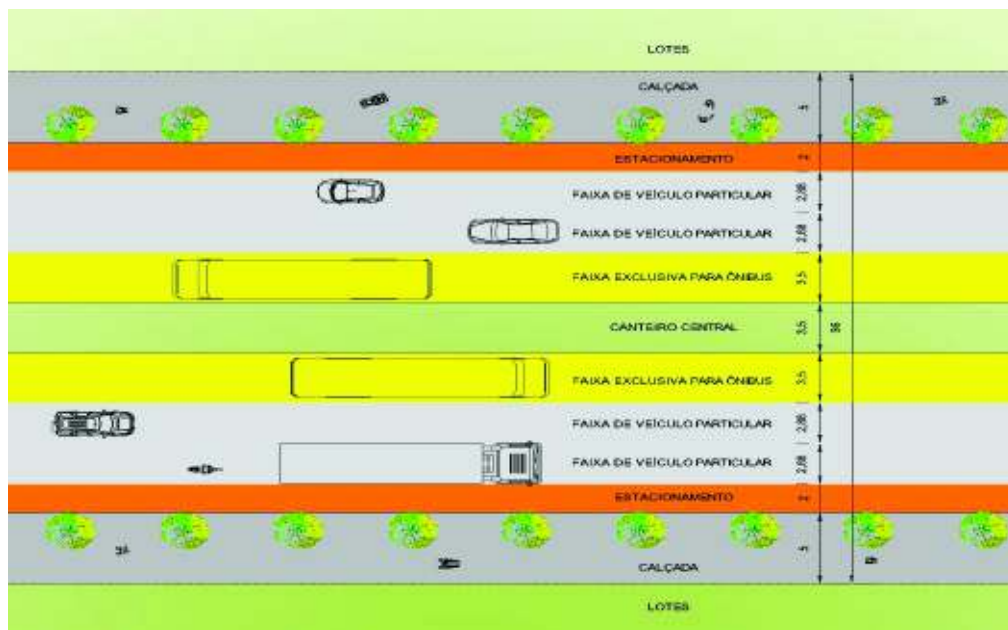


Figura 25: Modelo proposto pelo Plano Diretor de Goiânia para caixa viária do Corredor Anhanguera .  
Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados Plano Diretor de Goiânia (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007).

A opção pela implantação de sistemas de transporte público com ônibus, com destaque para o *Bus Rapid Transit* – BRT é, conforme visto anteriormente, um dos recursos mais objetivos, hábeis e econômicos a ser adotado pelas municipalidades e por isso ele é claramente percebido no modelo sugerido pelo Plano Diretor para os corredores exclusivos



em Goiânia, incluindo o Corredor Anhanguera. Porém, quando consideradas as externalidades, nem sempre este modelo é o mais apropriado.

A Avenida Anhanguera possui, em média, 30,00 metros de caixa viária (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007). Para que seja implantado o modelo sugerido pelo Plano Diretor, será necessário o aumento desta caixa viária dos atuais 30,00 metros para 36,00 metros. Este aumento implicaria em desapropriações ao longo de toda a avenida, em áreas já consolidadas e edificadas, inclusive pelo centro histórico municipal. A demolição de edificações tombadas pelo patrimônio histórico não seria possível, o que acabaria por inviabilizar tal projeto.

Segundo a Comissão de Avaliação Imobiliária da Secretaria de Governo da Prefeitura de Goiânia, o valor médio das edificações na Avenida Anhanguera, em 2011, é de R\$1.809,05 (GOIÂNIA, SECRETARIA DE GOVERNO, 2011). Considerando, de forma genérica, a quilometragem total do trecho proposto para a avenida – de 13,5 Km, e a desapropriação média de 6,00 metros em relação à caixa da via, obteremos o valor aproximado de 81.000 metros quadrados em desapropriações. Este valor, multiplicado pelo valor médio de R\$1.809,05 resulta em beirados 146 milhões de reais. Entretanto estes valores podem ser bem superiores, uma vez que as demolições de edificações inteiras não ocorreriam apenas nos seis metros aqui utilizados para determinação deste valor.

Ainda há de se considerar a continuidade da segregação da via, uma vez que as canaletas exclusivas dedicadas aos ônibus interromperiam a mobilidade dos pedestres, gerando uma ininterrupção da já citada alteração e decadência do comércio local. A velocidade média do transporte também seria afetada, uma vez que, por se constituir de transporte ao nível da rua, estaria sujeito aos semáforos nos cruzamentos com as demais vias urbanas. Para solucionar este problema devem ser previstas várias intersecções em desnível, com a construção de viadutos e/ou trincheiras, e tais obras de arte ocasionam aumento considerável no custo de implantação do referido sistema.

Assim, ao se avaliar tais externalidades, é possível constatar que a implantação do BRT no Corredor Anhanguera talvez não seja o recurso mais objetivo, hábil e econômico a ser adotado pelo município de Goiânia neste corredor específico.

Com relação à implantação do sistema metroviário, modal cobiçado pelas municipalidades e população em geral, observa-se que a quantidade de passageiros que utilizam diariamente o sistema de transporte público local, de aproximadas 138.000 pessoas, ainda é muito inferior ao mínimo necessário para a viabilização do referido sistema. O Quadro 04, à página 61, apresenta uma demanda de 30 a 80 mil passageiros/hora por sentido. Já o

Quadro 05, página 66, apresenta uma quantidade de 138.235 passageiros diários. Considerando que os sistemas operacionais de transporte coletivo funcionam 19 horas por dia, em média (das 5:00 horas às 24:00 horas), e que o Corredor Anhanguera opera em dois sentidos, obteremos aproximados 3,6 mil passageiros/hora/sentido. Há de se ponderar que um sistema de transporte como o metroviário, mais confortável, seguro e veloz, possui uma grande capacidade de atrair usuários do transporte individual. Se todos os 300.000 veículos particulares (GOIÂNIA, AMT, 2012), com média de 2 passageiros por automóvel (GOIÂNIA, AMT, 2012), que transitam diariamente pela avenida forem absorvidos pelo sistema, haverá um acréscimo de 15,8 mil passageiros/hora/sentido. Assim, obtém-se um total de 19,4 mil passageiros/hora/sentido, portanto não suficiente para justificar o uso do sistema metroviário.

Em 2011, o governo estadual, responsável pelo gerenciamento do Eixo Anhanguera através da empresa METROBUS Transporte Coletivo S.A, decidiu pela implantação, no Corredor Anhanguera, do sistema de Veículo Leve sobre Trilhos - VLT. Ainda está em discussão qual será a modelagem utilizada na linha. A implantação do VLT será executada por meio de Participação Público Privada e inicialmente interligará os terminais Padre Pelágio e Novo Mundo (JORNAL OPÇÃO, 2012).

Originalmente parte da linha seria subterrânea, no centro da cidade, e o restante na superfície. Porém, em função de redução dos custos, toda a linha se dará na superfície (GOIÁS, CMTC, 2012).

Da forma como acima sugerida, esta proposta de VLT findará por repetir os mesmos parâmetros verificados com o atual sistema de transporte público em funcionamento no Corredor Anhanguera, de segregação espacial, ocupação do sistema viário e de estacionamentos públicos bem como baixa velocidade média, uma vez que haverá interrupção do sistema nos cruzamentos viários com semáforos.

Antecedendo ao desenvolvimento dos estudos, e utilizando o EIA-RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental realizado pelo Metrô de São Paulo para a Linha 17 – Ouro – Ligação do Aeroporto de Congonhas à Rede Metroferroviária (SÃO PAULO, METRÔ, 2010), foram levantadas informações para auxiliar na definição da tecnologia que pudesse desempenhar as funções preconizadas para o Corredor Anhanguera, visando cumprir as seguintes expectativas operacionais:

1. Ser um sistema de média capacidade compatível com o incremento de demanda que ocorrerá com a implementação das fases operacionais;
2. Ter desempenho de velocidade média acima de 35 km por hora, compatível o desejado ao Corredor Anhanguera;
3. Ser

propício à operação em pequenos intervalos, adequando-se a incrementos de demanda e tempo de espera reduzido nas estações; 4. Oferecer regularidade, confiabilidade e segurança; 5. Ter adequada acessibilidade às estações, comodidade nas transferências e integração tarifária através de bilhetes eletrônicos.

Avaliando também as diretrizes do traçado proposto, que atravessa áreas com edificações altas, vales, áreas comerciais consolidadas e áreas residenciais, o modal de transporte definido para o estudo deverá oferecer alguns padrões técnicos imprescindíveis, tais como raio mínimo de curvatura de 60 metros e declividade máxima de 6%, para maior flexibilidade do traçado geométrico e adequada inserção da estrutura de suporte do sistema; Características dinâmicas (aceleração, frenagem, vibração) compatíveis com o desempenho e conforto esperado; Inserção ambiental urbana positiva, no que se refere ao nível de ruído, intrusão visual e efeito sombra da estrutura e propícia a uma percepção arquitetônica agradável (SÃO PAULO, METRÔ, 2010).

Através desta análise comparativa entre os modais de transporte cogitados para implantação na Avenida Anhanguera, buscando atender a tais conjecturas, e depois de ponderadas as alternativas modais e tecnológicas de BRT, metrô e metrô-leve (VLT e monotrilho), com o objetivo de definir a mais adequada, os estudos revelam o monotrilho como uma opção de transporte pública eficaz e capaz de competir com vantagens sobre os sistemas BRT, metrô e VLT, em custo, sintaxe espacial<sup>1</sup> e em capacidade e flexibilidade do sistema, agrupando melhor qualificação para inserção de soluções elevadas que, por terem custos de implantação menores que subterrâneas, resultam melhor relação custo/benefício para o transporte de demandas de média capacidade, além de serem mais harmoniosas ambientalmente que tecnologias mais robustas e pesadas.

#### **4.4 Proposta de Modelo para o Corredor Anhanguera – Goiânia**

Como visto, o trabalho adota como local de intervenção o Corredor Estruturador Exclusivo Anhanguera, enquanto local de atração de grande fluxo de pessoas devido às características comerciais e de serviços.

---

<sup>1</sup> Segundo HOLANDA (2002) a "Sintaxe Espacial estuda a articulação dos elementos tanto do ponto de vista global (articulação dos elementos entre si e o papel que cada um representa no sistema) quanto do ponto de vista local (características dos elementos em si mesmos) (...); Sintaxe Espacial é um instrumento adequado para verificar a congruência entre a configuração espacial e as expectativas sociais de interação social (...) e acessibilidade (...). A teoria é especialmente útil para o estudo de espaços públicos centrais, onde o potencial de cada via (sua integração ou segregação) pode influenciar a localização adequada de cada uso".

O escopo desta intervenção é garantir acessibilidade, conforto e segurança aos pedestres e promover a utilização da via por usuários de transporte público, evitando o estímulo ao uso do automóvel.

Segundo ZATONELLI e GUEDES:

“Para tornar a cidade acessível a uma ampla diversidade de padrões humanos, é necessário reconstrução dos espaços de circulação de pedestres, seguindo dimensões mínimas para abrigarem seus componentes.” (ZATONELLI e GUEDES, 2007)

De acordo com o Plano Diretor de Goiânia, de 2007, a largura prevista para as calçadas no Corredor Anhanguera é de 5,00 metros. São previstas, ainda, duas faixas para ônibus de 3,5 metros cada, duas faixas para estacionamento de veículos particulares com 2,00 metros cada e quatro faixas de veículos particulares com 2,875 metros cada. Uma vez que a tecnologia adotada será a do monotrilho elevado, não haverá necessidade do aumento da caixa viária dos atuais 30,00 metros para os 36,00 metros previstos, não havendo, portanto, necessidade de desapropriações. Assim, este trabalho adotará novos parâmetros de distribuição viária, com uma nova configuração do espaço.

O Plano Diretor de 2007 busca privilegiar o sistema de transporte coletivo, cicloviário e o de pedestre, incentivando o uso de bicicletas, assim como integrar sua circulação aos outros meios de transporte (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007). Por isso, mesmo que não prevista pista de circulação de ciclistas no leito do Corredor Anhanguera, este trabalho propõe a criação de uma ciclovia em toda a extensão do trajeto proposto, para, dessa forma, iniciar uma rede ciclística na cidade. O espaço adequado que garante a segurança de ciclistas nos deslocamentos urbanos, determinado pelo Plano Diretor, foi de largura mínima de 3,00 metros para ciclovias de duas mãos. A ciclovia deverá ocupar o espaço abaixo do sistema elevado de monotrilho proposto, o que irá gerar maior conforto aos usuários, aproveitando-se do sombreamento e proteção de intempéries, assim como evitando a apropriação deste espaço como moradia ou outros usos, a exemplo do que ocorre em autopistas elevadas.

Quanto aos veículos motorizados, destinados ao transporte individual, objetiva-se estimular sua transferência para os sistemas sustentáveis e coletivos sem, contudo, provocar novo estrangulamento viário. Para tanto, a configuração do traçado respeitará as quatro faixas destinadas à locomoção de veículos particulares, com 2,875 metros de largura cada, conforme previsto pelo Plano Diretor, bem com as duas faixas para estacionamento de veículos particulares com 2,00 metros cada.

Os objetivos do trabalho, relacionados ao transporte coletivo, buscam a mobilidade sustentável. Para alcançá-la, serão utilizadas as diretrizes traçadas por ZATONELLI e GUEDES (2007) para intervenção urbana utilizando este meio de transporte:

- “(1) Oferecer acessibilidade universal – os recursos propostos são comunicação com uso de piso podotátil para indicar desníveis e direções a deficientes visuais de baixa ou de nenhuma capacidade de visão, de quadros informativos com textos escritos em Braille, comunicação por símbolos, indicando locais de preferência para deficientes, pontos de embarque e desembarque e outros;
- (2) Adoção do monotrilho em opção ao ônibus – a Agenda 21 incentiva a utilização dos meios de transporte opcionais ao rodoviário. Este trabalho considera a substituição do transporte intermunicipal rodoviário pela adoção do monotrilho. As vantagens do sistema proposto são: possibilidade de utilização do sistema nos três níveis: elevado, terrestre e subterrâneo, utilização de via própria, liberando espaço viário, e a valorização de visuais da cidade pela situação elevada dos trens;
- (3) Adoção de sistemas de maior capacidade para longos percursos e de menor capacidade para circulação no interior de bairros – o monotrilho tem grande capacidade de carregamento de passageiros. A proposta é a substituição das linhas principais de ônibus que trafegam pelas vias arteriais pelo monotrilho. Os ônibus ficarão com a função de transporte no interior dos bairros (...). Deve-se lembrar, também, que a substituição das linhas troncais por monotrilho libera espaço viário.
- (6) Qualificação do transporte coletivo: rapidez, frequência, pontualidade, conforto ambiental – a adoção do monotrilho permite maior rapidez, frequência e pontualidade. Além disso, o novo sistema pode ser climatizado, permitindo maior conforto ambiental (...). Também devem ser adotadas novas tecnologias que modernizem e qualifiquem os transportes coletivos, como bilhetagem eletrônica e uso de energias renováveis e não-poluentes;
- (7) Valorização dos ambientes naturais e urbanos da cidade – o sistema de monotrilho tem facilidade de ser construído na posição elevada. Esta característica possibilita visuais privilegiadas (...)” (ZATONELLI e GUEDES, 2007).

Assim, a proposta é uma alteração no sistema viário pelo redesenho urbano, com a qualificação e integração dos modos de transporte, chegando-se a um modelo sugerido para o Corredor Anhanguera (Figura 26):

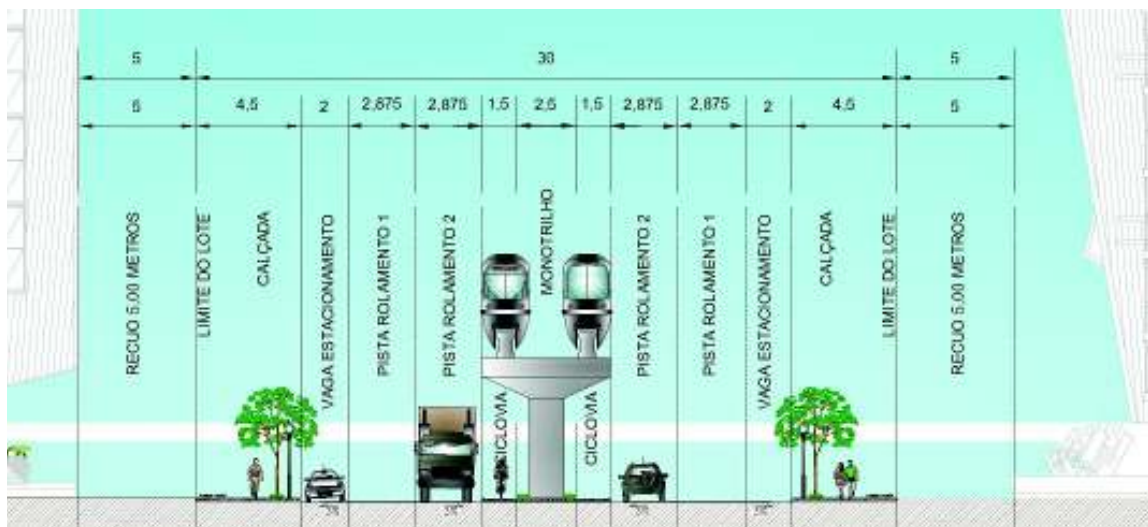


Figura 26: Seção Transversal Típica do Corredor Monotrilho Anhanguera.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do EIA-RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental realizado pelo Metrô de São Paulo (SÃO PAULO. METRÔ, 2010) e Plano Diretor de Goiânia (GOIÂNIA. Lei Complementar nº171, 2007).

Com base no EIA-RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental realizado pelo Metrô de São Paulo para a Linha 17 – Ouro – Ligação do Aeroporto de Congonhas à Rede Metroferroviária (SÃO PAULO, METRÔ, 2010), nos estudos realizados para o Estudo Projetual de implantação do monotrilho no Corredor Anhanguera, considerou-se que esta ligação deve ser realizada por um modal de transporte monotrilho movido a energia limpa e renovável. “O monotrilho deve causar menor impacto no meio ambiente, seja em termos de ruídos, emissão de poluentes, ou obstrução visual e efeito sombra das estruturas de suporte” (SÃO PAULO, METRÔ, 2010). Adotaram-se como premissas básicas as seguintes:

1. Equilíbrio econômico-financeiro do empreendimento;
2. A intervenção necessitará computar em sua etapa derradeira de implantação com seis pontos de integração com os demais modais de transporte: Terminal Padre Pelágio, Terminal Dergo, Terminal Praça A, Terminal Praça do Bandeirante, Terminal Praça da Bíblia e Terminal Novo Mundo;
3. Implantação do sistema em: Trecho 1 – Terminal Padre Pelágio ao Terminal Dergo, englobando as seguintes estações de embarque e desembarque: Estação Iquego, Estação Capuava e Estação Anicuns; Trecho 2 – Terminal Dergo ao Terminal Praça A, englobando as seguintes estações de embarque e desembarque: Estação Cascavel, Estação José Hermano e Estação Campinas; Trecho 3 – Terminal Praça A ao Terminal Praça do Bandeirante, englobando as seguintes estações de embarque e desembarque: Estação 24 de Outubro ou Hemocentro, Estação Lago das Rosas, Estação HGG, Estação Jóquei Clube, Estação Rua 8; Trecho 4 – Terminal Praça do Bandeirante ao Terminal Praça da Bíblia, englobando as seguintes estações de embarque e desembarque: Estação Rua 7, Estação Rua 20, Estação Botafogo e Estação Universitária; Trecho 5 - Terminal Praça da Bíblia ao Terminal Novo Mundo, englobando as seguintes estações de embarque e desembarque: Estação Vila Bandeirante, Estação Vila Morais, Estação Palmito e Estação Anhanguera;
4. A capacidade de transporte exigida no projeto, em regime normal de operação, deve ser, conforme Quadro 04, de 3.000 A 20.000 passageiros por hora e por sentido, em todos os trechos e em todas as fases de implantação. Embora os trechos não devam operar nesta capacidade (exceto no trecho em que os serviços se sobrepõem) estes podem vir a operar nesta capacidade, caso algum deles tenha algum problema no tráfego dos demais modais;

5. A menor unidade operacional de trens deve ter dois carros, no mínimo, e capacidade mínima de 180 passageiros, sendo que, no mínimo, 20 devem ser transportados sentados (20 assentos, um deles para obesos), considerando-se o Nível de Conforto de 6 passageiros / m<sup>2</sup> (SÃO PAULO, METRÔ, 2010);
6. As composições devem ter capacidade mínima de 400 passageiros, sendo que, no mínimo, 12% necessitam ser transportados sentados (deve existir, pelo menos, dois bancos para obesos), considerando-se o Nível de Conforto de 6 passageiros / m<sup>2</sup> (SÃO PAULO, METRÔ, 2010);
7. Os trens devem ter ar condicionado e engates automáticos;
8. A Velocidade Média deve ser superior a 35km/h e a Velocidade Operacional máxima necessita ser de 90km/h (SÃO PAULO, METRÔ, 2010);
9. O intervalo máximo programado entre dois trens, em qualquer dia ou horário, não deve exceder a 5 minutos;
10. Necessita ser previsto desvio de via pelo menos a cada 4 estações (SÃO PAULO, METRÔ, 2010);
11. O comprimento da plataforma das estações deve ser no máximo de 75 m e ser compatível com o comprimento dos trens, em todas as fases implantadas (SÃO PAULO, METRÔ, 2010);
12. A operação deve ser UTO – *Unattended Train Operation* (Trem sem Operador);
13. Os ruídos para ambientes externos deverão estar em conformidade com o zoneamento, com a Lei 13885 de 25/08/2004 do município de São Paulo, e obedecer às normas NBR 10151<sup>2</sup> e NBR 10152<sup>3</sup> (SÃO PAULO, METRÔ, 2010);
14. Os viadutos, passarelas, estações e demais obras deverão ser o menos impactantes com o ambiente em que estarão inseridos.

#### 4.4.1 Características Técnicas do Projeto

O traçado proposto para o Corredor Anhanguera (Figura 27), conta com vinte e cinco estações, sendo seis estações de integração com outros modais: Terminal Padre Pelágio, Terminal Dergo, Terminal Praça A, Terminal Praça do Bandeirante, Terminal Praça da Bíblia e Terminal Novo Mundo.

---

<sup>2</sup>A Norma Brasileira - NBR 10151 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas discorre acerca de “Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento”.

<sup>3</sup>A Norma Brasileira - NBR 10152 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas discorre acerca dos “Níveis de ruído para conforto acústico”.



Figura 27. Esquema dos Terminais do Eixo Anhanguera (Ida e Volta).  
Fonte: GOIÁS. CMTC, 2012.

Para reduzir os custos de implantação sem comprometer a segurança e a confiabilidade do sistema, o Corredor de Monotrilho Anhanguera deve ser construído em elevado, portanto, torna-se conveniente que seu traçado tenha como suporte um viário com seção transversal mínima igual ou superior a 30 metros de largura (incluindo-se as calçadas e recuos). Nessa situação, as interferências com as edificações e atividades lindeiras são reduzidas. Nos casos onde a segurança, conforto ambiental ou parâmetros de incomodidade estiverem comprometidos, há de serem adotadas medidas mitigadoras, com implantação de barreiras ou invólucros. Considerando a largura de caixa média, da Avenida Anhanguera, de 30,00 metros, mais o recuo obrigatório de 5,00 metros, exigido pelo Código de Edificações de Goiânia, obteremos o mínimo desejado para esta situação.

Para a inserção dos pilares do elevado no eixo das avenidas, considerou-se como necessária uma largura mínima de 2,50 metros nos canteiros centrais, resultado da soma do diâmetro do pilar (1,50 metro) e do espaço necessário para implantação, junto aos pilares, de muretas de proteção contra colisões dos veículos (SÃO PAULO, METRÔ, 2010).

Com a finalidade de gerar articulações nos eixos radiais, as estações estão previstas preferencialmente nos locais onde já se situam as atuais estações de ônibus, ou seja, no cruzamento de importantes avenidas, propiciando condições de integração física com os demais sistemas de transporte público coletivo por ônibus.

Para a passagem do tráfego de veículos sob as estruturas projetadas (elevados, passarelas e mezaninos das estações), adotou-se o gabarito previsto no Plano Diretor de 2007, de 5,75 metros (2,875 metros para cada pista), em cada uma das direções.

A seção transversal típica a ser implantada no Corredor Anhanguera, por onde se desenvolve o sistema de monotrilho, é apresentada nas Figuras 28 e 29. Essas medidas podem variar conforme o desenvolvimento do traçado.



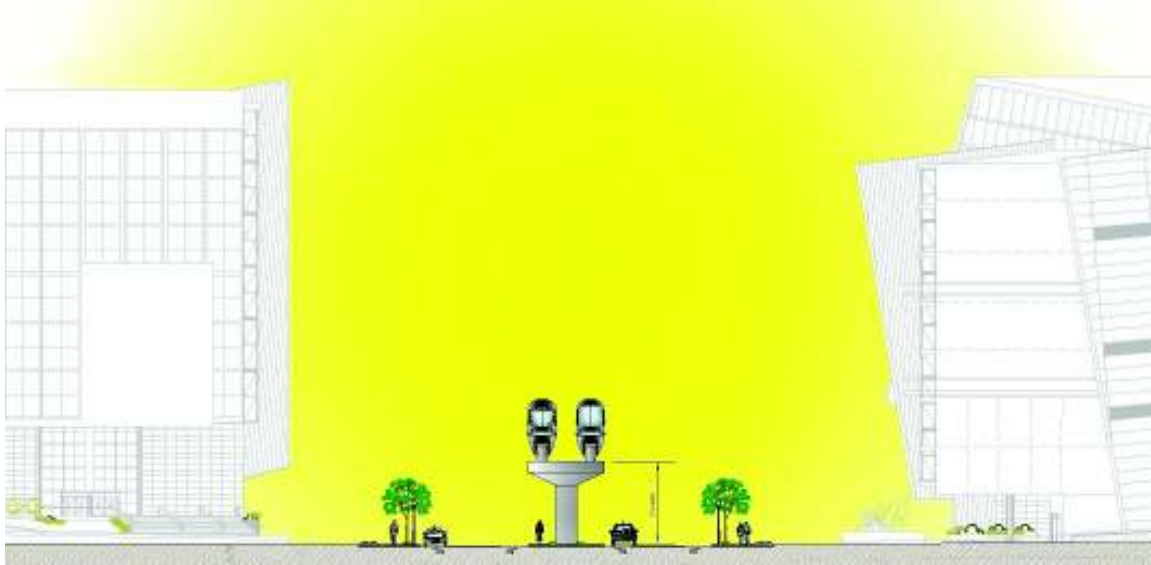


Figura 28: Secção Transversal Típica do Corredor Monotrilho Anhanguera.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental realizado pelo Metrô de São Paulo (SÃO PAULO. METRÔ, 2010) e Plano Diretor de Goiânia (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007).



Figura 29: Detalhe da Secção Transversal Típica do Corredor Monotrilho Anhanguera.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental realizado pelo Metrô de São Paulo (SÃO PAULO. METRÔ, 2010) e Plano Diretor de Goiânia (GOIÂNIA, Lei Complementar nº171, 2007).

A altura padrão do elevado será de 6,00 metros (Figura 30). Porém, visando contemplar aspectos estéticos, poderá ser deliberado, para cada trecho e quando necessário, uma altura ideal para o elevado, de modo a reduzir o efeito sombra e a intrusão visual, e que evite sua utilização como abrigo por moradores de rua.

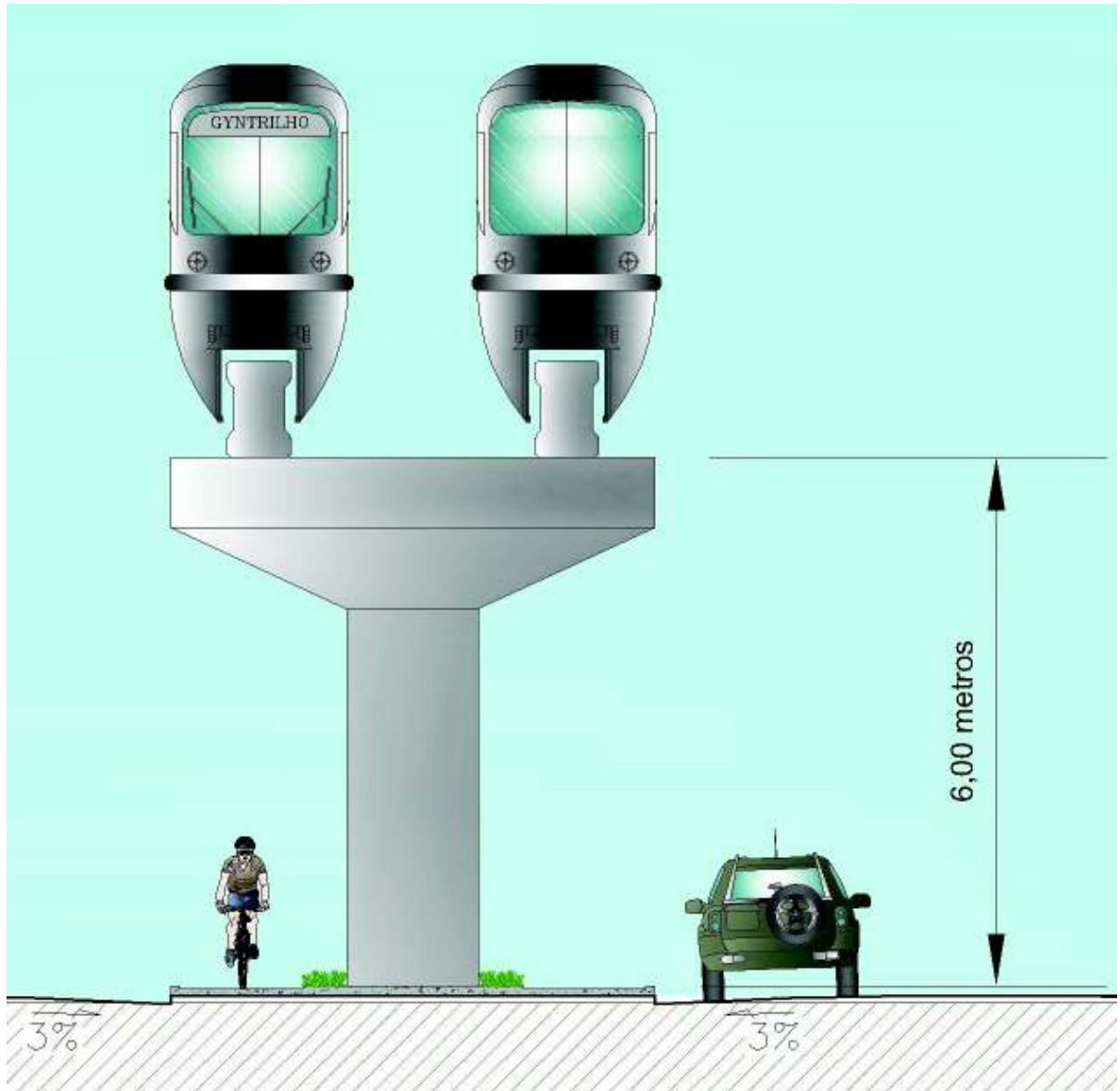


Figura 30: Elevação Típica do Corredor Monotrilho Anhanguera.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do EIA-RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental realizado pelo Metrô de São Paulo (SÃO PAULO. METRÔ, 2010) e Plano Diretor de Goiânia (GOIÂNIA. Lei Complementar nº171, 2007).

Em segmentos onde os ruídos sejam mais notados e incômodos, o elevado deverá ser protegido com invólucro ou barreira acústica (refletora de som) de forma a mitigar a propagação do ruído.

Os viadutos, passarelas, estações e demais obras deverão ser o menos impactantes com o ambiente em que estarão inseridos. A inserção do sistema no meio urbano não deve inviabilizar a execução de outros projetos previstos ao longo do traçado. Portanto, devem-se considerar todos os planos e projetos existentes e que possam interferir com o projeto do

Corredor Anhanguera, a exemplo dos viadutos e passarelas previstos sobre o leito da Avenida Anhanguera, que objetivam transformá-la em uma via expressa.

O elevado não deverá ser segregado e nele deverão ser previstos desvios pelo menos a cada 4 estações. O raio mínimo deverá ser: Horizontal: 60 metros / Vertical: 500 metros; para as plataformas será adotado um raio máximo de 500 metros. O comprimento da plataforma das estações deverá ser no máximo de 75 metros e ser compatível como comprimento dos trens. A declividade máxima nos trechos deverá ser 6% (desejável) / 10% (crítica) (SÃO PAULO, METRÔ, 2010).

O Aparelho de Mudança de Via – AMV do Sistema Monotrilho não pode ser comparado com um AMV de um sistema metroferroviário convencional. Isto porque, no sistema monotrilho, a mudança de direção do trem é possibilitada pelo deslocamento da viga guia, sobre suporte com baixa emissão de ruído, que se alinha à direção desejada, unindo-se à viga que dá continuidade ao percurso (SÃO PAULO, METRÔ, 2010) (Figura 31).

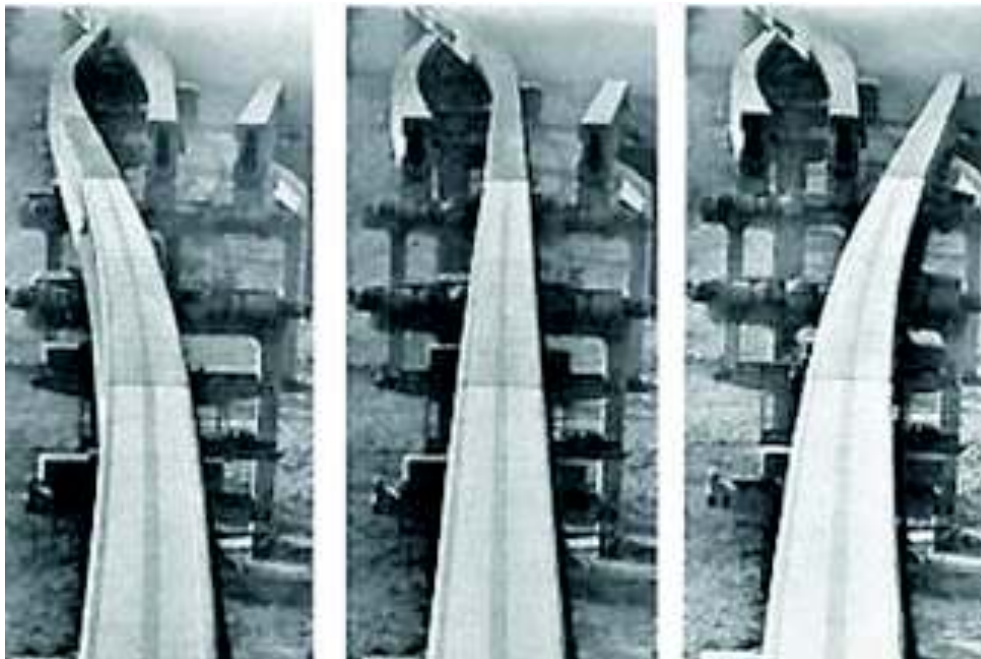


Figura 31: Exemplo de Aparelho de Mudança de Via – AMV do Sistema Monotrilho.  
Fonte: The Monorail Society Website (2012)

Ainda de acordo com o do EIA-RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental realizado pelo Metrô de São Paulo,

“as saídas de emergência não são necessárias entre as estações, por ser um sistema para ser operado integralmente a céu aberto, ao contrário do que ocorre no modal tradicional de metrô enterrado. Para situações emergenciais, existirá um conjunto de sistemas de contingenciamento ao longo da via, que dará acesso às estações a ser submetido à aprovação no Corpo de Bombeiros. Todo o projeto está sendo concebido em conformidade com as exigências de legislação específica para pessoas

com mobilidade reduzida, de forma a facilitar o deslocamento dos passageiros, em especial nas estações de integração intermodal.

Nas estações serão previstas áreas para embarque e desembarque de passageiros, tanto de usuários de transporte público, como particular. (...) Nas estações serão previstos locais para guarda de bicicletas e paraciclos.” (SÃO PAULO, METRÔ, 2010).

Considerando a importância da integração desse sistema à rede de ônibus, avançou-se nos estudos das estações que representam os pontos de conexão Assim, o estudo prevê, junto ao Terminal Padre Pelágio, a construção de um pátio de manobras e manutenção ao nível térreo. Também ao nível térreo das estações de integração do monotrilho, que serão elevadas, devem ser previstas áreas destinadas a outros modais de transporte público coletivo, como ônibus, bem como bicicletário e estacionamento para veículos particulares, conectando, assim, o sistema monotrilho com o transporte público coletivo e individual. A Figura 32 apresenta a atual situação do Terminal Padre Pelágio.



Figura 32: Situação atual do Terminal Padre Pelágio.  
Fonte: Google Earth Website (2012), com adaptação própria.

Já a Figura 33 apresenta o plano geral com a intervenção proposta para o Terminal de Integração Padre Pelágio.



Figura 33: Situação proposta para o Terminal Padre Pelágio, com inserção do terminal de monotrilho.  
 Fonte: Google Earth Website (2012), com adaptação própria.

A partir daí, o traçado prossegue em elevado, acompanhando o eixo da Avenida Anhanguera, de modo a se distanciar das edificações residenciais e comerciais situados às margens da via. As demais estações elevadas, até a chegada ao Terminal Novo Mundo, situam-se nos mesmos locais onde se encontram os atuais terminais de embarque e desembarque. Serão previstos, ainda, os seguintes terminais de integração: Terminal Dergo, Terminal Praça A, Terminal Praça do Bandeirante e Terminal Praça da Bíblia. Todas essas estações objetivam atender às demandas lindeiras à região (Figuras 34 e 35).



Figura 34: Simulação de monotrilho no cruzamento da Avenida Anhanguera com Avenida Tocantins.  
Fonte: Arquivo pessoal com montagem elaborada pelo autor.



Figura 35: Simulação de monotrilho na Avenida Anhanguera.  
Fonte: Arquivo pessoal com montagem elaborada pelo autor.

No estudo para as estações foram utilizados os dois modelos propostos pelo Metrô de São Paulo: “um com plataformas laterais e outro com plataforma central, ambos com estrutura independente da via permanente.” (SÃO PAULO, METRÔ, 2010). De modo geral, a

disposição das plataformas laterais se adapta melhor às condições do traçado em elevado ao longo do canteiro central da Avenida Anhanguera, sem necessidade de modificar a direção da via em função da plataforma central.

Segundo ZATONELLI e GUEDES (2007) “para proporcionar melhor mobilidade e acessibilidade aos pedestres”, deve se procurar evitar barreiras urbanísticas e prever no projeto elementos de comunicação visual e tátil. Assim, os recursos usados foram o “nivelamento de pisos, uso de rampas para cadeirantes, comunicação visual e tátil por meio de pisos podotáteis e placas informativas e baixa interferência de fluxo de veículos. A segurança de pedestres e ciclistas ainda é reforçada com (...) a utilização de pisos redutores de velocidade.” (ZATONELLI e GUEDES, 2007).

A estação padrão utilizada situa-se em elevado e oferece plataformas laterais com 4,00 metros de largura e 70,00 metros de extensão, adequado à dimensão máxima da composição prevista para o sistema. O mezanino situa-se a 7,20 metros acima do plano da rua, de maneira a garantir o gabarito viário mínimo de 6,20 metros para o tráfego de veículos grandes, como caminhões e ônibus, e sua estrutura (1,00 metro). As plataformas situam-se 13,80 metros acima do logradouro. Considerou-se um pé direito mínimo de 3,50 metros para o mezanino mais os espaços necessários à sustentação das plataformas (SÃO PAULO, METRÔ, 2010).

O mezanino proposto apresenta cerca de 57,00 metros de comprimento por 15,00 metros de largura, “incluindo áreas pagas e não pagas, salas técnicas (operacional e de apoio ao usuário), bilheteria e sanitários. Além das escadas fixas, as estações dispõem de escadas rolantes e elevadores e de um sistema de portas automáticas em toda a extensão da plataforma.” (SÃO PAULO, METRÔ, 2010).

As Figuras 36 a 40, a seguir, apresentam as reproduções com as diretrizes básicas da estação padrão propostas pelo Metrô de São Paulo.

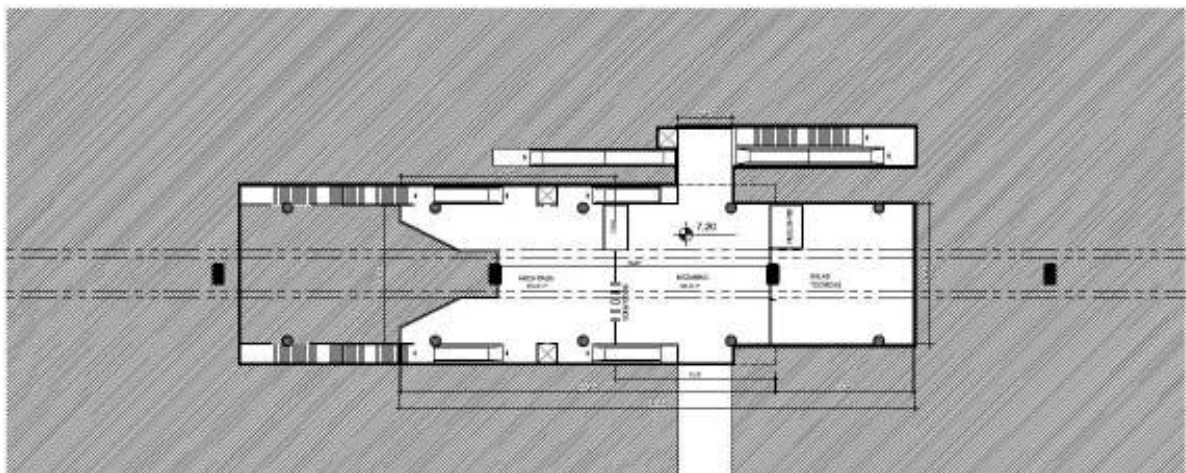


Figura 36: Desenho da Estação Padrão – Piso Mezanino.  
Fonte: SÃO PAULO, METRÔ (2010).

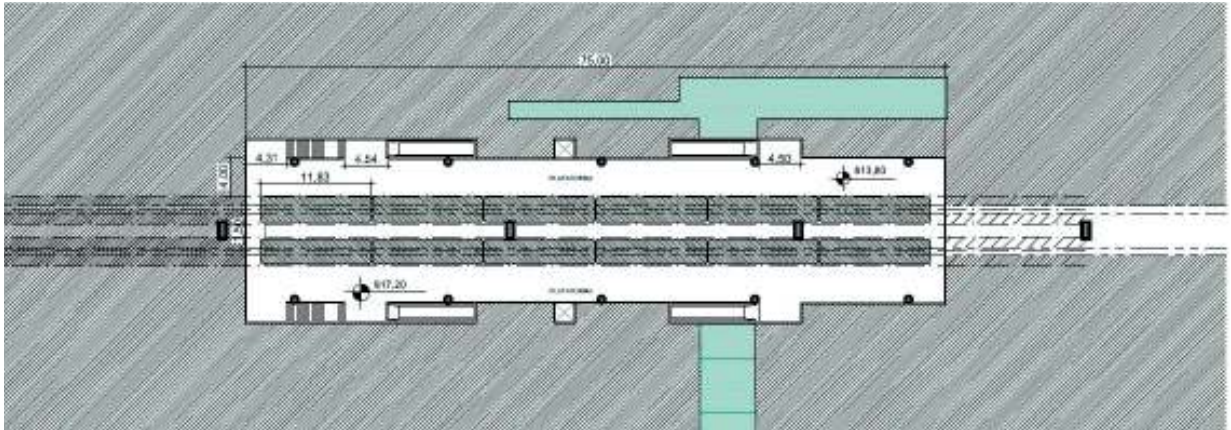


Figura 37: Desenho da Estação Padrão – Piso Embarque.  
Fonte: SÃO PAULO, METRÔ (2010).

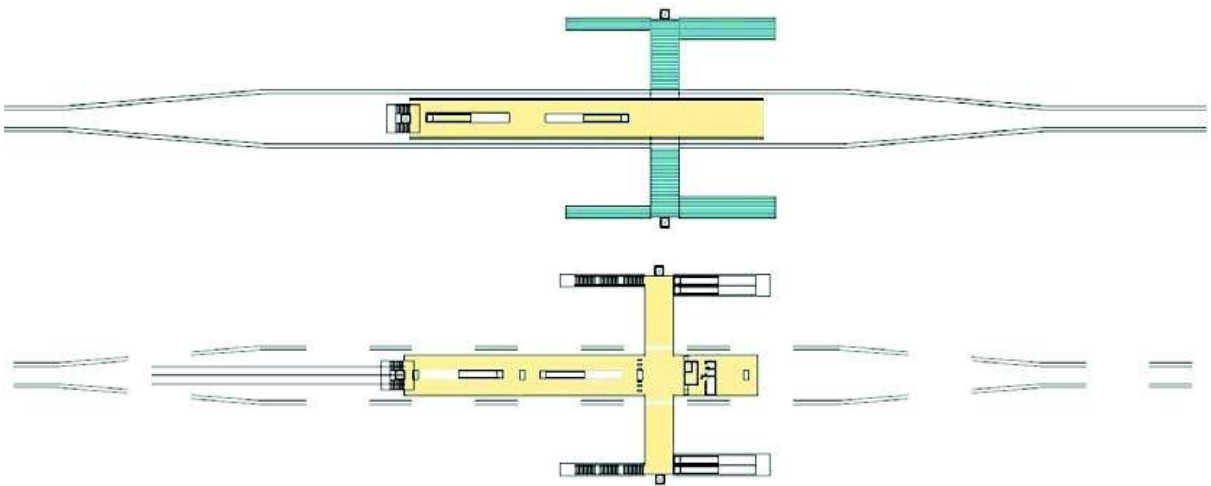


Figura 38: Desenho da Estação Padrão – Planta Baixa da Plataforma com os trilhos.  
Fonte: SÃO PAULO, METRÔ (2010).

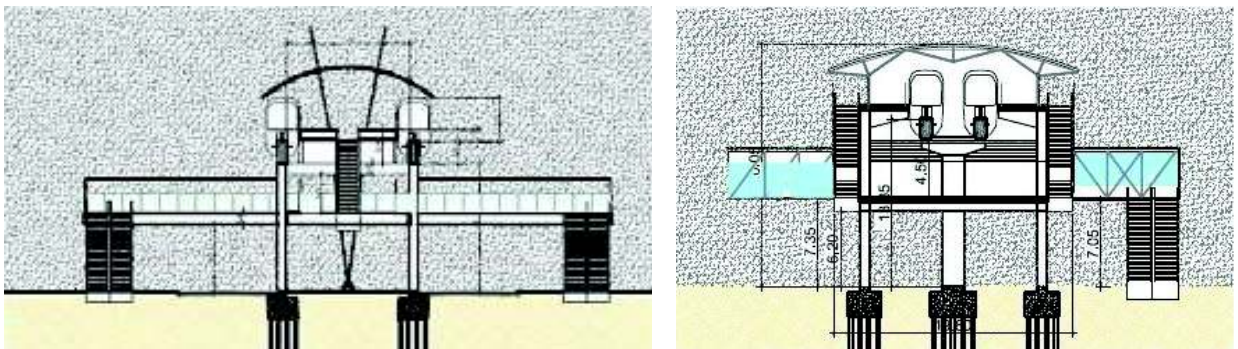


Figura 39: Desenho da Estação Padrão – Cortes Transversais.  
Fonte: SÃO PAULO, METRÔ (2010).



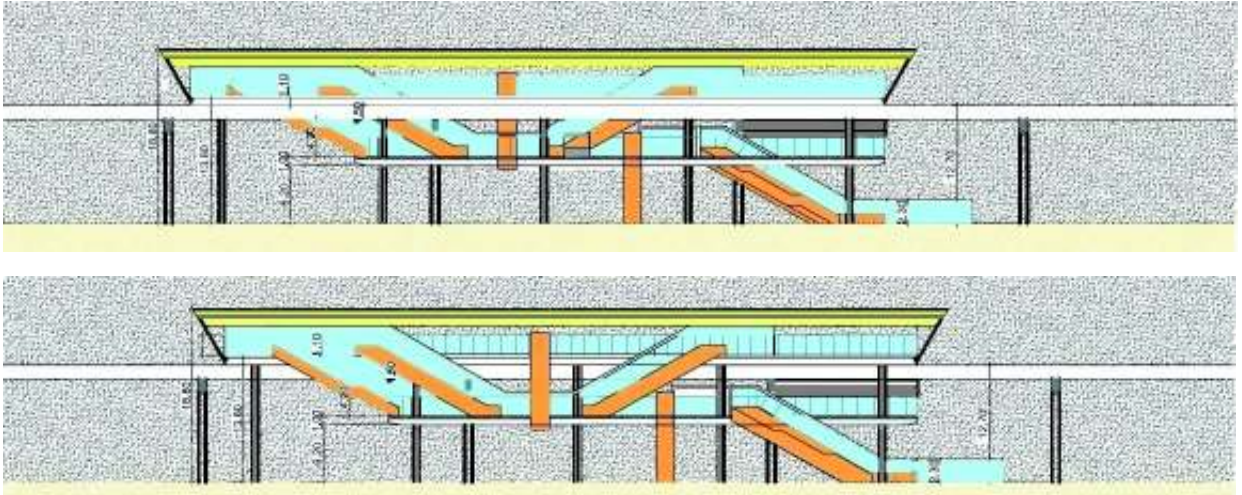


Figura 40: Desenho da Estação Padrão – Cortes Longitudinais.  
Fonte: SÃO PAULO, METRÔ (2010).

Os pátios para este sistema devem conter oficinas, estacionamentos e via de testes. Necessitam planejamento de forma a ministrar a manutenção e o estacionamento de toda a frota necessária à operação dos serviços do Corredor Anhanguera. Os locais previstos para os pátios situam-se junto ao Terminal Padre Pelágio e ao Terminal Novo Mundo, respectivamente início e fim do sistema monotrilho.

Conforme verificado, a análise da tecnologia monotrilho como uma alternativa para a mobilidade urbana em Goiânia, assim como a análise da opção proposta para implantação deste sistema, no Corredor Anhanguera, são relevantes sob a ótica da logística urbana. Nesta contextualização, a utilização de um sistema monotrilho demonstrou possuir viabilidade técnica e capacidade para melhorar a mobilidade urbana na Região Metropolitana de Goiânia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após mais de 30 anos sem investimentos expressivos, e com a certeza de que o sistema atual de transportes públicos chegará brevemente a um colapso provocado pela falta de infraestrutura, os gestores públicos, tanto municipais quanto estaduais da Região Metropolitana de Goiânia - RMG vêm analisando alternativas ao atual sistema de transporte público, hoje exclusivamente oferecido por meio de ônibus que, apesar de algumas melhoras ocorridas nos últimos anos, não estão atendendo adequadamente às demandas da população local.

Essa ausência de investimentos públicos nos sistemas de transporte da RMG não só deprecia a mobilidade urbana, como igualmente inibe o uso do sistema de transporte coletivo, gerando assim uma migração dos usuários para meios particulares, como motocicletas e automóveis, o que deprecia ainda mais todo o sistema viário da região.

Conforme visto, o sistema monotrilho atende a parâmetros de projetos de traçado mais favoráveis que aqueles tradicionais do metrô convencional e mesmo ao BRT, quando consideradas as externalidades, para o Corredor Anhanguera, adequando maior flexibilidade à concepção do projeto, uma vez que propicia a inserção geométrica da estrutura de suporte do sistema e a implantação de pátios mais compactos. Ainda se apresenta mais favorável quanto ao dispêndio de energia, custo de sistemas e custo operacional.

Segundo ZATONELLI e GUEDES (2007) a

“diminuição dos custos se estende para todo o sistema, como diminuição do comprimento dos trens, menor quantidade de portas de passageiros, simplificação do sistema de energia utilizado, redução dos espaços de garagem, estações de embarque e desembarque compactas, raio de curva menor. Essa redução estrutural permite uma diminuição dos custos de 50% em relação aos sistemas convencionais.” (ZATONELLI e GUEDES, 2007).

Do ponto de vista da engenharia, as características básicas de um monotrilho tornam este modo de transporte atrativo.

Avaliando o exposto, a tecnologia indicada cria condições propícias de ampliação da própria rede de monotrilho, por outros Corredores Estruturadores previstos no Plano Diretor de 2007. Essa ampliação pode gerar uma articulação da rede sobre trilhos planejada, sem que a interferência visual se torne agressiva a ponto de inviabilizar futuras implantações.

Assim, apreende-se que o sistema monotrilho, em uma primeira análise, mostra-se tecnicamente viável como uma opção logística para melhorar a mobilidade urbana na RMG.

Porém é recomendável que modelos quantitativos que empreguem procedimentos mais aperfeiçoados devam ser utilizados no prosseguimento dos estudos, objetivando

resultados mais concisos, porquanto projetos de grande porte como o sugerido por este trabalho não só afetam a vida de milhares de pessoas da região metropolitana estudada, como também representam grandes aportes financeiros do poder público.

## REFERÊNCIAS

AEAMESP - Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô de São Paulo website – 10ª Semana de Tecnologia Metroferroviária. *Custos comparativos entre sistemas de transporte*. Autoria: TUPINAMBÁ N. S., 2004. Disponível em: <<http://www.aeamesp.org.br/bblt/Lists/Aprsnt/DispForm.aspx?ID=67>>. Acesso em 10 de janeiro de 2012.

ALARCÓN, L. E. L.; HOLANDA, F. *A Configuração do Setor Central de Goiânia*. Anais do XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional - ANPUR, Salvador, 2005. (Disponível em: <<http://www.xienanpur.ufba.br/354.pdf>>. Acesso em 22 de maio de 2012.).

ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS, *Mobilidade e Cidadania*. São Paulo: [s.n.], 2003.

ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS, *Transporte Humano – Cidades com Qualidade de Vida*. 2ª ed. São Paulo: [s.n.], 1999.

ARQUITETONICO website – Disponível em: <<http://www.arquitetonico.ufsc.br/forum-internacional-de-mobilidade-urbana-dia-1>>. Acesso em 26 de janeiro de 2012.

BOMBARDIER INC. TRANSPORTATION website – Disponível em: <<http://www.bombardier.com/en/transportation>>. Acesso em 13 de setembro de 2011

BRASIL. CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO. *Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997*. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/745>>. Acesso em 14 de junho de 2010.

BRASIL. *Constituição da República Federativa – CRF*. Brasília: Departamento de Imprensa Nacional, 1988.

BRASIL. DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE - DATASUS - MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Indicadores e Dados Básicos para a Saúde – 2009 (IDB-2009)*. Tema do Ano: *Situação e Tendências da Violência do Trânsito no Brasil*. Brasília: [s.n.], 2009.

BRASIL. ESTATUTO DA CIDADE - *Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em 14 de junho de 2010.

BRASIL. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Censo 2000*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 22 de outubro de 2011.

BRASIL. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Censo 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 10 de novembro de 2011.

BRASIL. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *IBGE Cidades 2012*. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 10 de janeiro de 2012.

BRASIL. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA - MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. *Impacto Social e Econômico dos Acidentes de Trânsito nas Aglomerações Urbanas Brasileiras – Síntese da pesquisa*. Brasília: [s.n.], 2003.

BRASIL. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA, Comunicados do Ipea, *Infraestrutura Social e Urbana no Brasil, subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas - A mobilidade urbana no Brasil*. Brasília: [s.n.], 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável*. Vol.6, Brasília: [s.n.], p.13. 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Gestão Integrada da Mobilidade Urbana*. Brasília: [s.n.], 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Manual de BRT – Bus Rapid Transit*. Brasília: [s.n.], 2008.

COSTA, M. S.; RAMOS, R. A. R.; SILVA, A. N. R. *Índice de Mobilidade Urbana Sustentável para Cidades Brasileiras*. Anais do XXI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes da ANPET - Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, Rio de Janeiro, 2007. (em CD-ROM).

FERRAZ, A.C.P.; RAIA JR., A.A.; BEZERRA, B.S. *Segurança no Trânsito*. São Carlos: Editora São Francisco, 2008.

FERRAZ, A.C.P.; TORRES, I.G.E. *Transporte Público Urbano*. São Carlos: Editora RiMa, 2001.

GOIÂNIA. AMT - AGÊNCIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO, TRANSPORTES E MOBILIDADE. Notas de consulta aos arquivos e dados coletados junto à Diretoria de Engenharia de Tráfego. Responsável: Engenheiro Marcelo Pontes. 2012.

GOIÂNIA. SECRETARIA DE GOVERNO. Notas de consulta aos arquivos e dados coletados junto à Comissão de Avaliação Imobiliária. Responsável: Arquiteta Bianca Magacho. 2011.

GOIÂNIA. *Lei Complementar nº171, de 29 de maio de 2007*. Goiânia: [s.n.], 2007.

GOIÂNIA, SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E URBANISMO. *Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia – PDIG 2000*. Goiânia, 1992.

GOIÂNIA, SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E URBANISMO. *Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia – PDIG 2008*. Goiânia, 2008.

GOIÁS. CMTc - COMPANHIA METROPOLITANA DE TRANSPORTE COLETIVO DE GOIÂNIA. *Plano Setorial Diretor de Desenvolvimento de Transporte Coletivo*. 2004.

GOIÁS. CMTC - COMPANHIA METROPOLITANA DE TRANSPORTE COLETIVO DE GOIÂNIA. *Plano Setorial Diretor de Desenvolvimento de Transporte Coletivo*. 2007.

GOIÁS. CMTC - COMPANHIA METROPOLITANA DE TRANSPORTE COLETIVO DE GOIÂNIA. Notas de consulta aos arquivos e dados coletados junto à Acessoria de Planejamento. Responsável: Arquiteta Ediney Bernardes. 2012

GOIÁS, GABINETE CIVIL. *Lei Complementar Estadual de nº 27*. Disponível em: <<http://www.casacivil.go.gov.br/pagina/ver/5367/leis-complementares>>. Acesso em 22 de maio de 2012.

GOOGLE EARTH website – Disponível em: < [earth.google.com/intl/pt/](http://earth.google.com/intl/pt/)>. Acesso em 09 de maio de 2012.

HITACHI-RAIL website – Disponível em: <[http://www.hitachi-rail.com/products/monorail\\_system/overview/index.html](http://www.hitachi-rail.com/products/monorail_system/overview/index.html)>. Acesso em 15 de setembro de 2011.

HOLANDA, F. *O Espaço de exceção*. 1ª ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002.

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS website - Disponível em: < <http://www.ite.org>>. Acesso em: 2 de março de 2012.

JACOBS, J. *Morte e Vida de Grandes Cidades*. 2ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

JORNAL OPÇÃO website – Disponível em: <<http://www.jornalopcao.com.br/posts/ultimas-noticias/ate-2014-o-eixo-anhanguera-sera-um-vlt>>. Acesso em 22 de janeiro de 2012.

KENNEDY, R. R. *Considering Monorail Rapid Transit for North American Cities*. Paper prepared for The Monorail Society, Estados Unidos da América, 2007.

LEMOS, A. *Comunicação e práticas sociais no espaço urbano: as características dos Dispositivos Híbridos Móveis de Conexão Multirredes (DHMCM)*. Comunicação, Mídia e Consumo/ Escola Superior de Propaganda e Marketing. São Paulo: v.4, n.10. Editora ESPM, 2007.

LERNER, J. *Avaliação Comparativa das Modalidades de Transporte Público Urbano*. Curitiba, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos – NTU, 2009.

LIMA, E.F.W.; MALEQUE, M.R. *Espaço e Cidade: Conceitos e Leituras*. Rio de Janeiro: Editora 7Letras, 2007.

MANSO, C. F. A. *Goiânia – Uma concepção urbana, moderna e contemporânea – Um Certo Olhar*. Goiânia, ed. do autor, 2002.

MDT - MOVIMENTO NACIONAL PELO DIREITO AO TRANSPORTE PÚBLICO DE QUALIDADE PARA TODOS. Fórum Nacional de Reforma Urbana – FNUR. *Mobilidade Urbana e Inclusão Social*. Brasília, 2009. 64p. Disponível em:

<[http://www.pmvc.com.br/v1/images/editor/images/file/Mobilidade%20Urbana\\_FINAL.pdf](http://www.pmvc.com.br/v1/images/editor/images/file/Mobilidade%20Urbana_FINAL.pdf)>  
 . Acesso em: 20 de março de 2012.

MEIRELLES, H. L. *Direito Administrativo Brasileiro*. 16ª ed. atual., São Paulo: Revista dos Tribunais, 1991.

MEDAUAR, O. *Direito Administrativo Moderno*. 3ª ed., São Paulo: Revistas dos Tribunais, 1999.

MEMÓRIA DE POÇOS DE CALDAS website – Disponível em: <<http://www.memoriadepocos.com.br/2011/01/30-anos-de-monotrilho.html>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2012.

MORAES, S. *O Empreendedor Imobiliário e o Estado: o processo de expansão de Goiânia em direção sul (1975-1985)*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de Brasília, Brasília, 1991.

MORTARI, R.; EUZÉBIO, G.L. *O Custo do Caos*. Revista Desafios do Desenvolvimento, nº 53, p.18 – 24, 2009.

OLIVEIRA, M. M. B. O. *Setor Sul: concepções e influências*. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 1985.

OWEN, W. *O Caos Motorizado, Análise de Transportes Metropolitanos. (The Metropolitan Transportation Problem, Washington-DC: The Brookings Institution, 1956)*. São Paulo: Bloch Editores S/A, 1971.

PAMPHILE, Ronald C. *Mobilidade de Transportes e Novas Tecnologias*. In LIMA, E.F.W.; MALEQUE, M.R. *Espaço e Cidade: Conceitos e Leituras*. Rio de Janeiro: Editora 7Letras, p. 87 – 102, 2007.

PIRES, A.B. *A ANTP e os últimos 30 anos de Problemas Urbanos*. Revista dos Transportes Públicos, nº 117, p.05 – 07. 2008.

RIBEIRO, Maria Eliana J. *Goiânia – Os Planos, a Cidade e o Sistema de Áreas Verdes*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo, 2000.

RMTCGOIANIA website – Disponível em: <<http://www.rmtcgoiania.com.br/sobre/informacoes-institucionais>>. Acesso em 10 de outubro de 2011).

SÃO PAULO. METRÔ. EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - Linha 17 – Ouro – Ligação do Aeroporto de Congonhas à Rede Metroferroviária. Capítulo I. São Paulo, 2004. Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/arquivos/alt\\_caract\\_emp.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/arquivos/alt_caract_emp.pdf)>. Acesso em 10 de outubro de 2011).

SILVA, A. N. R.; M. S. COSTA; M. H. MACEDO. *Multiple Views of Sustainable Urban Mobility in a Developing Country – The Case of Brazil*. Proceedings of 11th World Conference on Transport Research, WCTR, Berkeley, 2007. (em CD-ROM).

SKYSCRAPERCITY website – Disponível em: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=676844>>. Acesso em 26 de janeiro de 2012.

SOUSA, Roberto C. V. Notas de Aulas de Planejamento de Transportes. Pós-Graduação Uni-Anhanguera e Graduação Tecnólogo em Transportes Urbanos – 2007 – 2010.

THE MONORAIL SOCIETY website – Disponível em: < <http://www.monorails.org> >. Acesso em: 26 de janeiro de 2012.

THE SCOMI RAIL website – Disponível em: < <http://www.scomirail.com.my/> >. Acesso em: 15 de março de 2011.

VARGAS, H. C. *Mobilidade Urbana nas Grandes Cidades*. Texto completo, encaminhado para publicação na revista URBS, publicado com cortes, sob o título *Mobilidade Urbana*. URBS, São Paulo, n.º. 47, ano XII, p 7-11, 2008. Disponível em: <[http://www.fau.usp.br/deprojeto/labcom/produtos/2008\\_vargas\\_imobilidade.pdf](http://www.fau.usp.br/deprojeto/labcom/produtos/2008_vargas_imobilidade.pdf)>. Acesso em: 12 de dezembro de 2011.

VASCONCELLOS, Eduardo A. *A Cidade, o Transporte e o Trânsito*. São Paulo: Editora Prolivros, 2005.

VASCONCELLOS, Eduardo A. A Crise do Planejamento nos Países em Desenvolvimento: Reavaliando Pressupostos e Alternativas. In Revista “*Transportes*”, ANPET, vol 3, n 2, p. 7 – 26, 1995.

VILLAÇA, Flávio. *Espaço Intra Urbano no Brasil*. São Paulo, Studio Nobel / FAPESP / Lincoln Institute, 1998, p. 13.

WIKIPÉDIA website – Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:MetroRail.jpg>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2012.

ZATONELLI, T. P; GUEDES, N. L. S.. *Integração dos Meios de Transporte com Inserção de Monotrilho na Cidade de Vitória*. Concurso de monografias CBTU, São Paulo, 2007.