



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES**

**TRANSPORTE PÚBLICO**  
**COMPLEMENTAR DE PASSAGEIROS:**

**UM ESTUDO DE CASO EM BETIM**

**IVAN LUIZ VIEIRA DE ARAÚJO**

**Belo Horizonte, 30 de março de 2012**

Ivan Luiz Vieira de Araújo

**TRANSPORTE PÚBLICO**  
**COMPLEMENTAR DE PASSAGEIROS:**  
**UM ESTUDO DE CASO EM BETIM**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geotecnia e Transporte.

Área de Concentração: Transportes

Orientador: Prof. Antônio Artur de Souza, *Ph.D.*

Belo Horizonte  
Escola de Engenharia da UFMG  
2012

Araújo, Ivan Luiz Vieira de  
A663t Transporte público complementar de passageiros [manuscrito]: um estudo de caso em Betim / Ivan Luiz Vieira de Araújo. – 2012.  
xii,125 f., enc.: il.

Orientador: Antônio Artur de Souza .

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Anexos: f.118-125.

Bibliografia: f. 106-117.

1. Transportes coletivos – Betim (MG) – Teses. I. Souza, Antônio Artur de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 656.121(043)



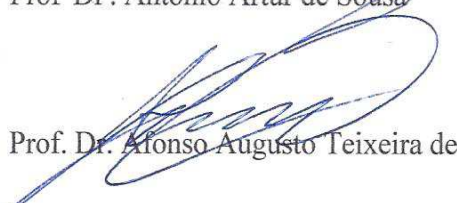
FOLHA DE APROVAÇÃO

*"Transporte público complementar de passageiros: um estudo de caso em Betim"*

***Ivan Luiz Vieira de Araújo***

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos Senhores:

  
Prof. Dr. Antônio Artur de Sousa

  
Prof. Dr. Afonso Augusto Teixeira de Freitas de Carvalho Lima

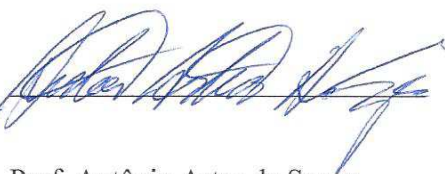
  
Profa. Dra. Leise Kelli de Oliveira

  
Prof. Dr. Nilson Tadeu Ramos Nunes

Aprovada pelo Colegiado do Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes

  
Prof. Gustavo Ferreira Simões  
Coordenador

Versão Final aprovada por

  
Prof. Antônio Artur de Sousa  
Orientador

Belo Horizonte, 30 de março de 2012.

Este trabalho é dedicado a todos aqueles que me incentivaram desde o início. Em especial à minha esposa Aline, que durante todo o processo de construção desta obra me ajudou e incentivou, sempre com sincero carinho e torcida, compreendendo pacientemente os momentos de dedicação ao trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus a força e sabedoria.

Também à minha esposa Aline, que com muita paciência me acompanhou e reconheceu nos momentos em que menos lhe dei atenção o quão árduo foi meu trabalho na conclusão desta pesquisa.

Agradeço a cada um dos professores da GEOTRANS, que me apresentaram os caminhos para o conhecimento além das barreiras disciplinares.

Um agradecimento especial ao Amigo, Professor e Orientador Antônio Artur, que dentre outras coisas me mostrou o caminho para que eu alcançasse meus objetivos.

Aos meus colegas de mestrado Anna, Charliston, Paulo, Samuel, Sergio e Willian agradeço a amizade e troca de experiência. Em especial ao Artur, que me incentivou desde o início, concedendo-me total acesso à TRANSBETIM para alcançar meus objetivos na pesquisa.

Agradeço aos funcionários da TRANSBETIM, Patrícia, Geraldo, Luis e Janaina, e a toda a equipe que com eles trabalham, os quais na possibilidade de cada um me auxiliaram no desenvolvimento desta pesquisa. Todas as informações e experiências por eles fornecidas sobre o sistema de transporte público da cidade de Betim foram fundamentais para a conclusão do presente trabalho.

Agradeço também ao Renato Ribeiro, que me ajudou com ideias e materiais para complementar minha pesquisa.

A toda minha família, sem citar nomes, pois a lista seria enorme e vinda de todos os graus de parentesco, incluindo inúmeras pessoas que torcem a todo momento para o meu sucesso.

Finalmente agradeço à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) o apoio financeiro. Graças à Bolsa de Mestrado pude me dedicar aos estudos e ao desenvolvimento desta obra.

Meu Sincero Muito Obrigado!

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	v
LISTA DE GRÁFICOS.....	vi
LISTA DE QUADROS .....	vii
LISTA DE TABELAS .....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	ix
RESUMO .....	xi
ABSTRACT .....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Tema e Problema.....	1
1.2. Justificativa.....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.4. Estrutura da Dissertação .....	5
2. TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS.....	6
2.1. Preceitos para o Desenvolvimento do Transporte Público.....	6
2.2. A Acessibilidade e a Mobilidade no Transporte Público nas Cidades .....	10
2.3. Órgãos Gestores dos Sistemas de Transporte Urbano.....	15
2.4. Operadores do Transporte Público .....	16
2.5. A Determinação da Tarifa e o Financiamento do Sistema .....	19
2.6. O Vale-Transporte como Incentivo ao Uso do Transporte Público .....	22
2.7. O Transporte Clandestino.....	25
3. METODOLOGIA.....	28
3.1. Caracterização da Pesquisa.....	28
3.2. Pesquisa Junto aos Permissionários.....	29
3.2.1. Universo de Análise .....	29
3.2.2. Amostra .....	30
3.2.3. Instrumento para a Coleta de Dados.....	31
3.3. Pesquisa Junto aos Usuários.....	32
3.3.1. Universo de Análise .....	32
3.3.2. Amostra .....	33
3.3.3. Instrumento para Coleta de Dados.....	33

3.4.	Levantamento dos Índices de Mobilidade e Acessibilidade.....	34
3.5.	Consolidação dos Resultados .....	42
4.	O TRANSPORTE PÚBLICO NA CIDADE DE BETIM.....	45
4.1.	Características da Cidade de Betim .....	46
4.2.	TRANSBETIM.....	49
4.3.	Problemas e Limitações do Sistema Convencional de Transporte Público.....	50
4.4.	O Processo de Legalização do Transporte Clandestino em Betim.....	51
4.5.	Configuração do STPBC .....	54
4.6.	Participação do STPBC no Sistema de Transporte Coletivo de Betim .....	59
5.	ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	65
5.1.	Perfil dos Permissionários do STPBC e Características Básicas da Operação .....	65
5.2.	Avaliação do STPBC na Perspectiva dos Permissionários .....	68
5.3.	Perfil dos Usuários do STPBC e Características das Suas Viagens .....	74
5.4.	Avaliação da Satisfação dos Usuários do STPBC.....	82
5.5.	Quadro Comparativo: Usuários X Permissionários .....	87
5.6.	Mobilidade e Acessibilidade no STPBC .....	90
5.7.	Custos do STPBC .....	97
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	101
6.1.	Limitações .....	104
6.2.	Sugestões para Trabalhos Futuros .....	104
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	106
	APÊNDICE A – Questionário de Pesquisa com os Permissionários .....	118
	APÊNDICE B – Questionário de Pesquisa com os Usuários.....	120
	APÊNDICE C – Código Fonte da Aplicação <i>Web</i> Desenvolvida.....	122



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Mapa de utilização dos meios de transporte por região.....	9
FIGURA 2 – Estrutura organizacional de uma empresa de transporte do modal de ônibus....	18
FIGURA 3 – Política tarifária de transporte coletivo urbano em um contexto de política pública .....	19
FIGURA 4 – Tela do TrackMaker® com os PEDs da linha 53 do STPBC.....	35
FIGURA 5 – Tela do MapInfo® com as oito regionais e todos os PEDs cadastrados .....	36
FIGURA 6 – Tela do Fusion Table® do Google Docs® (Tabela de PEDs do STPCO) .....	37
FIGURA 7 – PEDs dos sistemas STPCO e STPBC (foco na parte sul da regional Norte) .....	38
FIGURA 8 – Fluxograma do código Javascript® .....	40
FIGURA 9 – Tela de resultado da execução do código (Apêndice C).....	41
FIGURA 10 – Betim na Região Metropolitana de Belo Horizonte .....	47
FIGURA 11 – Divisão regional e população de Betim.....	48
FIGURA 12 – Representação atual das linhas do STPCO nas regionais de Betim .....	57
FIGURA 13 – Representação atual das linhas do STPBC nas regionais de Betim.....	58
FIGURA 14 – <i>Layout</i> dos veículos utilizados no STPBC .....	59
FIGURA 15 – Configuração dos itinerários das linhas do STPBC.....	61
FIGURA 16 – Configuração dos itinerários das linhas do STPBC (Vermelho) e STPCO (Azul).....	62
FIGURA 17 – Pontos de Embarque e Desembarque (PEDs) da cidade de Betim.....	63
FIGURA 18 – Regional PTB.....	94
FIGURA 19 – Regional Teresópolis .....	95

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Utilização do vale-transporte no Brasil.....	23
GRÁFICO 2 – Entidade que comercializa o vale-transporte .....	24
GRÁFICO 3 – Taxa cobrada no gerenciamento do vale-transporte .....	24
GRÁFICO 4 – Demanda do transporte público entre 1996 e 2011.....	60
GRÁFICO 5 – Distribuição dos respondentes por faixa etária .....	65
GRÁFICO 6 – Níveis de escolaridade por faixa etária .....	66
GRÁFICO 7 – Motivo do início na operação do transporte .....	67
GRÁFICO 8 – Avaliação da prestação do serviço .....	70
GRÁFICO 9 – Avaliação da fiscalização e controle.....	72
GRÁFICO 10 – Avaliação da melhoria das condições de trabalho com a criação do STPBC	73
GRÁFICO 11 – Distribuição dos respondentes por sexo e faixa etária .....	74
GRÁFICO 12 – Níveis de escolaridade por renda mensal individual.....	75
GRÁFICO 13 – Tempos de caminhada e espera.....	77
GRÁFICO 14 – Tempo de viagem embarcado .....	77
GRÁFICO 15 – Motivos para deixar ou não um ônibus passar.....	78
GRÁFICO 16 – Tempo de viagem dentro da <i>van</i> para os usuários que consideram a agilidade da <i>van</i> (micro-ônibus) a razão para se deixar passar um ônibus para utilizar a <i>van</i> (micro-ônibus) .....	79
GRÁFICO 17 – Avaliação dada ao tempo de espera no ponto pelos usuários que consideram o quadro de horário uma razão para se deixar um ônibus passar para utilizar uma <i>van</i> (micro-ônibus) .....	80
GRÁFICO 18 – Avaliação dada à pontualidade pelos usuários que consideram o quadro de horário uma razão para se deixar um ônibus passar para pegar uma <i>van</i> (micro-ônibus).....	81
GRÁFICO 19 – Razões pelas quais o usuário não deixaria passar o ônibus para pegar uma <i>van</i> (micro-ônibus) .....	82
GRÁFICO 20 – Avaliação do usuário sobre a pontualidade.....	83
GRÁFICO 21 – Avaliação do tempo de espera no ponto .....	84
GRÁFICO 22 – Avaliação do itinerário realizado pelas <i>vans</i> (micro-ônibus).....	85
GRÁFICO 23 – Avaliação do estado de conservação das <i>vans</i> (micro-ônibus).....	86
GRÁFICO 24 – Avaliação do conforto sentido pelo usuário.....	86
GRÁFICO 25 – Comparativo entre as avaliações do itinerário .....	88
GRÁFICO 26 – Comparativo entre as avaliações relativas ao quadro de horário e a pontualidade .....	89

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 – Padrões de qualidade no transporte público por ônibus .....	12
QUADRO 2 – Evolução do STPBC desde sua criação.....	56

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Meios de transporte mais utilizados para locomoção por região do país (%) ..... 8	8
TABELA 2 – Motivo da maioria dos deslocamentos dentro da própria cidade, por escolaridade (%) ..... 9	9
TABELA 3 – Índice de mobilidade dos Municípios brasileiros por faixa de população..... 14	14
TABELA 4 – Classes de veículos que operam informalmente ..... 26	26
TABELA 5 – Universo de análise da pesquisa com permissionários da TRANSBETIM..... 30	30
TABELA 6 – Universo de análise da pesquisa com usuários do STPBC..... 32	32
TABELA 7 – Distribuição amostral (valores mínimos)..... 33	33
TABELA 8 – Taxa de motorização de Betim ..... 48	48
TABELA 9 – Extensão média das linhas do STPBC ..... 55	55
TABELA 10 – Estatísticas descritivas referentes às avaliações do itinerário..... 88	88
TABELA 11 – Estatísticas descritivas referentes às avaliações do horário/pontualidade ..... 90	90
TABELA 12 – Demanda do STPBC e do STPCO por regional ..... 90	90
TABELA 13 – Índice de mobilidade por regionais..... 91	91
TABELA 14 – Porcentagem da distância por faixas entre os domicílios e todos os PEDs ..... 92	92
TABELA 15 – Porcentagem da distância por faixas entre os domicílios e os PEDs do STPCO..... 93	93
TABELA 16 – Distância média e contribuição do STPBC para o sistema..... 93	93
TABELA 17 – Porcentagem da distância por faixas entre os domicílios e os PEDs do STPBC ..... 96	96
TABELA 18 – Planilha de custo do transporte urbano por ônibus (ano-base 2012) ..... 98	98

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos Urbanos
API	Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicações)
BHTRANS	Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCT	Câmara de Compensação Tarifária
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
COOPERBET	Cooperativa dos Permissionários de Betim do Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade
COOPERTRAF	Cooperativa de Transporte de Passageiros
COPASA-MG	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CRLV	Certificado de Registro e Licenciamento de Veículos
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
GPS	Sistema de Posicionamento Global (do inglês, <i>Global Positioning System</i> )
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPVA	Imposto sobre a Propriedade de Veículo Automotor
ISS	Imposto Sobre Serviço
MG	Minas Gerais
NTU	Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
PC	Ponto de Controle
PED	Ponto de Embarque e Desembarque
PIB	Produto Interno Bruto
PIS	Programa de Integração Social
PMM	Percurso Médio Mensal
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte

S/A	Sociedade Anônima
SBE	Sistema de Bilhetagem Eletrônica
SETOP	Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas
SINDPAUTRAS	Sindicato dos Permissionários Autônomos do Transporte Suplementar e Alternativo de Passageiros dos Municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Minas Gerais)
STPBC	Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade
STPCO	Sistema de Transporte Público Convencional
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TJMG	Tribunal de Justiça de Minas Gerais
TRANSBETIM	Empresa Municipal de Transporte e Trânsito

## RESUMO

O transporte público de pessoas desempenha papel de vital importância para o desenvolvimento social e econômico do país. Sua regulamentação e fiscalização estão sob a competência do Governo, seja este representado por autarquias, secretarias ou empresas de trânsito municipais. Contudo, regulamentar e fiscalizar a prestação desse serviço não são tarefas fáceis, surgindo assim em muitas cidades do Brasil o transporte clandestino. O presente trabalho apresenta os resultados de um estudo de caso do Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade do Município de Betim-MG, criado para satisfazer a demanda não atendida pelo transporte público convencional e, ao mesmo tempo, contornar o problema gerado pelo transporte clandestino na cidade. O objetivo é analisar os aspectos sociais e econômicos do sistema, assim como o perfil e as percepções dos usuários e permissionários, e questões relativas às variáveis mobilidade, acessibilidade e custos. Os resultados mostram que o Sistema de Transporte de Baixa Capacidade tem grande participação no sistema de transporte público da cidade, contribuindo para a melhoria da qualidade do serviço com praticamente o mesmo custo operacional em relação ao Sistema de Transporte Público Convencional. O levantamento do perfil dos agentes envolvidos no sistema como um todo (*i.e.*, usuários e permissionários), assim como sua opinião sobre a qualidade do sistema, poderá ser utilizado pelo órgão gestor da cidade, a TRANSBETIM, como insumo para desenvolver políticas voltadas para o atendimento dos anseios de ambos os atores envolvidos.

**Palavras-Chaves:** Transporte Público, Transporte Alternativo, Transporte Clandestino, Transporte Complementar.

## ABSTRACT

Public passenger transport plays a crucial role in the social and economical development of a country. Given its importance, it is in Brazil regulated and controlled by the government (e.g., agencies, state departments and municipal companies). Nevertheless, regulation and control have not prevented the rise of illegal passenger transport in several cities in Brazil. This thesis reports on the results of a case study regarding the Low-Capacity Passenger Transport System of Betim, a municipality in the State of Minas Gerais. This system was created to meet the demand that had not been met by the conventional transport system and concomitantly to overcome the problems brought about by illegal transport in the city. The study focuses on social and economical features of the system, operators' and users' profiles and perceptions of the system, and an understanding of variables mobility, accessibility and costs. Results show that the low-capacity passenger transport system plays a crucial role with a significant share of the public transport system in Betim. It contributes to enhance service quality at operational costs virtually similar to those incurred in the conventional passenger transport system. The depiction of the actors involved in the system (*i.e.*, users and licensed operators/drivers) and the understanding of their opinions on the system quality can serve as an input for the transport agency, TRANSBETIM, to develop policies that meet the interests of both users and operators.

**Keywords:** Public Passenger Transportation, Alternative Transportation Systems, Illegal Passenger Transportation, Paratransit, Unincorporated Transport.



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Tema e Problema

O transporte público urbano de passageiros, além de desempenhar um papel social de grande importância, consiste em uma atividade vital para a economia. As pessoas utilizam o transporte público por várias razões, desde ir ao trabalho e à escola até mesmo para necessidades mais específicas como visitar um amigo ou parente (FERRAZ; TORREZ, 2004). Quando um indivíduo sai de sua residência para ir ao trabalho ou para fins de lazer ou estudos, esse indivíduo não está apenas se deslocando, mas também movimentando a economia, uma vez que o seu deslocamento implica, em maior ou menor grau, o consumo ou a geração de produtos e/ou serviços. São essas razões e outras atividades que tornam o transporte público tão importante para o desenvolvimento da sociedade.

Por se tratar de um serviço de fundamental importância para o desenvolvimento da sociedade, sua disponibilização é um dever público garantido na Constituição Federal. Sendo assim, é obrigação do Poder Público ofertar o serviço, seja por operacionalização própria ou através da participação ou exclusiva operação de entidades privadas. Segundo a Associação Nacional de Transportes Públicos Urbanos (ANTP, 1997), a intervenção do Estado na atividade de transporte se justifica por esta ser considerada um serviço público, além de sua importância para a produção e reprodução da força de trabalho e do capital (*i.e.*, deslocamento de pessoas até os locais de trabalho, o que envolve variáveis como distância e preços das tarifas). Em outras palavras, trata-se de um serviço essencial e responsável pelo desenvolvimento social e econômico da cidade.

Portanto, não é possível considerar o desenvolvimento de um Município sem esse serviço essencial, sendo indispensáveis uma gestão e uma regulamentação<sup>1</sup> planejada da composição dos serviços de transporte urbano de passageiros, de forma a garantir a oferta e, principalmente, a qualidade dos serviços (VASCONCELLOS, 2000). No Brasil, o procedimento utilizado para a autorização da prestação do serviço de transporte público de passageiros por uma entidade privada é a concessão, que ocorre por abertura de um processo de concorrência pública para escolha do futuro prestador do serviço. Esse processo, denominado licitação, é de total responsabilidade do Poder Público, ocorrendo nas grandes

---

<sup>1</sup> A regulamentação é uma forma de intervenção governamental na economia de mercado para fins de normatização da atividade. Consiste em um conjunto de regras estabelecidas e aplicadas pelo Poder Público ao setor. Essas regras devem delinear o comportamento do agente produtivo e suas inter-relações com o ambiente, assim como as características principais do produto ou serviço regulamentado (OLIVEIRA, 1989).

idades através de autarquias municipais de trânsito, denominadas de órgão gestor, e em outras cidades onde não existe a figura municipal do órgão gestor, por uma secretaria estadual, que, no caso de Minas Gerais, é chamada de Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas (SETOP).

Entretanto, a gestão – desde a licitação e regulamentação até a fiscalização do serviço de transportes – não é uma tarefa fácil. Em grande parte do Brasil, o transporte público é oferecido não só a preços elevados, mas também com má qualidade, sendo qualidade, nesse caso, uma categoria ampla e abstrata que envolve variáveis como conforto, segurança e adequação da oferta à demanda (RUBINSTEIN, 2004). Nesse contexto, tem-se observado, principalmente em áreas mais distantes dos centros, o surgimento do transporte não regulamentado como meio para suprir o sistema regular deficitário e atender às necessidades de movimentação de boa parcela da população (VASCONCELLOS, 2000).

Por essas e outras razões, aliadas à existência significativa de trabalhadores desempregados, intensificou-se nos anos 1990, principalmente a partir de 1995 – segundo dados da ANTP (2000) –, o fenômeno do transporte clandestino, isto é, aquele não regulamentado pelo Poder Público conforme instituído na Constituição. A invasão desses transportadores clandestinos, que realizam concorrência direta e desleal com o sistema regulamentado, desperta nas autoridades administrativas (Poder Público) a necessidade de criar políticas para solucionar o problema. A concorrência desleal promovida pelo sistema ilegal, apesar de tão ameaçadora quanto o transporte individual, é o que tem causado mais preocupação para os empresários de linhas de ônibus e para os órgãos gestores (ARAGÃO, 1999).

Conforme pesquisa realizada pela Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU, 2002), o transporte clandestino de passageiros tornou-se um problema de alcance nacional, atingindo cidades grandes e pequenas, independentemente das características socioeconômicas ou localização regional. A pesquisa ainda mostrou que, à época, em 33% das cidades que possuíam algum tipo de transporte ilegal, este correspondia a mais de 10% do transporte público, podendo chegar a até 40% do total do mercado.

Buscando solucionar os problemas causados pelo transporte clandestino, dois tipos de políticas públicas vêm sendo tomadas nos níveis federal, estadual e municipal, de acordo com a NTU/ANTP (1997), quais sejam: o controle policial e a legalização do serviço. O controle policial tem caráter repressivo, no sentido de coibir a prática do transporte informal, que é visto como concorrente desleal e lesivo ao transporte formal (BRASILEIRO, 1995). É usualmente realizado com a aplicação de multas aos proprietários e apreensão dos

veículos por eles utilizados na atividade ilegal, o que, embora considerado eficaz pelos órgãos públicos (NTU, 2000), na prática não apresenta resultados satisfatórios (BARBOSA, 2002). A coibição e penalização do transporte ilegal sem que antes tenham sido promovidas melhorias na prestação do serviço regulamentado são atitudes insensatas, pois os usuários que utilizam o serviço não legalizado o fazem por buscar melhor qualidade no atendimento ou mesmo por falta de opção (BALASSIANO, 1996). A supressão por si só do transporte irregular não é desejável nem mesmo exequível (GWILLIAM, 2001).

Por sua vez, a legalização, embora não se enquadre nas normas regulamentadoras do transporte convencional, tem sido alvo de muitas discussões e debates no Poder Público e órgãos gestores. O principal apoiador da legalização do serviço é o usuário, sendo esse o principal argumento dos transportadores ilegais nas discussões políticas. Nesse sentido, o transporte ilegal vem se transformando em objeto de interesse de governadores e prefeitos, que o têm legalizado. Ocorre que existe uma forte pressão política, de forma bastante organizada e profissional, por parte dos operadores ilegais para que ocorra a legalização do transporte por eles executado. Cada vez mais os operadores estão se integrando em associações, sindicatos, cooperativas, federações e confederações, tornando-se mais fortes para exercer manifestações que pressionem publicamente os tomadores de decisões (BARBOSA, 2002).

Uma vez legalizado, o transporte alternativo/suplementar, assim como o transporte convencional, está sujeito a avaliação da qualidade e cumprimento do seu papel no desenvolvimento da cidade e da sociedade. Com base nessa premissa, o presente trabalho apresenta os resultados de um estudo de caso referente à experiência da legalização do transporte alternativo na cidade de Betim-MG – chamado de Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade (STPBC) –, visando avaliar a sua qualidade e apresentar a sua importância para a cidade e a população. Para tal, busca-se apresentar as características do sistema e seus permissionários/usuários, assim como índices do nível de serviço por ele proporcionados. As análises se pautam na percepção dos permissionários, na avaliação dos usuários (*i.e.*, aplicação de questionários) e em dados operacionais fornecidos pelo órgão gestor da cidade (*i.e.*, pesquisa documental).

## **1.2. Justificativa**

Embora a Constituição preveja que a prestação do serviço de transporte público de passageiros seja de competência do Município, existe uma grande dificuldade de algumas

cidades brasileiras em promover um transporte público de qualidade. Sendo assim, fica o transporte alternativo, geralmente não regulamentado, encarregado de desenvolver e operacionalizar a movimentação da fatia da sociedade desprovida do transporte regular de passageiros ou mau atendida por ele.

O transporte alternativo passou por um processo de regulamentação em diversas partes do país, e diversos são os estudos que caracterizam a motivação de seu surgimento, reiterando também as consequências que a ilegalidade pode causar. Alguns estudos apontam as diretrizes para o aperfeiçoamento das regulamentações do transporte público alternativo, mas poucos são os que abordam o serviço já regulamentado sob a óptica social e econômica conjuntamente, a fim de apresentar os benefícios ou não que o transporte alternativo pode trazer para a cidade em que foi regulamentado.

Assim sendo, a presente dissertação se justifica pela necessidade de se avaliar a importância do sistema de transporte alternativo para a cidade de Betim, bem como as características econômicas da produção do serviço, que vem se tornando uma opção de transporte público indispensável para muitos Municípios brasileiros, como é o caso de Betim. Esse tipo de avaliação pode servir de modelo para políticas de melhoria do sistema de transporte na própria cidade de Betim e para a elaboração de editais de licitação em outros Municípios brasileiros.

### **1.3. Objetivos**

O objetivo geral desta dissertação é analisar a importância social e as características técnicas e econômicas do transporte público alternativo de passageiros em Betim-MG. Para alcançar esse objetivo geral, levantaram-se os seguintes objetivos específicos:

1. descrever a criação, a regulamentação e a operação do Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade (STPBC);
2. analisar a participação do STPBC no transporte público de Betim em termos de demanda, itinerário e Pontos de Embarque e Desembarque;
3. descrever o perfil da demanda do STPBC;
4. analisar a percepção dos principais atores envolvidos (*i.e.*, permissionários e usuários) quanto às lacunas / problemas ainda existentes e quanto à qualidade / benefícios trazidos pelo STPBC;

5. analisar a participação do STPBC nos índices de mobilidade e acessibilidade do Município de Betim;
6. discutir os custos de operação do STPBC em relação ao Sistema de Transporte Público Convencional (STPCO).

Em última análise, esses objetivos visam à descrição do sistema e de sua inserção e importância dentro do sistema de transporte público da cidade de Betim, servindo como um registro para futuras regulamentações de transportes alternativos.

#### **1.4. Estrutura da Dissertação**

O presente trabalho está dividido em seis capítulos, incluindo esta Introdução que contém os objetivos de estudo, a justificativa e a relevância do tema estudado. O Capítulo 2 apresenta o levantamento bibliográfico referente à importância do transporte público de pessoas, questões de mobilidade e acessibilidade, o papel do Poder Público na regulação e fiscalização, a determinação do custo para o usuário na utilização do serviço prestado e o fenômeno do transporte clandestino no Brasil até o início do processo de regulação nas diversas cidades brasileiras. O Capítulo 3 caracteriza a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa. O Capítulo 4 introduz os dados sociais e econômicos do Município de Betim, para contextualizar o transporte público convencional e alternativo oferecido e suas características em relação às demais cidades brasileiras. O Capítulo 5 apresenta os dados da pesquisa realizada com os permissionários e os usuários do STPBC, com o objetivo de identificar o perfil dos atores envolvidos e comparar suas percepções com dados disponíveis na TRANSBETIM, órgão regulador, e com índices de mobilidade e acessibilidade que o STPBC proporciona para o sistema geral de transporte público da cidade. O Capítulo 6 apresenta as conclusões deste trabalho, juntamente com suas limitações, sugestões para pesquisas futuras e recomendações para o Município de Betim e órgãos reguladores do sistema de transporte como um todo.

## **2. TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS**

O presente capítulo apresenta os conceitos gerais envolvidos no desenvolvimento da atividade de transporte público coletivo de passageiros. Esses conceitos são necessários para o desenvolvimento e entendimento de todos os processos e agentes envolvidos na produção do serviço, desde a sua implementação até o levantamento e acompanhamento dos indicadores de qualidade.

Na Seção 2.1, explicitam-se os preceitos para o desenvolvimento do transporte público. Na Seção 2.2, explica-se o que se entende por acessibilidade e mobilidade no transporte público nas cidades. Na Seção 2.3, caracterizam-se os órgãos gestores dos sistemas de transporte urbano. Na Seção 2.4, descreve-se quem são os operadores de ônibus. Na Seção 2.5, disserta-se sobre a determinação da tarifa e o financiamento do sistema. Na Seção 2.6, aponta-se a importância do vale-transporte como incentivo ao uso do transporte coletivo. Por fim, uma vez contextualizada a questão do transporte no Brasil, introduz-se a questão do transporte clandestino na Seção 2.7.

### **2.1. Preceitos para o Desenvolvimento do Transporte Público**

Nas últimas décadas, as cidades brasileiras passaram por processos intensos de crescimento. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possuía, em 2010, data da realização do último censo no país, uma população de mais de 190 milhões de habitantes (IBGE, 2010) e uma projeção de crescimento que irá ultrapassar os de 200 milhões de brasileiros já em 2015 (IBGE, 2008). O principal objetivo do recenseamento realizado pelo IBGE é a utilização dos dados pelas secretarias municipais e estaduais na formulação, implementação e manutenção de seus programas de desenvolvimento e de suas políticas sociais.

Uma das principais políticas para o desenvolvimento do país está relacionada com o transporte público. Conforme sugere Schettino (2006), o transporte público urbano é essencial para o desenvolvimento da nação, facilitando os deslocamentos para os postos de trabalho e melhorando a qualidade de vida da população como um todo, além de promover o desenvolvimento sustentável, alavancado pela geração de emprego e renda proporcionada. Essa geração de renda é o principal fator relacionado com a melhoria geral da qualidade de

vida da população, impulsionando o desenvolvimento de outras atividades como lazer e estudos. Como bem lembra Vasconcelos (2009, p. 16),

[a] Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU), em pesquisa realizada em 2005, estimou que o transporte público urbano, incluindo ônibus e metrô, responde por mais de 1,0% do PIB brasileiro, movimentando cerca de R\$ 17 bilhões por ano, influenciando diretamente no desempenho de outros setores econômicos, por se constituir em um insumo básico nos processos de produção e consumo de bens e serviços, além de ser um elemento estruturador das atividades urbanas, com forte reflexo na qualidade de vida da população das cidades.

No Brasil, as políticas e programas de desenvolvimento em linhas de transporte público urbano estão diretamente relacionados com a mobilidade e a qualidade de vida da população, concentrada em sua maioria (80%) em centros urbanos (IBGE, 2008), sobretudo em regiões metropolitanas. Essa concentração confirma a necessidade do desenvolvimento de políticas urbanas que objetivem o melhoramento da qualidade da prestação do serviço de transporte público, essencial para o desenvolvimento da sociedade como um todo.

As políticas de transportes são importantes instrumentos no gerenciamento do crescimento das cidades de forma eficiente e sustentável, devendo ter uma preocupação social e ambiental bastante clara (VASCONCELLOS, 2000). Essas políticas devem ser utilizadas para redução da desigualdade e da exclusão de populações mais pobres. Para que isso ocorra, é necessária uma alteração dos parâmetros e paradigmas tradicionais (DRAIBE, 1993).

Segundo Vasconcelos (2000), a aplicação das metodologias de planejamento disponíveis tem mantido as desigualdades e, conseqüentemente, vem levando a um crescimento ineficiente das cidades, na medida em que não considera os aspectos ambientais. Nesse sentido, essas metodologias tornam-se excludentes nos aspectos sociais. As soluções para os problemas das cidades não dependem exclusivamente das políticas de transportes; são necessárias, também, medidas de médio e longo prazos nos níveis político e econômico.

Nesse contexto, cabe sublinhar que as grandes cidades brasileiras foram transformadas em décadas recentes, assim como outras grandes cidades pelo mundo, com a finalidade de terem espaços eficientes para os automóveis. Nesse sentido, o sistema viário sofreu ampliações e adaptações, e os órgãos públicos sempre procuraram garantir boas condições de fluidez para o automóvel. Como consequência, criou-se uma cultura voltada para esse modo de transporte, que consome em nível elevado os recursos de infraestrutura e privilegia os cidadãos com nível de renda mais elevado (ANTP, 1999).

Contudo, o transporte coletivo urbano é o principal meio de locomoção da maioria da população nos grandes centros urbanos, em especial daqueles com menor renda e que não possuem outro meio de deslocamento para realização de suas atividades diárias (SCHETTINO, 2006). Para as famílias de baixa renda, essa única opção de transporte representa uma porcentagem significativa de 8% da renda (ANDRADE, 2000), o que mostra que a renda não só torna o acesso aos meios de transporte diferenciado socialmente, mas também é substancialmente impactada pelas tarifas praticadas (VASCONCELLOS, 2000)

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2010) realizou uma pesquisa que apontou a distribuição de utilização dos modos de locomoção no país. Os dados gerais revelam que a maioria da população, em todas as regiões, recorre, nesta ordem, ao transporte público, carro e moto para realizar seus deslocamentos diários (cf. TABELA 1).

TABELA 1 – Meios de transporte mais utilizados para locomoção por região do país (%)

Meio de Transporte	Brasil	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Norte
Transporte público	44,3	46,3	50,7	39,6	37,5	40,3
Carro	23,8	31,7	25,6	36,5	13,0	17,6
Moto	12,6	12,4	11,6	6,5	19,4	8,2
A pé	12,3	7,6	8,3	13,7	18,8	16,1
Bicicleta	7,0	2,0	3,8	3,7	11,3	17,9

Fonte: IPEA (2010, p.4).

Analisando-se os dados por região, os resultados diferem da média nacional. Destaca-se aqui a região Nordeste, onde o uso de motos e o deslocamento a pé se aproximam dos 20% e superam o uso do automóvel. No Centro-Oeste, o uso do transporte público, 39,6%, é bastante próximo do uso do carro, 36,5%. Outro destaque está na região Norte, onde o uso de bicicletas supera o uso do carro. Os mesmos dados podem ser visualizados na **FIGURA 1**, formatados por região do Brasil e participação por meio de transporte.



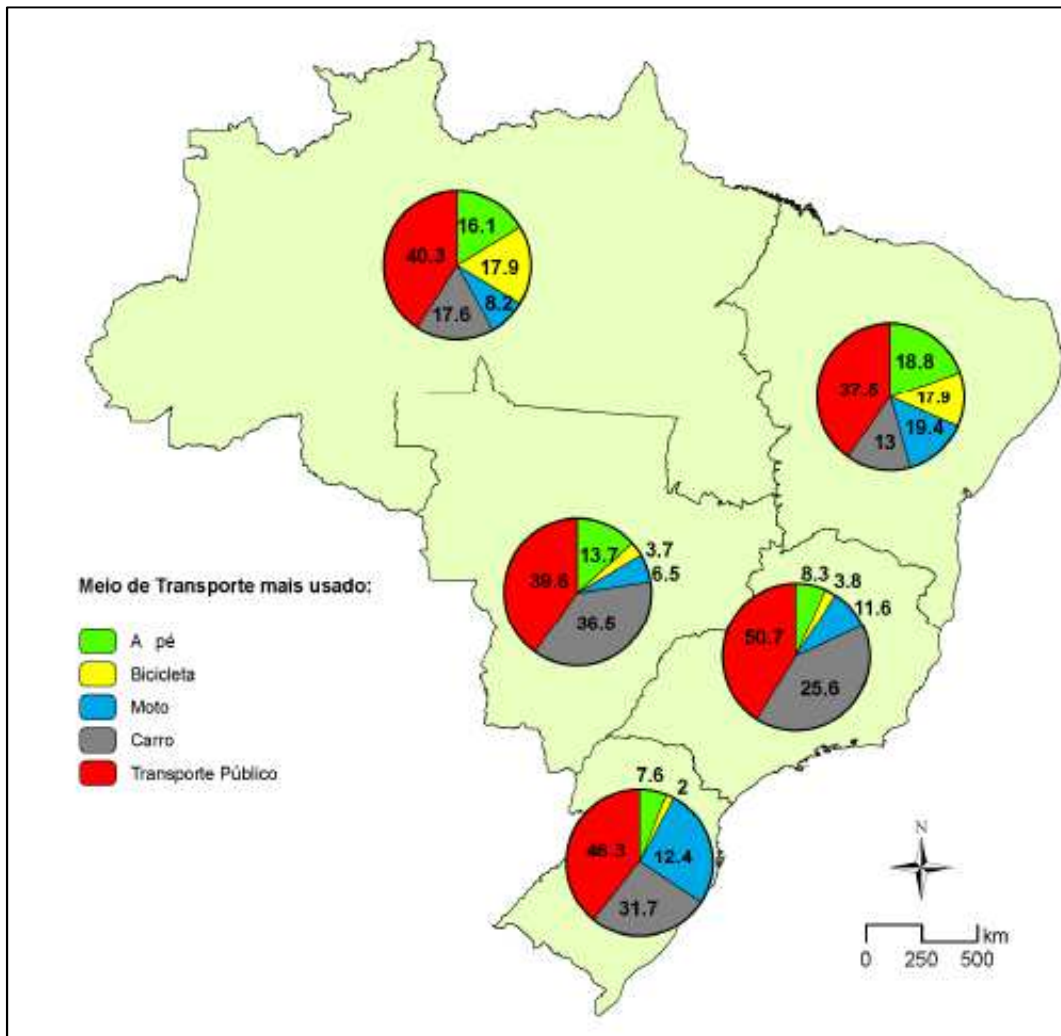


FIGURA 1 – Mapa de utilização dos meios de transporte por região  
 Fonte: IPEA (2010, p.4).

A mesma pesquisa realizada pelo IPEA relaciona os motivos de deslocamentos diários com o grau de escolaridade das pessoas. Observa-se que o nível de escolaridade está diretamente relacionado com os motivos de deslocamento de cada grupo. Os dados da pesquisa podem ser vistos na TABELA 2.

TABELA 2 – Motivo da maioria dos deslocamentos dentro da própria cidade, por escolaridade (%)

Escolaridade / Motivo	Trabalho	Educação	Saúde	Lazer	NS/NR*
Até a 4ª série do Ensino Fundamental	51,1	1,7	23,3	20,0	4,0
Da 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental	67,0	2,3	8,2	17,6	4,9
Ensino Médio completo ou incompleto	69,3	6,2	4,1	17,3	3,1
Ensino Superior incompleto ou completo ou pós-graduação	72,2	10,7	2,9	10,4	3,7

\* Não Souberam / Não Responderam

Fonte: IPEA (2010, p.8).

Os deslocamentos diários realizados pelas pessoas também determinam a forma de ocupação das cidades. A escolha da localização residencial e a programação de atividades diárias são influenciadas diretamente pelas preferências familiares e individuais que envolvem aspectos socioeconômicos, demográficos e ambientais, assim como são condicionadas por ações governamentais e decisões dos agentes imobiliários. O Poder Público implementa planos diretores, serviços de transporte público e taxas que determinam o comportamento dos indivíduos na ocupação do solo. Empreendedores individuais criam oportunidades de ocupação residencial e comercial, enquanto as decisões das firmas podem determinar a localização de oportunidades de trabalho (MAGALHÃES, 2002). Tais fatores são fundamentais na determinação dos níveis de acessibilidade urbana, influenciando na capacidade de acesso dos indivíduos aos locais de desejo, medido principalmente pelo tempo de viagem (MAGALHÃES, 2002). A inserção do indivíduo em determinadas atividades e em locais específicos é então condicionada pelo sistema de transporte e pelo uso e ocupação do solo urbano.

Nesse sentido, a acessibilidade e a mobilidade são os pontos centrais no planejamento urbano e de transportes, com o objetivo principal de fomentar o desenvolvimento e a inclusão social. As cidades que não se preocupam em criar facilidades para os deslocamentos diários das pessoas não buscam formas que atraiam a boa utilização de seu espaço urbano. Em vez disso, criam espaços para a formação de não cidadãos, que são indivíduos desprovidos dos serviços essenciais à vida social e individual (SANTOS, 1998).

## **2.2. A Acessibilidade e a Mobilidade no Transporte Público nas Cidades**

O conceito de acessibilidade é discutido desde o século XIX e, na atualidade, é de grande importância para o planejamento urbano, sendo um instrumento que permite identificar desigualdades na oferta de infraestrutura básica (GOTO, 2000). A acessibilidade, assim como a mobilidade, é um conceito que está relacionado com a qualidade de vida dos cidadãos (VASCONCELLOS, 2000).

Debatido em diversas áreas do conhecimento, o conceito de acessibilidade continua atual e muito útil no planejamento urbano e do transporte público (RAIA Jr.; SILVA; BRONDINO, 1997), sendo encontrado com grande frequência em trabalhos e estudos de planejamento urbano e de transportes como os de Zakaria (1974), Foster (1976), Koenig (1980) e Allen, Liu e Singer (1993). Tal conceito é muito discutido e utilizado na geografia humana para a explicação de fenômenos por variação espacial, como o crescimento

das cidades e localização de equipamentos urbanos (INGRAN, 1971). O uso do conceito também pode ser encontrado na discussão, formulação e planejamento, dentre outras, das seguintes áreas: estrutura urbana (BLACK; CONROY, 1997); expansão de redes de transportes (YU, 1983); indicador de desempenho de transporte (SANCHES, 1996); qualidade de vida (KRALICH, 1996); evolução urbana (LIMA; SILVA; FAGUNDES, 1998); e investimento em transporte e macroeconomia (WEISBROD; TREYZ, 1998).

Devido ao seu uso nas diversas áreas, muito comumente o conceito de acessibilidade é associado erroneamente ao de mobilidade, guiado pelo entendimento simplista de facilidade de deslocamento. Para Handly (1992), o conceito de acessibilidade é uma das melhores medidas de qualidade na prestação do serviço de transportes, sendo bastante difundido na literatura com tal propósito. Já Hanson (1995) vai além e afirma que a acessibilidade deveria ser o tópico central de uma medida de qualidade de vida para a população.

Jones (1981) define a acessibilidade como a oportunidade que um indivíduo, independentemente do local onde mora, possui em participar de determinada atividade ou de um conjunto de atividades. O termo acessibilidade significa também “garantir a possibilidade do acesso, da aproximação, da utilização e do manuseio de qualquer objeto” e, nesse sentido, o conceito se associa diretamente às pessoas com deficiência, significando então a condição de um indivíduo se movimentar e atingir o destino desejado (BRASIL, 2007).

Em outras palavras, a acessibilidade está relacionada com a oportunidade que um indivíduo alcança em qualquer localidade espacial distante de seu ponto de partida. A acessibilidade é medida pela distância percorrida a pé pelo indivíduo, tanto para o embarque quanto após o desembarque do transporte coletivo, ou seja, a distância percorrida desde o ponto de origem até o ponto de embarque mais a distância desde o ponto de desembarque até o ponto de destino (FERRAZ, 1999).

Conforme explica Santos (2005), o nível de acessibilidade ao sistema de transporte público está relacionado com a distância que os usuários caminham para a utilização do sistema. Assim, quanto menor for o caminamento do usuário, melhor é a medida de acessibilidade ao sistema de transporte público.

Outra forma de medir a acessibilidade, defendida por Batista Jr. e Senne (2000), está relacionada com o tempo despendido pelo usuário para acessar o sistema de transporte público. Esse tempo, por sua vez, está relacionado com a satisfação do usuário quanto ao itinerário. Na visão do usuário, o ideal seria que os pontos de embarque e desembarque fossem o mais próximo possível da origem e do destino da viagem respectivamente.

Existe uma flexibilidade no posicionamento dos pontos de embarque e desembarque do transporte público, que podem ser alterados de acordo com as condições do trânsito, conveniência para os usuários, uso e ocupação do solo, dentre outros aspectos. A acessibilidade é maior à medida que a distância da caminhada é menor no início e final da viagem realizada (ANDRADE *et al.*, 2004); portanto, o nível de acessibilidade está relacionado diretamente com o itinerário que uma determinada linha de ônibus executa, fator esse que determina onde os PEDs (pontos de embarque e desembarque) estarão distribuídos no espaço urbano.

Em suma, para a realização do cálculo da acessibilidade ao sistema de transporte público coletivo, os autores aqui citados apresentam as seguintes variáveis a serem consideradas: (i) tempo ou distância de caminhada pelo usuário do sistema de seu ponto de origem até o ponto de embarque e do ponto de desembarque até o destino final da viagem; (ii) tempo de espera no ponto para o embarque no sistema; e (iii) a localização e distribuição dos pontos de parada em relação às origens e destinos dos usuários. Para essas variáveis, Ferraz (1988) estabeleceu atributos que, de acordo com a opinião dos usuários, caracterizam a qualidade do serviço prestado como boa, ruim ou regular (cf. QUADRO 1). Para o autor, a variável (iii) correlaciona-se com a distância/tempo (variável “i”) de caminhada do usuário no início e fim de seu deslocamento e a variável (ii) correlaciona-se com a frequência.

QUADRO 1 – Padrões de qualidade no transporte público por ônibus

Parâmetros	Qualidade		
	Boa	Média	Ruim
Acessibilidade – distância de caminhada (metros)	< 300	300 - 500	> 500
Frequência – Tempo entre atendimentos (minutos)	< 15	15 - 30	> 30

Fonte: Adaptado de Ferraz (1988).

O objetivo básico de todo planejador e pesquisador de transporte é a melhoria da acessibilidade aos serviços e facilidades de que as pessoas necessitam. Nesse sentido, os indicadores de acessibilidade são um importante instrumento para o planejamento e modelagem de transportes, uma vez que o conceito de acessibilidade é um dos determinantes básicos da forma urbana (WACHS; KOENING, 1979).

Por sua vez, o conceito de mobilidade é analisado e definido na literatura das mais diferentes formas, sendo amplamente utilizado por diversas áreas do conhecimento. As inúmeras análises que o conceito levanta, baseadas em diversas definições fundamentadas em diferentes vertentes teóricas, indicam o alcance do seu uso e a importância do tema (VICKERMAN, 1974). Por exemplo, pela visão tradicional, mobilidade é a condição de

movimentação de um indivíduo em decorrência de condições físicas e econômicas; pela visão das políticas públicas de transportes, a mobilidade é definida como o fornecimento de meios de transportes (VASCONCELLOS, 2001).

Segundo Ferrandiz (1990), a mobilidade está relacionada com as aspirações de qualidade de vida dos habitantes de uma cidade. Sem esse componente básico, uma região com alto nível populacional não pode promover a satisfação de seus habitantes. Já para Meyer (1984), a mobilidade está relacionada com o uso do automóvel, e um indivíduo, para que alcance a mobilidade, tem que possuir um carro e poder dirigi-lo. Por sua vez, Vasconcellos (2000) e Tagore e Skidar (1995) definem mobilidade como a capacidade de locomoção dos indivíduos de um ponto a outro, o que, portanto, depende intimamente do desempenho do sistema público de transporte, da direção da viagem pretendida pelo usuário, assim como da hora do dia e das características socioeconômicas da população (*e.g.*, renda, propriedade de veículos, custo do transporte, idade e sexo).

Para Lemos, Santos e Portugal (2004), a mobilidade da população está relacionada com a capacidade do sistema de transporte utilizado pelo indivíduo na região onde vive. De forma complementar, pode-se apontar Cardoso (2005), que determina a mobilidade como a divisão do número médio de viagens realizadas pela população de determinada área pelo total de habitantes. Nessa mesma linha de pensamento, Sales Filho (1997) assevera que a mobilidade está relacionada com os deslocamentos diários das pessoas dentro do espaço urbano, não se restringindo apenas à sua efetiva ocorrência, mas também envolvendo a possibilidade e/ou oportunidade de que essas viagens ocorram.

O Ministério das Cidades (BRASIL, 2004) apresenta o conceito de mobilidade vinculando a localização geográfica das residências das pessoas com a localização para onde elas estão se deslocando. Nesse sentido, fica definida a qualidade de vida percebida pelo indivíduo em função do plano de desenvolvimento da cidade em conjunto com a democratização da utilização do espaço urbano público. Para que isso ocorra, deve-se no plano de desenvolvimento da cidade dar prioridade às pessoas, e não aos veículos.

Uma pesquisa realizada pela NTU (2008) aponta os índices de mobilidade nas principais cidades brasileiras (cf. TABELA 3). Essa pesquisa valeu-se de informações obtidas junto aos órgãos gestores do transporte público das cidades pesquisadas.

TABELA 3 – Índice de mobilidade dos Municípios brasileiros por faixa de população

Faixa de população	Passageiros/dia por habitante	Municípios pesquisados
100.000 – 200.000	0,15	56
200.001 – 500.000	0,23	50
500.001 – 1.000.000	0,36	15
Mais de 1.000.000	0,49	7
Média	0,23	128

Fonte: Pesquisa NTU (2008, p.8).

O cálculo do índice foi realizado dividindo-se a demanda do transporte público da cidade pela população total da mesma. O índice pode variar de 0,1 a 1,0, sendo 0,1 o pior nível e 1,0 a mobilidade total, com todos os habitantes realizando suas viagens por ônibus (situação essa inalcançável). Pode-se perceber que o índice de mobilidade é diretamente proporcional ao tamanho da população do Município pesquisado. Quanto maior é a população, melhor é o índice de mobilidade alcançado pelo Município. Na média dos 128 Municípios brasileiros pesquisados, o índice encontrado é igual a 0,23.

Na literatura, existem diversas formas de se calcular o índice de mobilidade, levando-se em consideração a agregação de outros fatores, sejam eles qualitativos ou quantitativos. Akinyemi e Zuidgeest (1998) consideram a mobilidade como sendo mais que as viagens realizadas ou passíveis de serem realizadas, podendo ser definida por um termo qualitativo que representa a capacidade que um grupo de indivíduos tem para viajar de um ponto a outro do espaço urbano. De forma complementar, pode-se apontar Paschetto, Bianco e Gentile (1983), que defendem que a mobilidade urbana depende de vários fatores, como desenvolvimento urbano, mudanças e evolução da comunicação física entre os locais, crescimento da cidade no espaço e no tempo. Todas essas características apontam para o meios de transporte como requisito básico para se alcançar a mobilidade urbana.

O meio de transporte é, portanto, o instrumento para se alcançar os conceitos aqui trabalhados. Prova disso está na definição do conceito de mobilidade dada por Souza (1990) e Tyler (1997). Para aquele, trata-se do resultado da necessidade de deslocamento dos indivíduos adicionado à acessibilidade (vide Eq. 1); e para este, trata-se da relação entre os termos acessibilidade e movimento (vide Eq. 2).

$$\text{Necessidade} + \text{Acessibilidade} = \text{Mobilidade} \quad \text{Equação 1}$$

$$\text{Mobilidade} = \text{Acessibilidade} + \text{Movimento} \quad \text{Equação 2}$$

Ressalta-se aqui o fato de que um conceito não existe sem o outro, ou seja, não há mobilidade sem acessibilidade. Os conceitos aplicados ao planejamento de transporte público devem ser um conjunto de fatores ligados para servir aos usuários em suas necessidades de deslocamentos diários, seja qual for o motivo de cada indivíduo. O correto entendimento desses dois conceitos é importante, pois ambos são delimitadores de políticas públicas para a regulamentação e prestação do serviço de transporte público urbano para a população. Portanto, cabe ao Poder Público – através de seu órgão gestor – entender e aplicar tais conceitos através de políticas públicas (FERRAZ, 1999).

### **2.3. Órgãos Gestores dos Sistemas de Transporte Urbano**

Por se tratar de uma ferramenta de vital importância para a sociedade, o transporte coletivo urbano tem sua regulamentação e fiscalização atribuída aos Municípios pelo art. 30, inc. V, da Constituição. Os serviços devem ser prestados de forma adequada e seguir princípios básicos que garantam continuidade, qualidade, frequência, eficiência e universalidade, cabendo ao Poder Público regular, sob regime de concessão ou permissão, aprovada por licitação, a prestação do serviço, além da elaboração de políticas tarifárias, conforme prescrito no art. 175, § único, inc. I a V da Constituição. Dessa forma, compete ao Poder Público municipal planejar, controlar e fiscalizar o transporte coletivo urbano, sendo responsável pela prestação do serviço, seja por execução própria ou através de empresa operadora (OLIVEIRA, 2003). Entretanto, não existe uma fórmula sobre a estrutura ou funções do órgão gestor, ficando a elaboração dessas questões sujeita a particularidades legais, institucionais, sociais e políticas, ou seja, à situação do país e mesmo da própria cidade em particular (PARRA, 2006).

No que diz respeito ao planejamento do sistema de transporte, cabe ao órgão gestor observar principalmente aspectos sobre a frequência de atendimento aos usuários, o que também inclui o itinerário das viagens, que influencia diretamente no tempo despendido nos deslocamentos dos usuários (VIANA, 2006). Na concepção de Santos (2002), para um planejamento adequado de pontos de ônibus, horários, itinerários e tempos de viagem, a pesquisa Origem/Destino (que reflete as intenções de viagens dos usuários e suas localizações) é a melhor ferramenta para auxiliar no planejamento do transporte.

O controle aborda a parte mais sensível no gerenciamento do transporte público, sobretudo no que tange à determinação dos valores das tarifas. Compete ao Poder Público aferir o valor justo que remunere o prestador de serviço e, ao mesmo tempo, não implique

uma sobrecarga para a população, principalmente para as pessoas de baixa renda (SANTOS, 2002). Em outras palavras, deve-se garantir tanto a acessibilidade da população quanto a rentabilidade dos operadores para manutenção da prestação do serviço (VERRONI, 2006). A tarifação é apresentada com mais detalhes na Seção 2.5 deste trabalho.

A fiscalização, no entendimento de Ferraz e Torrez (2004), envolve três tarefas principais, quais sejam:

1. fiscalização da frota, com revisões periódicas dos componentes mecânicos e elétricos dos veículos, assim como emissão de poluentes (gases e ruídos);
2. fiscalização da operação, verificando a correta prestação do serviço com cumprimento à grade de horários estipulada e à frequência de veículos, assim como higienização, respeito às leis de trânsito e tratamento cordial dispensado aos usuários pelo motorista e pelo trocador; e
3. aplicação de penalidades pelo descumprimento das regras estipuladas pelo órgão gestor.

Um exemplo de gestão do transporte público é Belo Horizonte, capital de Minas Gerais. O pioneirismo da gestão pública do transporte coletivo na cidade vem através de seu órgão gestor municipal, a BHTRANS (Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A). A cidade foi a primeira no Brasil a licitar o transporte público coletivo e se tornou referência nacional. Além de realizar a primeira licitação, também criou a Câmara de Compensação Tarifaria (CCT), que, apesar de não estar mais sendo utilizada no Município de Belo Horizonte, também foi referência para as capitais e cidades brasileiras mais importantes e continua em uso em muitas delas.<sup>2</sup>

#### **2.4. Operadores do Transporte Público**

Seguindo o entendimento de Ferraz e Torres (2004), a essência da operação do transporte público está na condução dos veículos, com o cumprimento de suas paradas para embarque e desembarque de passageiros nos pontos definidos, cobrança do serviço prestado e venda das passagens. Por último, mas não menos importante, estão as atividades das áreas de administração e manutenção. Da mesma forma, Bichara (2006) defende que a empresa que

---

<sup>2</sup> EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A – BHTRANS. Pioneirismo na gestão do transporte público. Disponível em: <<http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/%C3%94nibus/Modelo%20de%20Remunera%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 18 out. 2010.



obteve a concessão ou permissão de operação deve manter-se em áreas ou linhas definidas pelo órgão gestor, não podendo atuar na área das demais empresas e tampouco tendo autonomia para definir tipos de serviço, roteiros ou frotas envolvidas na prestação do serviço para a população.

As determinações operacionais definidas pelo órgão gestor busca a continuidade do sistema, respeitando os critérios de continuidade, qualidade, eficiência, frequência e universalidade. A eficiência operacional do sistema de transporte coletivo é o critério mais importante por permitir a existência dos demais, devendo ser pensada pelo viés de unicidade, com base no qual o sucesso depende não apenas de uma empresa, mas de todas as envolvidas na prestação do serviço. Santos (2002) afirma que, devido ao fato de essa tarefa de gerência ser de difícil operacionalização por envolver diversas ideias e conceitos, alguns já apresentados aqui, os empresários não fazem muito esforço para alcançar a eficiência operacional, tornando a prestação do serviço de transporte público coletivo uma simples franquia que atende às exigências estabelecidas pelo órgão gestor.

Para cumprirem as exigências estabelecidas pelo órgão gestor, as empresas prestadoras do serviço de transporte público coletivo devem possuir estrutura de pessoal capaz de operacionalizar a prestação do serviço. A FIGURA 2 apresenta uma estrutura organizacional típica das operadoras de transporte público por ônibus. Embora nem todas as empresas a possuam, é necessário um nível organizacional mínimo para que atividades como administração, tráfego e manutenção possam nortear a operacionalização da prestação do serviço (SANTOS, 2002).

No caso dos operadores ilegais, muitos de origem modesta e que exerciam outras atividades que em nada eram parecidas com a atividade de transporte de pessoas, não existe uma estrutura organizacional. Ocorre que os operadores ilegais tendem a se organizar em cooperativas e estruturas sindicais, na tentativa de resolverem os conflitos e negociações entre si e principalmente com a autoridade reguladora (RIBEIRO, 2004). Como explica Araújo (2000), a facilidade de se iniciar a atividade, sendo necessário um baixo investimento inicial (que gerava alta lucratividade nos primeiros anos de operação) contribuiu para que qualquer pessoa que pudesse adquirir um veículo iniciasse a operação.

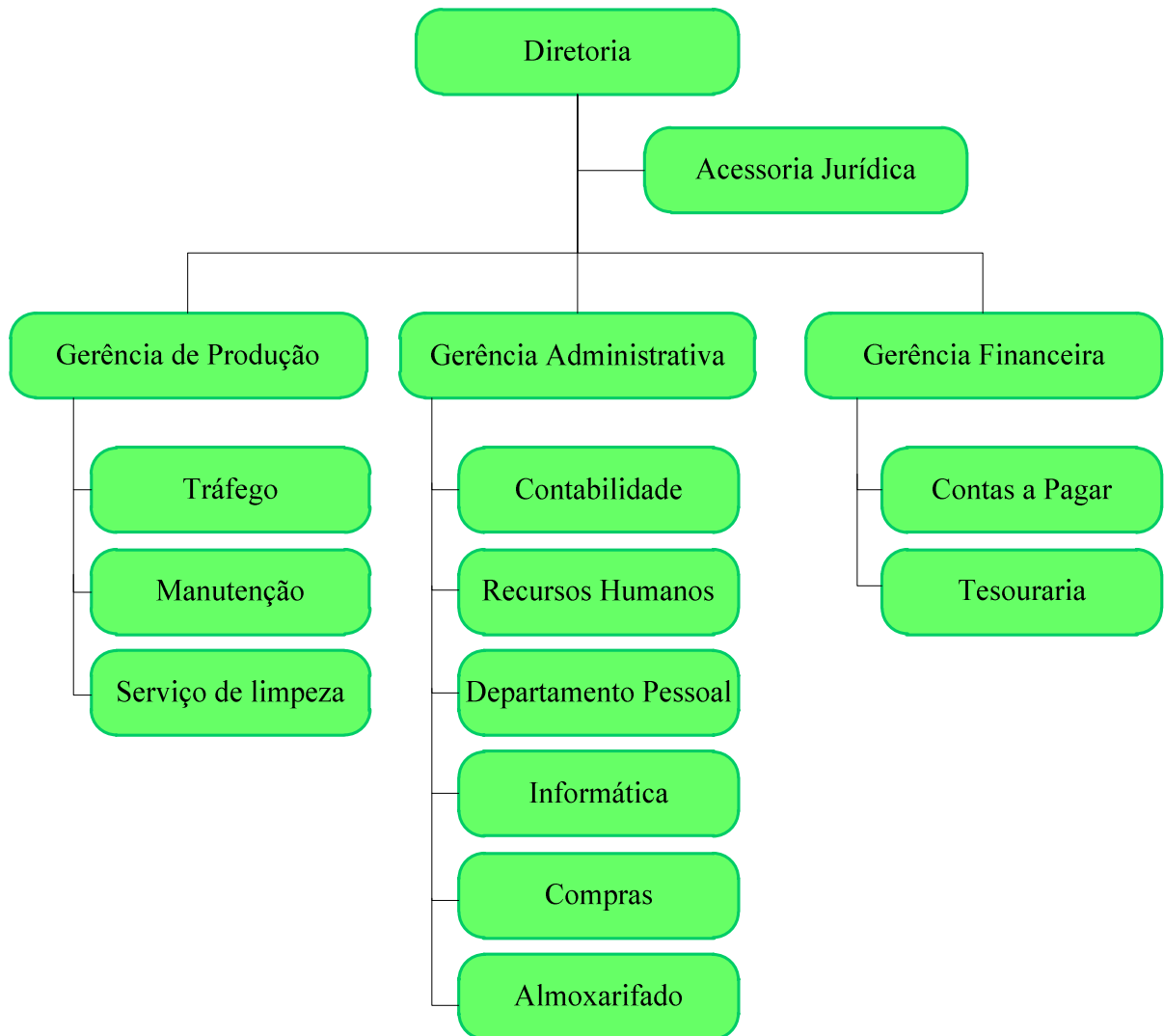


FIGURA 2 – Estrutura organizacional de uma empresa de transporte do modal de ônibus

Fonte: Santos (2002, p. 149).

Outro aspecto que beneficia os operadores ilegais está na inaplicabilidade das regras definidas pelos órgãos gestores aos operadores formais (BARBOSA, 2002), regras essas que garantem, por exemplo, a frequência da prestação do serviço, com horários e itinerários preestabelecidos. A falta dessas regras permite aos ilegais responder rapidamente às mudanças e necessidades dos usuários (SILCOCK, 1986), o que tornou o trabalho exercido por eles reconhecido e aceito pela população no atendimento a suas necessidades imediatas de deslocamentos.

## 2.5. A Determinação da Tarifa e o Financiamento do Sistema

Para garantir a sustentabilidade das operadoras do transporte público e, ao mesmo tempo, o usufruto dos potenciais usuários, é necessário determinar tarifas justas para ambas as partes. Tarifa é o valor pago pelo usuário pela utilização do serviço público de transporte coletivo prestado, sendo estabelecida pelo Poder Público através de políticas tarifárias (NTU, 2005). A visão da política tarifária sob a óptica do Poder Público é representada na FIGURA 3, pela qual é possível visualizar as políticas públicas que norteiam o desenvolvimento da sociedade: saúde, educação, transporte, habitação e emprego. As políticas públicas voltadas para o transporte se subdividem em Individual e Coletivo, sendo esta última subdividida em Investimento, Regulação e Tarifação.

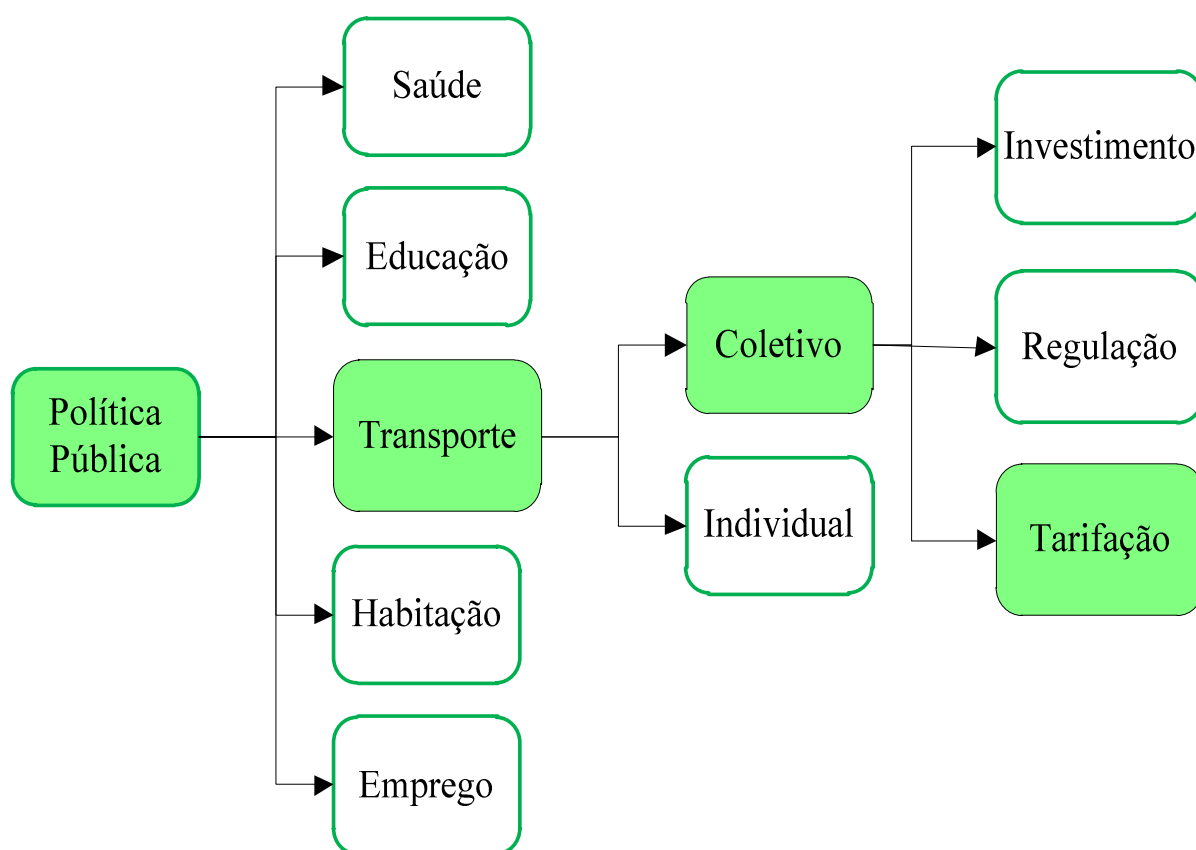


FIGURA 3 – Política tarifária de transporte coletivo urbano em um contexto de política pública

Fonte: NTU (2005, p.7).

Determinar o valor que o usuário deve pagar pela tarifa não é uma tarefa fácil para o Poder Público, pois a tarifa sempre terá um alto valor para o usuário que deve pagar por ela

e, na contramão, pode não ser suficiente para cobrir os custos da empresa prestadora do serviço (VERRONI, 2006). Por conseguinte, a determinação do valor das tarifas deve ser sempre bem orientada por uma política tarifária consistente. Contudo, por se tratar de uma tarefa difícil, a determinação do valor tarifário depende de um bom entendimento das características do transporte de passageiros (VERRONI, 2006). A principal delas é o assento, considerado como produto perecível que, se não utilizado pelo usuário em determinada viagem, estará perdido, ou seja, não pode ser reutilizado em outra viagem.

O determinante do valor tarifário para a prestação do serviço de transporte público é a provisão dos custos, a menos que estes sejam subsidiados (FERRONATO, 2002). Os custos do transporte público são: (i) investimento em infraestrutura; e (ii) aquisição dos ônibus (FERRAZ; TORRES, 2004). O investimento em infraestrutura é relativo a terminais, garagens, oficina mecânica, prédios administrativos (sede), sistemas computacionais para controles diversos, o que gera custos adicionais em planejamento, projetos, implantação e operação (que incluem os custos de manutenção e administração). Já os custos relativos à aquisição dos veículos, incluem, além do valor dos mesmos, custos de manutenção e administração.

A tarifa é definida considerando-se esses elementos e, no caso do transporte público, é tão sensível que, a princípio, uma pequena variação para mais ou para menos em seu valor pode acarretar, respectivamente, lucratividade ou prejuízo. Como exemplo, Ferraz e Torres (2004) mostram que uma variação em cinco centavos para mais no preço da tarifa dobra a lucratividade mensal da empresa e, em contrapartida, o mesmo valor como redução ocasiona uma rentabilidade zero.

De acordo com Oliveira (1993 *apud* VIEIRA; POLESELLO, 2001), a determinação da tarifa a ser cobrada pelo transporte coletivo pode seguir três modos de cálculo:

1. Tarifa quilométrica: cobra-se de acordo com a quilometragem percorrida pelo usuário; entretanto, depende de uma mensuração da real distância percorrida, determinando-se assim o valor a ser pago. Por ser uma tarefa de difícil operacionalização, fica praticamente impossível a mensuração e determinação do valor da tarifa para cada usuário.
2. Tarifa por zona de operação: consideram-se faixas de extensão ou intervalos de atendimento para a criação de zonas tarifárias, o que permite mais flexibilidade de adaptação à demanda.

3. Tarifa única: admite-se a média tarifária de todo o sistema sem importar a distância que cada linha de ônibus percorre.

A NTU (2005), por sua vez, define as seguintes tendências de métodos de determinação do valor da tarifa:

1. Custo médio apurado em planilha: determina-se um valor que cubra os custos totais do operador e, concomitantemente, remunera-se o capital investido com uma taxa fixa, geralmente de 12% ao ano. Também é calculado o custo por quilômetro, com a utilização de diversos coeficientes técnicos que representam os custos incorridos na operacionalização (*e.g.*, funcionários, peças e combustível), sendo o valor obtido dividido pela quantidade de passageiros pagantes. A vantagem desse método está em permitir o rateio de todo o custo ao longo do tempo com os usuários; em contrapartida, remunera a ineficiência das operadoras que não se esforçam para a redução de seus custos operacionais.
2. Tarifa teto: a definição do valor tarifário máximo é responsabilidade do Poder Público, ficando as operadoras livres para determinar tarifa individuais. Esse método incentiva a concorrência entre as operadoras e, conseqüentemente, o aumento da eficiência, tendo o Poder Público em alguns casos que estipular a tarifa mínima para evitar que operadoras trabalhem com tarifas que não cubram seus custos para retirar concorrentes do mercado.
3. Licitações competitivas: adota-se o critério da menor tarifa para seleção da empresa operadora. Apresenta como principal vantagem o incentivo à eficiência, uma vez que as operadoras devem trabalhar seus custos para alcançar o valor estipulado para a tarifação, ou seja, fazer com que seus custos divididos pelos usuários pagantes sejam pelo menos o valor estipulado para a tarifa que o usuário paga.

Independentemente dos métodos disponíveis, competem ao Poder Público a regulamentação do serviço de transporte público, a seleção da melhor forma de cálculo e/ou determinação da tarifa de modo a atender às características apresentadas anteriormente. Assim, a política tarifária tem um papel consideravelmente importante no sistema de transporte público.

## **2.6. O Vale-Transporte como Incentivo ao Uso do Transporte Público**

Um item relacionado com o uso do transporte coletivo e consequente remuneração das operadoras é o vale-transporte, que constitui um direito garantido e instituído por Lei Federal (n° 7418, de 16 de dezembro de 1985), tornando-se obrigatória a sua disponibilização a partir do Decreto n° 95247, de 17 de novembro de 1987. É um benefício que garante a condução do trabalhador nos seus deslocamentos casa-trabalho-casa, sendo a contrapartida do trabalhador limitada ao máximo de 6% do seu salário mensal. Ao empregador cabe a complementação dos valores gastos com o deslocamento que excederem o montante descontado em folha de pagamento. Dessa forma, o vale-transporte é um mecanismo de subsídio direto para o usuário e financiado pelas empresas empregadoras.

Segundo pesquisa da NTU (2010) realizada em março de 2010 em 24 capitais brasileiras, o maior percentual de utilização do vale-transporte foi identificado na cidade de Belém (57,7%), enquanto o menor valor foi verificado em Rio Branco (21% em relação ao total de usuários do transporte público por ônibus). A média geral ponderada das cidades pesquisadas foi de 38,9%, conforme observado no GRÁFICO 1.

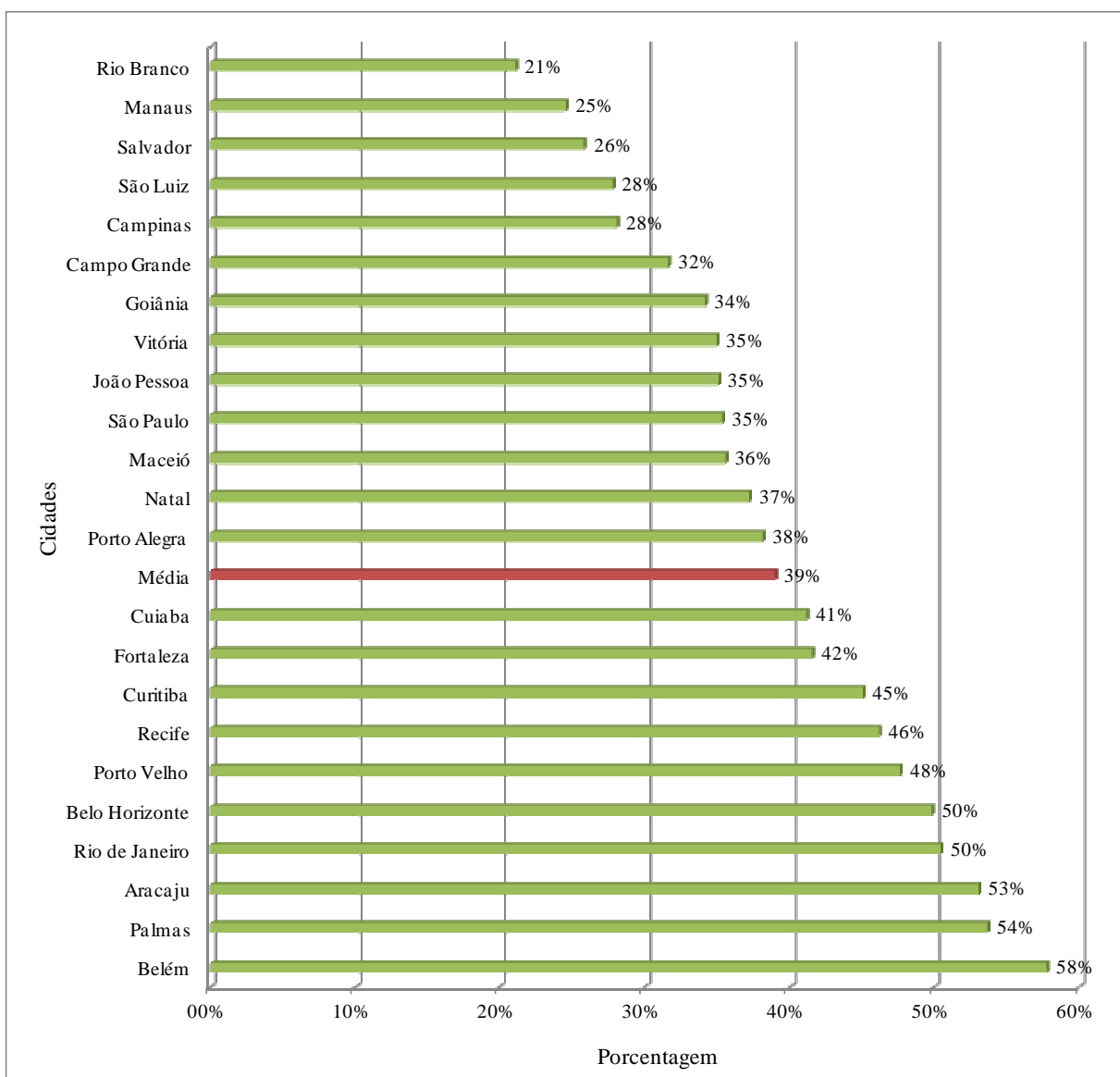


GRÁFICO 1 – Utilização do vale-transporte no Brasil  
 Fonte: NTU (2010, p.9).

A análise dos dados por região brasileira aponta que a região Norte teve maior média, com 48% de utilização. Já nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, as médias variaram entre 34% e 38%, enquanto no Sul foi de 42%. Ressalta-se ainda que apenas 17% das cidades pesquisadas apresentaram utilização superior a 50% dos usuários do transporte público por ônibus.

A pesquisa NTU (2010) mostrou também que o gerenciamento do vale-transporte no Brasil é realizado em sua maioria por meio da iniciativa privada. As entidades patronais e os órgãos de gerência respondem, respectivamente, por 74% e 11% desse gerenciamento. O GRÁFICO 2 apresenta a relação de comercialização por entidade.

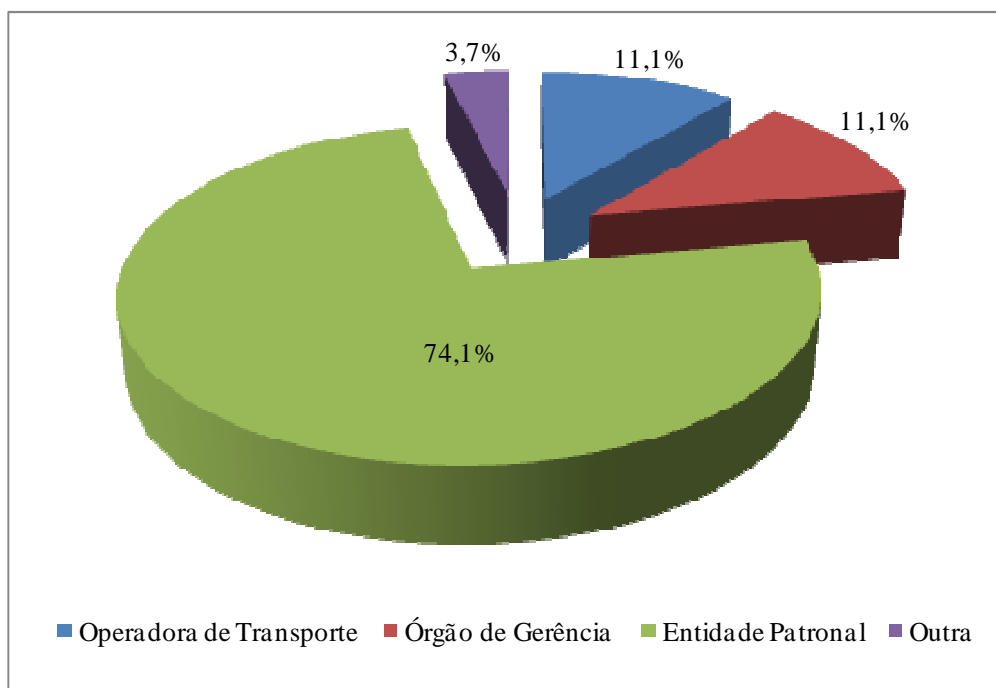


GRÁFICO 2 – Entidade que comercializa o vale-transporte  
 Fonte: NTU (2010, p.11).

A pesquisa NTU (2010) ainda apontou que apenas 25% das empresas ou entidades gerenciadoras da utilização do vale-transporte não cobram taxas para a prestação do serviço. Dentre as que cobram, 25,9% fixam taxas que não ultrapassam 5% do valor da tarifa e 22,2% cobram taxa superior a 5% do faturamento. Apenas uma pequena parcela, cerca de 11%, realiza a cobrança em forma de rateio das despesas operacionais para manter o sistema de bilhetagem. Os dados podem ser visualizados no GRÁFICO 3.

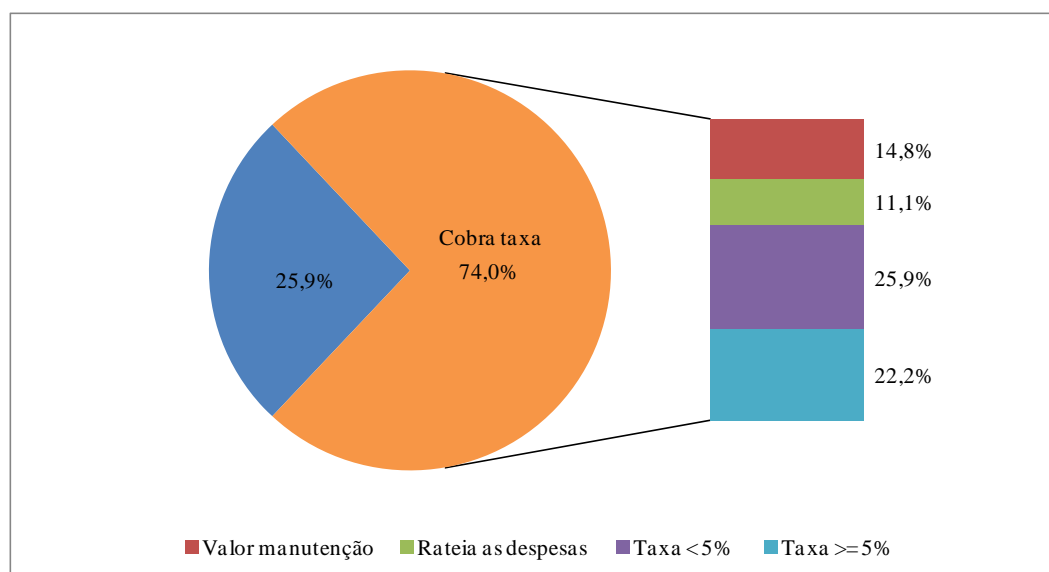


GRÁFICO 3 – Taxa cobrada no gerenciamento do vale-transporte  
 Fonte: NTU (2010, p.11).



O vale-transporte tem então papel importante na remuneração das operadoras, sendo uma forma de subsídio – instituído pelo Governo, mas assumido pelas empresas privadas que disponibilizam o benefício a seus funcionários – que garante o equilíbrio financeiro-operacional da atividade de transporte. Nos 17% das cidades que possuem mais de 50% da demanda do transporte público utilizando o vale-transporte, fica mais evidente a importância de tal benefício no equilíbrio financeiro dessa atividade.

## **2.7. O Transporte Clandestino**

O transporte informal – também chamado de ilegal, clandestino, pirata, alternativo ou, na literatura internacional, *paratransit* e *unincorporated transport* – é a atividade exercida às margens da lei. Qualquer prestação de serviço que envolva o transporte de pessoas é de total responsabilidade do Poder Público, desde a sua regulamentação até a sua fiscalização, conforme já apontado anteriormente.

Para Araújo (2000), as diferentes denominações utilizadas para definir a prestação desse tipo de transporte de pessoas não seguem um rigor técnico. O autor explicita os três principais conceitos utilizados no Brasil e o significado que passam: (i) informais; (ii) clandestinos; e (iii) alternativos. Informal é o mais utilizado dos conceitos e define muitas vezes um serviço que está inserido de forma regular no transporte regular, causando uma ambiguidade. O termo transporte clandestino, considerado o mais pejorativo, é entendido como o desenvolvimento de uma atividade às escondidas, longe dos olhos das autoridades reguladoras, o que, contudo, não condiz na maior parte das vezes com a realidade do serviço prestado, pois tanto a população como o Poder Público têm ciência da existência de tal atividade. Já o termo transporte alternativo é o mais utilizado e, principalmente, o mais aceito pelos operadores desse tipo de transporte; é o único que não apresenta restrições quanto às reais características operacionais e dos tipos de veículos utilizados na produção do serviço.

Diversos são os autores que descrevem o fenômeno do transporte clandestino em vários países e continentes, como Walters (1979), Vuchic (1981), Klein, Moore e Binyam (1997) e Cervero (1997, 2000). As pesquisas dão maior destaque para o surgimento desse tipo de transporte em países subdesenvolvidos (ou em desenvolvimento), apesar da existência do mesmo em países desenvolvidos como os Estados Unidos e a Inglaterra. No Brasil, apesar de Recife, Brasília e outras cidades já apresentarem o fenômeno há mais tempo, foi na década de 1990 que a ilegalidade ganhou força nas principais capitais brasileiras (SANTOS; ORRICO FILHO, 1996).

O transporte clandestino se apresenta sob várias formas, com a utilização de ônibus convencionais, veículos movidos a pedal ou a tração animal (CERVERO, 2000), sendo que, no Brasil, a maior ocorrência de transporte ilegal é o realizado por *kombis*, *vans* e micro-ônibus, devido à demanda absorvida e ao volume de veículos existentes (BARBOSA, 2002). Como forma de melhor entender o transporte clandestino, Cervero (2000) criou uma classificação baseada nas principais características envolvidas no transporte de pessoas, sendo elas: itinerários/rotas e horários seguidos pelos operadores, área de cobertura, capacidade dos veículos e nicho. A classificação aqui citada pode ser vista na TABELA 4.

TABELA 4 – Classes de veículos que operam informalmente

Tipos		Rotas	Horários	Capacidade do veículo*	Nicho de serviço	Cobertura do serviço
I	Ônibus convencional	Fixas	Fixos	25-60	Linhas tronco	Regiões e subregiões
II	<i>Minibus/Jitney/Vans</i>	Fixas	Semifixos	12-24	Misto	Subregiões
III	<i>Microbus/Pick-up/Kombi</i>	Fixas	Semifixos	4-11	Distribuição	Subregiões
IV	<i>3-Wheeler/Mototáxi</i>	Variáveis	Variáveis	1-4	Alimentador	Bairros
V	<i>Pedicab/Horse-cart</i>	Variáveis	Variáveis	1-6	Alimentador	Bairros

\* Passageiros sentados

Fonte: Cervero (2000, p.15).

Ressalta-se que as quatro primeiras classes são veículos motorizados e a última não é motorizada. Segue a descrição de cada classe realizada por Cervero (2000):

- a classe I está, em sua grande parte, sob a controle do Poder Público, sendo o serviço prestado em linhas troncais, com poucos ilegais operando;
- a classe II dispõe de veículos que funcionam com rota fixa, oferecendo embarque e desembarque de passageiros em qualquer lugar ao longo do caminho, e, ocasionalmente, desviam suas rotas em função do tráfego e hora;
- a classe III compreende as *kombis* e micro-ônibus, possuindo características híbridas, operando muitas vezes entre os ônibus (classe I e II) e prestando serviços de táxi (classe IV e V). A maioria dos veículos tem rotas semifixas, mas, quando o número de passageiros é relativamente pequeno, os condutores estão dispostos a realizar pequenos desvios para oferecer desembarque mais próximo do destino final em troca de uma gorjeta;

- a classe IV corresponde ao menor dos modos motorizados, com veículos de três rodas, que podem acomodar de dois a quatro passageiros (geralmente, trata-se de triciclos motorizados). Inclui-se aqui o meio de transporte informal que mais cresce no mundo, os mototáxis (chamados *ojeks* na Indonésia, *okada* na Nigéria, *moto-conchos* na República Dominicana, e *moto-dub* no Camboja); e
- a classe IV inclui todos os meios de transporte não motorizados, com tração animal ou humana.

Barbosa (2002) afirma que todas essas classes se apresentaram no mercado de transporte público brasileiro; contudo, veículos não motorizados não são facilmente encontrados. A autora ainda faz uma adaptação das cinco classes para o mercado brasileiro, sendo elas: classe I – ônibus; classe II – micro-ônibus e *vans*; classe III – *kombis*; classe IV – mototáxis; e classe V – charretes e bicicletas de aluguel. Na maior parte dos casos, os veículos utilizados para realização do transporte pelos ilegais são *kombis*, *vans* e micro-ônibus.

As diversas tecnologias veiculares disponíveis no mercado brasileiro, aliadas às necessidades de locomoção da população, resultaram no aumento das opções de serviço para os usuários (RIBEIRO, 2004). Elevou-se, portanto, a competição do mercado de transporte, até então fechado e nas mãos de poucos empresários. A prestação do serviço clandestino é feita por pessoas físicas, proprietários ou locatários de veículos, sendo estes de propriedade individual ou compartilhada. São veículos descaracterizados para que possam operar sem o controle do Gestor Público e para que os operadores possam burlar a fiscalização e prestar serviços de transporte público coletivo, tomando uma parte significativa da demanda do transporte legalizado (PEREIRA, 2000).

Conforme sublinha Ribeiro (2004), o principal benefício sentido pelos usuários atraídos do sistema legal para o ilegal é sem dúvida a maior mobilidade, promovida devido ao menor tempo de deslocamento e flexibilidade no embarque e desembarque. Outros aspectos como conforto devido aos assentos acolchoados, à segurança e ao sentimento de maior *status* social sentida pela liberdade de deslocamento também são apontados pelos usuários desse sistema.

Uma vez descrita a literatura sobre a qual debruça esta dissertação, passa-se, no próximo capítulo, à caracterização da metodologia de trabalho.

### 3. METODOLOGIA

Este capítulo descreve cada uma das etapas metodológicas deste estudo. Inicialmente, definiu-se o tipo de pesquisa. Posteriormente, analisou-se o modelo de pesquisa mais adequado para o estudo de caso e procedeu-se à coleta de dados. Em seguida, realizaram-se análises descritivas e análises estatísticas de ordem bivariada através de comparação de médias fornecidas pelo pacote estatístico SPSS 16® e trabalhadas no *software* Microsoft Excel®, ferramentas essas que auxiliaram na tomada de decisões e conclusões a respeito das hipóteses de estudo para os grupos analisados. Para o levantamento dos índices de mobilidade e acessibilidade, utilizaram-se os *softwares* TrackMaker®, MapInfo® e Google Earth® e desenvolveu-se uma aplicação *web* com o aporte das ferramentas Google Maps API® e Fusion Table®.

#### 3.1. Caracterização da Pesquisa

Este trabalho, de caráter quantitativo, qualitativo e exploratório, pautou-se tanto em pesquisa bibliográfica (voltada para a compreensão da importância do transporte público de passageiros) como na realização de um estudo de caso referente ao STPBC da cidade de Betim-MG. A metodologia quantitativa é utilizada para quantificação e generalização dos resultados da amostra, ou seja, reúne, registra e analisa dados que se referem às atitudes e aos comportamentos da população investigada. Em outras palavras, a pesquisa quantitativa é utilizada para medir opiniões, reações, sensações, hábitos e atitudes de um público-alvo, por meio de amostra (HAIR, *et al.*, 1998). Já a metodologia qualitativa e exploratória está relacionada com o levantamento e análise de um contexto ou mesmo uma observação direta de um comportamento (CASSEL; SYMON, 1994).

A pesquisa bibliográfica visou contextualizar e caracterizar o transporte coletivo, assim como os agentes envolvidos na prestação do serviço. Ela envolveu o levantamento de trabalhos acadêmicos no portal de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e no Banco de Teses e Dissertações, assim como em sítios eletrônicos de entidades que abordam questões de transporte, como a ANTP, a NTU e o IPEA.

Já o estudo de caso caracteriza-se pela observação e descrição dos fatos e acontecimentos relacionados com um fenômeno ainda pouco investigado ou ainda não bem

compreendido (YIN, 2001). Para tal estudo de caso, procedeu-se tanto à aplicação de questionários junto aos permissionários e usuários do transporte alternativo de Betim como à realização de pesquisa documental. A aplicação dos questionários será mais bem explicada nas seções a seguir. Quanto à análise documental, cumpre apontar que permite a obtenção de dados e conhecimentos a respeito da área de estudo por meio de documentos criados e mantidos dentro da organização, podendo ser complementada por pesquisa de legislação e políticas que afetem essa organização (YIN, 2001). Dessa forma, para caracterizar o marco regulatório do sistema, seu funcionamento e, principalmente, suas características antes e depois do ano de 2001 (quando o sistema ilegal foi regulamentado), investigaram-se a legislação pertinente, os editais de licitação, a metodologia de determinação da tarifa, assim como estudos criados pela Empresa Municipal de Transporte e Trânsito (TRANSBETIM) para o Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade (STPBC).

De forma complementar à análise documental, foram realizadas entrevistas não estruturadas com funcionários da autarquia de trânsito TRANSBETIM, os quais forneceram informações detalhadas sobre o funcionamento do sistema e dados não disponíveis em meios de ampla circulação. Foram coletados dados sobre: (i) o atendimento do STPBC; (ii) a demanda mensal e anual, sendo as informações também referentes ao pagamento com vale-transporte; (iii) a quantidade de permissionários no sistema; e (iv) os custos operacionais. Também foram disponibilizadas as informações geradas pelo GPS instalado nos micro-ônibus, com informações sobre o itinerário, quadro de horário, velocidade média e pontos de parada. Esses dados estão em planilhas ou foram informados verbalmente pelos funcionários, de modo que as citações referentes à TRANSBETIM não constam em fonte publicada e, portanto, não integram as referências bibliográficas.

Para determinação do índice de acessibilidade, foi desenvolvida uma ferramenta *web* que utiliza dados coletados na TRANSBETIM (PEDs do sistema de transporte público mapeados por meio de GPS) e na Prefeitura Municipal de Betim (cadastro domiciliar da cidade levantado em parceria com os Correios, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA-MG – e a Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG).

## **3.2. Pesquisa Junto aos Permissionários**

### **3.2.1. Universo de Análise**

O universo de análise do estudo de caso são todos os permissionários do STPBC de Betim, cuja primeira regulamentação (para *vans* e micro-ônibus) ocorreu em 2001, tendo

sido prorrogada em 2006 por mais cinco anos. O sistema passa por novo processo de licitação em 2011/2012 – processo esse não finalizado até a data de defesa desta dissertação.

Considerando-se o sistema atual como aquele que, em outubro de 2011, recebeu autorização de 180 dias, em caráter precatório para continuar as operações na cidade, contabilizam-se, no momento, 170 permissionários. O sistema está organizado em 11 linhas, que utilizam uma frota operacional de 170 veículos, com capacidade de 22 assentos e com vida útil de oito anos. A TABELA 5 apresenta as linhas que estão no sistema e a quantidade de permissionários em cada uma.

TABELA 5 – Universo de análise da pesquisa com permissionários da TRANSBETIM

Linha	Número de Permissionários
20	16
30	17
34	18
40	19
50	14
53	14
54	17
60	19
61	11
70	13
90	12
Total	170

Fonte: dados coletados pelo autor

### 3.2.2. Amostra

Um ponto importante no levantamento de dados é a identificação do tamanho da amostra. Para este estudo, foi utilizada uma técnica de amostragem, ou seja, enfocou-se um pequeno grupo (*i.e.*, amostra) de elementos retirados da população que se pretendia conhecer. Sendo assim, levou-se em consideração que o Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade (STPBC) de Betim possui 170 permissionários. Esse valor foi aplicado às seguintes fórmulas para determinação da amostra:

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2}$$

Equação 3,

em que:

- $n_0$  é a primeira aproximação do tamanho da amostra; e
- $E_0$  é o erro amostral tolerável (*e.g.*, 2% = 0,02 ).

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0}$$

Equação 4,

em que:

- **N** é o número de elementos da população; e
- **n** é o tamanho da amostra.

Dessa forma, admitindo um nível de confiança de 95% e adotando uma margem de erro de 5%, o número de entrevistados necessários para a amostra deste estudo de caso foi de 119 permissionários. Como 19 integrantes da população de permissionários não aceitaram participar e 29 permissionários não foram localizados para responder à pesquisa, obteve-se uma amostra de 122 respondentes (*i.e.*, 71,76% da população do STPBC de Betim), atendendo-se, portanto, aos critérios de amostragem.

### 3.2.3. Instrumento para a Coleta de Dados

A coleta de dados consistiu em aplicar, junto aos permissionários, operadores do sistema, questionários estruturados para obter o perfil desses atores e identificar a sua percepção de como o sistema evoluiu desde sua criação em 2001 (Apêndice A). O questionário foi aplicado no período de julho a outubro de 2011 nas dependências do sindicato da categoria na cidade, SINDPAUTRAS (Sindicato dos Permissionários Autônomos do Transporte Suplementar e Alternativo de Passageiros dos Municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte-MG) e nas duas cooperativas, COOPERBET (Cooperativa dos Permissionários de Betim do Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade) e COOPERTRAF (Cooperativa de Transporte de Passageiros).

O questionário elaborado constituiu-se de 11 questões fechadas voltadas para a identificação do perfil dos permissionários e três quadros, também com respostas fechadas, para avaliação da qualidade do serviço em seus diversos aspectos de acordo com a percepção do permissionário. Adicionalmente, constavam duas questões abertas para identificar a motivação do início das atividades de transporte e as dificuldades enfrentadas nesse momento inicial.

Para a avaliação da qualidade, foi utilizada a escala Likert de seis níveis. A escala foi elaborada contendo os seguintes graus: Péssimo, Muito Ruim, Ruim, Bom, Muito Bom e Ótimo. Essa escala foi utilizada para representar o nível de percepção dos permissionários

quanto à prestação, fiscalização e controle do serviço e quanto às melhorias resultantes da criação do STPBC. Um campo extra foi adicionado para contemplar os respondentes que não sabiam ou não queriam responder sobre determinado item da lista.

As questões abertas foram analisadas por meio da técnica de análise de conteúdo, tendo sido as respostas submetidas a um processo de categorização conforme sugerido em Bardin (1977). As categorias, criadas *ad hoc*, basearam-se nos comentários dos respondentes, dentre elas: (i) desemprego; (ii) oportunidade; e (iii) fiscalização.

Os dados das questões fechadas foram tabulados no *software* Microsoft Excel®. Para as questões abertas, as categorias criadas e seus respectivos dados também foram inseridos no Microsoft Excel®. Esse procedimento permitiu realizar a análise descritiva dos dados, na medida em que possibilitou o levantamento das porcentagens em cada uma das categorias.

### 3.3. Pesquisa Junto aos Usuários

#### 3.3.1. Universo de Análise

O STPBC de Betim, objeto deste estudo, transporta por dia útil 49.277 passageiros ao longo de 1.025 viagens realizadas por uma frota de 170 veículos (micro-ônibus com 22 assentos). A TABELA 6 apresenta as linhas que estão no sistema e a quantidade de usuários em cada uma.

TABELA 6 – Universo de análise da pesquisa com usuários do STPBC

Linha	Demanda (usuários)	Participação (%)
20	6.275	13
30	6.243	13
34	5.018	10
40	3.611	7
50	3.996	8
53	4.228	9
54	4.277	9
60	5.787	12
61	2.926	6
70	2.945	6
90	3.971	8
Total	49.277	100

Fonte: dados coletados pelo autor.



### 3.3.2. Amostra

Para a determinação da amostra, utilizou-se a metodologia apresentada anteriormente, com a aplicação das Equações 3 e 4. Dessa forma, adotando-se os mesmos níveis de confiança (95%) e erro amostral (5%), o número de entrevistados necessários para a amostra deste estudo de caso foi de 397 usuários. A TABELA 7 apresenta a distribuição amostral por linha.

TABELA 7 – Distribuição amostral (valores mínimos)

Linha	Demanda	Participação (%)
20	50	13
30	50	13
34	40	10
40	29	7
50	32	8
53	34	9
54	34	9
60	47	12
61	24	6
70	24	6
90	32	8
Total	397	100

Fonte: dados coletados pelo autor..

Obteve-se, contudo, um número superior de respondentes, 420, todos os quais foram inclusos na amostra.

### 3.3.3. Instrumento para Coleta de Dados

A coleta de dados consistiu em aplicar, junto aos usuários, questionários para obter o perfil desses atores e a sua avaliação da qualidade do sistema desde sua regulamentação em 2001 (Apêndice B). O referido questionário foi aplicado de 5 a 15 de dezembro nos pontos de ônibus na região central de Betim.

O questionário elaborado constituiu-se de 13 questões fechadas voltadas para a identificação do perfil dos usuários e informações sobre a viagem realizada, com tempos de caminhada, espera no ponto de ônibus e tempo de viagem dentro do veículo. Continha ainda um quadro, também com respostas fechadas, para avaliação da qualidade do serviço em seus diversos aspectos de acordo com a percepção do usuário. Adicionalmente, constavam

duas questões – uma fechada e outra aberta – para identificar, respectivamente, a preferência e o motivo do usuário no que diz respeito à utilização do STPBC.

Para a avaliação da qualidade, foi utilizada a escala Likert de seis níveis. A escala foi elaborada contendo os seguintes graus: Péssimo, Muito Ruim, Ruim, Bom, Muito Bom e Ótimo. Essa escala foi utilizada para representar o nível de percepção dos usuários quanto à prestação do serviço e características que iam desde o conforto até a pontualidade nos horários preestabelecidos. Um campo extra foi adicionado para contemplar os respondentes que não sabiam ou não queriam responder sobre determinado item da lista.

Os dados das questões fechadas foram tabulados no Microsoft Excel®. Para as questões abertas, as categorias criadas e seus respectivos dados também foram incorporados ao Microsoft Excel®, seguindo metodologia análoga àquela adotada para a análise dos dados referentes aos permissionários.

#### **3.4. Levantamento dos Índices de Mobilidade e Acessibilidade**

O levantamento dos índices de mobilidade se pautou nos dados de demanda do STPCO e do STPBC, na base de dados demográficos do IBGE (censo de 2010) e na pesquisa Origem/Destino realizada pelo CEFET-MG (Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais) de 2009 a 2010. Os dados de demanda dos dois sistemas de transporte público foram necessários para que se pudesse definir a participação de cada um na mobilidade total e por regional da cidade.

A pesquisa Origem/Destino foi utilizada para a determinação da demanda transportada por regional, uma vez que a configuração do sistema de transporte da cidade é radiocêntrica, ou seja, faz-se conexão de uma regional a outra passando pela centro da cidade. A pesquisa Origem/Destino fornece a exata demanda por PEDs de cada linha do STPBC e do STPCO, entretanto, não é possível identificar visualmente a qual regional da cidade determinado PED pertence. Nesse sentido, no intuito de levantar o índice de mobilidade de forma segregada, foi necessário realizar trabalho computacional com a utilização de diversas ferramentas para identificar a qual regional a demanda transportada por determinada linha do sistema de transporte coletivo pertencia.

Trabalhou-se então só com dados dos PEDs da pesquisa Origem/Destino disponíveis em formato “.gtm”, passível de ser visualizado com o *software* TrackMaker®, para inserção dos dados sobre as demandas por PED em planilhas do Microsoft Excel®. A partir do *software* TrackMaker® (cf. FIGURA 4), os PEDs foram convertidos para o formato

“.kml” – que permite visualizações na ferramenta Google Earth® – e para o formato “.tab” – para visualização na Ferramenta MapInfo® (cf. FIGURA 5) – por meio do sítio eletrônico de conversão MyGeodata Converter®<sup>3</sup>. Essa conversão se fez necessária para que, com o aporte do MapInfo®, fossem adicionadas as informações sobre a regional em que cada PEDs se localizava. Essa associação se deu através da junção/concatenação dos dados dos PEDs e as informações dos polígonos (formas geométricas que representam as oito regionais da cidade de Betim).

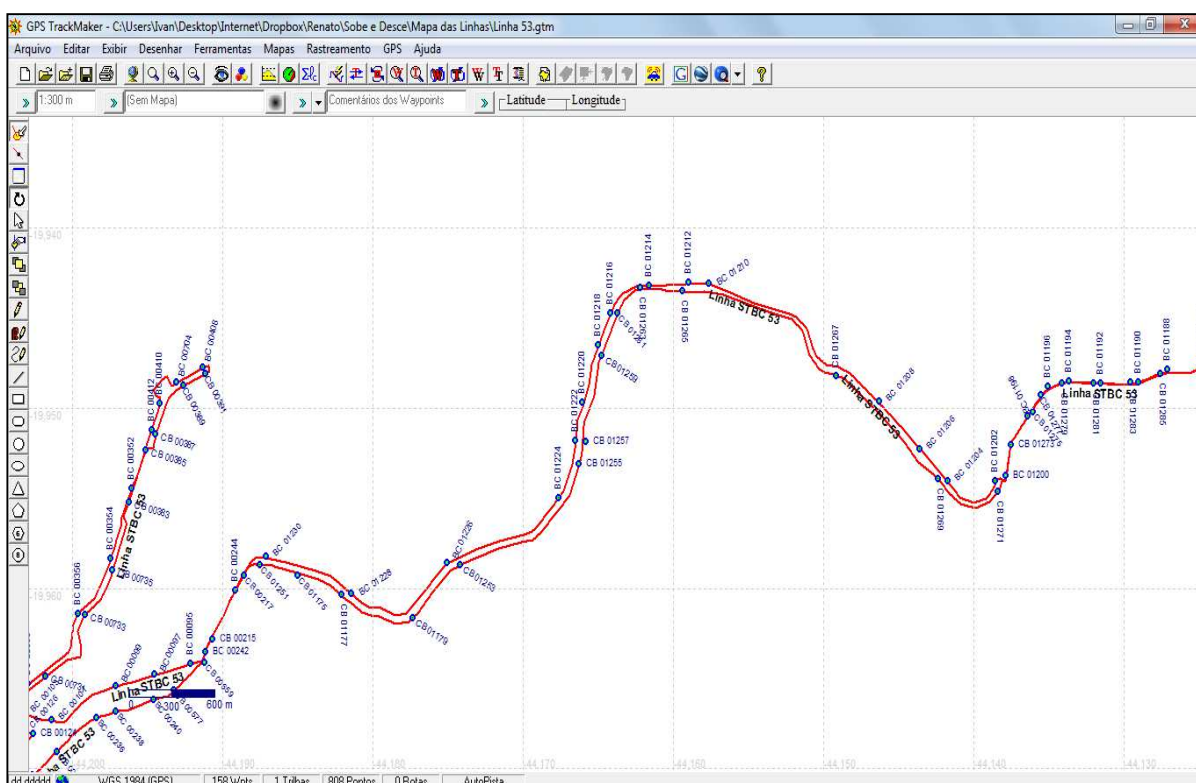


FIGURA 4 – Tela do TrackMaker® com os PEDs da linha 53 do STPBC

Fonte: cópia de tela feita pelo autor.

O resultado da junção das informações de localização de cada um dos PEDs cadastrados na pesquisa Origem/Destino com a sua respectiva localização regional na cidade de Betim foi então convertido, com o aporte do MapInfo®, para o formato Microsoft Access® e, a partir deste, para o Microsoft Excel®. Por meio da função PROCV<sup>4</sup> do

<sup>3</sup> Sítio eletrônico MyGeodata Converter® utilizado para conversão do formato “.kml” para o formato “.tab”. Disponível em: <<http://converter.mygeodata.eu/vector>>. Acesso em: 03 fev. 2012.

<sup>4</sup> A função PROCV é uma fórmula predefinida do Microsoft Excel® que procura um valor na primeira coluna à esquerda de uma tabela e retorna um valor na mesma linha de uma coluna especificada. Como padrão a tabela deve estar classificada em ordem crescente.

Microsoft Excel®, foi possível identificar a qual regional pertenciam as demandas de cada PED.

Após a identificação das demandas e classificação por regional, foram levantadas as participações de cada regional na demanda geral dos sistemas, STPBC e STPCO. Na sequência, as porcentagens de participação de cada regional no transporte de cada sistema foram empregadas para atualizar a participação das regionais com a demanda de 2011. Apesar do pequeno crescimento de 1,84% na demanda geral transportada pelos sistemas no período de 2010 para 2011, esse procedimento se fez necessário para refletir a atualidade do sistema e, conseqüentemente, garantir a precisão do cálculo do índice de mobilidade.

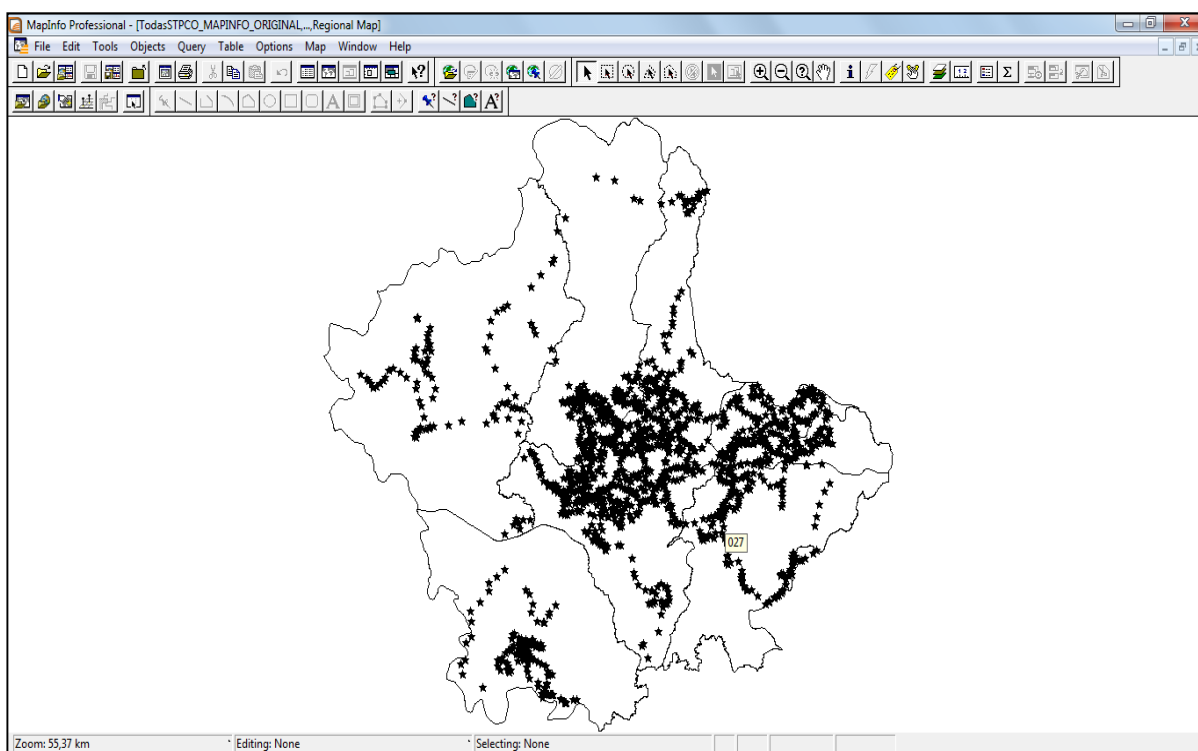


FIGURA 5 – Tela do MapInfo® com as oito regionais e todos os PEDs cadastrados  
Fonte: cópia de tela feita pelo autor.

Para levantamento do índice de acessibilidade, foi desenvolvida uma ferramenta *web* com o suporte da API (Application Programming Interface) do Google Maps® para se trabalhar com dados geográficos dos PEDs levantados com o GPS do sistema de transporte público da cidade e com o cadastro de domicílios da Prefeitura de Betim. Ressalta-se aqui que o cadastro de PEDs fornecido pela pesquisa Origem/Destino do CEFET-MG não pôde ser utilizado para a definição do índice de acessibilidade por causa da forma de organização de seus dados. Adotou-se, então, o cadastro de PEDs fornecido pela TRANSBETIM (fonte derivada do cadastro realizado pelo CEFET-MG e adaptado ao sistema de controle de GPS do

transporte público da cidade). Como os dados originais não se encontravam no formato necessário para realização da rotina de cálculos para definição do índice de acessibilidade, eles foram convertidos e adequados às características e formatos aceitos pelo Fusion Table® – ferramenta de armazenamento de informações geográficas do Google® (cf. FIGURA 6).

Antes do carregamento dos dados no Fusion Table®, foram necessárias três conversões para adequação dos dados e inserção de informações sobre as regionais pertencentes. Inicialmente, os arquivos em formato “.kml” foram convertidos para o formato “.tab”, que em seguida foi concatenado com as informações sobre as regionais fornecidas pelos polígonos das regionais no MapInfo®. Na sequência, os arquivos foram convertidos para o formato Microsoft Access® e, deste, para o formato Microsoft Excel®. O último arquivo geral foi então carregado na ferramenta Fusion Table®.

codigo	regional	lng	lat	geometry
1	ALTEROSAS	-44.175283	-19.937704	kml...
2	ALTEROSAS	-44.175571	-19.93086	kml...
3	ALTEROSAS	-44.175366	-19.929563	kml...
4	ALTEROSAS	-44.17268	-19.930198	kml...
5	ALTEROSAS	-44.172049	-19.928815	kml...
6	ALTEROSAS	-44.171825	-19.928378	kml...
7	ALTEROSAS	-44.172158	-19.926788	kml...
8	ALTEROSAS	-44.175577	-19.92619	kml...
9	ALTEROSAS	-44.179465	-19.92485	kml...
10	ALTEROSAS	-44.176869	-19.926423	kml...
11	ALTEROSAS	-44.174723	-19.926426	kml...
12	ALTEROSAS	-44.173638	-19.926611	kml...
13	ALTEROSAS	-44.172354	-19.9268	kml...
14	ALTEROSAS	-44.171985	-19.928585	kml...
15	ALTEROSAS	-44.172579	-19.92979	kml...

FIGURA 6 – Tela do Fusion Table® do Google Docs® (Tabela de PEDs do STPCO)

Fonte: cópia de tela feita pelo autor.

Dessa forma, toda a base de endereços da cidade de Betim (mais de 99 mil domicílios), assim como os PEDs (mais de 1.700), foi inserida no Fusion Table®. Esses dados foram utilizados pela ferramenta *web* desenvolvida para realização das buscas de informações geográficas que são empregados na realização dos cálculos de distâncias entre os domicílios e os PEDs.



Em ambas as tabelas, existem as colunas “Código”, “Name”, “Lat”, “Lng”, “Regional” e “Geometry”. As colunas “Código”, “Name” e “Regional” foram utilizadas para identificação dos domicílios/PEDs e da regional da cidade a que cada um deles pertencia. Já as colunas “Lat”, “Lng” e “Geometry” foram empregadas para efetuar buscas espaciais em outras tabelas e para carregamento dos pontos na API do Google Maps®.

Ressalta-se aqui a necessidade da classificação manual dos PEDs pertencentes ao STPCO e STPBC. Essa classificação foi necessária para que pudessem ser realizados os cálculos das distâncias considerando-se os sistemas de forma isolada e para que então se pudesse proceder às análises de participação dos sistemas na acessibilidade geral da cidade. Os PEDs foram então classificados por cores (cf. FIGURA 7), para que posteriormente fossem criados arquivos separados por sistema, os quais seriam, então, convertidos conforme processo já descrito e inseridos no Fusion Table®, criando-se assim duas novas tabelas.

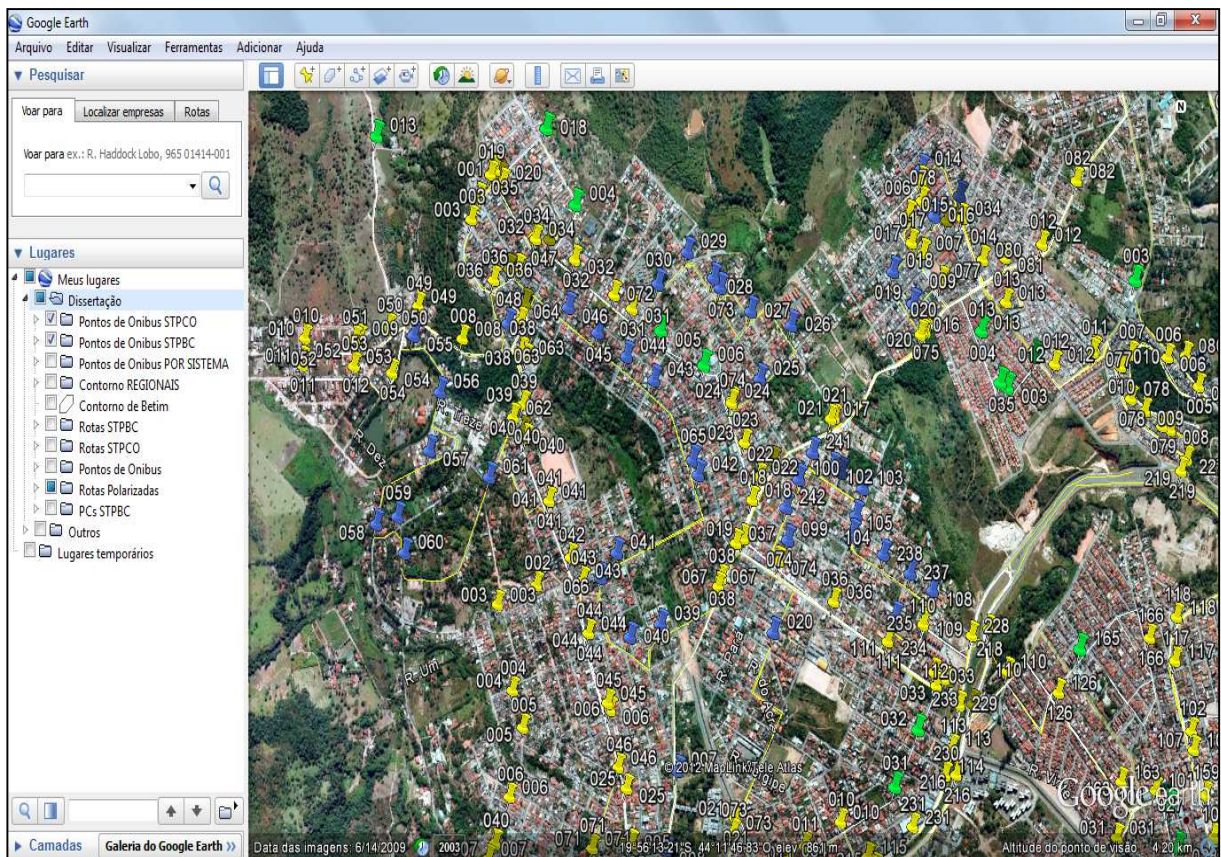


FIGURA 7 – PEDs dos sistemas STPCO e STPBC (foco na parte sul da regional Norte)

Fonte: cópia de tela feita pelo autor.

Os pontos em amarelo, azul e verde representam os PEDs que são comuns, respectivamente, aos dois sistemas, ao STPBC e ao STPCO. Dada essas possibilidades, a tabela de PEDs foi subdividida em três, uma representando todos os PEDs do sistema de

transporte público, outra contendo somente o STPCO e, finalmente, uma contendo apenas o STPBC. As três tabelas foram utilizadas para a realização do cálculo da distância entre os domicílios e os PEDs.

O cálculo da distância, empregado para identificar a mobilidade média das regionais da cidade de Betim, foi realizado utilizando-se a API do Google Maps® em conjunto com o Fusion Table® e as tabelas citadas anteriormente. O funcionamento do algoritmo criado segue a estrutura do fluxograma apresentado na FIGURA 8.

Ao iniciar a execução do código, é realizada uma busca na Tabela PEDs. Essa busca retorna os mais de 1.700 PEDs cadastrados. Na sequência, a API do Google® é utilizada para carregar a visualização no mapa interativo do Google®. Esse carregamento é realizado devido a uma restrição de uso da API do Google Maps®, que exige a utilização dos mapas nas aplicações desenvolvidas. Em seguida, é realizada uma busca na Tabela Domicílios, que, devido a restrições de utilização da API do Google Maps®, retorna apenas 500 registros. Note-se que, para o carregamento no mapa interativo, essa restrição não existe, ficando essa parte do código sujeita a repetições para trabalhar com os mais de 90 mil registros de domicílios da tabela. Após a busca na tabela, é então verificado se foram retornados resultados; em caso negativo, finaliza-se a execução do programa; em caso positivo, passa-se para o passo seguinte da execução.

O passo seguinte consiste em fazer uma busca para cada um dos domicílios, ou seja, utilizam-se as coordenadas geográficas do primeiro domicílio e executa-se uma busca para encontrar na Tabela de PEDs quais estão em um raio de até 800 metros. Esse parâmetro foi definido seguindo a definição feita pela TRANBETIM de distância máxima de qualquer residência em até 600 metros (contudo, o valor foi definido como 800 metros para abranger mais PEDs e evitar erros na execução). Na sequência, para cada um dos PEDs encontrados, foi realizado um cálculo da distância entre o domicílio (o domicílio 'i' da lista de 500) e cada um dos 'n' PEDs encontrados. Para cada cálculo realizado, é realizado outro cômputo para verificar se o PED testado é o mais próximo do domicílio 'i'. Ao finalizar os cálculos e comparações, a informação do domicílio e de sua distância ao PED mais próximo é apresentada na tela. Essa rotina é repetida para os domicílios seguintes, efetuando-se os mesmos testes de distância.

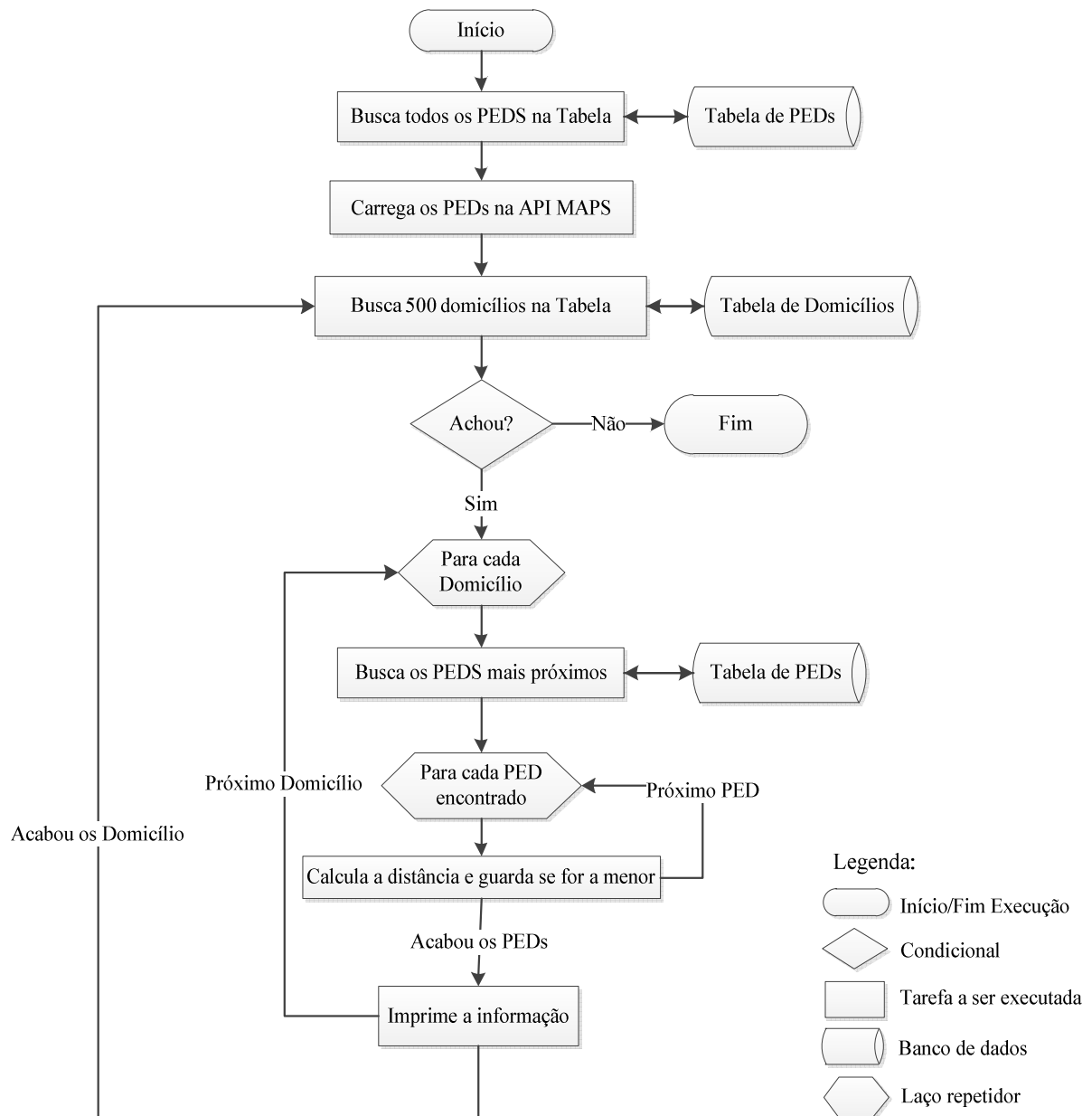


FIGURA 8 – Fluxograma do código Javascript®  
 Fonte: elaborada pelo autor

Com o cálculo dos 500 primeiros domicílios, o laço de repetição é finalizado, iniciando-se uma nova repetição do ciclo de testes de distância para os 500 domicílios subsequentes e os PEDs próximos a cada um deles. Ao se chegar ao cálculo dos mais de 90 mil domicílios, é finalizada a execução do código. O resultado final da execução do código foi a tabela apresentada na página *web* (cf. FIGURA 9).



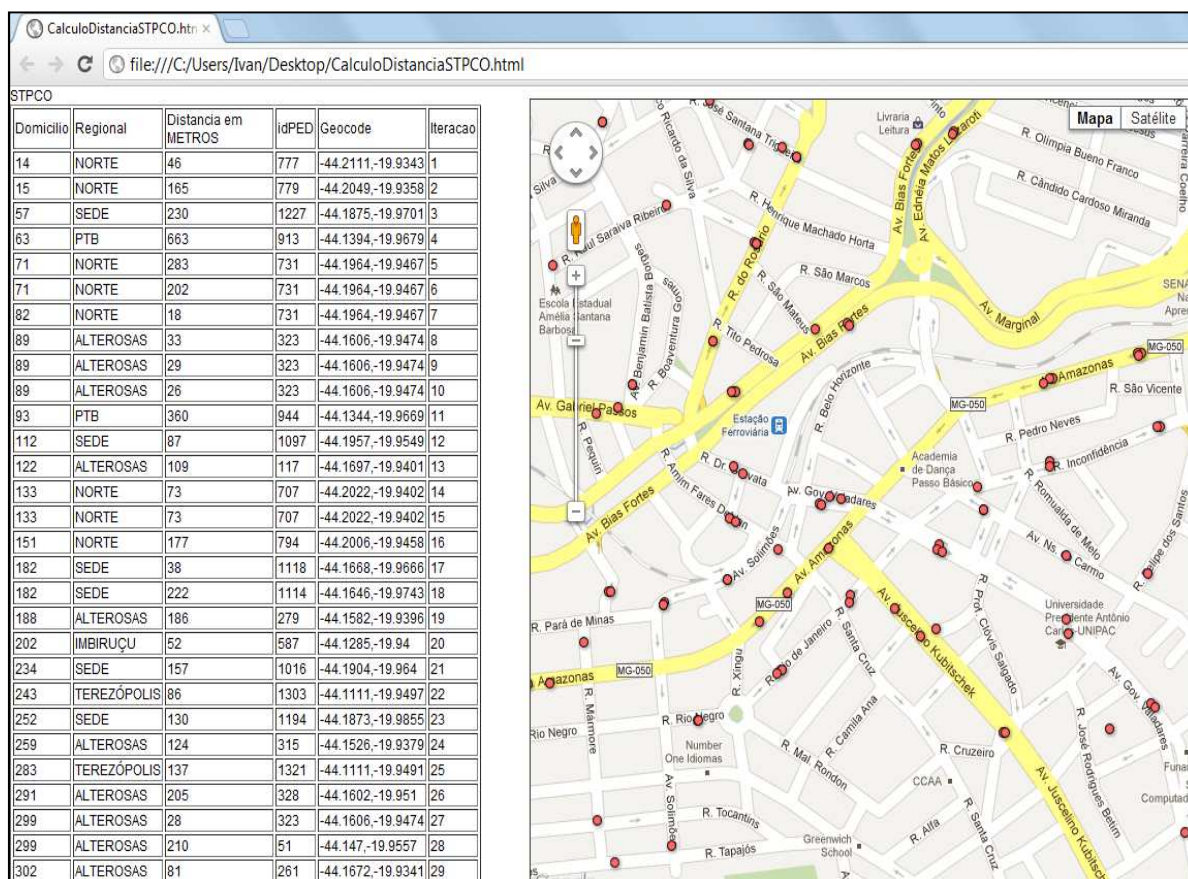


FIGURA 9 – Tela de resultado da execução do código (Apêndice C)  
 Fonte: elaborada pelo autor.

O resultado foi então tabulado e trabalhado no Microsoft Excel® para levantar os índices de cada regional. Ressalta-se aqui que existem restrições de uso da API do Google Maps® (especificamente, a Google Matrix Distance API®<sup>5</sup>), que permite trabalhar com apenas 2.500 elementos por dia, quantidade essa calculada multiplicando-se o número de origens pelo número de destinos, definindo-se assim a quantidade de elementos permitidos. Nesse sentido, a execução proposta necessitaria de 61.200 dias para realizar a rotina de cálculos entre os 90.000 domicílios e 1.700 PEDs. Mesmo com a assinatura PREMIER da Matrix Distance API®, esses cálculos levariam 1.530 dias para serem completados. Dessa forma, a definição do índice de acessibilidade considerou, para fins do presente trabalho, a distância em linha reta entre os domicílios e os PEDs, uma vez que essa operação não sofre limitação da API Google Maps®.

<sup>5</sup> API do Google Maps® (Google Distance Matrix API®). Disponível em: <<http://code.google.com/intl/pt-BR/apis/maps/documentation/distancematrix/>>. Acesso em: 05 fev. 2012.

### 3.5. Consolidação dos Resultados

Os dados levantados nas pesquisas realizadas com os permissionários e usuários foram submetidos a testes estatísticos. Para a execução dos testes com os dados coletados, realizou-se uma avaliação da distribuição populacional da amostra. A escolha dos testes aplicados ao longo de todo o estudo foi um fator dependente desse conhecimento, para que os resultados pudessem apresentar consistência e confiabilidade e não possuíssem incoerência em relação às hipóteses levantadas.

Segundo Câmara (2001), os testes de hipóteses se dividem em paramétricos e não paramétricos. Os paramétricos são aqueles que utilizam os parâmetros da distribuição, ou uma estimativa da distribuição, para o cálculo de sua estatística, enquanto os não paramétricos utilizam postos atribuídos aos dados ordenados e são livres da distribuição de probabilidades dos dados estudados. Para determinar qual dos dois tipos de testes utilizar neste trabalho, realizou-se um teste de normalidade para os dados, composto pelas seguintes hipóteses:

- Hipótese nula  $\rightarrow H_0$ : a variável provém de uma população com distribuição normal (gaussiana);
- Hipótese alternativa  $\rightarrow H_1$ : a variável não provém de uma população com distribuição normal (gaussiana).

Se a hipótese nula fosse rejeitada, a opção mais adequada seria a efetuação de testes não paramétricos; do contrário, saberíamos que os dados pertenciam à distribuição populacional normal (gaussiana) e, assim, os testes seriam os paramétricos. Após a realização dos testes, a maioria expressiva das variáveis apresentou resultados que apontaram para a rejeição da hipótese nula. Portanto, concluiu-se que o procedimento adequado seria a utilização de testes não paramétricos.

A seção de testes realizados foi relativa à correlação das variáveis descritivas com as variáveis dos itens de avaliação dos questionários. Os testes objetivaram a comparação entre os valores obtidos de acordo com as diferentes categorias de cada variável descritiva. No caso dos testes relativos a variáveis que possuíam apenas dois grupos de estudo, foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para as outras variáveis, com mais de duas categorias, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. As hipóteses que compõem esses testes são as seguintes:

### Mann-Whitney

- Hipótese nula  $\rightarrow H_0$ : as amostras apresentam a mesma distribuição ( $\mu_1 = \mu_2$ ); e
- Hipótese alternativa  $\rightarrow H_1$ : as duas amostras apresentam distribuições diferentes ( $\mu_1 \neq \mu_2$ );

em que  $\mu_1$  e  $\mu_2$  são as médias populacionais.

### Kruskal-Wallis

- Hipótese nula  $\rightarrow H_0$ : os n grupos amostrais possuem a mesma distribuição populacional ( $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n$ ); e
- Hipótese alternativa  $\rightarrow H_1$ : ao menos um dos grupos amostrais possui distribuição diferente dos demais;

em que  $\mu$  representa a média estimada de cada população.

Para ambas as situações, se as distribuições estatísticas populacionais fossem as mesmas, então estas tenderiam a gerar as mesmas médias. Portanto, se pelo menos uma dessas distribuições fosse diferente das demais, ter-se-iam médias diferentes e poder-se-ia rejeitar a hipótese nula dos testes acima.

O nível de significância adotado para a decisão e conclusão sobre os resultados de todos os testes realizados foi de 5%, o que significa que a confiabilidade conferida às afirmações feitas dentro da análise foi de 95%. Portanto, optou-se pela rejeição da hipótese nula caso o p-valor obtido fosse menor ou igual a 0,05 e pela não rejeição quando o p-valor fosse superior a 0,05. Em outras palavras, o p-valor é a saída do *software* estatístico SPSS 16® e representa o coeficiente de correlação (um valor de 0,05, por exemplo, possibilita a afirmação de uma constatação com chance de 95% de acerto). Essa análise foi feita para identificar pontos de convergência e pontos de divergência entre as variáveis testadas.

Como os dados envolvem as percepções dos atores (*i.e.*, permissionários e usuários), foi também realizada uma análise qualitativa envolvendo os resultados apurados nas análises estatísticas em conjunto com os índices de mobilidade e acessibilidade levantados a partir de trabalho computacional com a ferramenta Google Maps®. Essa última etapa buscou triangular os dados para verificar, com maior confiabilidade, como de fato é a

realidade investigada. Com isso, foi possível se aproximar com maior propriedade das reais questões problemáticas, bem como dos reais benefícios associados ao transporte alternativo em Betim-MG.

## 4. O TRANSPORTE PÚBLICO NA CIDADE DE BETIM

O sistema de transporte público de passageiros de Betim é regulamentado, conforme Constituição Federal em seu art. 30, inc. V (cf. Capítulo 2), no nível do Município. Há, entretanto, dois níveis de competência legal, o municipal, gerenciado pela TRANSBETIM, e o intermunicipal, gerenciado pela SETOP. A Lei Orgânica do referido Município, sancionada em 21 de março de 1990, estabelece os deveres do Município quanto à prestação do transporte público municipal nos art. 25 e 190:

Art. 25 - O Município organizará e prestará, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, o serviço público de sua competência.

§ 1º - Na organização e regulamentação do serviço público devem ser obedecidos os requisitos de comodidade, conforto e bem-estar do usuário.

§ 2º - A concessão será outorgada por contrato de direito público, precedido de autorização legislativa e licitação.

§ 3º - A permissão, sempre a título precário, será outorgada por decreto, após edital de chamamento de interessados, para escolha, por meio de licitação, do melhor pretendente.

§ 4º - O serviço, concedido ou permitido, fica sujeito à regulamentação e fiscalização do Município, incumbindo, ao que o executar, sua permanente atualização e adequação às necessidades do usuário.

.....

Art. 190 - Incumbe ao Município, nos limites de sua competência, planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, delegar e controlar a prestação dos serviços públicos de transporte coletivo e individual de passageiros, tráfego, trânsito e sistema viário municipal.

§ 1º - Inclui-se entre os serviços a que se refere este artigo o de transporte escolar.

§ 2º - É assegurado o direito ao transporte coletivo a todos os habitantes do Município, incumbindo ao Poder Público adotar as providências necessárias, visando a garantir a instalação de linha regular de transporte coletivo em todos os bairros e vilas.

Até 1993, o sistema de transporte público era totalmente gerenciado pela SETOP, tanto no âmbito municipal quanto no âmbito intermunicipal, passando o sistema municipal para a competência da cidade nessa mesma data a partir da criação da TRANSBETIM. De então até o ano de 2001, cabia à TRANSBETIM gerenciar apenas uma única empresa que realizava todo o transporte público coletivo dentro da cidade: a Viação Santa Edwiges. No entanto, o transporte clandestino – que configurou um fenômeno que se estendeu por todo o Brasil, porém com mais força na Região Metropolitana de Belo Horizonte a partir de 1999 – foi legalizado em Betim em 2001 com a criação do STPBC (Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade).

Nesse contexto, a cidade de Betim passou a contar, a partir de 2001, com dois sistemas de transporte público, o STPCO (Sistema de Transporte Público Convencional) e o STPBC, ambos sob competência da TRANSBETIM. Segundo informações do órgão, os dois sistemas atenderam juntos, em 2011, a uma demanda média mensal de aproximadamente 2,3 milhões de passageiros, sendo compostos por 38 linhas e 4 sublinhas (circulares). São realizadas 46.127 viagens por dia com a utilização de uma frota de 292 veículos, sendo 122 do sistema convencional e 170 do STPBC.

A escolha de Betim como campo de estudo desta dissertação de Mestrado pauta-se na particularidade de seu sistema de transporte público, no qual os chamados “transportadores de baixa capacidade” têm participação significativa na demanda diária transportada. Outro fator que direcionou os estudos para a cidade é a boa aceitação que o sistema de baixa capacidade tem perante a população.

Este capítulo apresenta primeiramente as características da cidade de Betim para contextualizar a área estudada. Em seguida, descrevem-se as competências da TRANSBETIM e apresentam-se os problemas e limitações do sistema convencional de transporte público. A partir disso, têm-se elementos suficientes para explicar o processo de surgimento e legalização do transporte clandestino, com a configuração do STPBC. Por fim, faz-se uma caracterização do STPBC no sistema de transporte coletivo de Betim.

#### **4.1. Características da Cidade de Betim**

A cidade de Betim está situada a 30 km da capital do Estado de Minas Gerais e inserida na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Possui uma população de 378.089 habitantes, compreendendo uma área de aproximadamente 342,85 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), e está subdividida administrativamente em oito regionais, quais sejam: Alterosas, Sede (Centro), Citrolândia, Imbiruçu, Norte, PTB, Teresópolis e Vianópolis. A FIGURA 10 mostra a referida cidade dentro da RMBH, e a FIGURA 11 apresenta suas divisões regionais e respectivas populações.



FIGURA 10 – Betim na Região Metropolitana de Belo Horizonte  
Fonte: adaptada pelo autor de OPUGM (2011).

A ocupação da cidade está distribuída por ramo de atividade da seguinte forma: 0,3% em atividades rurais, 58,4% em atividades industriais e 41,3% no setor de comércio e serviços. Betim possui PIB (Produto Interno Bruto) de 25,3 bilhões, sendo o 16º do país, e IDH de 0,775 (IBGE, 2010), ocupando a oitava posição na RMBH.

A taxa de motorização predominante na cidade é de automóveis, que respondem por 61,06% dos veículos motorizados, acompanhados de 17,20% de motocicletas. A lista completa de motorização pode ser visualizada na TABELA 8.



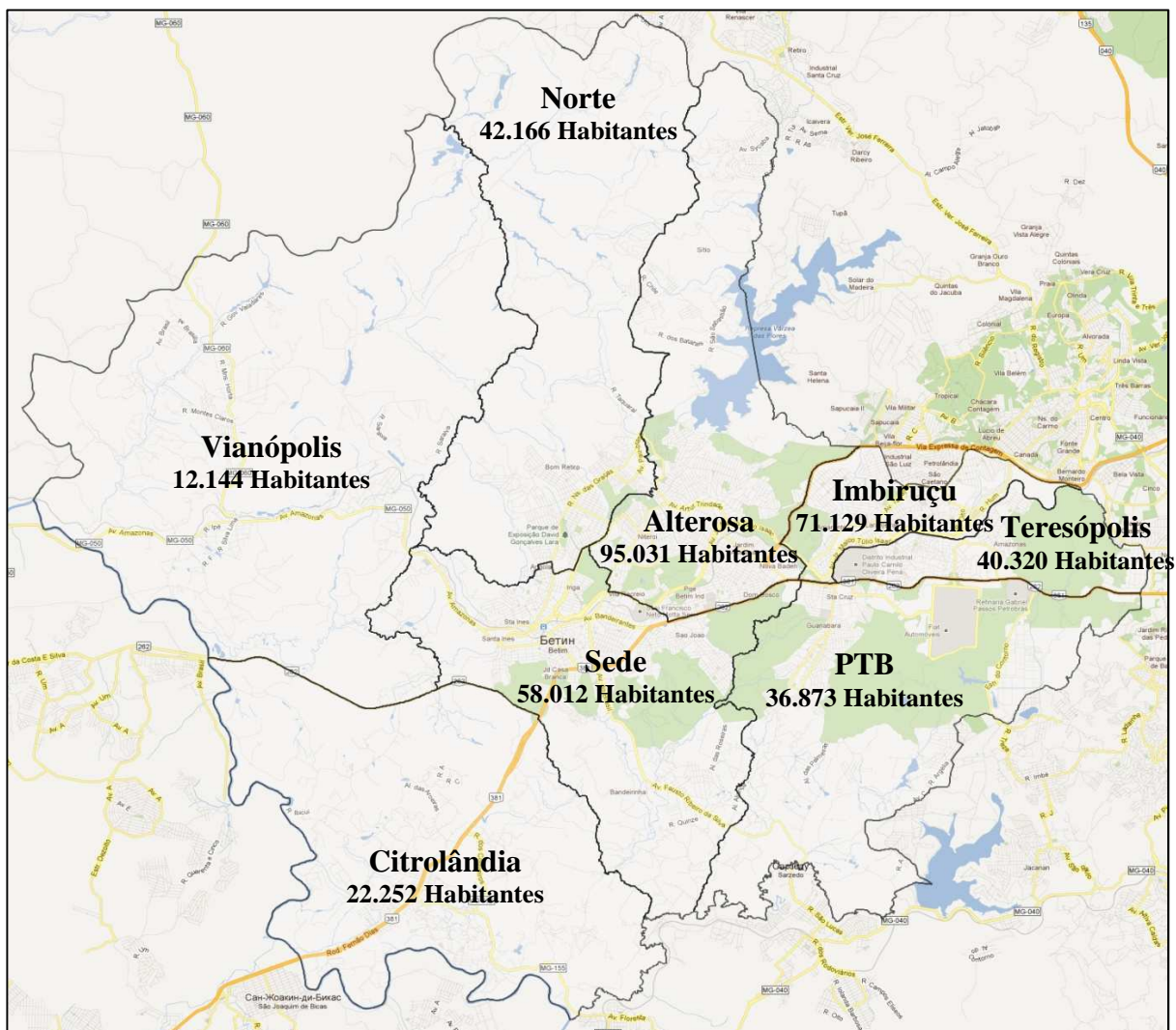


FIGURA 11 – Divisão regional e população de Betim  
 Fonte: elaborado pelo autor com base no Google Earth®.

TABELA 8 – Taxa de motorização de Betim

Tipo de Veículo	Quantidade de Veículos	%
Automóvel	78.978	61,06
Caminhão	4.413	3,41
Caminhonete	8.212	6,35
Camioneta	3.119	2,41
Motocicleta	22.243	17,20
Motoneta	1.506	1,16
Ônibus	1.155	0,89
Micro-ônibus	515	0,40
Reboque	1.715	1,33
Outros	7494	5,79
Total	129350	100

Fonte: adaptada pelo autor com base em dados do DENATRAN (2011).<sup>6</sup>

<sup>6</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO – DENATRAN. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em: 20 out. 2011.



Todos esses dados evidenciam o porte da cidade de Betim, de onde se presume a importância de seu sistema de transporte público de passageiros para o desenvolvimento da cidade. Cabe ressaltar que a cidade está em constante processo de crescimento, tanto populacional como na ocupação de sua extensão territorial, principalmente no que diz respeito à industrialização e criação de distritos industriais.

## **4.2. TRANSBETIM**

A Empresa Municipal de Transporte e Trânsito (TRANSBETIM) foi instituída pela Lei Municipal nº 2.367, de 20 de dezembro de 1993, como o órgão regulador do transporte e trânsito da cidade de Betim:

Art. 1º - Nos termos da Constituição Federal o Município de Betim assume o gerenciamento dos serviços públicos de transporte coletivo.

Art. 2º - Fica o Poder Executivo autorizado a constituir a TRANSBETIM, empresa pública de transporte e trânsito, com os seguintes objetivos:

- a) prestação dos serviços de organização e gerenciamento de trânsito no âmbito municipal;
- b) prestação dos serviços de organização e gerenciamento dos transportes no âmbito municipal;
- c) prestação dos serviços de controle da emissão e gerenciamento da comercialização de bilhetes em geral, vale-transporte e outros meios de pagamento;
- d) prestação de serviços de gerenciamento de transporte intermunicipal e municipal;
- e) prestação de serviços de transporte internos da Administração Pública Municipal, próprios ou contratados;
- f) outros serviços de transporte e trânsito;
- g) criar linhas de ônibus dentro do Município, bem como linhas circulares para atender os bairros de grande concentração populacional e distantes dos corredores principais e/ou de áreas e distritos industriais longínquos.

O objetivo da TRANSBETIM é garantir aos cidadãos o direito de se deslocar com segurança e conforto, priorizando o transporte público e preservando o meio ambiente e a qualidade de vida, em harmonia com os princípios da administração municipal.

O primeiro concurso público realizado pela TRANSBETIM ocorreu em 1994. No ano subsequente, ocorreu a revisão e planejamento do novo sistema de transporte público da cidade, sendo criado o STPCO delegado por concessão. Em 2004, foi realizada nova licitação para concessão da operação do STPCO.

Ainda em 1995, instituiu-se o Regulamento do Serviço de Transporte Individual e Especial, o Táxi e Escolar. O serviço de táxi, delegado a pessoas físicas por vínculos jurídicos

concedidos antes da Constituição de 1988, foi regularizado através de TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) expedido pelo Ministério Público em 07 de setembro de 2011. Em 2011, o sistema de táxi dispunha de uma frota de 78 veículos com idade média de 1,5 ano, além de contar com duas centrais de radiocomunicação. O transporte escolar, delegado por permissões, contava em 2011 com uma frota de 106 veículos com idade média de 5,9 anos.

### **4.3. Problemas e Limitações do Sistema Convencional de Transporte Público**

Conforme já apontado, o fenômeno do transporte clandestino, isto é, realizado às margens da lei, é alvo de diversos trabalhos na literatura brasileira e internacional. Em geral, adotam o transporte irregular os usuários que não dispõem de outra forma de locomoção ou os que contam com um transporte incapaz de satisfazer suas reais necessidades. Conseqüentemente, a demanda do transporte público convencional é drasticamente transferida para o sistema irregular, interferindo de forma negativa no equilíbrio financeiro operacional do sistema regular.

Dentre os motivos que levam o usuário a optar pelo transporte clandestino, dois são os que merecem maior destaque: (i) o conforto; e (ii) o tempo de viagem. O primeiro está relacionado com a garantia de que o usuário poderá realizar sua viagem sentado e com poltronas acolchoadas. Já o segundo é traduzido pela maior mobilidade dos veículos leves, que realizam um número menor de paradas intermediárias devido à sua capacidade reduzida de passageiros e oferecem a possibilidade de embarque e desembarque no local de interesse do usuário. Adicionalmente, a maior acessibilidade proporcionada por veículos menores está associada ao fato de que permitem acesso a regiões onde o ônibus convencional não alcança devido a características viárias como raio de curvas verticais e horizontais, rampas com alto declive ou aclive e pavimentação não dimensionada para suportar a carga de veículos de grande porte.

Apesar dos esforços da cidade para licitar e operacionalizar o serviço de transporte público convencional, Betim não conseguiu atender e satisfazer plenamente os anseios da população usuária do sistema de transporte público. Em outras palavras, ficou uma lacuna que rapidamente foi sendo preenchida pelo transporte alternativo, principalmente no final da década de 1990. Ocorreu que, devido à insatisfação da população com a qualidade do serviço prestado pelas empresas regulamentadas, o serviço clandestino passou a ser aceito e utilizado de forma massiva pela população da cidade, o que legitimou de certa forma o transporte informal realizado.

O Poder Público ficou então encarregado de regulamentar esse mercado, no sentido de melhor satisfazer as necessidades dos passageiros nos itens de conforto, tempo de viagem e acessibilidade e mobilidade – necessidades essas não atendidas pelo transporte regular oferecido por ônibus. A forma mais viável de realizar a regulamentação dessa nova fatia de mercado, de modo a garantir a continuidade e qualidade do serviço prestado nos moldes da lei, foi por meio de veículos de tecnologia de menor porte, que possibilitam maior flexibilidade e se adaptam melhor às particularidades desse tipo de demanda.

#### **4.4. O Processo de Legalização do Transporte Clandestino em Betim**

O transporte público na cidade de Betim, assim como em diversas cidades no Brasil e no mundo, passou por um processo de ilegalidade, tendo o transporte clandestino sido executado principalmente por *vans* e *kombis*. O processo de legalização também ocorreu em muitas cidades do Brasil, como Belo Horizonte, Campinas, Distrito Federal, Fortaleza, Goiânia e Região Metropolitana, Natal, Porto Alegre, Região Metropolitana de Vitória, Ribeirão Preto e Rio de Janeiro.

O transporte clandestino na cidade de Betim foi regulamentado em 2001 através de processo licitatório. O edital de licitação previu, dentre outras formalidades, a definição da frota e período de vigência da permissão. Alguns quesitos foram sendo ajustados com a experiência, uma vez que não existia um modelo específico para esse tipo de operação que determinasse quesitos como o tempo do contrato de permissão, higienização e segurança. Assim, foi criado o Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade (STPBC), sendo inicialmente composto por *vans*, que, com o passar do tempo e evolução natural do sistema, foram sendo substituídas gradativamente por micro-ônibus. Hoje o sistema é, conforme comentários dos funcionários que trabalham com o STPBC e opinião coletada informalmente junto aos usuários, reconhecido tanto pelo órgão gestor quanto pela população como de vital importância para o desenvolvimento da cidade.

A seguir, apresentam-se as principais leis e decretos que nortearam a criação do STPBC e seus ajustes que permitiram que o sistema se consolidasse, evoluísse e se adaptasse às condições de operacionalidade que até o momento de sua criação não eram bem definidas apesar dos esforços e estudos realizados pela TRANSBETIM. Restringe-se aqui apenas às principais leis e decretos que influenciam diretamente nos parâmetros foco deste trabalho, isto é, aqueles que interferem na mobilidade, acessibilidade e custo na produção do serviço.

O marco regulatório do sistema se deu através da Lei nº 3.446, de 21 de março de 2001, que instituiu o Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade do Município de Betim – STPBC/BETIM.

Art. 6º - O STPBC/BETIM será explorado por permissão outorgada pelo Município, através da Empresa Municipal de Transporte e Trânsito – TRANSBETIM –, instrumentalizada pela expedição de contrato de permissão pelo prazo de dois anos, podendo ser prorrogado por igual período.

§ 1º - A permissão de que trata o “caput” deste artigo será deferida exclusivamente à pessoa física proprietária de um único veículo cadastrado para essa finalidade.

§ 2º - Os prestadores do serviço serão selecionados através de processo licitatório por área de atendimento.

.....

Art. 34 - O Poder Executivo regulamentará a presente Lei dentro do prazo de trinta dias, a contar da data de sua publicação.

Após a promulgação da lei que instituiu o novo sistema de transporte em Betim, o Decreto nº 16.601, de 17 de maio de 2001, regulamentou a operacionalização do Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade (STPBC). Dentre os principais pontos que o decreto definiu estão: (i) a organização do serviço; (ii) os tipos de veículos; (iii) a remuneração dos serviços; e (iv) o controle e fiscalização.

Transpassados alguns meses desde o início da operação já legalizada do serviço, o Município aprovou a Lei nº 3.519, de 17 de outubro de 2001, alterando o prazo do contrato de permissão de dois para cinco anos, podendo ser prorrogado:

Art. 1º - O *caput* do art. 6º da Lei nº 3446, de 21 de março de 2001, passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 6º - O STPBC/BETIM será explorado por permissão outorgada pelo Município, através da Empresa Municipal de Transporte e Trânsito – TRANSBETIM –, instrumentalizada pela expedição de contrato de permissão pelo prazo de cinco anos, podendo ser prorrogado.

Já em 2002, para garantir condições de higiene e segurança para os passageiros, a Lei nº 3.725, de 12 de dezembro de 2002, alterou as normas a serem observadas pelos concessionários no sentido de disponibilização de pátio de recolhimento, que deve estar sob o controle da TRANSBETIM:

§ 4º: A garagem [...] deverá [...] estar adaptada e equipada para realização de serviços de limpeza, inspeção e consertos mecânicos dos veículos, com instalações administrativas e sanitárias adequadas para o adequado controle e gerenciamento da frota.

A Lei nº 3.725/2002 também regulamentou a necessidade de utilização de uniforme pelos motoristas para que possam ser facilmente identificados pelos passageiros. Os uniformes devem ser apresentados à TRANSBETIM para análise e aprovação.

Em 2004, devido às reclamações de usuários cujo direito a gratuidade não estava sendo respeitado, instituiu-se a Lei nº 3.961, de 12 de abril de 2004, que alterou a Lei nº 3.446/2001.

Art. 1º - Fica acrescido o Parágrafo Único ao artigo 21 da Lei nº 3446/01:

“Art. 21 [...]

Parágrafo Único. Não será permitido ao permissionário da STPBC/BETIM limitar o número de passageiros que tenham direito à gratuidade em seu veículo.”

Ressalta-se que, até 2004, a maior parte da frota do sistema era ainda composta por veículos com capacidade média de 12 assentos, geralmente *vans*. A Lei nº 4.150, de 9 de junho de 2005, então alterou os art. 16 e 17 no sentido de melhorar as condições da frota, que possuía crescente demanda, com o objetivo de aumentar a capacidade de transporte do sistema.

Art. 1º - O artigo 16 da Lei nº 3446, de 2001, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 16. Serão aceitos no STPBC/BETIM somente veículos com capacidade mínima de 12 (doze) e máxima de 22 (vinte e duas) pessoas acomodadas em assento, inclusive o condutor, observada a capacidade no Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo – CRLV.”

Art. 2º - O artigo 17 da Lei nº 3446, de 2001, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 17. O limite de vida útil dos veículos, de cinco anos prescrito no artigo 17, da Lei nº 3446, de 2001, fica alterado para oito anos, desde que o permissionário, se for o caso, comprove estar adimplente com o financiamento obtido junto do Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT.”

Art. 3º - O artigo 20 da Lei nº 3446, de 2001, passa a vigorar acrescido do § 2º com a seguinte redação, passando o parágrafo único a vigorar como § 1º:

“Art. 20 [...]

§1º [...]

§2º Fica estendida a obrigatoriedade de utilização do sistema operacional de Bilhetagem Eletrônica aos veículos objeto da permissão, que deverá ser instalado no prazo de sessenta dias a contar da regulamentação desta Lei.”

Em 2007, após as diversas alterações na configuração do sistema, capacidade dos veículos e normas de operacionalização e manutenção dos veículos, a Lei nº 4.462, de 18 de janeiro, alterou de 200 para no máximo 177 veículos para operação no Sistema de Transporte

Público de Baixa Capacidade em Betim. Essas alterações estão relacionadas com a adaptação do sistema à demanda: segundo informações obtidas junto aos funcionários do órgão gestor, algumas linhas que a TRANSBETIM achava que dariam certo falharam e foram descontinuadas. Contudo, esse número está reduzido a 170 veículos desde o final de 2010 devido ao desligamento de 7 permissionários por motivos diversos.

Em razão de reclamações recebidas pela TRANSBETIM em relação ao comportamento dos permissionários, principalmente no que toca ao tratamento dispensado aos idosos (malquistos por não pagarem passagem), foi promulgada a Lei nº 4.889, de 20 de outubro de 2009, objetivando a melhoria no tratamento e no comportamento no trânsito das vias públicas do Município. Essa lei veio dar treinamento aos permissionários existentes e os novos que fossem inseridos no sistema, visando à melhoria da qualidade do transporte.

Todas as leis apresentadas foram determinantes para a continuidade da prestação do serviço e para se chegar à configuração atual de operação. Cabe sublinhar que essa configuração foi utilizada como referência para o novo processo de licitação de 2011, iniciado em fevereiro, uma vez que o prazo da permissão venceria em outubro do mesmo ano. Na etapa inicial desse processo licitatório, a TRANSBETIM recebeu e abriu 953 envelopes para conferência. Entretanto, o advogado Leonardo Dias Borges da Mota, que fora procurador da TRANSBETIM no período de dezembro de 2003 a dezembro de 2008, impetrou quatro mandados de segurança no Tribunal de Justiça de Minas Gerais (TJMG). O pedido foi indeferido no julgamento pelos desembargadores das Primeira e Sexta Câmaras, dando legitimidade e demonstrando a regularidade do processo, o que também foi confirmado pelo desembargador da Terceira Câmara Cível, que autorizou a continuação da licitação com a abertura dos envelopes, iniciada no dia 17 de junho. Já o desembargador da Quarta Câmara Cível do TJMG mandou suspender, do dia 28 de junho, o processo licitatório, momento em que a abertura dos envelopes já havia ocorrido.

#### **4.5. Configuração do STPBC**

O STPBC está presente em todas as regionais de Betim, cobrindo uma extensão média de 41,67 km e realizando um tempo médio de viagem de aproximadamente 105 minutos, o que implica uma velocidade média de 26 Km/h. A configuração de atendimento territorial do sistema pode ser vista na TABELA 9.

TABELA 9 – Extensão média das linhas do STPBC

Linha	Nome	Extensão média ida*	Extensão média volta*	Extensão total*
20	Sítio Porções / Centro – Via Taquaril	14,1 km	17,1 km	31,2 km
30	Nossa Senhora de Fátima / Morada do Trevo – Homero Gil	21,0 km	17,6 km	38,6 km
34	Alterosas / Brasileia - Via Cruzeiro Do Sul / Itacolomi	17,1 km	18,3 km	35,4 km
40	Jardim Perla / Residencial Lagoa – Via Maternidade	23,7 km	27,5 km	51,2 km
50	Granja Verde / Hospital Regional – Via Imbiruçu	21,7 km	22,0 km	43,7 km
53	Bairro Capelinha / Hospital Regional – Via Jardim Teresópolis	20,3 km	21,8 km	42,1 km
54	Alvorada / Hospital Regional - Via Dom Bosco	26,0 km	18,9 km	44,9 km
60	PTB / Hospital Regional – Via São João	21,0 km	13,8 km	34,8 km
61	Nossa Senhora das Graças / Petrovale – Via Jardim Nazareno	27,0 km	30,2 km	57,2 km
70	Bandeirinhas / Conjunto Rubens Pinho Ângelo – Via Chácara	21,1 km	17,7 km	38,8 km
90	Citrolândia / Hospital Regional	22,8 km	17,7 km	40,5 km

(\*) extensão verificada através de controle via GPS (Sistema de Posicionamento Global).

Fonte: TRANSBETIM (2011).

A configuração atual e todas as alterações que as leis deram ao sistema podem ser vistas no QUADRO 2. Todas as alterações foram feitas para adaptar o sistema às demandas que foram surgindo até se chegar ao modelo atual, que foi o exigido no edital de licitação de 2011.

QUADRO 2 – Evolução do STPBC desde sua criação

Quesito	Edital de licitação	Contrato	Regulamento	Leis posteriores	Situação atual
Nº Permissões	Máximo 200	N/A	Máximo 200	Máximo de 177	170 ativas
Característica principal do sistema	Transporte de baixa capacidade, para suprir o serviço convencional quando inadequado para o atendimento da demanda, por ser economicamente inviável ou excessivamente oneroso ao conjunto do sistema	Transporte de baixa capacidade conforme o edital	Modalidade que, sob parâmetros diferenciados, integra os serviços oferecidos pelo transporte público convencional	N/A	Transporte concorrente. Transporta 1.180.000 passageiros/mês (dados da última vistoria fornecidos pelos permissionários) contra 1.050.000 do sistema convencional (dados do SBE – Sistema de Bilhetagem Eletrônica)
Prazo do contrato	02 anos prorrogáveis por mais 02 anos	02 anos prorrogáveis por mais 02 anos	N/A	05 anos, podendo ser prorrogado	N/A
Vida útil dos veículos	05 anos	N/A	05 anos	08 anos	N/A
Capacidade dos veículos	Mínimo de 10 e máximo de 20 pessoas, todas assentadas, inclusive o condutor	N/A	Mínimo de 10 e máximo de 20 pessoas, todas assentadas, inclusive o condutor	Mínimo de 12 e máximo de 22 pessoas, todas assentadas, inclusive o condutor	Transportam pessoas em pé

Nota: N/A = não se aplica

Fonte: TRANSBETIM (2011).



Quanto à configuração, a definição das linhas do sistema de transporte público da cidade foi concebida de forma a representar as origens e destinos das viagens, assim como a quantidade de linhas que atendem determinada regional. Nesse sentido, a nomenclatura utilizada no STPCO tem a configuração representada pela FIGURA 12.

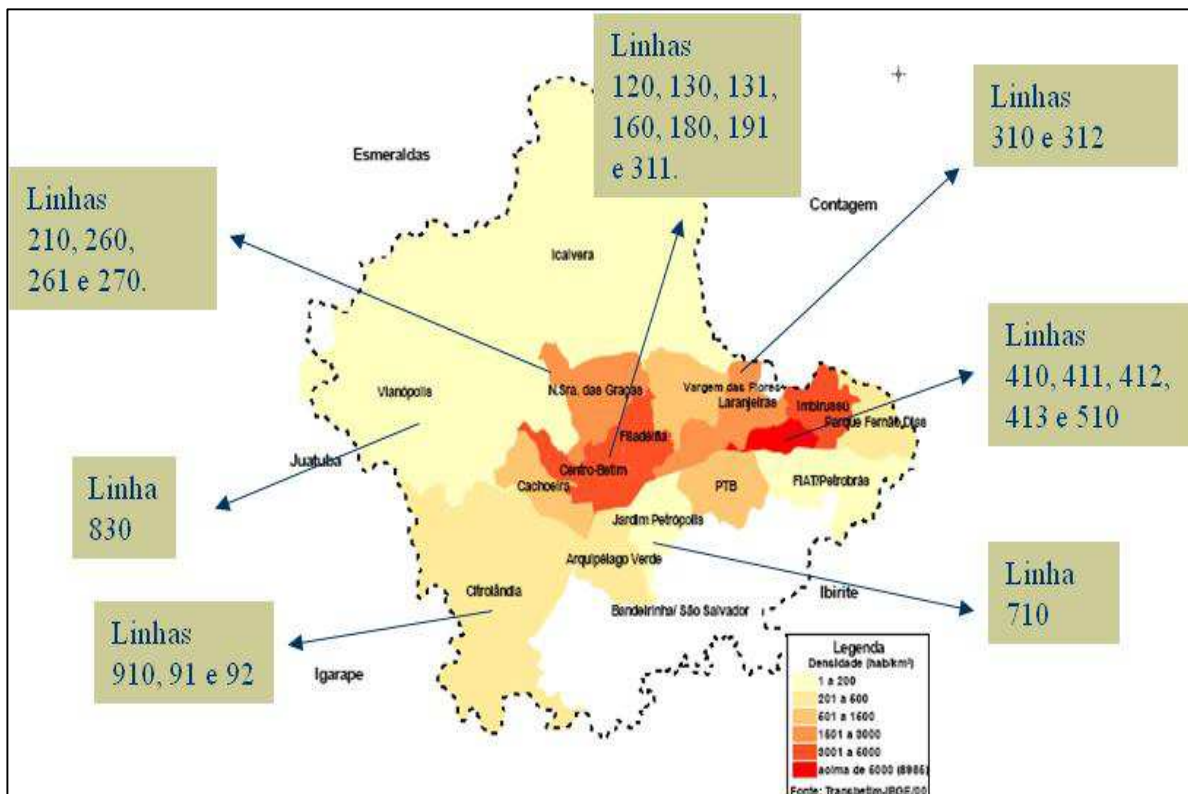


FIGURA 12 – Representação atual das linhas do STPCO nas regionais de Betim  
Fonte: TRANSBETIM (2011).

Na concepção e definição das linhas do STPBC, utilizou-se a mesma nomenclatura. Entretanto, pela concepção inicial, todas as linhas seriam radiais (com destino ao centro da cidade) e, portanto, não seria necessária a utilização de três algarismos para identificar a linha. Outra razão para se utilizarem apenas dois algarismos estava na forma de diferenciar o STPBC do STPCO. A configuração de cada uma das 11 linhas do STPBC podem ser visualizadas na FIGURA 13.

Com o desenvolvimento natural do sistema, as linhas do STPBC passaram a ter característica diametral, sempre passando pelo centro da cidade. Como as linhas já se encontravam estabelecidas e as suas respectivas nomenclaturas eram de conhecimento da população, nada foi alterado, independentemente do fato de as características iniciais terem deixado de existir (*i.e.*, avaliando-se somente o número da linha, não é possível determinar

seu destino; somente sua origem). A população sempre é informada pela TRANSBETIM, através de seu sítio eletrônico ou mesmo com informações visuais na lateral do micro-ônibus, sobre os bairros por onde o veículo passa; portanto, essa característica de numeração é mais utilizada para identificar o PC (ponto de controle, ou ponto final) da linha e diferenciar para a população o STPBC do STPCO.

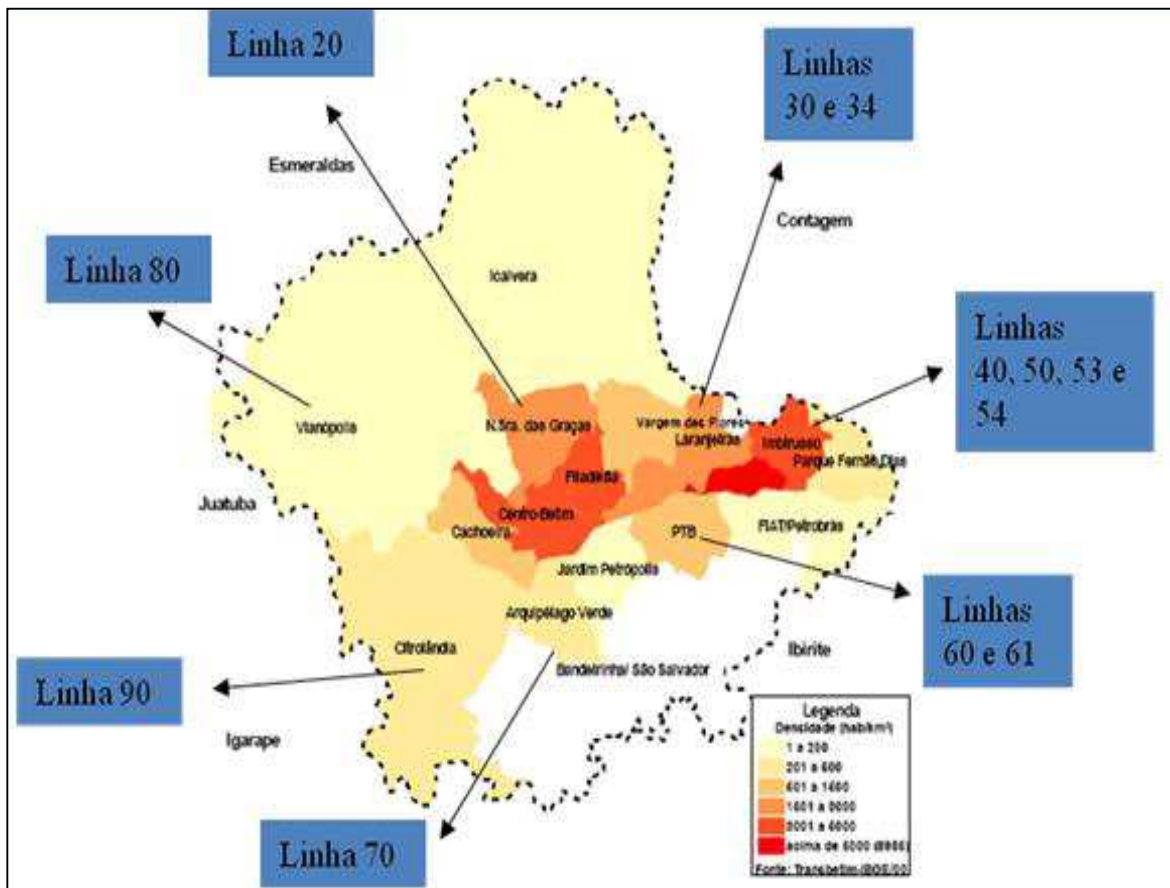


FIGURA 13 – Representação atual das linhas do STPBC nas regionais de Betim  
 Fonte: TRANSBETIM (2011).

Outra característica do sistema está no *layout* dos veículos da frota, de acordo com o qual, além da identificação numérica da linha, tem-se também a identificação da permissão de seu operador. Essa informação é útil para agilizar o processo de fiscalização efetuado pelo órgão gestor quando em operações na rua.



FIGURA 14 – *Layout* dos veículos utilizados no STPBC  
Fonte: foto tirada pelo autor em janeiro de 2012.

Junto à identificação da linha (*e.g.*, Linha 60), tem-se a identificação do permissionário que opera o veículo (*e.g.* Permissionário 115). A identificação do permissionário pode ser encontrada na parte frontal do veículo (à direita), conforme se pode visualizar n FIGURA 14, assim como na parte traseira do veículo.

#### **4.6. Participação do STPBC no Sistema de Transporte Coletivo de Betim**

A legalização do STPBC ocorreu em 2001 em conjunto com a implantação da bilhetagem eletrônica no STPCO. No entanto, dado o caráter incipiente da operação dos permissionários, a bilhetagem eletrônica somente foi implantada no STPCO. Dessa forma, o STPBC ficou condicionado a transportar somente os usuários que pagavam suas viagens em dinheiro e não foi possível registrar, por um longo período de tempo, dados precisos sobre o número de passageiros transportados pelo serviço de baixa capacidade. O GRÁFICO 4 representa a demanda anual transportada pelo sistema de transporte público em Betim desde 1996.

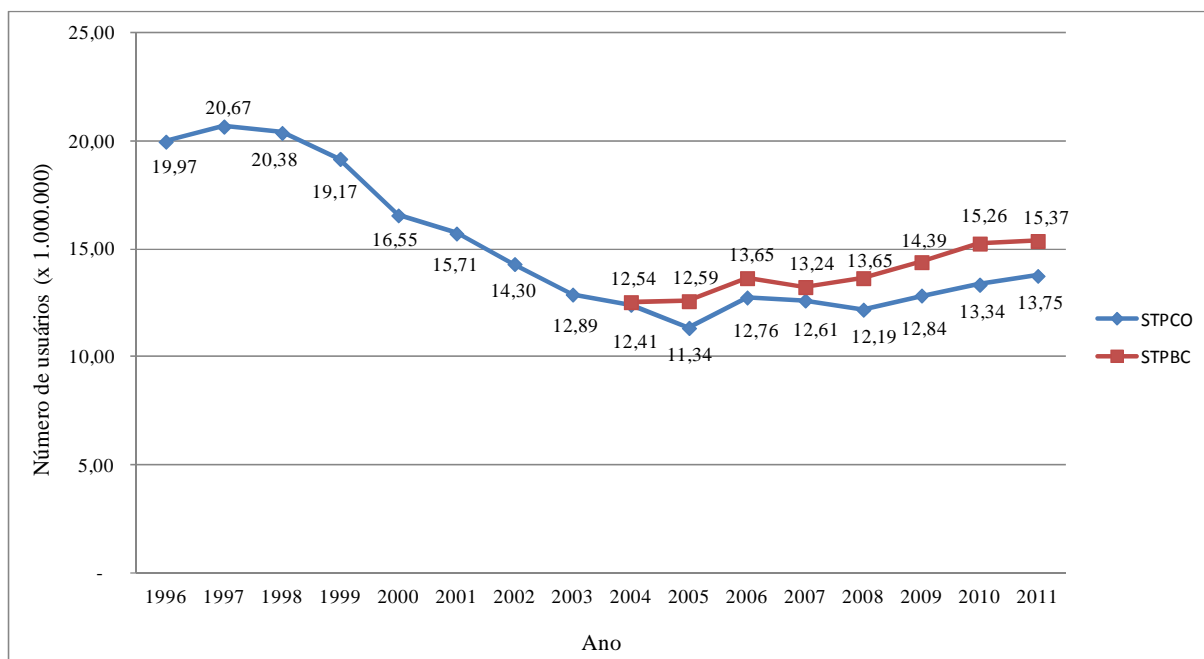


GRÁFICO 4 – Demanda do transporte público entre 1996 e 2011  
 Fonte: elaborado pelo autor com base em informações da TRANSBETIM (2012).

A bilhetagem eletrônica somente foi implantada no STPBC em 2010, razão pela qual existem dados disponíveis da demanda média mensal de apenas dois anos. Todavia, é possível perceber o aumento da demanda mensal transportada pelo STPBC através da redução na demanda do STPCO no período de 1999 a 2005. O GRÁFICO 4 mostra claramente o início da transferência de demanda para o sistema alternativo informal (no final da década de 1990), passando pelo período de legalização (em 2001) e pelo período de consolidação do STPBC (de 2001 a 2003), com o serviço ganhando a cada ano a confiança e preferência da população. Essa afirmação é possível de ser verificada, uma vez que, em relação à demanda do sistema como um todo, o STPCO e o STPBC se mantêm, em média, na proporção de 47% e 53% (esse percentuais são referentes aos valores absolutos do GRÁFICO 4) respectivamente desde 2003. Assim, com base na constatação de que a demanda do STPBC tornou-se maior que a do STPCO no final de 2003, a TRANSBETIM estimou a demanda de 2004 a 2009 para o sistema alternativo.

Quanto ao atendimento territorial, as linhas do STPBC são concorrentes em grande parte de seu itinerário com as linhas do STPCO. Essa configuração é resultante da própria característica viária da cidade de Betim, que possui poucas vias que fazem ligação entre todos os bairros dentro de suas respectivas regionais e o centro da cidade, estando a parte não concorrente no itinerário dos dois sistemas de transporte público localizada nas extremidades dos itinerários. Essa configuração se faz necessária devido à própria



característica tecnológica do STPBC, que permite atendimentos em áreas onde os ônibus convencionais não conseguem trafegar, como vilas e favelas. A FIGURA 15 mostra os itinerários que o STPBC realiza na cidade, representados pelas linhas vermelhas.

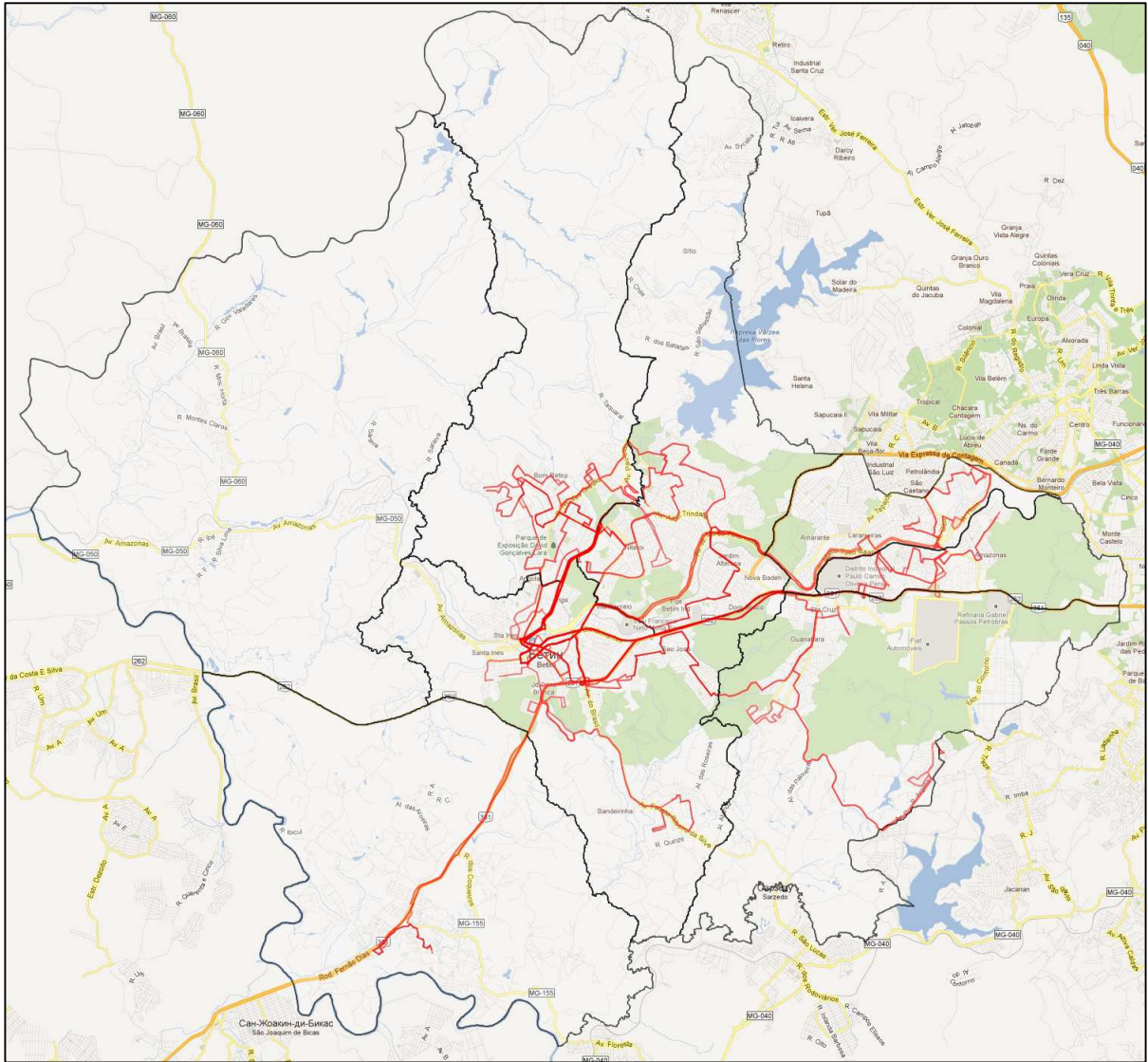


FIGURA 15 – Configuração dos itinerários das linhas do STPBC  
Fonte: elaborado pelo autor com base no Google Maps®.

Todas as regionais, exceto a Vianópolis, são atendidas pelo STPBC. O não atendimento à regional Vianópolis é justificado pela baixa representatividade populacional da mesma, que possui 3,21% do total da população da cidade de Betim e característica predominantemente rural. Nesse sentido, a demanda não é suficiente para justificar a operação dos dois sistemas de transporte público na região, que se torna inviável do ponto de vista econômico/operacional.

Já na FIGURA 16 é possível observar a configuração do sistema de transporte público geral da cidade de Betim. O sistema STPBC é representada pela cor vermelha e o STPCO pela cor azul. Aqui é possível visualizar o que foi apontado anteriormente: o atendimento realizado pelos sistemas é concorrente em grande parte do itinerário. Note-se que contribui para isso o fato de que a cidade possui grandes avenidas que ligam as regionais ao centro, quais sejam: Av. Juiz Marco Túlio Isaac, Av. Edmeia de Mattos Lazzarotti, Rodovia Fernão Dias (BR 381), Rua do Rosário e as duas principais vias da região central, Av. Amazonas e Rua Rio de Janeiro.

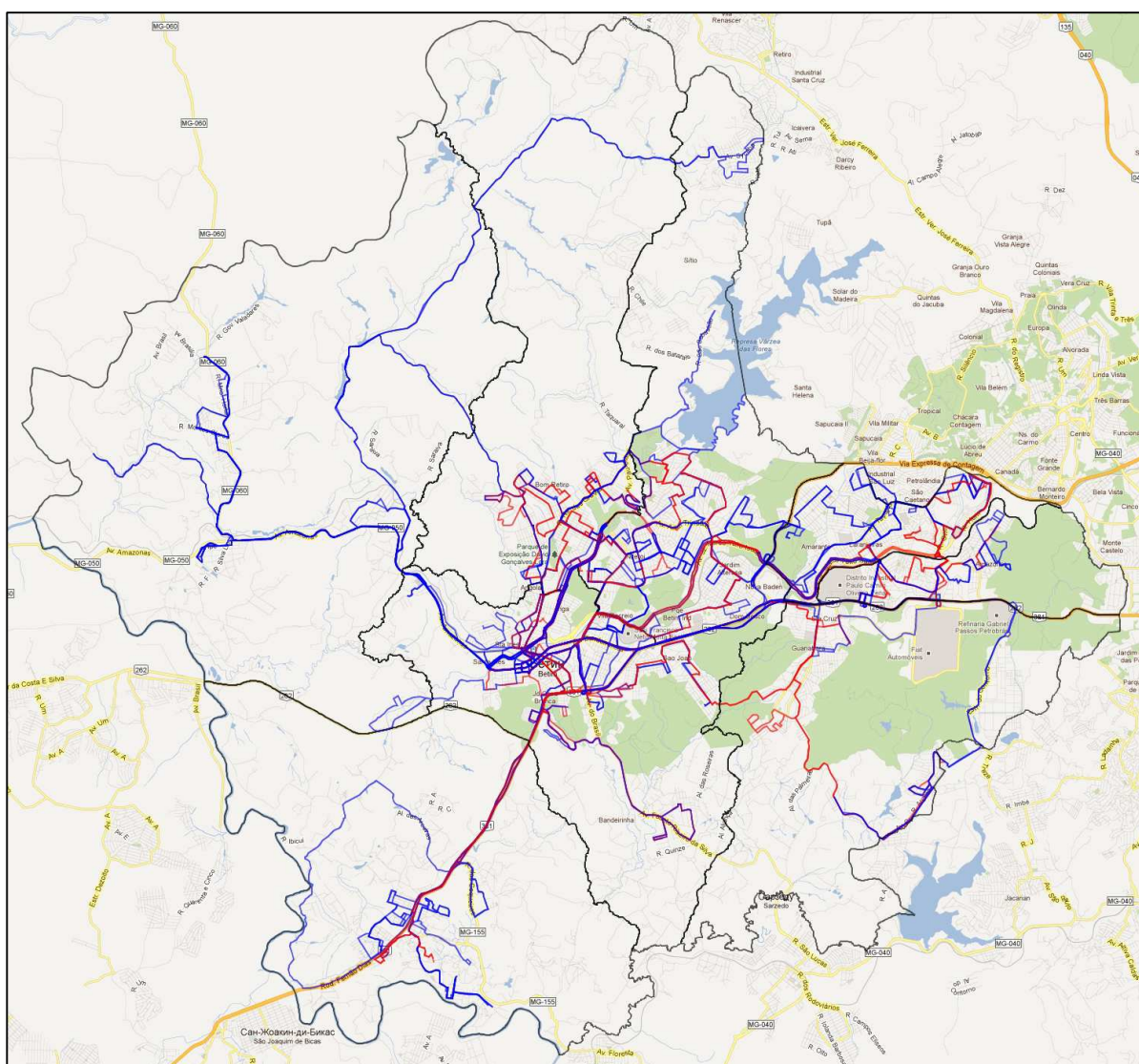


FIGURA 16 – Configuração dos itinerários das linhas do STPBC (Vermelho) e STPCO (Azul)  
Fonte: elaborado pelo autor com base no Google Maps®.



Percebe-se que a não concorrência entre os itinerários dos sistemas está localizada na periferia da cidade, onde a microacessibilidade é mais forte justamente pela configuração dessas áreas, com diversas vilas e bairros que surgiram sem planejamento de infraestrutura. Em decorrência, são áreas caracterizadas por vias estreitas e alto índice de aclives e declives.

Já os PEDs seguem o traçado imposto pelo itinerário e, por conseguinte, estão presentes nos trechos concorrentes entre os dois sistemas, salvo nas extremidades que são de exclusividade do STPBC. A representação dos PEDs na API do Google Maps® pode ser visualizada na FIGURA 17.

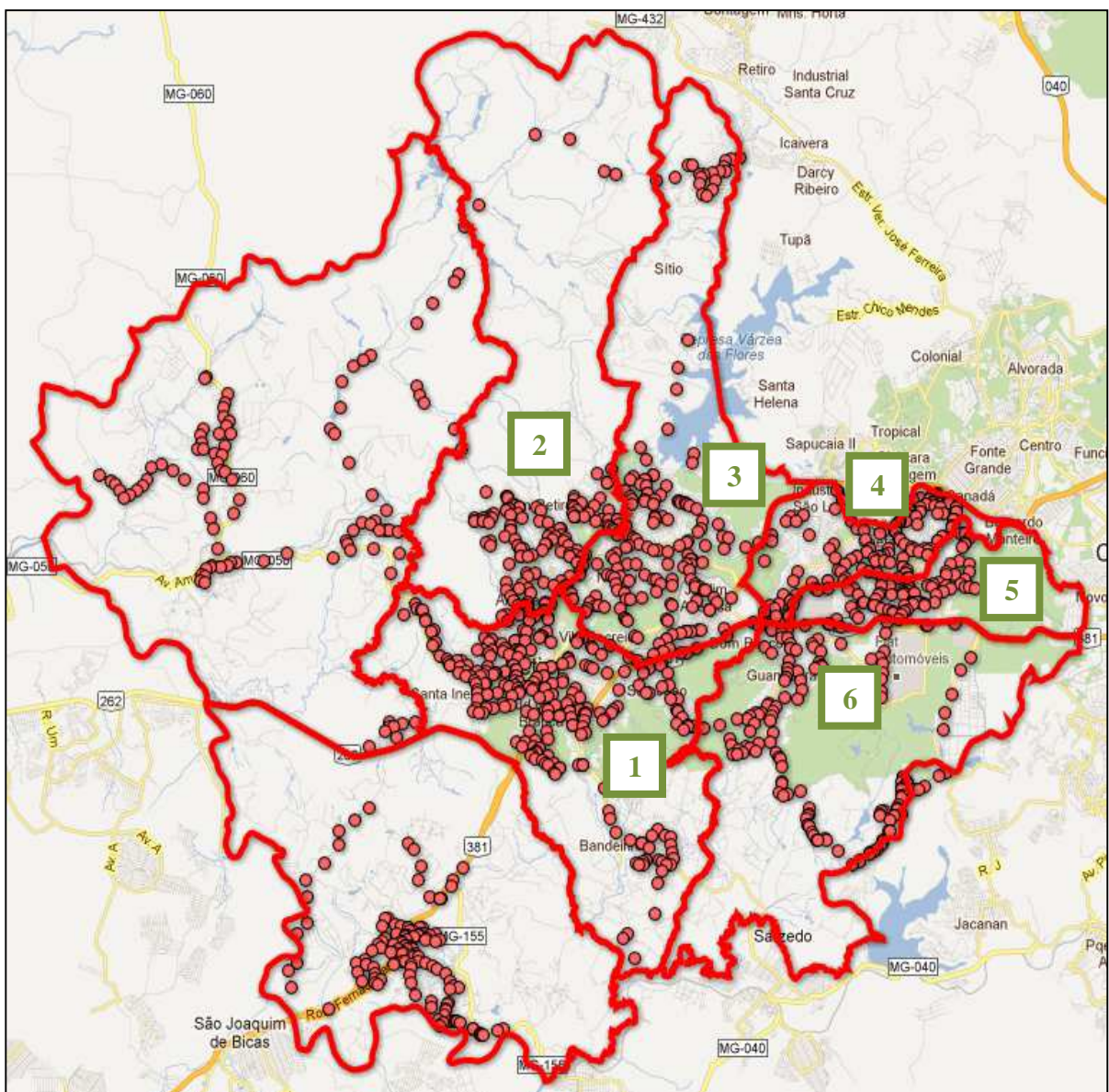


FIGURA 17 – Pontos de Embarque e Desembarque (PEDs) da cidade de Betim  
Fonte: elaborado pelo autor com base no Google Maps®.

Pode-se perceber uma maior concentração de PEDs no entorno da região central (ponto 1) e nas divisas dessa regional com as regionais Norte (ponto 2) e Alterosas (ponto 3). As regionais Imbiruçu (ponto 4), Teresópolis (ponto 5) e a parte norte do PTB (divisa com essas duas, ponto 6) também têm grande concentração de PEDs. O sistema total é composto por 1779 PEDs, dos quais 1464 pertencem ao STPCO, 1137 ao STPBC. Esses números contemplam PEDs que são comuns a ambos os sistemas; assim, o STPC é responsável por 642 PEDs exclusivos, enquanto o STPBC possui 285 PEDs, sendo comuns a ambos os sistemas 852 PEDs. Pode-se concluir, portanto, que o sistema possui 47,89% dos PEDs comuns aos dois sistemas, 36,09% exclusivos ao STPCO e 16,02% exclusivos ao STPBC.

Uma vez descrito o contexto do estudo de caso focalizado por esta dissertação, passa-se, no capítulo seguinte, a uma análise dos dados coletados com vistas a uma avaliação do Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade na cidade de Betim-MG.



## 5. ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos com base na metodologia descrita no Capítulo 3. Primeiramente, descrevem-se o perfil dos permissionários e as características básicas da operação, juntamente com uma avaliação do STPBC sob a perspectiva desses atores. Em seguida, descrevem-se o perfil dos usuários do STPBC e as características das suas viagens, juntamente com uma avaliação do STPBC sob o viés da satisfação desses atores. Em seguida, as avaliações dos permissionários e usuários são avaliadas em conjunto para identificar pontos de convergência e divergência. Por fim, apresenta-se uma análise sobre as questões de mobilidade, acessibilidade e custos do STPBC.

### 5.1. Perfil dos Permissionários do STPBC e Características Básicas da Operação

Obteve-se uma amostra de 122 respondentes, sendo 96% do sexo masculino e 4% do sexo feminino. Em relação à faixa etária, observa-se uma predominância de permissionários com idade de 50 a 59 anos (43%) e de 40 a 49 (26%), conforme mostra o GRÁFICO 5.

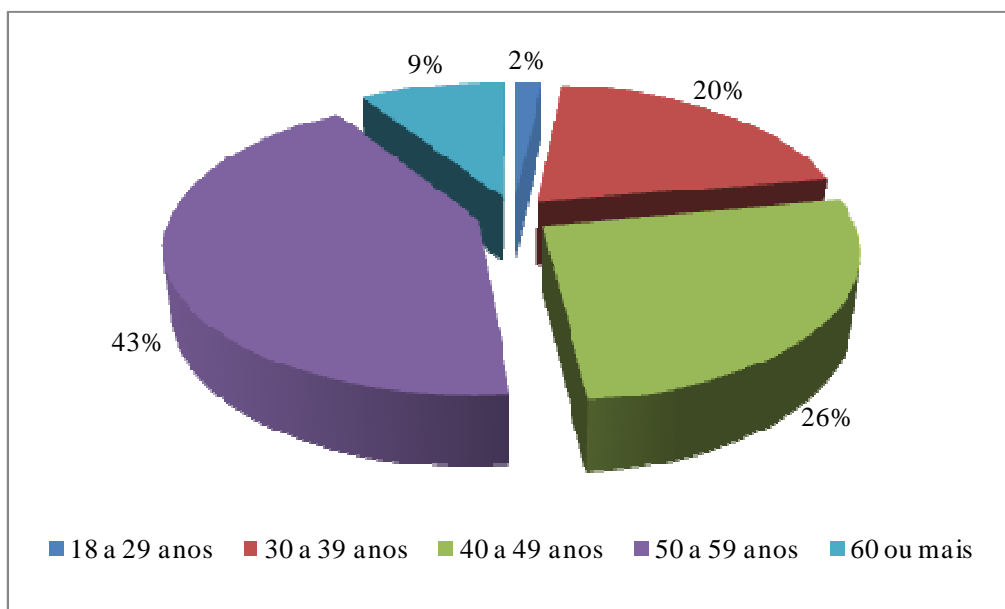


GRÁFICO 5 – Distribuição dos respondentes por faixa etária  
Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação ao tempo de trabalho na profissão de motorista, 87% e 9% dos permissionários trabalham, respectivamente, há mais de dez anos e entre sete e dez anos nessa atividade, os outros 4% distribuem-se na faixa entre 3 e 6 anos. Em outras palavras, a maioria dos respondentes está no serviço desde a legalização do sistema. Além disso, observou-se que a atividade de permissionário é a única exercida no momento para 91% da amostra; os outros 9% exercem profissões diversas.

O nível de escolaridade concentra-se no Ensino Fundamental incompleto (42% dos respondentes, dos quais 73% têm idade superior a 60 anos). O GRÁFICO 6 mostra a relação entre escolaridade e idade.

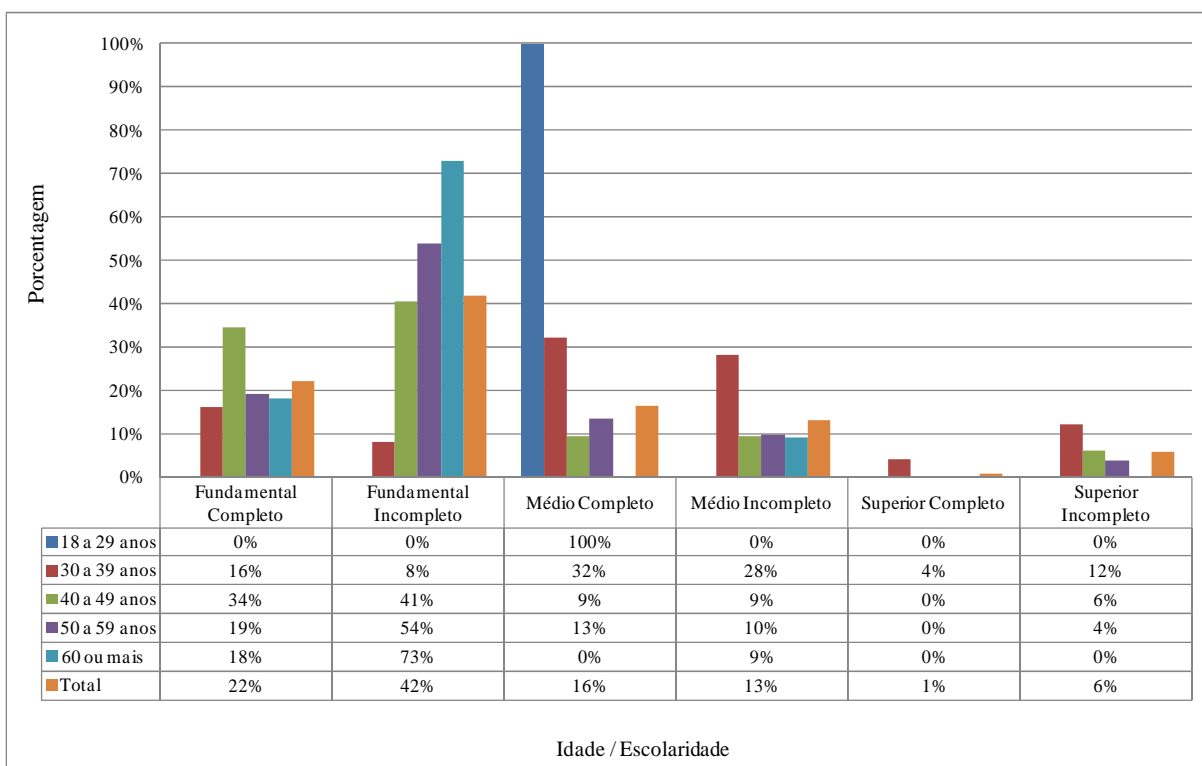


GRÁFICO 6 – Níveis de escolaridade por faixa etária  
Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto mais elevada a idade, maior a probabilidade de o permissionário ter familiares trabalhando como auxiliar (*e.g.*, cobrador e motorista auxiliar): 69% dos respondentes têm algum familiar trabalhando no sistema, sendo a maioria (63%) filhos(as). A explicação para tal constatação pode ser justificada pelo fato de que, quanto maior a idade do permissionário, maior a tendência de que seus descendentes tenham idade compatível para entrarem no mercado de trabalho.

No que diz respeito ao número de viagens realizadas por dia, 63% dos entrevistados realizam de seis a dez. No período de inatividade, 62% dos respondentes guardam os micro-ônibus na própria residência e 32% deixam-nos na cooperativa; os outros 6% guardam-nos em posto de gasolina / garagem alugada ou deixam-nos na rua. As manutenções são realizadas em média a cada 16 dias. Um ponto importante observado nas respostas a esse item é que a maioria dos entrevistados enfatiza que as manutenções são importantes, pois o veículo é fruto do sustento deles e não pode parar de funcionar/produzir. Os veículos são, em 97% dos casos, financiados, a uma prestação mensal média de R\$ 4.126,00.

Como os permissionários constituem um grupo de trabalhadores que inicialmente realizavam o transporte de passageiros de forma clandestina, buscou-se também identificar quais foram as maiores dificuldades enfrentadas no início da atividade e as motivações para a entrada no ramo do transporte alternativo. Como resultado, 31,3% dos respondentes disseram que a fiscalização era a maior das dificuldades, principalmente por serem irregulares. As principais motivações para o início das atividades no transporte de passageiros foram: desemprego (35,25%); oportunidade (37,7%); motivos financeiros (7,21%); gostar da profissão (4,10%); não responderam (3,28%); e outros (2,46%). Todos os motivos categorizados podem ser vistos no GRÁFICO 7.

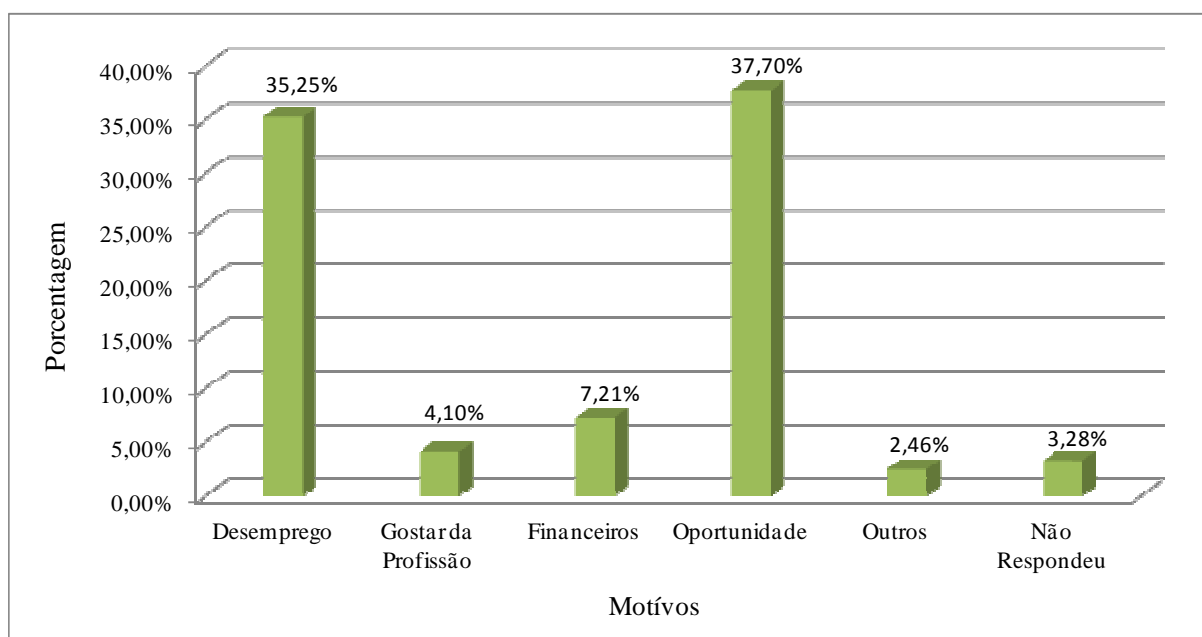


GRÁFICO 7 – Motivo do início na operação do transporte  
Fonte: elaborado pelo autor.

Os dados apresentados no GRÁFICO 7, confirma a constatação de Araújo (2000). De acordo com o autor, a facilidade para se iniciar a operação, com baixo investimento inicial e veículos na grande maioria dos casos financiados, gerava alta lucratividade e promovia de certa forma oportunidade de trabalho e estabilidade financeira. Constata-se, assim, que os principais motivos apresentados pelos permissionários para iniciar a atividade de transporte de pessoas são relativos aos aspectos econômicos (*i.e.*, desemprego, motivos financeiros e oportunidade de negócio).

## **5.2. Avaliação do STPBC na Perspectiva dos Permissionários**

Fez-se uma análise da opinião dos permissionários sobre: (i) prestação do serviço, sendo essa a percepção do permissionário na operação diária do sistema; (ii) fiscalização e controle do sistema pela TRANSBETIM; e (iii) melhorias com a legalização e consequente criação do STPBC.

Os blocos de avaliação buscaram avaliar os conceitos apresentados por Ferraz e Torres (2004), no que diz respeito a condução dos veículos, cumprimento de paradas e quadro de horário. Também foram inclusos os pontos definidos por Bichara (2006) no que tange a organização de linhas, itinerários e fiscalização do órgão gestor.

No bloco referente à prestação do serviço, o primeiro item corresponde ao itinerário, sendo a avaliação norteadada pela extensão da área de atendimento pela linha operada pelo permissionário. Assim, avaliaram-se: a percepção de atendimento que o permissionário tem quanto à sua própria operação dentro do sistema e ao nível de satisfação em relação ao atendimento em termos territoriais (*i.e.*, se a linha realmente apresenta demanda de passageiros).

No segundo item, quadro de horário, foi avaliado se o mesmo cumpre seu papel, isto é, se há número suficiente de viagens para atender a demanda. Junto a essa percepção, foi considerada a possibilidade de geração de concorrência entre os operadores em decorrência de horários de partida muito próximos (*e.g.*, a Linha 60 apresenta um intervalo de 10 minutos entre viagens no horário das 8 h às 16 h).

No terceiro item, facilidade de acesso aos locais de prestação de serviços (pontos de embarque e desembarque), avaliou-se a dificuldade operacional enfrentada no dia a dia das viagens realizadas. Levaram-se em consideração a infraestrutura viária, como largura e condições de asfaltamento das vias, e possíveis obstáculos, como veículos estacionados ou

qualquer outro elemento que influencie na continuidade do itinerário e na velocidade operacional.

No quarto item, trânsito, consideraram-se basicamente os tempos de atraso que o tráfego gera ao cumprimento do quadro de horário. Solicitou-se ao permissionário que avaliasse a influência da boa ou má qualidade do trânsito da cidade para a máxima eficiência na operação. Ressalta-se aqui que a máxima eficiência está em cumprir o quadro de horário e gerar confiabilidade para o usuário.

No quinto item, segurança, os permissionários avaliaram as questões de assalto e também a questão da segurança dos usuários. O estado de conservação e manutenção dos micro-ônibus foram o principal fator avaliado para garantir a segurança dos usuários.

Por fim, no sexto item, quantidade de passageiros, avaliou-se a satisfação dos permissionários com relação ao número de passageiros transportados. Esse item tem relação direta com a rentabilidade da linha e conseqüente continuidade da prestação do serviço. Vale sublinhar que cada permissionário tem como fonte de renda os passageiros que transporta, não existindo nenhum tipo de subsídio ou câmara de compensação tarifária.

Passa-se agora para os resultados, destacando-se as respostas que tiveram maiores percentuais na amostra. Em primeiro lugar, observou-se que 81% dos permissionários avaliaram o itinerário entre bom e ótimo e 76% avaliaram o quadro de horário entre bom e ótimo. Destaca-se aqui que os permissionários têm participação na definição desses dois itens, podendo discutir com a TRANSBETIM e sugerir-lhe a redefinição dos itinerários e dos quadros de horários.

Já a facilidade de acesso aos locais do itinerário foi avaliada por 72% dos permissionários entre boa e ótima. O quesito trânsito, ao qual todos estão sujeitos, foi avaliado por 77% dos entrevistados entre ruim e muito ruim, sendo esse item apontado como o principal fator para o não cumprimento do quadro de horário. A segurança foi avaliada por 58% dos respondentes entre boa e ótima, sendo que o quesito que mais pesou nessa avaliação foram os assaltos, que, apesar de terem reduzido, ainda acontecem. Finalmente, o item quantidade de passageiros foi avaliado por 80% dos entrevistados entre bom e ótimo. Todos os dados podem ser vistos no GRÁFICO 8.

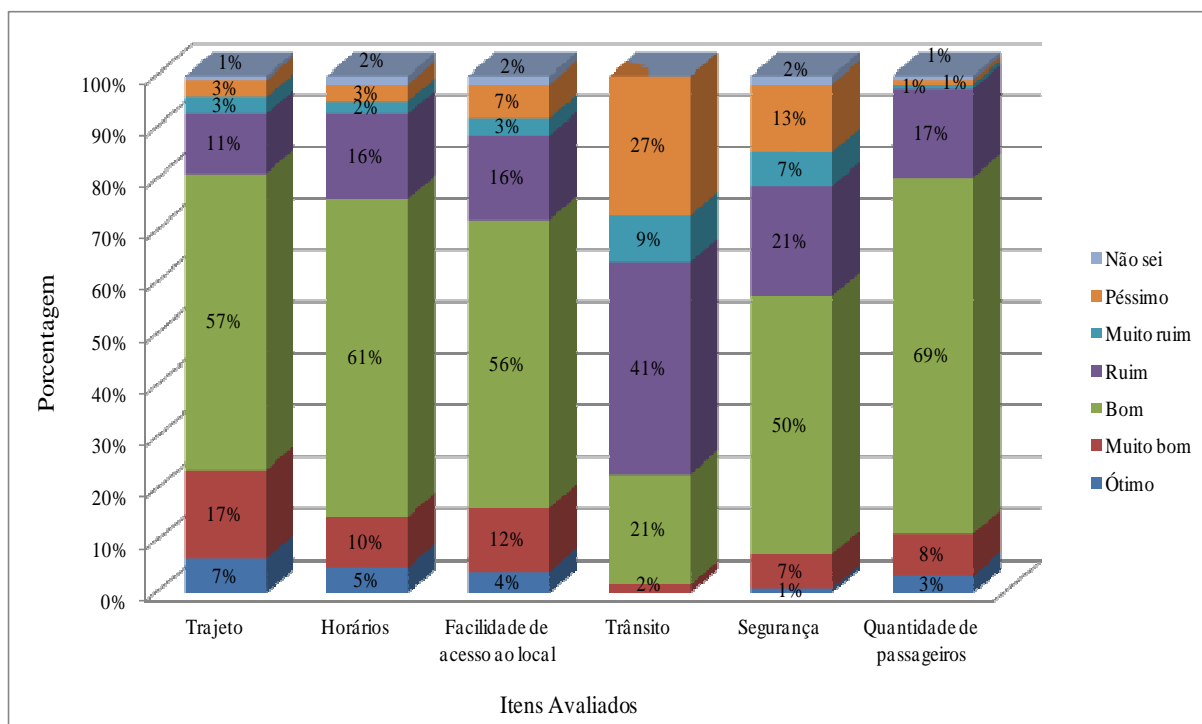


GRÁFICO 8 – Avaliação da prestação do serviço  
 Fonte: elaborado pelo autor.

As análises estatísticas retornaram três resultados significativos, sendo o primeiro concernente à correlação entre a linha do micro-ônibus e a avaliação da prestação de serviço no que tange ao itinerário. Nesse caso, a Linha 53 apresentou os valores de avaliação mais baixos; entretanto, um grupo de três linhas avaliou de forma significativamente mais positiva o itinerário percorrido: 50, 54 e 70. O segundo resultado se refere a uma avaliação extremamente baixa (insatisfatória) dos respondentes que trabalham na Linha 90 em relação ao quadro de horário quando comparados com os dados relativos às demais linhas. O terceiro resultado significativo diz respeito às variáveis linha e segurança: novamente a Linha 90 se destaca significativamente das demais, porém no sentido inverso: as avaliações de segurança são as mais elevadas (satisfatórias) se comparadas com as avaliações de qualquer outra linha.

Na correlação da variável idade com as variáveis itinerário e quadro de horário, o resultado obtido possui exatamente o mesmo padrão para os dois testes realizados. Em outras palavras, observa-se uma curva de valores em que as faixas etárias intermediárias atribuem avaliações melhores, enquanto as categorias de idade mais extremas (*i.e.*, os permissionários mais jovens e os mais velhos) atribuem avaliações piores, demonstrando mais insatisfação em relação ao itinerário e ao quadro de horário.

A avaliação da operação no dia a dia apresentou resultado positivo em todos os quesitos, com exceção do trânsito, que continua a interferir de forma negativa na opinião dos

permissionários, sobretudo por dificultar o cumprimento de horários. De forma geral, todos os permissionários apresentam comentários no momento de responder ao questionário de avaliação, querendo demonstrar a satisfação que sentem em trabalhar no sistema.

No segundo bloco de questões, avaliou-se a percepção dos permissionários em relação à fiscalização e controle pela TRANSBETIM. O primeiro item avaliado foi o quadro de horário. O segundo item, itinerário, buscou identificar a percepção dos informantes quanto à correta ou incorreta fiscalização realizada no cumprimento do itinerário programado para a linha, assim como na forma pela qual a fiscalização é realizada. O terceiro item, tecnologia utilizada, complementou os dois itens anteriores, avaliando a eficiência da tecnologia que é empregada como ferramenta para fiscalização do cumprimento do quadro de horário e também do itinerário. O quarto item, manutenção veicular, avaliou a opinião do permissionário em relação à inspeção veicular realizada semestralmente pela TRANSBETIM, sobretudo no que diz respeito à importância e qualidade dessa inspeção. Por fim, o quinto item, combate aos clandestinos, avaliou a percepção da eficácia ou não no combate aos clandestinos na linha que o permissionário opera ou alguma linha que possa interferir total ou parcialmente na redução da demanda.

Os itens horário, itinerário, tecnologia e manutenção veicular foram avaliados, em sua maioria, como bons, ficando apenas o item combate à clandestinidade avaliado por 59% dos respondentes entre ruim e péssimo. Percebe-se assim que a fiscalização da manutenção veicular é muito bem avaliada; porém, o combate a clandestinos não apresenta um nível satisfatório para a maioria dos respondentes. Todos os dados ora discutidos podem ser vistos no GRÁFICO 9 a seguir.

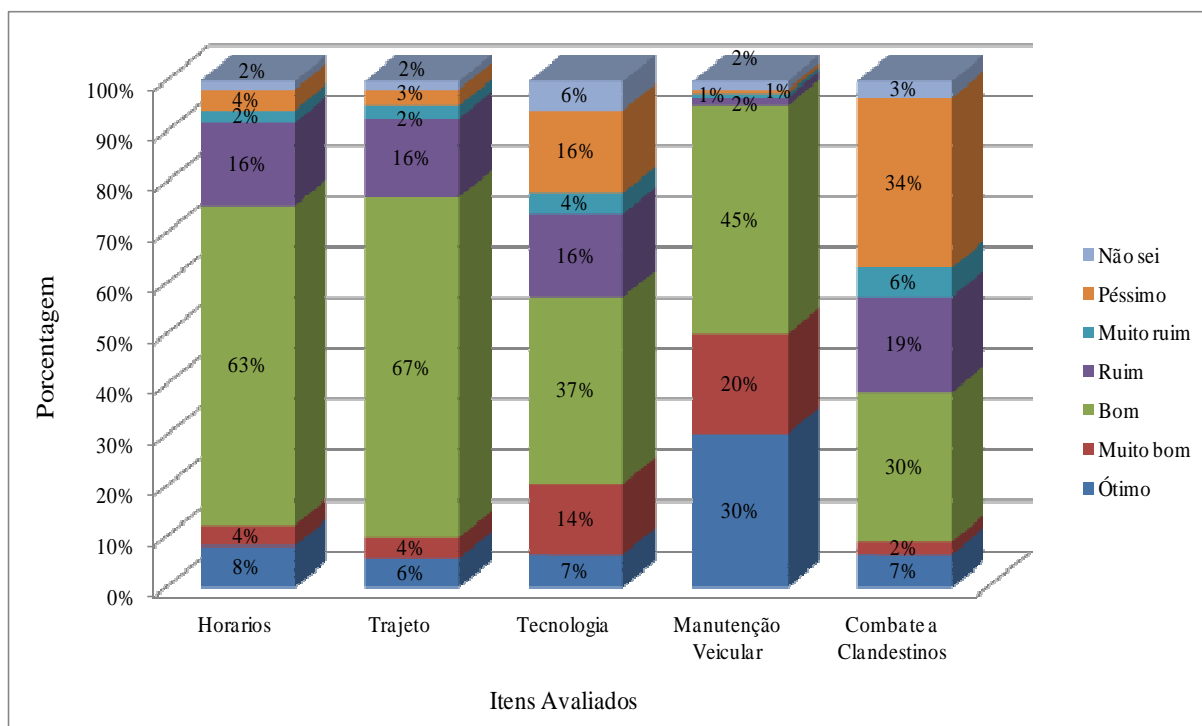


GRÁFICO 9 – Avaliação da fiscalização e controle

Fonte: elaborado pelo autor.

O teste de correlação entre a faixa etária e a variável combate aos clandestinos aponta uma tendência crescente em relação à idade e satisfação dos respondentes. Quanto maior a faixa etária, maior é a satisfação com a fiscalização e o controle no combate aos clandestinos, sendo a faixa etária que apresenta o maior nível de satisfação a dos permissionários com 60 anos ou mais.

De forma geral, a avaliação da fiscalização e controle obteve resultado positivo significativamente maior nos quesitos quadro de horário e itinerário. Em contrapartida, o combate aos clandestinos é o item que obteve a pior avaliação – fato esse interessante, uma vez que a origem do STPBC é justamente o transporte clandestino que operava na cidade.

Já o terceiro bloco de questões avaliou a percepção dos permissionários quanto às melhorias que a legalização do sistema, com a criação do STPBC em 2001, trouxe para eles e principalmente para os usuários. O primeiro item, tranquilidade de operação no sistema, voltou-se para os aspectos relacionados diretamente com a fiscalização e a própria operação do sistema sem a concorrência entre permissionários. O segundo item, regularidade, enfocou na percepção dos respondentes em relação aos quadros fixos de horários, itinerários predefinidos e impossibilidade de desvios. O terceiro item, organização, concentrou-se na criação e/ou filiação em sindicatos e cooperativas que representam e defendem os direitos e questões relativas a adaptações e melhorias no sistema junto ao órgão regulador. Por fim, o



quarto item, confiabilidade do usuário em relação ao sistema, interessou-se pela percepção que os permissionários têm em relação aos usuários, avaliando-se se aquele acredita que este passou a confiar mais no sistema e também a utilizá-lo mais depois da sua legalização.

Nesses termos, a maioria dos respondentes avaliou todos os itens de forma satisfatória, representando uma média de 91% dos dados, conforme se pode verificar no GRÁFICO 10.

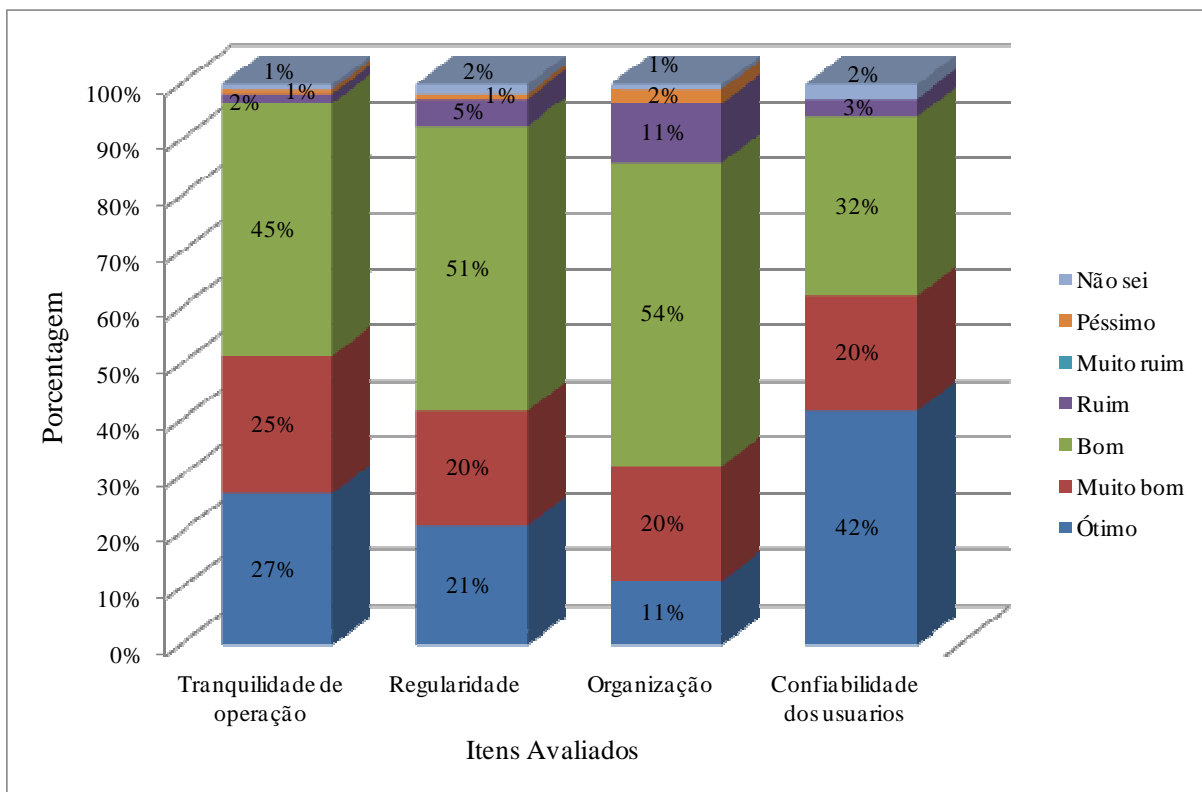


GRÁFICO 10 – Avaliação da melhoria das condições de trabalho com a criação do STPBC  
 Fonte: elaborado pelo autor.

Por fim, o último teste estatístico avaliou a correlação entre as variáveis idade e regularidade. Neste caso, duas faixas etárias se destacam das demais por apresentar dados de avaliação expressivamente menores que as demais: as categorias compostas pelos respondentes mais velhos, de 50 a 59 anos e 60 anos ou mais, mostrando que os permissionários com essa idade avaliam de forma mais insatisfatória a regularidade como melhoria com a criação da STPBC.

Uma vez observada a percepção dos permissionários em relação ao sistema, em geral com uma avaliação positiva, passa-se, na seção a seguir, para uma análise da percepção dos usuários desse sistema.

### 5.3. Perfil dos Usuários do STPBC e Características das Suas Viagens

Para a pesquisa de opinião dos usuários do sistema, obteve-se uma amostra de 420 respondentes (valor acima dos 397 predefinidos estatisticamente), sendo 44% do sexo masculino e 56% do sexo feminino. Novamente, enfocando-se nos maiores percentuais encontrados, destaca-se que, do total de respondentes do sexo masculino, 34% tem idade entre 25 e 29 anos. Já do total de respondentes do sexo feminino, 30% tem idade predominante entre 25 e 29 anos. Os dados podem ser visualizados no GRÁFICO 11.

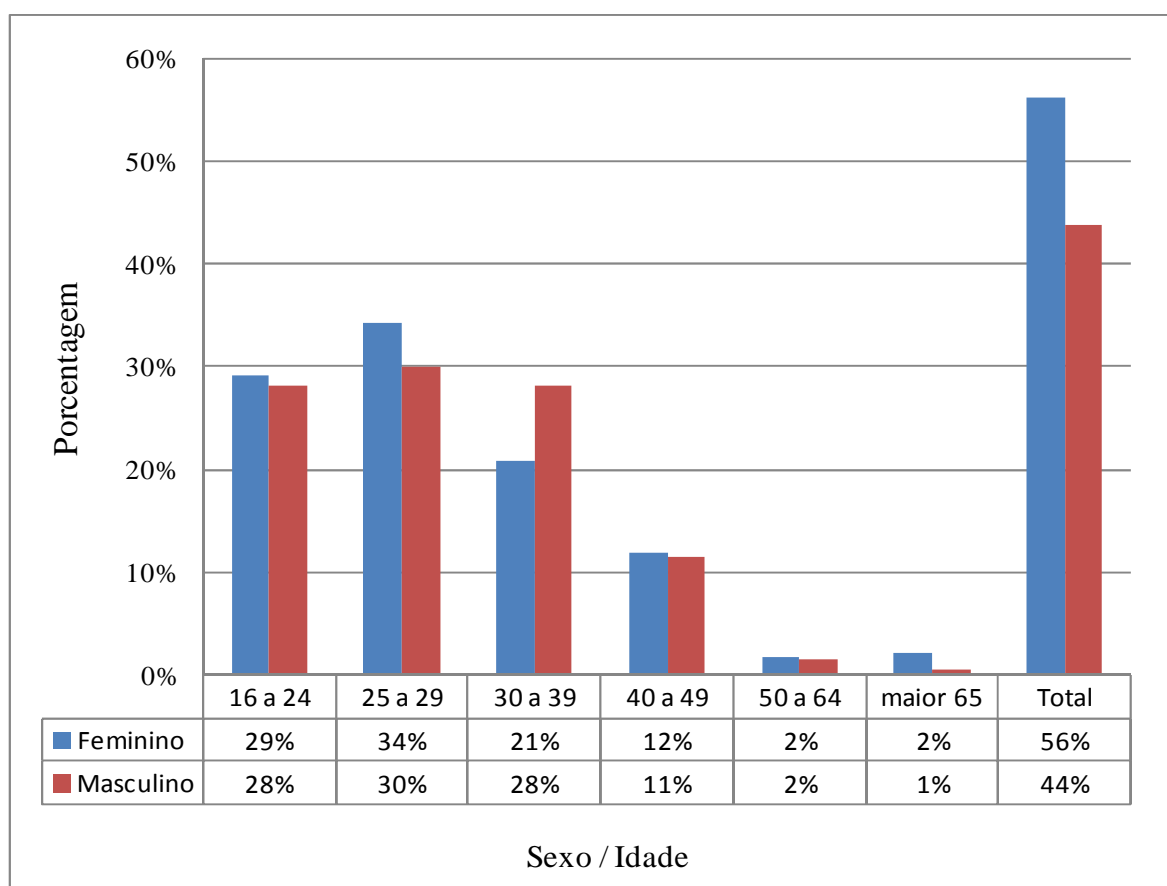


GRÁFICO 11 – Distribuição dos respondentes por sexo e faixa etária  
Fonte: elaborado pelo autor.

O nível de escolaridade concentra-se no Ensino Médio completo, 34% dos respondentes, e incompleto, com 28% (cf. GRÁFICO 12). Já a renda mensal individual concentra a maioria dos respondentes na faixa de 2 a 3 salários mínimos (37%) e na faixa de até 1 salário mínimo (31%); não quiseram responder (30%), e respondentes com renda superior a 3 salários somam (2%).

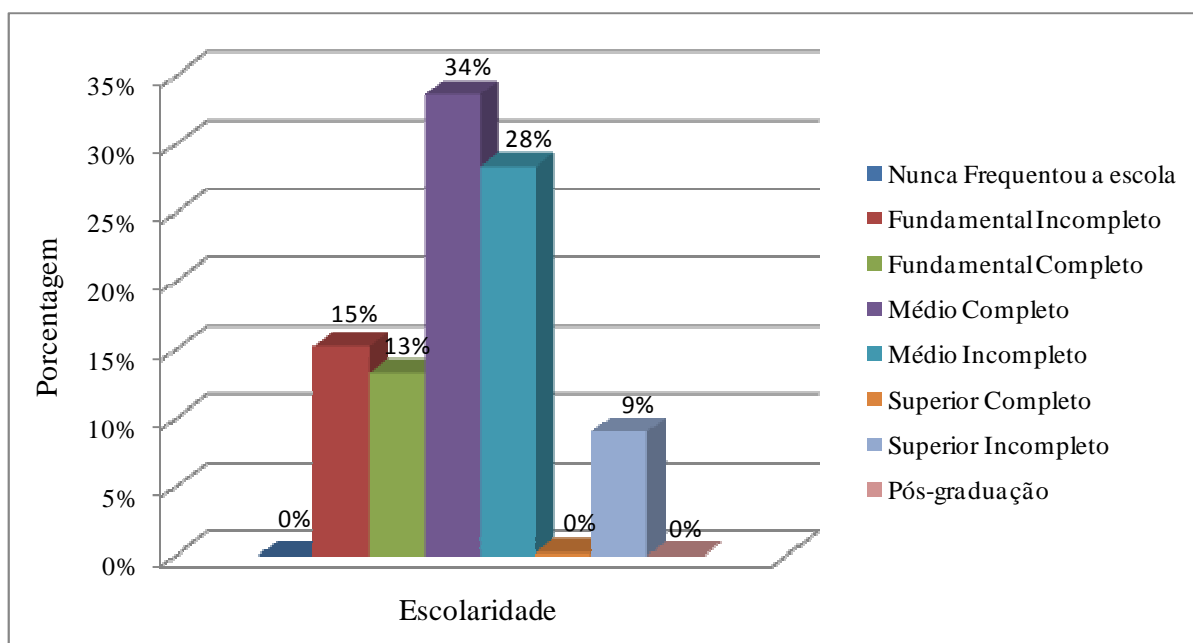


GRÁFICO 12 – Níveis de escolaridade por renda mensal individual  
 Fonte: elaborado pelo autor.

No que diz respeito à frequência de utilização das *vans* (micro-ônibus), 57% dos usuários responderam que as utilizam todos os dias, enquanto 21% responderam que as utilizam na maior parte da semana. Já a quantidade de vezes em que o usuário necessita utilizar as *vans* (micro-ônibus) por dia, 99% dos entrevistados responderam de 2 a 3 vezes por dia. Quanto ao motivo de utilização das *vans* (micro-ônibus), as respostas foram: 63% para o trabalho; 15% para atividades escolares; 6% para lazer; e 16% para visitas, assistência médica e outros. Quando analisados em conjunto a escolaridade e o motivo dos deslocamentos, os resultados vão de encontro aos resultados apresentados pela pesquisa nacional realizada pelo IPEA (2010): a maioria dos respondentes tem ensino médio incompleto e utiliza majoritariamente o transporte público para se deslocar para o trabalho.

Em se tratando do custo da passagem para realização da viagem, 81% responderam que o valor é caro; para 13%, o valor está em suas condições de pagamento, 4% disseram que o valor lhes é indiferente, e 2% afirmaram que o valor é barato. Já a forma de pagamento para 42% dos respondentes é o vale-transporte, enquanto 57% pagam em dinheiro e 1% usufruem do benefício da gratuidade. Pode-se dizer então que a maior parte dos usuários usa o sistema de transporte com frequência, para realização de viagens de ida e volta e com motivos de trabalho. Já os custos do transporte, apesar de boa parte não pagar do próprio bolso (pois utilizam o vale-transporte) é considerado elevado.

Para avaliar as questões da mobilidade e acessibilidade, foram feitas quatro perguntas sobre o tempo de deslocamento dos usuários em suas viagens diárias. A primeira questão é sobre o tempo de caminhada do ponto de origem do usuário na viagem a ser realizada: 47% caminham de 3 a 6 minutos, 24% caminham de 7 a 10 minutos e 20% caminham menos de 2 minutos, o restante (9%) caminha mais de 10 minutos. Pode-se observar que 67% dos usuários caminham menos de 6 minutos para ter acesso ao sistema de transporte público – fato esse que, segundo Ferraz (1988), confere boa qualidade a esse item.

A segunda questão, por sua vez, abordou o tempo de espera do usuário no ponto de ônibus: 51% dos respondentes precisam esperar de 7 a 10 minutos; 22% precisam esperar de 11 a 15 minutos; 13% precisam esperar de 3 a 6 minutos; 6% precisam esperar por menos de 2 minutos; e 8% esperam mais de 15 minutos. Percebe-se assim que 92% dos respondentes esperam menos de 15 minutos no PED, o que, de acordo com Ferraz (1988), confere a classificação “boa” para a frequência de atendimento.

Já a terceira questão enfocou na duração do caminhar do usuário para atingir seu destino final desde o ponto de desembarque: 42% dos respondentes caminham de 3 a 6 minutos; 26% caminham de 7 a 10 minutos; 25% caminham menos de 2 minutos; 5% caminham de 11 a 15 minutos; e 2% caminham mais de 15 minutos. Os resultados sobre os tempos de caminhada podem ser visualizados no GRÁFICO 13. Da mesma forma como ocorreu com o tempo de caminhada para acesso ao sistema de transporte público, 67% dos usuários também caminham até 6 minutos após o desembarque do sistema para alcançar o destino final da viagem, confirmando assim, segundo classificação de Ferraz (1988), boa qualidade para essa variável.

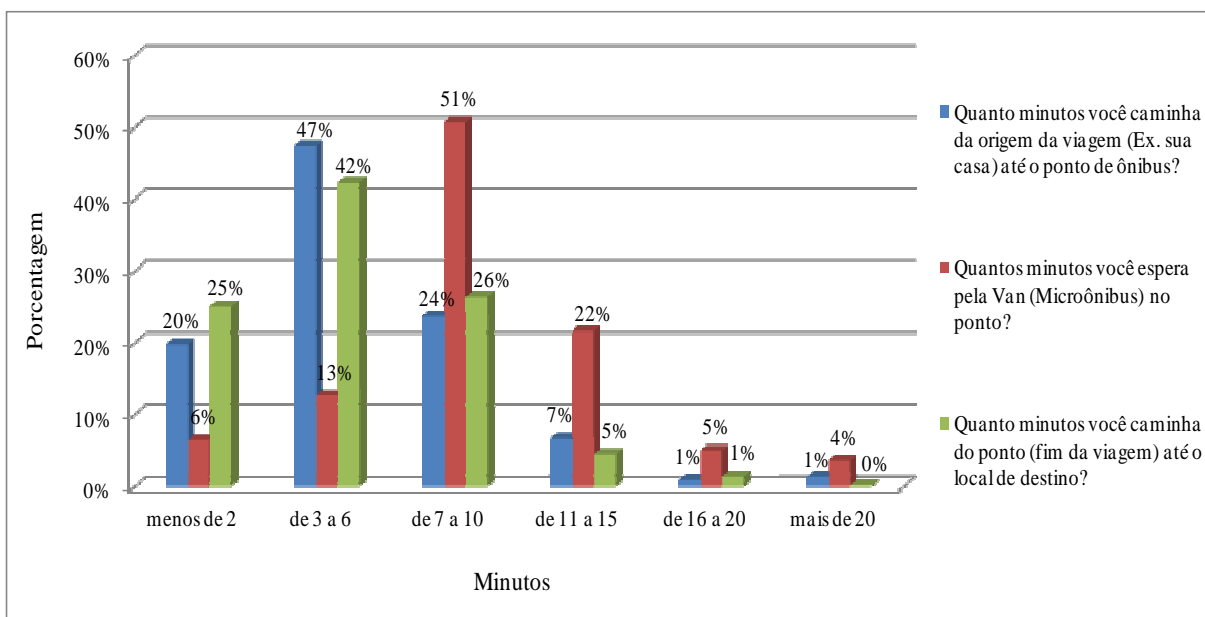


GRÁFICO 13 – Tempos de caminhada e espera  
 Fonte: elaborado pelo autor.

Por fim a quarta questão enfocou na duração da viagem do embarque até o desembarque: para 42%, a viagem dura de 26 a 35 minutos; para 32%, de 16 a 25 minutos; para 19%, de 36 a 45 minutos; e para 7%, mais de 45 minutos. Os resultados sobre o tempo de viagem embarcado estão ilustrados no GRÁFICO 14.

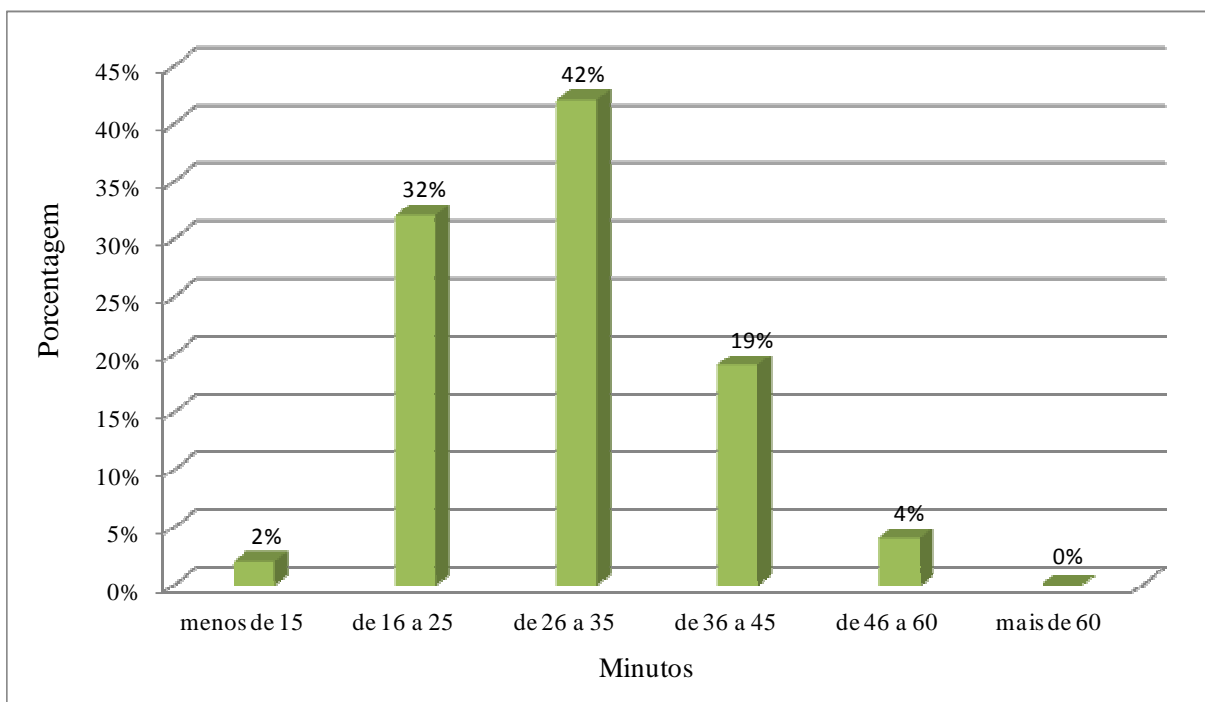


GRÁFICO 14 – Tempo de viagem embarcado  
 Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto à vantagem de utilizar as *vans* (micro-ônibus), obteve-se maior concentração de respostas em dois quesitos: para 40%, a vantagem está no quadro de horário e, para 38%, na agilidade do transporte. Os resultados aqui apontados vão de encontro à definição de Ferraz e Torres (2004), segundo a qual o tempo de viagem, definido pela agilidade e frequência de atendimento (quadro de horário), é um importante indicador de eficiência e qualidade do transporte público na visão do usuário.

Quando questionados se deixariam um ônibus passar para esperar por uma *van* (micro-ônibus), 64,8% responderam que sim e 35,2% que não. Nos testes de correlação realizados com essa variável, o único resultado significativo indica que os respondentes com salário mais baixo (*i.e.*, 1 salário mínimo) têm uma postura bem mais expressiva em deixar o ônibus passar para utilizar a *van* (micro-ônibus) se comparados com os respondentes com salários mais elevados.

De forma complementar, foi indagado qual o motivo pelo qual o respondente deixaria, ou não, um ônibus passar para esperar por uma *van* (micro-ônibus). Os dados foram primeiro filtrados porque a questão era aberta e, em seguida, estabeleceu-se uma correlação entre as razões dadas pelos respondentes e itens similares na escala de avaliação do serviço. No GRÁFICO 15, estão expostas as razões apontadas pelos usuários para deixarem passar o ônibus convencional para pegar uma *van*.

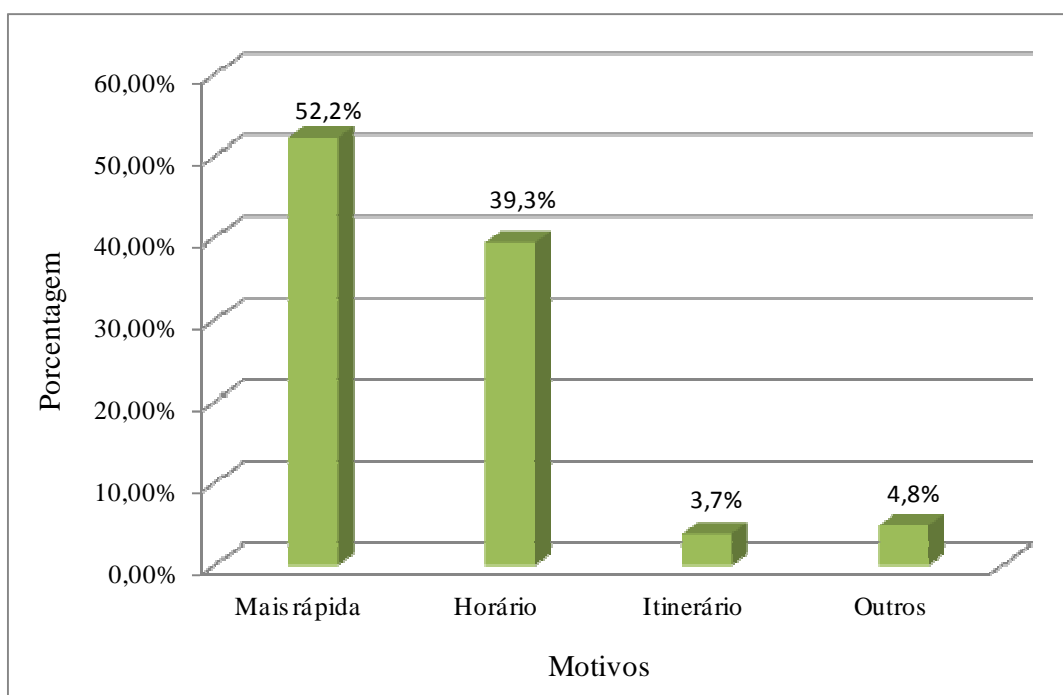


GRÁFICO 15 – Motivos para deixar ou não um ônibus passar  
Fonte: elaborado pelo autor.

Os resultados exibidos no GRÁFICO 15 mostram que mais da metade dos indivíduos (52,2%) que deixariam passar o ônibus para utilizar uma *van* (micro-ônibus) apontou como principal causa a agilidade (*i.e.*, resposta “Mais rápida”) com que o micro-ônibus se desloca e leva os usuários até o local de destino. Em segundo lugar, encontra-se a justificativa relativa ao quadro de horário, com 39,3% dos respondentes. O itinerário foi o motivo para 3,7% dos respondentes, e outros motivos somaram 4,8%. Pode-se dizer que a agilidade, relacionada diretamente com as duas principais variáveis, é o fator determinante de escolha para a maioria dos usuários do sistema de transporte público da cidade.

Os testes de correlação fornecem informações adicionais referentes aos respondentes que compõem as duas principais faixas percentuais do GRÁFICO 15, ou seja, usuários que consideram a agilidade e o quadro de horário dos micro-ônibus razões pelas quais eles deixariam passar um ônibus para utilizar uma *van* (micro-ônibus). O GRÁFICO 16 apresenta os resultados do teste de correlação entre a variável agilidade e tempo de viagem dentro da *van* (micro-ônibus).

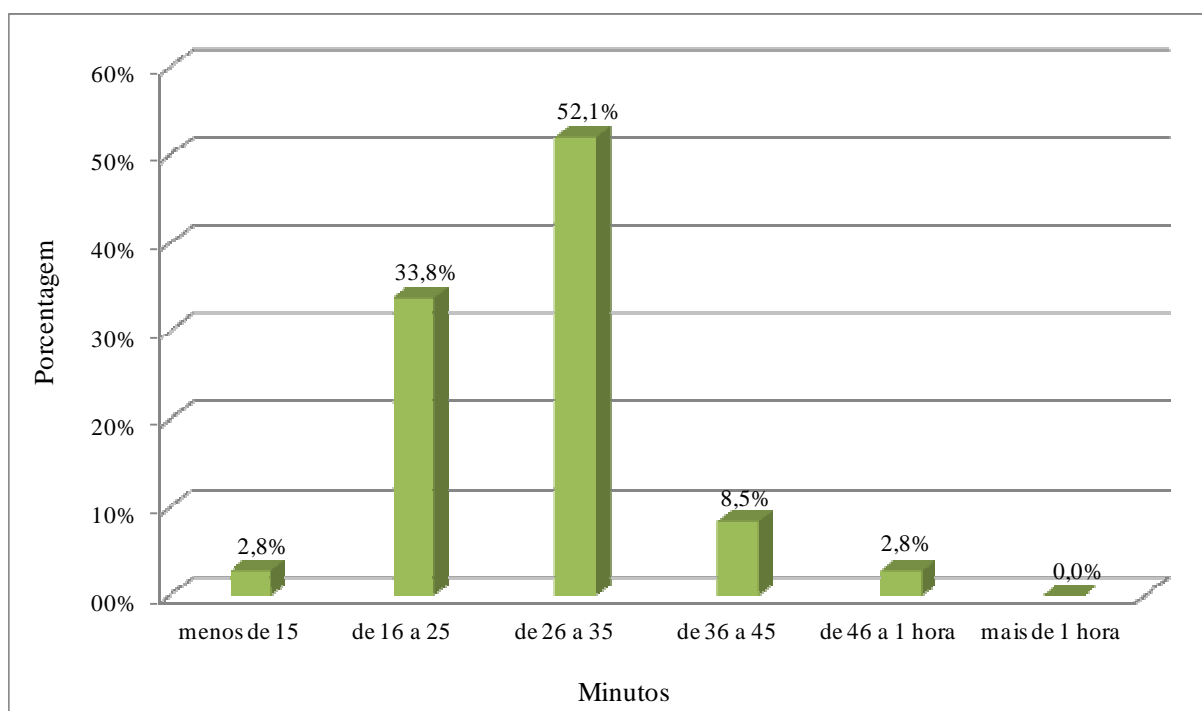


GRÁFICO 16 – Tempo de viagem dentro da *van* para os usuários que consideram a agilidade da *van* (micro-ônibus) a razão para se deixar passar um ônibus para utilizar a *van* (micro-ônibus)  
 Fonte: elaborado pelo autor.

É possível notar que, dentre os respondentes que apontaram a agilidade como principal motivo para a preferência pela utilização da *van* (micro-ônibus), pouco mais de 11% apontaram que o tempo de viagem dentro da *van* (micro-ônibus) está entre 36 minutos e

1 hora. Verifica-se ainda que 52,1% dos usuários que consideram a *van* (micro-ônibus) mais rápida que os ônibus passam de 26 a 35 minutos dentro da mesma quando estão realizando a viagem. Pode-se dizer que, para os usuários, uma viagem que não dure mais de 35 minutos é considerada um bom motivo para utilizar o STPBC no lugar do STPCO e que as viagens deste último têm duração superior a 35 minutos.

A seguir, o GRÁFICO 17 apresenta a avaliação dada ao tempo de espera no ponto por aqueles usuários que consideram o quadro de horário uma razão para se deixar um ônibus passar para utilizar uma *van* (micro-ônibus). Observa-se que, dentre a parcela de usuários que consideram o quadro de horário um motivo para se deixar passar um ônibus para utilizar uma *van* (micro-ônibus), 33,6% dos respondentes avaliam o tempo de espera no ponto como “ruim” e outros 4,6% conferem graus de avaliação “péssimo” ou “muito ruim” para o mesmo quesito. Tais dados evidenciam que o STPBC ainda não atende o usuário da forma que este gostaria, mas mesmo sim o usuário prefere o sistema alternativo ao STPCO.

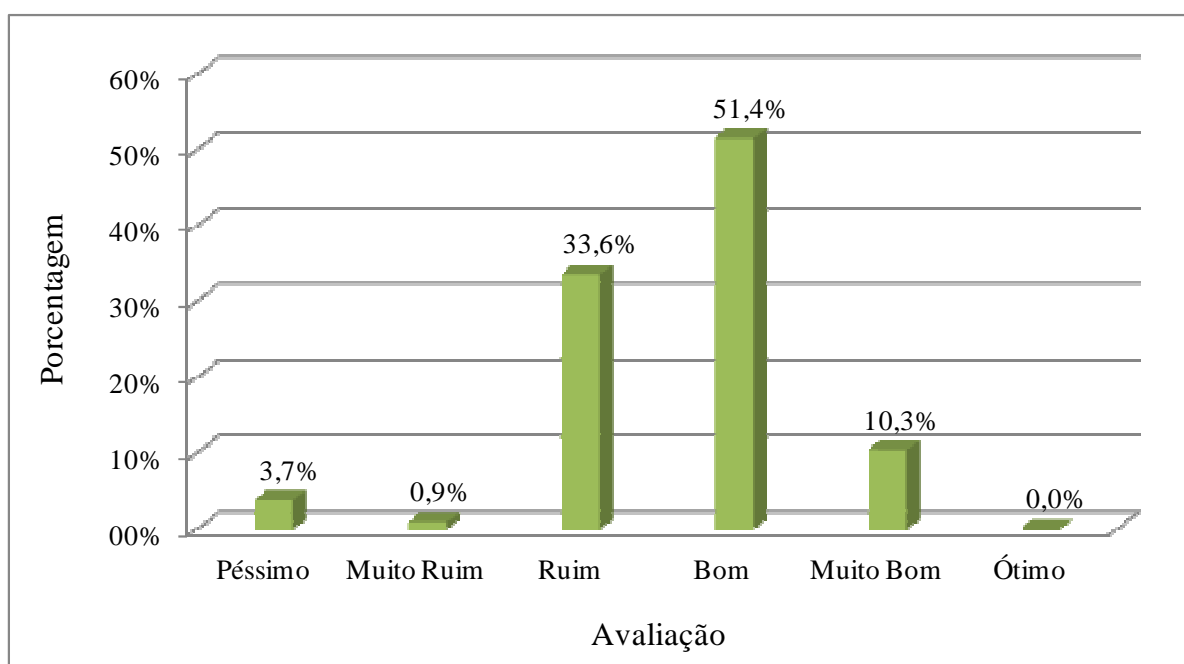


GRÁFICO 17 – Avaliação dada ao tempo de espera no ponto pelos usuários que consideram o quadro de horário uma razão para se deixar um ônibus passar para utilizar uma *van* (micro-ônibus)  
 Fonte: elaborado pelo autor.

O GRÁFICO 18, a seguir, correlaciona avaliação de pontualidade e identificação do quadro de horário como motivo para se preterir de um ônibus para pegar uma *van* (micro-ônibus).



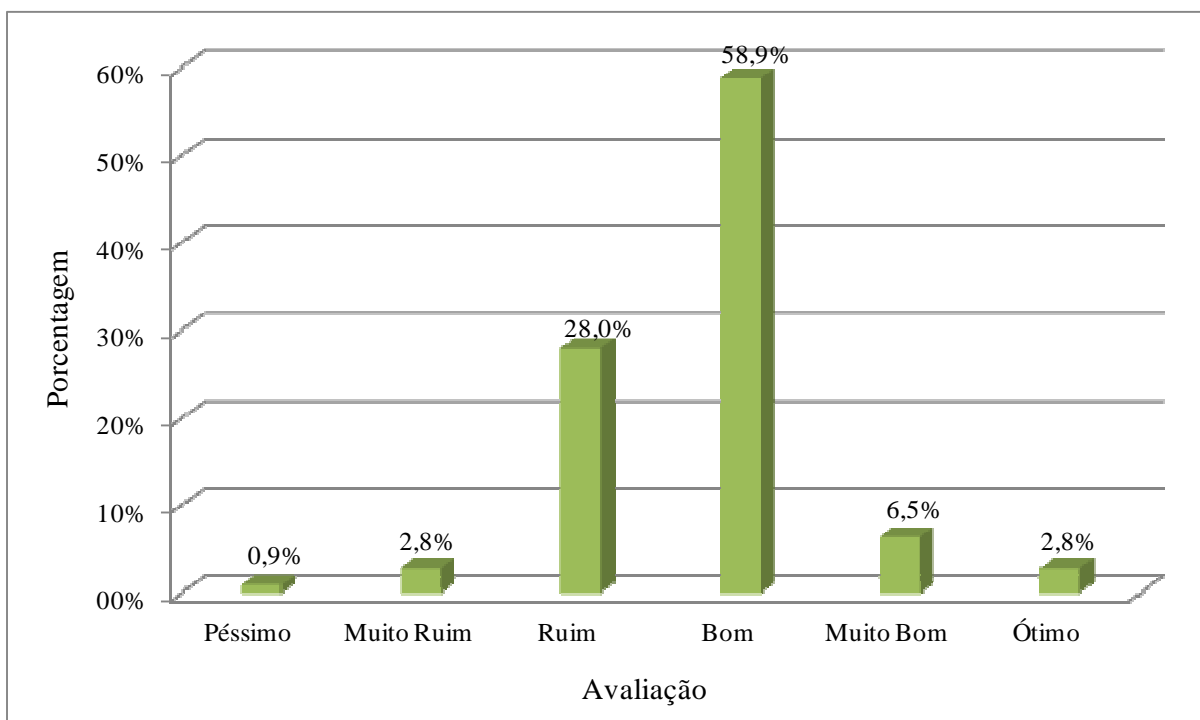


GRÁFICO 18 – Avaliação dada à pontualidade pelos usuários que consideram o quadro de horário uma razão para se deixar um ônibus passar para pegar uma van (micro-ônibus).  
Fonte: dados da pesquisa.

É possível observar no GRÁFICO 18 que aproximadamente 31,7% dos usuários que consideram o quadro de horário um motivo para se deixar um ônibus passar para pegar uma van conferem avaliação negativa (ruim, muito ruim ou péssimo) ao quesito pontualidade dos micro-ônibus. Ainda sim, todos esses usuários apresentaram o quadro de horário como justificativa para se deixar um ônibus passar no intuito de utilizar uma van (micro-ônibus). Pode-se dizer que, para esses respondentes, a pontualidade dos ônibus é ainda mais insatisfatória que a das vans (micro-ônibus), visto que o quadro de horário é a razão apontada por eles para se optar pelos micro-ônibus em vez dos ônibus.

Para os 35,2% de respondentes que declararam não deixarem passar o ônibus para utilizar uma van (micro-ônibus), o GRÁFICO 19 apresenta as justificativas apresentadas.

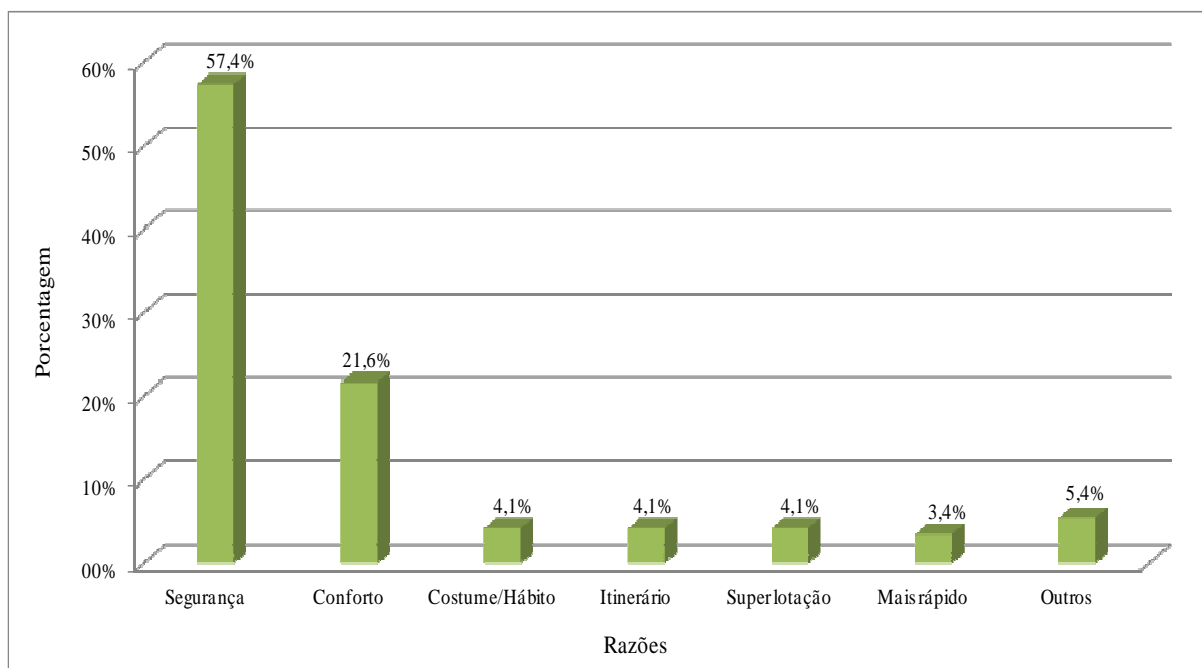


GRÁFICO 19 – Razões pelas quais o usuário não deixaria passar o ônibus para pegar uma *van* (micro-ônibus)  
 Fonte: dados da pesquisa.

Os dados apresentados no GRÁFICO 19 evidenciam a sensação de maior segurança que os usuários de transporte coletivo sentem ao utilizarem os ônibus em vez das *vans* (micro-ônibus): mais de 57% dos indivíduos pesquisados citam esse quesito como justificativa para a questão abordada. A segunda categoria que se destaca das demais pela alta concentração percentual se refere ao conforto que, segundo os respondentes, é maior nos ônibus se comparado ao oferecido pelas *vans* (micro-ônibus). Figuram entre outras justificativas para não se deixar passar um ônibus para pegar uma *van* (micro-ônibus) o itinerário, a superlotação dos micro-ônibus, a questão de costume/hábito e ainda uma pequena parcela que considera o deslocamento oferecido pelos ônibus mais rápido. Esse resultado é justificado pela característica dos veículos utilizados no STPCO, uma vez que estes são maiores e proporcionam mais conforto e sensação de segurança para os usuários.

#### 5.4. Avaliação da Satisfação dos Usuários do STPBC

Para a análise de opinião dos usuários, foi criado um quadro de avaliação com as seguintes questões: (i) pontualidade (cumprimento do quadro de horário); (ii) tempo de espera no ponto; (iii) itinerário da linha; (iv) estado de conservação dos micro-ônibus; e (v) conforto. Quanto à pontualidade, destacam-se os 55% que responderam que está boa e os 32% que a avaliaram como ruim. O resultado pode ser visualizado no GRÁFICO 20.

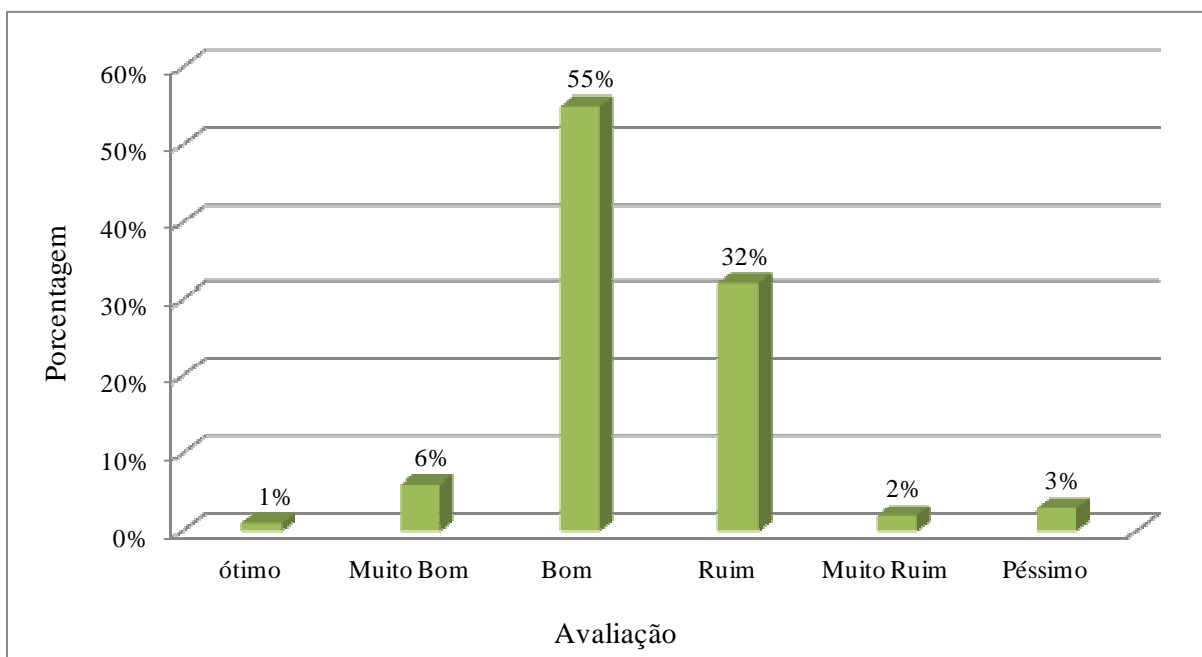


GRÁFICO 20 – Avaliação do usuário sobre a pontualidade  
 Fonte: elaborado pelo autor.

Percebe-se que os usuários tendem a avaliar a pontualidade e o respeito ao quadro de horário de forma positiva. Contudo, 37% dos usuários ainda avaliam a pontualidade de forma negativa.

Na questão do tempo de espera no ponto de ônibus, os usuários avaliaram se essa espera está de acordo com suas expectativas. Dos respondentes, predominaram os 54% que avaliaram positivamente, enquanto 46% avaliaram negativamente. A avaliação pode ser visualizada no GRÁFICO 21.

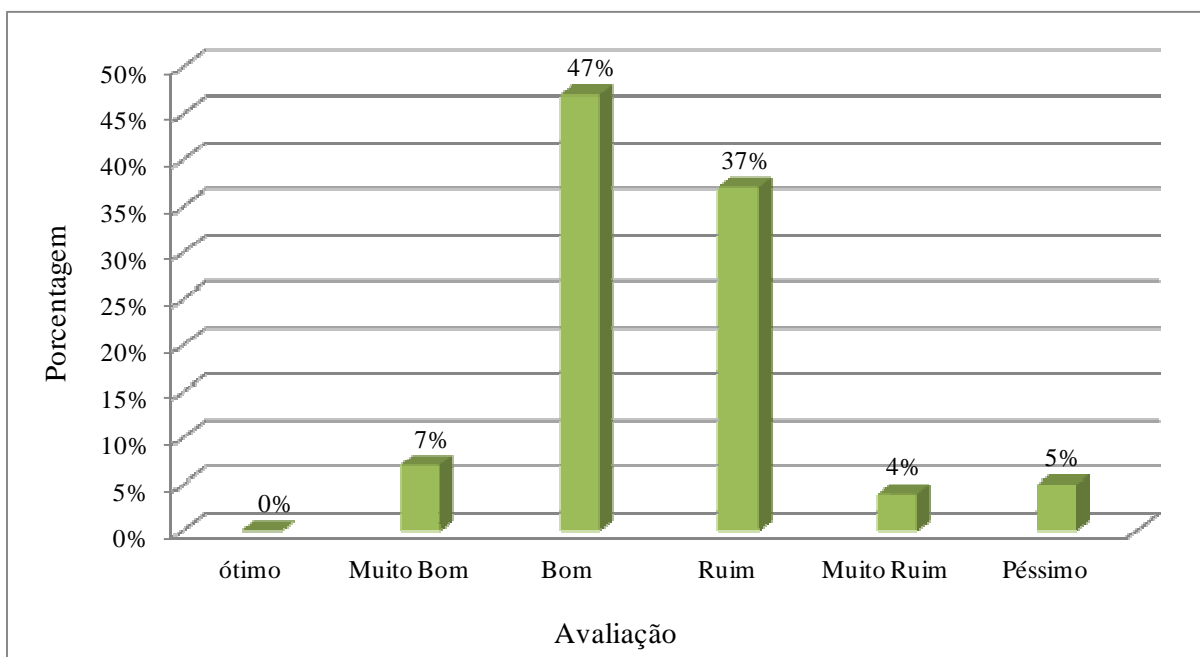


GRÁFICO 21 – Avaliação do tempo de espera no ponto  
 Fonte: elaborado pelo autor.

Percebe-se a não existência de valores extremos (próximos a “ótimo” ou “péssimo”), mesmo com a utilização de uma escala Likert que induz o respondente a emitir sua opinião. Pode-se dizer assim que os usuários não possuem uma opinião forte sobre a variável tempo de espera.

O teste de correlação da variável linha do STPBC com as variáveis de avaliação (pontualidade e tempo de espera no ponto) apresentam exatamente o mesmo perfil. Verifica-se que três linhas se destacam das demais pela avaliação expressivamente negativa que receberam dos respondentes em relação às duas variáveis de avaliação, enquanto apenas uma linha apresenta valores significativamente elevados, com avaliação altamente positiva pelos respondentes. O primeiro grupo corresponde às Linhas 61, 70 e 30, e o segundo é o da Linha 60.

Quanto à questão do itinerário da linha, os usuários avaliaram se ele atende às suas necessidades de deslocamentos na cidade e se o tempo para realização dessa tarefa está de acordo com o que se espera. Dentre as respostas mais proeminentes, tem-se que 44% avaliaram o quesito como bom, enquanto 39% o avaliaram como ruim. A distribuição das avaliações pode ser visualizada no GRÁFICO 22.

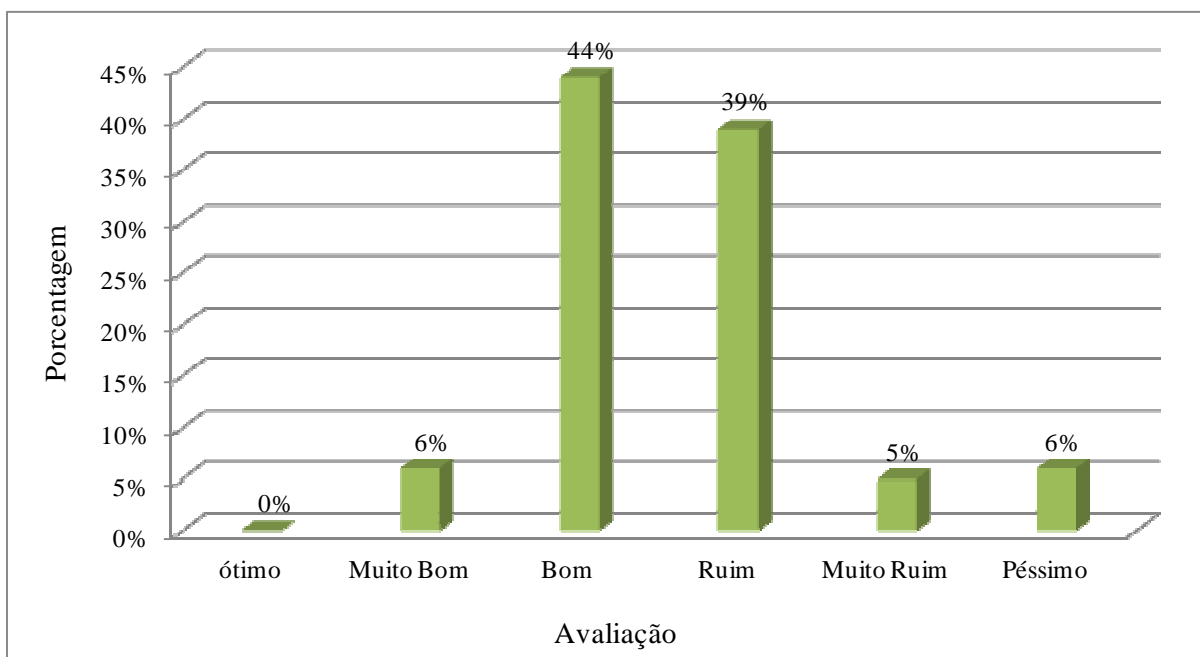


GRÁFICO 22 – Avaliação do itinerário realizado pelas vans (micro-ônibus)  
 Fonte: elaborado pelo autor.

Pode-se dizer que, no geral, os usuários não possuem uma opinião definida sobre o itinerário. No entanto, o teste de correlação entre a variável linha do STPBC e a avaliação do itinerário também apresentou p-valor significativo para quatro linhas com valores de avaliação expressivamente inferiores às demais e para outras duas linhas que se destacaram por possuir o nível mais elevado de satisfação com relação ao itinerário. O primeiro grupo é composto pelas Linhas 70, 30, 20 e 34, mostrando que, na visão dos respondentes, essas linhas oferecem os piores itinerários dentre todos os pesquisados. Em contrapartida, as Linhas 40 e 60 receberam as notas significativamente mais elevadas dentro do mesmo contexto.

Na avaliação do estado de conservação das vans (micro-ônibus), os usuários opinaram sobre as condições gerais dos veículos, buscando avaliar no geral a segurança (e.g., pneus, funcionamento das portas e roleta), estado dos assentos, emissão de ruídos pelo motor, janelas e portas, assim como higienização geral do veículo. Os resultados mais proeminentes apontaram que 72% dos usuários avaliaram o quesito como bom e 17% o veem como ruim. A distribuição das avaliações pode ser visualizada no GRÁFICO 23.

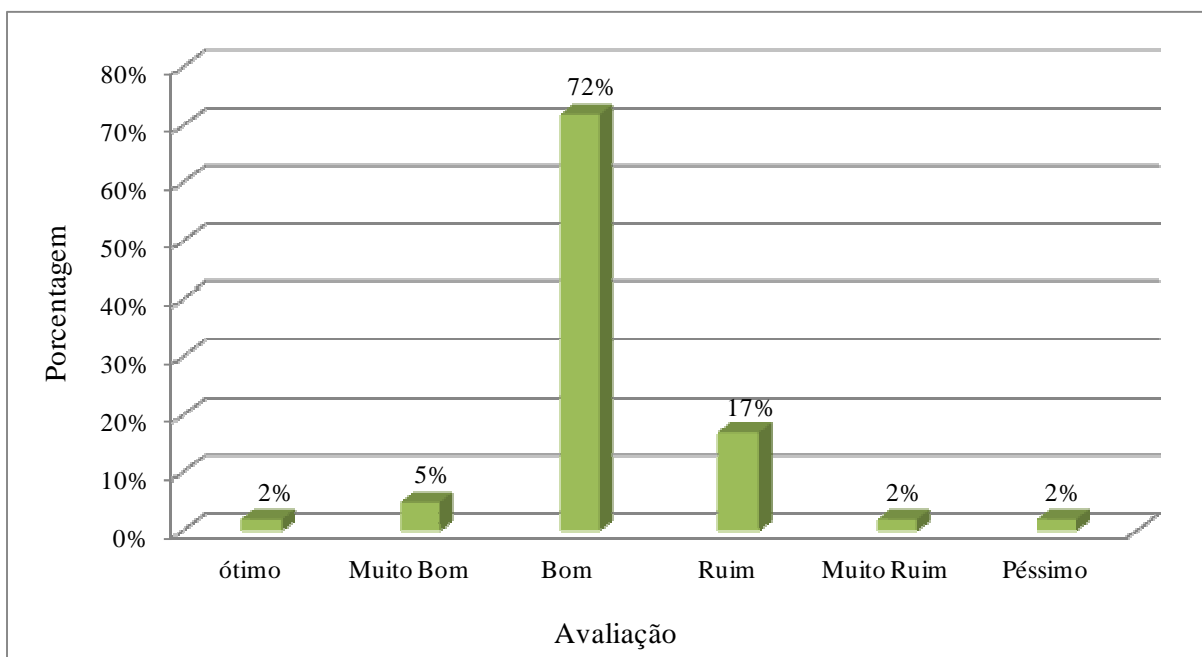


GRÁFICO 23 – Avaliação do estado de conservação das vans (micro-ônibus)  
 Fonte: elaborado pelo autor.

Por fim, a avaliação do conforto mediu o quanto o usuário se sente confortável no deslocamento dentro da van, levando em consideração duas circunstâncias distintas: (i) quando realiza a viagem sentado; e (ii) quando a viagem é realizada em pé. A resposta é uma avaliação geral desses dois quesitos, sendo que as respostas bom e ruim se distribuem, respectivamente, para 43% e 40% dos respondentes (cf. GRÁFICO 24).

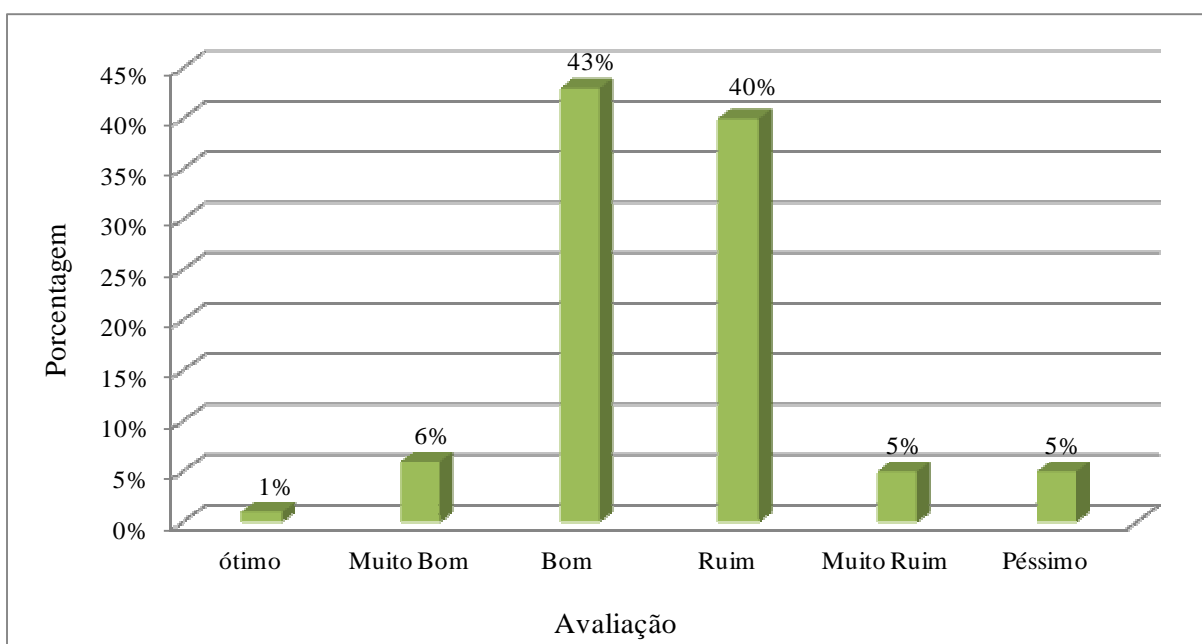


GRÁFICO 24 – Avaliação do conforto sentido pelo usuário  
 Fonte: elaborado pelo autor.

O mesmo fato ocorrido na avaliação do itinerário se repete para a avaliação do conforto, ou seja, os usuários ficam em geral divididos. Todavia, há resultados significativos nos testes de correlação das variáveis conforto e estado de conservação das *vans* (micro-ônibus) com a variável linha do STPBC, que indicam p-valores inferiores ao nível de significância na avaliação dos respondentes. Para esses dois testes, o direcionamento obtido designa exatamente o mesmo perfil: três linhas se destacam das demais por obterem os piores níveis de avaliação (Linhas 70, 61 e 30) e apenas uma linha apresenta dados expressivamente mais elevados dentre todas (Linha 40).

Todas as cinco variáveis de avaliação do sistema foram correlacionadas com as variáveis de tempo (de espera no ponto, de viagem dentro da *van* e de caminhada até o embarque e após o desembarque). Verificou-se o mesmo padrão em relação à variável tempo de espera no ponto (em todos os cinco casos com p-valor inferior a 0,05): uma tendência significativamente decrescente de avaliação em função dessa variável. Em outras palavras, os respondentes que esperam menos tempo pela *van* (micro-ônibus) no ponto fornecem avaliações expressivamente mais satisfatórias para a “pontualidade”, “tempo de espera no ponto”, “itinerário das *vans* (micro-ônibus)”, “estado de conservação das *vans* (micro-ônibus)” e “conforto”.

Outro resultado significativo foi o da variável referente ao fato de o usuário deixar um ônibus passar para pegar uma *van* (micro-ônibus). Nos cinco casos em que o p-valor é significativo, o direcionamento observado é o mesmo e traz um raciocínio lógico: os respondentes que deixam um ônibus passar para esperar uma *van* (micro-ônibus) avaliam de forma significativamente mais elevada a “pontualidade”, o “tempo de espera no ponto”, o “itinerário”, o “estado de conservação das *vans*” e o “conforto”.

Estando de posse das avaliações dos usuários e dos permissionários, procede-se, na seção a seguir, ao esboço de um quadro comparativo entre esses dois agentes.

## **5.5. Quadro Comparativo: Usuários X Permissionários**

De forma a avaliar a diferença entre as avaliações feitas pelos permissionários e os usuários, os resultados de ambas as pesquisas foram correlacionados. O GRÁFICO 25 apresenta as distribuições percentuais relativas às avaliações fornecidas pelos grupos de usuários e permissionários quanto ao itinerário realizado pelos micro-ônibus.

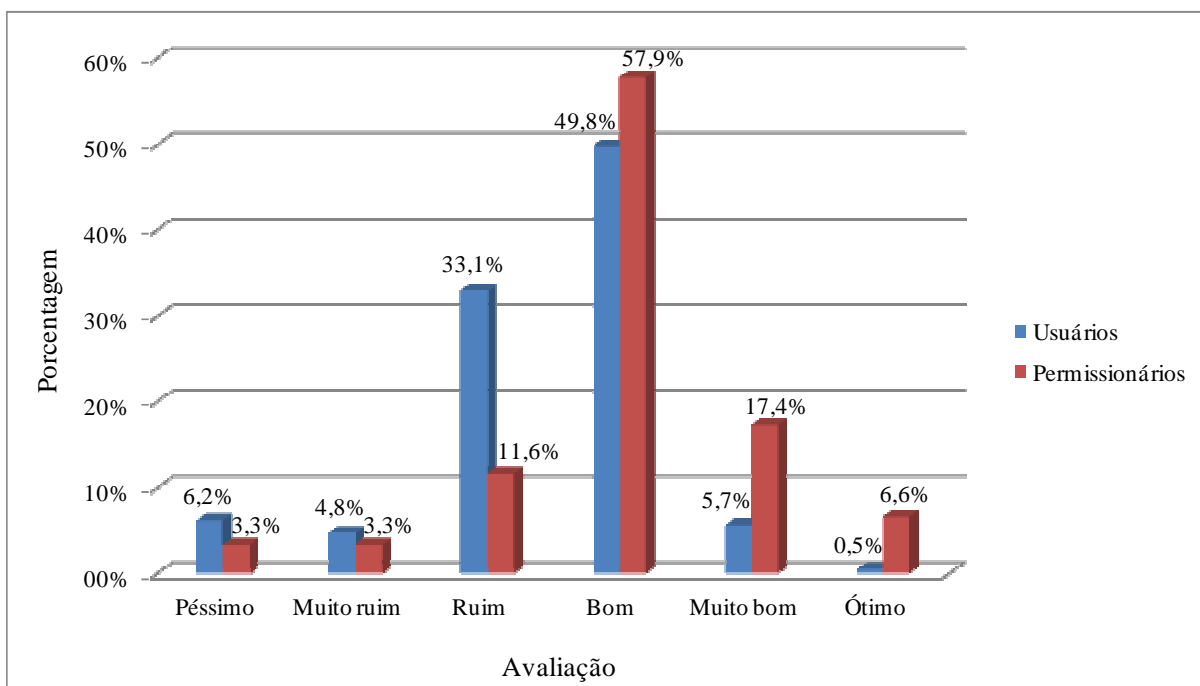


GRÁFICO 25 – Comparativo entre as avaliações do itinerário  
Fonte: dados da pesquisa.

Nas categorias de avaliações negativas, que demonstram insatisfação, o percentual de usuários é sempre superior ao de permissionários. Já nas categorias que representam avaliação positiva, o quadro se inverte e a quantidade de permissionários é superior à de usuários. A TABELA 10, contendo a média e o desvio-padrão calculados para a avaliação do itinerário, confirma os dados do gráfico e apresenta variabilidade parecida para os dois grupos, com valor médio superior para os permissionários. Foi efetuado um teste de comparação de médias entre os dois grupos e o p-valor foi 0,000, indicando diferença significativa entre os dados fornecidos pelos permissionários (valores maiores) e os usuários (valores menores).

TABELA 10 – Estatísticas descritivas referentes às avaliações do itinerário

	Usuários	Permissionários
Média	3,45	4,02
Desvio- Padrão	0,93	1,00

Fonte: dados da pesquisa.

Pode-se dizer que, mesmo que o itinerário seja avaliado satisfatoriamente por ambos os atores, ele tem maior importância para os permissionários. Esse fato pode ser explicado pela seguinte lógica: a necessidade de captação de usuários é a prioridade do



permissionário, e o tempo de viagem, que é influenciado pelo itinerário, é mais importante para o usuário.

No GRÁFICO 26, é possível visualizar as distribuições percentuais concernentes à avaliação feita pelos usuários do transporte alternativo para a pontualidade e pelos permissionários para a prestação de serviços relativa ao quadro de horário.

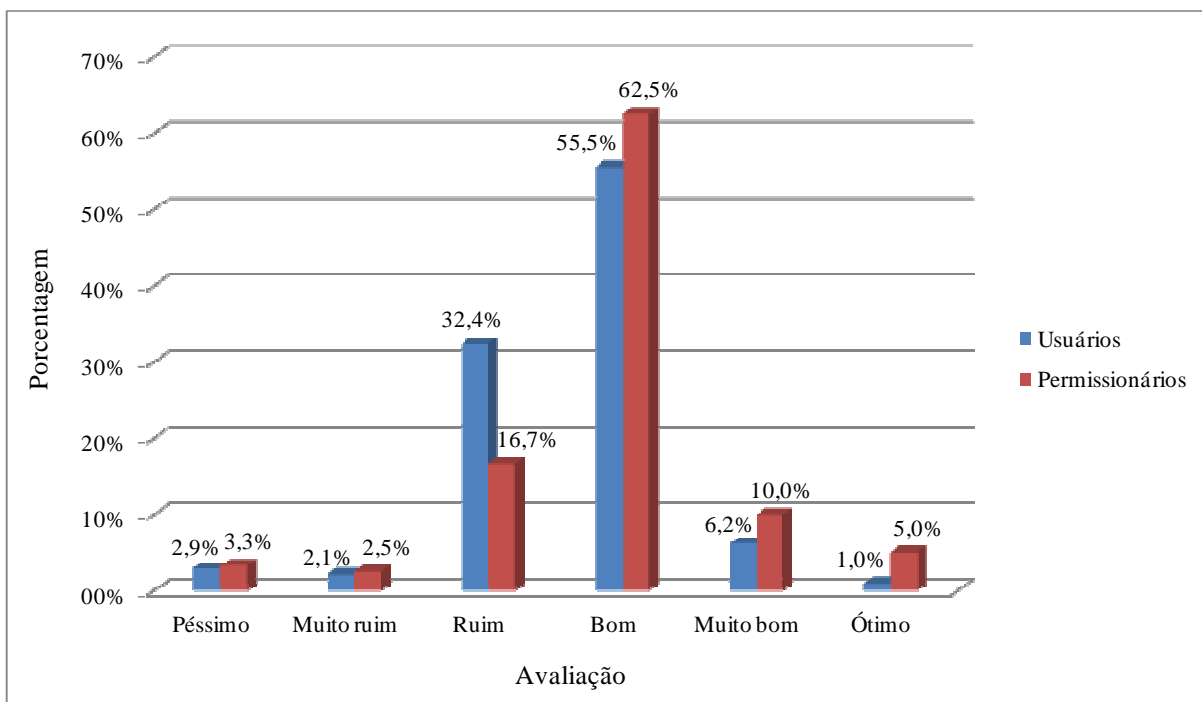


GRÁFICO 26 – Comparativo entre as avaliações relativas ao quadro de horário e a pontualidade  
Fonte: dados da pesquisa.

Para ambos os grupos, a maioria percentual se concentra no grau de avaliação “bom”. Também para os dois grupos, a segunda categoria com maior nível percentual é a avaliação “ruim”. No entanto, ao se estabelecer um quadro comparativo entre permissionários e usuários, evidencia-se um perfil de avaliação que caracteriza a visão dos primeiros em uma postura de maior satisfação, enquanto os usuários tendem a apresentar uma avaliação mais crítica e negativa quanto ao serviço prestado na questão dos horários e da pontualidade. Essa pequena diferença visualizada no gráfico pode ser ratificada através da TABELA 11 (que apresenta o resultado do teste de comparação de médias efetuado), em que o valor médio obtido na avaliação do quesito citado é ligeiramente maior para o grupo de permissionários.

TABELA 11 – Estatísticas descritivas referentes às avaliações do horário/pontualidade

	Usuários	Permissionários
Média	3,63	3,88
Desvio-Padrão	0,79	0,93

Fonte: dados da pesquisa.

É importante ressaltar ainda neste estudo comparativo entre usuários e permissionários um quadro de tendências inversas: a Linha 70 se destacou nos testes de comparações de médias relativos aos usuários por possuir uma das piores avaliações de itinerário. No entanto, ao se efetuarem os testes para os permissionários, o resultado obtido foi o oposto, sendo essa linha uma das que se destacaram exatamente por ter recebido dos permissionários os maiores valores de avaliação do trajeto (itinerário) percorrido. Tal fato pode ser explicado pelo fato de a Linha 70 possuir a segunda menor demanda e o quinto maior percurso do STPBC. Essa questão pode estar gerando no usuário uma sensação de que o itinerário poderia ser menor, uma vez que “poucas” pessoas utilizam a linha.

## 5.6. Mobilidade e Acessibilidade no STPBC

O índice de mobilidade foi levantado a partir da pesquisa Origem/Destino realizada pelo CEFET-MG em 2009/2010. A pesquisa proporcionou a extração da exata demanda transportada por regional, uma vez que a demanda transportada por determinada linha não pode ser assumida como sendo única e exclusiva da regional de origem (*i.e.*, seu itinerário passa por duas ou três regionais.) A tabulação de toda a demanda por regional de cada um dos dois sistemas de transporte da cidade de Betim pode ser visualizada na TABELA 12.<sup>7</sup>

TABELA 12 – Demanda do STPBC e do STPCO por regional

Regional	STPBC	STPCO	Geral
Alterosas	14,04%	11,68%	<b>25,72%</b>
Citrolândia	3,10%	4,48%	7,57%
Imbiruçu	10,04%	6,38%	<b>16,43%</b>
Norte	11,27%	10,15%	<b>21,42%</b>
PTB	6,52%	4,83%	11,36%
Teresópolis	6,81%	4,13%	10,95%
Vianópolis*	-	6,56%	6,56%
Total	<b>51,78%</b>	<b>48,22%</b>	100%

\* A regional Vianópolis não é contemplada pelo atendimento do STPBC

Fonte: Pesquisa Origem/Destino CEFET-TRANSBETIM 2009/2010.

<sup>7</sup> Os negritos nesta e em outras tabelas destacam os dados a que se dá destaque ao longo do texto.

A regional Sede não foi incluída na amostra, pois o centro da cidade, que está inserido nessa regional, é o desejo de destino apontado pela pesquisa Origem/Destino (CEFET-MG, 2010) para mais de 78% da população. Nesse sentido, é possível afirmar que a regional Sede possui mobilidade total, uma vez que a população que ali reside já se encontra no destino de desejo da maioria da população. Já as regionais Alterosas, Norte e Imbiruçu são as principais regionais em termos de demanda no sistema de transporte público da cidade, respondendo por 25,72%, 21,42% e 16,43% respectivamente. As três regionais são então responsáveis por 63,57% de toda a demanda do sistema municipal de transportes.

Partindo-se então da participação de cada regional e de cada um dos dois sistemas de transporte público de Betim, construiu-se o índice de mobilidade – definido por Cardoso (2005) e NTU (2008) como sendo a divisão da demanda pela população da região estudada – que cada sistema proporciona para a cidade. O índice geral de mobilidade por transporte público municipal de Betim levantado a partir dos dados apresentados é de 0,29, cabendo ressaltar que o índice apontado pela pesquisa realizada pela NTU (2008) é de 0,23 para cidades do mesmo porte, ou seja, com população entre 200-500 mil habitantes. Já o índice por regional e por sistema de transporte público pode ser visualizado na TABELA 13.

TABELA 13 – Índice de mobilidade por regionais

Regional	População	STPBC		STPCO	
		Demanda	Mobilidade	Demanda	Mobilidade
Alterosas	95.031	13.358	0,14	10.683	0,11
Citrolândia	22.252	2.948	0,13	4.092	<b>0,18</b>
Imbiruçu	71.291	9.556	0,13	5.836	0,08
Norte	42.166	10.723	<b>0,25</b>	9.281	<b>0,22</b>
PTB	36.873	6.205	<b>0,17</b>	4.420	<b>0,12</b>
Teresópolis	40.320	6.485	<b>0,16</b>	3.776	0,09
Vianópolis*	12.144	-	-	5.994	0,49
GERAL	320.077	49.276	0,15	44.081	0,14

\* A regional Vianópolis não é contemplada pelo atendimento do STPBC

Fonte: elaborada pelo autor.

Os índices de mobilidade do STPBC nas regionais Norte, PTB e Teresópolis são os maiores dentre as oito regionais de Betim, apresentando os valores 0,25, 0,17 e 0,16 respectivamente. As demais regionais apresentam índices de mobilidade variando entre 0,13 e 0,14, sendo o índice geral de 0,15. Já o STPCO apresenta as regionais Citrolândia, Norte e PTB com os melhores índices de mobilidade (0,18, 0,22 e 0,12, respectivamente). A regional Vianópolis apresenta índice de 0,49, mas é atendida somente pelo STPCO, não sendo utilizada na comparação de participação do STPBC. Os índices de mobilidade levantados dizem respeito à participação de cada sistema na mobilidade total da cidade de Betim, uma

vez que não se pode afirmar que a mobilidade da cidade aumentou ou diminuiu devido à criação do STPBC. O levantamento dos dados do passado não é possível devido à inexistência de pesquisas Origem/Destino anteriores e de dados sobre a correta demanda transportada pelo STPBC nos primeiros anos de sua criação.

Já o índice de acessibilidade foi levantado através da ferramenta *web* desenvolvida (cf. Capítulo 3), que, para realização e apresentação dos resultados, necessita de 10 horas ininterruptas de execução, conectada pela Internet à API do Google Maps® e à ferramenta Fusion Table® (cf. GRÁFICO 18). Nesse sentido, foram efetuadas três execuções do código: a primeira com a tabela de todos os PEDs do sistema de transporte público, e a outras duas com os PEDs do STPCO e STPBC respectivamente. A tabulação dos resultados para a primeira execução pode ser visualizada na TABELA 14.

TABELA 14 – Porcentagem da distância por faixas entre os domicílios e todos os PEDs

Regional	Média* (m)	Até 100 m	De 100 a 200 m	De 201 a 300 m	De 301 a 400 m	De 401 a 500 m	Acima de 500 m
Alterosas	123	46,29%	39,26%	10,56%	2,93%	0,91%	0,03%
Citrolândia	122	51,99%	31,15%	11,87%	3,35%	1,57%	0,07%
Imbiruçu	127	44,86%	39,05%	11,71%	3,74%	0,64%	0,00%
Norte	<b>90</b>	<b>65,35%</b>	<b>29,98%</b>	<b>4,19%</b>	0,41%	0,07%	0,00%
PTB	129	50,64%	31,94%	9,46%	3,63%	4,08%	0,26%
SEDE	110	52,89%	36,30%	8,61%	1,79%	0,38%	0,04%
Teresópolis	128	41,55%	41,25%	15,24%	1,64%	0,21%	0,11%
Vianópolis	<b>166</b>	<b>36,24%</b>	<b>31,25%</b>	<b>18,56%</b>	8,96%	4,56%	0,44%
Geral	<b>120</b>	49,60%	36,39%	10,25%	2,68%	1,02%	0,06%

\* Distância média em metros dos domicílios aos PEDs.

Fonte: elaborada pelo autor a partir da tabulação dos dados.

A distância média geral da cidade é de 120 metros de um domicílio a um PED. A regional que apresenta a menor distância média entre seus domicílios e os PEDs é a Norte, com 90 metros, enquanto a regional Vianópolis apresenta a maior média, 166 metros. Considerando-se os três primeiros grupos da tabela, tem-se que 96,24% de todos os domicílios da cidade estão a uma distância de até 300 metros de um PED, merecendo destaque a regional Norte, que apresenta 99,52% das residências nessa faixa de distância, enquanto a regional Vianópolis apresenta 86,04% das residências nessa mesma faixa de distância. Ressalta-se aqui que a meta da TRANSBETIM é disponibilizar PEDs a distâncias de 300 metros para as áreas conurbadas, de 600 metros para as áreas de menor densidade e de 1 km para as áreas rurais. Nesse sentido, os dados apresentados vão ao encontro da meta da TRANSBETIM, uma vez que a regional Norte tem grande conurbação urbana e a Vianópolis corresponde à maior concentração rural da cidade. Na média geral, apenas 3,76% dos domicílios estão em relação aos PEDs a uma distância acima dos 300 metros.

Para visualização da participação do STPBC no índice de acessibilidade, efetuou-se a execução da ferramenta *web* com a utilização da tabela com os PEDs do STPCO. Essa segunda execução do código teve por objetivo avaliar a contribuição que o STPBC tem para a acessibilidade geral da cidade, considerando a distância média dos domicílios somente até os PEDs do STPCO. Na TABELA 15 são apresentados os resultados obtidos com a execução do código.

TABELA 15 – Porcentagem da distância por faixas entre os domicílios e os PEDs do STPCO

Regional	Média* (m)	Até 100 m	De 100 a 200 m	De 201 a 300 m	De 301 a 400 m	De 401 a 500 m	Acima de 500 m
Alterosas	130	43,05%	40,29%	12,40%	3,06%	0,90%	0,31%
Citrolândia	135	51,22%	29,75%	11,54%	4,09%	1,41%	2,00%
Imbiruçu	149	35,82%	40,52%	15,80%	5,65%	1,78%	0,44%
Norte	<b>108</b>	55,81%	33,63%	7,94%	2,24%	0,31%	0,07%
PTB	<b>249</b>	34,50%	27,13%	11,68%	6,10%	4,36%	16,24%
SEDE	121	48,42%	37,91%	9,98%	2,74%	0,47%	0,48%
Teresópolis	194	28,03%	33,80%	19,53%	8,68%	5,98%	3,97%
Vianópolis	166	36,24%	31,25%	18,56%	8,96%	4,56%	0,44%
Geral	<b>142</b>	43,30%	36,80%	12,54%	4,17%	1,63%	1,56%

\* Distância média em metros dos domicílios aos PEDs.

Fonte: elaborada pelo autor a partir da tabulação dos dados.

A distância média geral levando-se em consideração somente o STPCO é de 142 metros de um domicílio a um PED. A menor média geral da distância entre os domicílios e os PEDs continua na regional Norte, com 108 metros; entretanto, a regional PTB teve um aumento significativo da média, passando de 129 para 249 metros. Seguindo a mesma ideia de análise anterior (*i.e.*, em relação à meta da TRANSBETIM), tem-se que 92,63% dos domicílios situam-se a uma distância de até 300 metros dos PEDs, o que representa uma redução de 3,61% em comparação com o sistema completo com todos os seus PEDs. Na TABELA 16, pode-se perceber a contribuição que o STPBC traz para cada uma das oito regionais.

TABELA 16 – Distância média e contribuição do STPBC para o sistema

Regional	Sistema sem o STPBC	Sistema Completo	Contribuição do STPBC
Alterosas	130 m	123 m	-5,38%
Citrolândia	135 m	122 m	-9,63%
Imbiruçu	149 m	127 m	-14,77%
Norte	108 m	90 m	-16,67%
<b>PTB</b>	<b>249 m</b>	<b>129 m</b>	<b>-48,19%</b>
SEDE	121 m	110 m	-9,09%
<b>Teresópolis</b>	<b>194 m</b>	<b>128 m</b>	<b>-34,02%</b>
Vianópolis*	166 m	166 m	0,00%
<b>CIDADE</b>	<b>142 m</b>	<b>120 m</b>	<b>-15,49%</b>

\* A regional Vianópolis não é contemplada pelo atendimento do STPBC

Fonte: elaborada pelo autor com base na tabulação dos dados.

Todas as regionais, exceto a Vianópolis, que não possui linhas do STPBC, apresentaram melhorias na distância média entre os domicílios e os PEDs. A distância média geral da cidade com o STPBC tem uma redução de 15,49%, passando de 142 para 120 metros. Destacam-se na TABELA 16 a regional PTB, que reduziu a distância média em 48,19%, passando de 249 para 129 metros, e a regional Teresópolis, que reduziu a distância média em 34,02%, passando de 194 para 128 metros. A FIGURA 18 mostra a configuração viária das vilas da Regional PTB, e a FIGURA 19 apresenta as mesmas características na regional Teresópolis.

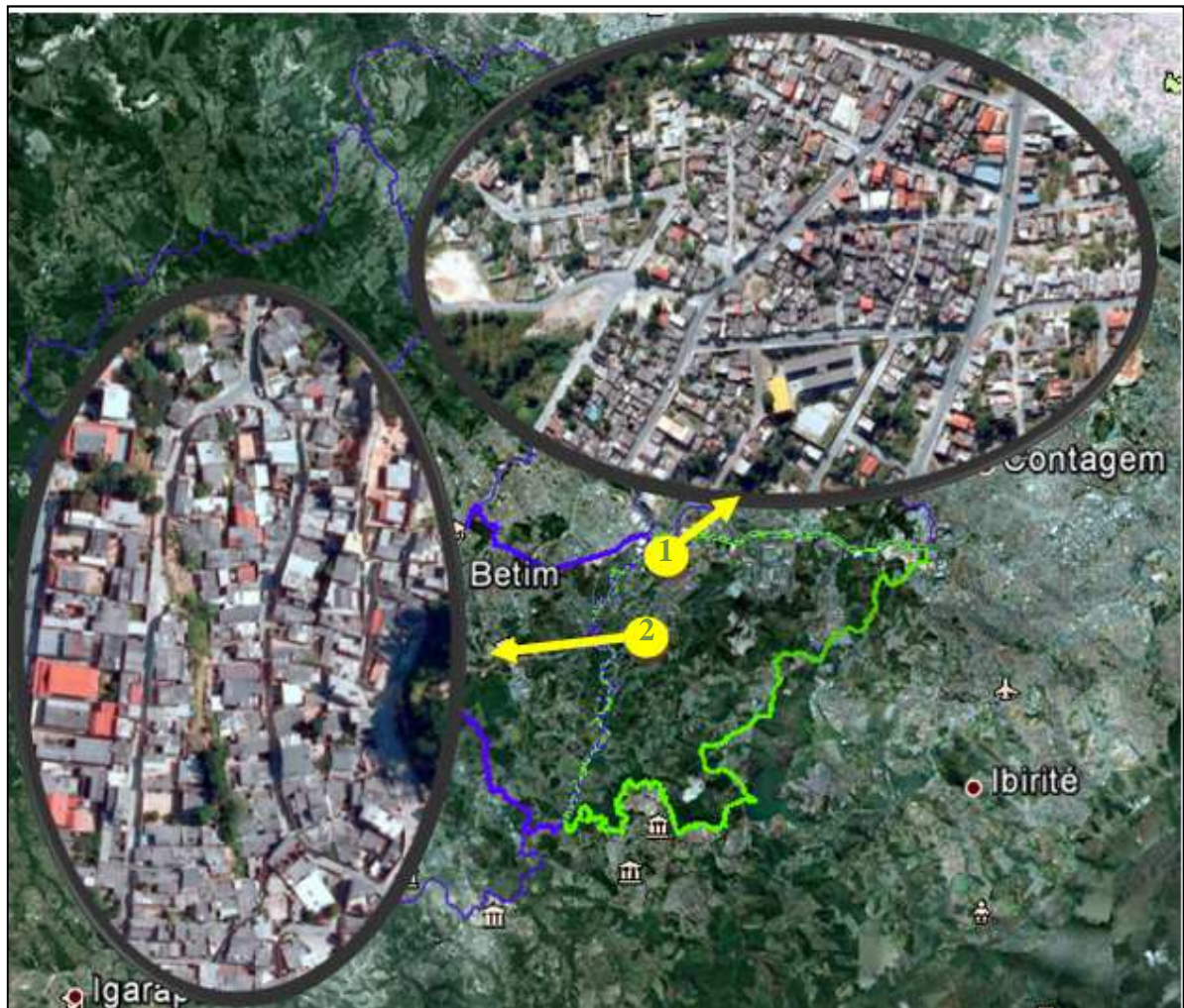


FIGURA 18 – Regional PTB  
Fonte: adaptado pelo autor a partir de Google Earth.

Com base na FIGURA 18, pode-se entender por que o STPBC tem expressiva representatividade no índice de mobilidade da regional PTB. O primeiro ponto está na conurbação urbana da regional, que se concentra na parte norte da referida regional. Essa



conurbação se dá através de vilas, com grande concentração de residências e ruas estreitas que não permitem o acesso do ônibus convencional. Nessas circunstâncias, fica o STPBC responsável por atender a essa parcela da população e, conseqüentemente, alcançar níveis mais elevados para essa região em relação ao sistema convencional.

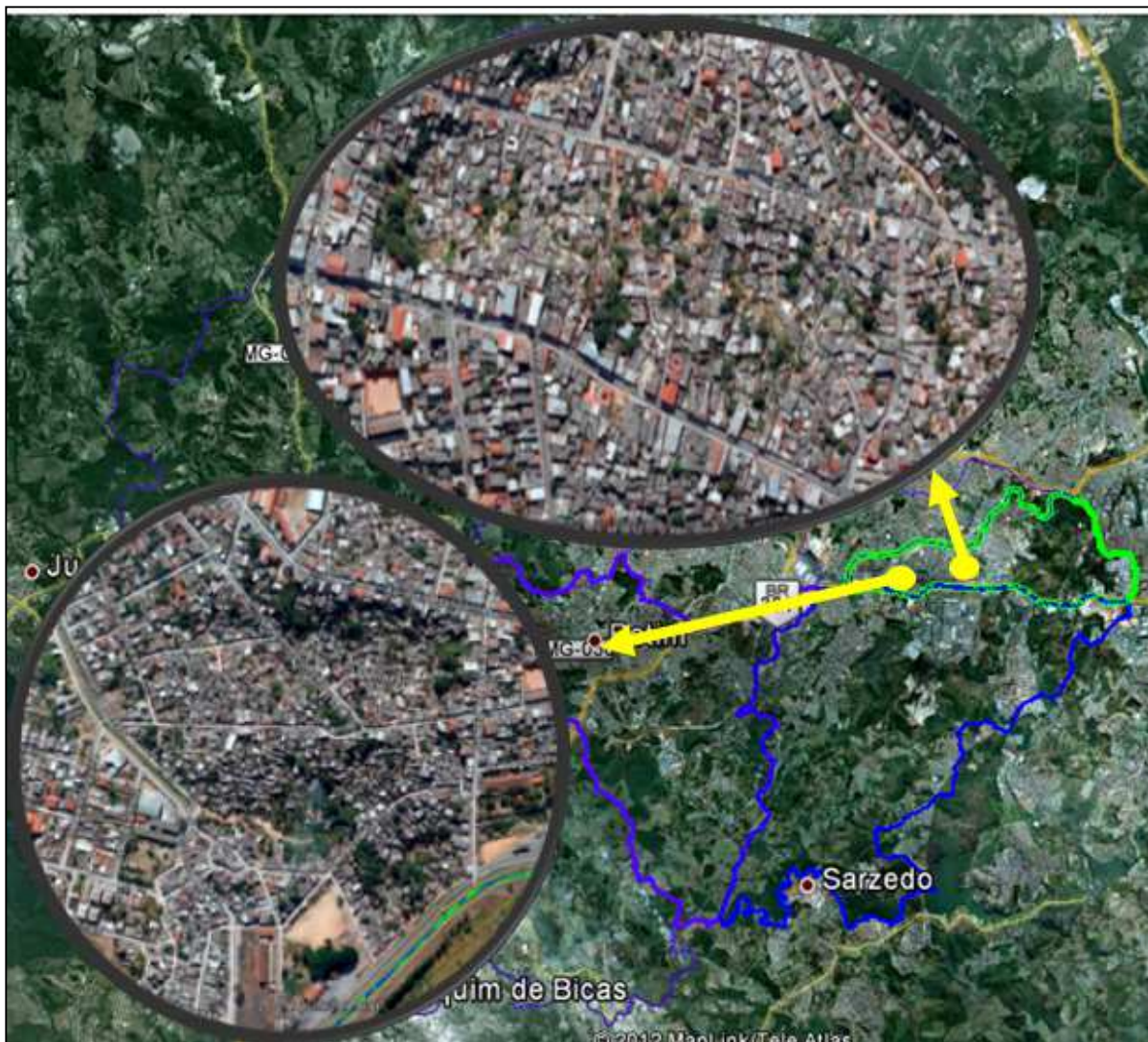


FIGURA 19 – Regional Teresópolis  
Fonte: adaptada pelo autor a partir de Google Earth®.

A regional Teresópolis tem as mesmas características da regional PTB, sendo suas vilas, na verdade, a continuação das vilas presentes na regional PTB. Entretanto, pode-se notar que, na regional Teresópolis, as vilas são mais expressivas, com maior quantidade de ruas estreitas e becos onde o sistema convencional não consegue operar. Pode-se dizer que as regionais onde o índice de acessibilidade médio sofre maior influência do STPBC são as áreas onde a microacessibilidade é maior devido à capacidade e configuração dos veículos utilizados por esse sistema, o que não é possível de ser alcançado pelos veículos

convencionais utilizados pelo STPCO. O índice de mobilidade geral da cidade, que informa que 96,24% dos domicílios estão a uma distância máxima de até 300 metros dos PEDs, sinaliza, de acordo com a classificação de Ferraz (1988), uma boa acessibilidade, sendo o transporte alternativo grande contribuinte para que esse índice seja alcançado.

Já a terceira execução da ferramenta *web* considerou a tabela com os PEDs do STPBC. Teve-se por objetivo avaliar a capacidade do STPBC em atender a população, apesar de a regional Vianópolis não possuir o sistema, em caso de greve do STPCO. O resultado obtido pode ser visualizado na TABELA 17.

TABELA 17 – Porcentagem da distância por faixas entre os domicílios e os PEDs do STPBC

Regional	Média* (m)	Até 100 m	De 100 a 200 m	De 201 a 300 m	De 301 a 400 m	De 401 a 500 m	Acima de 500 m
Alterosas	179	30,08%	35,39%	21,13%	8,96%	2,17%	2,26%
Citrolândia	406	11,84%	18,09%	15,46%	12,83%	9,70%	32,07%
Imbiruçu	381	22,02%	24,30%	11,58%	7,31%	4,06%	30,74%
Norte	<b>106</b>	58,41%	32,59%	6,93%	1,07%	0,31%	0,69%
PTB	133	49,52%	34,32%	11,62%	1,91%	0,56%	2,07%
SEDE	166	40,59%	37,01%	11,98%	3,30%	1,40%	5,72%
Teresópolis	163	35,90%	38,56%	16,50%	3,98%	2,24%	2,82%
Geral	<b>190</b>	37,22%	33,64%	14,52%	5,50%	2,07%	7,04%

\* Distância média em metros dos domicílios aos PEDs.

Fonte: elaborada pelo autor com base na tabulação dos dados.

A distância média geral da cidade somente com o STPBC é de 190 metros de um domicílio a um PED. A menor média geral da distância entre os domicílios e os PEDs continua na regional Norte, com 106 metros; todavia, a regional Citrolândia apresenta caminamento médio de 406 metros e 32,07% dos domicílios com distância de mais de 500 metros dos PEDs. Outra regional que obteve aumento expressivo no caminamento é a Imbiruçu, com média de 381 metros e 30,74% dos domicílios com distâncias acima de 500 metros dos PEDs. Esses dados são justificados pela contribuição que o sistema tem na distância média geral apresentada na TABELA 16, que mostra as regionais Citrolândia e Imbiruçu como responsáveis pela redução dos índices de acessibilidade em 9,63% e 14,77% respectivamente.

Vale sublinhar que, devido a limitações de uso da ferramenta, o cálculo realizado considera as distâncias em linha reta entre um domicílio e o PED. Considerando-se uma proposta de Novaes (2001), pode-se adotar um fator de correção (que consiste em estimar a distância real multiplicando-se a distância em linha reta por um fator de correção  $k_1$ ), obtendo-se assim um valor mais próximo do real. Embora seja comum adotar o valor de 1,35 para  $k_1$ , a definição desse valor depende das condições da malha viária de cada cidade. No



trabalho realizado pelo autor, obtiveram-se índices de 1,45 e 1,38 para a cidade de São Paulo, dependendo da área analisada, enquanto, para Santa Catarina, esse fator foi de 1,40.

Nesse sentido, optou-se por não utilizar um fator de correção no levantamento do índice de acessibilidade da cidade de Betim, pois seria necessária uma adequação desse fator para as características da cidade, fugindo aos objetivos propostos no trabalho. Outro ponto que justifica a não utilização de um fator de correção é a forma como o índice de acessibilidade é abordado no presente trabalho, que considera a contribuição percentual do STPBC no sistema de transporte como um todo, o que no final resultaria em um mesmo valor.

### **5.7. Custos do STPBC**

A tarifa paga pelo usuário é o financiador direto da operação do transporte público coletivo. É de responsabilidade do Poder Público definir uma tarifa que atenda a capacidade econômica da população para o seu pagamento e que, concomitantemente, seja suficiente para cobrir os custos operacionais da produção do serviço, a remuneração do capital investido pela iniciativa privada, assim como futuras adaptações e evolução do sistema.

A tarifa do transporte público em Betim tem o mesmo valor monetário para ambos os sistemas, STPCO e STPBC, e assim deve ser, uma vez que os sistemas são concorrentes e uma tarifa diferenciada poderia beneficiar um ou outro. Esse benefício poderia ser obtido com aumento de demanda (preferência do usuário por utilizar o sistema que oferecesse o valor mais baixo da passagem) ou mesmo causando o desequilíbrio financeiro/operacional de um sistema menos eficiente e/ou com custo de operação mais elevado.

Nesse sentido, a planilha tarifária é calculada para atender da forma mais eficiente e garantir a continuidade da prestação do serviço do sistema de transporte público como um todo, adotando-se assim o conceito de tarifa única apresentada por Oliveira (1993 *apud* VIEIRA; POLESSELLO, 2001). A TABELA 18 apresenta as variáveis envolvidas no cálculo da determinação da tarifa para o STPCO e o STPBC.

TABELA 18 – Planilha de custo do transporte urbano por ônibus (ano-base 2012)

Item de custo	STPCO			STPBC		
	R\$/Km	Custo mês	%	R\$/Km	Custo Mês	%
Combustível	0,7913	760.532,94	26,11%	0,4300	414.104,19	14,85%
Lubrificante	0,0270	25.994,90	0,89%	0,0187	18.008,72	0,65%
Rodagem	0,0953	91.620,84	3,15%	0,06	57.781,98	2,07%
Peças e acessórios	0,1804	173.363,35	5,95%	0,1689	162.640,70	5,83%
<b>Custo variável sem impostos</b>	<b>1,0940</b>	<b>1.051.512,04</b>	<b>36,10%</b>	<b>0,6776</b>	<b>652.535,59</b>	<b>23,39%</b>
Depreciação e remuneração de veículos	1.986,59	258.256,32	8,87%	1.833,33	311.666,66	11,17%
Remuneração de almoxarifado, instalações e equipamentos	166,4923	21.644,00	0,74%	135,20	22.984,00	0,82%
Depreciação de máquinas, instalações e equipamentos	23,7846	3.092,00	0,11%	-	-	0,00%
<b>Pessoal (encargos 62,87% inclusos nos salários)</b>	<b>10.595,35</b>	<b>1.292.632,65</b>	<b>44,37%</b>	<b>6.942,95</b>	<b>1.180.301,30</b>	<b>42,31%</b>
Motorista	5.470,2021	667.364,66	22,91%	5.470,20	929.934,36	33,34%
Cobrador	1.472,7467	179.675,10	6,17%	1.472,75	250.366,94	8,98%
Apoio operacional	313,8935	38.295,00	1,31%	0,00	-	0,00%
Pessoal administrativo	956,2904	116.667,43	4,00%	0,00	-	0,00%
Pessoal de manutenção	1.138,1953	138.859,83	4,77%	0,00	-	0,00%
Benefícios	1.244,0216	151.770,63	5,21%	0,00	-	0,00%
Despesas administrativas	404,3385	52.564,00	1,80%	287,30	48.841,00	1,75%
Seguro	40,7667	5.299,67	0,18%	152,77	25.970,90	0,93%
IPVA	112,0000	14.560,00	0,50%	-	-	-
Remuneração	-	-	0,00%	2.014,00	342.380,00	12,27%
Bilhetagem	-	-	0,00%	638,00	108.460,00	3,89%
Cooperativa	-	-	0,00%	289,00	49.130,00	1,76%
<b>Custo fixo sem impostos</b>	<b>14.285,60</b>	<b>1.648.048,63</b>	<b>56,57%</b>	<b>8.911,48</b>	<b>2.089.733,86</b>	<b>74,92%</b>
<b>Custo total sem impostos</b>	<b>-</b>	<b>2.699.560,67</b>	<b>92,67%</b>	<b>-</b>	<b>2.742.269,45</b>	<b>98,31%</b>
ISS		116.524,95	4,00%	277,06	47.100,20	1,69%
PIS		18.935,30	0,65%			
COFINS		87.393,71	3,00%			
<b>TOTAL</b>		<b>222.853,97</b>	<b>7,65%</b>	<b>277,06</b>	<b>47.100,20</b>	<b>1,69%</b>
<b>Custo total com impostos</b>	<b>-</b>	<b>2.922.414,63</b>	<b>100,00%</b>	<b>-</b>	<b>2.789.369,65</b>	<b>100,00%</b>
Produção quilométrica mensal		961.148			963.033	
Nº de passageiros equivalentes		1.098.290			1.175.170	
Frota total		130			170	
Frota operacional		122			170	
Percurso médio mensal (PMM)		7.393			5.665	
Tarifa atual		R\$ 2,6500			R\$ 2,6500	
Tarifa calculada		R\$ 2,6609			R\$ 2,3736	
Percentual de reajuste		0,41%			-10,43%	

Fonte: TRANSBETIM (2012).

Os custos variáveis, aqueles gerados com a produção do serviço, como combustível, lubrificante, rodagem, peças e acessórios, são responsáveis por 36,10% e 23,39% dos custos totais no STPCO e STPBC respectivamente. Esses custos estão diretamente associados com a produção quilométrica dos sistemas e também com as características dos veículos utilizados. Nesse sentido, pode-se perceber que esse custo é 12,71% menor no STPBC.

Os custos fixos envolvem toda a infraestrutura física e pessoal básica necessária para a operacionalização do sistema. A representação do custo fixo nos custos totais para produção do serviço é de 56,57% para o STPCO e 74,92% para o STPBC. O custo fixo 18,35% maior do STPBC se justifica pela quantidade de veículos utilizados na produção do serviço por esse sistema. Em outras palavras, o STPBC possui 30,77% mais veículos em circulação quando comparado com o STPCO. É justamente esse número de veículos necessários para operacionalização do sistema que influencia nas três principais variáveis responsáveis pelo custo fixo, quais sejam: depreciação dos veículos, motoristas e cobradores.

Já a tarifa calculada para ambos os sistemas mostra uma diferença de 10,02% quando arredondada para R\$ 2,65 tomando-se por base o STPCO. Essa diferença em relação à tarifa praticada pelo STPBC é relativa a uma particularidade do sistema, uma vez que cada um dos permissionários é responsável por seu veículo. Sendo assim, cada um administra as revisões periódicas da forma que lhe convém, o que influi no custo de manutenção, por exemplo, uma vez que alguns permissionários fazem revisões preventivas e outros fazem revisões corretivas. Outro exemplo que influencia no custo variável é o valor do combustível, considerado na planilha de cálculo pelo valor de mercado (R\$ 1,98). Ocorre que alguns permissionários realizam convênios com postos de combustíveis, chegando a pagar R\$ 0,10 a menos por litro do combustível, enquanto outros não aderem a esses convênios, por exemplo, e possuem um custo fixo com combustível relativamente maior.

No geral, a tarifa é calculada tendo-se como principal objetivo a continuidade e manutenção da prestação do serviço do sistema de transporte público de passageiros como um todo. As linhas do STPCO possuem itinerários deficitários, ou seja, atendimento a determinada região ou bairro que não possui demanda suficiente para manter o sistema economicamente viável; contudo, outras linhas do mesmo sistema possuem demanda suficiente para cobrir os custos de produção do serviço dela própria e dessas linhas que são deficitárias. Já o STPBC não possui esse tipo de compensação, ficando a receita de cada um dos 170 permissionários condicionada à demanda transportada por eles e à forma como cada um administra sua permissão, que, para Santos (2002), se limita em atender às exigências

estabelecidas pelo órgão gestor, não havendo nenhum esforço por parte dos operadores em alcançar a eficiência operacional. Tal fato é justificado na planilha de definição da tarifa com uma margem de erro de 10,02% - margem essa já citada.

Nesse sentido, toda a configuração que os sistemas apresentam determina o sucesso da prestação do serviço, tornando-o economicamente viável para a iniciativa privada, tanto para a Empresa Santa Edwiges, operadora do STPCO, quanto para os 170 permissionários. Esse sucesso é refletido na qualidade da prestação do serviço, com uma elevação nos índices de acessibilidade apresentados e na participação da mobilidade e, conseqüentemente, uma maior satisfação dos usuários do sistema de transporte público de passageiros da cidade de Betim.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há consenso na literatura sobre a importância do transporte público, tanto para a sustentabilidade da economia quanto para a promoção e qualidade de vida da população. Também se sabe que é de total responsabilidade do Poder Público a disponibilização, regulamentação e fiscalização de um serviço de qualidade que permita uma boa acessibilidade e promova a mobilidade. Nesse sentido, o órgão gestor dos transportes de Betim, no cumprimento de suas atribuições e com vistas ao combate ao transporte clandestino, criou o Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade (STPBC), sendo inicialmente composto por *vans*, as quais, com o passar do tempo e evolução natural do sistema, foram sendo substituídas gradativamente por micro-ônibus. As mudanças ocorridas nas principais características operacionais do STPBC têm como aporte sete leis que moldaram o sistema, tornando-o o mais próximo das características do STPCO sem excluir as características principais que o consagraram como o sistema que é hoje.

O transporte público de Betim sofreu uma grande modificação com a implantação do STPBC, o qual, hoje, é reconhecido tanto pela população quanto pelo Poder Público como sendo um sistema essencial para a manutenção dos aspectos supracitados. Trata-se de um sistema responsável pelo transporte de mais de 50% da demanda total do Município por transporte público. Tem configuração diametral, ligando duas ou mais regionais da cidade e passando pela região central. Contudo, o comportamento do usuário é, em sua maioria, radiocêntrico, com 78% da demanda correspondente a destinos ao centro da cidade.

Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar, por meio de uma pesquisa exploratória, a importância social (especialmente em relação às questões da acessibilidade e mobilidade) e as características econômicas do STPBC no Município de Betim, levando em consideração não apenas dados objetivos (como índices de qualidade), mas também dados referentes à percepção dos atores envolvidos no sistema de transporte alternativo. Os permissionários responderam a questões para o levantamento de seu perfil social e compreensão de fatores relacionados à operação do STPBC e às suas percepções sobre o sistema como um todo. O mesmo foi realizado com os usuários, para levantar o perfil e a avaliação e percepção que os mesmos possuem sobre o STPBC. Para avaliar as questões sociais, foram levantados os índices de mobilidade e acessibilidade visando avaliar a contribuição do STPBC para a qualidade do serviço de transporte público da cidade. Já a

questão econômica delineou-se pela descrição dos custos do STPBC em comparação com o STPCO, utilizando-se a tabela de cálculo tarifário disponibilizada pela TRANSBETIM.

Quanto à composição do sistema, detectou-se que o mesmo é operado, em sua maioria, por homens com baixa escolaridade que trabalham majoritariamente com familiares. Já a avaliação da percepção dos permissionários mostrou que a maioria avalia o sistema como bom em relação a todos os aspectos investigados. Cabe destacar que a criação do STPBC foi a categoria mais bem avaliada e que o combate à clandestinidade no sistema de transporte foi o item avaliado no pior nível.

Da parte dos usuários, a pesquisa demonstrou equilíbrio entre o perfil de homens e mulheres, ambos predominantemente jovens (entre os 16 e 29 anos), com escolaridade até o Ensino Médio e renda de até 1 salário mínimo. A avaliação realizada por esse grupo demonstra que em geral existe uma preferência pelo STPBC ao STPCO. Essa preferência é justificada em sua maior parte pela maior agilidade e melhor estado de conservação do STPBC em relação ao STPCO, o que em parte está associado à menor idade média dos veículos do STPBC.

A pesquisa também permitiu correlacionar as opiniões dos permissionários com as avaliações dos usuários sobre o sistema como um todo. De forma geral, os itens que apresentaram maior correlação entre os dois grupos foram o itinerário e a pontualidade/quadros de horários. Para ambos os itens, os permissionários tenderam a fornecer avaliações mais positivas que os usuários. Isso sinaliza que, apesar de ambos os atores estarem satisfeitos com a prestação do serviço de forma geral, para os permissionários essa satisfação é mais expressiva. Tal fato se justifica pela dificuldade enfrentada pelos permissionários quando este eram ilegais; após a legalização da prestação do serviço, esses atores sentiram uma melhora significativa no trabalho por eles exercido.

Os demais aspectos, sociais (mobilidade e acessibilidade) e econômicos (custo de produção do serviço) enfocaram respectivamente na participação do STPBC na qualidade do transporte público da cidade e no custo de operação de um sistema que na prática pode ser comparado com diversas empresas operando o transporte público. Os dados revelaram que o STPBC não foi responsável pelo aumento do índice de mobilidade: ocorreu na verdade uma transferência da demanda do STPCO para o STPBC, devido à melhor qualidade proporcionada por esse novo sistema e à consequente aceitação da população, o que o consolidou como parte do sistema de transporte público da cidade. Ressalta-se aqui que a demanda é o principal fator na determinação do índice de mobilidade. Quanto aos índices de acessibilidade, pôde-se perceber que a microacessibilidade é a grande responsável pela

definição desse índice: as configurações que os veículos do STPBC possuem garantem ao sistema acesso aos locais aonde o STPCO não consegue chegar. Outro aspecto importante está na capacidade do STPBC em dar continuidade à prestação do serviço em casos de greve do STPCO: levando em conta que os operadores do STPBC não entram em greve por estarem operando os próprios veículos, calculou-se a participação desse sistema para a acessibilidade e identificou-se que o atendimento do sistema, apesar de não alcançar os mesmos níveis de acessibilidade quando operando em conjunto com o STPCO, continua garantindo o atendimento da população.

De forma geral, foram analisados e comparados os índices de mobilidade levantados em outras cidades brasileiras e disponíveis na literatura no sentido de demonstrar que a mobilidade sempre existiu para todas as regiões da cidade de Betim, tendo o STPBC, contudo, feito com que essa demanda migrasse do STPCO para ele. Na questão da acessibilidade, percebe-se claramente como o STPBC melhorou a microacessibilidade da população, uma vez que essa questão está ligada ao caminhar de cada usuário até os pontos de ônibus. O ponto forte do STPBC, além da maior frequência de viagens, está no acesso a locais que antes não eram contemplados pelo STPCO.

Quanto aos custos de produção do serviço, pôde-se perceber que o STPBC possui praticamente os mesmos custos definidos na planilha de cálculo tarifário. Os custos variáveis, que são aqueles relacionados diretamente com a quilometragem mensal, são mais baixos no STPBC, que, além de possuir veículos com consumo reduzido dos insumos básicos, realiza um percurso menor quando comparado ao STPCO. Já os custos fixos são muito próximos. Essa equidade dos custos fixos é justificada pela maior quantidade de veículos necessários para a prestação do serviço do STPBC quando comparado ao STPCO, uma vez que a estrutura de pessoal que a empresa operadora (Viação Santa Edwiges) possui não existe no STPBC. Ademais, a forma como os permissionários administram seu negócio é fator influenciador na maior ou menor eficiência no consumo dos recursos para a produção do serviço.

Por fim, é possível verificar que, mesmo com os custos de operação entre os dois sistemas sendo próximos em termos de valores totais, o STPCO alcança um nível de operação que na opinião dos usuários é fator decisivo na escolha do uso do sistema. Essa informação é constatada pelo resultado da pesquisa realizada com eles, cujos dados permitem afirmar que 65% dos usuários do sistema preferem utilizar o STPBC.

Em vista desses resultados, constata-se que esta dissertação cumpriu seu papel, apresentando a importância social do STPBC no sistema de transporte público por ônibus na

cidade de Betim, através dos índices de mobilidade e acessibilidade, assim como discutiu os custos para a produção do serviço ofertado por esse sistema de transporte. Esse objetivo geral foi alcançado no cumprimento dos objetivos específicos apresentados, além de servir como um registro para futuras regulamentações de transportes alternativos.

### **6.1. Limitações**

O desenvolvimento do presente trabalho está pautado principalmente na pesquisa documental no órgão gestor, assim como nas entrevistas realizadas com os permissionários e usuários do sistema. O trabalho enfrenta limitações de dados, uma vez que nem todo o histórico do transporte na cidade de Betim foi preservado por administrações passadas em meio digital. Poucas informações sobre o sistema estão disponíveis, sendo a maior parte delas registradas em documentos impressos em arquivo morto ou disponíveis pela experiência das pessoas que trabalham ou trabalharam com o sistema.

Outra questão está na amplitude da pesquisa, que consiste em um recorte específico no tempo, não contemplando possíveis mudanças na opinião dos atores em outros momentos, principalmente de um ano para outro. A satisfação desses atores está ligada a questões circunstanciais e, para uma avaliação que represente de forma mais precisa os aspectos aqui abordados, faz-se necessária a realização de mais estudos em anos futuros para aumentar o poder de generalização.

Por fim, há limitações na API do Google Maps®, que, por estar em fase inicial, não possibilitou a utilização da ferramenta Distance Matrix® devido ao elevado número de testes necessários para alcançar os objetivos aqui propostos. Contudo, foi possível mostrar a contribuição na diminuição das distâncias entre os domicílios e os PEDs proporcionada pelo STPBC para a cidade de Betim.

### **6.2. Sugestões para Trabalhos Futuros**

Como trabalho futuro, sugere-se realizar uma pesquisa mais ampla para melhor avaliar a evolução do sistema após a implementação da bilhetagem eletrônica realizada em 2010 no STPBC. Tal tecnologia fornece dados mais precisos e de fácil extração, além de possibilitar o estudo longitudinal e um trabalho estatístico.

Quanto à ferramenta *web* desenvolvida com a API do Google®, as limitações apontadas em futuro próximo não mais existirão. Toda ferramenta desenvolvida pelo



Google® tem seu uso ampliado depois de algum tempo de seu lançamento, o que possibilitará sua utilização para aferir mais precisamente o índice de acessibilidade.

Outras ferramentas interessantes que o Google está disponibilizando e que também podem ser úteis são as APIs Places®<sup>8</sup> e Elevation®<sup>9</sup>. A Places® API permite a localização de pontos próximos de uma coordenada geográfica, reduzindo assim a quantidade de testes a serem realizados e, conseqüentemente, o tempo de processamento da ferramenta *web* desenvolvida. Entretanto, a ferramenta ainda está em fase experimental, possibilitando apenas 1.000 requisições por período de 24 horas. Já a Elevation® API permite extrair os perfis de elevação de caminhos definidos pelo Google®. Esses perfis de elevação são então utilizados para a escolha da rota a ser seguida, o que, no caso de caminamento, é decisivo para se calcular a rota utilizada pelos usuários para irem de suas residências aos PEDs, por exemplo. Portanto, a utilização e adaptação da ferramenta *web* desenvolvida serão de grande valia para o levantamento do índice de acessibilidade, além de ser uma poderosa ferramenta para os órgãos gestores em possíveis adaptações do sistemas de transporte público visando ao melhoramento desse índice.

Por fim, esta pesquisa proporciona para a cidade de Betim, melhor conhecimento da qualidade do sistema de transporte público municipal, assim como os principais anseios da população usuária do sistema. Adicionalmente, é possível utilizar os dados aqui apresentados, que até então não estavam organizados e disponíveis nos níveis que aqui se encontram, para estudos futuros de melhoria do sistema de transporte público da cidade.

---

<sup>8</sup> Google Places API® – Ferramenta que possibilita a identificação de pontos cadastrados próximos a uma determinada coordenada geográfica. Disponível em: <<http://code.google.com/apis/maps/documentation/places/>>. Acesso em 02 jan. 2012.

<sup>9</sup> Google Elevation API® – Ferramenta que possibilita extrair informações de elevação de caminhos e a utilização automática destes para a escolha de rotas a serem utilizadas. Disponível em: <<http://code.google.com/apis/maps/documentation/elevation/>>. Acesso em 02 jan. 2012.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKINYEMI, E. O.; ZUIDGEEST, M. **The use of sustainability concept in transportation engineering: past experiences and future challenges.** Antuérpia: [s.e.], 1998.

ALLEN, W. B.; LIU, D.; SINGER, S. Accessibility measures of U.S. metropolitan areas. **Transportation Research**, parte B, v. 27B, n. 6, p. 439-449, 1993.

ANDRADE, T. A. **Dispêndio domiciliar com o serviço de saneamento e demais serviços de utilidade pública: estudo da sua participação no orçamento familiar.** Relatório Final (Projeto BRA/92/028 – PMSS). Brasília: PMSS, 2000.

ANDRADE, K. R.; PAULA, V. A.; MESQUITA, A. P.; VILLELA, P. A. Problemas relacionados aos pontos de parada do transporte público nas cidades de porte médio. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA LARES, 4., 2004. Lares, 2004. **Anais...** Lares: [s.e.], 2004. Disponível em: <<http://www.lares.org.br/2004/trabalhos2004.htm>>. Acesso em: 10 dez. 2011. p. 1-7.

ARAGÃO, J. Modernização, abordagem empírica das empresas frente às exigências do transporte. In: BRASILEIRO, A.; HENRY, E. (Ed). **Viação ilimitada: ônibus das cidades brasileiras.** São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999. p. 315-336.

ARAÚJO, A. M. Uma contribuição metodológica para o cálculo dos custos do transporte alternativo. 2000. 188f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS – NTU. **Anuário NTU 1999-2000.** Brasília: NTU, 2000.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS – NTU. **Transporte informal no Brasil: riscos e propostas.** Brasília: NTU, 2002.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS – NTU.  
**Novas tendências em política tarifária:** transporte público urbano. Brasília: NTU, jun. 2005.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS – NTU.  
**Vale-transporte 2010.** Pesquisa anual. Brasília: NTU, 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS – NTU.;  
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICOS – ANTP. **Transporte informal:** riscos de não se encarar o problema de frente. Brasília: NTU, 1997.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICOS URBANOS – ANTP.  
**Transporte humano:** cidades com qualidade de vida. Documentos Setoriais. São Paulo: ANTP, 1997.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS DE TRANSPORTE PÚBLICOS URBANOS – ANTP.  
**Circulação com qualidade na cidade do século XXI.** São Paulo: ANTP, 1999.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICOS URBANOS – ANTP. **O transporte clandestino no Brasil.** Documentos Setoriais. São Paulo: ANTP, 2000.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICOS URBANOS – ANTP.  
**Desempenho e qualidade nos sistemas de ônibus urbano.** Documentos Setoriais. São Paulo: ANTP, 2008.

BALASSIANO, R. Transporte por vans – o que considerar no processo de regulamentação?  
**Transportes**, v. 4, n. 1/2, p. 87-105, 1996.

BARBOSA, K. F. F. **Regulamentação do transporte público alternativo:** a experiência brasileira. 2002. 167f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

BATISTA Jr, E. D.; SENNE, E. L, F. **TRANSIS:** Um novo método para avaliar o desempenho de sistemas de transporte urbano de passageiros. Rio de Janeiro: ANPET, 2000.

Disponível em: <[http://www.lac.inpe.br/~lorena/marcos/public\\_html/arsig2/anpet2000.pdf](http://www.lac.inpe.br/~lorena/marcos/public_html/arsig2/anpet2000.pdf)>.

Acesso em: 19 nov. 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BLACK, J.; CONROY, M. Accessibility measures and the social evaluation of urban structure. **Environmental and Planning**, parte A, n. 9, p. 1013-1031, 1997.

BETIM. Decreto nº 16.601 de 17 de Maio de 2001. Regulamenta a operacionalização do Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade – STPBC. **Diário Oficial do Município**, Betim, 18 mai. 2001.

BETIM. Lei nº 3.446 de 21 de março de 2001. Institui o Sistema de Transporte Público de Baixa Capacidade do Município de Betim – STPBC-Betim – e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Betim, 22 mar. 2001.

BETIM. Lei nº 3.519 de 17 de outubro de 2001. Dá nova redação ao caput do artigo 6º da lei nº 3446 de 21 de março de 2001. **Diário Oficial do Município**, Betim, 18 out. 2001.

BETIM. Lei nº 3.725 de 12 de dezembro de 2002. Altera normas a serem observadas pelos concessionários do transporte coletivo municipal e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Betim, 13 dez. 2002.

BETIM, Lei nº 3.961 de 12 de abril de 2004. Altera a lei nº 3.446 de 21 de março de 2001. **Diário Oficial do Município**, Betim, 13 abr. 2004.

BETIM. Lei nº 4.150 de 09 de junho de 2005. Dá nova redação aos dispositivos que especifica a lei nº 3446, de 21 de março de 2001, e dá novas providências. **Diário Oficial do Município**, Betim, 10 jun. 2005.

BETIM. Lei nº 4.462 de 18 de janeiro de 2007. Altera o artigo 11 da lei nº 3446, de 21 de março de 2001. **Diário Oficial do Município**, Betim, 2007, 19 jan. 2007.

BETIM. Lei 4.889 de 20 de outubro de 2009. Institui o programa permanente de treinamento e reciclagem para motoristas e cobradores de empresas de ônibus e transporte alternativo do Município de Betim. **Diário Oficial do Município**, Betim, 21 out. 2009.

BICHARA, L. A. C. **Redes e teias: a gestão compartilhada dos consórcios operacionais de empresas de ônibus de porto alegre**. 2006. 163f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

BRASIL. Lei 7.418 de 16 de dezembro de 1985. Institui o vale-transporte e da outras providencias. **Diário oficial da União**, Brasil, 17 dez. 1985.

BRASIL. Decreto nº 95.247 de 17 de novembro de 1987. Regulamenta a Lei nº 7.418, de 16 de dezembro de 1985, que institui o Vale-Transporte, com a alteração da Lei nº 7.619, de 30 de setembro de 1987. **Diário Oficial da União**, Brasil, 18 nov. 1987.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1999.

BRASIL. Ministério das Cidade. Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável. **Cadernos Cidades**, Brasília, n. 6, p. 18, 2004.

BRASIL. Ministério das Cidades. **PLANMOB – Construindo a cidade sustentável**: caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. Brasília: Ministério das Cidades, 2007. v. 5.

BRASILEIRO, A. Transporte informal x formal: verdadeiro ou falsa a questão?. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, ano 17, p. 81-91, 1995.

CÂMARA, F. G. **Estatística não paramétrica**: testes de hipóteses e medidas de associação. 2001. 121f. Monografia da SEIO, Departamento de Matemática da Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 2001.

CARDOSO, C. E. P. Mobilidade em São Paulo: a importância dos fatores socioeconômicos. **Impresso ANPET**, Recife, p. 19, 2005.

CASSEL, C.; SYMON, G. Qualitative Research in work contexts. In: CASSEL, C.; SYMON, G. (Ed.). **Qualitative methods in organizational research: a practical guide**. Londres: Sage Publications, 1994.

CEFET-MG – CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. **Pesquisa Origem/Destino, 2009/2010**. Coordenador: Renato Guimarães Ribeiro. Betim: CEFET-MG, 2010.

CERVERO, R. **Paratransit in America: redefining mass transportation**. Londres: WestPort, 1997.

CERVERO, R. **Informal transport in the developing world**. Prepared for United Nations Commission on Human Settlements (Habitat). Nairobi: ONU, 2000.

DRAIBE, S. M. A natureza social de investimentos em transporte de massa: o exemplo da Região Metropolitana de São Paulo. **Revista dos Transportes Públicos**, n. 61, p. 37-58, 1993.

FERRANDIZ, J. V. C. Movilidad y ambiente en ciudades de tipo medio: um nuevo enfoque del problema. **Revista del Ministerio de Transportes, Turismo y comunicaciones**, n. 46. p. 9-18, 1990.

FERRAZ, A. C. P. A qualidade do serviço de transporte coletivo em cidades médias sob a ótica dos usuários. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPET, 2., São Paulo, 1988. **Anais...** São Paulo: ANPET, 1988.

FERRAZ, A. C. P. **Transporte público urbano**. Ribeirão Preto: Multicópias, 1999.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E. **Transporte público urbano**. São Carlos: RiMa, 2004.

FERRONATO, L. G. **Potencial de medidas de gerenciamento da demanda no transporte público urbano por ônibus**. 2002. 119f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção, Transportes) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

FOSTER, C. The measurement of accessibility. **Transportation**, v. 5, n. 1, p. 43-44, 1976.

GOTO, M. Uma análise de acessibilidade sob a ótica da equidade: o caso da Região Metropolitana de Belém. 2000. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

GWILLIAM, K. M. Competition in urban passenger transport in the developing world. **Journal of Transport Economics and Policy**, v. 35, parte 1, p. 99-118, jan. 2001.

HAIR, J.F.; ANDERSON, R.; TATHAM, R.L.; BLACK, W. C. **Multivariate data analysis**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.

HANDLY, S, L. Regional versus local accessibility. Neo-tradicional development and its implications for non-work travel. **Built Environment**, v. 18, n. 4, p. 253-267, 1992.

HANSON, S. Getting there: urban transportation in context. In: HANSON, S. (Ed.). **The geography of urban transportation**. Nova Iorque/Londres: The Guilford Press, 1995. p. 3-25.

INGRAN, D. R. The concept of accessibility: a search for an operational form. **Regional Studies**, v. 5, n. 2, p. 101-107, 1971.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade: 1980-2050 - Revisão 2008**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/2008/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2008/default.shtm)>. Acesso em: 12 out. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População residente, por situação do domicílio e sexo, segundo os grupos de idade - Brasil - 2010**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas\\_da\\_populacao/caracteristicas\\_da\\_populacao\\_tab\\_zip.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_zip.shtm)>. Acesso em: 12 out. 2011.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **SIPS - Sistema de Indicadores de Percepção Social**: mobilidade urbana. Brasília: IPEA, 2010.

JONES, S. R. Accessibility measures: a literature review. **Transport and Road Research Laboratory**, Laboratory Report 967, 1981.

KLEIN, D. B.; MOORE, A. T.; BINYAM, R. **Curbs rights**: a foundation for free enterprise in urban transit. Washington D.C.: Bookings Institutions Press, 1997.

KRALICH, S. La accesibilidad radial metropolitana como indicador de calidad de vida. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE TRANSPORTE PÚBLICO Y URBANO, 8., Curitiba, 1996. **Anais...** Curitiba: [s.e.], 1996. p. 1-19.

KOENING, J. G. Indicators of urban accessibility: theory and application. **Transportation**, v. 9, n. 2, p. 145-172, 1980.

LEMO, D. S. C. P. S.; SANTOS, M. P. S.; PORTUGAL, L. S. Análise da relação entre o sistema de transporte e a exclusão social na cidade do Rio de Janeiro. **ENGEVISTA**, Rio de Janeiro v. 6, n. 3, p. 36-53, 2004.

LIMA, R. S.; SILVA, A. N. R.; FAGUNDES, R. W. Acessibilidade e evolução urbana em cidades médias brasileiras. In: CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTES, 12., Fortaleza, 1998. **Anais...** Fortaleza: ANPET, 1998. v. I, p. 3-13.

MAGALHÃES, D. J. A. V. **Uma abordagem multinível sobre localização e mobilidade residenciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte**. 2002. 265f. Tese (Doutorado em Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

MEYER, M. D. **Urban transportation planning**: a decision-oriented approach. Nova Iorque: 1984.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2001.



OLIVEIRA, C. C. Conceitos básicos sobre a regulamentação governamental dos transportes urbanos. **Revista dos Transportes Públicos**, ano 10, p. 15-27, mar. 1989.

OLIVEIRA, C. C. Tarifa única: solução ideal, panaceia ou apenas uma opção. **Revista de Transporte e Tecnologia**, v. 10, p. 49-61, jan. 1993 *apud* VIEIRA, H.; POLESELLO, E. O controle operacional do transporte público e sua relação com a tarifa e qualidade dos serviços: um estudo de caso. **Teoria e Prática na Engenharia Civil**, n. 2, p. 65-74, maio 2001.

OLIVEIRA, J. G. R. **A importância do sistema de transporte coletivo para o desenvolvimento do Município de Campo Grande-MS**. 2003. 113f. Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2003.

OPUGM – OBSERVATÓRIO DE POLÍTICAS URBANAS E GESTÃO MUNICIPAL. **IPPUR/UFRJ-FASE 2**. [s.l.]: IPPUR, 2002. Disponível em: <[http://www.observatoriodasmetrolopes.ufrrj.br/imagens/rm\\_bh\\_ich.gif](http://www.observatoriodasmetrolopes.ufrrj.br/imagens/rm_bh_ich.gif)>. Acesso em: 10 nov. 2011.

PARRA, F. R. Aportes para a melhoria da gestão do transporte público por ônibus de Bogotá, a partir das experiências de Belo Horizonte e Curitiba. **Papel político**, v. 11, n. 2, p. 557-594, jul.-dez. 2006.

PASCHETTO, A.; BIANCO, P. A. D.; GENTILE, P. L. Criteria for the choice of modes of transport in the context of urban planning and operating conditions. In: INTERNATIONAL CONGRESS UITP, 45., Rio de Janeiro. **Proceedings...** Rio de Janeiro: UITP, 1983. p. 1-42.

PEREIRA, W. A. A. Ônibus clandestino – espécie em extinção?. In: ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICOS. **O transporte clandestino no Brasil**. São Paulo: ANTP, 2000.

RAIA Jr., A. A. **Acessibilidade e mobilidade na estimativa de um índice de potencial de viagens utilizando redes neurais artificiais e sistemas de informações**. 212f. Tese

(Doutorado em Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

RAIA Jr., A. A.; SILVA, A. N. R.; BRONDINO, N. C. M. Comparação entre medidas de acessibilidade para aplicação em cidades brasileiras de médio porte. In: CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTES, 11., Rio de Janeiro, 1997. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 1997. v. 2, p. 997-1008.

RIBEIRO, R. G. **A guerra dos centavos**: estudo da produção do serviço de transporte público coletivo operado por autônomos. 2004. 243f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

RUBINSTEIN, E. **Avaliação da qualidade demandada para o transporte público coletivo por ônibus na cidade de Montevideú**. 2004. 141f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SALES FILHO, L. H. Indicadores de acessibilidade: alguns aprimoramentos analíticos e seu uso na avaliação de redes estruturais de transporte urbano. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES – ANPET, 11., Rio de Janeiro, 1997. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 1997, p. 555-571..

SANCHES, S. P. Acessibilidade: um indicador do desempenho dos sistemas de transporte nas cidades. In: CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTES, 10., Brasília, 1995. **Anais...** Brasília: ANPET, 1996. p. 199-208.

SANTOS, B. J. S. **A qualidade no serviço do transporte público urbano**. Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2005. p. 1-12. Disponível em: <[http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/Benjamim\\_Jorge\\_R.pdf](http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/Benjamim_Jorge_R.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2011.

SANTOS, E. M.; ORRICO FILHO, R. D. Regulamentação do transporte urbano por ônibus: elementos do debate teórico. In: ORRICO FILHO, R. D., BRASILEIRO, A.; SANTOS, E. M.; ARAGÃO, J. J. G. (Ed.). **Ônibus urbano**: regulamentação e mercados. Brasília: LGE, 1996.

SANTOS, M. **O espaço do cidadão**. São Paulo: Coleções Espaço, 1998.

SANTOS, N. A. **Uma reflexão crítica sobre o modelo tarifário para o transporte coletivo urbano por ônibus no Brasil**: uma abordagem de gestão econômica. 2002. 253f. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SCHETTINO, E. M. O. Gestão das empresas de transporte urbano no Brasil. **Revista Eletrônica de Economia**, v. 4, n. 7, set. 2006.

SILCOCK, D. T. Bus or Paratransit?: The Issues Involved. **Transportation Planning and Technology**, v. 10, p. 305-322, 1986.

SOUZA, A. R. M. F. **Mobilidade urbana**: estudo de caso da cidade de Salvador-BA. 1990. 273f. Dissertação (Mestrado em Transporte) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.

TAGORE, M. R.; SKIDAR, P. K. A new accessibility measure accounting mobility parameters. In: WORLD CONFERENCE ON TRANSPORT RESEARCH, 7., Sidney, 1995. **Proceedings...** Sidney: The University of New South Wales, 1995.

TYLER, N. **The transport contract**. Londres: Centre for Transport Studies, University of London, 1997.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento**. São Paulo: Annablume, 2000.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade**: análise das políticas públicas. São Paulo: Annablume, 2001.

VASCONCELOS, A. S. S. **As percepções dos usuários sobre a qualidade do transporte público de passageiros no Município de Betim-MG**. 2009. 101f. Dissertação (Mestrado

Profissional em Administração) – Faculdades Integradas Dr. Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, 2009.

VERRONI, J. H. Z. **Tarifa do transporte público por ônibus:** uma contribuição para determinação de seu valor. 2006. 178f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

VIANA, R. **Gestão do transporte coletivo público de campinas e a pouca mobilidade das populações de baixa renda.** 2006. 131f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Centro de ciências exatas, ambientais e de tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2006.

VICKERMAN, R. W. Accessibility, attraction, and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility. **Environment and Planning**, parte A, v. 6, n. 6, p. 675-691, 1974.

VIEIRA, H.; POLESELLO, E. O controle operacional do transporte público e sua relação com a tarifa e qualidade dos serviços: um estudo de caso. **Teoria e Prática na Engenharia Civil**, n. 2, p. 65-74, maio 2001.

VUCHIC, V. R. **Urban public transportation:** systems and technology. Nova Jersey, Prentice-Hall, 1981.

WACHS, M.; KOENING, J. G. Behavioural modeling, accessibility, mobility and travel need. In: HENSER, D. A.; STOPHER, P. R. (Ed.). **Behavioural travel modeling.** Beckham: Croom Helm, 1979. p. 698-710.

WALTERS, A. A. The benefits of minibuses: the case of Kuala Lumpur. **Journal of transport economics and policy**, p. 320-334, set. 1979.

WEISBROD, G., TREYZ, F. Productivity and accessibility: bridging project-specific and macroeconomic analyses of transportation investments. **Journal of Transportation and Statistics**, v. 1, n. 3, p. 65-79, 1998.

YU, J. C. **Transportation engineering**: introduction to planning, design, and operations. Nova Iorque: Elsevier Science Publishing, 1983.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAKARIA, T. Urban transportation accessibility measures: modifications and uses. **Traffic Quaterly**, v. 8, n. 3, p. 467-479, 1974.

## APÊNDICE A – Questionário de Pesquisa com os Permissionários

### Pesquisa Perfil dos Permissionários

Data da pesquisa: \_\_\_\_\_ Linha: \_\_\_\_\_  
Origem: \_\_\_\_\_ Destino: \_\_\_\_\_

Ao responder o questionário abaixo, o(a) senhor(a) estará contribuindo para o desenvolvimento de uma pesquisa de dissertação.

#### Dados Gerais

##### 1. Sexo

Masculino  Feminino

##### 2. Faixa etária

18 a 29 anos  30 a 39 anos  40 a 49 anos  50 a 59 anos  60 ou mais

##### 3. Escolaridade

Fundamental Incompleto  Médio Incompleto  Pós-Graduação  
 Fundamental Completo  Superior Incompleto  
 Médio Completo  Superior Completo

##### 4. Número de Viagens por dia

Até 5  De 6 a 10  De 11 a 15  Mais de 15

##### 5. Onde guardo o ônibus

Em casa  Posto de gasolina  Na rua  
 Na cooperativa  Garagem alugada  Outros

##### 6. Quantos anos trabalha como motorista

Até 3  De 4 a 6  De 7 a 10  Mais de 10

##### 7. Exercia outra atividade antes desta

Sim  Não

Qual? \_\_\_\_\_

##### 8. Tem outra atividade profissional

Sim  Não

Qual? \_\_\_\_\_

##### 9. Tem familiares trabalhando junto

Sim  Não

Qual o grau de parentesco? \_\_\_\_\_

##### 10. Mora perto da linha

Sim  Não

11. Última manutenção realizada \_\_\_\_\_

12. Seu veículo é próprio, financiado ? Se financiado, qual o valor da prestação?

---

13. Qual o motivo do início das atividades de transporte de pessoas?

---

14. Iniciou as atividades como irregular ou já regularizado?

---

15. Qual a maior dificuldade encontrada no início da operação? A dificuldade ainda persiste? (Se começou irregular, qual a dificuldade como irregular e no início da STPBC?)

---

**Avalie**

<b>Prestação do serviço</b>	Não sei	Péssimo	Muito Ruim	Ruim	Bom	Muito Bom	Ótimo
Itinerário							
Quadro de horário							
Facilidade de acesso ao local							
Trânsito							
Segurança							
Quantidade de passageiros							

<b>Fiscalização e controle</b>	Não sei	Péssimo	Muito Ruim	Ruim	Bom	Muito Bom	Ótimo
Horário							
Itinerário							
Tecnologia							
Manutenção veicular							
Combate aos clandestinos							

<b>Melhorias com a criação do STPBC</b>	Não sei	Péssimo	Muito Ruim	Ruim	Bom	Muito Bom	Ótimo
Tranquilidade de operação							
Regularidade							
Organização							
Confiabilidade dos usuários							

# APÊNDICE B – Questionário de Pesquisa com os Usuários

## ROTEIRO PARA PESQUISA DE OPINIÃO

Local da pesquisa (linha STPBC) \_\_\_\_\_ Número do questionário \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/2011

### Perfil do Usuário

#### 1 – Sexo:

- (a) Masculino (b) Feminino

#### 2 – Idade

- (a) 14 a 19 (b) 20 a 29 (c) 30 a 39 (d) 40 a 49 (e) 50 a 64 (f) >65

#### 3 – Escolaridade

- (a) Nunca frequentou a escola  
(b) Fundamental Incompleto  
(c) Fundamental Completo  
(d) Médio Completo  
(e) Médio Incompleto  
(f) Superior Incompleto  
(g) Superior Completo  
(h) Pós-Graduação

#### 4 – Renda mensal individual

- (a) 1 salário  
(b) De 2 a 3 salários mínimos  
(c) De 4 a 6 salários mínimos  
(d) De 7 a 10 salários mínimos  
(e) Não gostaria de responder

### Questões Gerais

#### 5 – Quantos dias na semana você utiliza as vans (micro-ônibus)?

- (a) 1 (b) 2 a 3 (c) 4 a 5 (d) >5

#### 6 – Quantas vans (micro-ônibus) pega por dia?

- (a) 1 (b) 2 a 3 (c) 4 a 5

#### 7 – Nas vezes em que você utilizou micro-ônibus, qual foi o motivo?

- (a) Lazer (b) Trabalho (c) Escola (d) Assistência médica (e) Visita a alguém (f) Outros

#### 8 – Na sua opinião, o preço da passagem é:

- (a) Caro (b) Barato (c) Está de acordo com sua condição de pagamento (d) Indiferente

#### 9 – Como você paga a viagem?

- (a) Vale-transporte (b) Dinheiro (c) Gratuidade

#### 10 – Quantos minutos você caminha da origem da viagem (casa) até o ponto de ônibus?

- (a) Menos de 2 (b) De 3 e 6 (c) De 7 e 10 (d) De 11 a 15 (e) De 16 a 20 (f) Mais de 20

#### 11 – Quantos minutos você espera pela van (micro-ônibus) no ponto?

- (a) Menos de 2 (b) De 3 e 6 (c) De 7 e 10 (d) De 11 a 15 (e) De 16 a 20 (f) Mais de 20

#### 12 – Quanto tempo dura a viagem dentro da van (micro-ônibus) até seu destino?

- (a) Menos 15 (b) De 16 e 25 (c) De 26 a 35 (d) De 36 a 45 (e) De 46 a 1 hora (f) Mais de 1 hora



**13 – Quantos minutos você caminha do ponto (fim da viagem) até o local de destino (trabalho, escola, etc.)?**

- (a) Menos de 2 (b) De 3 e 6 (c) De 7 e 10 (d) De 11 a 15 (e) De 16 a 20 (f) Mais de 20

**GRAU DE SATISFAÇÃO**

<b>(14) Como você avalia?</b>	<b>Péssi- mo</b>	<b>Muito Ruim</b>	<b>Ruim</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>	<b>Ótimo</b>
(a) Pontualidade (Passa sempre nos mesmos horários)						
(b) Tempo de espera no ponto						
(c) Itinerário das vans (micro-ônibus)						
(d) Estado de conservação das vans (micro-ônibus)						
(e) Conforto						

**15) Qual a vantagem de utilizar as vans (micro-ônibus)?**

- (a) É mais rápido (b) Tem mais horários (c) É mais confiável (d) É mais confortável

**16) Você deixa um ônibus passar para esperar uma van (micro-ônibus)?**

- (a) Sim (b) Não

**Por quê?** \_\_\_\_\_.

## APÊNDICE C – Código Fonte da Aplicação Web Desenvolvida

Arquivo : “**CalculoDistanciaSTPCO.html**”

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta name="viewport" content="initial-scale=1.0, user-scalable=no" />
<link rel="stylesheet" href="Formatacao.css">
<link href="http://code.google.com/intl/pt-
BR/apis/fusiontables/docs/samples/style/default.css" rel="stylesheet" type="text/css">
<link
href="http://code.google.com/apis/maps/documentation/javascript/examples/default.css"
rel="stylesheet" type="text/css" />
<script type="text/javascript"
src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js?&sensor=false"></script>
<script type="text/javascript" src="http://www.google.com/jsapi"></script>

<script type="text/javascript">
google.load('visualization', '1', { 'packages': ['table']});
var idDomi = null;
var domLat = null;
var domLng = null;
var pedLat = null;
var pedLng = null;
var meters = parseInt("1000");
var pt = null;
var erros = 0;
var dt = null;
var qtdSe = null;
var i=0;
var geocode = null;
var idPED = null;
var testes = 0;
var qtdInicBusca = 0;

function initialize() {
var myOptions = {
center: new google.maps.LatLng(-19.96745,-44.20065),
zoom: 16,
mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
};
map = new google.maps.Map(document.getElementById("map_canvas"),
myOptions);

var tabPed = 3037460;
var layer = new google.maps.FusionTablesLayer({
query: {
select: 'geometry',
from: tabPed
```

```

    },
    });
    layer.setMap(map);
    var sql = encodeURIComponent("SELECT 'name', 'lng', 'lat' FROM 3052989
ORDER BY 'name' OFFSET "+qtdInicBusca+" LIMIT 500");
    var query = new
google.visualization.Query('http://www.google.com/fusiontables/gvizdata?tq=' + sql);
    query.send(getData);
    }

//Inicia o teste
function getData(response) {
    dt=null; qtdSe=null; i=0;
    dt = response.getDataTable();
    qtdSe = dt.getNumberOfRows();
    domLng = dt.getValue(0,1); domLat = dt.getValue(0,2); //alert
("domLat"+domLat+"domLng"+domLng);
    idDomi = dt.getValue(0,0);

    var sql = encodeURIComponent("SELECT 'codigo', 'geometry', 'lat', 'lng', 'regional' FROM
3066357 WHERE
ST_INTERSECTS(geometry,CIRCLE(LATLNG("+domLat+", "+domLng+"), "
+meters+"))");
    var query = new
google.visualization.Query('http://www.google.com/fusiontables/gvizdata?tq=' + sql);
    query.send(addLine);
    } //fim do teste com o looping

//Inicia busca por todos os PEDs
function addLine(response2){
if(i<(qtdSe-1)){
    var dt2 = response2.getDataTable(); //alert(dt2);
    var nRows = dt2.getNumberOfRows(); //alert(nRows);
    if(nRows==0){
        erros++;
    } //fim if nRows == 0

    else{
        var menorDist = 2000;
        var regionalPED = null;
        for (var y=0; y<nRows; y++){
            pedLat = dt2.getValue(y,2);
            pedLng = dt2.getValue(y,3);
            var cami = parseInt((Math.sqrt(Math.pow(domLat-
pedLat,2)+Math.pow(domLng-pedLng,2))*111)*1000);
            if(menorDist>cami){ menorDist = cami; regionalPED =
dt2.getValue(y,4); geocode = dt2.getValue(y,1); idPED = dt2.getValue(y,0);}
        } //fim do for (var y=0

//Inicio da função para Imprimir a menor distancia

```

```

var local=document.getElementById('tabela');
var tblBody = local.tBodies[0];
var newRow = tblBody.insertRow(-1);
    var newCell0 = newRow.insertCell(0);
    newCell0.innerHTML = '<td>'+idDomi+' </td>';
    var newCell1 = newRow.insertCell(1);
    newCell1.innerHTML = '<td> '+regionalPED+' </td>';
    var newCell2 = newRow.insertCell(2);
    newCell2.innerHTML = '<td> '+menorDist+' </td>';
    var newCell3 = newRow.insertCell(3);
    newCell3.innerHTML = '<td> '+idPED+' </td>';
    var newCell4 = newRow.insertCell(4);
    newCell4.innerHTML = '<td> '+geocode+' </td>'; testes++;
    var newCell5 = newRow.insertCell(5);
    newCell5.innerHTML = '<td> '+testes+' </td>';
    //fim imprimir a menor distancia
} //fim do else

//Iniciar a busca por outra residencia
i++; //Ir para o próximo registro de residencia
    domLng = dt.getValue(i,1); domLat = dt.getValue(i,2); //alert
("domLat"+domLat+"domLng"+domLng);
    idDomi = dt.getValue(i,0); //voltar 0 pra i depois;
    var sql = encodeURIComponent("SELECT 'codigo', 'geometry', 'lat', 'lng', 'regional' FROM
3066357 WHERE
ST_INTERSECTS(geometry,CIRCLE(LATLNG("+domLat+", "+domLng+"), "
+meters+"))");
var query = new
google.visualization.Query('http://www.google.com/fusiontables/gvizdata?tq=' + sql);
///Fim da busca por outra residência

    var local=document.getElementById('tabela');
    var tblBody = local.tBodies[0];
    var newRow = tblBody.insertRow(-1);
        var newCell0 = newRow.insertCell(0);
        newCell0.innerHTML = '<td> Iteracao '+i+' </td>';
        var newCell1 = newRow.insertCell(1);

        query.send(ajaxLine);

} //fim do if
else{
    qtdInicBusca = qtdInicBusca+500; //Busca as proximas 500 residencias
var sql = encodeURIComponent("SELECT 'name', 'lng', 'lat' FROM 3052989 ORDER BY
'name' OFFSET "+qtdInicBusca+" LIMIT 500");//134 endereços
var query = new
google.visualization.Query('http://www.google.com/fusiontables/gvizdata?tq=' + sql);
    query.send(ajaxData);
} //imprime uma mensagem no final com o erro caso encontre
} // fim do ajaxLine
</script>

```

```

</head>
<body onload="initialize()">
  <div id="map_canvas"></div>
</div> STPCO</div>
<table id="tabela" width="456" border="1">
  <tr>
    <td>Domicilio</td>
    <td>Regional</td>
    <td>Distancia em METROS</td>
    <td>idPED</td>
    <td>Geocode</td>
    <td>Iteracao</td>
  </tr>
</table>
</body>
</html>

```

Arquivo: “**Formatacao.css**”

```

@charset "utf-8";
/* CSS Document */

<style type="text/css">
body {
margin: 20px;
font-family: courier, sans-serif;
font-size: 12px;
}
#map_canvas {
    Position: absolute;
    height: 580px;
    width: 640px;
    border: solid thin #333;
    margin-top: 20px;
    margin-left: 1px;
    left: 502px;
    top: -10px;
}

```