



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

**ANÁLISE DE POLÍTICAS TARIFÁRIAS DO TRANSPORTE  
PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE SOB A ÓTICA  
DA ELASTICIDADE DEMANDA-TARIFA**

**SÉRGIO LUÍS RIBEIRO DE CARVALHO**

**Belo Horizonte, 15 de fevereiro de 2012**

Sérgio Luís Ribeiro de Carvalho

**ANÁLISE DE POLÍTICAS TARIFÁRIAS DO TRANSPORTE  
PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE SOB A ÓTICA  
DA ELASTICIDADE DEMANDA-TARIFA**

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

Área de concentração: Transportes

Linha de pesquisa: Planejamento e Gestão de Sistemas de Transportes

Orientador(a): David José Ahouagi Vaz de Magalhães

Belo Horizonte  
Escola de Engenharia da UFMG

2012

C331a Carvalho, Sérgio Luís Ribeiro de  
Análise de políticas tarifárias do transporte público do município de Belo Horizonte sob a ótica da elasticidade demanda-tarifa [monografia] / Sérgio Luís Ribeiro de Carvalho. — 2012.  
xii, 109 f., enc.

Orientador: David José Ahouagi Vaz de Magalhães.

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

Anexos: f. 98-109.  
Bibliografia: f.94-97.

1. Transportes - Tarifas - Teses. 2. Política de transporte urbano – Belo Horizonte (MG) - Teses. 3. Transportes – Planejamento – Belo Horizonte (MG) – Teses. I. Magalhães, David José Ahouagi Vaz de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 338.47(043)



FOLHA DE APROVAÇÃO

"Análise de políticas tarifárias do transporte público do município de Belo Horizonte sob a ótica da elasticidade demanda-tarifa."

**SÉRGIO LUÍS RIBEIRO DE CARVALHO**

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos Senhores:

Prof. Dr. David José A. Vaz de Magalhães

Eng.º Dr. André Soares Dantas

Prof. Dr. Antônio Artur de Sousa

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.º David José A. Vaz de Magalhães  
Orientador

Belo Horizonte, 15 de fevereiro de 2012.

Dedico este trabalho à minha família,  
Razão pela qual busco sempre os caminhos mais dignos,  
E quase nunca os mais fáceis.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. David José Ahouagi Vaz de Magalhães, pela dedicação, motivação e suporte disponibilizados sempre no momento e na dose certa para que eu conseguisse alcançar meus objetivos.

A todos os professores do curso de Mestrado em Transportes da UFMG que com suas aulas, conselhos e experiências contribuíram para o meu aprendizado.

Ao meu irmão, Carlos Henrique, pelas valiosas dicas e sugestões.

Aos colegas do Mestrado e da GECET, pela ajuda incondicional e apoio nos momentos decisivos.

Em especial, à BHTRANS, empresa em que tenho a honra de trabalhar e que tanto me apoiou para a concretização deste trabalho, seja na liberação de horas laborais para frequentar as disciplinas do Mestrado, seja na disponibilização de dados do sistema de transportes municipal.

Por fim, a todos que não citei, mas se mostraram presentes e contribuíram de alguma forma, seja com uma palavra de incentivo, seja pela simples e valiosa amizade.

*“A persistência é o caminho do êxito.”*

Chaplin

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	vi
LISTA DE GRÁFICOS E QUADROS .....	vii
LISTA DE TABELAS .....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	x
RESUMO .....	xi
ABSTRACT .....	xii
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Justificativa .....	2
1.2 Objetivos .....	4
1.3 Plano de desenvolvimento .....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	6
2.1 Conceituação da elasticidade .....	6
2.1.1 Uma breve revisão da teoria econômica da elasticidade aplicada ao transporte público .....	7
2.1.2 Categorias da elasticidade .....	10
2.1.3 Elasticidade cruzada .....	11
2.1.4 O impacto da elasticidade sobre a receita .....	12
2.2 Estudos da elasticidade no transporte público .....	14
2.2.1 Estudos de Elasticidade em Belo Horizonte .....	18
2.3 Considerações gerais .....	20
3 SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS CONVENCIONAIS DO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE .....	22
3.1 RTS 1- Venda Nova / Pampulha .....	22

3.2	RTS 2 – Norte / Nordeste / Leste .....	24
3.3	RTS 3 – Barreiro / Oeste .....	25
3.4	RTS 4 – Noroeste e área de operação em comum (região Centro-Sul) .....	25
3.5	Política tarifária em Belo Horizonte .....	28
3.5.1	Regulamentação vigente .....	29
3.5.2	Sistema de bilhetagem eletrônica de Belo Horizonte .....	35
4	METODOLOGIA .....	40
4.1	Base de dados .....	43
4.2	Definição da área física .....	45
5	RESULTADOS .....	47
5.1	Elasticidade observada na implantação da tarifa regional na região do Barreiro ...	48
5.2	Elasticidade observada na implantação da integração temporal entre linhas Convencionais e linhas de Vilas e Favelas .....	54
5.3	Elasticidade observada na Integração das Linhas Circulares da Área Central .....	59
5.4	Elasticidade observada na implantação da integração temporal com desconto na tarifa do 2º deslocamento .....	63
5.5	Elasticidade observada na implantação da tarifa regional na região de São Gabriel .....	66
5.6	Elasticidade observada na implantação da tarifa regional na região de Venda Nova .....	73
5.7	Elasticidade observada na implantação da política tarifária diferenciada em domingos e feriados .....	79
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	86
6.1	Conclusões .....	87
6.2	Recomendações para trabalhos futuros .....	92
	REFERÊNCIAS .....	94
	APÊNDICE – Detalhes de projeto do SBE / BH .....	98
	1 – Visão geral da especificação .....	98
	2 – Cronologia da implantação .....	103

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – Curva Demanda x Tarifa .....	8
FIGURA 3.1 – RTS 1 (Venda Nova / Pampulha e parte da região Centro-Sul) .....	23
FIGURA 3.2 – RTS 2 (Norte / Nordeste / Leste) .....	24
FIGURA 3.3 – RTS 3 (Barreiro / Oeste) .....	26
FIGURA 3.4 – RTS 4 (Noroeste e parte da região Centro-Sul) .....	27

## LISTA DE GRÁFICOS E QUADROS

GRÁFICO 2.1 – Passageiros transportados em 9 capitais brasileiras .....	17
QUADRO 3.1 – Gratuitades em Belo Horizonte .....	30
QUADRO A.1 – Regras para comercialização de cartões .....	101

## LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 - Valores de referência para elasticidades do transporte .....	15
TABELA 2.2 - Elasticidade da demanda para o transporte urbano na Coréia .....	16
TABELA 3.1 - Tarifas Integradas (2º embarque) .....	32
TABELA 3.2 - Tarifas Integradas nas estações e pontos de conexão .....	33
TABELA 5.1 - Demanda e receita das linhas da região do Barreiro .....	50
TABELA 5.2 - Tarifas médias nas linhas da região do Barreiro: apurada e virtual .....	51
TABELA 5.3 – Barreiro: impacto da variação de renda da população na elasticidade .....	52
TABELA 5.4 - Evolução histórica da demanda em todo o sistema (dez/03 a set/05) .....	53
TABELA 5.5 - Receita e demanda das linhas de vilas e favelas .....	55
TABELA 5.6 - Tarifas combinadas na integração linha Estrutural + Vilas e Favelas .....	56
TABELA 5.7 – Vilas e Favelas: impacto da variação de renda da população na elasticidade .....	57
TABELA 5.8 - Evolução histórica da demanda em todo o sistema (ago/04 a out/05) .....	58
TABELA 5.9 - Evolução histórica: demanda e receita mensal das linhas Circulares (Área Central) .....	60
TABELA 5.10 - Tarifas nominais e médias (2004 e 2005) .....	61
TABELA 5.11 - Evolução histórica da demanda em todo o sistema (ago/04 – out/05) ....	62
TABELA 5.12 - Evolução histórica da demanda mensal (jun/05 a jan/07) .....	64
TABELA 5.13 - Tarifas nominais e médias (set/05 e set/06) .....	65
TABELA 5.14 – Demanda do metrô .....	68
TABELA 5.15 - Demanda das linhas da região de São Gabriel .....	69
TABELA 5.16 - Tarifas médias nas linhas da região de São Gabriel: apurada e virtual ...	70
TABELA 5.17 – São Gabriel: impacto da variação de renda da população na elasticidade .....	71
TABELA 5.18 - Evolução histórica da demanda em todo o sistema (abr/06 a jun/07) .....	72

TABELA 5.19 - Demanda das linhas regionais de Venda Nova .....	74
TABELA 5.20 - Receita das linhas regionais de Venda Nova .....	75
TABELA 5.21 - Tarifas médias nas linhas regionais de Venda Nova: apurada e virtual ..	76
TABELA 5.22 – Venda Nova: impacto da variação de renda da população na elasticidade .....	77
TABELA 5.23 - Evolução histórica da demanda em todo o sistema (jun/06 a ago/07) ....	78
TABELA 5.24 - Evolução histórica da demanda aos domingos .....	80
TABELA 5.25 - Utilização e receita por tipo de dia e grupo tarifário .....	81
TABELA 5.26 - Tarifas médias aos domingos: apurada e virtual .....	82
TABELA 5.27 – Domingos e feriados: impacto da variação de renda da população na elasticidade .....	83
TABELA 5.28 - Evolução histórica da demanda em todos os dias do mês .....	84
TABELA 5.29 - Utilização de tarifa integrada aos domingos .....	85
TABELA 6.1 – Elasticidades demanda-tarifa para as políticas de redução tarifária .....	87
TABELA 6.2 - Elasticidades demanda-tarifa para as linhas de Vilas e Favelas .....	88
TABELA 6.3 - Elasticidades demanda-tarifa para as políticas de descontos generalizados em todo o sistema municipal de transportes .....	89
TABELA A.1 - Cartões BHBUS Passagem (Comum e VT) .....	108
TABELA A.2 - Cartões Gratuidades .....	108
TABELA A.3 - Cartões Operacionais .....	108
TABELA A.4 - Utilização dos cartões BHBUS .....	109

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos

BHTRANS – Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBTU – Companhia Brasileira de Trens Urbanos

CCT – Câmara de Compensação Tarifária

DOM – Diário Oficial do Município de Belo Horizonte

GECET – Gerência de Controle e Estudos Tarifários da BHTRANS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte

RTS – Rede de Transportes e Serviços

SBE/BH – Sistema de Bilhetagem Eletrônica de Belo Horizonte

SETOP – Secretaria de Transportes e Obras Públicas do Estado de Minas Gerais

TRANSFÁCIL – Consórcio Operacional do Transporte Coletivo de Passageiros por Ônibus do Município de BH

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

VEP – Veículo Equivalente Padron

## RESUMO

Esta dissertação tem por objetivo avaliar as diversas alterações da política tarifária ocorridas nos últimos 10 (dez) anos no sistema de transporte coletivo de passageiros por ônibus convencionais no Município de Belo Horizonte sob a ótica da elasticidade demanda-tarifa. Mensurou-se a variação de demanda frente às reduções de tarifas ocorridas em função da implantação das tarifas regionais nas regiões do Barreiro, Venda Nova e São Gabriel, da integração temporal com desconto no 2º (segundo) embarque, da integração entre linhas regulares e de vilas e favelas, da integração das linhas circulares da área central, e, finalmente, da política tarifária de domingos e feriados. Para cada uma dessas implantações, foi calculada a elasticidade demanda-tarifa. Os valores encontrados confirmam que a demanda do transporte coletivo urbano é sensível às variações de tarifa e que políticas públicas de redução do nível tarifário podem aliar melhorias para os usuários, sem, necessariamente, implicar em redução da receita do sistema.

*Palavras Chaves: Transporte público, elasticidade, tarifa, demanda.*

## **ABSTRACT**

This dissertation aims to evaluate the various changes in pricing policy that have occurred in the last decade in the public bus passenger transport system in the city of Belo Horizonte from the perspective of price demand elasticity. The demand variations have occurred due to the implementation of fare changes related to actions implemented in the public transport system in the regions of the Barreiro District, Venda Nova and Sao Gabriel; the reduction of bus fare when traveling on the second trip inside the integrated service; the integration between the regular lines and of villages and slum quarter lines; the integration between lines operating in the central area; and, finally, the fare policies for Sundays and holidays. The price elasticity has been estimated for each policy implemented. The findings have confirmed that the demand for urban public transport is sensitive to fare variations and that public policies undertaken to reduce fare levels may be combined with service improvements, without necessarily resulting in reduced revenue.

*Key words: Public transportation, elasticity, fare, demand.*

# 1 INTRODUÇÃO

O transporte público, por ser um serviço essencial para a população, precisa ser gerido pelo poder público com a máxima eficiência. Do contrário, terá seu desempenho comprometido pela concorrência com modos de transportes individuais, não sustentáveis economicamente ou ecologicamente, fato que contribui para o crescimento das desigualdades socioeconômicas e, conseqüentemente, para a degradação da qualidade de vida dos cidadãos.

No caso específico do transporte público urbano brasileiro, a rápida urbanização, processo vivenciado principalmente nos últimos 60 anos, contribui para que as classes sociais com rendas mais baixas ocupem áreas periféricas mais segregadas nas quais o serviço de transporte público urbano assuma papel central. Contudo, conforme reconhece o próprio Ministério das Cidades (2004), as políticas econômicas, em especial as políticas específicas para o transporte urbano, devido ao elevado custo dos insumos, carga tributária excessiva, pouco controle na concessão de gratuidades e baixa produtividade do sistema, não se mostram capazes de conter a crescente escalada dos custos do transporte público, fato que compromete o acesso da população de baixa renda aos serviços essenciais. Tal situação se agrava em períodos de queda de renda familiar quando se verifica uma queda na demanda de passageiros transportados mostrando que, mesmo sendo um serviço essencial, o transporte público é sensível à variação da tarifa relativa.

No Brasil, frequentemente caracterizado pela baixa disponibilidade de recursos financeiros para investimentos na área de transportes, os projetos de transporte público devem ter foco, além de sua ação social, na viabilidade econômica do empreendimento, em geral explorado pela iniciativa privada. Assim, o estudo da demanda torna-se fundamental para a realização de estimativas mais precisas de receitas onde o estudo da elasticidade da demanda relativo à tarifa contribui, especialmente, para a definição de políticas tarifárias e a compreensão de suas implicações no estudo de viabilidade dos projetos.

Neste cenário, os planejadores do transporte público se deparam com o desafio de promover políticas para o setor do transporte público que sejam economicamente viáveis e socialmente justas.

Esta dissertação se baseia no estudo de caso da elasticidade da demanda em relação à tarifa no Município de Belo Horizonte / MG. Foram avaliados, ao longo dos últimos 10 anos de operação, os efeitos da variação da tarifa sobre a demanda observada no sistema de transporte público por ônibus convencionais do Município de Belo Horizonte.

É importante destacar que o conjunto de ações, implementadas nos últimos 10 anos, que compôs a atual política tarifária do Município de Belo Horizonte implicou numa redução de tarifas aos usuários. Em geral as políticas se basearam no incentivo à integração com descontos entre linhas convencionais urbanas e na implantação de tarifas regionais em bacias tronco-alimentadas.

Considerando que diversas questões, além da tarifa, interferem no comportamento da demanda do transporte público, tais como o nível de renda da população e a organização dos serviços ofertados aos usuários, verificou-se o impacto da variação dos salários no cálculo das elasticidades, traduzidos por índices específicos, bem como a influência do comportamento de todo o sistema municipal frente à política em estudo.

## **1.1 Justificativa**

Analisar as variações de demanda nos sistemas de transporte público é fundamental para o planejador já que essas variações se refletem diretamente na viabilidade econômico-financeira de qualquer projeto público ou privado. Nesse contexto, o estudo da elasticidade é uma importante ferramenta para entender como as variações de tarifa aplicadas ao transporte de passageiros em ônibus urbanos e as variações de renda das famílias interferem na demanda pelos serviços.

Hansher (2008) compilou em seu trabalho cerca de 319 estudos realizados sobre a elasticidade no transporte público. Segundo o autor, de fato, há uma grande sensibilidade por parte dos usuários em relação às tarifas e ao nível do serviço ofertado.

Ortúzar e Willumsen (2001) já alertavam em seu livro denominado *Modelling Transport*, sobre a importância de se considerar, nos modelos de geração de demanda, a influência da elasticidade demanda-tarifa.

Carvalho e Pereira (2010) mostraram em seu trabalho a relevância do tema quando avaliaram que no Brasil, durante o período de 1995 a 2008, em que houve o aumento das tarifas em cerca de 60% acima da inflação medida pelo INPC, os efeitos sobre a demanda foram percebidos de forma diferenciada devido à elasticidade: entre 1995 e 2003, período em que o aumento da tarifa veio acompanhado de uma depreciação da renda das famílias, houve uma queda de mais de 30% da demanda de transporte público urbano; e após 2003, período em que, mesmo permanecendo o cenário de aumento das tarifas, houve um amortecimento dos efeitos sobre a demanda devido ao crescimento de renda da população.

O sistema de transporte público por ônibus do Município de Belo Horizonte passou nos últimos anos por diversas alterações estruturais e tarifárias que, com certeza, afetaram o comportamento da demanda. Destaca-se a implementação da bilhetagem eletrônica que possibilitou a implantação de uma política tarifária baseada na integração temporal com descontos substanciais na tarifa integrada, a implantação das tarifas regionais e o congelamento das tarifas municipais frente às metropolitanas no ano de 2010. Avaliar, em termos da elasticidade, o efeito dessas implantações se torna absolutamente relevante para o planejador para que se possa, em projetos futuros, mensurar com maior precisão os efeitos esperados sobre a demanda de passageiros.

## 1.2 Objetivos

Esta dissertação teve como objetivo geral analisar o comportamento da demanda do transporte coletivo convencional de passageiros do Município de Belo Horizonte frente às variações tarifárias impostas aos usuários ao longo dos últimos 10 anos.

Utilizou-se o conceito da elasticidade-tarifa para se analisar cada uma das políticas tarifárias implantadas em Belo Horizonte, conforme discriminado no capítulo 3 – METODOLOGIA, alínea “i”.

Com a finalidade de se analisar possíveis interferências nos valores das elasticidades-tarifas calculadas em cada situação, verificou-se também o efeito trazido pela variação de renda da população, bem como expurgou-se da variação de demanda, o efeito percebido pelo sistema de transporte municipal, como um todo, não atribuído especificamente à política tarifária em foco. O efeito renda foi avaliado em cada caso por meio da inserção da variação de índices representativos do nível salarial dos usuários somada à variação da tarifa média, em especial, o INPC e o salário mínimo.

Como objetivos específicos, tem-se:

- i. estimar a elasticidade da demanda frente às variações de tarifa ocorridas no sistema de transporte público por ônibus do município de Belo Horizonte, nos últimos 10 anos;
- ii. analisar a influência da variação de renda da população nas elasticidades encontradas; e

- iii. analisar a influência do comportamento de todo o sistema municipal na variação de demanda atribuída à cada política tarifária em estudo.

### **1.3 Plano de Desenvolvimento**

Esta dissertação foi desenvolvida dentro de um prazo total de 1 ano.

As etapas de desenvolvimento do trabalho envolveram:

I – Pesquisa de revisão bibliográfica:

II – Levantamento dos dados disponíveis junto à BHTRANS, gestor do sistema de transporte público de Belo.

III – Análise e tabulação dos dados recebidos da BHTRANS e SETOP.

IV – Cálculo das elasticidades obtidas.

V – Análise dos resultados.

VI – Produção do relatório final.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesse capítulo são apresentados breves resumos de estudos realizados por outros autores no intuito de se consolidar um referencial teórico que servirá de base para a análise das políticas tarifárias implantadas em Belo Horizonte sob a ótica da elasticidade demanda-tarifa.

O capítulo está estruturado em quatro seções. A primeira apresenta os principais conceitos e teorias relacionados à elasticidade. A segunda seção apresenta particularidades de estudos de elasticidade focados no transporte público. A terceira seção apresenta detalhes da política tarifária vigente no Município de Belo Horizonte. Na quarta seção, são ressaltados aspectos gerais relevantes ao tema.

### 2.1 Conceituação da Elasticidade

Mesmo sendo o transporte público um serviço essencial para a população de dada região, é razoável se pensar, com base na teoria econômica, que a demanda deste serviço seja sensível às variações da tarifa, ou seja, numa abordagem matemática, interessa aos planejadores do serviço, entre outros atributos, medir o comportamento da demanda e da receita em relação à variação das tarifas.

A elasticidade é uma função que permite medir a relação entre preço e quantidade do bem ou serviço demandado. O conceito de elasticidade é muito importante em economia, porque ela se refere à sensibilidade de uma variável econômica em relação a outra. Silva *et al.* (2010) destacam que essa sensibilidade indica em que grau a mudança em uma variável, como preço ou renda, afeta a magnitude de outra variável, como quantidades demandadas ou ofertadas.

Segundo Nuworsoo *et al.* (2009) a elasticidade é definida como a variação percentual da utilização de um serviço especial de transporte resultante de uma variação de 1% em um atributo, como o preço, tempo de viagem ou a frequência do serviço.

No transporte público a elasticidade demonstra a maneira como a demanda de passageiros responde às variações da tarifa cobrada dos usuários. A elasticidade também pode medir como a variação da renda dos usuários interfere na demanda por transporte público. Verifica-se que a elasticidade de uma função, por envolver variações relativas, é uma grandeza adimensional, traduzida por uma grandeza escalar pura e não quantitativa.

### **2.1.1 Uma breve revisão da teoria econômica da elasticidade aplicada ao transporte público**

Da teoria macroeconômica, ressalta-se a importância da curva de demanda versus preço, também conhecida por lei da oferta e da procura. A quantidade demandada de uma determinada mercadoria depende, entre outros fatores, do preço da mercadoria. Mantidos constantes todos os outros fatores, a variação positiva do preço de uma mercadoria, como o aumento da tarifa, por exemplo, implica em uma variação negativa da quantidade demandada, diminuição da demanda. Tal fenômeno pode ser explicado ao se perceber que uma tarifa mais elevada constitui um estímulo para que os usuários do transporte coletivo economizem seu uso ou utilizem outros meios para suprir suas necessidades de transporte. Mesmo quando não há alternativas para o usuário, o efeito do aumento de tarifa descompassado com a renda é percebido pela degradação dos serviços, aumento da fraude, dentre outros efeitos que contribuem para a perda da qualidade dos serviços ofertados.

De acordo com *American Public Transportation Association* (2008), a elasticidade é um parâmetro que expressa a capacidade de resposta dos viajantes às mudanças no preço, quantidade e qualidade do transporte.

A FIG. 2.1, apresentada a seguir, mostra a curva idealmente representativa da relação: demanda versus tarifa.

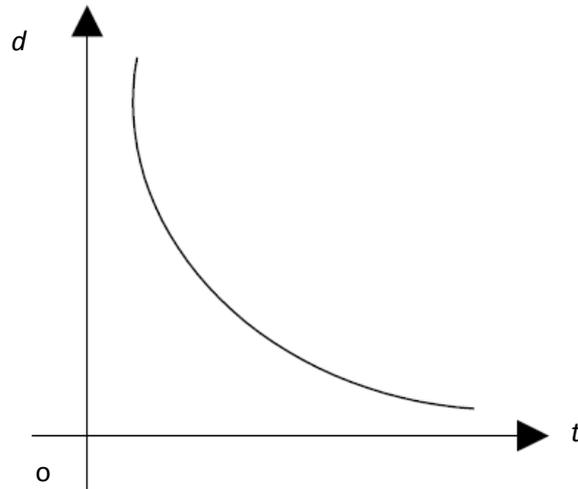


FIGURA 2.1 – Curva Demanda (d) x Tarifa (t)

A curva Demanda x Tarifa mostra que quando a tarifa de um serviço sobe, a demanda pelo mesmo deve cair. Uma análise matemática do conceito de elasticidade permite avaliar a magnitude desta relação.

Considere-se uma equação de demanda envolvendo  $d$  e  $t$ , onde  $t$  é o valor da tarifa para o qual  $d$  passageiros utilizam o serviço. Explicitando-se a equação de demanda em  $d$ , obtém-se a função de demanda  $g$  dada por:

$$d = g(t) \tag{2.1}$$

Assumindo que  $t$  é um número positivo e real, e também que a função de demanda é contínua, se a tarifa  $t$  sofre uma variação  $\Delta t$ , ocorrerá uma variação  $\Delta d$  na demanda. Estas variações relativas da tarifa e da demanda expressam-se respectivamente por  $\Delta t/t$ ,  $\Delta d/d$ . Assim, a variação relativa média em  $d$  (quantidade demandada) por unidade de variação relativa em  $t$  (tarifa) é dada por:

$$\frac{\Delta d}{d} \div \frac{\Delta t}{t} \quad \text{ou} \quad \frac{t}{d} \cdot \frac{\Delta d}{\Delta t} \tag{2.2}$$

Mas,

$$\Delta d = g(t + \Delta t) - g(t) \quad (2.3)$$

Logo,

$$\frac{t}{d} \cdot \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{t}{d} \cdot \frac{g(t + \Delta t) - g(t)}{\Delta t} \quad (2.4)$$

Calculando-se o limite da expressão acima com  $\Delta t$  tendendo a zero,

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{t}{d} \cdot \frac{g(t + \Delta t) - g(t)}{\Delta t} = \frac{t}{d} \cdot \frac{dd}{dt} \quad (2.5)$$

A expressão acima define a elasticidade de demanda em relação à tarifa que, comumente, se representa pela letra grega “ $\eta$ ”.

A elasticidade de demanda em relação à tarifa dá a variação percentual aproximada na demanda que corresponde à variação de 1% (um por cento) na tarifa. Se a equação de demanda  $d=g(t)$  e “ $\eta$ ” é a elasticidade, então,

$$\eta = \frac{t}{d} \cdot \frac{dd}{dt} \quad (2.6)$$

Conforme Ferronatto (2002), a EQ. 2.6 é denominada elasticidade ponto, que é uma medida adequada para variações muito pequenas, tanto da tarifa quanto da demanda.

A curva de demanda tem declividade negativa, assim sua derivada primeira também será negativa e, conseqüentemente, a elasticidade será menor ou igual a zero ( $\eta \leq 0$ ).

### **2.1.2 Categorias da elasticidade**

Sendo a elasticidade uma grandeza adimensional é possível se fazer comparações entre o comportamento das elasticidades de vários produtos. Vasconcellos e Oliveira (2000), com base na teoria econômica, propõem o agrupamento das curvas de demanda nas seguintes categorias:

- DEMANDA ELÁSTICA: Quando  $|\eta| > 1$ , diz-se que a demanda é elástica, ou seja, a variação percentual na quantidade demandada é maior que a variação percentual no preço. No caso do transporte público, significa dizer que a elevação da tarifa provoca uma redução na quantidade de passageiros percentualmente maior do que a variação percentual aplicada a tarifa. Interpreta-se como a sensibilidade relativamente alta da demanda em relação ao preço;

- DEMANDA INELÁSTICA: Quando  $|\eta| < 1$ , diz-se que a demanda é inelástica, ou seja, a variação percentual na quantidade demandada é menor que a variação percentual no preço. No caso do transporte público, significa dizer que a elevação da tarifa provoca uma redução na quantidade de passageiros percentualmente menor que a variação percentual aplicada à tarifa. Interpreta-se como a sensibilidade relativamente baixa da demanda em relação ao preço.

- ELASTICIDADE UNITÁRIA: Quando  $|\eta| = 1$ , diz-se que a demanda é unitária, ou seja, a variação percentual na quantidade de passageiros é igual à variação percentual aplicada na tarifa.

### 2.1.3 Elasticidade cruzada

Tão importante quanto avaliar a elasticidade da demanda relativa ao preço é analisar a elasticidade de demanda e preço de determinada mercadoria em relação à outra. Tal elasticidade é denominada *elasticidade de demanda e preço cruzada da mercadoria “x” em relação à mercadoria “y”* e é obtida pela relação entre as variações percentuais na quantidade demandada do bem ou serviço “x” e a variação percentual no preço do bem ou serviço “y”, mantidos inalterados outros fatores.

Segundo Wanbalada *et al.* (2004), a elasticidade-preço cruzada descreve a mudança na demanda de um bem ou serviço influenciada por um concorrente (ou complementar) dada uma mudança no preço do primeiro bem ou serviço.

Denominando-se a quantidade de um bem ou serviço pela letra  $q$  e o seu preço pela letra  $p$ , pode-se generalizar a elasticidade cruzada pela equação:

$$\eta_{x,y} = \frac{p_y}{q_x} \cdot \frac{dq_x}{dp_y} \quad (2.7)$$

Considerando-se as possibilidades assumidas pela elasticidade cruzada, verificam-se três situações:

- Se  $\eta_{x,y} > 0$ , conclui-se que um aumento no preço do bem ou serviço “y” acarreta um aumento na demanda do bem ou serviço “x”, ou seja, os bens ou serviços são substitutos.

- Se  $\eta_{x,y} < 0$ , verifica-se que um aumento no preço do bem ou serviço “y” acarreta uma redução na demanda pelo bem ou serviço “x”, ou seja, os bens ou serviços “x” e “y” são complementares.

- Se  $\eta_{x,y} = 0$ , conclui-se que os bens ou serviços “x” e “y” são independentes, ou seja, o preço de um não exerce nenhuma influência sobre a quantidade demandada do outro bem.

Njegovan (2006) fez um estudo da demanda de passageiros do transporte aéreo na Inglaterra e constatou que há forte interação entre as despesas de viagens aéreas e outras despesas de viagem ao exterior, com as despesas de atividades de lazer no Reino Unido, fato que demonstra a existência da elasticidade-preço cruzada.

#### **2.1.4 O impacto da elasticidade sobre a receita**

Para o planejador, seja atuando na iniciativa privada ou pública, o estudo da elasticidade é uma importante ferramenta para se avaliar o impacto sobre a receita da atividade comercial para diversos cenários de variação do preço da mercadoria.

No caso do transporte público, a implantação de diferentes políticas tarifárias, por exemplo, requer que se faça, para fins de avaliação econômica, uma estimativa dos custos e receitas esperados em cada cenário simulado. Cotta (2005) mostrou que, matematicamente, o estudo do impacto da elasticidade da demanda sobre a receita pode ser formulado conforme demonstrado a seguir.

Seja  $R$  a “receita total”, função das variáveis  $d$  e  $t$  que, respectivamente, representam a demanda de passageiros e o valor da tarifa no sistema de transporte público avaliado.

$$R(t) = d \cdot t \quad (2.8)$$

Onde  $d$  é uma função de  $t$  do tipo

$$d = g(t) \quad (2.9)$$

Diferenciando-se ambos os lados da EQ. 8 em relação à tarifa  $t$ , obtém-se:

$$\frac{dR(t)}{dt} = d + t \cdot \frac{dd}{dt} \quad (2.10)$$

Efetuando-se a multiplicação e a divisão da segunda parcela do segundo membro da EQ. 2.10 por  $d$ , obtém-se:

$$\frac{dR(t)}{dt} = d + d \cdot \frac{t}{d} \cdot \frac{dd}{dt} = d \cdot \left( 1 + \frac{t}{d} \cdot \frac{dd}{dt} \right) \quad (2.11)$$

Aplicando-se na EQ. 2.11 a EQ. 2.6 da elasticidade, obtém-se:

$$\frac{dR(t)}{dt} = d \cdot (1 - |\eta|) \quad (2.12)$$

É importante destacar que a EQ. 2.12 representa a receita marginal que terá o mesmo sentido da variação do custo da tarifa se  $|\eta| < 1$ , ou seja, se o regime for inelástico. Por outro lado, se  $|\eta| > 1$ , a receita marginal terá sentido contrário ao da variação do custo da tarifa, ou seja, se o

regime for elástico. No regime de elasticidade unitária,  $|\eta| = 1$ , a variação da receita será zero, independente da variação aplicada à tarifa.

Na prática, isolados os demais fatores, uma redução da tarifa fará com que a receita do sistema de transporte público diminua, aumente ou permaneça constante conforme a demanda de passageiros do sistema seja inelástica, elástica ou tenha elasticidade unitária, respectivamente.

## **2.2 Estudos da elasticidade no transporte público**

Muitos fatores podem afetar a forma como os preços interferem nas decisões dos consumidores. Litman (2007) aponta o valor da tarifa cobrada, a classe social do usuário, as características da viagem (período do dia e a distância), a qualidade do serviço, o custo de serviços semelhantes substitutos, as condições de tráfego e condições meteorológicas, como exemplos de fatores que afetam a elasticidade da demanda por serviços de trânsito.

Destaca-se que as elasticidades encontradas para os tipos Demanda versus Tarifa são negativas, fato que demonstra que os sentidos das variações de demanda e de tarifa associada são contrários. Já as demais elasticidades, com sinal positivo, demonstram que as variações ocorrem no mesmo sentido, por exemplo, a demanda de automóveis aumenta, no curto prazo entre 0,3% e 1% se a tarifa do ônibus aumentar em 10%.

A TAB. 2.1, apresenta algumas faixas de elasticidades sugeridas por Litman (2007) em seu estudo para aplicação em situações típicas de planejamento de transportes.

TABELA 2.1 - Valores de referência para elasticidades do transporte

<b>Tipo de Elasticidade</b>	<b>Segmento da Demanda</b>	<b>Curto Prazo</b>	<b>Longo Prazo</b>
Demanda x Tarifa Ônibus	Geral	-0,2 a -0,5	-0,6 a -0,9
Demanda x Tarifa Ônibus	Pico	-0,15 a -0,3	-0,4 a -0,6
Demanda x Tarifa Ônibus	Fora Pico	-0,3 a -0,6	-0,8 a -1,0
Demanda x Tarifa Ônibus	Suburbanos Pendulares	-0,3 a -0,6	-0,8 a -1,0
Demanda x Serviço Ônibus	Geral	0,50 a 0,7	0,7 a 1,1
Demanda x Custo de Operação do automóvel	Geral	0,05 a 0,15	0,2 a 0,4
Demanda Automóvel x Tarifa Ônibus	Geral	0,03 a 0,1	0,15 a 0,3

Fonte: Litman (2007).

Nota: curto prazo, significa geralmente dentro de um ano, e longo prazo significa 5a10 anos.

Baker e White (2010) avaliaram a variação da demanda ocorrida na Inglaterra quando usuários de mais de 65 anos tiveram a substituição do desconto de meia tarifa no transporte por ônibus pelo passe integral. Foram aferidos os valores da elasticidade-preço e verificou-se, inclusive, uma diferenciação entre os valores encontrados para os usuários que já tinham meia tarifa e para os que não tinham este benefício e passaram a tê-lo em 100%.

Lee (2003), mostra valores de elasticidades encontradas em estudos realizados na Coreia, apresentados na TAB. 2.2.

TABELA 2.2 - Elasticidade da demanda para o transporte urbano na Coréia.

Demanda	Atributos	Elasticidades		
		Curto prazo	Longo prazo	Geral
Consumo de combustível	Preço do combustível	-0,27	-0,73	-0,48
Uso de carro	Preço do combustível	-0,33	-0,30	-0,39
Posse de carro	Preço do combustível	*	*	-0,21
Posse de carro	Preço do carro	*	*	-0,87
Tráfego	Taxa de pedágio	*	*	-0,45
Demanda de ônibus	Tarifa de ônibus	-0,30	-0,65	-0,41
Demanda de metrô	Tarifa do metrô	-0,20	-0,40	-0,20
Demanda de trem	Tarifa ferroviária	-0,70	-1,10	-0,65
Transporte de massa	Preço do combustível	*	*	+0,34
Posse de carro	Tarifa do transporte	*	*	+0,10

Fonte: UK Department of Transport

Nota: curto prazo, significa geralmente dentro de um ano, e longo prazo significa 5 a 10 anos.

Verifica-se a existência de relacionamentos similares entre diferentes modos de transportes e suas respectivas tarifas, bem como entre os respectivos usos/consumo e o preço do combustível associado.

No Brasil, no período entre 1995 e 2003, verificou-se um aumento significativo das tarifas de ônibus urbanos ao mesmo tempo em que a renda da população, principalmente a mais pobre, sofreu uma queda. Tais fatores prejudicaram a capacidade de pagamento das famílias em relação ao uso do transporte coletivo urbano. Esse descompasso, aumento real de tarifa e queda da renda, resultou na diminuição de mais de 30% da demanda de passageiros pagantes nas 9 maiores cidades brasileiras (NTU, 2009).

Verifica-se uma recuperação da demanda, a partir de 2003, que marca a inversão da tendência de queda de passageiros pagantes que poderia ser atribuída ao acréscimo de renda da

população medida por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (2009), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

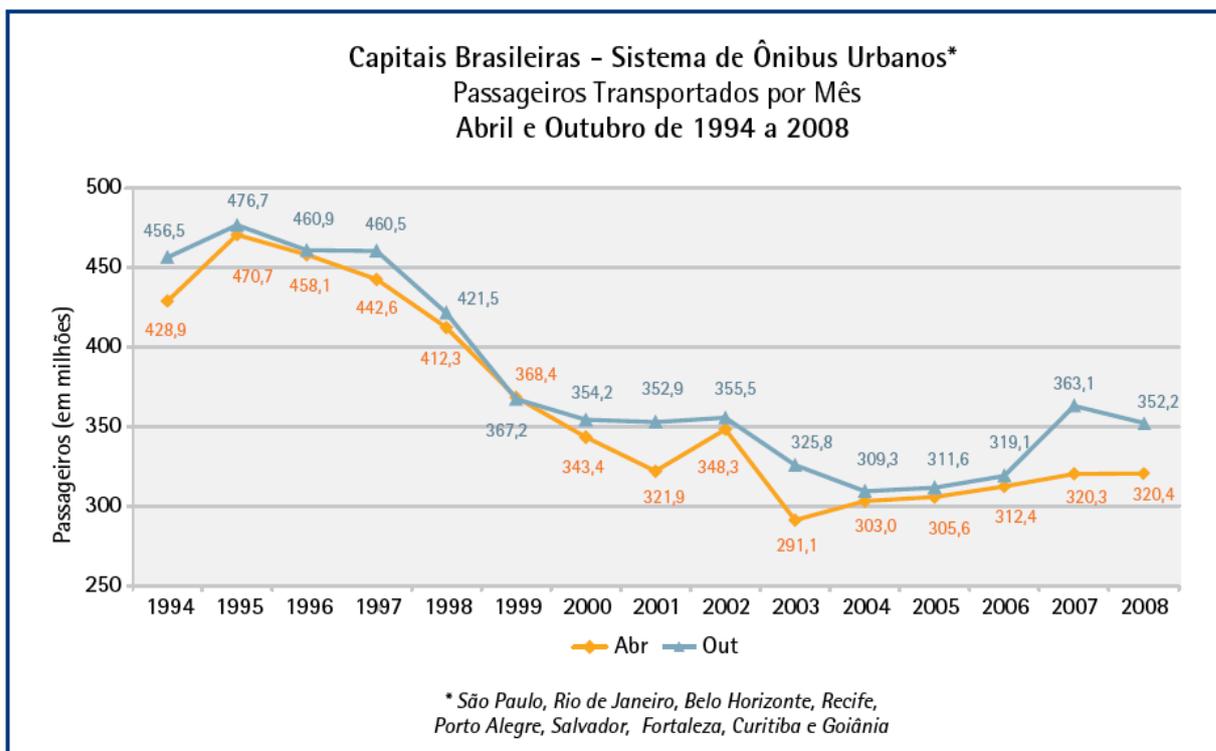


GRÁFICO 2.1 – Passageiros transportados em 9 capitais brasileiras

Fonte: NTU (2009, p. 4).

Tal fato, por si só, já mostra um possível indício da sensibilidade da demanda brasileira de transporte público urbano em relação ao fator renda.

Carvalho e Pereira (2010) mostram em seus estudos das elasticidades que, no Brasil, a demanda do transporte público urbano vem se comportando de forma elástica desde 2001, ou seja, o gradual aumento verificado na renda da população vem compensando os aumentos seguidos das tarifas e seus efeitos negativos sobre a demanda. Assim, mantida esta tendência ascendente no nível de renda das famílias, é possível que uma forte política de apoio à redução de tarifa de ônibus desencadeie uma maior demanda pelos serviços de transporte coletivo, levando a um ciclo virtuoso financeiro e, principalmente, à melhoria contínua dos serviços ofertados aos usuários.

### 2.2.1 Estudos de Elasticidade em Belo Horizonte

Embora estudos de elasticidade demanda-tarifa no transporte público urbano por ônibus sejam amplamente difundidos na literatura internacional, o mesmo fato não se verifica no Brasil. Estudos abrangendo o Município de Belo Horizonte, são ainda mais raros.

A TECTRAN (2001), empresa contratada pela CBTU para realizar um estudo para subsidiar uma proposta de reestruturação da política tarifária entre os gestores do transporte público da Região Metropolitana de Belo Horizonte, desenvolveu em seu relatório final, denominado *Estrutura Tarifária do Sistema de Transporte Público da RMBH*, um modelo de tarifação que considerava a elasticidade demanda-tarifa ao analisar cenários de integração entre os diversos sistemas metropolitanos.

Uma das técnicas utilizadas pela TECTRAN (2001) foi a pesquisa de preferência declarada, com uma amostra de cerca de 400 entrevistas, na área de influência do metrô, abrangendo usuários do metrô, usuários do sistema ônibus e pesquisas domiciliares para usuários do automóvel, motocicleta e do modo a pé. Tais entrevistas permitiram verificar a percepção do usuário em relação ao custo da tarifa e sua relação com possíveis benefícios na qualidade dos serviços ofertados, tais como: redução do tempo de viagem, aumento da acessibilidade, entre outros.

Em geral, resultados obtidos em pesquisas de preferências declaradas junto aos usuários, face à situações hipotéticas, permitem a identificação de tendências de comportamento. Também pesquisas de preferências reveladas, face à constatações de fatos ocorridos, são importantes pois revelam relações de causa e efeito, sendo indicadores comportamentais significativos.

Dentre as principais conclusões extraídas da pesquisa realizada pela TECTRAN (2001), destacam-se:

- Existência de um forte nível de insatisfação com relação ao tempo de viagem no sistema ônibus, fato que corrobora a disponibilidade de pagamento de uma tarifa mais alta em troca de uma redução do tempo de viagem, manifestada por 49,8% dos usuários de ônibus.
  
- Constatação da disponibilidade manifestada por 22,2% dos usuários de ônibus e por 18,2% dos usuários do metrô em abandonar o sistema, mudando o modo de transporte, caso fosse dado um aumento nas tarifas, não relacionado explicitamente a nenhum ganho de tempo.
  
- Verificação de que 54,6% dos usuários que abandonaram o transporte público passando a se deslocar a pé e 50,7% dos que passaram a se deslocar de carro tiveram o custo como principal razão, fato que indica a elasticidade acentuada da demanda em relação à tarifa.
  
- Constatação de que 62,2% dos usuários de ônibus não utilizam o metrô por considera-lo longe de seus interesses de viagem.
  
- Verificação de que 16,1% dos usuários de ônibus e 16,9% de metrô possuem veículo próprio utilizado preferencialmente para atividades de lazer. Tais números indicam que o transporte público, na região onde foi aplicada a pesquisa, constitui-se como uma opção real para o possuidor de automóvel e que existe um grande contingente de usuários com facilidade de mudança de modo de transporte, em detrimento do transporte público, face aos aumentos tarifários ou de tempos de viagens.

Com base nos dados de demanda e tarifa verificados nas linhas dos sistemas metropolitanos, a TECTRAN (2001) chegou às seguintes elasticidades:

- Sistema BHTRANS: -0,44
  
- Sistema DER: -0,53

- Sistema TransCon: -0,42

- Sistema Transbetim: -0,77

A elasticidade do metrô foi avaliada em -1,54. Contudo, a própria TECTRAN (2001) em seu estudo ponderou a atipicidade desse valor e o atribuiu a diversos fatores, dentre os quais se destacam: aumento da oferta devido à expansão da linha e inclusão de novas estações; aumento do número de linhas de ônibus integradas; extensão do período de operação com a inclusão do domingo e da noite de sábado; reajustes tarifários do metrô se mantiveram em nível inferior aos dados aos sistemas ônibus pelos gestores metropolitanos.

### **2.3 Considerações gerais**

Os aumentos sistemáticos das tarifas contribuem para a atual fragilidade das condições de mobilidade urbana nas regiões metropolitanas. No caso brasileiro, um cenário de retração de renda das famílias seria suficiente para comprometer demasiadamente as bases para um aumento sustentável da demanda do transporte público urbano.

Ressalta-se a importância do gestor revisar constantemente suas políticas públicas, com o objetivo de proporcionar, para a prestação dos serviços de transporte urbano, um ambiente que seja, ao mesmo tempo, financeiramente mais acessível para os usuários e financeiramente mais seguro e atraente para o empreendedor, seja ele público ou privado.

O incentivo à integração tarifária do sistema é uma medida que contribui para o aumento da capacidade de pagamento da população, já que possibilita que o usuário consiga reduzir o seu dispêndio na realização de um maior número de viagens.

A desoneração de insumos e tributos incidentes sobre os custos operacionais dos serviços de transporte coletivo e o ressarcimento das gratuidades pela formação de fundos extra-tarifários como estratégia de conduzir a redução das tarifas cobradas pelos serviços são defendidos por várias organizações brasileiras, governamentais e privadas (ANTP, 2006; NTU, 2009; GOMIDE et al. 2004; MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

Também os subsídios públicos podem desempenhar papel importante na promoção de acesso aos serviços de transporte público.

O estabelecimento de reajustes tarifários com periodicidade anual em função dos índices de inflação e fatores de produtividades, a desvinculação de tarifas dos custos de operação e a definição de um conjunto de regras nacionais mais claras para a tarifação, são algumas das medidas presentes no Projeto de Lei nº 1.687 de 2007 (conhecido como PL da Mobilidade Urbana), conforme destaca Gomide (2008), e que originou a Lei nº 12.587/2012.

Também se pode destacar várias outras medidas e políticas que poderiam ser adotadas no Brasil no sentido de aprimorar os serviços de transporte público e torná-los mais acessíveis financeiramente pela população:

- a adoção de medidas de combate ao serviço ilegal de transporte urbano, que reduz a produtividade e eficiência dos sistemas de transporte legal aumentando seus custos;
- a promoção de fontes alternativas de recursos como a cobrança de taxas de transporte, contribuição de melhoria, selo pedágio, taxa de acessibilidade, títulos de privatização, etc. (LIMA, 1992);
- a realização de licitações para concessão dos serviços de transporte urbano introduzindo critérios de eficiência econômica para se identificar o vencedor da licitação, e a incorporação efetiva de um caráter competitivo nessas licitações estimulando a competição entre as empresas para sua entrada no mercado, e não uma competição dentro do mercado (GOMIDE et al., 2004).

### **3. SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS CONVENCIONAIS DO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE**

O atual sistema de transporte público por ônibus convencionais do Município de Belo Horizonte, licitado em 2008 por meio da concorrência pública Nº 131 / 2008 promovido pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, foi concedido à 4 (quatro) Concessionárias responsáveis pela operação das redes de transportes e serviços (RTS) que abrangem a operação das linhas convencionais do transporte coletivo, bem como a disponibilização de serviços de venda e distribuição de cartões e créditos eletrônicos e do sistema inteligente de transporte (SITBUS) composto pelos subsistemas de apoio à operação, de informação ao usuário e de bilhetagem eletrônica.

#### **3.1 RTS 1 – Venda Nova / Pampulha**

A RTS 1 foi concedida ao Consórcio Pampulha e compreende a operação de linhas e serviços na área física do município composta pelas bacias de alimentação das estações de integração Venda Nova e Vilarinho, e demais linhas remanescentes do sistema que, em geral, escoam a demanda de passageiros por meio do corredor Antônio Carlos. Também a operação de parte do sistema de linhas circulares da área central está alocada na RTS 1.

Além das linhas convencionais que operam na área de influência da RTS 1, foram previstas no Edital de Concorrência Pública a operação das linhas de serviço seletivo cujo objetivo é o atendimento ao turista no entorno da Lagoa da Pampulha e na Região Centro-Sul da cidade.

A FIG. 3.1, apresentada a seguir, mostra o mapa esquemático de operação das linhas convencionais da RTS 1.

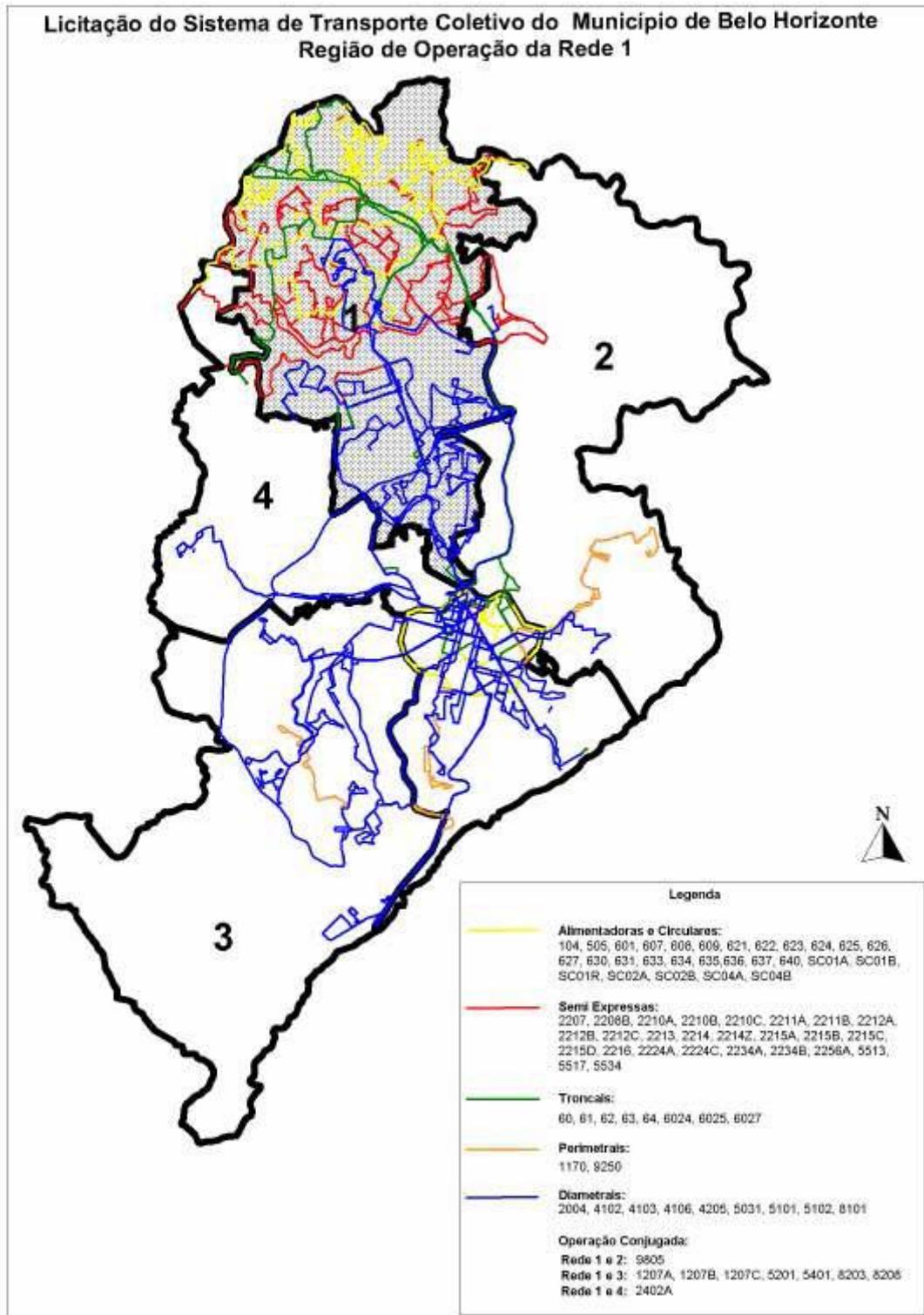


FIGURA 3.1 – RTS 1 (Venda Nova / Pampulha e parte da região Centro-Sul)

Fonte: Edital de Concorrência Pública nº 131/2008, Anexo I. PBH (2008).

### 3.2 RTS 2 – Norte / Nordeste / Leste

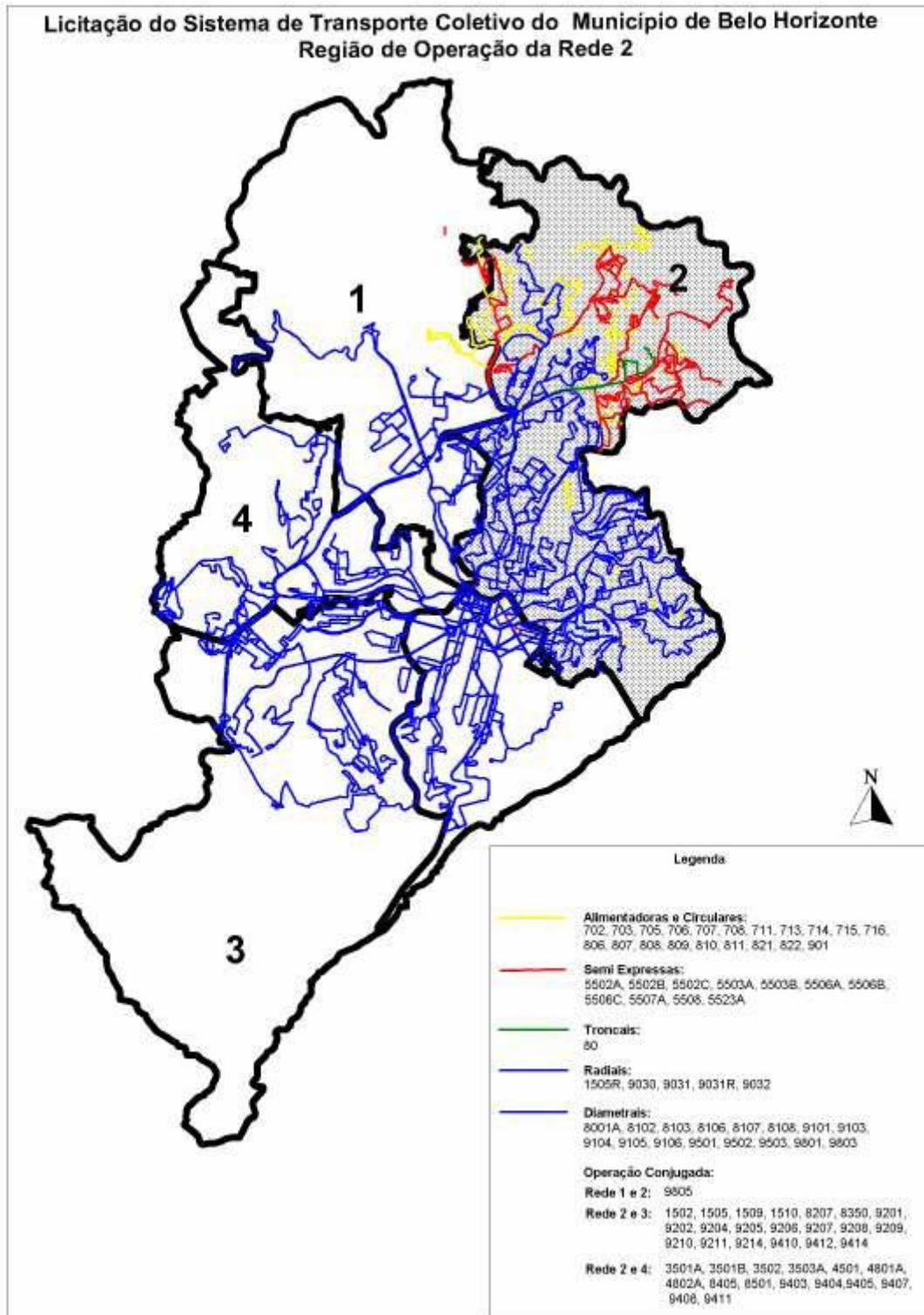


FIGURA 3.2 – RTS 2 (Norte / Nordeste / Leste)

Fonte: Edital de Concorrência Pública nº 131/2008, Anexo I. PBH (2008).

A RTS 2 foi concedida ao Consórcio BHLESTE e compreende a operação de linhas e serviços na área física do município composta pelas bacias de alimentação das estações de integração São Gabriel e José Cândido da Silveira, e demais linhas remanescentes do sistema que, em geral, escoam a demanda de passageiros por meio do corredor Cristiano Machado.

A FIG. 3.2, mostra o mapa esquemático de operação das linhas convencionais da RTS 2.

### **3.3 RTS 3 – Barreiro / Oeste**

A RTS 3 foi concedida ao Consórcio DEZ e compreende a operação de linhas e serviços na área física do município composta pelas bacias de alimentação das estações de integração Barreiro, Diamante e Milionários, e demais linhas remanescentes do sistema que, em geral, escoam a demanda de passageiros por meio do corredor Amazonas.

A FIG. 3.3, mostra o mapa esquemático de operação das linhas convencionais da RTS 3.

### **3.4 RTS 4 – Noroeste e área de operação em comum (região Centro-Sul)**

A RTS 4 foi concedida ao Consórcio Dom Pedro II e compreende a operação de linhas e serviços do sistema que, em geral, escoam a demanda de passageiros por meio dos corredores Dom Pedro II e Carlos Luz. Também a operação de parte do sistema de linhas circulares da área central está alocada na RTS 4.

A FIG. 3.4, mostra o mapa esquemático de operação das linhas convencionais da RTS 4.

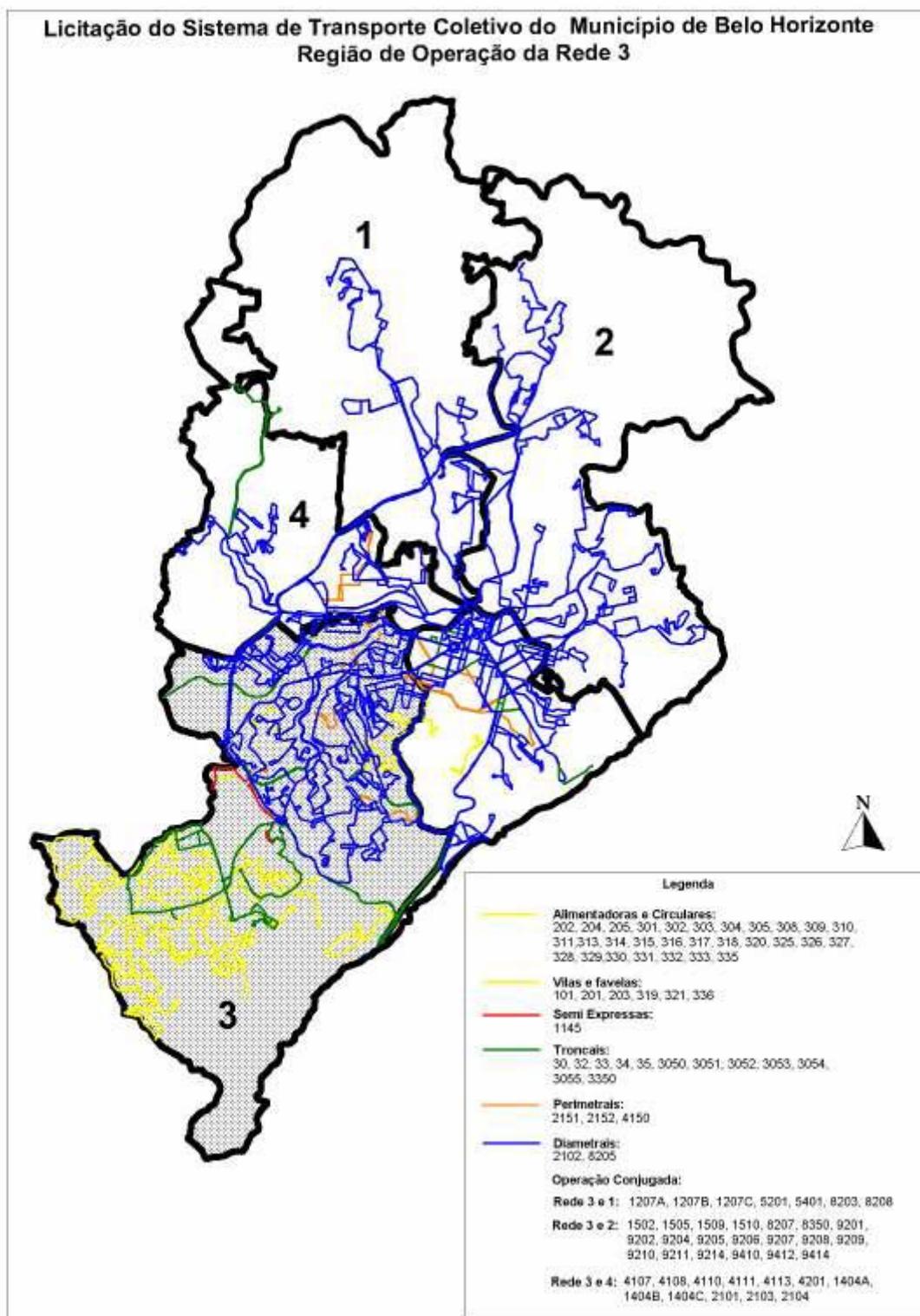


FIGURA 3.3 – RTS 3 (Barreiro / Oeste)

Fonte: Edital de Concorrência Pública nº 131/2008, Anexo I. PBH (2008).

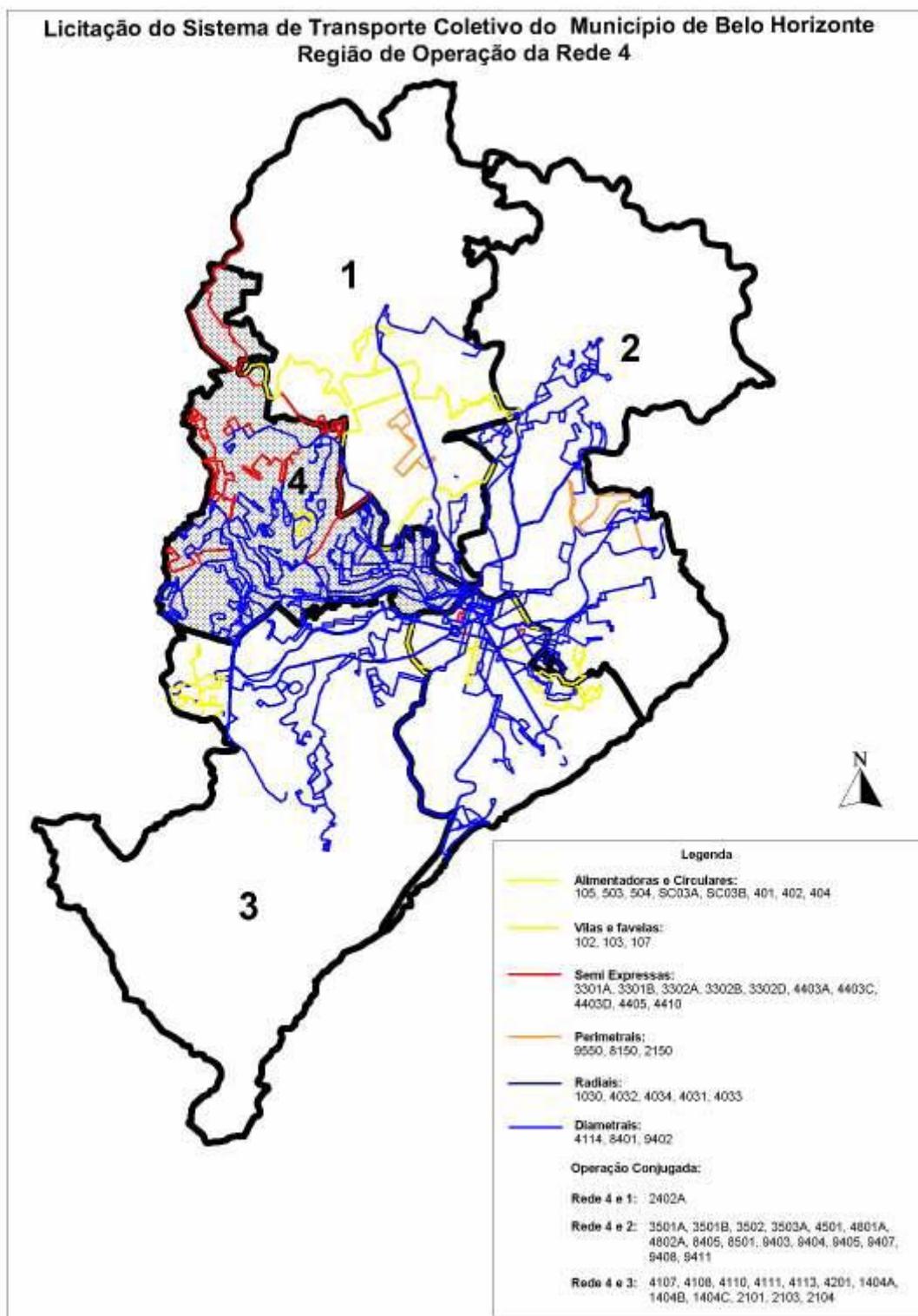


FIGURA 3.4 – RTS 4 (Noroeste e parte da região Centro-Sul)

Fonte: Edital de Concorrência Pública nº 131/2008, Anexo I. PBH (2008).

### **3.5 Política Tarifária em Belo Horizonte**

A cidade de Belo Horizonte, segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE) com 2.375.151 habitantes, área de 331,4 Km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 7.167,02 hab/Km<sup>2</sup>, atende a uma demanda média de 1,5 milhões de passageiros/dia útil, com uma frota de 2.989 veículos (out/10).

O sistema de transporte público convencional municipal de passageiros conta com 4 concessionárias que operam cerca de 300 linhas, gerenciadas pela Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS).

Belo Horizonte foi a primeira capital do Brasil a licitar o sistema de transporte público urbano de passageiros. Em 1997, o Edital de Concorrência Pública nº 003/97 (BHTRANS, 1997) definiu a forma de prestação dos serviços por meio dos chamados Contratos de Subconcessão, visto que as empresas subconcessionárias eram contratadas da Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS), empresa pública municipal concessionária dos serviços de transporte público do Município de Belo Horizonte. Em 2008, o Edital de Concorrência Pública nº 131/08 (BELO HORIZONTE, 2008) definiu novas regras para a prestação dos serviços por meio dos Contratos de Concessão, delegados diretamente pela Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) e fiscalizados pela BHTRANS.

Os Contratos de Subconcessão vigoraram por 10 anos e tinham como objeto o fornecimento de uma frota de 2.386 ônibus urbanos, denominados Veículos Equivalentes Padron – VEP, distribuídos em 83 lotes de veículos. As empresas subconcessionárias eram responsáveis pelo fornecimento da frota e pela operação de linhas a elas delegadas por meio de uma ordem de serviço emitida pela BHTRANS. A remuneração dos serviços se dava por meio da apuração dos custos com base na planilha de custos padrão definida no Contrato de Subconcessão. As linhas do sistema participavam da Câmara de Compensação Tarifária (CCT), gerida pela

BHTRANS. A CCT era, portanto, o instrumento no qual se apoiava a política tarifária vigente, já que por meio de um sistema de compensação financeira, fazia a transferência de recursos das linhas superavitárias para as deficitárias.

Ao longo dos 10 anos em que vigoraram os Contratos de Subconcessão, a CCT acumulou sucessivos déficits obrigando a Prefeitura de Belo Horizonte e a BHTRANS a negociarem o débito por meio dos Contratos de Confissão de Dívida, em conformidade com a Lei Municipal nº 9.314 de 12 de janeiro de 2007 (BELO HORIZONTE, 2007). Foi realizada a compensação do saldo devedor, da ordem de R\$ 470 milhões, com créditos oriundos de inadimplemento do pagamento da outorga onerosa, da remuneração pelo gerenciamento operacional e de outras obrigações contratuais, além dos créditos tributários relativos às Subconcessionárias do Município, inscritos em dívida ativa.

Os atuais Contratos de Concessão, em vigor a partir de 15/11/2008 e com prazo pactuado de 20 anos, têm por objeto a operação das Redes de Transportes e Serviços (RTS) compostas pelo conjunto de linhas de transporte convencional de uma dada região, bem como pelas obrigações de planejar, operar e fornecer veículos e equipamentos necessários para a prestação dos serviços dentro dos padrões mínimos de qualidade exigidos. A remuneração se dá por meio da receita tarifária auferida diretamente do usuário, complementada pelas receitas adicionais oriundas da comercialização de espaços publicitários nos veículos, cartões e outras.

### 3.5.1 Regulamentação Vigente

O Edital de Concorrência Pública nº 131/2008 (BELO HORIZONTE, 2008), definiu por meio de seu Anexo I - Descrição das Redes de Transportes e Serviços e das Informações Relevantes Sobre o Atual Sistema de Transportes do Município – item 3.2, as regras gerais relativas às gratuidades e às integrações no Sistema Municipal, descritas a seguir.

Deslocam-se, gratuitamente, diversas categorias de usuários, na forma descrita no quadro a seguir:

QUADRO 3.1 - Gratuidades Em Belo Horizonte

<b>CATEGORIA</b>	<b>ATUAL INSTRUMENTO NORMATIVO DE CONCESSÃO</b>
Idosos maiores de 65 anos	Constituição Federal Lei federal (Estatuto do Idoso)
Agentes de Inspeção do Ministério do Trabalho	Lei federal
Carteiros e Mensageiros dos Correios	Lei federal
Oficiais da Justiça do Trabalho	Lei federal
Oficiais da Justiça Federal	Lei federal
Menores de 5 anos, no colo	Portaria BHTRANS DTP 054/98
Pessoas com deficiência (física, mental, auditiva ou visual), com ou sem acompanhante	Portaria BHTRANS DDI 002/04 Portaria BHTRANS DPR 005/2006 Portaria BHTRANS DPR 011/06
Doentes renais crônicos em tratamento de hemodiálise	Portaria BHTRANS DDI 062/04

Fonte: BELO HORIZONTE (2008, Anexo I p. 19)

Todos os veículos do atual sistema coletivo de transporte regular operam por meio do sistema de bilhetagem eletrônica, o que diversifica os valores cobrados na utilização do serviço de transporte e permite a criação de integrações temporais entre os diversos serviços de transporte por ônibus e entre os sistemas ônibus e metrô.

O sistema de bilhetagem eletrônica possibilita, ainda, o fornecimento diário de dados sobre as viagens realizadas, o número de passageiros transportados, as gratuidades e a arrecadação automática da receita. O uso do cartão eletrônico proporciona maior segurança aos usuários e às concessionárias, ao diminuir, de maneira expressiva, o volume de dinheiro dentro dos ônibus.

As modalidades de cartões eletrônicos utilizados atualmente são as seguintes:

- (i) Cartão de Vale-Transporte: cartões adquiridos pelos empregadores ou pessoas jurídicas de direito público e fornecidos aos beneficiários do vale-transporte;
- (ii) Cartão Usuário ao Portador: cartão que pode ser adquirido por qualquer usuário do serviço de transporte;
- (iii) Cartão Usuário Identificado: cartão que pode ser adquirido por qualquer usuário do serviço de transporte e que, em caso de perda ou roubo, pode ser bloqueado e ter os créditos remanescentes transferidos para uma segunda via;
- (iv) Cartão de Benefício: cartões utilizados pelos beneficiários de gratuidades.
- (v) Cartão Passe Estudantil: cartões utilizados pelos estudantes beneficiários de redução tarifária de 50%.

A política tarifária vigente é caracterizada pelos quatro grupos tarifários (base jan/12):

- (i) Grupo I – linhas que compõem os serviços diametrais, serviços radiais, serviços perimetrais, serviços semi-expressos e serviços troncais com tarifa de R\$2,65;
- (ii) Grupo II – linhas que compõem os serviços alimentadores e os serviços circulares da área central com tarifa de R\$1,85;
- (iii) Grupo III – linhas de vilas e favelas com tarifa de R\$0,60;
- (iv) Grupo IV – estações do metrô - trem metropolitano com tarifa unitária de R\$1,80 (valor fixado pela CBTU).

Além das tarifas unitárias citadas no item anterior, a política tarifária com integração temporal abrange todas as linhas dos serviços, da seguinte forma:

- (i) Todo usuário que utiliza duas linhas de ônibus ou uma combinação de linha de ônibus e metrô (trem metropolitano), dentro de um intervalo de 90 (noventa) minutos, pode fazer uso da integração temporal, com desconto de 50% (cinquenta por cento) na tarifa da 2ª linha;
- (ii) O valor do desconto refere-se a 50% (cinquenta por cento) da menor da tarifa das duas linhas utilizadas, exceto nas linhas de vilas e favelas onde o desconto equivale a 100% (cem por cento) da tarifa das linhas de vilas e favelas;
- (iii) Os usuários que realizam seus deslocamentos utilizando duas linhas de ônibus distintas ou uma linha de ônibus e o metrô (trem metropolitano), dentro do mesmo grupo tarifário ou entre eles, respeitado o intervalo para integração temporal (90 minutos), pagam na 2ª viagem os valores indicados na TAB. 3.1.

A TAB. 3.1 apresenta os valores das tarifas cobradas dos usuários conforme a sequência de linhas apresentadas pelo grupo descrito na linha e na coluna, respectivamente.

TABELA 3.1 - Tarifas Integradas (2º embarque)

<b>TARIFAS</b>	<b>Grupo I (R\$2,65)</b>	<b>Grupo II (R\$1,85)</b>	<b>Grupo III (R\$0,60)</b>	<b>Grupo IV (R\$1,80)</b>
Grupo I (R\$2,65)	R\$ 1,33	R\$ 0,93	R\$ 0,00	R\$ 0,90
Grupo II (R\$1,85)	R\$ 1,73	R\$ 0,93	R\$ 0,60(*)	R\$ 0,90
Grupo III (R\$0,60)	R\$ 2,05	R\$ 1,85(*)	R\$ 0,60(*)	R\$ 1,80(*)
Grupo IV (R\$1,80)	R\$ 1,75	R\$ 0,95	R\$ 0,60(*)	R\$ 1,80(*)

Fonte: Adaptação a partir de BELO HORIZONTE (2008, Anexo I p. 21)

(\*) – Estes pares de linhas não possuem integração tarifária sendo cobrada a tarifa unitária.

Como exemplo, se o usuário utilizar primeiro uma linha do grupo I, terá debitado a tarifa integral deste grupo (R\$2,65). Se na sequência utilizar uma linha do grupo II, terá debitado o

valor correspondente à diferença (R\$0,93) entre o desconto oferecido pela integração e o valor da tarifa integral do grupo II.

No caso de integrações entre os serviços alimentadores e os serviços troncais (ou o metrô-trem metropolitano), nas estações de integração ou pontos de conexão, a tarifa integrada equivale ao valor da tarifa unitária do Grupo I e a integração entre linhas integrantes do serviço alimentador de uma mesma estação de integração equivale ao valor da tarifa unitária do Grupo II.

A TAB. 3.2, a seguir, indica os valores cobrados para cada par de integração nos serviços tronco-alimentados.

TABELA 3.2 - Tarifas Integradas nas Estações e Pontos de Conexão

<b>TARIFAS</b>	<b>Grupo I (R\$2,65)</b>	<b>Grupo II (R\$1,85)</b>	<b>Grupo III (R\$0,60)</b>	<b>Grupo IV (R\$1,80)</b>
Grupo I (R\$2,65)	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Grupo II (R\$1,85)	R\$ 0,80	R\$ 0,00	R\$ 0,60(*)	R\$ 0,80
Grupo III (R\$0,60)	R\$ 2,05	R\$ 1,85(*)	R\$ 0,60(*)	R\$ 1,80
Grupo IV (R\$1,80)	R\$ 0,85	R\$ 0,85	R\$ 0,60(*)	R\$ 1,80(*)

Fonte: Adaptação a partir de BELO HORIZONTE (2008, Anexo I p. 21)

(\*) – Estes pares de linhas não possuem integração tarifária sendo cobrada a tarifa unitária.

Como exemplo, se o usuário utilizar primeiro uma linha tronco-alimentada do grupo I, terá debitado a tarifa integral deste grupo (R\$2,65). Se na sequência utilizar uma linha alimentadora do grupo II, não lhe será debitado valor algum (R\$0,00).

Os usuários que fazem uso das integrações envolvendo as linhas de vilas e favelas ou as linhas integradas dos serviços tronco-alimentados possuem ainda direito à integração tarifária com desconto na 3ª viagem, observadas as seguintes regras:

- (i) os usuários que utilizarem as linhas do Grupo III e alguma linha do Grupo I dentro do intervalo de 90 minutos poderão fazer uso de uma terceira linha integrante do Grupo I, II ou o metrô-trem metropolitano (Grupo IV) com o pagamento de 50% (cinquenta) por cento do valor da tarifa da 3ª viagem, respeitado o tempo de integração estabelecido;
  
- (ii) os usuários que utilizarem linhas integradas dos serviços tronco alimentados e linhas dos serviços alimentadores poderão fazer uso de uma 3ª linha integrante do Grupo I, II ou o metrô-trem metropolitano (Grupo IV), com o pagamento de 50% (cinquenta) por cento do valor da tarifa da 3ª viagem, respeitado o tempo de integração estabelecido.

Caso o valor do desconto na segunda e/ou terceira linha utilizadas gerarem um valor de complemento tarifário fracionado, o mesmo é arredondado para o primeiro valor superior múltiplo de R\$0,01 (hum centavo de real).

Os deslocamentos caracterizados como ida e volta foram restringidos para a cobrança da meia tarifa. O objetivo da integração tarifária é o de permitir que o usuário desloque-se para um determinado destino, quando necessário utilizando mais de uma linha sem efetuar outro pagamento de tarifa integral na segunda viagem, e não que ele faça uma viagem completa de ida e retorne ao ponto de origem, mesmo que em linhas distintas. As integrações ocorrerão somente entre linhas distintas e nos casos em que a segunda viagem não caracterizar a possibilidade de retorno ao ponto de origem da primeira viagem. Nessas situações serão cobradas as tarifas integrais em cada viagem.

As integrações temporais são válidas somente para os usuários que realizem pagamentos com algumas das modalidades de cartão eletrônico.

O critério de repartição das tarifas integradas que envolvem o Metrô-Trem Metropolitano é definido em convênio específico entre BHTRANS e CBTU que prevê o seguinte:

- (i) Parcela devida ao Metrô-Trem Metropolitano: 50% (cinquenta por cento) da tarifa integrada entre uma linha e o Metrô-Trem Metropolitano, limitado a 80,55% (oitenta vírgula cinquenta e cinco décimos percentuais) da tarifa unitária do Trem-Metropolitano definida pela CBTU;
- (ii) Parcela devida à concessionária: diferença entre a tarifa integrada cobrada e a parcela devida ao Metrô-Trem Metropolitano.
- (iii) O critério de repartição não leva em conta as integrações sequenciadas (3ª viagem), sendo consideradas apenas o primeiro par de integrações que tenham o Metrô-Trem Metropolitano como uma viagem.

Outras integrações tarifárias podem ser criadas como, por exemplo, a integração com o sistema de transporte metropolitano, com o transporte urbano das cidades limítrofes e com o transporte suplementar.

### 3.5.2 Sistema de Bilhetagem Eletrônica de Belo Horizonte

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE/BH) teve sua implantação iniciada em janeiro de 1999, com a publicação pela BHTRANS no Diário Oficial do Município (DOM), do documento “Especificações para Pedidos de Homologação”. Nesse documento, foram definidas as diretrizes básicas do projeto, as especificações mínimas e as regras de negócio.

Conforme definido pelo poder público municipal, a aquisição do SBE/BH foi efetuada pelas subconcessionárias – legalmente contratadas pelo poder concedente através da Concorrência

Pública nº 003/97 (BHTRANS, 1997) - individualmente ou em forma de consórcio, em regime de aluguel para fornecimento de equipamentos, programas aplicativos e prestação de serviços de instalação e manutenção, treinamento de pessoal e demais serviços necessários ao correto funcionamento do sistema.

Os pedidos de homologação foram analisados e todas as informações técnicas e comerciais fornecidas foram verificadas sob a ótica da adequação às necessidades do transporte coletivo dispostas no edital.

A BHTRANS homologou 6 propostas, a partir de três diretrizes básicas: adoção de cartões inteligentes com e sem contato; manutenção do cobrador que passou a ser denominado agente de bordo com a função de orientar os passageiros e de fazer a cobrança de passagens pagas em dinheiro; proibição da substituição das catracas mecânicas pelas eletromecânicas. Ressalta-se que a manutenção do cobrador e o veto à substituição das catracas mecânicas foram regulamentados por meio da Lei Municipal nº 10.443 de 29/12/2000 (BELO HORIZONTE, 2000).

As subconcessionárias, organizadas no Consórcio Operacional TRANSFÁCIL, escolheram a TACOM Engenharia e Projetos Ltda, sediada em Contagem/MG, para fornecer a tecnologia.

À BHTRANS, ao TRANSFÁCIL e à TACOM, agentes envolvidos no projeto do SBE em Belo Horizonte, cabem as seguintes responsabilidades:

- **BHTRANS:** Órgão gerenciador do transporte, responsável pela normatização do projeto, geração dos créditos, controle e fiscalização do sistema.
- **TRANSFÁCIL:** Consórcio operacional formado pelas subconcessionárias, durante o período de vigência dos contratos de subconcessão, e pelas concessionárias, no atual

período de vigência dos contratos de concessão, responsável pela operação do Sistema Central, emissão dos cartões e comercialização dos créditos.

- **TACOM:** Fornecedora de tecnologia responsável pela instalação e manutenção de softwares e equipamentos.

Em março de 2000 foram assinados os contratos entre a TACOM e o Consórcio Operacional do Sistema de Bilhetagem Eletrônica SBE/BH – TRANSFÁCIL e o aditivo contratual entre a BHTRANS e subconcessionárias, regulamentando o Sistema de Bilhetagem Eletrônica. Optou-se pelo regime de locação do sistema, por um prazo de 93 meses – data coincidente com o final do contrato de subconcessão.

Foram priorizados pela BHTRANS os seguintes objetivos e premissas do projeto SBE/BH:

- Controle efetivo da operação das linhas;
- Fornecimento de dados de oferta e demanda registrados no SBE necessários à programação operacional do sistema de transporte;
- Redução do tempo de embarque;
- Implantação da integração tarifária aberta e temporal entre os modais operantes, permitindo a transferência entre linhas de ônibus e outros modais, segundo matriz de integração pré-definida, com ou sem pagamento de complemento tarifário;
- Aplicação de políticas tarifárias, flexibilizadas por horário, tipo de dia, tipo de cartão;

- Redução do índice de assaltos aos operadores e usuários, em função da diminuição do volume de dinheiro em circulação dentro dos veículos;
- Tornar menor o número de evasões através do controle das gratuidades e erradicar as fraudes praticadas pelo uso indevido desses benefícios;
- Inibição da utilização do vale-transporte como moeda fora do Sistema de Transporte;
- Acompanhamento do fluxo de créditos no sistema, desde a sua criação, comercialização, utilização nos validadores e vencimento dos mesmos;
- Permitir o bloqueio de cartões com créditos extraviados e ressarcimento dos mesmos em outra via;
- Permitir a parametrização dos cartões de gratuidades quanto à utilizações nos dias da semana e meses, faixas horárias, número de utilizações diárias, mensais e anuais;
- Permitir a carga de créditos de vale-transporte a bordo;
- Previsão de emissão de 800.000 cartões BHBUS com créditos e 300.000 cartões personalizados com contato para gratuidades;
- Permitir a habilitação de parceiros estratégicos para utilização conjunta do cartão;
- Utilizar o computador de bordo, responsável pelo registro de horário de saída do terminal e pelo cálculo do tempo de viagem e sua produção quilométrica;

- Instalar antenas, por onde os dados criptografados do validador são transmitidos aos computadores das garagens, via rádio frequência.

O Apêndice – Detalhes de Projeto do SBE/BH – apresenta, de forma sucinta, uma visão geral da especificação do Projeto do Sistema de Bilhetagem Eletrônica de Belo Horizonte, bem como a cronologia da implantação.

## 4. METODOLOGIA

Esta dissertação classifica-se quanto à natureza, como Aplicada; quanto aos objetivos, como Descritiva; quanto ao objeto, como de Campo; quanto aos procedimentos, como Estudo de Caso; e quanto a abordagem, como Quantitativa.

Inicialmente, realizou-se uma pesquisa exploratória visando o levantamento de trabalhos realizados sobre o tema na literatura disponível. Foram utilizados como fonte de informação o Portal de Periódicos da CAPES na Internet e as bibliotecas específicas dos órgãos gestores do Município de Belo Horizonte (BHTRANS, gestor municipal, e SETOP, gestor da região metropolitana). Devido à dificuldades encontradas no acesso aos dados da Região Metropolitana, trabalhou-se apenas com os dados de Belo Horizonte.

Em seguida, realizou-se uma coleta de dados junto às fontes de dados disponibilizadas pela BHTRANS, com a finalidade de calcular as elasticidades da demanda em relação à tarifa que compuseram o estudo de caso fundamentado no Município de Belo Horizonte. Foram avaliadas as demandas e as tarifas de todas as linhas dos sistemas convencionais de passageiros por ônibus, bem como as suas variações ao longo dos últimos 10 (dez) anos, sendo de interesse os seguintes dados:

i - data e detalhamento das alterações de política tarifária realizadas nas linhas de transporte coletivo convencional do Município nos últimos 10 (dez) anos, em especial, as referentes ao Município de Belo Horizonte listadas a seguir e que serão alvo deste estudo:

- implantação das tarifas regionais do Barreiro, Venda Nova e São Gabriel,
- integração temporal com desconto no 2º (segundo) embarque,

- integração entre linhas regulares e de vilas e favelas,
- política tarifária de domingos e feriados,
- política de integração das linhas circulares da área central.

ii – itinerário do conjunto de linhas afetadas em cada caso para compreensão do seu funcionamento em rede.

iii – demanda e tarifa mensal de cada linha de transporte coletivo convencional municipal, num período mínimo de 1 (um) ano antes a 1 (um) ano depois das alterações de políticas tarifárias alvo deste estudo.

Os períodos de análise foram escolhidos de forma a possibilitar uma comparação direta das variações percebidas nas variáveis de controle no cálculo da elasticidade (demanda e tarifa média). Procurou-se idealmente, trabalhar-se com períodos de 12 meses, ou seja, comparação do ano anterior e posterior à implantação. Contudo, por razões distintas, que serão explicitadas na apresentação dos resultados de cada estudo, a amplitude dos períodos de avaliação não pode ser padronizada em todos os casos avaliados. Condicionantes como a disponibilidade dos dados, implantação de outras políticas que podem ter interferido nas variáveis de controle, atipicidade dos meses, alteração na oferta do vale-transporte, entre outros, foram decisivos na escolha dos períodos considerados em cada política avaliada.

Em geral, quando se compara um período anterior com outro posterior, defasados de 1 ano, deve-se observar a existência e o efeito de reajustes tarifários ocorridos entre eles. Tal situação esteve presente em todos os casos avaliados e exigiu que o cálculo da receita do período posterior fosse ajustado aos mesmos níveis tarifários do período anterior. O ajuste foi feito aplicando-se aos quantitativos de passageiros pagantes percebidos no período futuro, as tarifas praticadas no período anterior. Tal recurso permitiu que o efeito do reajuste tarifário fosse excluído do efeito da implantação da política tarifária alvo do estudo.

Conforme apresentado na revisão bibliográfica que compõe este trabalho, a elasticidade-tarifa ( $\eta$ ) pode ser calculada pela expressão:

$$\eta = \frac{\Delta d}{d} \div \frac{\Delta t}{t} = \frac{t}{d} \cdot \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad (4.1)$$

Assim, a elasticidade-tarifa foi calculada para cada caso aplicando-se as variações de demanda e de tarifa média, obtidas a partir dos dados fornecidos pela BHTRANS.

As tarifas médias, que representam os valores médios pagos pelos usuários em seu deslocamento, foram calculadas a partir da razão entre a receita total apurada nas linhas afetadas pela política tarifária em foco no estudo e o número de passageiros registrados.

Contudo, as elasticidades-tarifas verificadas nos períodos avaliados não se referem exclusivamente à implantação da tarifa foco do estudo. A variação de renda da população, por exemplo, também afetou as variações observadas. Isolar o efeito da alteração da política tarifária destes outros efeitos não é uma tarefa fácil, pois os efeitos se sobrepõem ao longo do período avaliado.

Com o objetivo de minimizar tais efeitos, considerou-se em alguns casos, a influência do reajuste salarial concedido à classe trabalhadora. Por ser um índice muito utilizado nas negociações salariais das diversas categorias profissionais no Brasil, utilizou-se o INPC para que, somado à variação da tarifa observada entre os períodos comparativos, se avaliasse, o efeito da renda da população sobre a elasticidade-tarifa encontrada. No caso específico da política implementada nas linhas de Vilas e Favelas, pela característica específica da população, utilizou-se a variação do salário mínimo.

Também com o objetivo de se isolar outros fatores que, porventura, possam interferir no cálculo das elasticidades, para fins comparativos, calculou-se a elasticidade-tarifa observada descontando-se a variação de demanda percebida em todo o sistema de transporte municipal,

e não apenas na região afetada pela política foco da avaliação. Assim, se o sistema, como um todo, perdeu demanda no período, mas a política alvo do estudo ganhou demanda, significa dizer que a variação percentual da demanda observada nos períodos avaliados deve ser acrescida do percentual de redução observado no sistema como um todo.

#### **4.1 – Base de Dados**

Os estudos das elasticidades tiveram como base os dados oriundos do órgão gestor do transporte público de passageiros do Município de Belo Horizonte- BHTRANS.

As demandas e receitas das linhas foram observadas e contabilizadas nos períodos de interesse, bem como as tarifas praticadas. Para cada estudo realizado, elegeu-se um período anterior e posterior à determinada implantação de política tarifária para avaliação das demandas manifestadas e das tarifas praticadas.

A seguir, são apresentadas as bases de dados que geraram as elasticidades em cada implantação de política tarifária estudada. Em geral os dados foram colhidos a partir das Notas de Débitos e Créditos fornecidas pela GECET/BHTRANS:

- i. implantação da tarifa regional na região do Barreiro;

Dados oriundos da consolidação realizada por Costa et al. (2007). A demanda e a receita mensal do conjunto de linhas da região do Barreiro foi apurada no período definido pelos meses de dezembro de 2003 a setembro de 2004, e pelos meses de dezembro de 2004 a setembro de 2005. Os períodos foram escolhidos de forma a permitir uma avaliação comparativa do comportamento da demanda frente à variação da tarifa no espaço de tempo delimitado por 1 ano antes e 1 ano depois da implantação da nova política tarifária. Os meses de outubro e novembro foram excluídos devido à implantação da nova política tarifária

(outubro de 2004) e ao reajuste tarifário (meados novembro de 2004), fatos que poderiam interferir no resultado da elasticidade avaliada.

ii. implantação da integração temporal entre linhas Convencionais e linhas de Vilas e Favelas.

Dados oriundos das Notas de Débitos e Créditos fornecidas pela GECET/BHTRANS. Demanda do período definido pelos meses de agosto a outubro de 2004, e pelos meses de agosto a outubro 2005.

iii. implantação da integração temporal entre linhas Convencionais e Circulares da Área Central.

Dados oriundos das Notas de Débitos e Créditos fornecidas pela GECET/BHTRANS. Demanda do período compreendido entre os meses de agosto a outubro de 2004 e de agosto a outubro de 2005. Levou-se em consideração o expurgo dos meses de férias bem como dos meses iniciais de 2005, período em que ocorreu a migração do vale-transporte papel para o eletrônico, fato que poderia interferir no resultado da elasticidade avaliada.

iv. implantação da integração temporal com desconto na tarifa do 2º deslocamento;

Demanda do período compreendido entre os meses de junho de 2005 e janeiro de 2006, e entre os meses de junho de 2006 e janeiro 2007. Os períodos foram escolhidos de forma a permitir uma avaliação da demanda observada antes e depois da implantação da política de descontos implantada a partir de 11 de fevereiro de 2006. Excluiu-se o período anterior ao mês de maio de 2005, visto que ocorria em Belo Horizonte uma migração do Vale-Transporte papel para o eletrônico e a aceitação do VT papel foi permitida somente até aquele mês.

v. implantação da tarifa regional na região de São Gabriel;

Demanda do período definido pelos meses de abril a junho de 2006, e pelos meses de abril a junho de 2007. Período escolhido a partir da disponibilidade de dados em meses próximos à data de implantação.

vi. implantação da tarifa regional na região de Venda Nova;

Demanda do período definido pelos meses de junho a agosto de 2006, e pelos meses de junho a agosto de 2007. Período escolhido a partir da disponibilidade de dados em meses próximos à data de implantação.

vii. Política tarifária de Domingos e Feriados;

O estudo foi desenvolvido a partir da análise dos dados que abrange o período composto pelos 12 meses anteriores a 15 de novembro de 2008, data que marca o início de vigência da política tarifária específica para domingos e feriados no Município de Belo Horizonte, e pelo mesmo período em anos posteriores. A coleta de dados foi realizada em outubro de 2010 sendo composta pelas demandas apuradas até o mês de setembro de 2010. Assim, para fins comparativos, foram avaliadas as demandas verificadas nos meses de outubro de 2007 a setembro de 2008 e de outubro de 2009 a setembro de 2010.

#### **4.2 – Definição da Área Física**

O estudo de caso se restringiu à área delimitada pelo Município de Belo Horizonte e abrangeu todas as linhas do transporte público de passageiros por ônibus convencionais do Município.

Foram avaliadas as elasticidades-tarifas obtidas com as diversas alterações da política tarifária realizadas no Município de Belo Horizonte nos últimos 10 anos.

Para cada projeto avaliado, verificou-se o comportamento da demanda e da tarifa média ofertada aos usuários. A abrangência da análise esteve restrita, em cada projeto, às seguintes linhas e/ou regiões:

- implantação da tarifa regional na região do Barreiro: bacia de demanda das estações de integração Barreiro, Diamante e estação ponto Milionários;
- implantação da tarifa regional na região de Venda Nova: bacia de demanda da estação Venda Nova;
- implantação da tarifa regional na região de São Gabriel: bacia de demanda da estação São Gabriel;
- implantação da integração temporal com desconto na tarifa do 2º deslocamento: todo o município de Belo Horizonte;
- implantação da integração temporal entre linhas Convencionais e linhas de Vilas e Favelas: todas as linhas afetadas em todo o município de Belo Horizonte;
- implantação da política tarifária exclusiva aos domingos e feriados: todo o município de Belo Horizonte.

## 5. RESULTADOS

Este capítulo apresenta o resultado das elasticidades calculadas em cada uma das políticas tarifárias implantadas no Município de Belo Horizonte nos últimos 10 anos.

Para cada uma das políticas implantadas, avaliou-se o impacto no sistema de transporte coletivo de passageiros por ônibus convencionais do Município de Belo Horizonte em termos de variação da demanda e da receita em iguais períodos decorridos antes e depois da implantação da respectiva política tarifária.

Em Belo Horizonte, a política tarifária é, em geral, formalizada por meio de portarias específicas que serão descritas nas respectivas seções de apresentação dos resultados de cada política avaliada.

Considerando-se que a tarifa média é o resultado da divisão entre a receita auferida por meio do pagamento de tarifas pagas pelos usuários e o número de passageiros registrados, verifica-se que houve uma redução da tarifa média em todas as políticas analisadas.

Analisou-se em todos os casos, a demanda e a receita totais oriundas da operação das linhas de transporte coletivo convencional. Embora, na maioria das novas políticas implantadas, o benefício da redução tarifária estivesse restrita apenas à usuários portadores do cartão BHBUS, não atingindo, portanto, os usuários que pagam a tarifa em dinheiro, a análise se ateve à demanda total, já que os usuários, rapidamente, tiveram condições de migrar seu meio de pagamento para se beneficiarem da redução tarifária oferecida. Entender como a migração da forma de pagamento dos usuários se procedeu, não é alvo deste estudo visto que exigiria a adoção de uma metodologia mais específica para, a partir dos dados de validação de cada cartão, em cada linha estudada, obter-se a sequência de utilização do usuário para que fosse

possível filtrar aqueles que efetivamente se beneficiaram da política, separando-se os usuários cativos, daqueles que foram motivados exclusivamente pela política em foco. Além disso, o objetivo principal deste trabalho é avaliar a elasticidade-tarifa para que futuros projetos de alteração de políticas tarifárias no Município de Belo Horizonte possam considerá-la nas estimativas de demanda futura que, em geral, tratam do efeito esperado em toda a bacia impactada.

A seguir são apresentados os resultados encontrados em cada política tarifária avaliada.

### **5.1 Elasticidade Observada na Implantação da Tarifa Regional na Região do Barreiro**

Essa seção trata do objetivo específico de analisar a implantação da política tarifária ocorrida em outubro de 2004, impactando os usuários do sistema de transporte coletivo de passageiros por ônibus convencionais do Município de Belo Horizonte, em especial, os usuários da região do Barreiro, atendidos por meio das estações de integração Barreiro e Diamante, e medir a variação de demanda frente à implantação da tarifa regional reduzida, utilizando-se o conceito de elasticidade-tarifa.

A atual política tarifária para a região do Barreiro, vigente no Sistema de Transporte Público de Passageiros por Ônibus Convencionais do Município de Belo Horizonte, foi implantada em 23 de outubro de 2004, por meio da Portaria BHTRANS DDI N° 082/2004 de 21/10/2004. A política instituiu a tarifa regional reduzida, de forma a garantir aos usuários da região, que se deslocam exclusivamente dentro da bacia do Barreiro, o pagamento de uma tarifa mais baixa, em todas as linhas alimentadoras das estações Barreiro e Diamante, de valor idêntico ao da tarifa praticada nas linhas circulares da área central, 31% inferior à tarifa das linhas troncais.

Operacionalmente a tarifa regional da região do Barreiro foi implantada da seguinte forma:

I – Redução da tarifa das linhas alimentadoras e locais da região do Barreiro, nas estações Barreiro e Diamante, de R\$ 1,45 para R\$1,00.

II – Divisão física das plataformas de embarque e desembarque na Estação de Integração Barreiro para operação de linhas locais e troncais em áreas distintas. A transposição de usuários entre as áreas passou a ser realizada por meio da passagem por uma linha de bloqueio (roletas).

III – Os usuários continuaram a poder realizar a troca entre linhas locais, sem o pagamento de nova tarifa. A troca da linha local para uma linha troncal passou a ser tarifada de um valor complementar que corresponde à diferença entre a tarifa da linha local e a da linha troncal. A troca da linha troncal para uma linha local continuou sendo gratuita.

IV – Durante o período de convivência com o vale-transporte em papel, os usuários que pagavam a tarifa com essa modalidade recebiam um vale-estação papel que poderia ser utilizado como pagamento complementar na linha de bloqueio de acesso às linhas troncais.

Com base nos dados consolidados por Costa et al. (2007), cuja fonte de informações foram as Notas de Débito e Créditos fornecidas pela GECET / BHTRANS, formatou-se a TAB. 5.1, apresentada a seguir, que mostra a evolução histórica da demanda e da receita mensal do conjunto de linhas da região do Barreiro, no período definido pelos meses de dezembro de 2003 a setembro de 2004, e pelos meses de dezembro de 2004 a setembro de 2005. Os períodos foram escolhidos de forma a permitir uma avaliação comparativa do comportamento da demanda frente à variação da tarifa no espaço de tempo delimitado por 1 ano antes e 1 ano depois da implantação da nova política tarifária.

Considerando que nos meses de outubro e novembro aconteceram, respectivamente, a implantação da nova política tarifária (outubro de 2004) e um reajuste tarifário (meados novembro de 2004), optou-se por excluir esses meses do período evitando-se que os efeitos momentâneos de tais alterações pudessem interferir no resultado da elasticidade avaliada.

TABELA 5.1 - Demanda e Receita das Linhas da Região do Barreiro

ANO MÊS	DEZEMBRO DE 2003 A SETEMBRO DE 2004		DEZEMBRO DE 2004 A SETEMBRO DE 2005		
	PASSAGEIROS TRANSPORTADOS	RECEITA APURADA	PASSAGEIROS TRANSPORTADOS	RECEITA APURADA	RECEITA CORRIGIDA
DEZ	1.198.686	1.717.812,29	1.431.209	1.649.965,88	1.449.970,02
JAN	1.050.206	1.501.818,73	1.233.156	1.435.891,68	1.261.844,20
FEV	1.000.457	1.429.917,57	1.168.573	1.354.580,70	1.190.389,10
MAR	1.202.906	1.717.294,12	1.357.603	1.573.315,16	1.382.610,29
ABR	1.100.280	1.570.520,58	1.349.140	1.570.258,17	1.379.923,85
MAI	1.160.198	1.646.391,34	1.427.551	1.661.863,89	1.460.425,84
JUN	1.138.008	1.607.804,40	1.423.325	1.660.588,71	1.459.305,23
JUL	1.133.982	1.602.659,70	1.393.158	1.622.931,67	1.426.212,68
AGO	1.179.252	1.651.479,01	1.519.452	1.767.647,31	1.553.387,03
SET	1.168.906	1.633.783,68	1.483.102	1.936.689,90	1.701.939,61
TOTAL	11.332.881	16.079.481,42	13.786.269	16.233.733,07	14.266.007,85
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>			<b>21,6484%</b>	<b>0,9593%</b>	<b>-11,2782%</b>

Fonte: Costa et al., 2007, p. 5.

Com o objetivo de se poder realizar uma comparação direta entre os períodos e se calcular a tarifa média percebida pelos usuários nos períodos em estudo expurgando-se o efeito do reajuste tarifário ocorrido em novembro de 2004, a receita do período de dezembro de 2004 a setembro de 2005 foi ajustada com base na movimentação de passageiros observada no período e a aplicação dos níveis tarifários dos mesmos meses no ano de 2004.

O cálculo da tarifa média do período de dezembro de 2004 a setembro de 2005 foi realizado a partir das receitas ajustadas, apresentadas na TAB. 5.1. Assim, calculou-se a tarifa média virtual do período avaliado após a implantação da nova política tarifária. Os resultados estão apresentados na TAB. 5.2.

TABELA 5.2 - Tarifas Médias nas Linhas da Região do Barreiro: Apurada e Virtual

TARIFA (R\$)	NOMINAL			MÉDIA		
	REFERÊNCIA	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	APURADA	VIRTUAL (Base 2004)
Dez/03 a Set/04	1,45	1,00	0,35	1,4188	1,4188	
Dez/04 a Set/05	1,65	1,20	0,40	1,1775	1,0348	
<b>VARIAÇÃO</b>					<b>-27,0670%</b>	

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Aplicando-se as variações de demanda e de tarifa média apresentadas nas TAB. 5.1 e 5.2 na EQ. 4.1, calculou-se a elasticidade-tarifa relativa à variação de demanda ocorrida no período estudado. O valor encontrado para a elasticidade-tarifa ( $\eta$ ) foi -0,7998. O valor negativo, como esperado, mostra que uma variação negativa da tarifa causa uma variação positiva na demanda. Observa-se que o valor modular da elasticidade foi menor que 1, fato que aponta uma demanda inelástica. Contudo deve-se ponderar que o valor encontrado ficou próximo da unidade, mostrando que a demanda respondeu de forma bastante sensível à variação aplicada à tarifa. É importante destacar que o valor de elasticidade encontrado mostra que uma variação negativa de 10% na tarifa causa uma variação positiva de quase 8 % na demanda.

Ao se considerar neste estudo, por exemplo, a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), ou a variação do salário mínimo, verificam-se diferentes efeitos. Enquanto o reajuste de tarifa predominante no sistema nos períodos de estudo, entre maio de 2004 e maio de 2005, foi de 13,8% (de R\$1,45 para R\$1,65), a variação do INPC foi de 6,9% (índice variou de 2.378,91 para 2.543,70). Ao se avaliar a evolução do salário mínimo no período, verifica-se que houve um reajuste de 15,4% (de R\$260,00 para R\$300,00).

Para fins comparativos, considerou-se neste caso o INPC como o índice representativo para indicar o ganho de renda da média da população usuária das linhas da região do Barreiro. Assim, considerando-se que o usuário teve uma perda de renda de 6,9%, relativo à diferença entre a variação do INPC (6,9%) e o reajuste tarifário (13,8%), encontra-se um novo valor para a elasticidade-tarifa, conforme mostrado na TAB. 5.3.

TABELA 5.3 – Barreiro: Impacto da Variação de Renda da População na Elasticidade

<b>IMPACTO NA TARIFA MÉDIA</b>	<b>VARIAÇÃO</b>
Varição da tarifa média (Dez/03-Set/04 a Dez/04-Set/05)	-27,0670
Reajuste tarifário (2004 para 2005)	+13,7931
INPC (Mai/04 a Mai/05)	-6,9271
Impacto final	-20,2010
<b>Novo valor para a elasticidade-tarifa</b>	<b>-1,0716</b>

Fonte: Elaboração a partir de dados da BHTRANS e IBGE

As elasticidades-tarifas encontradas sem a consideração da variação de renda, traduzido pela variação do INPC, e com a diminuição de renda, nos mostram uma inversão do regime da elasticidade de inelástico (-0,7998) para elástico (-1,0716). Considerando-se esta correção, pode-se inferir que uma variação negativa de 10% na tarifa traz uma variação positiva na demanda da ordem de 11%.

Também para fins comparativos, calculou-se a elasticidade-tarifa observada a partir da variação de demanda percebida em todo o sistema de transporte municipal, e não apenas na região do Barreiro. A TAB. 5.4 mostra a evolução da demanda de todo o sistema no período de estudo.

Como o sistema perdeu demanda no período, fato esperado visto que houve um comprometimento da renda dos usuários, pode-se considerar que a variação de demanda devido à política foi ainda maior que a apresentada na TAB. 5.1. Assim, considerou-se que a variação de demanda foi de 28,4% (21,6484% + 6,7656%). Aplicando-se esse percentual de variação de demanda, juntamente com o de variação de tarifa média apresentado na TAB. 5.2, na EQ. 4.1, obteve-se uma elasticidade-tarifa de -1,0498 que aponta que uma redução de 10% na tarifa, no caso específico da política de tarifação reduzida na região do Barreiro, descontado o efeito do crescimento observado em todo o sistema devido a outros fatores, representa um acréscimo de 10,5% de demanda.

TABELA 5.4 - Evolução Histórica da Demanda em Todo o Sistema (Dez/03 a Set/05)

<b>DEMANDA TOTAL</b>	
<b>MÊS / ANO</b>	<b>PASSAGEIROS REGISTRADOS</b>
DEZ/03	33.833.027
JAN/04	29.383.020
FEV/04	28.738.616
MAR/04	36.181.519
ABR/04	32.399.612
MAI/04	34.662.202
JUN/04	33.747.242
JUL/04	32.434.234
AGO/04	35.440.636
SET/04	34.278.452
DEZ/04	34.661.887
JAN/05	30.105.330
FEV/05	29.111.171
MAR/05	35.317.164
ABR/05	34.176.864
MAI/05	35.479.733
JUN/05	36.036.474
JUL/05	33.229.358
AGO/05	37.101.145
SET/05	35.795.549
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>	<b>-6,7656%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

É importante salientar que as elasticidades-tarifas encontradas para o cenário em que a variação de renda da população, medida pelo INPC, foi considerado ( $\eta = -1,0716$ ) e para o cenário em que a variação de demanda de todo o sistema foi descontado ( $\eta = -1,0498$ ) apresentaram valores próximos da unidade. Este fato demonstra que a redução de tarifa dada pela política tarifária em estudo foi compensada pelo crescimento de demanda (regime elástico), não havendo, portanto, redução da receita apurada na região do Barreiro em função da implantação da tarifa regional.

Segundo Couto (2007) a implantação da tarifa regional na região do Barreiro implicou em um aumento da demanda regional de 18% nos dias úteis, 22% aos sábados e 25% aos domingos, ocasionando um acréscimo de 2% na arrecadação do sistema integrado. Tais variações podem ser confirmadas pelos valores apresentados na TAB.4.1 que mostra uma variação total de demanda da ordem de 22% e de receita da ordem de 1%.

## **5.2 Elasticidade Observada na Implantação da Integração Temporal entre Linhas Convencionais e Linhas de Vilas e Favelas**

Essa seção trata do objetivo específico de analisar a implantação da política tarifária ocorrida em dezembro de 2004 no sistema de transporte coletivo de passageiros por ônibus convencionais no Município de Belo Horizonte e medir a variação de demanda frente à alteração de tarifa ocorrida em função da política de integração com descontos integrais nas linhas de Vilas e Favelas, utilizando-se o conceito de elasticidade-tarifa.

A atual política tarifária para usuários de linhas de vilas e favelas, vigente no Sistema de Transporte Público de Passageiros por Ônibus Convencionais do Município de Belo Horizonte, foi implantada em 04 de dezembro de 2004, por meio da Portaria BHTRANS DDI nº 94 de 02/12/2004. A política institui a integração temporal entre as linhas de vilas e favelas e as linhas convencionais, de forma a garantir aos usuários do Cartão BHBUS, em caso de integração realizada dentro do tempo estipulado de 90 minutos, o pagamento de uma tarifa total idêntica à da linha convencional, ou seja, a utilização da linha de vilas e favelas é, nesse caso, gratuita.

Operacionalmente a integração temporal entre as linhas ocorre da seguinte maneira:

I - O usuário do Cartão BHBUS Vale-transporte ou Cartão BHBUS Usuário Comum que utilizar primeiro uma das linhas Alimentadoras de Vilas e Favelas terá debitado, ao passar pelo validador da linha, créditos no valor referente à tarifa destas linhas e caso utilize, logo em seguida, alguma linha convencional integrada, dentro do intervalo de tempo de 90 minutos, terá debitado no validador da linha o valor equivalente à diferença entre a tarifa da linha convencional e a de vilas e favelas.

II - O usuário do Cartão BHBUS Vale-transporte ou Cartão BHBUS Usuário Comum que utilizar primeiro alguma linha convencional integrada terá debitado, ao passar pelo validador da linha, créditos no valor referente à tarifa desta linha e caso utilize, em seguida, uma das

linhas Alimentadoras de Vilas e Favelas, dentro do intervalo de tempo de 90 minutos, terá debitado no validador da linha o valor ZERO.

A TAB. 5.5, apresentada a seguir, mostra a evolução histórica da demanda mensal do conjunto de linhas de vilas e favelas, no período definido pelos meses de agosto a outubro de 2004, e pelos meses de agosto a outubro 2005.

TABELA 5.5 - Receita e Demanda das Linhas de Vilas e Favelas

LINHA	AGOSTO A OUTUBRO DE 2004		AGOSTO A OUTUBRO DE 2005		
	RECEITA (R\$)	PASSAGEIROS	RECEITA (R\$)	PASSAGEIROS	RECEITA VIRTUAL (R\$;Mar/08)
101 Agglomerado Santa Lúcia	33.619,88	96.541	46.054,85	117.139,00	40.297,99
102 Nossa Sra. Fátima / Hosp. Evangélico	35.745,76	102.642	58.200,15	147.818,00	50.925,13
103 Vila Cafezal / Rua Pouso Alto	44.770,55	128.632	59.453,71	151.148,00	52.022,00
201 Morro das Pedras	12.442,25	35.713	15.092,85	38.310,00	13.206,24
203 Morro da Pedras / Ventosa	8.204,94	23.594	11.731,59	29.846,00	10.265,14
321 Olhos D'Água / Pilar	16.484,57	47.342	20.035,20	50.860,00	17.530,80
<b>Total Geral</b>	<b>151.267,95</b>	<b>434.464</b>	<b>210.568,35</b>	<b>535.121</b>	<b>184.247,31</b>
<b>VARIAÇÃO ENTRE O PERÍODO DE 2005 / 2004</b>			<b>39,2022%</b>	<b>23,1681%</b>	<b>21,8019%</b>

Fonte: Notas de Débito e Crédito – Ago a Set de 2004 e 2005 (GECET/BHTRANS).

Nota: Para as linhas estruturais (diametrais/troncais/perimetrais), linhas circulares (locais e da área central) e linhas especiais (vilas e favelas), respectivamente, as tarifas vigentes eram em 2004, R\$1,45, R\$1,00 e R\$0,35, e em 2005, R\$1,65, R\$1,20 e R\$0,40.

Destaca-se que mesmo com a adoção de uma política de descontos para os usuários das linhas de Vilas e Favelas que, de fato, trouxe ao usuário integrado a possibilidade de utilizar tais linhas gratuitamente, houve uma variação positiva da receita no período da ordem de 39%.

Mesmo aplicando-se o conceito da receita virtual, calculada a partir da aplicação dos níveis tarifários de 2004 à movimentação de passageiros observada em 2005, verifica-se que a variação da receita continuou positiva na ordem de 22%.

Como houve um reajuste tarifário em novembro de 2004 e como o objetivo deste estudo é avaliar a elasticidade-tarifa observada em função da política tarifária específica para linhas de vilas e favelas, implantada em dezembro daquele ano, considerou-se, para ambos os períodos, a variação da tarifa combinada para usuários da integração linha Estrutural (Diametral) + linha de Vilas e Favelas, e vice-versa. Para fins comparativos e cálculo da elasticidade-tarifa, a tarifa combinada do período do ano de 2005 foi ajustada para o mesmo nível tarifário praticado em 2004. Tal artifício possibilitou o cálculo da variação da tarifa a partir da comparação direta entre a tarifa combinada em cada período. Os resultados estão apresentados na TAB. 5.6.

TABELA 5.6 - Tarifas Combinadas na Integração Linha Estrutural + Vilas e Favelas

REFERÊNCIA	TARIFA NOMINAL(R\$)			TARIFA VIRTUAL (Base 2004)
	ESTRUTURAL	VILAS E FAVELAS	COMBINADA	
Ago a Out (2004)	1,45	0,35	1,8000	1,8000
Ago a Out (2005)	1,65	0,40	2,0500	1,4500
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>			<b>13,8889%</b>	<b>-19,4444%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Aplicando-se as variações de demanda e de tarifa virtual apresentadas nas TAB. 5.5 e 5.6 na EQ. 4.1, calculou-se a elasticidade-tarifa relativa à variação de demanda ocorrida no período estudado. O valor encontrado para a elasticidade-tarifa ( $\eta$ ) foi -1,1915. O valor negativo, como esperado, mostra que uma variação negativa da tarifa causa uma variação positiva na demanda. Observa-se que o valor modular da elasticidade foi maior que 1, fato que aponta uma demanda elástica. É importante destacar que o valor de elasticidade encontrado mostra que uma variação negativa de 10% na tarifa causou uma variação positiva de quase 12 % na demanda.

Cabe lembrar que a elasticidade-tarifa verificada no período avaliado não se refere exclusivamente à implantação da integração temporal para as linhas de vilas e favelas a partir de 04 de dezembro de 2004. A variação de renda da população, por exemplo, também afeta as variações de demanda observadas. Ao se considerar neste estudo, por exemplo, a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), ou a variação do salário mínimo, verificam-se diferentes efeitos. Enquanto o reajuste de tarifa das linhas no período de set/04 a set/05 foi da ordem de 14% (14,3% para linhas de vilas e favelas: de R\$0,35 para R\$0,40 ; 13,8% para linhas diametrais: de R\$1,45 para R\$1,65), a variação do INPC foi de 5,0% (índice variou de 2.424,40 para 2.545,47). Ao se avaliar a evolução do salário mínimo no período, verifica-se que houve um reajuste de 15,4% (de R\$260,00 para R\$300,00).

Para fins comparativos, considerou-se a situação em que a variação do Salário Mínimo, índice considerado representativo para indicar o ganho de renda da média da população usuária das linhas de vilas e favelas, foi somada ao efeito da tarifa. Assim, considerando-se que o usuário teve um ganho extra de 1,6%, relativo à diferença entre a variação do Salário Mínimo (15,4%) e o reajuste tarifário da combinação “Troncal+Vilas e Favelas” (13,8%), encontra-se um novo valor para a elasticidade-tarifa, conforme mostrado na TAB. 5.7.

TABELA 5.7 – Vilas e Favelas: Impacto da Variação de Renda da População na Elasticidade

<b>IMPACTO NA TARIFA MÉDIA</b>	<b>VARIAÇÃO</b>
Varição da tarifa combinada Troncal+Vilas e Favelas (Ago-Out/08 a Ago-Out/05)	-19,4444
Reajuste tarifário (set/04 a set/05)	+13,7931
Salário Mínimo (set/04 a set/05)	-15,3846
Impacto final	-21,0360
<b>Novo valor para a elasticidade-tarifa</b>	<b>-1,1014</b>

Fonte: Elaboração a partir de dados da BHTRANS e do Ministério do Trabalho e Emprego

As elasticidades-tarifas encontradas sem a consideração do aumento de renda, traduzido pela variação do salário mínimo, e com o aumento de renda, nos mostram uma diferença de 7,6% (de -1,1915 para -1,1014). Considerando-se esta correção, pode-se inferir que uma variação negativa de 10% na tarifa traz uma variação positiva na demanda da ordem de 11%.

Também para fins comparativos, calculou-se a elasticidade-tarifa observada a partir da variação de demanda percebida em todo o sistema de transporte municipal, e não apenas para as de vilas e favelas. A TAB. 5.8 mostra a evolução da demanda no período de estudo.

TABELA 5.8 - Evolução Histórica da Demanda em Todo o Sistema (Ago/04 a Out/05)

DEMANDA TOTAL		
MÊS / ANO	PASSAGEIROS REGISTRADOS	
ago/04	35.440.636	104.168.789
set/04	34.278.452	
out/04	34.449.701	
ago/05	37.101.145	108.359.312
set/05	35.795.549	
out/05	35.462.618	
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>		<b>4,02%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Verifica-se uma diferença de 19,1453% entre as variações de demanda apresentadas nas TAB. 5.5 e 5.8. Como mostrado na TAB. 5.6 variação da tarifa combinada Troncal+Vilas e Favelas no mesmo período foi de 19,4%. Aplicando-se esses percentuais à EQ. 4.1, obteve-se uma elasticidade-tarifa de -0,9846 que aponta que uma redução de 10% na tarifa, no caso específico da política de integração das linhas de vilas e favelas, descontado o efeito do crescimento observado em todo o sistema devido a outros fatores, representa um acréscimo de 9,8% de demanda.

É importante salientar que as elasticidades-tarifas encontradas para o cenário em que o ganho de renda da população foi considerado ( $\eta = -1,1014$ ) e para o cenário em que a variação de demanda de todo o sistema foi descontado ( $\eta = -0,9846$ ) apresentaram valores próximos. Este fato se deu, provavelmente, em virtude destes dois efeitos serem os mesmos, ou seja, o

aumento da renda da população trouxe um reflexo positivo na demanda de todo o sistema que repercutiu também nas linhas de Vilas e Favelas.

### **5.3 Elasticidade Observada na Implantação da Integração Temporal entre Linhas Circulares da Área Central**

Essa seção trata do objetivo específico de analisar a implantação da política tarifária ocorrida em dezembro de 2004 no sistema de transporte coletivo de passageiros por ônibus convencionais no Município de Belo Horizonte e medir a variação de demanda frente à alteração de tarifa ocorrida em função da política tarifária com descontos para os usuários que realizam integração temporal com as linhas circulares da área central do Município, utilizando-se o conceito de elasticidade-tarifa da demanda.

A atual política tarifária para a integração temporal entre todas as linhas circulares da área central e o restante do sistema de transporte convencional de passageiros por ônibus em Belo Horizonte foi implantada a partir de 04/12/2004 por meio da Portaria BHTRANS DDI 092 de 02/12/04 (BHTRANS, 2004). Basicamente a política permitiu aos usuários portadores do cartão BHBUS, após realizarem uma viagem em qualquer linha do sistema municipal, a utilização de uma segunda linha do tipo circular da área central, ou vice-versa, dentro de um intervalo máximo de 90 minutos, tendo um desconto de 50% na tarifa da linha circular da área central.

Segundo Couto (2007), essa medida beneficiou cerca de 14.000 usuários/dia (1% da demanda total do sistema) que, em sua grande parte, foram atraídos para o sistema, visto que não houve redução na receita destas linhas.

A TAB. 5.9, apresentada a seguir, mostra a evolução histórica da demanda e da receita mensal do conjunto de linhas circulares da área central no período compreendido entre os meses de agosto a outubro de 2004 e de agosto a outubro de 2005. Os períodos foram escolhidos de

forma a permitir uma avaliação da demanda observada em meses típicos antes e depois da implantação da política de descontos implantada a partir de 04 de dezembro de 2004. A receita virtual, também apresentada na tabela, representa a receita obtida no período relativo ao ano de 2005 ajustada aos níveis tarifários de 2004.

A escolha dos períodos levou em consideração o expurgo dos meses de férias bem como dos meses iniciais de 2005, período em que ocorreu a migração do vale-transporte papel para o eletrônico, gerando uma movimentação atípica que poderia interferir na variação de demanda observada, já que o benefício propiciado pela integração tarifária é somente percebido pelos usuários do Cartão BHBUS (crédito eletrônico Comum ou Vale-transporte).

Durante o período considerado, em novembro de 2004, houve um reajuste tarifário para todo o sistema Municipal que alterou as tarifas das linhas do grupo I (diametrais, troncais, perimetrais e semi-expressas), de R\$1,45 para R\$1,65, do grupo II (alimentadoras e circulares), de R\$1,00 para R\$1,20, e as do grupo III (vilas e favelas), de R\$0,35 para R\$0,40.

TABELA 5.9 - Evolução Histórica: Demanda e Receita Mensal das Linhas Circulares (Área Central)

LINHA	AGOSTO A OUTUBRO DE 2004		AGOSTO A OUTUBRO DE 2005		
	RECEITA (R\$)	PASSAGEIROS	RECEITA (R\$)	PASSAGEIROS	RECEITA VIRTUAL (R\$;2006)
SC01 A	625.167,08	629.944	713.322,92	634.627	594.435,77
SC01 B	736.350,62	741.940	845.942,20	757.369	704.951,83
SC01 R	163.214,04	164.278	182.819,93	164.779	152.349,94
SC02 A	601.268,40	605.838	697.237,71	623.055	581.031,43
SC02 B	477.067,36	480.481	538.605,52	486.451	448.837,93
SC03 A	300.439,44	302.896	317.889,52	280.299	264.907,93
SC03 B	315.048,32	317.997	310.880,89	273.847	259.067,41
SC04 A	525.829,88	529.424	636.640,66	561.439	530.533,88
SC04 B	530.244,48	533.757	615.536,12	1.063.419	512.946,77
SA01	29.816,92	31.817	34.981,30	33.370	29.151,08
104	551.675,26	555.969	724.239,34	673.024	603.532,78
<b>Total Geral</b>	<b>4.856.121,80</b>	<b>4.894.341</b>	<b>5.618.096,11</b>	<b>5.551.679</b>	<b>4.681.746,76</b>
	<b>VARIÇÃO</b>		<b>15,6910%</b>	<b>13,4306%</b>	<b>-3,5908%</b>

Fonte: Notas de Débito e Crédito - GECET/BHTRANS.

Como o objetivo deste estudo é avaliar a elasticidade-tarifa observada em função da implantação específica da política tarifária em foco, considerou-se, para ambos os períodos, a variação das tarifas médias verificadas nos meses de agosto a outubro. As tarifas médias

foram calculadas a partir da divisão da receita apurada pelo número de passageiros registrados nos meses de referência. No caso dos meses de 2005, período após a implantação, calculou-se também a tarifa média virtual, resultado da aplicação das tarifas vigentes no período de 2004 sobre a movimentação de passageiros observada no período de 2005. Os resultados são apresentados na TAB. 5.10.

TABELA 5.10 - Tarifas Nominais e Médias (2004 e 2005)

TARIFA (R\$)		MÉDIA	
REFERÊNCIA	GRUPO II	APURADA	VIRTUAL (Base 2004)
AGOSTO A OUTUBRO DE 2004	1,00	0,9922	0,9922
AGOSTO A OUTUBRO DE 2005	1,20	1,0120	0,8433
<b>VARIAÇÃO</b>			<b>-15,0060%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Nota: As linhas circulares da área central pertencem ao grupo II. A tarifa média representa o valor médio pago pelos usuários no mês de referência.

Aplicando-se as variações de demanda e tarifa apresentadas nas TAB. 5.9 e 5.10 na EQ. 4.1, calculou-se a elasticidade-tarifa relativa à variação de demanda ocorrida no período estudado. O valor encontrado para a elasticidade-tarifa ( $\eta$ ) foi -0,8950. O valor negativo, como esperado, mostra que uma variação negativa da tarifa causa uma variação positiva na demanda. Observa-se que o valor modular da elasticidade foi inferior à unidade, fato que aponta uma demanda elástica. É importante destacar que o valor de elasticidade-tarifa encontrado mostra que uma variação negativa de 10% na tarifa causa uma variação positiva em torno de 9%.

É importante destacar que a elasticidade encontrada é resultado da relação observada entre a variação total de demanda e de tarifas nos períodos avaliados e que, portanto, outros fatores podem estar interferindo neste resultado.

Considerando-se neste estudo a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) ou a variação do salário mínimo, verificam-se diferentes efeitos. Enquanto o reajuste de tarifa

no período de set/04 a set/05 foi de 20,0% (de R\$1,00 para R\$1,20), a variação do INPC foi de apenas 5,0% (índice variou de 2.424,40 para 2.535,47). Já quando se analisa a evolução do salário mínimo no período, verifica-se que houve um reajuste de 15,4% (de R\$260,00 para R\$300,00).

Ao se considerar o INPC como o índice que melhor traduz a ordem de grandeza do reajuste salarial dos usuários das linhas da área central, verifica-se que a redução tarifária proporcionada pela integração das linhas circulares da área central (-15%), somado ao ganho de renda dado pelo INPC (-5%), se anulou com o reajuste geral das tarifas em novembro de 2004 (+20%).

Para fins comparativos, calculou-se a elasticidade-tarifa observada a partir da variação de demanda percebida em todo o sistema de transporte municipal, e não apenas para as linhas circulares da área central. A TAB. 5.11 mostra a evolução da demanda no período de estudo.

TABELA 5.11 - Evolução Histórica da Demanda em Todo o Sistema (Ago/04 – Out/05)

DEMANDA TOTAL		
MÊS / ANO	PASSAGEIROS REGISTRADOS	
ago/04	35.440.636	104.168.789
set/04	34.278.452	
out/04	34.449.701	
ago/05	37.101.145	108.359.312
set/05	35.795.549	
out/05	35.462.618	
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>		<b>4,0228%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Verifica-se uma diferença de 9,4078% entre as variações de demanda apresentadas nas TAB. 5.9 e 5.11. Como mostrado na TAB. 5.10 variação da tarifa média das linhas circulares da área central no mesmo período foi de -15,0060%. Aplicando-se esses percentuais à EQ. 4.1, obteve-se uma elasticidade-tarifa de -0,6269 que aponta que uma redução de 10% na tarifa, no caso específico da política de integração das linhas circulares da área central, descontado o

efeito do crescimento observado em todo o sistema devido a outros fatores, refletiu um acréscimo da ordem de 6% na demanda.

#### **5.4 Elasticidade Observada na Implantação da Integração Temporal com Desconto na Tarifa do 2º Deslocamento**

Essa seção trata do objetivo específico de analisar a implantação da política tarifária ocorrida em fevereiro de 2006 no sistema de transporte coletivo de passageiros por ônibus convencionais no Município de Belo Horizonte e medir a variação de demanda frente à alteração de tarifa ocorrida em função da política tarifária com descontos para os usuários que realizam integração com outras linhas do próprio sistema municipal e/ou Metrô, utilizando-se o conceito de elasticidade-tarifa da demanda.

A atual política tarifária para a integração temporal entre todas as linhas do sistema de transporte convencional de passageiros por ônibus em Belo Horizonte foi implantada a partir de 11/02/2006 por meio da Portaria BHTRANS DPR 020 de 10/02/06 (BHTRANS, 2006). Basicamente a política permitiu aos usuários portadores do cartão BHBUS, após realizarem uma viagem em qualquer linha do sistema municipal ou Metrô, a utilização de uma segunda linha do sistema municipal ou Metrô, dentro de um intervalo máximo de 90 minutos, tendo um desconto de 50% na tarifa mais barata da combinação utilizada. Segundo Couto (2007), essa medida, que integrou um total de 260 linhas, beneficiou cerca de 100.000 usuários/dia (6,5% da demanda total do sistema). Como restrição, a política implantada não permite a integração entre uma mesma linha ou entre linhas de uma mesma região que configurem uma viagem de ida e volta.

A TAB. 5.12, apresentada a seguir, mostra a evolução histórica da demanda mensal do conjunto de linhas municipais no período compreendido entre os meses de junho de 2005 e janeiro de 2006, e entre os meses de junho de 2006 e janeiro 2007. Os períodos foram escolhidos de forma a permitir uma avaliação da demanda observada antes e depois da implantação da política de descontos implantada a partir de 11 de fevereiro de 2006.

TABELA 5.12 - Evolução Histórica da Demanda Mensal (jun/05 a jan/07)

<b>DEMANDA TOTAL</b>	
<b>MÊS / ANO</b>	<b>PASSAGEIROS REGISTRADOS</b>
jun/05	36.036.474
jul/05	33.229.358
ago/05	37.101.145
set/05	35.795.549
out/05	35.462.618
nov/05	34.937.955
dez/05	36.098.377
jan/06	31.818.008
jun/06	35.121.073
jul/06	34.119.944
ago/06	38.106.792
set/06	35.821.190
out/06	36.868.647
nov/06	35.807.313
dez/06	35.241.066
jan/07	32.020.178
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>	
	<b>0,94%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Para avaliação do período anterior à implantação, excluiu-se o período anterior ao mês de maio de 2005, visto que ocorria em Belo Horizonte uma migração do Vale-Transporte papel para o eletrônico e a aceitação do VT papel foi permitida somente até aquele mês. Assim, o período considerado expurga possíveis interferências na variação de demanda observada, já que o benefício propiciado pela integração tarifária é somente percebido pelos usuários do Cartão BHBUS (crédito eletrônico Comum ou Vale-transporte).

Após a implantação da nova política, o período considerado como representativo foi o de junho de 2006 a janeiro de 2007, mesmos meses considerados na avaliação do período anterior à implantação da nova política de integração e 4 (quatro) meses após a implantação, tempo considerado suficiente para que a nova política se estabilizasse.

No período considerado, houve os seguintes reajustes tarifários no sistema Municipal respectivamente para as linhas do grupo I (diametrais, troncais, perimetrais e semi-expressas), do grupo II (alimentadoras e circulares) e as do grupo III (vilas e favelas):

- 14/11/2004: R\$1,65 (Grupo I); R\$1,20 (Grupo II); R\$0,40 (Grupo III).
- 31/12/2005: R\$1,85 (Grupo I); R\$1,35 (Grupo II); R\$0,45 (Grupo III).
- 30/12/2006: R\$2,00 (Grupo I); R\$1,45 (Grupo II); R\$0,50 (Grupo III).
- 30/12/2007: R\$2,10 (Grupo I); R\$1,50 (Grupo II); R\$0,50 (Grupo III).

Como o objetivo deste estudo é avaliar a elasticidade-tarifa observada em função da implantação específica da política tarifária em foco, considerou-se, para ambos os períodos, a variação das tarifas médias verificadas nos meses de setembro, meses centrais de cada período. As tarifas médias são calculadas a partir da divisão da receita apurada pelo número de passageiros registrados nos meses de referência. No caso do mês de setembro de 2006, calculou-se também a tarifa média virtual, resultado da aplicação das tarifas vigentes em setembro de 2005 sobre a movimentação de passageiros observada em setembro de 2006. Os resultados são apresentados na TAB. 5.13.

TABELA 5.13 - Tarifas Nominais e Médias (set/05 e set/06)

TARIFA (R\$)	NOMINAL			MÉDIA	
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	APURADA	VIRTUAL (Base 2005)
set/05	1,65	1,20	0,40	1,5446	1,5446
set/06	1,85	1,35	0,45	1,6704	1,4899
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>					<b>-3,5465%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Nota: As linhas do grupo I representam as linhas diametrais, troncais, perimetrais e semi-expressas. As do grupo II, as alimentadoras e circulares e as do grupo III as de vilas e favelas. A tarifa média representa o valor médio pago pelos usuários no mês de referência.

Aplicando-se as variações de demanda e tarifa apresentadas nas TAB. 5.12 e 5.13 na EQ. 4.1, calculou-se a elasticidade-tarifa relativa à variação de demanda ocorrida no período estudado. O valor encontrado para a elasticidade-tarifa ( $\eta$ ) foi -0,2641. O valor negativo, esperado para

um estudo desta natureza, mostra que uma variação negativa na tarifa, refletiu de forma positiva na demanda, ou seja, a variação negativa de 10% na tarifa se reflete em uma variação positiva da demanda da ordem de 2,6%.

Ao se analisar, por exemplo, a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) ou a variação do salário mínimo, verificam-se diferentes efeitos. Enquanto o reajuste de tarifa no período de set/05 a set/06 foi de 12,1% (de R\$1,65 para R\$1,85), a variação do INPC foi de apenas 2,9% (índice variou de 2545,47 para 2618,38). Já quando se analisa a evolução do salário mínimo no período, verifica-se que houve um reajuste de 16,7% (de R\$300,00 para R\$350,00).

Verifica-se ao se considerar o INPC como o índice que melhor reflete a média de reajuste salarial dos usuários que a redução tarifária trazida pela nova política tarifária (-3,5%), somada ao INPC (-2,9%), é pouco significativa perto do reajuste tarifário geral dado ao sistema em dezembro de 2005 (+12,1%).

### **5.5 Elasticidade Observada na Implantação da Tarifa Regional na Região de São Gabriel**

Essa seção trata do objetivo específico de analisar a implantação da política tarifária ocorrida em julho de 2006, impactando os usuários do sistema de transporte coletivo de passageiros por ônibus convencionais do Município de Belo Horizonte, em especial, os usuários da região de São Gabriel, e medir a variação de demanda frente à implantação da tarifa regional reduzida, utilizando-se o conceito de elasticidade-tarifa.

A atual política tarifária para a região de São Gabriel, vigente no Sistema de Transporte Público de Passageiros por Ônibus Convencionais do Município de Belo Horizonte, foi implantada em 08 de julho de 2006, por meio da Portaria BHTRANS DDI N° 046/2006 de 07/07/2006. A política instituiu a tarifa regional reduzida, de forma a garantir aos usuários da

região, que se deslocam exclusivamente dentro da bacia de São Gabriel, o pagamento de uma tarifa mais baixa, em todas as linhas alimentadoras, de valor idêntico ao da tarifa praticada nas linhas circulares da área central, 27% inferior à tarifa da linha troncal (METRÔ) responsável pelo deslocamento dos usuários com destino à área central da cidade.

Operacionalmente a tarifa regional da região de São Gabriel foi implantada da seguinte forma:

I – Redução da tarifa das linhas alimentadoras e locais da região R\$ 1,85 para R\$1,35.

II – O usuário do Cartão BHBUS Vale-transporte ou Cartão BHBUS Usuário Comum que utilizasse as linhas alimentadoras da Estação São Gabriel teria debitado créditos no valor da tarifa respectiva e, posteriormente, no caso de utilização de linhas troncais da mesma estação, dentro do intervalo de 90 (noventa) minutos, teria debitado o valor complementar relativo à diferença entre as tarifas da linha troncal e alimentadora.

III – O usuário que embarcasse primeiro nas linhas troncais poderia realizar o pagamento com Cartão BHBUS, Bilhete de Transporte Social ou em dinheiro, pagando o valor da tarifa da linha troncal, contudo, apenas o usuário que realizasse pagamento com o cartão BHBUS poderia, dentro do intervalo de 90 minutos, fazer uso das linhas alimentadoras dentro da Estação São Gabriel sem pagamento de nova tarifa.

É importante destacar que a nova política tarifária implantada em São Gabriel não se restringiu apenas à redução de tarifa para usuários que se deslocavam apenas dentro da bacia de integração. Houve também o seccionamento de 6 linhas que se transformaram em linhas alimentadoras com transferência compulsória de usuários do sistema ônibus para o sistema metrô (principal linha troncal do sistema). Assim, o cálculo da elasticidade realizado por meio da avaliação da variação de demanda e tarifa fica prejudicado já que houve uma importante alteração estrutural na oferta de transportes disponibilizada aos usuários.

A TAB. 5.14 mostra como variou a demanda do metrô em São Gabriel. Nota-se com facilidade que tal variação não foi provocada pelo efeito da elasticidade-tarifa, mas muito mais pela transferência compulsória de usuários oriundos das novas linhas que foram seccionadas.

TABELA 5.14 - Demanda do Metrô

<b>EMBARQUES</b>	<b>TODA A LINHA</b>	<b>ESTAÇÃO SÃO GABRIEL</b>	
ABR/06	2.613.430	184.607	392.671
MAI/06	3.003.171	208.064	
JUN/06 <sup>1</sup>	1.549.621	124.448	
ABR/07	3.292.993	340.913	682.503
MAI/07	3.349.511	341.590	
JUN/07 <sup>1</sup>	2.584.915	282.751	
<b>VARIAÇÃO<sup>2</sup></b>	-	<b>18,3%</b>	<b>73,8%</b>

Fonte: METROBH / CBTU.

Nota: 1- houve greve no metrô; 2- mês de junho excluído do cálculo.

Verifica-se também que houve uma significativa diminuição da demanda do Metrô no mês de junho de 2006 em virtude de uma greve dos funcionários que paralisou o sistema em alguns horários por alguns dias.

Em virtude de todos os fatos ocorridos concomitantemente com a implantação da tarifa local reduzida em São Gabriel, apresenta-se a seguir o cálculo da elasticidade-tarifa a partir da análise exclusiva das linhas alimentadoras existentes antes da implantação da nova política e que continuaram operando depois da nova política implantada. Sabe-se que tal análise apresenta grandes limitações visto que novas linhas alimentadoras foram implantadas na região de São Gabriel e que, portanto, a rede de transportes foi significativamente alterada.

A elasticidade-tarifa calculada a partir da análise exclusiva das linhas alimentadoras existentes antes da implantação da nova política e que continuaram operando depois da nova política implantada, feitas as devidas ressalvas, pode apontar a ordem de grandeza da real

elasticidade-tarifa e, portanto, propiciar uma comparação com os resultados encontrados em outras implantações de políticas tarifárias avaliadas neste estudo.

A TAB. 5.15, apresentada a seguir, mostra a evolução histórica da demanda e receita mensal do conjunto de linhas da região de São Gabriel, no período definido pelos meses de abril a junho de 2006, e pelos meses de abril a junho de 2007.

Com o objetivo de se poder realizar uma comparação direta entre os períodos e se calcular a tarifa média percebida pelos usuários nos períodos em estudo expurgando-se o efeito do reajuste tarifário ocorrido em dezembro de 2006, a receita do período de abril a junho de 2007 foi ajustada com base na movimentação de passageiros observada no período e a aplicação dos níveis tarifários de 2006.

TABELA 5.15 - Demanda das Linhas da Região de São Gabriel

LINHAS	ABRIL A JUNHO DE 2006		ABRIL A JUNHO DE 2007		
	PASSAGEIROS TRANSPORTADOS	RECEITA APURADA	PASSAGEIROS TRANSPORTADOS	RECEITA APURADA	RECEITA CORRIGIDA
<b>ALIMENTADORAS ANTIGAS</b>	<b>1.169.319</b>	<b>1.507.846,93</b>	<b>1.364.660</b>	<b>1.405.016</b>	<b>1.308.118</b>
	<b>VARIÇÃO PERCENTUAL</b>		<b>16,7055%</b>	<b>-6,8197%</b>	<b>-13,2460%</b>
705	123.678	160.460,46	137.285	141.442,64	131.687,98
706	30.475	39.543,12	37.747	39.600,52	36.869,45
707	99.647	123.506,20	122.490	129.139,09	120.232,95
708	78.354	101.214,42	95.354	99.997,94	93.101,53
711	193.824	249.646,40	240.588	242.184,66	225.482,27
713	136.158	171.999,30	154.297	155.317,08	144.605,56
714	45.121	57.830,94	52.261	52.349,42	48.739,12
715	240.208	311.807,07	257.379	264.249,46	246.025,36
716	75.377	102.207,32	94.042	98.284,04	91.505,83
811	146.478	189.631,70	173.217	182.450,97	169.868,14
<b>LINHAS: 7030-8030-5505AB-5506D-5523B-5525A</b>	<b>1.418.241</b>	<b>2.529.548,48</b>	-	-	-
<b>LINHAS: 703-806-807-808-809-810</b>	-	-	<b>849.320</b>	<b>846.344,49</b>	<b>787.975,90</b>
<b>5523A</b>	<b>562.181</b>	<b>1.002.667,59</b>	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>3.149.741</b>	<b>5.040.063,00</b>	<b>2.213.980</b>	<b>2.251.360,31</b>	<b>2.096.094,08</b>

Fonte: Notas de Débito e Crédito / BHTRANS.

Nota: Alimentadoras antigas são as linhas que existiam antes da implantação da tarifa reduzida e que continuaram operando após tal implantação.

TABELA 5.16 - Tarifas Médias nas Linhas da Região de São Gabriel: Apurada e Virtual

TARIFA (R\$)	NOMINAL			MÉDIA		
	REFERÊNCIA	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	APURADA	VIRTUAL (Base 2006)
	Abr a Jun/06	1,85	1,35	0,45	1,2895	1,2895
	Abr a Jun/07	2,00	1,45	0,50	1,0296	0,9586
<b>VARIAÇÃO</b>						<b>-25,6642%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Considerou-se, para ambos os períodos, a variação da tarifa média do sistema em cada período. Como o objetivo deste estudo é avaliar a elasticidade-tarifa observada em função da política tarifária implantada em São Gabriel em julho de 2006, expurgando-se o efeito do reajuste tarifário ocorrido em dezembro de 2006 que atingiu todo o sistema municipal, para fins comparativos, o cálculo da tarifa média do período relativo ao ano de 2007 foi feito a partir das receitas ajustadas, apresentadas na TAB. 5.15. Assim, calculou-se a tarifa média virtual do período relativo ao ano de 2007. Os resultados estão apresentados na TAB. 5.16.

Aplicando-se as variações de demanda e de tarifa média apresentadas nas TAB. 5.15 e 5.16 na EQ. 4.1, calculou-se a elasticidade-tarifa relativa à variação de demanda ocorrida no período estudado. O valor encontrado para a elasticidade-tarifa ( $\eta$ ) foi -0,6509. O valor negativo, como esperado, mostra que uma variação negativa da tarifa causa uma variação positiva na demanda. Observa-se que o valor modular da elasticidade foi menor que 1, fato que aponta uma demanda inelástica. É importante destacar que o valor de elasticidade encontrado mostra que uma variação negativa de 10% na tarifa causa uma variação positiva de mais de 6 % na demanda.

Ao se considerar neste estudo, por exemplo, a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) ou o salário mínimo, verificam-se diferentes efeitos. Enquanto o reajuste de tarifa predominante no sistema nos períodos de estudo, entre 2006 e 2007, foi de 8,1% (de R\$1,85 para R\$2,00), a variação do INPC foi de 3,6% (índice variou de 2.613,68 para 2.707,10). Ao se avaliar a evolução do salário mínimo no período, verifica-se que houve um reajuste de 8,6% (de R\$350,00 para R\$380,00).

Para fins comparativos, considerou-se a situação em que a variação do INPC, índice considerado representativo para indicar o ganho de renda da média da população usuária das linhas de São Gabriel, foi somada ao efeito da tarifa. Assim, considerando-se que o usuário teve uma perda de renda de 4,5%, relativo à diferença entre a variação do INPC (3,6%) e o reajuste tarifário (8,1%), encontra-se um novo valor para a elasticidade-tarifa, conforme mostrado na TAB. 5.17.

As elasticidades-tarifas encontradas sem a consideração da variação de renda, traduzido pela variação do INPC, e com a diminuição de renda, nos mostram uma diferença de 21,5%, de (-0,6509) para (-0,7906). Considerando-se esta correção, pode-se inferir que uma variação negativa de 10% na tarifa traz uma variação positiva na demanda de quase 8%.

TABELA 5.17 – São Gabriel: Impacto da Variação de Renda da População na Elasticidade

<b>IMPACTO NA TARIFA MÉDIA</b>	<b>VARIAÇÃO</b>
Varição da tarifa média (Abr-Jun/06 a Abr-Jun/07)	-25,6642
Reajuste tarifário (2006 para 2007)	+8,1081
INPC (Mai/06 a Mai/07)	-3,5743
Impacto final	-21,1303
<b>Novo valor para a elasticidade-tarifa</b>	<b>-0,7906</b>

Fonte: Elaboração a partir de dados da BHTRANS e IBGE

Também para fins comparativos, calculou-se a elasticidade-tarifa observada a partir da variação de demanda percebida em todo o sistema de transporte municipal, e não apenas na região de São Gabriel. A TAB. 5.18 mostra a evolução da demanda de todo o sistema no período de estudo.

TABELA 5.18 - Evolução Histórica da Demanda em Todo o Sistema (Abr/06 a Jun/07)

<b>DEMANDA TOTAL</b>		
<b>MÊS / ANO</b>	<b>PASSAGEIROS REGISTRADOS</b>	
ABR/06	33.096.271	106.135.364
MAI/06	37.918.020	
JUN/06	35.121.073	
ABR/07	34.232.560	105.064.414
MAI/07	38.121.796	
JUN/07	32.710.058	
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>		<b>-1,0090%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Como o sistema perdeu demanda no período, fato esperado visto que houve um comprometimento da renda dos usuários, pode-se considerar que a variação de demanda devido à política foi ainda maior que a apresentada na TAB. 5.15. Assim, considerou-se que a variação de demanda foi de 17% (16,7055% + 1,0090%). Aplicando-se esse percentual de variação de demanda, juntamente com o de variação de tarifa média apresentada na TAB. 5.16, na EQ. 4.1, obteve-se uma elasticidade-tarifa de -0,6902 que aponta que uma redução de 10% na tarifa, no caso específico da política de tarifação reduzida na região de São Gabriel, descontado o efeito do crescimento observado em todo o sistema devido a outros fatores, representa um acréscimo de 6,9% de demanda.

É importante salientar que as elasticidades-tarifas encontradas para o cenário em que a variação de renda da população, medida pelo INPC, foi considerado ( $\eta = -0,7906$ ) e para o cenário em que a variação de demanda de todo o sistema foi descontado ( $\eta = -0,6902$ ) apresentaram valores próximos. Este fato se deu, provavelmente, em virtude destes dois efeitos serem os mesmos, ou seja, a diminuição da renda da população trouxe um reflexo negativo na demanda de todo o sistema que repercutiu também na região de São Gabriel.

## **5.6 Elasticidade Observada na Implantação da Tarifa Regional na Região de Venda Nova**

Essa seção trata do objetivo específico de analisar a implantação da política tarifária ocorrida em setembro de 2006, impactando os usuários do sistema de transporte coletivo de passageiros por ônibus convencionais do Município de Belo Horizonte, em especial, os usuários da região de Venda Nova, e medir a variação de demanda frente à implantação da tarifa regional reduzida, utilizando-se o conceito de elasticidade-tarifa.

A atual política tarifária para a região de Venda Nova, vigente no Sistema de Transporte Público de Passageiros por Ônibus Convencionais do Município de Belo Horizonte, foi implantada em 23 de setembro de 2006, por meio da Portaria BHTRANS DPR N° 096/2006 de 22/09/2006. A política instituiu a tarifa regional reduzida, de forma a garantir aos usuários da região, que se deslocam exclusivamente dentro da bacia de Venda Nova, o pagamento de uma tarifa mais baixa, em todas as linhas alimentadoras, de valor idêntico ao da tarifa praticada nas linhas circulares da área central, cerca de 27% inferior à tarifa das linhas troncais.

Operacionalmente a tarifa regional de Venda Nova foi implantada da seguinte forma:

I – Redução da tarifa das linhas alimentadoras e locais da região de Venda Nova de R\$ 1,85 para R\$1,35.

II – Divisão física das plataformas de embarque e desembarque na Estação de Integração Venda Nova para operação de linhas locais e troncais em áreas distintas. A transposição de usuários entre as áreas é realizada por meio da passagem por uma linha de bloqueio (roletas).

III – Os usuários podem realizar a troca entre linhas locais, sem o pagamento de nova tarifa. A troca da linha local para uma linha troncal é tarifada de um valor complementar que corresponde à diferença entre a tarifa da linha local e a da linha troncal. Já troca da linha troncal para uma linha local é gratuita.

A TAB. 5.19, apresentada a seguir, mostra a evolução histórica da demanda mensal do conjunto de linhas locais da região de Venda Nova, no período definido pelos meses de junho a agosto de 2006, e pelos meses de junho a agosto de 2007.

TABELA 5.19 - Demanda das Linhas Regionais de Venda Nova

LINHA	PASSAGEIROS ANTES DA TARIFA REGIONAL			PASSAGEIROS APÓS A TARIFA REGIONAL		
	Junho/06	Julho/06	Agosto/06	Junho/07	Julho/07	Agosto/07
601 Juliana/Nova York	139.155	144.993	163.778	164.129	161.478	170.929
621 Logoa/Estação Venda Nova	40.062	40.628	41.993	42.813	43.981	46.676
622 Logoinha/Estação Venda Nova	46.698	46.046	48.738	46.258	46.040	48.336
623 Vila Santa Branca/Estação Venda Nova	23.127	22.483	24.461	25.322	25.515	26.337
624 Maria Helena A/Estação Venda Nova	51.954	52.454	52.873	49.250	49.985	51.369
625 Maria Helena B/Estação Venda Nova	35.343	36.030	38.023	33.665	34.469	36.245
626 Landi via Nova América/Estação Venda Nova	79.963	81.755	84.047	83.578	84.536	88.996
627 Mantiqueira/Estação Venda Nova	102.645	104.111	108.371	97.186	98.091	101.400
630 Serra Verde/Estação Venda Nova Via Av. Salamanca (noturna)	612	693	698	955	1.026	1.032
631 Serra Verde/Estação Venda Nova Via Minas Caixa (noturna)	670	805	731	1.116	1.056	952
633 Jardim dos Comerciantes/Estação Venda Nova	27.719	28.700	29.123	23.861	23.756	26.379
634 Nova York/Estação Venda Nova via Jardim dos Comerciantes A	-	-	-	6.896	6.948	7.646
635 Jardim dos Comerciantes C/Estação V. Nova	-	-	-	22.897	23.634	23.886
636 Jardim Europa/Estação Venda Nova	-	-	-	23.512	24.374	23.897
637 Canaã/Estação Vilarinho via Serra verde	-	-	-	51.167	56.875	63.226
640 Estação Venda Nova/Jardim Leblon via Rio Branco	-	-	-	39.072	39.144	42.059
<b>Subtotal Alimentadoras</b>	<b>547.948</b>	<b>558.698</b>	<b>592.836</b>	<b>711.677</b>	<b>720.908</b>	<b>759.365</b>
60 Venda Nova/Centro	235.330	203.796	215.372	223.994	213.936	222.052
61 Estacao Venda Nova/Centro-direta	182.102	180.115	172.498	180.605	184.816	190.323
62 Estacao Venda Nova/Savassi via hospitais	340.197	322.774	348.476	345.723	331.721	356.273
63 Estacao Venda Nova/Lagoinha	124.191	121.974	137.559	137.250	132.942	146.377
64 Estacao Venda Nova/Santo Agostinho via Carlos Luz	276.886	284.985	312.847	296.279	290.831	319.620
<b>Subtotal Troncais</b>	<b>1.158.706</b>	<b>1.113.644</b>	<b>1.186.752</b>	<b>1.183.851</b>	<b>1.154.246</b>	<b>1.234.645</b>
2207 Serra Verde	187.580	197.345	205.765	190.798	191.119	200.531
6024 Maria Helena A/Centro	-	-	-	4.974	5.351	5.906
6025 Maria Helena B / Centro	-	-	-	4.016	4.558	4.801
6027 Mantiqueira / Centro com retorno expresso	-	-	-	10.565	11.521	12.028
2208b Jardim Europa	83.598	82.822	90.438	21.043	21.453	22.687
2224a Jardim dos Comerciantes A	185.652	187.374	200.804	179.191	180.130	191.058
2224c Jardim dos Comerciantes C	60.409	60.287	64.039	18.162	18.654	19.786
<b>Subtotal Radiais</b>	<b>517.239</b>	<b>527.828</b>	<b>561.046</b>	<b>428.749</b>	<b>432.786</b>	<b>456.797</b>
<b>Total Geral</b>	<b>2.223.893</b>	<b>2.200.170</b>	<b>2.340.634</b>	<b>2.324.277</b>	<b>2.307.940</b>	<b>2.450.807</b>
<b>Total por período</b>		<b>6.764.697</b>			<b>7.083.024</b>	
<b>Varição</b>				<b>4,7057%</b>		

Fonte: GECET/BHTRANS.

A TAB. 5.20 mostra a evolução histórica da receita mensal do conjunto de linhas locais da região de Venda Nova, no período definido pelos meses de junho a agosto de 2006, e pelos meses de junho a agosto de 2007. Com o objetivo de se poder realizar uma comparação direta entre os períodos e se calcular a tarifa média percebida pelos usuários nos períodos em estudo expurgando-se o efeito do reajuste tarifário ocorrido em dezembro de 2006, a receita do período de junho a agosto de 2007 foi ajustada com base na movimentação de passageiros observada no período e a aplicação dos níveis tarifários de 2006.

TABELA 5.20 - Receita das Linhas Regionais de Venda Nova

LINHA	RECEITA ANTES DA TARIFA REGIONAL			RECEITA APÓS A TARIFA REGIONAL *		
	Junho/06	Julho/06	Agosto/06	Junho/07	Julho/07	Agosto/07
601 Juliana/Nova York	183.065,77	186.535,21	211.450,15	213.910,92	209.272,64	223.780,39
621 Logoa/Estação Venda Nova	74.079,92	74.952,88	77.409,99	57.447,01	59.005,87	62.535,95
622 Logoinha/Estação Venda Nova	86.063,31	84.934,71	89.868,92	62.077,46	61.785,88	64.814,72
623 Vila Santa Branca/Estação Venda Nova	42.625,64	41.446,69	45.104,53	33.990,85	34.278,52	35.360,19
624 Maria Helena A/Estação Venda Nova	95.851,17	96.860,53	97.583,40	66.218,75	67.200,50	68.974,81
625 Maria Helena B/Estação Venda Nova	65.205,10	66.455,96	70.182,34	45.251,45	46.332,61	48.629,47
626 Landi via Nova América/Estação Venda Nova	147.577,53	151.098,66	155.240,19	112.274,98	113.591,07	119.558,90
627 Mantiqueira/Estação Venda Nova	189.371,46	192.317,17	200.070,06	130.224,04	131.556,02	135.893,99
630 Serra Verde/Estação Venda Nova Via Av. Salamanca (noturna)	1.127,62	1.281,18	1.291,27	1.286,48	1.383,82	1.391,21
631 Serra Verde/Estação Venda Nova Via Minas Caixa (noturna)	1.234,88	1.486,47	1.343,18	1.479,30	1.401,37	1.265,72
633 Jardim dos Comerciantes/Estação Venda Nova	51.158,63	52.979,70	53.778,86	32.020,21	31.905,70	35.309,05
634 Nova York/Estação Venda Nova via Jardim dos Comerciantes A	0,00	0,00	0,00	9.256,42	9.326,66	10.270,73
635 Jardim dos Comerciantes C/Estação V. Nova	0,00	0,00	0,00	30.749,18	31.718,21	31.992,46
636 Jardim Europa/Estação Venda Nova	0,00	0,00	0,00	31.563,25	32.697,75	32.021,57
637 Canaã/Estação Vilarinho via Serra verde	0,00	0,00	0,00	57.418,62	60.866,59	71.485,20
640 Estação Venda Nova/Jardim Leblon via Rio Branco	0,00	0,00	0,00	52.300,48	52.374,25	56.315,25
<b>Subtotal Alimentadoras</b>	<b>937.361,03</b>	<b>950.349,16</b>	<b>1.003.322,89</b>	<b>937.469,39</b>	<b>944.697,49</b>	<b>999.599,60</b>
60 Venda Nova/Centro	422.681,56	368.276,82	388.329,77	400.746,46	383.499,04	396.640,02
61 Estacao Venda Nova/Centro-direta	312.989,36	311.669,81	299.030,07	311.213,51	319.581,97	328.158,49
62 Estacao Venda Nova/Savassi via hospitais	611.003,15	580.815,85	627.478,56	620.934,03	595.964,41	639.188,29
63 Estacao Venda Nova/Lagoinha	222.649,57	219.759,88	247.862,78	245.249,87	237.284,26	261.332,79
64 Estacao Venda Nova/Santo Agostinho via Carlos Luz	495.046,42	512.365,64	562.117,90	528.939,70	519.680,81	570.582,31
<b>Subtotal Troncais</b>	<b>2.064.370,06</b>	<b>1.992.888,00</b>	<b>2.124.819,08</b>	<b>2.107.083,57</b>	<b>2.056.010,49</b>	<b>2.195.901,89</b>
2207 Serra Verde	339.774,18	358.358,14	373.753,74	344.668,48	345.344,55	362.315,61
6024 Maria Helena A/Centro	0,00	0,00	0,00	9.157,77	9.837,99	10.780,64
6025 Maria Helena B / Centro	0,00	0,00	0,00	7.413,86	8.416,30	8.848,17
6027 Mantiqueira / Centro com retorno expresso				19.409,51	21.194,84	22.017,01
2208b Jardim Europa	150.697,95	150.023,48	163.887,62	38.059,06	38.827,10	41.057,36
2224a Jardim dos Comerciantes A	334.766,95	339.179,04	363.332,81	322.884,08	324.411,27	343.582,11
2224c Jardim dos Comerciantes C	109.058,17	109.279,69	115.839,66	32.832,27	33.745,45	35.762,99
<b>Subtotal Radiais</b>	<b>934.297,25</b>	<b>956.840,35</b>	<b>1.016.813,83</b>	<b>774.425,02</b>	<b>781.777,50</b>	<b>824.363,89</b>
<b>Total Geral</b>	<b>3.936.028,34</b>	<b>3.900.077,51</b>	<b>4.144.955,80</b>	<b>3.818.977,98</b>	<b>3.782.485,47</b>	<b>4.019.865,38</b>
<b>Total por período</b>		11.981.061,65			11.621.328,83	
<b>Varição</b>						-3,0025%

Fonte: GECET/BHTRANS.

Considerou-se, para ambos os períodos, a variação da tarifa média do sistema em cada período. Como o objetivo deste estudo é avaliar a elasticidade-tarifa observada em função da política tarifária implantada em Venda Nova em setembro daquele ano, expurgando-se o efeito do reajuste tarifário ocorrido em dezembro de 2006 que atingiu todo o sistema municipal, para fins comparativos, o cálculo da tarifa média do período de junho a agosto de 2007 foi feito a partir das receitas ajustadas, apresentadas na TAB. 5.20. Assim, calculou-se a tarifa média virtual do período relativo ao ano de 2007. Os resultados estão apresentados na TAB. 5.21.

TABELA 5.21 - Tarifas Médias nas Linhas Regionais de Venda Nova: Apurada e Virtual

TARIFA (R\$)	NOMINAL			MÉDIA	
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	APURADA	VIRTUAL (Base 2006)
Jun a Ago/06	1,85	1,35	0,45	1,7711	1,7711
Jun a Ago/07	2,00	1,45	0,50	1,7709	1,6407
<b>VARIAÇÃO</b>					<b>-7,3618%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Aplicando-se as variações de demanda e de tarifa média apresentadas nas TAB. 5.19 e 5.21 na EQ. 4.1, calculou-se a elasticidade-tarifa relativa à variação de demanda ocorrida no período estudado. O valor encontrado para a elasticidade-tarifa ( $\eta$ ) foi -0,6392. O valor negativo, como esperado, mostra que uma variação negativa da tarifa causa uma variação positiva na demanda. Observa-se que o valor modular da elasticidade foi menor que 1, fato que aponta uma demanda inelástica. É importante destacar que o valor de elasticidade encontrado mostra que uma variação negativa de 10% na tarifa causa uma variação positiva de mais de 6 % na demanda.

Cabe lembrar que a elasticidade-tarifa verificada no período avaliado não se refere exclusivamente à implantação da tarifa regional em Venda Nova em setembro de 2006. A variação de renda da população, por exemplo, também afetou as variações de demanda observadas. Ao se considerar neste estudo, por exemplo, a variação do Índice Nacional de

Preços ao Consumidor (INPC) ou a variação do salário mínimo, verificam-se diferentes efeitos. O usuário cujo salário tenha sido corrigido pelo INPC teve sua renda diminuída comparada com a correção da tarifa, que atingiu 8,1% em dezembro de 2006. Já o usuário cujo salário tenha sido impactado pela variação do salário mínimo, teve sua renda aumentada comparada com a correção da tarifa. Tal fato, sem dúvida alguma, também impactou as variações de demanda verificadas para diferentes grupos de usuários. Enquanto o reajuste de tarifa predominante no sistema nos períodos em estudo, entre 2006 e 2007, foi de 8,1% (de R\$1,85 para R\$2,00), a variação do INPC foi de 4,2% (índice variou de 2.614,72 para 2.724,18). Ao se avaliar a evolução do salário mínimo no período, verifica-se que houve um reajuste de 8,6% (de R\$350,00 para R\$380,00). Isolar o efeito da alteração da política tarifária destes outros efeitos não é uma tarefa fácil, pois os efeitos se sobrepõem ao longo do período avaliado.

Para fins comparativos, considerou-se a situação em que a variação do INPC, índice considerado representativo para indicar o ganho de renda da média da população usuária das linhas de Venda Nova, foi somada ao efeito da tarifa. Assim, considerando-se que o usuário teve uma perda de renda de 3,9%, relativo à diferença entre a variação do INPC (4,2%) e o reajuste tarifário (8,1%), encontra-se um novo valor para a elasticidade-tarifa, conforme mostrado na TAB. 5.22.

TABELA 5.22 – Venda Nova: Impacto da Variação de Renda da População na Elasticidade

<b>IMPACTO NA TARIFA MÉDIA</b>	<b>VARIAÇÃO</b>
Varição da tarifa média (Jun-Ago/06 a Jun-Ago/07)	-7,3618
Reajuste tarifário (2006 para 2007)	+8,1081
INPC (jul/06 a jul/07)	-4,1863
Impacto final	-3,4400
<b>Novo valor para a elasticidade-tarifa</b>	<b>-1,3679</b>

Fonte: Elaboração a partir de dados da BHTRANS e IBGE

As elasticidades-tarifas encontradas sem a consideração da variação de renda, traduzido pela variação do INPC, e com a diminuição de renda, nos mostram uma inversão do regime da elasticidade de inelástico (-0,6392) para elástico (-1,3679). Considerando-se esta correção, pode-se inferir que uma variação negativa de 10% na tarifa traz uma variação positiva na demanda da ordem de 14%.

Também para fins comparativos, calculou-se a elasticidade-tarifa observada a partir da variação de demanda percebida em todo o sistema de transporte municipal, e não apenas na região de Venda Nova. A TAB. 5.23 mostra a evolução da demanda de todo o sistema no período de estudo.

TABELA 5.23 - Evolução Histórica da Demanda em Todo o Sistema (Jun/06 a Ago/07)

<b>DEMANDA TOTAL</b>		
<b>MÊS / ANO</b>	<b>PASSAGEIROS REGISTRADOS</b>	
jun/06	35.121.073	107.347.809
jul/06	34.119.944	
ago/06	38.106.792	
jun/07	32.710.058	105.221.800
jul/07	34.552.333	
ago/07	37.959.409	
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>		<b>-1,9805%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Como o sistema perdeu demanda no período, fato esperado visto que houve um comprometimento da renda dos usuários, pode-se considerar que a variação de demanda devido à política foi ainda maior que a apresentada na TAB. 5.19. Assim, considerou-se que a variação de demanda foi de 6,7% (4,7057% + 1,9805%). Aplicando-se esse percentual de variação de demanda, juntamente com o de variação de tarifa média apresentado na TAB. 5.21, na EQ. 4.1, obteve-se uma elasticidade-tarifa de -0,9082 que aponta que uma redução de 10% na tarifa, no caso específico da política de tarifação reduzida em Venda Nova, descontado o efeito do crescimento observado em todo o sistema devido a outros fatores, representa um acréscimo de 9,1% de demanda.

É importante salientar que as elasticidades-tarifas encontradas para o cenário em que a variação de renda da população, medida pelo INPC, foi considerado ( $\eta = -1,3679$ ) e para o cenário em que a variação de demanda de todo o sistema foi descontado ( $\eta = -0,9082$ ) apresentaram valores próximos da unidade. Este fato demonstra que a redução de tarifa dada pela política tarifária em estudo foi compensada pelo crescimento de demanda (regime elástico), não havendo portanto redução da receita apurada na região de Venda Nova em função da implantação da tarifa regional.

### **5.7 Elasticidade Observada na Implantação da Política Tarifária Diferenciada em Domingos e Feriados no Município de Belo Horizonte**

Essa seção trata do objetivo específico de analisar a implantação da política tarifária ocorrida em novembro de 2008 no sistema de transporte coletivo de passageiros por ônibus convencionais no Município de Belo Horizonte e medir a variação de demanda frente à alteração de tarifa ocorrida em função da política tarifária diferenciada nos domingos e feriados, utilizando-se o conceito de elasticidade-tarifa. Não foi considerada neste estudo a variação de demanda ocorrida em feriados visto que tal demanda sofre grande variação em função do tipo de dia da semana em que ocorreu o feriado.

A atual política tarifária para domingos e feriados, vigente no Sistema de Transporte Público de Passageiros por Ônibus Convencionais do Município de Belo Horizonte, foi implantada em 15 de novembro de 2008, primeiro dia de operação dos contratos de concessões oriundos da Concorrência Pública Nº 131/2008 promovido pela Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). A regulamentação se deu por meio da Portaria BHTRANS DPR 156/2008 de 14/11/2008. Em linhas gerais, a política implantada aos domingos e feriados garante ao usuário a realização das mesmas integrações permitidas nos demais tipos de dia. A diferença está no fato de que a tarifa integrada final, paga pelo usuário aos domingos e feriados, está limitada ao valor da tarifa estrutural do sistema, idêntica às tarifas das linhas diametrais e troncais, por exemplo.

Como a demanda em feriados é muito sensível ao tipo de dia da semana, este estudo ficou restrito apenas à avaliação das variações de demanda ocorridas aos domingos. A TAB. 5.24,

apresentada a seguir, mostra a evolução histórica da demanda mensal do conjunto de linhas municipais aos domingos, no período compreendido entre os meses de outubro de 2007 e setembro de 2008, e entre os meses de outubro de 2009 e setembro 2010. Como o número de domingos é variável ao longo dos meses, trabalhou-se com a demanda média de domingo em cada mês.

TABELA 5.24 - Evolução Histórica da Demanda aos Domingos

MÊS / ANO	DEMANDA AOS DOMINGOS			
	Mensal	Nº de Domingos	Média Dia	Média 12 Meses
out/07	1.917.178	4	479.295	474.068
nov/07	1.934.341	4	483.585	
dez/07	2.722.591	5	544.518	
jan/08	1.704.778	4	426.195	
fev/08	1.739.303	4	434.826	
mar/08	2.274.168	5	454.834	
abr/08	1.851.600	4	462.900	
mai/08	1.895.413	4	473.853	
jun/08	2.402.300	5	480.460	
jul/08	1.971.769	4	492.942	
ago/08	2.399.761	5	479.952	
set/08	1.901.849	4	475.462	
out/09	1.954.578	4	488.645	491.026
nov/09	2.575.157	5	515.031	
dez/09	2.178.790	4	544.698	
jan/10	2.377.188	5	475.438	
fev/10	1.855.154	4	463.789	
mar/10	1.953.662	4	488.416	
abr/10	1.864.680	4	466.170	
mai/10	2.547.922	5	509.584	
jun/10	1.867.523	4	466.881	
jul/10	1.921.978	4	480.495	
ago/10	2.479.034	5	495.807	
set/10	1.989.420	4	497.355	
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>				<b>3,5769%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

No período de outubro de 2007 a setembro de 2008 houve um reajuste na tarifa em dezembro de 2007. No período de outubro de 2009 a setembro de 2010 não houve reajuste tarifário. Como o objetivo deste estudo é avaliar a elasticidade-tarifa observada em função da política tarifária específica de domingos e feriados implantada em novembro de 2008, considerou-se, para ambos os períodos, a variação da receita do sistema nos meses de março, mês central de

cada período. Para fins comparativos e cálculo da elasticidade-tarifa, a receita do mês de março de 2010 foi ajustada (receita virtual) dividindo-se a receita obtida para cada grupo tarifário pelo valor da tarifa vigente em março de 2010 e multiplicando-se o resultado pelo valor da tarifa no mês de março de 2008, conforme mostrado na TAB. 5.25. Tal artifício possibilitou o cálculo e a comparação direta entre a tarifa média de março de 2008 e a de março de 2010, tanto para os domingos quanto para o conjunto dos demais tipos de dia.

TABELA 5.25 - Utilização e Receita por Tipo de Dia e Grupo Tarifário

DIA	GRUPO TARIFÁRIO	MARÇO DE 2008		MARÇO DE 2010		
		RECEITA (R\$)	PASSAGEIROS	RECEITA (R\$)	PASSAGEIROS	RECEITA VIRTUAL (R\$;Mar/08)
SÁBADO	III	27.267,00	56.660	31.066,95	57.251	28.242,68
	II	961.636,80	651.376	1.050.954,99	744.529	955.413,63
	I	6.647.867,10	3.328.553	6.155.130,22	2.811.949	5.619.901,51
<b>Subtotal</b>		<b>7.636.770,90</b>	<b>4.036.589</b>	<b>7.237.152,16</b>	<b>3.613.729</b>	<b>6.603.557,81</b>
ÚTIL ATÍPICO	III	8.675,00	18.055	-	-	-
	II	450.664,00	452.538	-	-	-
	I	1.986.849,90	999.430	-	-	-
<b>Subtotal</b>		<b>2.446.188,90</b>	<b>1.470.023</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
DOMINGOS	III	14.243,95	29.286	17.496,15	31.967	15.905,59
	II	528.101,57	374.632	645.544,51	464.194	586.858,65
	I	3.743.683,55	1.870.250	3.071.398,15	1.457.501	2.804.320,05
<b>Subtotal</b>		<b>4.286.029,06</b>	<b>2.274.168</b>	<b>3.734.438,81</b>	<b>1.953.662</b>	<b>3.407.084,29</b>
FERIADOS	III	2.577,05	5.215,00	-	-	-
	II	134.525,64	66.300,00	-	-	-
	I	628.827,25	316.697,00	-	-	-
<b>Subtotal</b>		<b>765.929,94</b>	<b>388.212,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
ÚTIL TÍPICO	III	183.535,50	383.640	288.386,00	517.009	262.169,09
	II	7.041.096,00	5.170.589	9.640.921,03	6.966.934	8.764.473,66
	I	45.612.079,80	23.031.773	57.907.048,75	26.679.255	52.871.653,21
<b>Subtotal</b>		<b>52.836.711,30</b>	<b>28.586.002</b>	<b>67.836.355,78</b>	<b>34.163.198</b>	<b>61.898.295,96</b>
<b>Total Geral</b>		<b>67.971.630,10</b>	<b>36.754.994</b>	<b>78.807.946,75</b>	<b>39.730.589</b>	<b>71.908.938,06</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Nota: Grupo I, II e III representam, respectivamente, linhas estruturais (diametrais/troncais/perimetrais), linhas circulares (locais e da área central) e linhas especiais (vilas e favelas).

A partir dos dados do tipo de dia domingo apresentados na TAB. 5.25, foram apuradas as tarifas médias para os meses de março de 2008 e 2010. As tarifas médias são calculadas a partir da divisão da receita apurada pelo número de passageiros registrados no período para o tipo de dia em questão. No caso de 2010, calculou-se também a tarifa média virtual, resultado da aplicação das tarifas vigentes em março de 2008 sobre a movimentação de passageiros observada em março de 2010. Os resultados estão apresentados na TAB. 5.26.

TABELA 5.26 - Tarifas Médias aos Domingos: Apurada e Virtual

TARIFA (R\$)	NOMINAL			MÉDIA	
	REFERÊNCIA	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	APURADA
mar/08	2,10	1,50	0,50	1,8847	1,8847
mar/10	2,30	1,65	0,55	1,9115	1,7439
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>					<b>-7,4661%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

Nota: Grupo I, II e III representam, respectivamente, linhas estruturais (diametrais/troncais/perimetrais), linhas circulares (locais e da área central) e linhas especiais (vilas e favelas).

Aplicando-se as variações de demanda e de tarifa média apresentadas nas TAB. 5.24 e 5.26 na EQ. 4.1, calculou-se a elasticidade-tarifa relativa à variação de demanda ocorrida aos domingos no período estudado. O valor encontrado para a elasticidade-tarifa ( $\eta$ ) foi -0,4791. O valor negativo, como esperado, mostra que uma variação negativa da tarifa causa uma variação positiva na demanda. Observa-se que o valor modular da elasticidade foi menor que 1, fato que aponta uma demanda inelástica. É importante destacar que o valor de elasticidade encontrado mostra que uma variação negativa de 10% na tarifa causa uma variação positiva de quase 5 % na demanda.

Ao se considerar neste estudo a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) verifica-se que o usuário teve, de fato, sua renda aumentada comparada com a correção da tarifa. Tal fato, sem dúvida alguma, também impactou as variações de demanda verificadas. Enquanto o reajuste de tarifa no período de mar/08 a mar/10 foi de 9,5% (de R\$2,10 para R\$2,30), a variação do INPC foi de 11,5% (índice variou de 2841,23 para 3168,97). Também quando se analisa a evolução do salário mínimo no período, verifica-se que houve um reajuste de 22,9% (de R\$415,00 para R\$510,00).

Para fins comparativos, considerou-se a situação em que a variação do INPC, índice considerado representativo para indicar o ganho de renda da média da população, foi somada ao efeito da tarifa. Assim, considerando-se que o usuário teve um ganho extra de cerca de 2%,

relativo à diferença entre a variação do INPC (11,5%) e o reajuste tarifário (9,5%), encontra-se um novo valor para a elasticidade-tarifa, conforme mostrado na TAB. 5.27.

TABELA 5.27 – Domingos e Feriados: Impacto da Variação de Renda da População na Elasticidade

<b>IMPACTO NA TARIFA MÉDIA</b>	<b>VARIAÇÃO</b>
Varição da tarifa média (mar/08 a mar/10)	-7,4661
Reajuste tarifário	+9,5238
INPC	-11,5351
Impacto final	-9,4774
<b>Novo valor para a elasticidade-tarifa</b>	<b>-0,3774</b>

Fonte: Elaboração a partir de dados da BHTRANS e IBGE

As elasticidades-tarifas encontradas sem a consideração do aumento de renda, traduzido pela variação do INPC, e com o aumento de renda, nos mostram uma diferença de 21% (de -0,3774 para -0,4791). Considerando-se esta correção, pode-se inferir que uma variação negativa de 10% na tarifa traz uma variação positiva na demanda da ordem de 4%.

Também para fins comparativos, calculou-se a elasticidade-tarifa observada a partir da variação de demanda percebida em todo o sistema de transporte municipal, para todos os dias do mês, e não apenas aos domingos e feriados. A TAB. 5.28 mostra a evolução da demanda no período de estudo.

Verifica-se uma diferença de 2,5281% entre as variações de demanda apresentadas nas TAB. 5.24 e 5.28. Aplicando-se este percentual à EQ. 4.1, obtém-se para a mesma variação de tarifa mostrada na TAB. 5.26 uma elasticidade-tarifa de -0,3455 que aponta que uma redução de 10% na tarifa, no caso específico da política implantada aos domingos, descontado o efeito do crescimento observado em todo o sistema devido a outros fatores, representa um acréscimo de 3,5% de demanda.

TABELA 5.28 - Evolução Histórica da Demanda em Todos os Dias do Mês

<b>DEMANDA TOTAL (todo tipo de dia)</b>		
<b>MÊS / ANO</b>	<b>Mensal</b>	<b>12 Meses</b>
out/07	38.586.948	439.445.831
nov/07	36.735.334	
dez/07	36.017.532	
jan/08	33.251.262	
fev/08	32.674.850	
mar/08	36.754.994	
abr/08	37.663.197	
mai/08	36.920.916	
jun/08	37.404.832	
jul/08	36.969.061	
ago/08	37.555.343	
set/08	38.911.562	
out/09	38.467.900	443.828.335
nov/09	37.800.055	
dez/09	36.547.271	
jan/10	33.251.262	
fev/10	30.056.122	
mar/10	39.730.589	
abr/10	36.158.458	
mai/10	38.762.730	
jun/10	36.903.122	
jul/10	37.357.551	
ago/10	40.183.899	
set/10	38.609.376	
<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>		<b>0,9973%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (GECET/BHTRANS).

É importante salientar que as elasticidades-tarifas encontradas para o cenário em que o ganho de renda da população foi considerado ( $\eta = -0,3774$ ) e para o cenário em que a variação de demanda de todo o sistema foi descontado ( $\eta = -0,3455$ ) apresentaram valores próximos. Este fato se deu, provavelmente, em virtude destes dois efeitos serem os mesmos, ou seja, o aumento da renda da população trouxe um reflexo positivo na demanda de todo o sistema que repercutiu também aos domingos e feriados.

Embora a tarifação diferenciada aos domingos represente, em alguns casos, significativos descontos para os usuários, verifica-se que tal benefício é pouco utilizado pelos usuários. A

TAB. 5.29 mostra o comparativo de utilização da tarifa integrada aos domingos para os meses de março de 2008 e 2010.

TABELA 5.29 - Utilização de Tarifa Integrada aos Domingos

<b>PERÍODO</b>	<b>VALE TRANSPORTE</b>	<b>USUÁRIO COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
Março 2008	3,81%	0,70%	4,51%
Março 2010	5,04%	1,13%	6,17%
<b>Varição</b>	<b>1,23%</b>	<b>0,43%</b>	<b>1,66%</b>

Fonte: Relatórios Gerenciais Mensais (SCA-GECET/BHTRANS).

Dentre as possíveis causas da baixa utilização do sistema aos domingos e feriados em Belo Horizonte, pode-se destacar o comprometimento da renda familiar, a tímida campanha de informação aos usuários sobre os benefícios ofertados nesses tipos de dias e a pouca adequação da rede de linhas (itinerários) para atender a demanda de forma diferenciada nesses dias.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os valores encontrados para as elasticidades-tarifas nos períodos avaliados mostram o nível de sensibilidade da demanda em relação à variação da tarifa. Neste sentido, qualquer política que diminua a tarifa paga pelos usuários traz uma grande contribuição para o aumento da mobilidade, em especial da população de baixa renda.

É sempre importante contextualizar as elasticidades-tarifas calculadas nesse estudo visto que há uma série de variáveis que afetam a curva de demanda dos serviços de transporte além do custo da tarifa. Pode-se citar: a renda das pessoas; o custo e a disponibilidade dos serviços substitutos medidos no caso pela elasticidade cruzada (preço da gasolina, do automóvel e da motocicleta, entre outros); o contexto econômico, já que o índice de mobilidade é afetado pela dinâmica econômica; o grau de formalidade da economia em função do uso de vale-transporte; o nível de gratuidade; etc. Dessa forma, a rigor, para se ter as elasticidades reais (ou mais próximas possíveis) seria necessário um complexo estudo econométrico, calculando-se uma curva com a participação das principais variáveis que afetam a demanda. Neste estudo, considerou-se a elasticidade preço em cada ponto (nos instantes de implantação de cada nova política tarifária). Significa dizer que as demais variáveis foram consideradas constantes. Em cada ponto de cálculo a dinâmica dessas outras variáveis pode estar atuando de forma diferente, ou seja, não se pode afirmar que a elasticidade-tarifa encontrada em cada situação irá se comportar da mesma forma em situações similares no futuro. Contudo, considerando um determinado período em que não ocorra grandes modificações estruturais, os gestores podem fazer uso dessa elasticidade-tarifa, tomando-se sempre o cuidado de se evitar o uso indiscriminado dessa importante ferramenta de previsão de demanda.

## 6.1 Conclusões

Os resultados das elasticidades-tarifas calculadas para as implantações de políticas de tarifação reduzida para deslocamentos regionais são apresentados na TAB. 6.1. Em todos os casos, a política de tarifação regional foi implantada a partir de uma oferta de transportes tronco-alimentada em que as linhas alimentadoras tiveram suas tarifas reduzidas para usuários que se deslocassem exclusivamente dentro da bacia de alimentação da referida estação de integração, ainda que utilizando mais de uma linha alimentadora.

TABELA 6.1 – Elasticidades demanda-tarifa para as políticas de redução tarifária

POLÍTICA TARIFÁRIA	PERÍODO AVALIADO	VARIACÃO		ELASTICIDADE-TARIFA					
		DEMANDA	TARIFA MÉDIA	$(\eta)$	DESCONTANDO-SE RENDA			DESCONTANDO-SE O EFEITO GERAL DO SISTEMA	
					Critério	Impacto Final	$(\eta)$	Variacão da Demanda	$(\eta)$
Barreiro: Tarifa Regional	Dez a Set (2003/04 e 2005/06)	21,6%	-27,1%	-0,7998	INPC	-20,2%	-1,0716	28,4%	-1,0498
São Gabriel: Tarifa Regional	Abr a Jun (2006/07)	16,7%	-25,7%	-0,6509	INPC	-21,1%	-0,7906	17,7%	-0,6902
Venda Nova: Tarifa Regional	Jun a Ago (2006/07)	4,7%	-7,4%	-0,6392	INPC	-3,4%	-1,3679	6,7%	-0,9082

Fonte: Elaboração do próprio autor

Observa-se que os valores modulares das elasticidades-tarifas ficaram na faixa entre 0,6 e 0,8, mostrando uma forte resposta da demanda à redução das tarifas ofertadas.

Quando se desconta da variação das tarifas médias o efeito do próprio reajuste anual de tarifas, praticado em todo o sistema de transportes, e o efeito do reajuste salarial, medido pelo INPC, verifica-se que os valores modulares das elasticidades-tarifas ficam ainda maiores, próximos da unidade. Como demonstrado pela EQ. 2.12, se  $|\eta| > 1$ , a receita marginal terá sentido contrário ao da variação do custo da tarifa (regime elástico).

Também ao se avaliar a variação de demanda do sistema de transportes como um todo e descontá-la da variação de demanda observada nas linhas afetadas especificamente pela nova política, verifica-se que as elasticidades-tarifas se situaram na faixa entre 0,7 e 1,0. Assim, os

resultados indicam que o impacto na receita do sistema foi muito baixo para o caso de São Gabriel e Venda Nova e extremamente positivo no caso de Barreiro. Considerando-se também a resposta positiva em relação à demanda, pode-se inferir que as políticas implantadas trouxeram melhorias para os usuários e contribuíram para o aumento da mobilidade da população e para o desenvolvimento regional das áreas afetadas.

A TAB. 6.2, apresentada a seguir, mostra o resultado das elasticidades-tarifas calculadas para a implantação da política de integração de linhas de vilas e favelas. É importante lembrar que a política implementada trouxe aos usuários a possibilidade de realizar a integração entre linhas do sistema convencional (principal) e linhas de vilas e favelas (especiais) ao custo nominal de uma tarifa predominante do sistema convencional, ou seja, custo zero para a linha de vilas e favelas.

TABELA 6.2 – Elasticidades demanda-tarifa para as linhas de Vilas e Favelas

POLÍTICA TARIFÁRIA	PERÍODO AVALIADO	VARIÇÃO			ELASTICIDADE-TARIFA				
		DEMANDA	TARIFA MÉDIA	(η)	DESCONTANDO-SE RENDA			DESCONTANDO-SE O EFEITO GERAL DO SISTEMA	
					Critério	Impacto Final	(η)	Varição da Demanda	(η)
Vilas e Favelas: integração gratuita	Ago a Out (2004/05)	23,2%	-19,4%	-1,1915	Sal. Mínimo	-21,0%	-1,1014	19,1%	-0,9846

Fonte: Elaboração do próprio autor

O valor modular da elasticidade-tarifa ficou acima do valor unitário, mostrando que o desconto, de 100%, ofertado aos usuários das linhas de vilas e favelas que se integram com o sistema convencional (principal) não trouxe reflexos negativos na arrecadação dessas linhas.

Mesmo descontando-se da variação das tarifas médias o efeito do próprio reajuste anual de tarifas, praticado em todo o sistema de transportes, e o efeito do reajuste salarial, medido pela variação do salário mínimo, verifica-se que a elasticidade-tarifa continua com seu valor modular superior a 1 (um), mostrando que a receita marginal tem sentido contrário ao da variação do custo da tarifa (regime elástico).

Também ao se avaliar o comportamento do sistema de transportes como um todo e se descontar tal variação de demanda da especificamente encontrada nas linhas de vilas e favelas, verifica-se que a elasticidade-tarifa continua com valor modular próximo de 1 (um). Tais resultados representam fortes indícios de que a política tarifária implementada atingiu o objetivo de promover o a melhoria do atendimento à população das vilas e favelas do Município de Belo Horizonte, sem comprometer o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de operação do sistema firmados com a iniciativa privada.

Pesquisa realizada em 2004 pelo Instituto de Desenvolvimento e Informação em Transporte (ITRANS, 2004) – sobre mobilidade e pobreza – para conhecer o padrão de mobilidade da população de baixa renda (até 3 salários mínimos), apontou que a maioria dos entrevistados não se deslocam nos finais de semana. Três motivos principais foram identificados para redução destes deslocamentos com finalidade de lazer. Em primeiro lugar, muitos deles precisam ser feitos pela família, em grupo, o que, diante das altas tarifas do transporte coletivo, implica em gastos incompatíveis com o orçamento doméstico. Em segundo lugar, a oferta de serviços cai drasticamente, o que acarreta tempos de espera muito longos. Por fim, como são mantidos os itinerários dos dias úteis e os destinos dos deslocamentos mudam substancialmente nos fins de semana, as pessoas precisam usar mais de um modo de transporte ou completar as viagens com extensos percursos a pé.

A TAB. 6.3, apresentada a seguir, mostra o resultado das elasticidades-tarifas calculadas para as implantações das políticas de integração que, ao contrário das demais políticas avaliadas neste trabalho, não se restringiram a uma região da cidade, mas a toda a extensão da rede de transportes municipal, impactando todo o sistema de transportes.

TABELA 6.3 – Elasticidades demanda-tarifa para as políticas de descontos generalizados em todo o sistema municipal de transportes

POLÍTICA TARIFÁRIA	PERÍODO AVALIADO	VARIÇÃO		ELASTICIDADE-TARIFA					
		DEMANDA	TARIFA MÉDIA	(η)	DESCONTANDO-SE			DESCONTANDO-SE	
					Critério	Impacto Final	(η)	Varição da Demanda	(η)
Circulares da área central	Ago a Out (2004/05)	13,4%	-15,0%	-0,8950	-	-	-	9,4%	-0,6269
Desconto no 2º deslocamento	Jun a Jan (2005/06 e 2006/07)	0,9%	-3,5%	-0,2641	-	-	-	-	-
Domingos: Tarifa Reduzida	Out a Set (2007/08 e 2009/10)	3,6%	-7,5%	-0,4791	INPC	-9,5%	-0,3774	2,6%	-0,3455

Fonte: Elaboração do próprio autor

A política de integração das linhas circulares da área central, implantada em dezembro de 2004, permitiu que os usuários fizessem a integração entre essas linhas e as demais linhas do sistema convencional com redução de 50% da tarifa nominal da respectiva linha circular utilizada na área central. Já a política de descontos no 2º deslocamento, implantada a partir de fevereiro de 2006, trouxe aos usuários a possibilidade de realizar de forma generalizada, também por meio da integração temporal, a utilização combinada de quaisquer linhas do sistema municipal de transporte convencional, com descontos equivalentes à 50% da tarifa da linha mais barata utilizada na combinação.

No caso das linhas circulares da área central, verificou-se uma elasticidade-tarifa elevada (-0,8950). Mesmo descontando-se o efeito percebido pelas demais linhas do sistema municipal, a elasticidade-tarifa mostrou-se significativa (-0,627).

A implementação da política de descontos generalizados para quaisquer integrações entre linhas do sistema convencional, apresentou uma elasticidade-tarifa de -0,2641. Este valor foi o mais baixo dentre todos os verificados neste estudo. Uma possível explicação para este desempenho pode ser obtida ao se avaliar o efeito combinado da política implantada com o reajuste tarifário praticado no período. Enquanto o INPC acumulou no período uma variação de 2,9%, o reajuste tarifário ocorrido em dezembro de 2005 foi de 12,1%. Assim, a redução tarifária trazida pela nova política tarifária, da ordem de -3,5% (TAB. 5.13) tornou-se pouco significativa.

No caso da política tarifária implantada especificamente para domingos e feriados em Belo Horizonte, é importante destacar que os dados analisados mostram que apenas uma parcela muito pequena de usuários usufrui dos benefícios desta política, totalizando cerca de 6,17% dos usuários (março de 2010). O percentual verificado em março de 2008 era de 4,51% fato que mostra um crescimento de apenas 1,66% de usuários que se utilizam da política de domingos e feriados. Assim, o valor encontrado para a elasticidade-tarifa, nos períodos avaliados, deve ser visto com ressalvas.

A elasticidade-tarifa encontrada para a política de Domingos e Feriados foi de -0,4791. Ao se descontar da variação das tarifas médias o efeito do próprio reajuste anual de tarifas, praticado em todo o sistema de transportes, e o efeito do reajuste salarial, medido pelo INPC, verificou-se uma elasticidade-tarifa mais baixa, da ordem de -0,3774. A elasticidade-tarifa encontrada ao se descontar o efeito percebido pela demanda de todo os sistema municipal foi de -0,3455.

Considerando-se que a política tarifária diferenciada aos domingos e feriados possui uma abrangência muito pequena, talvez até por desconhecimento dos usuários, as elasticidades-tarifas encontradas devem ser vistas com ressalvas. Contudo, elas podem representar um indício de que a rede de transportes ofertada aos domingos e feriados deve ser reestruturada com o objetivo de melhor atender à demanda específica para esses tipos de dias.

É importante perceber os efeitos das elasticidades-tarifas encontradas para os gestores públicos e privados. Quando se calcula valores inelásticos significa que aumentos de tarifas causam aumento de receitas de forma a cobrir os déficits financeiros, pois a demanda cai menos proporcionalmente do que o preço. Quando a elasticidade-tarifa é maior que 1 (regime elástico) ocorre o contrário. Essa característica da elasticidade talvez explique o fenômeno da queda de participação do transporte público na divisão modal dos deslocamentos urbanos no Brasil. Sempre se tendeu a corrigir todos os problemas, ineficiências e vícios do transporte pelo simples aumento da tarifa em função do regime, em geral, ser inelástico. Não à toa a tarifa subiu 60% acima da inflação nos últimos 12 anos e a demanda encolheu 30%. O problema é que na economia, à medida que os preços de um bem vão subindo, a demanda tende a ficar mais elástica. Essa é uma lei da economia. Na medida em que as tarifas aumentam, elas vão se aproximando da zona desconfortável do regime elástico, onde a má gestão do transporte público, a falta de prioridade do transporte coletivo sobre o individual, não podem ser mais corrigidas via aumento de tarifa.

Por fim, felizmente, em Belo Horizonte, as políticas tarifárias implantadas, analisadas sob a ótica da elasticidade demanda-tarifa, mostraram em diversas situações que o emprego de uma

boa gestão do transporte público pode trazer melhorias consistentes para os usuários sem o comprometimento do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos firmados com a iniciativa privada, visto que algumas elasticidades-tarifas encontradas tiveram valores modulares superiores à unidade, mostrando que a redução tarifária pode representar, não apenas um aumento de demanda, mas também um incremento nas receitas tarifárias.

## **6.2 Recomendações Para Trabalhos Futuros**

Considerando-se que o objetivo desse trabalho foi avaliar as elasticidades-tarifas médias do sistema de transporte público por ônibus convencionais do Município de Belo Horizonte nos últimos 10 anos, foram avaliadas apenas as demandas e as receitas totais oriundas da operação das linhas de transporte coletivo convencionais efetivamente impactadas em cada política.

Contudo, na maioria dos casos, o benefício da redução tarifária ficou restrito apenas aos usuários portadores do cartão BHBUS, não atingindo, portanto, os usuários que pagam a tarifa em dinheiro. Assim, uma primeira recomendação para trabalhos futuros é a de que se faça um estudo mais detalhado, individualizado para cada política, que permita entender como a migração da forma de pagamento dos usuários se procedeu. A análise da sequência de utilização dos usuários, verificada por meio dos registros de cartões BHBUS oriundos do sistema de bilhetagem eletrônica, poderia revelar o real percentual de usuários que efetivamente foi atraído pela nova política tarifária.

Outra forma de abordagem do problema seria realizar uma pesquisa junto aos usuários para constatação da demanda que efetivamente se beneficiou das novas políticas implantadas e da demanda potencial que, por diversos motivos, não utiliza os benefícios ofertados.

No caso específico da implantação da tarifa reduzida nas regiões do Barreiro, Venda Nova e São Gabriel, seria interessante inspecionar se houve migração de demanda do sistema intermunicipal, gerenciado pelo Estado de Minas Gerais, na época por meio do DER, visto que as redes municipal e intermunicipal se sobrepõem nessas regiões.

Em geral, quando se compara um dado período com outro posterior, defasados de 1 ano, deve-se observar a existência de outros efeitos terem interferido nos resultados. De forma simplificada, esse trabalho considerou o INPC como o índice que traduz o reajuste salarial médio dos usuários do sistema de transporte em todos os casos analisados, exceto para o caso das linhas de vilas e favelas onde se considerou a variação do salário mínimo. Assim, como uma segunda recomendação para trabalhos futuros, sugere-se que se verifique em cada caso qual foi o real impacto da renda dos usuários envolvidos, já que a demanda é composta por diversos extratos sociais.

Por fim, sugere-se uma avaliação da política de integração entre as linhas do sistema convencional e o Metrô de Belo Horizonte. Implantada em novembro de 2005 (Portaria BHTRANS DPR 76/06 de 8/7/06), a integração se deu por meio da interoperabilidade entre os sistemas de bilhetagem eletrônica que permitiu que o usuário portador do cartão BHBUS fizesse uso do metrô e do sistema integrado ônibus municipal utilizando-se do mesmo crédito eletrônico. Segundo Couto (2007), esta medida ocasionou um aumento de 500.000 passageiros/mês no sistema ônibus (1% do sistema).

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC TRANSPORTATION ASSOCIATION. The Optimal Supply And Demand For Urban Transit In The United States (part of TCRP Project J-11 Task5, Transit Cooperative Research Program). Transportation Research Board. 2008.

ANTP, Associação Nacional de Transportes Públicos. Panorama da Mobilidade Urbana no Brasil: Tendências e Desafios. São Paulo: ANTP, 2006.

BAKER, S.; WHITE, P. Impacts of free concessionary travel: Case study of an English rural region. Transport Policy [0967-070X] Baker Ano:2010 Vol:17 Nr:1 Pág:20 -26.

BELO HORIZONTE. Lei nº 10.443, de 29 de dezembro de 2000. Autoriza implantar a bilhetagem eletrônica nos coletivos, proíbe a substituição das catracas e garante emprego dos operadores.

BELO HORIZONTE. Lei nº 9.314, de 12 de janeiro de 2007. Autoriza o Executivo a confessar e negociar o débito proveniente da Câmara de Compensação Tarifária.

BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte. Edital de Concorrência Pública nº 131/2008. Dispõe sobre a concessão dos serviços públicos de transporte de passageiros por ônibus de Belo Horizonte. Belo Horizonte, Diário Oficial do Município de Belo Horizonte, 26 mar. 2008.

BHTRANS. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S.A. Edital de Concorrência Pública nº 003/1997. Dispõe sobre a subconcessão dos serviços públicos de transporte de passageiros por ônibus de Belo Horizonte. Belo Horizonte, Diário Oficial do Município de Belo Horizonte, 23 set. 1997.

CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no Brasil. In: WORLD CONFERENCE ON TRANSPORT RESEARCH, 12., 2010, Lisboa. Anais ... Lisboa, 2010.

COSTA, A. P. da. et al. Critérios para Avaliação da Tarifa Regional: Uma Experiência de Belo Horizonte na Região do Barreiro. In: Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito. ANTP. , 16., 2007, Maceió. Anais ... Maceió, 2007.

COTTA, J. L. Elasticidade – demanda e preço. 2005. 24 f. Monografia (Especialização em Matemática para professores) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

COUTO, D. M. Política tarifária em Belo Horizonte – integração temporal e equilíbrio financeiro no transporte coletivo. In: Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito. ANTP. , 16., 2007, Maceió. Anais ... Maceió, 2007.

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

GOMIDE, A. A. Agenda governamental e o processo de políticas públicas: o projeto de lei de diretrizes da política nacional de mobilidade urbana. Texto para discussão nº 1334. Brasília: IPEA, 2008.

GOMIDE, A. A.; LEITE, S.; REBELO, J. Public Transport and Urban Poverty: A Synthetic Index of Adequate Service. Washington DC: World Bank Publications, 2004.

HANSHER, D. A. Assessing systematic sources of variation in public transport elasticities: Some comparative warnings. Transportation research. Part A, Policy and practice [0965-8564], 2008. Vol:42, Nr:7, p.1031 -1042.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO E INFORMAÇÃO EM TRANSPORTE. Mobilidade e Pobreza, relatório final. 2004. ITRANS. Disponível em <<http://brasil.indymedia.org/media/2006/12//369479.pdf>>. Acesso em 10 mai. 2011.

LEE, S.; Lee, Yeong H.; Park, J. H. Estimating Price And Service Elasticity Of Urban Transportation Demandwith Stated Preference Technique: Acase In Korea. TRB 2003 Annual Meeting CD-ROM. 2003.

LIMA, I. M. O. Transporte urbano de passageiros: a tarifa como fonte de recursos. IPEA. Texto para discussão nº 273. Brasília: Ipea, 1992.

LITMAN, T. Transit Price Elasticities and Cross-Elasticities. Victoria Transport Policy Institute, 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Cadernos Ministério das Cidades Mobilidade Urbana nº 6 Política nacional de mobilidade urbana sustentável. Brasília: Ministério das Cidades/ Governo Federal, 2004.

NJEGOVAN, N. Elasticities of demand for leisure air travel: A system modelling approach. Journal of air transport management [0969-6997] Vol:12. Nr:1. 2006. Pág:33 -39.

NTU, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Anuário da NTU 2008/2009, NTU 2009.

NUWORSOO, C.; GOLUB, A.; Deakin, E. Analyzing equity impacts of transit fare changes: Case study of Alameda-Contra Costa Transit, California. Evaluation and Program Planning. 32.4. 2009: 360-368.

ORTÚZAR, J. D.; WILLUMSEN, L. G. Modelling transport. 3ª Ed. Wiley & Sons, 2001. 499p.

PNAD, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2009; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 2009.

SILVA, J. O.; JONES, C. M.; CHAVES, H. A. F.; COELHO, J. M.; DOURADO, F.; SILVA, F. A. A demanda, a oferta e a inelasticidade dos preços do petróleo. In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE GEOLOGIA, 8., 2010, Lisboa. Revista Eletrônica de Ciências da Terra: Geosciences On-line Journal, 2010. <http://e-terra.geopor.pt> .

TECNICOS EM TRANSPORTE; Estrutura Tarifária do Sistema de Transporte Público da RMBH, Relatório Final – Fevereiro de 2001. TECTRAN e CBTU. 2001.

VASCONCELLOS, M. A. S.; OLIVEIRA, R. G. Manual de Microeconomia. 2º ed. São Paulo: Ed. Atlas. 2000. 317p.

WANBALADA, F.; CONCAS, S.; CHAVARRIA, M. Price Elasticity Of Rideshare: Commuter Fringe Benefits for Vanpools. Center For Urban Transportation Research. 2004. Document disseminated under the sponsorship of the Department of Transportation, University Research Institute Program.

## APÊNDICE A

### Detalhes de Projeto do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE / BH)

#### 1 – Visão Geral da Especificação do SBE/BH

O projeto SBE/BH especificou a instalação dos seguintes equipamentos embarcados:

- Validadores instalados nos ônibus, estações de integração e estações do metrô permitem a utilização de cartões com e sem contato;
- Computadores de bordo, responsáveis pelo registro de horário de saída automático (horário registrado após movimentação do veículo de 50 metros) e quilometragem percorrida na viagem;
- Sensores de giro, ligados à catraca e ao validador, visto que não há travamento nas roletas embarcadas;

Controle de acesso:

- O Agente de Bordo é responsável pela operação do validador, recebimento do pagamento feito em dinheiro e conferência das gratuidades apresentadas;
- Todos os usuários em condições físicas devem transpor a roleta.

Foram especificados os seguintes tipos de cartões:

- Cartões com contato: inicialmente previstos para as gratuidades e cartão de comando. Após dois anos de utilização, verificou-se que o número elevado de inserções efetuadas com o cartão

do agente de bordo levava a um desgaste prematuro do cartão, optando-se, então, pela substituição gradativa dos mesmos por cartão sem contato.

- Cartões sem contato: utilizados pelos usuários de vale- transporte e usuários de passagens (usuários pagantes).

Os cartões foram divididos nas seguintes categorias:

- **Cartão BHBUS Vale-Transporte:** cedidos pelo TRANSFÁCIL aos empregadores, a título de comodato, é usado pelos empregados e pode ser carregado das seguintes formas: carga a bordo, carga em solo, nos postos de venda. Está prevista a modalidade de carga de créditos no posto de venda empresarial (cor amarelo).

- **Cartão BHBUS Usuário Comum:** Cartão para carga de crédito de passagens podendo ser carregado somente nos postos de venda. Pode ser ao portador ou identificado (cor azul).

- **Cartão BHBUS Retornável:** Cartão de usuário comercializado dentro dos ônibus. Quando findo os créditos o casco pode ser trocado por outro carregado, pagando-se a diferença; pode ser recarregado em um posto de venda ou pode ser entregue ao cobrador como forma de pagamento da viagem.

- **Cartão BHBUS Benefício:** Cartão utilizado pelos usuários com direito à gratuidade, sem créditos eletrônicos, nas modalidades gratuidade sem acompanhante, gratuidade com acompanhante, idoso, militar e desembarque dianteiro. O Cartão Benefício é identificado com a foto e nome do usuário para conferência na roleta, podendo ou não conter limitação de utilizações horárias, diárias, mensais ou anuais. Cores: verde (beneficiário que passa pela roleta) e vermelho (beneficiário que não passa na roleta).

- **Cartão BHBUS Sistema:** Cartão utilizado para operações nas linhas, equipamentos e comunicação (cor branco).

- **Cartão BHBUS Operador de Transporte:** Cartão utilizado pelos motoristas, agentes de bordo e auxiliar para operações no validador e benefício da gratuidade (para pessoas da operação e administrativo das empresas subconcessionárias) (cor branca).
- **Cartão BHBUS Fiscal do Órgão Gestor:** Marcação de eventos de fiscalização e remanejamento de linhas (cor branca).

Os créditos eletrônicos são baseados no conceito de Unidade Tarifária (UT) a partir da seguinte relação:

$$R\$1,00 = 1,00UT \text{ e } R\$0,01 = 0,01UT = 1 \text{ crédito eletrônico.}$$

O Vale-Transporte é comercializado segundo as seguintes regras gerais:

- Crédito válido por 180 dias, podendo ser revalidado por igual prazo;
- Validador exibe o saldo de créditos dos cartões após cada utilização;
- Validador exibe mensagem para créditos que irão vencer em prazo inferior a 30 dias;
- Mantém o valor de compra em caso de reajuste tarifário até o fim de validade dos créditos;
- Não permite complementação em dinheiro quando o saldo no cartão não for suficiente para pagamento da tarifa;
- Pode ser usado em qualquer linha municipal, independente da tarifa das mesmas.

Já o crédito eletrônico comum, possui as seguintes regras gerais:

- Crédito válido por 365 dias;
- Validador exibe o saldo de créditos dos cartões após cada utilização;
- Inicialmente, não mantinha o valor de compra em caso de reajuste tarifário. Contudo, em função de determinação do ministério público do Estado de Minas Gerais, o valor de compra passou a ser mantido pelo período mínimo de 45 dias após a data do reajuste tarifário;
- Não permite complementação em dinheiro quando o saldo no cartão não for suficiente para pagamento da tarifa;

Os cartões e créditos eletrônicos são comercializados pelo TRANSFÁCIL, seja nos postos de venda ou pelo canal carga a bordo, conforme regulamentado pelas Portarias BHTRANS nº 066/2002, nº 030/2003 e nº 097/2004.

O QUADRO A.1, apresentado a seguir, mostra um resumo das regras de comercialização de cartões em vigor no Município de Belo Horizonte.

QUADRO A.1 - Regras para Comercialização de Cartões

(Continua)

	<b>CARTÃO BHBUS VALE TRANSPORTE</b>	<b>CARTÃO BHBUS USUÁRIO COMUM</b>	<b>CARTÃO BHBUS BENEFÍCIO</b>
<b>1ª via dos cascos</b>	Cedida ao titular (empregador) a título de comodato	O usuário paga R\$ 5,00(cinco reais) pelo casco do cartão Usuário ao portador em todas as vias e R\$15,00 (quinze reais) pelo casco do cartão Usuário Identificado.	Gratuita
<b>2ª via dos cascos</b>	R\$15,00 (quinze reais)	R\$15,00 (quinze reais) somente para o cartão Usuário Identificado	R\$10,00 (dez reais) R\$ 35,00 (trinta e cinco reais) - Cartões Operador de Transporte

QUADRO A.1 - Regras para Comercialização de Cartões

(Conclusão)

<b>Ressarcimento de créditos remanescentes em caso de extravio do cartão</b>	Possível	Possível apenas para o cartão Usuário Identificado	
<b>Taxa de comercialização</b>	Caso o canal de venda de Vale Transporte seja o carga a bordo é cobrada uma taxa de 1% (um por cento) do valor total do pedido a título de taxa de comercialização. Caso o canal seja Posto de Venda o titular está isento dessa taxa.	Isento	

Fonte: Gerência de Controle e Estudos Tarifários - GECET/BHTRANS

Os créditos eletrônicos são gerados na Sala Segura da BHTRANS, que trabalha em regime off line, a partir de um pedido de criação de lote feito pelo TRANSFÁCIL.

O acesso à sala somente é permitida à pessoas autorizadas a partir do reconhecimento digital de uma das 5 (cinco) pessoas previamente cadastradas. A geração do cartão super-mestre exige a presença de 3 (três) pessoas previamente cadastradas para que a geração dos créditos seja efetivada.

Assim que gerado, o cartão super mestre (um para cada lote de pedido) é enviado ao Sistema Central onde vai ser desmembrado em cartões mestres. Os cartões mestres são encaminhados aos postos de venda onde servirão de estoque para carga de créditos em cartões de usuários e de vale-transporte.

O usuário embarca no ônibus portando seu cartão BHBUS previamente carregado com créditos eletrônicos. Ao transpor a roleta, deverá aproximar o seu cartão da superfície do leitor ótico do validador. Ao processar as informações contidas no cartão, o validador debita automaticamente o valor da tarifa em forma de créditos eletrônicos nele contidos; uma luz verde acende e o usuário está apto a passar pela roleta.

A modalidade de carregamento de créditos a bordo permite que o usuário faça a recarga de créditos nos validadores embarcados nos ônibus ou nas estações. Para que isso aconteça, é necessário que tenha sido solicitada, pelo empregador titular do cartão, uma ordem de crédito para o mesmo.

Em todos os ônibus da frota municipal estão instaladas uma antena no teto do veículo que, através de ondas de rádio frequência, enviam as informações contidas nos validadores a um microcomputador de coleta, ao final de cada dia de trabalho. Esse computador envia esses dados, totalmente criptografados, ao servidor de garagem que os enviará, da mesma forma, ao Sistema Central. Da mesma forma, o Sistema Central alimenta, automaticamente, os validadores com as listas de serviço necessárias para operação – cartões bloqueados e inválidos, cargas de vale-transporte, tarifas, matriz de integração, acerto dos relógios, etc.

Nas garagens estão também instalados os postos de acerto dos agentes de bordo- PDA, local onde os mesmos fazem o acerto financeiro do dia.

As informações são decodificadas e os dados processados no Sistema Central e enviadas à BHTRANS, gerando os relatórios gerenciais necessários à verificação do desempenho operacional do transporte coletivo e ao processamento da Câmara de Compensação Tarifária.

## **2 - Cronologia da implantação**

Dada a complexidade do projeto, a implantação do SBE/BH foi executada de forma gradual, conforme descrito a seguir.

- Novembro/1998 – Elaboração do documento “Especificações para Pedidos de Homologação”;
- Janeiro/1999 – Publicação do documento no Diário Oficial do Município;
- Março/1999 – Recebimento de 9 (nove) propostas técnicas;
- Abril/1999 – Avaliação das propostas técnicas – 6 propostas homologadas;
- Maio/1999 – Homologação das propostas técnicas;
- Julho/1999 – Elaboração do Regulamento de Sistema de Bilhetagem Eletrônica;
- Janeiro/2000 – Escolha da fornecedora de tecnologia;
- 24 de março/2000 – Assinatura do aditivo contratual entre BHTRANS e subconcessionárias;
- 24 de março/2000 – Assinatura do contrato entre o Consórcio das Operadoras (TRANSFACIL) e a fornecedora de tecnologia;
- De abril a outubro/2000 – Desenvolvimento do projeto executivo.
- De novembro/2000 a março/2001- Execução e aprovação do Teste de Aceitação Preliminar (TAP);
- De abril a dezembro/2001 – Implantação dos equipamentos e softwares nos veículos, garagens, Sistema Central, BHTRANS, etc;
- De abril/2001 a janeiro/2002 – Execução e aprovação do Teste de Rua (TR);
- De agosto a novembro/2001 – Treinamento dos operadores;
- Novembro/2001 – Início das operações com cartões nas garagens, agentes de bordo e motoristas;
- 28 de fevereiro/2002 – Encerramento do Teste de Aceitação Final (TAF);
- Fevereiro/2002 – Início de comercialização do Cartão BHBUS Vale- Transporte Carga a Bordo, e início de operação do SBE;
- 23 de setembro/2002 – Início de comercialização do Cartão BHBUS Vale-Transporte no posto de venda, quando da inauguração do 1º posto de venda.
- Outubro/2002 – Início da utilização dos Castões BHBUS Benefício;
- 23 de julho/2003 – Início da comercialização de cartões de usuários nos postos de venda;
- 24 de março/2004 – Início da comercialização de cartões de usuários nas Estações Diamante e Barreiro, através de PDV off-line;
- 27 de março/2004 - Início da comercialização de cartões de usuários na Estação Ponto, através de POS e início da operação de integração de linhas em estação aberta;
- 12 de agosto/2004 – Início da comercialização de cartões de usuários na Estação Venda Nova;

- Outubro/2004 – Instituída política tarifária com implantação de tarifa regional reduzida na região do Barreiro, com implantação de linha de bloqueio;
- 04 de dezembro/2004 – Início da integração aberta com das linhas circulares da área central e linhas de vilas e favelas. Início da integração sequenciada;
- Março/2005 – Início do canal de venda de créditos de Vale-Transporte via telefônica (URA) para pessoas jurídicas e pessoas físicas empregadoras entre 3 e 15 funcionários;
- 10 de abril/2005 – Fim da venda dos vales-transporte em papel;
- 10 de maio/2005 – Fim da aceitação dos vales-transporte em papel nos ônibus;
- 10 de junho/2005 – Fim da troca dos vales-transporte em papel por créditos eletrônicos;
- 28 de julho/2005 – Início da comercialização do cartão BHBUS Usuário Identificado;
- 26 de agosto/2005 – Início de operação, em caráter de tese, da linha S10 do Serviço Suplementar;
- Setembro/2005 – Início de operação de todas as linhas do Serviço Suplementar.
- 05 de novembro/2005 – Início de operação integrada na Estação São Gabriel (ônibus-metrô);
- 26 de novembro/2005 – Operação plena em todas as estações do metrô integradas com linhas ônibus urbanas;
- 31 de dezembro/2005 – Conforme liminar do Ministério Público, o cartão de usuário deveria manter o valor de compra para o reajuste ocorrido nesta data. Desta forma foram acrescidos nos cartões de usuários que procuraram os postos de venda, o valor referente à 12,7% do saldo remanescente naquela data;
- 11 de fevereiro/2006 – Implantação do Projeto da Meia Tarifa no segundo deslocamento do usuário portado dos Cartões BHBUS;
- 24 de fevereiro/2006 – Início da comercialização, em caráter de teste nas linhas alimentadoras da Estação São Gabriel, do Cartão BHBUS Usuário Retornável. A comercialização de cartões pré-carregados é feita a bordo e o casco do cartão pode ser utilizado para pagamento da última viagem;
- 08 de abril/2006 – Instituída política tarifária com implantação de tarifa regional reduzida nas linhas alimentadoras da Estação São Gabriel, com integração aberta entre linhas através do Cartão BHBUS;
- 14 de junho/06 – Início da distribuição dos cartões BHBUS Benefício para os usuários ainda portadores do Cartão Metropolitano de Transportes – CMT.
- 08 de julho/06 – Implantação da integração temporal com desconto no segundo deslocamento entre as linhas do sistema municipal e o metrô;

- 23 de setembro/06 – Instituída política tarifária com implantação de tarifa regional reduzida na região de Venda Nova, com implantação de linha de bloqueio;
- Fevereiro/07 – Início comercialização de cascos e recarga de cartões BHBUS Usuário Comum em estabelecimentos comerciais de bairros;
- 07 de julho/07 – Início da comercialização, nas linhas circulares da área central, do Cartão BHBUS Usuário Retornável;
- 01 de agosto/07 – Início de apuração das viagens e passageiros com informações obtidas a partir do MCO/SBE;
- 04 de agosto/07 - Início da comercialização, nas linhas envolvidas na operação da linha 206 (Circular Oeste – Atendimento UPA), do Cartão BHBUS Usuário Retornável;
- Dezembro/07 – Comercialização do cartão BHBUS Retornável em todas as linhas do sistema regular;
- 26 de junho/08 - Início da integração para os usuários da Estação Venda Nova que utilizam o Restaurante Popular na mesma estação, sem cobrança de nova tarifa;
- 15 de novembro/08 – Início de vigência dos contratos de concessão oriundos da Concorrência Pública nº 131/08 (Belo Horizonte, 2008) e início da política tarifária de domingos e feriados.

Atualmente o SBE/BH encontra-se instalado em toda a frota do sistema de transporte público municipal de passageiros por ônibus e os créditos eletrônicos são comercializados por meio de diversas modalidades que englobam a compra em postos de venda ou através da internet ou telefone com pagamento realizado por meio de boleto bancário.

A compra dos créditos eletrônicos do tipo usuário comum (ao portador) pode ser feita em qualquer um dos 3 postos de venda especiais do TRANSFÁCIL ou em qualquer um dos postos de venda localizados nas estações de integração de ônibus BHBUS (Barreiro, Diamante, Milionários, Venda Nova e São Gabriel) ou ainda em qualquer posto de venda situado em uma das 19 estações do METRO-BH, totalizando 27 pontos de venda. Além destes postos de venda, o cartão usuário pode ser adquirido dentro dos ônibus do sistema convencional do Município. Este cartão é denominado “Cartão Retornável”, custa o equivalente a três tarifas do Grupo I (tarifa predominante) e possui carga fixa de duas tarifas do Grupo I, sendo que o cartão vazio (sem créditos) pode ser entregue ao cobrador e vale uma viagem de tarifa do Grupo I (tarifa predominante).

Os créditos eletrônicos do tipo usuário identificado, modalidade que permite o bloqueio de créditos em caso de perda ou roubo do cartão, podem ser adquiridos em qualquer posto de venda com operação *on line*, ou seja, nos 3 postos de venda especiais do TRANSFÁCIL, nas estações BHBUS Barreiro, Diamante e Venda Nova, e nas estações do METRÔ-BH Vilarinho e São Gabriel.

A compra dos créditos eletrônicos do tipo Vale Transporte e do tipo Usuário Identificado também pode ser realizada nos postos de venda com operação *on line*, já citados anteriormente, ou, por meio da modalidade “carga a bordo” que permite ao comprador a opção de realizar o pedido pela internet ou pelo telefone com pagamento por meio de boleto bancário. Neste caso, o usuário final recebe seus créditos a bordo das linhas de transporte, no momento em que utiliza seu cartão.

Por fim, cabe ressaltar que a BHTRANS, na condição de gestora do serviço de transporte público, está realizando estudos para que a venda dos créditos eletrônicos dentro dos veículos, atualmente realizado por meio de cartões pré-carregados (Cartão Retornável), possa evoluir para a venda a bordo. Tal serviço, para ser implementado, necessita que uma nova funcionalidade seja desenvolvida para utilização nos atuais validadores dos ônibus que compõem a frota municipal. BHTRANS e TRANSFÁCIL estão concluindo a avaliação de tal funcionalidade.

A seguir são apresentados alguns quantitativos relativos aos cartões atualmente em circulação no Município de Belo Horizonte.

As TAB. A.1, A.2 e A.3 mostram, respectivamente, a distribuição dos 1.627.720 (um milhão, seiscentos e vinte e sete, setecentos e vinte) cartões em Belo Horizonte para utilização de passagens (Usuário Comum e Vale-transporte), para utilização de gratuidades e para utilização em procedimentos operacionais.

TABELA A.1 - Cartões BHBUS Passagem (Comum e VT)

TIPO DE CARTÃO	PESSOA FÍSICA		PESSOA JURÍDICA	
	TITULAR	CARTÕES	TITULAR	CARTÕES
CARGA A BORDO	6	84	2	29.009
U.R.A	83	386	5.003	29.234
POSTO DE VENDA	8.525	12.936	11.407	61.498
AO PORTADOR	1	757.740	-	-
IDENTIFICADO	37.745	37.745	-	-
PORTAL / WEB	31	429	10.290	539.878
<b>SUBTOTAL</b>	<b>46.391</b>	<b>809.320</b>	<b>26.702</b>	<b>659.619</b>
<b>TOTAL TITULARES</b>	<b>73.093</b>			
<b>TOTAL CARTÕES</b>	<b>1.468.939</b>			

Fonte: Gerência de Controle e Estudos Tarifários – GECET / BHTRANS.

Obs: Posição em 15/09/11.

TABELA A.2 - Cartões Gratuitades

CARTÕES GRATUIDADES	TITULAR	CARTÕES
CARTEIRO	3	1.122
DEFICIENTES	617	16.276
EMBARQUE/DESEMBARQUE TRASEIRO/DIANTEIRO S/ACOMPANHANTE	134	5.914
EMBARQUE/DESEMBARQUE TRASEIRO/DIANTEIRO C/ACOMPANHANTE	470	6.934
JUSTIÇA DO TRABALHO (Oficial TRT)	2	101
JUSTIÇA FEDERAL (Oficial Justiça Federal)	2	130
ESTUDANTE PASSE	2	856
AUDITOR FISCAL DO TRABALHO (Agentes inspeção DRT)	3	151
IDOSO	2	110.484
<b>TOTAL</b>	<b>1.235</b>	<b>141.968</b>

Fonte: Gerência de Controle e Estudos Tarifários – GECET / BHTRANS.

Obs: Posição em 15/09/11.

TABELA A.3 - Cartões Operacionais

CARTÕES OPERACIONAIS	TITULAR	CARTÕES
AGENTE DE BORDO	47	7.010
MOTORISTA	47	6.697
ADMINISTRATIVO	43	2.774
AUXILIAR DE OPERAÇÕES	43	332
FISCAL DA BHTRANS	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>181</b>	<b>16.813</b>

Fonte: Gerência de Controle e Estudos Tarifários – GECET / BHTRANS.

Obs: Posição em 15/09/11.

A TAB. A.4, apresenta os percentuais de utilização dos Cartões BHBUS no sistema de transporte público de passageiros por ônibus de Belo Horizonte.

TABELA A.4 - Utilização dos Cartões BHBUS

<b>TIPO DE UTILIZAÇÃO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>% SISTEMA</b>
UTILIZAÇÃO DE CARTÕES VT	732.908	45,81%
UTILIZAÇÃO DE CARTÕES USUÁRIO	171.857	10,74%
UTILIZAÇÃO DE CARTÕES GRATUIDADE	39.890	2,49%
<b>TOTAL UTILIZAÇÃO CRÉDITOS ELETRÔNICOS</b>	<b>944.655</b>	
<b>% UTILIZAÇÃO CRÉDITOS ELETRÔNICOS</b>		<b>59,05%</b>

Fonte: Gerência de Controle e Estudos Tarifários – GECET / BHTRANS.

Obs: Posição em 14/09/11 (2ª quarta-feira do mês).