

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Administração

Humberto de Figueiredo Maciel

**O QUE BELO HORIZONTE PODE APRENDER COM O SISTEMA DE
TRANSPORTES DE GENEVRA SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE**

Belo Horizonte

2019

HUMBERTO DE FIGUEIREDO MACIEL

**O QUE BELO HORIZONTE PODE APRENDER COM O SISTEMA DE
TRANSPORTES DE GENEVRA SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Administração da
Pontifícia Universidade Católica de Minas
Gerais, como requisito para obtenção do
título de Mestre em Administração.

Orientador: Dr. Roberto Patrus

Linha de pesquisa: Pessoas,
Organizações e Sociedade

Belo Horizonte

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

M152q	Maciel, Humberto de Figueiredo O que Belo Horizonte pode aprender com o sistema de transportes de Genebra sob a ótica da sustentabilidade / Humberto de Figueiredo Maciel. Belo Horizonte, 2019. 120 f. : il. Orientador: Roberto Patrus Mundim Pena Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Administração 1. Transporte urbano - Belo Horizonte (MG). 2. Mobilidade Urbana. 3. Sustentabilidade. 4. Transportes - Trânsito de passageiros. 5. Transportes - Pesquisa - Genebra. 6. Empresas de transporte - Pesquisa. I. Pena, Roberto Patrus Mundim. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Administração. III. Título. CDU: 656.01
-------	--

HUMBERTO DE FIGUEIREDO MACIEL

**O QUE BELO HORIZONTE PODE APRENDER COM O SISTEMA DE
TRANSPORTES DE GENEVRA SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Administração da
Pontifícia Universidade Católica de Minas
Gerais, como requisito para obtenção do
título de Mestre em Administração.

(Orientador)

(Banca Examinadora)

(Banca Examinadora)

Belo Horizonte, 28 de maio de 2019.

*Dedico à Mariella e à Madu, ao meu amor
por elas e por entenderem a importância
deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

À paciência dos que conviveram comigo nas horas mais duras dessa jornada, à percepção da impermanência que passou a nortear minha vida, ao meu orientador que me guiou como mestre, sem deixar de me tratar como amigo, ao Sr. François Mutter (TPG), que prontamente acreditou em meu projeto e se disponibilizou para com ele contribuir, à minha família e meus amigos queridos que, de uma forma ou de outra, estão sempre comigo.

RESUMO

No Brasil, e particularmente em Belo Horizonte, a qualidade dos sistemas de transporte vem sendo questionada. Há muita discussão acerca do melhor modal de transporte, da necessidade de modernização do sistema e do quão insuficientes têm sido os esforços de melhorá-lo. Nesses últimos anos, entretanto, as discussões não têm se mostrado muito proveitosas. Especialmente, a partir da segunda década do século XXI, o nível de exigência, a demanda por transparência e a insatisfação com as condições de mobilidade ganharam espaço na mídia, nos programas de governo e no meio acadêmico, mas pouco tem sido implementado, e parece haver um descasamento entre as políticas de transporte, as políticas urbanas e as condições de implementação das mesmas. Em face aos desafios que o sistema de transporte de Belo Horizonte enfrenta, o presente trabalho usa o Sistema Integrado de Transporte de Genebra, sua evolução e resultados alcançados como referência para contribuir com o sistema de Belo Horizonte. Tendo a cidade mineira como enfoque deste trabalho, sugerem-se iniciativas que contribuam para um sistema de transporte mais sustentável, cobrindo devidamente as dimensões econômica, ambiental e social da sustentabilidade. Para tanto, apresentamos conceitos de sustentabilidade, ecoeficiência e a relação entre eles aplicando-os ao setor de transportes bem como introduzimos considerações sobre os temas mobilidade e transporte público. Havendo entendido e delimitado todos esses conceitos, eles são imbricados ao tema transporte sustentável no intuito de viabilizar sugestões para o desenvolvimento sustentável do sistema de trans. Há ainda uma breve descrição do funcionamento do transporte de passageiros na cidade de Genebra, tomando-a como referência ao analisar a cidade de Belo Horizonte e sua região metropolitana. Todas as iniciativas apresentadas buscam valorizar o arcabouço conceitual das variáveis da sustentabilidade e se propõem a sistematizar a aplicação de tais para a construção de sistemas de transporte de passageiros mais sustentáveis e ecoeficientes.

Palavras-chave: Transporte urbano. Transporte sustentável. Mobilidade Urbana. Belo Horizonte. Genebra. Sustentabilidade. Transporte coletivo. Transporte de passageiros.

ABSTRACT

In Brazil, and particularly in Belo Horizonte, the quality of transportation systems has been questioned. The most appropriate transportation mode, the need for updating the system, and the insufficient efforts to improve it have been widely discussed. In recent years, however, discussions have not proved to be fruitful. Especially since the second decade of the 21st century, the demand for quality, the need to comply with expected transparency and governance associated with the poor conditions in mobility have gained space in media and government programs, as well as in the academy. Unfortunately, too little has been implemented, and there seems to be a mismatch between transport urban policies and the conditions for their implementation. As for the challenges faced by the transportation system in Belo Horizonte, the present work uses the Integrated Transportation System of Geneva, its evolution and results achieved as a reference to contributing to the Belo Horizonte transportation system development. Once the city of Belo Horizonte is the focus of this work, initiatives that contribute to a more sustainable transportation system are suggested, aiming to cover the economic, environmental and social dimensions of sustainability. Thus, it showed to be important conceptualizing and contextualizing sustainability, eco-efficiency and the relationship between these two concepts applied to the transport sector as well as introducing the concepts of urban mobility, public transport and mass transportation systems. Having had these concepts explored and understood, they are imbricated to the theme of sustainable transport. There is also a brief description of the operation of passenger transport in the city of Geneva as benchmark to the city of Belo Horizonte and its metropolitan region. Through a framework that involves the three dimensions of sustainability and the proposed variables and attributes, this work seeks to contribute to a more sustainable transportation system

Keywords: Urban transport. Sustainable transport. Urban mobility. Belo Horizonte. Geneva. Sustainability. Collective transportation. Transport of passengers.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Equalização dos aspectos da sustentabilidade	18
FIGURA 2 – Equilíbrio da Sustentabilidade em dois níveis.....	18
FIGURA 3 – Bases da sustentabilidade	23
FIGURA 4 – Framework Sustentabilidade Organizacional.....	24
FIGURA 5 – Variação da demanda por transporte público no Brasil	29
FIGURA 6 – Variação acumulada das tarifas do transporte público, inflação (IPCA) e do transporte individual (1995 a 2018)	30
FIGURA 7 – Esquema do impacto do transporte informal	33
FIGURA 8 – Diagrama hierárquico da insustentabilidade no transporte	45
FIGURA 9 – Diagrama hierárquico do transporte sustentável.....	46
FIGURA 10 – Quem paga o preço da passagem de ônibus	50
FIGURA 11 – Esquema com impacto do aumento das tarifas na sustentabilidade do sistema	50
FIGURA 12 – Representação gráfica do transporte sustentável	54
FIGURA 13 – Densidade de população residente na Suíça	64
FIGURA 14 – Cantão de Genebra e área limítrofe.....	65
FIGURA 15 - AGGLO GE - População sob influência direta de Genebra	67
FIGURA 16 – Rede de transportes Unireso - Genebra e fronteiras	68
FIGURA 17 – Região Metropolitana de BH e Colar Metropolitano.....	69
FIGURA 18 – Veículo autônomo	75
FIGURA 19 – Passe anual adulto	77
FIGURA 20 – Passe mensal, regional, adulto	77
FIGURA 21 – Passe por um dia, fora do horário de pico de demanda	78

FIGURA 22 – Mapa de utilização do bilhete de transporte integrado Genebra....	78
FIGURA 23 – Desenho de cidades monocêntrica e policêntrica.....	80
FIGURA 24 – Sistema MOVE – veículo e estação de transbordo.....	82
FIGURA 25 – Quantidade de km de infraestrutura para priorização do transporte coletivo	84
FIGURA 26 – Quantidade de quilômetros de priorização do transporte coletivo por habitante	84
FIGURA 27 – Estrutura ciclovária em cidades do Brasil (KM).....	85
FIGURA 28 – Percentual da população localizada no raio de 1km de distância de uma estação da rede de transporte público coletivo de média ou alta capacidade de Belo Horizonte em comparação com outras cidades/regiões selecionadas	87
FIGURA 29 – Índice de bem-estar urbano relativo ao tempo de deslocamento casa-trabalho de Belo Horizonte e RMBH em comparação à outras cidades e regiões brasileiras	88
FIGURA 30 – Rede estruturante de transporte em BH	90
FIGURA 31 – Mapa de linhas e rede de transporte integrada – linhas convencionais.....	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Aspectos, medidas de valores e indicadores para o conceito da ecoeficiência.....	22
Quadro 2 – Aspectos da sustentabilidade no transporte urbano, sob a ótica tradicional e a visão atual de transporte urbano sustentável.....	47
Quadro 3 – Formas de atuação direta e indireta para promover a ecoeficiência no transporte	48
Quadro 4 – Instrumentos de pesquisa utilizados e fontes relativas.....	56
Quadro 5 – Estratégia de coleta de dados para cada objetivo específico	61
Quadro 6 – Aspectos relevantes acerca dos sistemas de transporte público de Belo Horizonte e de Genebra	93
Quadro 7 – Comparativo das variáveis e atributos dos sistemas de transporte de Belo Horizonte e Genebra sob a dimensão econômica	94
Quadro 8 – Comparativo das variáveis e atributos dos sistemas de transporte de Belo Horizonte e Genebra sob a dimensão ambiental	95
Quadro 9 – Comparativo das variáveis e atributos dos sistemas de transporte de Belo Horizonte e Genebra sob a dimensão social.....	96

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Justificativa.....	11
1.2	Objetivos da pesquisa	16
2	REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1	Sustentabilidade e ecoeficiência	16
2.2	Transporte público como um aspecto da mobilidade.....	25
2.2.1	<i>Transporte Público</i>.....	27
2.2.2	<i>Integração</i>	35
2.2.3	<i>Sistema integrado de transportes – SIT</i>	36
2.3	Transporte sustentável	43
2.4	Construção do quadro conceitual de referência	53
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	55
3.1	Unidades de análise.....	62
3.1.1	<i>Genebra - GE – Suíça</i>	63
3.1.2	<i>Belo Horizonte - MG – Brasil</i>	68
4	ANÁLISE DOS DADOS	71
4.1	Genebra e seu sistema integrado de transportes	71
4.2	Belo Horizonte e seu sistema de transporte.....	79
4.3	Comparação entre o sistema de Transporte de Genebra e o Sistema de transporte de Belo Horizonte	92
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
5.1	Iniciativas de aplicação imediata e baixa necessidade de recursos .	100
5.2	Iniciativas de aplicação no curto ou médio prazo e com razoável necessidade de recursos.....	103
5.3	Iniciativas de execução mais complexa e que exigem maior prazo de maturação ou disponibilidade de recursos	106
	REFERÊNCIAS.....	110

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

O tema desenvolvido neste trabalho é resultado da minha trajetória profissional. Os vinte e cinco anos dedicados a atividades ligadas ao setor de transportes e, em especial, aos serviços de transporte urbano rodoviário de passageiros podem contribuir para maior sustentabilidade do sistema de transportes de Belo Horizonte.

Quando criança, eu associava "trabalho" diretamente ao cotidiano de uma garagem de uma empresa de transportes de passageiros. São incontáveis as tardes de sábado em que acompanhei meu pai nas garagens, convivendo com os motoristas, cobradores, mecânicos e operadores de tráfego, como se esse fosse o único trabalho para mim.

A construção de minha carreira se deu em uma empresa familiar, e a minha formação acadêmica e os valores pessoais que prezo me fizeram questionar as práticas correntes no setor de transportes, no que diz respeito à sustentabilidade. Participei também do processo de transição do sistema tradicional vigente à época para um novo projeto de transportes, que envolvia a substituição das empresas operadoras por Sociedades de Propósito Específico - SPE's, assim, viabilizando um modelo de operação inovador, profissionalizado e mais eficiente do que a maioria dos projetos já implementado no Brasil (SEMUT - Prefeitura Municipal de Salvador – Concorrência nº001/2014).

Mantenho-me vinculado profissionalmente ao setor de transportes urbanos como membro do Conselho de Administração de uma das 3 SPE's que detêm a concessão dos serviços de transportes em Salvador, e o meu interesse na área renova-se com o olhar acadêmico que a experiência do mestrado vem me proporcionando. Acredito que a utilização de exemplos e modelos mais bem-sucedidos de sistemas de transportes e a identificação de iniciativas que podem incrementar os níveis de sustentabilidade nas empresas de transportes urbanos de passageiros e nos sistemas de mobilidade nos quais elas se inserem podem contribuir para a construção de sistemas de transporte sustentáveis.

Antes de me propor a um trabalho de dissertação para um projeto de mestrado, tive experiências profissionais em empresas de viagens e turismo, transporte urbano – intermunicipal e interestadual – de passageiros, sempre inseridas em contextos sociais muito diversos e regidas por parâmetros e indicadores, igualmente distintos. Vivi por alguns meses em Berkeley, Califórnia, nos Estados Unidos, para estudar gestão e ter acesso a uma visão diferente de mundo e, em Genebra, na Suíça, por alguns anos, quando trabalhei em uma instituição financeira e pude usufruir, como habitante, de um sistema de transporte abrangente e integrado.

Minha experiência em Genebra foi transformadora, no que diz respeito aos meus valores, ao meu conceito de sociedade organizada, eficiente e da importância que o transporte urbano tem na qualidade de vida e na organização social. Uma das evidências da importância que o transporte tem na sociedade é o peso de 15% na cesta de despesas individuais incorridas mensalmente (UBS AG - *Wealth Management Research*, 2009). De acordo com o relatório *Prices & Earnings*, apenas as despesas com moradia – 20% – suplantam os gastos em transporte (UBS AG, 2009). Entretanto, a importância do transporte e, principalmente, a predominância do modal rodoviário em grande parte do mundo não é acompanhada pela abundância de trabalhos específicos para o setor.

Do ponto de vista teórico, o tema da sustentabilidade se justifica diante do crescente destaque que vem ganhando no mundo organizacional (Dullius, Oliveira, Corrêa da Silva, & Sanquetta, 2016; Farias, Rossato & Dörr, 2014; Munck & Celia-De-Oliveira, 2014; Munck, Cella-de-Oliveira, & Bansi, 2011; Munck, Bansi, Dias, & Cella-de-Oliveira, 2013). Caso não seja por razões mais nobres, talvez isso aconteça por ser essa a melhor aposta para o prolongamento do ciclo de vida de um produto ou serviço (Nascimento, 2007), e ainda que provavelmente, as empresas estejam mais preocupadas com a sua própria sobrevivência do que com a do planeta. Para efeito do nosso trabalho, essa discussão é infrutífera e não nos concentraremos no discernimento entre as empresas de comportamento tóxico e as empresas cidadãs.

Tratarei da sustentabilidade dos sistemas de transportes urbanos, o impacto deles na vida dos usuários, da comunidade e do meio ambiente, seja

no que diz respeito às características dos deslocamentos, à qualidade e eficiência dos meios de transporte, à atributos e variáveis da sustentabilidade. Grande parte dos artigos estudados a partir da revisão da literatura refere-se ao transporte sustentável (ANTP, 1997; Dullius et al., 2016, Lübeck, Wittmann & Gomes 2012; Medeiros, 2015) e alguns poucos estudos têm o foco na ecoeficiência do modelo (Almeida Guimarães & Leal 2017; Farias et al., 2014; Iqbal, Allan & Afroze 2017; Munck & Cella-de-Oliveira 2014; Munck et al., 2011; Todorov, Kniess, Martins & Martins, 2014).

O impacto da prestação de um serviço ou da ausência dele em uma comunidade raramente pode ser integralmente transposto para outro objeto de estudo. Diante desse desafio, o tema da pesquisa é a mobilidade urbana sustentável, em particular, o transporte rodoviário urbano de passageiros.

Esta pesquisa trata o transporte coletivo urbano de passageiros, e a distância que o separa dos modelos idealmente sustentáveis. Ainda que distante da sustentabilidade absoluta, aproximada apenas pela natureza na qual o dejetos de um ente serve como insumo do outro, a adoção de iniciativas ecoeficientes nos possibilitaria evoluir e passar a produzir mais com o menor impacto possível ao meio-ambiente, minimizar o uso de recursos e otimizar o uso de energia. Enfim, é a criação de mais valor com menos impacto (Moriarty & Wang, 2015).

Dois dos principais problemas globais se relacionam intimamente com o setor de transportes: a questão dos combustíveis fósseis, como o petróleo, e as mudanças climáticas. A importância de ambos que nos sugere o desafio de obter o máximo benefício humano, por exemplo, no setor de transporte, com o mínimo de energia e custos ambientais (Moriarty e Wang 2015).

Muitos estudos de sistemas de transportes no mundo e, especialmente na América Latina, abordam questões urbanísticas, instrumentos de redução do volume de veículos, controle de demanda, estudos de impacto ambiental, emissão de poluentes (De Vos 2011; Eliasson, 2016; Rivasplata, 2013; Pojani, & Stead, 2015). Paralelamente, alguns estudos se concentram na eficiência absoluta do sistema de transportes, com foco nos insumos e nos produtos ou serviços dele advindos (Montoya, 2001). Pretendemos justificar a presente pesquisa ao abordarmos iniciativas que contribuam para a sustentabilidade, evolução e preservação dos sistemas de transporte urbano coletivo de

passageiros, em geral. E em particular, do sistema de transportes urbanos de Belo Horizonte.

Do ponto de vista social, o tema da mobilidade tem forte relevância, principalmente quando abordado a partir dos sistemas de transportes coletivos. Restrições à mobilidade podem contribuir para a exclusão social e podem impactar negativamente o bem-estar social e psicológico (Lima, Maia & Lucas, 2017). A mobilidade favorece a interação entre os indivíduos, e a velocidade e o tempo de deslocamento têm papel crucial nessa questão. Uma comunidade com maior velocidade de deslocamento não significa que os tempos acumulados de deslocamento serão menores e, sim, que as distâncias percorridas serão maiores (Allaire, 2006). O tempo de deslocamento pode ainda ser visto sob a ótica da utilidade, e iniciativas para transformá-lo em tempo útil podem interferir substancialmente na sua percepção.

Quanto mais extenso é o espaço ocupado pela cidade, maior tende a ser o fluxo dos usuários do sistema de transportes. No Brasil, grande parte das viagens é feita de modo rodoviário (Pires, Silva, & Vasconcellos, 1997), e essa configuração tende a intensificar os problemas sociais e ambientais, (Almeida Guimarães & Leal, 2017) A metropolização tradicional, ainda hoje, concentra o fluxo de deslocamento em determinados horários e sentidos, apesar de alguns esforços terem sido feitos para desenvolver cidades menos radio concêntricas e axiais (Ascher, 2002; Atash, 1996). A tentativa de contribuir para a construção de sistemas de transporte mais inclusivos, que permitam deslocamentos eficientes, maior mobilidade dos recursos humanos para melhores posições e que facilite o desenvolvimento social e cultural da comunidade tem peso relevante como justificativa de elaboração do presente trabalho.

Em diversas cidades do Brasil não há um padrão de urbanização claro. Tal como acontece em vários outros aspectos, também não se assemelha aos padrões europeus nem norte-americanos. Há cidades, tal como São Paulo, que sob certos aspectos se assemelham mais ao modelo europeu, e em outras cidades, tais como Rio de Janeiro e Recife, esses padrões não são evidentes. Áreas de grande valor territorial são vizinhas de comunidades carentes e favelas. Apesar das pessoas que vivem nessas comunidades não estarem fisicamente excluídas, no sentido geográfico, falta-lhes acesso a transporte

privado, e a dependência de um sistema de transporte público, que é precário, pode ser uma barreira à participação nas atividades econômicas como, por exemplo, acesso a oportunidades de trabalho, educação e ao sistema de saúde (Lima, Maia & Lucas, 2017).

O modelo de desenvolvimento de uma cidade se expressa também na forma como é organizado o seu sistema de transportes. Em Genebra, referência para nosso estudo, o desenho urbano favorece tanto o transporte público quanto o acesso aos veículos privados. Apesar de representar níveis menores de utilização de transporte público que alguns de seus pares na Suíça – notadamente Berna e Basileia, onde as cidades foram pensadas para o transporte público – (Kaufmann & Sager, 2009) isto contribui para a utilização do modelo integrado de Genebra como paradigma.

A ocupação das cidades de forma irracional e socialmente excludente e as dificuldades do Poder Público em garantir meios e sistemas adequados e suficientes para o deslocamento das pessoas vêm gerando uma redução expressiva na mobilidade e acessibilidade urbana. Em consequência, a distância entre a casa, o trabalho e outros espaços, e o tempo necessário para percorrê-la, tornam-se indicadores preciosos das desigualdades sócio-espaciais (Ministério das Cidades, 2015; Saravia, 1997).

Apesar de reconhecer as diferenças estruturais e conjunturais que separam os sistemas de transporte de Belo Horizonte e o de Genebra, acredito que a utilização de variáveis para comparação e referências de melhores práticas em sistemas de transportes em sociedades de países desenvolvidos pode contribuir para elevar o padrão de serviços e, por meio da mobilidade aumentada, contribuir para o bem-estar social. Há que se enfrentar a predominante associação entre infraestrutura de transporte e acesso viário em oposição ao incentivo aos meios de transporte público. A coordenação entre a gestão do desenvolvimento urbano e políticas de transporte é essencial, mas não suficiente para que se avance nessa direção (Kaufmann & Sager, 2009)

Uma vez justificado, pessoal, teórica e socialmente, a relevância do tema deste trabalho, apresento os seus objetivos.

1.2 Objetivos da pesquisa

O objetivo geral da presente pesquisa é propor iniciativas que possam contribuir para maior sustentabilidade do setor de transporte urbano de passageiros em Belo Horizonte, tomando o sistema integrado de transporte de Genebra como modelo de referência.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- Caracterizar o sistema de transporte de passageiros de Genebra e ressaltar as iniciativas que aportam sua sustentabilidade;
- Caracterizar o sistema de transporte de passageiros de Belo Horizonte no que diz respeito à sustentabilidade;

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo aborda os principais construtos teóricos que fundamentam a pesquisa realizada, ou seja, a sustentabilidade, a ecoeficiência, o transporte público de passageiros e a conexão entre esses conceitos. Na primeira seção deste capítulo, abordamos o tema sustentabilidade e ecoeficiência, com as dimensões econômica, social e ambiental em perfeito equilíbrio, inclusive com o componente temporal, devidamente abordado. Em seguida, é abordado o tema transporte e suas características e, ao final do capítulo, a junção dos conceitos no modelo de transporte sustentável.

2.1 Sustentabilidade e ecoeficiência

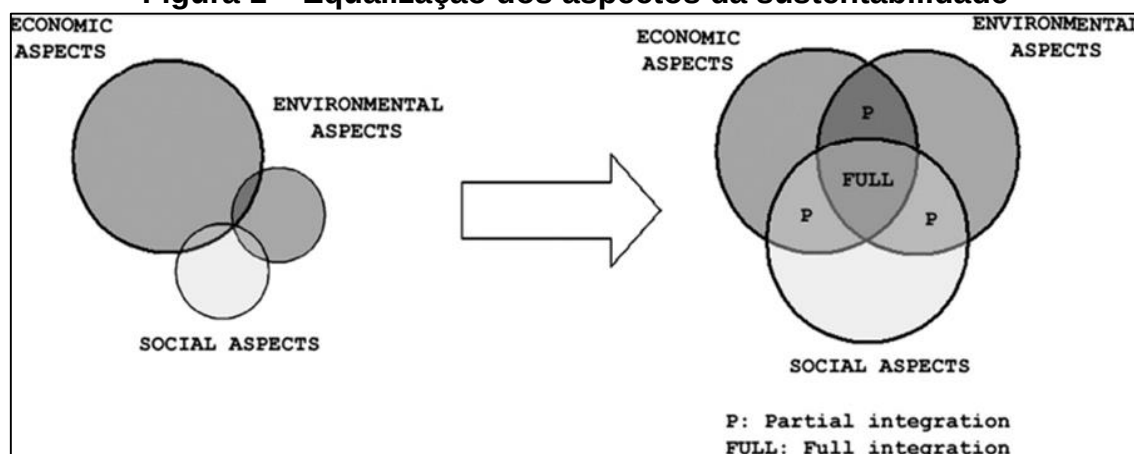
A sustentabilidade representa uma tentativa de conectar o meio ambiente ao desenvolvimento (Kemp & Martens, 2007), e o balanceamento entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais, em todas as suas ações e decisões, processos e produtos é um paradigma frequente (Colares & Matias, 2014; Elkington & Trisoglio, 1996; Elmualim, Valle, & Kwawu, 2012; Geldermann, Kolbe, Krause, Mai, Miltz, Osburg, Schöbel, Schumann, Toporowski, & Westphal, 2016; Hidalgo & Huizenga, 2013; Kemp & Martens, 2007; Marquesan & Figueiredo, 2018; Munck & Cella-de-Oliveira, 2014; Nascimento, 2007; Patrus-Pena, 2007).

A sustentabilidade não deve ser confundida com viabilidade econômica, crescimento sustentável ou autossuficiência. Essas abordagens, do ponto de vista exclusivamente econômico, não contemplam a amplitude do conceito corretamente, o tratam como um elemento do curso de desenvolvimento desejável e tentam expressar o impacto ambiental em termos monetários (Lozano, 2008), como se os recursos naturais fossem inesgotáveis e os impactos ambientais fossem tratados como externalidades (Nascimento, 2007).

A sustentabilidade é representada na literatura por um arranjo de conceitos triangulares – pessoas, planeta e prosperidade, ou – sociedade, meio ambiente e economia (Kajikawa, 2008; Lozano, 2008) e essa abordagem contribui para a explicitação dos três princípios que a compõem: integridade ambiental, equidade social e prosperidade econômica. Podemos ainda entendê-la como a capacidade de manter os aspectos econômicos, sociais e ambientais em equilíbrio (Munck & Cella-de-Oliveira, 2014). A sustentabilidade de um negócio pode ainda ser vista como a capacidade de remunerar os fatores de produção, repor os ativos utilizados e ainda continuar investindo (Barbieri, Vasconcelos, Andreassi, & Vasconcelos, 2010).

A representação gráfica contribui para o melhor entendimento de um conceito complexo como o da sustentabilidade, e a maioria das representações é capaz de gerar compreensão básica da interação entre as três diferentes dimensões. Entretanto, algumas representações falham ao apresentar o conceito da forma precisa. A Figura 1 – Equalização dos aspectos da sustentabilidade – demonstra a diferença entre um sistema em desequilíbrio e um sistema balanceado. A concepção gráfica representada no diagrama de Venn, com três círculos parcialmente sobrepostos, é bastante aceita e representa as três dimensões da sustentabilidade, inicialmente em desequilíbrio e, posteriormente, balanceados e em equilíbrio. Essa representação é questionável por desconsiderar a interconectividade entre todos os aspectos, compartimentalizando-os e, principalmente, por não conseguir representar o componente temporal.

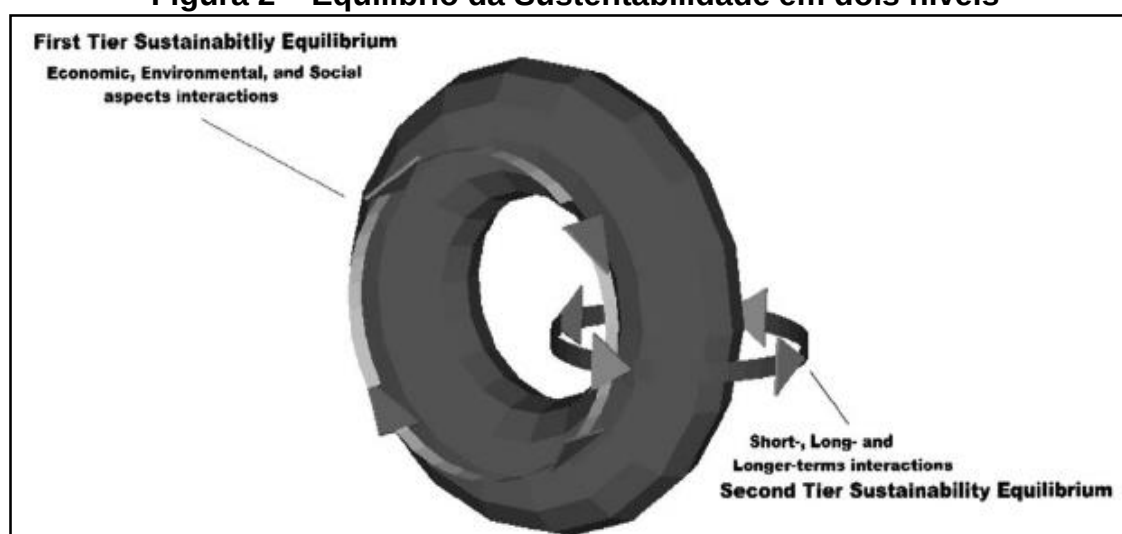
Figura 1 – Equalização dos aspectos da sustentabilidade



Fonte: Lozano, 2008, p. 1840.

A representação tridimensional da sustentabilidade “Two Tiered Sustainability Equilibria - TTSE” ou “Equilíbrio da Sustentabilidade em Dois Níveis” é uma tentativa de representá-la de forma mais clara e completa (Lozano, 2008). A do primeiro nível, com movimento circular no sentido vertical, representa o equilíbrio dos três aspectos da sustentabilidade, bem como proposto no conceito, e o segundo nível, representado pelo movimento circular no sentido horizontal, representa o horizonte temporal e as implicações das decisões do presente na resultante futura.

Figura 2 – Equilíbrio da Sustentabilidade em dois níveis



Fonte: Lozano, 2008, p. 1844.

Conceitualmente, não é possível estabelecer um modelo uniforme e aceito globalmente de sustentabilidade, apesar de haver alguns métodos de

avaliação. Entre os vários métodos, há a *Life Cycle Analysis - LCA* (Meylan, Stauffacher, Krutli, Seidl, & Spoerri, 2014; Santos, Teixeira, Kniess, & Barbieri, 2016), adaptações da *Best Available Techniques (BAT)*, que faz parte da legislação ambiental europeia (Schollenberger, Treitz, & Geldermann, 2008) e o *Triple Bottom Line Framework* (Elkington, 1998; Munck & Cella-de-Oliveira, 2014).

Outras ferramentas são o desenvolvimento de cenários de sustentabilidade, passíveis de "auditoria de sustentabilidade" ou "revisões de sustentabilidade" (Elkington & Trisoglio, 1996), e ainda a *Sustainability Objective Function* (SOF) em contraponto à *Economic Efficiency Function* (EFF). A ótica da "função de eficiência econômica" (EFF) é centrada na análise custo/benefício no presente e, em contrapartida, a "função de sustentabilidade objetiva" sobrevaloriza o bem-estar das gerações futuras em detrimento da qualidade de vida nas gerações presentes. (May, Shepherd, & Timms, 2000).

Apesar da sua relevância, o tema da sustentabilidade ainda não ocupa o destaque merecido no *Mainstream*, e as mudanças propostas pelos conceitos prévios de ambientalismo e ecologia foram arrojadas demais para a capacidade de adequação das práticas organizacionais vigentes, representando ideias radicais demais para o capitalismo da época (Marquesan & Figueiredo 2018). Mesmo no que diz respeito à produção acadêmica, a gestão ambiental empresarial, a despeito de ser bastante concorrida em eventos de administração, não alcançava devidamente os periódicos de prestígio e nem refletia uma produção diversa tanto em quantidade de autores quanto em centros de pesquisa. "Grande parte da produção é relativa a um número restrito de pesquisadores" (Jabbour, Santos & Barbieri, 2008). Essa realidade vem se alterando gradualmente e a diversidade de temas, centros de pesquisa e pesquisadores se demonstra cada vez mais farta e relevante.

Os estudos no campo da sustentabilidade visam compreender a evolução do sistema "natureza/sociedade". Alguns dos principais elementos abordados pelos estudiosos nessa área compreendem a pesquisa inter e intradisciplinar, a coprodução de conhecimento, as perspectivas sistêmicas da evolução de sistemas complexos e seus ambientes, o "aprender fazendo" e "aprender usando" como base para aquisição de conhecimento – extrapolando

o aprendizado tradicional, e a atenção à inovação e aos processos de transição (Kemp & Martens, 2007).

A sustentabilidade é uma condição ideal de sistemas complexos, e as condições ecológicas e sistemas sociais e econômicos diferem de tal maneira entre os países em que as nações devem seguir políticas próprias, apesar de as questões ambientais não poderem ser consideradas isoladamente da crescente conexão e competitividade da economia global (Elkington & Trisoglio, 1996). Ainda assim, a busca pela sustentabilidade deve ser vista como um objetivo global, inclusive sendo parâmetro para as relações internacionais. Além de terem impacto significativo na imagem corporativa, os estímulos à aderência aos princípios de sustentabilidade passam ainda pelo crescente controle na regulamentação e legislação, igualmente nos itens ligados à eficiência energética e logística reversa (Elmualim et al., 2012).

Como visto anteriormente, o conceito de sustentabilidade se mostra amplo e ambicioso ao integrar as dimensões ambiental, social e econômica. Já o conceito de ecoeficiência é de menor amplitude, ao buscar integrar a dimensão econômica à dimensão ambiental, e não atribuir necessariamente a mesma ênfase à dimensão social.

Pode-se definir a ecoeficiência como a interseção resultante das dimensões econômica e ambiental entre as três dimensões da sustentabilidade, que considera ainda a dimensão social (Barbieri et al., 2010; Colares & Matias, 2014; Munck & Cella-de-Oliveira, 2014; Santos et al., 2016). De acordo com a norma NBR ISO 14045 (2014, p.2) “é o aspecto da sustentabilidade que relaciona o desempenho ambiental de um sistema ao valor do sistema do produto” (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2014, 3.6 p.2) e “que pode abranger diferentes aspectos, incluindo valor funcional, monetário, estético etc.” (ABNT, 2014, 3.7 p.2). É a expressão da eficiência com a qual os recursos são utilizados para suprir as necessidades humanas, definida ainda como a “provisão de serviços a preços acessíveis, que satisfaçam as necessidades humanas e melhorem o padrão de vida, ao mesmo tempo em que gradualmente reduzem os impactos ecológicos ao longo do ciclo de vida em harmonia com a capacidade estimada de processamento do planeta.” (Organização das Nações Unidas, 1987; *World Business Council for*

Sustainable Development, 2009, p. 3). "Em suma, é fazer mais, com menos" (ONU, 1987; Usón, Capilla, Bribián, Scarpellini, & Sastresa, 2011).

Na avaliação da ecoeficiência para o setor de transportes, pode-se considerar, por exemplo, o número de quilômetros percorridos por veículos que não se utilizam de combustíveis fósseis em relação ao total de quilômetros ofertados, ou ainda a participação de veículos com baixo impacto ambiental no total de veículos da frota em questão, observados como indicadores de impacto da dimensão ambiental. Entretanto, a avaliação da ecoeficiência transcende a política empresarial de redução de custos ou mesmo a visão imediatista dos esforços no sentido do desenvolvimento econômico e ambiental.

A aderência às práticas de produção mais limpas e ecoeficientes não representa, necessariamente, maior consciência do empresariado no que diz respeito à sustentabilidade (Farias et al., 2014), e podem simplesmente ser uma opção de crescimento que, de toda forma, representa um diferencial perceptível pelo cliente ou usuário (Lozano, 2008). A ecoeficiência é uma competência e um elemento estruturante para a construção da sustentabilidade organizacional (Munck & Cella-de-Oliveira, 2014) e em setores distintos, o peso dos indicadores pode variar fazendo com que cada organização avalie a adequação dos indicadores para o seu negócio. (Leal Junior, Almada Garcia & Almeida D'Agosto, 2012).

Pode-se caracterizar a ecoeficiência mais como um processo de evolução contínua do que um estado (Colares & Matias, 2014). A redução gradual, ainda que vagarosa, da substituição de combustíveis fósseis por alternativas com menor impacto ambiental caracteriza a busca pela sustentabilidade e a prática ecoeficiente.

Entendendo que os aspectos mais relevantes da ecoeficiência são o valor do produto ou serviço e a influência no meio ambiente, sugere-se no quadro abaixo algumas medidas de valor e indicadores para cada um deles. Caso pretenda-se avaliar a ecoeficiência de um serviço de transporte rodoviário, por exemplo, pode-se utilizar os aspectos ilustrados no Quadro 1.

Sob a ótica da ecoeficiência, pode-se comparar o valor auferido por meio de indicadores, como receita líquida ou receita total com uma resultante de impacto no ambiente, bem como volume de combustível fóssil consumido, o total de energia renovável utilizada ou, ainda, o volume de poluentes emitidos.

Quadro 1 – Aspectos, medidas de valores e indicadores para o conceito da ecoeficiência

Aspectos	Medida de valor	Indicadores	Unidade
Valor do serviço ou produto	Valor auferido	Receita líquida	Unidade monetária (BRL, USD, EUR...)
		Receita total	Unidade monetária (BRL, USD, EUR...)
	Serviço ou produto resultante	Quilometragem ofertada	Km
		Quantidade transportada	Número de passageiros
Influência no meio-ambiente	Energia empregada	Volume de combustíveis utilizados	l
		Total de consumo de energia renovável	Mj
	Poluição e emissão de gases	Emissão de CO	kg
Medida de ecoeficiência	Número de passageiros transportados	Litros de combustíveis consumidos	= Pax / lt (x1000)
	Quilometragem ofertada	Emissão de poluentes	= km/ kg

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de (Leal Junior, Almada Garcia & Almeida D'Agosto, 2012, p.770).

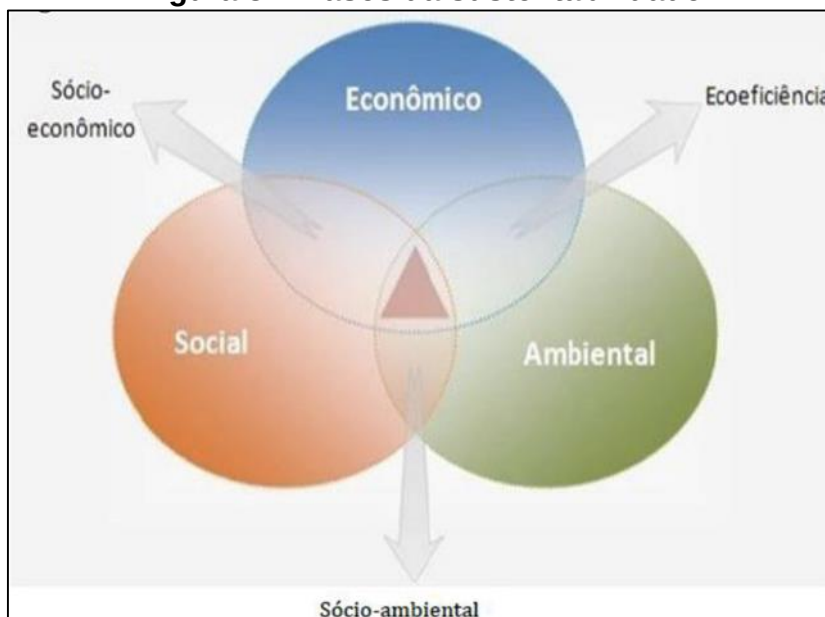
O cruzamento dos indicadores de valor do serviço com os indicadores de impacto no meio ambiente é uma maneira simples de graduar a ecoeficiência de um produto ou serviço ou mesmo comparar serviços ou produtos diferentes. O controle do impacto ambiental é uma variável relevante no processo de desenvolvimento de sistemas de transportes sustentáveis.

Finalmente, a sustentabilidade deve ser entendida como um conceito mais abrangente do que a ecoeficiência, que engloba também a dimensão social, introduzindo as perspectivas espaciais e temporais. A perspectiva temporal destaca a responsabilidade intergeracional, e a perspectiva espacial considera as diferenças econômicas intrageracionais, principalmente abordando desigualdades entre os países ou regiões, objetos da comparação

(Colares & Matias, 2014; Farias, et al., 2014; Kajikawa 2008; Munck, Bansi, Dias, & Cella-de-Oliveira, 2013; Todorov et al., 2014).

Apesar de conceitualmente, a sustentabilidade e a ecoeficiência se sobreporem em alguns textos estudados (Gatti & Seele, 2014; Almeida, 2001) e de existirem muitas similaridades entre os conceitos, o peso dado às diferentes dimensões costuma variar de acordo o escopo, a área de atuação, o recorte temporal e a origem das organizações (Gatti & Seele 2014). Algumas das empresas líderes em seus segmentos na Europa se utilizam inclusive de relatórios objetivos para compararem o nível de sustentabilidade (*CSR/Sustainability reports*) entre diferentes organizações (Gatti & Seele 2014).

Figura 3 – Bases da sustentabilidade



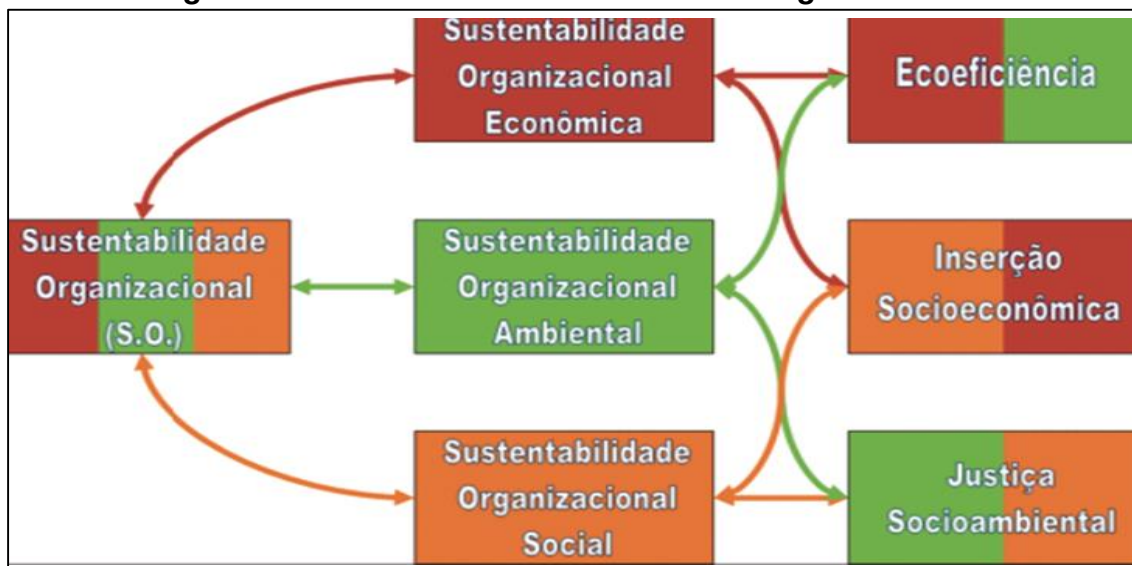
Fonte: Todorov, Kniess, Martins, e Martins (2014, p. 129).

A Figura 3, Bases da Sustentabilidade, evidencia que a ecoeficiência aborda principalmente a combinação de duas das três dimensões da sustentabilidade: a econômica e a ambiental.

A ecoeficiência representa um caminho para a sustentabilidade que pressupõe a redução contínua dos impactos ecológicos e incremento de valor econômico (Todorov et al, 2014). Os sistemas ecoeficientes se preocupam com a autopreservação. Eles monitoram os impactos e atuam para mitigá-los ou diminuí-los com vistas à extensão do ciclo de vida do negócio, e maximizando valor a partir de menos quantidade de insumos. O principal objetivo é o

crescimento qualitativo. Nesse aspecto, a ecoeficiência pode ser considerada um componente da sustentabilidade organizacional.

Figura 4 – Framework Sustentabilidade Organizacional



Fonte: Munck, Bansi, Dias & Cella-de-Oliveira, 2013 p.470.

Enfim, a diferença fundamental entre a ecoeficiência e a sustentabilidade reside no fato de que o horizonte de tempo da sustentabilidade é mais extenso, e o foco no compromisso de não exaurir recursos a ponto de penalizar as gerações seguintes se dá em todos os planos – econômico, social e ambiental –, ao passo que a ecoeficiência, como demonstrada na figura 4, relaciona-se basicamente com as dimensões ambiental e econômica.

Na seção seguinte, trata-se do tema transporte público de passageiros, objeto desta dissertação, a fim de contemplar as variáveis presentes que dizem respeito à sustentabilidade e que se relacionam com o desempenho econômico e mercadológico, social ou ambiental: a formalidade, a qualidade da integração, a visão de futuro, as adequações às necessidades dos usuários, a transparência, a incorporação de iniciativas ecoeficientes e o controle de impacto ambiental. As variáveis são abordadas por meio de diversos atributos, que servem de referência para o estudo dos sistemas de transporte de Belo Horizonte e de Genebra.

2.2 Transporte público como um aspecto da mobilidade

A mobilidade apresenta-se sob três diferentes abordagens: a) a mobilidade como possibilidade, que resulta da acessibilidade ou disponibilidade dos meios e recursos para que haja o deslocamento; b) a mobilidade como competência, que diz respeito à capacidade de exercer o deslocamento, por disponibilidade de recursos financeiros ou acesso privilegiado a uma rede; c) a mobilidade como capital, que se refere ao conjunto das duas dimensões anteriormente citadas, e a arbitragem do indivíduo ao inserir-se de uma ou outra maneira na sociedade (Guimarães & Cruz, 2013). A questão mobilidade vai além do debate sobre transporte urbano, apesar deste representar um aspecto muito relevante da mesma.

O desenvolvimento urbano, a qualidade de vida e as condições de saúde guardam estreita relação com as condições de mobilidade e, em função da grande dispersão territorial das cidades, a população é cada vez mais dependente dos sistemas de transporte. A capacidade de atender às necessidades da sociedade é, também, um aspecto a ser considerado na avaliação da sustentabilidade do sistema, seja sob a ótica da adequação às necessidades dos usuários, sob a variável da qualidade de integração ou mesmo quando observadas a partir da formalidade do sistema. As dimensões econômica, ambiental e social são profundamente impactadas pelo alcance e capilaridade da rede de transportes, e tanto interferem quanto sofrem interferências de todas as variáveis propostas da sustentabilidade.

No transporte urbano, no Brasil, os ônibus convencionais ainda são responsáveis pela maioria das viagens, mas, em grande medida, não dispõem de infraestrutura adequada e disputam espaço com veículos particulares em vias mal planejadas, congestionadas e inadequadas. Por outro lado, o sistema de transporte público não consegue ser percebido como serviço de qualidade e nem é atrativo o suficiente para reter os usuários, pelo fato de pouco se adequar às necessidades dos usuários. Isso influi no índice de utilização do transporte público. Para agravar as dificuldades do setor de transportes públicos, os investimentos que foram feitos até então, tinham horizonte de curto prazo, e visavam basicamente resolver problemas pontuais e de forma segmentada, feitos em expansão do sistema viário, pontes, viadutos, túneis,

somados aos incentivos fiscais e de crédito à aquisição de veículos particulares contribuíram para a migração de usuários do serviço de transporte público para o privado, desestabilizando ainda mais a equação de sustentabilidade do sistema de transporte e influenciando no índice de passageiros por quilômetro (IPK), velocidade média de transporte e tarifa cobrada dos usuários.

O sistema de transporte vem sendo frequentemente impactado pela evolução social. Em função do crescimento populacional acelerado nos centros urbanos e do processo de industrialização a partir da década de 1950, o padrão de deslocamento no Brasil alterou-se radicalmente. A noção de pertencimento não está mais, necessariamente, ligada ao espaço físico ou território ocupado. O conceito de pertencimento a uma rede tornou-se mais relevante, e é cada vez mais difícil estabelecer a fronteira entre a mobilidade cotidiana ou pendular, e a mobilidade eventual e os indivíduos têm em geral uma gama de destinos e rumos muito maior e mais variada (Guimarães & Cruz, 2013; Schakenbos, La Paix, Nijenstein, & Geurs, 2016).

Ao novo padrão de mobilidade, pode-se atribuir ainda o impacto das externalidades negativas decorrentes do transporte individualista: aumento do índice de acidentes trânsito, a emissão de poluentes e os congestionamentos que impactam no conforto, tempo de viagem e de espera (WRI Brasil, 2017). Além destes atributos relacionados à variável – adequação às necessidades dos usuários –, há outro aspecto de natureza urbanística e social quando o fluxo de veículos interfere negativamente na interação entre as pessoas, na forma de efeito barreira. Esse efeito faz com que as relações sociais sejam prejudicadas e que a distância entre residência, trabalho e lazer, bem como o tempo dispendido ao percorrê-la sejam considerados como indicadores sociais (Mont’alvão, 2011; Banister, 2011).

A mobilidade urbana é ao mesmo tempo causa e consequência de desenvolvimento econômico e social, da expansão urbana e da distribuição espacial de atividades, e tem relação direta com o nível de atividade econômica e com a distribuição dos postos de trabalho. Há uma crítica crescente sobre a falta de articulação entre as políticas econômicas e sociais que resultaram em programas de ajuste estrutural que não levaram em consideração, nos estágios iniciais, seus possíveis resultados sociais para a América Latina. (Saravia, 1997) com impacto no IDH e níveis de renda e emprego.

Uma vez que os deslocamentos são a parte mais sensível da mobilidade e que os modais de transporte público ainda são responsáveis pela maioria das viagens na América Latina, é importante conceituá-los e caracterizá-los para melhor compreender a mobilidade. Grande parte dos usuários do sistema de transporte público de passageiros vem de camadas sociais com níveis de renda médio ou baixo, o que limita consideravelmente a tarifa cobrada pelo serviço e a consequente qualidade do mesmo, dada a complexa estrutura de financiamento dos custos de transporte na maioria das cidades.

2.2.1 Transporte Público

Os serviços públicos, em geral, guardam estreita relação com a sua definição no direito administrativo, onde há uma distinção clara entre as atividades advindas das necessidades coletivas essenciais, tipicamente estatais, e as necessidades coletivas instrumentais, tipicamente atendidas pelos serviços públicos (Saravia, 1997). Os serviços de transportes, semanticamente, podem ser descritos como o atendimento a uma finalidade de deslocamento de um “sujeito” que aciona um “meio” e se torna um “objeto de transporte”.

A Constituição Federal combina serviço público e serviço de transportes ao estabelecer o transporte coletivo urbano como um serviço público essencial e, como tal, deve ser provido diretamente pelo Estado ou por particulares, sob delegação do Poder Público responsável – União, estados ou municípios – (WRI Brasil, 2017). Apesar de ser um direito constitucional e uma obrigação do Estado, o transporte público deficiente é fator de isolamento em cidades, onde este é reduzido ou mesmo inexistente, e a falta dele pode ainda restringir acesso a oportunidades de trabalho e empregos, bem como a participação em atividades econômicas e sociais, densidade de postos de trabalho e populacional.

Além das limitações impostas pelo nível de congestionamentos, o transporte público enfrenta ainda questões de oferta excessiva e, em alguns casos, superposição de serviços que junto à condução perigosa são causas de agravamento dos congestionamentos nas cidades (Mitric, 2013) com impacto nos tempos de deslocamento, velocidade de transporte, aumento dos custos

fixos de operação e, conseqüente, maior tarifa cobrada do usuário. É importante ressaltar que as variáveis observadas acerca do transporte rodoviário objeto desta pesquisa – a formalidade, a qualidade da integração, visão de futuro, subsídios e o custo dos insumos – constituem importantes fatores que afetam substancialmente a dimensão econômica da sustentabilidade, que no caso estudado é objetivamente representada no valor das tarifas cobradas dos usuários.

No Brasil, na maioria das grandes cidades, os operadores são privados e o sistema de transportes não recebe subsídio público direto (Mitric, 2013). A capacidade de financiamento dos projetos de transporte público é um limitador importante para a variável visão de futuro e depende em grande parte do setor público e de agências internacionais de fomento. Analisando os projetos de financiamento do Banco Mundial para o setor de transportes na América Latina, particularmente no Brasil, duas constatações são bastante relevantes. Nas redes de transportes sobre trilhos, a propriedade é, na sua maioria, do poder público e, devido a políticas inadequadas de tarifa e de subsídios e da baixa produtividade, têm sua infraestrutura e condições do material circulante, largamente negligenciadas (Mitric, 2013).

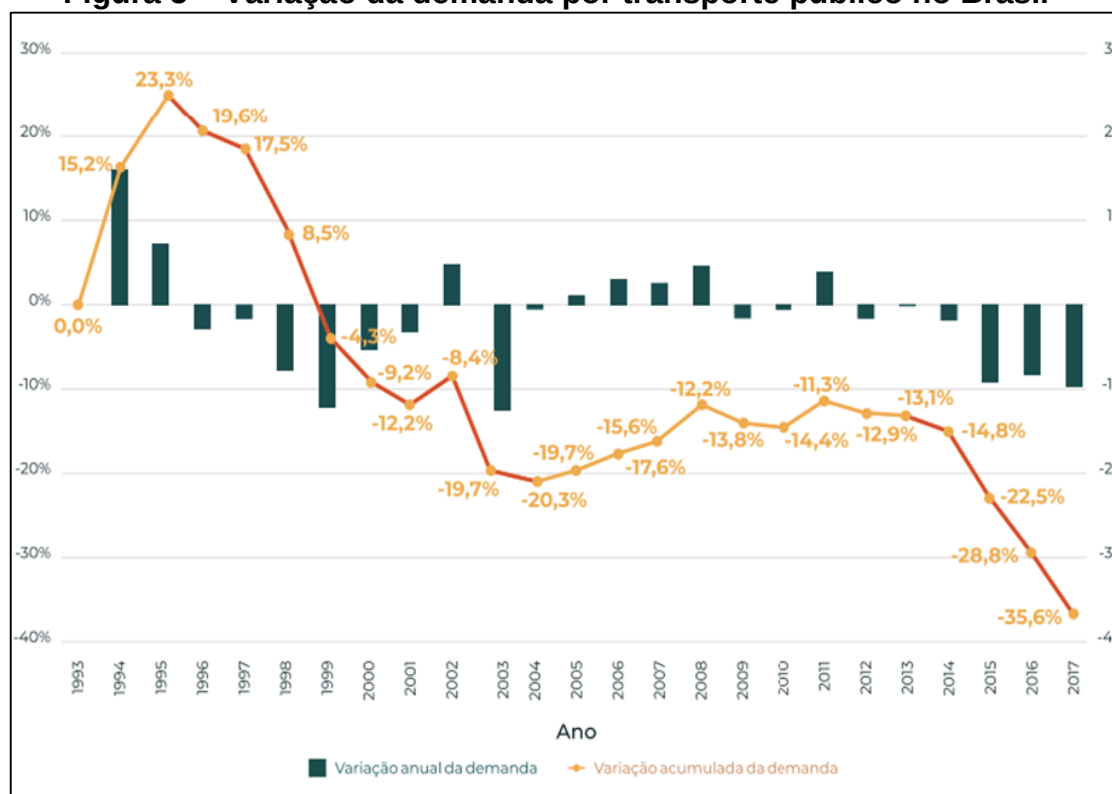
O transporte coletivo urbano rodoviário, na maior parte das cidades latino-americanas, é de propriedade privada, sem subsídios diretos, operando com ônibus de porte inadequado, em vias de uso misto e com baixo nível de regulamentação (inclusive com incidência de transporte clandestino). O setor privado, em diversos países, demonstra relevância e experiência na provisão de serviços públicos de transporte rodoviário urbano de passageiros, mas no transporte sobre trilhos, além de pouca experiência do setor privado na gestão de transportes ferroviários, demonstram frequentemente otimismo infundado na previsão de demanda e a expectativa irreal de retorno do capital investido. No sudeste da Ásia, todos os sistemas analisados por Bray e Sayeg (2013) apresentaram problemas financeiros, e na Inglaterra, a transferência para o setor privado do risco do investimento em transporte ferroviário teve resultados indesejados, exigindo incentivos inapropriados para a manutenção dos contratos (Bray & Sayeg, 2013).

Em um sistema de transporte que repassa ao usuário integralmente o seu custo, o atributo variação de demanda da variável visão de futuro torna-se

fundamental para estabelecimento de um círculo virtuoso ou vicioso. No Brasil, por diversos fatores, a demanda por serviços de transporte público regulamentado vem diminuindo sistematicamente, e representa um desafio importante para os gestores e elaboradores de políticas públicas de desenvolvimento urbano (Figura 5).

A queda da demanda faz com que os custos de transporte sejam rateados por uma base menor de usuários, tornando a tarifa mais onerosa. Concomitantemente, as gratuidades e benefícios sociais concedidos pelo poder público – gratuidade a idosos, meia-tarifa de estudantes, gratuidades a deficientes e algumas categorias profissionais– interferem nos atributos aderência aos contratos, ambiente de concorrência e na variável formalidade, e tornam-se ainda mais relevantes, uma vez que são integralmente atribuídas aos operadores regulamentados cuja base de pagantes é sistematicamente menor.

Figura 5 – Variação da demanda por transporte público no Brasil

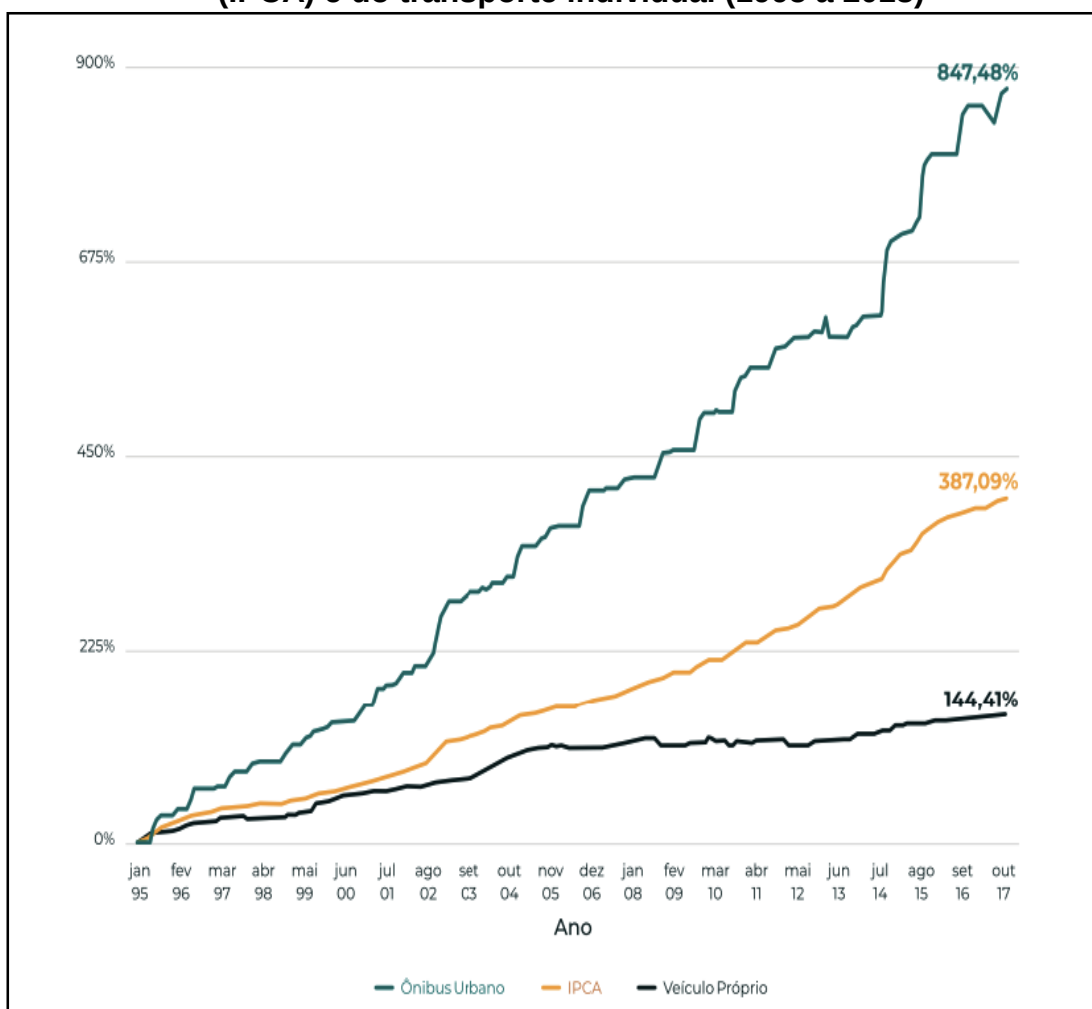


Fonte: Associação Nacional de Transportes Urbanos, 2018.

Outro aspecto relevante é que a inflação do transporte público foi substancialmente maior que o IPCA e maior ainda se comparada à inflação dos

veículos particulares, fazendo com que o peso do custo dos transportes públicos fosse relativamente maior ao longo do tempo (Figura 6).

Figura 6 – Variação acumulada das tarifas do transporte público, inflação (IPCA) e do transporte individual (1995 a 2018)



Fonte: NTU - Anuário 2017-2018.

Usuários de transporte particular despendem um tempo consideravelmente menor que usuários de transporte público, usufruindo de mais conforto na variável adequação às necessidades dos usuários, percorrendo distâncias similares, todavia, o acesso a esse meio de transporte não é possível à maioria da população. Apenas 27,5% da população se deslocam através de veículos particulares e, ainda que a participação fosse maior, essa não é a situação ideal para a variável visão de futuro do desenvolvimento da cidade. Esse é um dos desafios dos poderes concedentes,

aumentar o índice de utilização dos transportes públicos, apesar de sua atratividade ser relativamente baixa (Mont’alvão, 2011).

São duas as variáveis da sustentabilidade ligadas à dimensão social: adequação às necessidades dos usuários e transparência, e elas são fundamentais para a caracterização dos modelos de transporte de Belo Horizonte e Genebra. Ainda que o estudo de experiências de sistemas de transportes de outras partes do mundo seja uma ferramenta valiosa para aprimorar o sistema local, as características dos usuários de cada sistema influenciam na sua percepção de qualidade, e faz com que a simples transposição de modelos, conceitos e experiências seja incorreta. A percepção de qualidade varia com a categoria de usuário a ser considerada (Dell’Olio, Ibeas, & Cecín, 2010). Apesar disso, alguns aspectos são recorrentes nas categorizações do atributo conforto e percepção de qualidade: o tempo de espera é altamente relevante para todas as categorias estudadas, independentemente do objeto de estudo, a duração da jornada, o conforto dentro dos veículos, o percurso, o custo total da viagem e, ainda, a qualidade e confiabilidade dos veículos (Dell’Olio et al., 2010) são igualmente importantes. Outros atributos importantes são a segurança e as adequações operacionais.

Para que novos usuários sejam atraídos para o sistema de transporte público, faz-se necessário considerar investimentos na variável adequação às necessidades dos usuários, tanto nos atributos de percepção de qualidade quanto nas adequações operacionais que impactam no tempo de espera e na segurança, confiabilidade e duração da viagem (Dell’Olio et al., 2010; Mitric, 2013). Ainda em relação à variável adequação às necessidades dos usuários, os atributos adequações operacionais, refletidos na disponibilidade de transporte, tempo de espera e capilaridade é boa e, em geral, as tarifas são baixas em todos os países da América Latina, se comparadas a cidades de porte equivalente em outras regiões do mundo.

Em compensação, os atributos de conforto e percepção de qualidade dos serviços são mal avaliados pelos usuários – tempo de viagem, conforto, confiabilidade, segurança e facilidade de integração intra e intermodal– (Mitric, 2013). A respeito, ainda, do custo das tarifas de transporte nas cidades da América Latina, apesar dos custos com mão de obra menores que em cidades referência de países desenvolvidos, o baixo nível de renda média das cidades

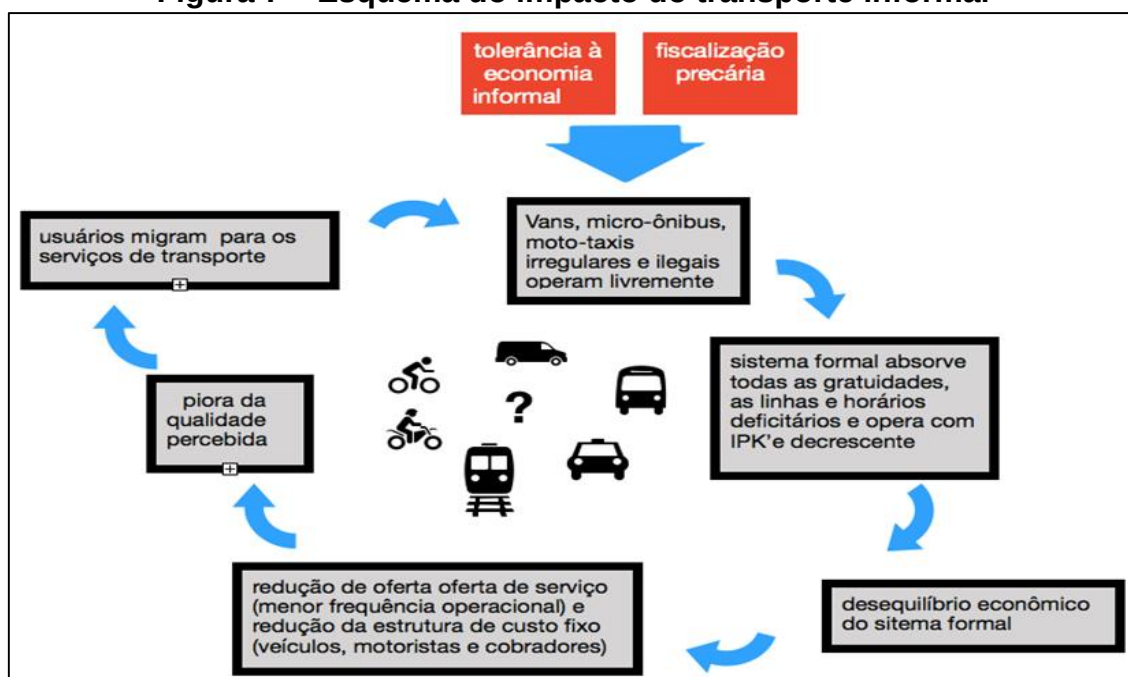
latino-americanas é mais impactante do que a estrutura de custos, e faz com que o transporte seja percebido como um item caro e inadequado.

Outra variável que afeta, ao mesmo tempo, a percepção de qualidade do serviço e o custo da tarifa é a formalidade no seu atributo ambiente de concorrência do transporte público regulamentado com o transporte clandestino e informal realizado por vans, peruas e outros veículos de pequena capacidade. Esses novos elementos interferem na eficiência e equilíbrio econômico-financeiro do sistema de transporte por influírem no IPK (principalmente o IPK-e), no peso da estrutura de custos fixos do sistema e não contribuírem para a variável qualidade da integração. Maiores incentivos ao crédito para a aquisição de veículos individuais privados e a ausência de efetividade no incentivo ao transporte de massa e equipamentos coletivos representam o descompasso das políticas públicas com a necessidade da sociedade (Silveira & Cocco, 2013), com efeito nos atributos expectativa de desempenho e tendência de variação da demanda que compõem a variável visão de futuro.

A livre concorrência, tão valorizada em alguns setores, é motivo de dúvidas no setor de transporte público por afetar significativamente os atributos aderência a contratos e ambiente de concorrência da variável formalidade. As condições de produção, a forma de remuneração e a dispersão espacial são dificultadores das estratégias de controle de custos e na outra ponta, a demanda é de baixa elasticidade e pouco sensível a variações de preço, o que tem relação novamente com a variável formalidade por meio do modelo de operação mais adequado às condições de produção. Vale ressaltar que experiências de desregulamentação no Reino Unido, na França e no Chile mostraram-se infrutíferas, tornando o setor cartelizado, sem controle e, em última instância, trazendo queda de demanda, maior desequilíbrio do sistema e aumento das tarifas (Siqueira & Cançado, 2001; Preston & Almutari, 2013; Preston, 2008; Van De Velde, & Wallis, 2013). O caso de Santiago é o mais notório, pois a desregulamentação permitia que os próprios operadores definissem as tarifas aplicadas, e estes conseguiram aumentar as receitas em até 50% apesar da diminuição do número de passageiros (Figueroa, 2013; Figueroa, 2005).

Além da falta de fiscalização permitir tarifas descasadas da qualidade dos serviços prestados, afetando a transparência, a adequação às necessidades dos usuários, a formalidade e a visão de futuro, a sobreposição e a oferta excessiva de serviços geram desperdícios, afetam a velocidade de transporte com congestionamentos, e os impactos da redução da velocidade se estendem por todo o sistema, aumentando o padrão de custo unitário de serviço (Avenali, Boitani, Catalano, D'Alfonso, & Matteucci, 2016). O transporte informal, não regulamentado e não fiscalizado representa um fator de desequilíbrio dos sistemas de transporte público sob todas as variáveis da sustentabilidade do sistema de transporte (Figura 5 - esquema do impacto do transporte informal). Sua operação, apenas nos horários de maior demanda e sem nenhum tipo de gratuidade ou tarifa reduzida, exerce concorrência predatória. O fato de não haver horário a cumprir, a ausência de formalidade e consequentes impostos ligados à operação e o não cumprimento da legislação trabalhista, estabelecem vantagens importantes na estrutura de custos (Figuerola, 2005). Com a proliferação dos serviços dessa natureza, o sistema formal entra em desequilíbrio, e a tendência é que se reduza a oferta de serviço no intuito de reduzir os custos variáveis de operação, prejudicando a qualidade do serviço como um todo (Figura 7).

Figura 7 – Esquema do impacto do transporte informal



Fonte: Elaborada pelo autor.

Outras formas de interferir na melhoria da infraestrutura do transporte público coletivo são a requalificação e implantação de sistemas estruturantes de transporte público coletivo, nos atributos de adequações operacionais e conforto, percepção de qualidade, com ampliação de capacidade, terminais de integração e equipamentos que visam à qualidade da integração, controle e modernização dos sistemas (WRI Brasil, 2017), e incorporação de iniciativas ecoeficientes, tais como inovações tecnológicas (Marx, Mello, Zibovicius, & Lara, 2015). As políticas públicas também são essenciais na melhoria da qualidade do transporte público, e parece evidente a necessidade de desenvolvimento de melhores métodos para geração de opções estratégicas, nas quais os ganhos com a sinergia dos esforços ocorram de maneira mais eficiente (May, Kelly, Shepherd & Jopson, 2012).

Os instrumentos de política pública devem contemplar principalmente as variáveis formalidade, visão de futuro e o atributo gestão integrada da variável qualidade da integração em benefício de um sistema de transporte sustentável. Há diversos instrumentos e indicadores na construção das políticas de transporte, por exemplo, o controle do nível da tarifa, políticas de restrição ao tráfego, sobrevalorização do espaço de estacionamento nas áreas centrais, manipulação das frequências em horários de pico e fora deles, conscientização e envolvimento da sociedade e investimentos em espaços viários de rolamento (Wang, Song, Qiu, Lu, Ma, Li, & Hu, 2017). O desenho de políticas efetivas de transporte requer que sejam igualmente importantes, bem como a criteriosa seleção dos instrumentos da política a ser adotada, a intensidade com a qual cada um deles é exercido e a maneira como eles são combinados, sejam igualmente importantes (May et al., 2012).

Grande parte dos investimentos em transportes tem sido feito na construção de estradas, ampliação e abertura de vias de rodagem para os veículos particulares. Essa realidade caminha em sentido contrário à Política Nacional de Mobilidade Urbana - PNMU, que estabelece que tenham destaque as iniciativas de transporte sustentável, e não simplesmente infraestrutura para carros particulares (WRI Brasil, 2017). Para conter a aplicação de recursos em investimentos em descompasso com o transporte sustentável, o Plano de Mobilidade Urbana passou a ser mandatário, como instrumento de gestão, em

municípios com mais de 20 mil habitantes, integrantes das regiões metropolitanas e municípios que por vocação turística ou importância ambiental se encontram em área de interesse especial. O PMU tem como objetivo tornar as cidades mais inclusivas, com os modais de transporte mais integrados, com maior equidade social, mais eficiência administrativa e sustentabilidade. Deve ainda ser um plano factível, suportado por lei municipal, com participação da sociedade civil, e não apenas um atendimento a um requisito legal.

A aderência ao plano diretor é atributo fundamental para a variável visão de futuro dos sistemas de transporte urbano de passageiros, e junto à qualidade da integração, seja física, intermodal ou tarifária, garantem ao sistema características desejáveis como capilaridade, satisfação dos usuários e amplo acesso à mobilidade. O tema da integração, bem como o impacto que exerce nos sistemas de transportes é aprofundado na seção seguinte.

2.2.2 Integração

As formas de atuação em rede, bem como as integrações intra e intermodais, se diferenciam dos arranjos nos quais o mercado é puro, das prestações de serviço em longo prazo e das relações de trabalho. A atuação em rede caracteriza-se por não pertencer ao grupo das relações tipicamente de mercado, nas quais a decisão de aquisição ou utilização de serviço se dá em função de um benefício direto e pontual, nem das relações hierárquicas nas quais os serviços ou produtos são adquiridos prioritariamente de um fornecedor ou prestador de serviço – independente da condição pontual daquele relacionamento. As integrações intermodais e tarifárias podem ser caracterizadas como formas de atuação em rede, como um coletivo de atores que busquem relações de trocas repetidas e duradouras uns com os outros, ao mesmo tempo, e que dispensem uma autoridade organizacional legítima para arbitrar e resolver disputas que possam ocorrer durante a relação de troca. As organizações em rede são alternativas únicas, especiais e possuem sua própria lógica. Elas se assemelham em forma e definição às *joint-ventures*, alianças estratégicas, grupos de negócios, franquias, pesquisa consorciada, contratos relacionais e acordos de terceirização. (Podolny & Page, 1998).

A integração como um princípio na política de transporte urbano é largamente defendida, mas não devidamente definida. A variável qualidade da integração pode ser abordada de forma operacional, com a formação de consórcios ou SPEs para cumprimento das ordens de serviço, pode ser integração apenas estratégica para a concepção de cenários e discussões sobre políticas urbanas. Pode ainda se dar de diversas outras formas, sempre especiais e particulares, em função do escopo de instrumentos e ferramentas disponíveis para o desenho de uma rede de serviços efetivamente integrada, buscando a superação de barreiras comuns e sinergia ou complementaridade, quando o uso de dois instrumentos juntos fornecem benefícios maiores que a soma dos dois benefícios vistos separadamente (May et al., 2012).

Para efeito da análise dos dados desta pesquisa, no tocante à variável qualidade e da integração, este trabalho se concentra na qualidade da integração física – intramodal e intermodal, tarifária e gestão integrada.

2.2.3 Sistema integrado de transportes - SIT

Quanto maiores forem as diferenças de perfil e particularidades dos sistemas e dos usuários, mais desafiadora será a integração de um Sistema Público de transportes. A demanda em um SIT não é linear, e a experiência dos usuários depende de inúmeros fatores humanos (**Gustarini**, Marchanoff, Fanourakis, Tsiourti & Wac, 2014), inclusive da adequação do sistema às suas necessidades. A concepção de um SIT, normalmente, acontece a partir de modificações nos subsistemas de transporte, a fim de torná-los integrados (Chowdhury, Hadas, Gonzalez, & Schot, 2017; Hadas & Nahum, 2016).

Em geral as conexões intramodais são relativamente mais simples e não necessitam de maiores esforços, além de planejamento e adequação da demanda à oferta de serviço. A integração entre veículos do mesmo modal se dá a partir da conexão entre linhas de ônibus convencionais. Essa conexão acontece, normalmente, em um ponto de parada comum a duas linhas diferentes e possibilita maior capilaridade ao sistema de transporte rodoviário. A utilização correta dos nódulos de conexão entre linhas é um fator importante para as variáveis formalidade, controle de impactos, visão de futuro e adequação às necessidades dos usuários, de forma a evitar sobreposição de

oferta de serviços e, conseqüente, desperdício e inadequação da oferta que estimule potenciais usuários a utilizarem veículos privados ou transporte informal.

A integração intramodal foi popularizada a partir da viabilização da bilhetagem eletrônica, que na época da implantação representava uma iniciativa ecoeficiente de inovação e aporte tecnológico. Ela contribuiu para a variável formalidade do SIT, e apesar de não ser considerada por alguns autores como uma inovação, propriamente dita, efetivamente contribuiu para a evolução dos sistemas de transporte rodoviários. (Lübeck, Wittmann, Battistella, Richter, & Santos da Silva, 2012).

Um pouco mais sofisticada e exigente é a integração, na qual há conexões entre dois ou mais modais de transporte, trens, ônibus, bicicletas, metrô, veículos particulares, que contribuam para a redução dos congestionamentos de tráfego e emissão de resíduos, sendo considerada uma pauta complexa e inter-relacionada de fatores (May et al., 2012; Cass & Faulconbridge, 2016). Por contribuir para a menor emissão de resíduos e congestionamentos, a integração intermodal é uma melhor representante da variável qualidade da integração, e afeta de maneira relevante as variáveis controle de impacto, formalidade, visão de futuro e adequação às necessidades dos usuários.

Algumas questões são frequentes, quando se pensa em projeto para integrar modais de natureza distinta: qual dos modais se beneficiará mais na integração e se esse for o caso, a parte que mais se beneficia contribui na mesma medida? A quem caberão os custos de integração, caso sejam necessárias obras de infraestrutura urbana? Estações de transbordo serão construídas e administradas por quem? O crescimento das cidades não se dá de maneira uniforme e controlada, no caso de estrangulamento ou esgotamento de um dos modais, será possível desfazer a integração sem comprometer o sistema como um todo? A discussão dessas questões é fundamental para a construção de um sistema integrado e em equilíbrio. Essas questões implicam na observação de um novo atributo para a variável qualidade da integração: a flexibilidade. A participação da sociedade é atributo importante na medida em que, geralmente, parte relevante dos custos de integração cabe ao poder público na construção, concessão ou gestão de

equipamentos que possibilitem a integração com segurança e controle. Todas essas questões devem ser discutidas e alinhadas com todos os entes da rede que se pretende criar, em benefício da variável transparência.

Algumas medidas são muito importantes para que a integração entre modais se dê de maneira eficiente. Aspectos como planejamento do espaço urbano e correta alocação dos terminais ou estações de transbordo e as adequações de infraestrutura nos acessos às estações para que, independentemente, dos congestionamentos de tráfego, o escoamento do fluxo de passageiros aconteça sem interrupções, interferem diretamente nos atributos adequações operacionais, conforto e percepção de qualidade. As medidas regulatórias com relação à responsabilidade, segurança e coordenação dos serviços relacionam-se com os atributos aderência aos contratos e ambiente de concorrência. A incorporação de novas tecnologias sustentáveis, como iniciativas ecoeficientes, percepção de qualidade pelos usuários e a gestão integrada, inclusive com ações e planejamento coordenados, podem representar a diferença entre as iniciativas de integração bem e mal sucedidas (Behrends, 2017).

Independentemente das dificuldades, a integração intermodal é uma maneira eficiente de se adequar a oferta à demanda por transporte. O uso de inovações tecnológicas, contemplando a variável iniciativas ecoeficientes, contribui para o melhor aproveitamento das potencialidades da rede integrada e redução da utilização de insumos improdutivos por parte dos prestadores de serviço. Reduções que sejam feitas no tempo de deslocamento se relacionam com o atributo conforto da variável adequação às necessidades dos usuários, e são componentes também das variáveis qualidade da integração e controle de impacto. Algumas vantagens da atuação em rede tipificam e suportam a defesa da integração intermodal e tarifária.

As redes de transporte podem gerar benefícios imensos ao sistema, possibilitando grande capilaridade, redução dos custos específicos de transporte e crescente diluição da ociosidade. A maior dificuldade reside em coordenar os interesses corporativistas entre cada um dos prestadores de serviço, desenvolver a capacidade de articulação e planejamento do poder concedente e despertar a conscientização da sociedade a respeito da importância e dos benefícios indiretos da integração. Nesse aspecto, um poder

concedente forte, que atenda às variáveis formalidade, transparência, visão de futuro, e que seja bem avaliado pela sociedade, contribui para a solidez de um sistema integrado.

A qualidade da integração pressupõe condições e atributos para que ela aconteça. Os atributos mais relevantes de um SIT, sob o ponto de vista dos usuários, são a integração física, ou seja, a existência de pontos de interseção que potencializem a conectividade, a coordenação dos horários de transferências, as estações de transferência, sistema de informações qualificado, informando aos usuários os horários e disponibilidade de conexão, representados no atributo gestão integrada e, finalmente, a integração tarifária (Chowdhury et al., 2017; Hernandez & Monzon, 2016).

De toda forma, podemos dividir essas condições em importância e prioridade da seguinte forma: as de altíssima prioridade – existência dos nós de conexão entre as opções de transportes, a infraestrutura de transporte pública e o planejamento; as de alta prioridade – estacionamentos e infraestrutura de apoio, as inovações em termos de mobilidade, cidade amigável ao pedestre, transporte público de qualidade elevada; condições de prioridade padrão – redesenho de seções viárias e melhorias das condições de rodagem, ciclovias protegidas, controle rígido de velocidade; e as de nível menor de prioridade, mas que ainda assim são essenciais – gerenciamento da demanda de transporte e a redução das emissões e dos ruídos do sistema. (Schmale, von Schneidemesser, & Dörrie 2015).

Além das questões operacionais, ligadas ao tempo de viagem e qualidade do deslocamento, as características socioeconômicas, os diversos perfis de idade, gênero, posse de veículos, custo total da viagem e renda familiar são fatores importantes na decisão de se incorporar a um sistema de transporte público integrado (Satiennam, Jaensirisak, Satiennam & Detdamrong 2016). Quanto à importância atribuída a questões operacionais, a maioria dos usuários considera o tempo de deslocamento o pior tempo do dia, e o valor do deslocamento só se justifica por três motivos: a utilidade do destino, a utilidade intrínseca ao deslocamento e a utilidade das atividades realizadas ao longo do trajeto (Stéphanie & Joly 2011). Logo, melhorar os atributos conforto e percepção de qualidade, com o intuito de valorizar e requalificar o tempo de

deslocamento é um desafio para atrair novos usuários (Oña, J., Oña, R., Eboli, & Mazzulla, 2013).

Um processo de integração bem feito deve conferir vantagens, ainda que em proporções e horizonte temporal diferentes, a todos os entes do processo. Por analogia, na integração do sistema de transporte, podemos inferir as vantagens da atuação em rede: a aprendizagem mútua, um processo de legitimação e status entre os participantes da rede, benefícios econômicos advindos de alguns ganhos de escala, poder de influência na cadeia de fornecedores e serviços, alívio em alguns casos de dependência de fontes externas e vantagens no que diz respeito ao bem-estar social (Podolny & Page, 1998; Castro, Bronzo, Resende & Oliveira, 2015).

A gestão das políticas de integração de transportes dispõe de algumas ferramentas que, quando usadas adequadamente podem contribuir para a integração e maior sustentabilidade do sistema. Uma delas é a precificação dos congestionamentos ou *congestion pricing*, bem como a implementada nas cidades de Londres e Singapura. Ela pressupõe a criação de anéis de circulação, nos quais o tráfego é restrito e há cobrança de tarifas públicas para o trânsito de veículos particulares. Esse sistema é particularmente eficiente quando há uma grande concentração de destinos, tais como postos de trabalho, dentro da área restrita, e a maioria das origens, tais como as residências, na região fora dessa área (Wang, 2010).

A cobrança de uma taxa extra pela aquisição de um novo veículo, *new plate quota* - NPQ é também uma ferramenta largamente utilizada como instrumento de “coerção” à incorporação ao SIT. Esse instrumento foi utilizado em Shanghai, apesar de questionamentos por não haver comprovação de relação direta entre a posse e a utilização de um novo veículo. Além disso, essa medida pode gerar externalidades positivas para os municípios circunvizinhos à cidade que aplica esta medida (Wang, 2010).

A interdição da circulação, *driving bans*, de parte da frota em áreas específicas, é outra medida largamente usada para conter a utilização dos veículos particulares. A medida vem sendo usada em Beijing, a partir de experiência prévia na Cidade do México, além de vir sendo utilizada há vários anos em São Paulo, no Brasil, sob o nome de “rodízio de veículos”, no qual 20% da frota sofre restrições de circulação diariamente.

Outra possibilidade de influência na decisão de integração ao SIT é a implantação de grandes áreas de estacionamento em estações modais ferroviárias ou rodoviárias, *park&ride* - p&r. Esta iniciativa não é aplicável em regiões nas quais a densidade residencial é alta, e pode inclusive incentivar o uso de veículos particulares em distâncias curtas, que poderiam ser percorridas em modos não motorizados. De maneira geral, a escolha da ferramenta de gestão de demanda depende imensamente do contexto no qual ela acontece (Wang, 2010; Wang, Ram, Currim, Dantas, & Saboia, 2016). A gestão dos espaços de estacionamento, entretanto, é uma medida largamente aceita (SeMob, 2015).

O caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade Urbana, elaborado pela SeMob, Ministério das Cidades, 2015, ressalta ainda as possibilidades de criação de vias exclusivas para o transporte público coletivo e transporte não motorizado e os convênios para o combate à atividade de transporte ilegal de passageiros.

Para atrair a migração de usuários para um SIT, isoladamente, os efeitos do decréscimo do tempo total de deslocamento já demonstra ser um incentivo muito relevante ligado ao conforto e percepção de qualidade. Em um estudo conduzido em uma metrópole de um país em desenvolvimento do sudeste asiático, foi observada uma relação direta entre a diminuição de 20% do tempo total da jornada e um incremento dos usuários advindos dos modais individuais privados, cerca de 40% (Satiennam et al., 2016; Martins, Xavier, Souza Filho, & Martins, 2011). O tempo de jornada é particularmente importante para os indivíduos com pendularidade intensiva, que se deslocam por um período de 100 a 120 minutos diário e que são suscetíveis a ter menos mobilidade (Stéphanie & Joly 2011).

Para caracterizar integração de qualidade, os serviços devem ser organizados como uma rede única, complementar e integrada, tanto fisicamente quanto na questão tarifária. Entretanto, não é o que acontece em quase todas as cidades brasileiras. Muitas nem mesmo organizam de forma unificada os seus sistemas de linhas municipais. Sem uma política tarifária integrada, cada linha é operada de forma praticamente isolada do restante do sistema, limitando as possibilidades de deslocamento das pessoas,

superpondo serviços desnecessariamente e encarecendo a operação do sistema como um todo.

A concepção isolada das linhas é ainda mais evidente quando se trata de sistemas diferentes, cada um com um operador distinto. É comum a disputa pelo espaço físico nas ruas, ultrapassagens de um veículo por outro de operador diferente, disputa pelos passageiros nos pontos entre serviços concorrentes (Lindau, Hidalgo, & Almeida Lobo, 2014). Essa concorrência pode ser explicitada entre duas linhas municipais em um mesmo corredor de tráfego, entre empresas urbanas, municipais e intermunicipais, onde elas se sobrepõem, ora entre ônibus e vans, ora entre ônibus e metrô.

Diversas cidades brasileiras implementaram projetos de racionalização dos seus sistemas de transporte coletivo, baseados em uma maior integração entre as linhas. Nesse caso, normalmente, as linhas de transporte são organizadas em três subsistemas: Troncal ou estrutural, alimentador e suplementar. O subsistema troncal organiza os deslocamentos ao longo dos principais corredores e eixos de articulações entre origens e destinos, dentro do município ou região. É constituído pelas ligações estruturais, que tendem a ser mais estáveis, do ponto de vista da rede, e permite a utilização de veículos de maior capacidade. O subsistema estrutural é complementado por subsistemas alimentadores constituídos de linhas que, integradas ao sistema estrutural, atendem a maior parte do território, com maior flexibilidade e capilaridade. É operado geralmente por veículos de médio porte como, por exemplo, os ônibus convencionais, e costumam operar dividindo o espaço viário com outros meios de transporte. O subsistema suplementar permite a adequação do serviço ao crescimento espacial da cidade – novas ocupações. A sua natureza, mais dispersa espacialmente, distribui os passageiros por um número maior de linhas de menor demanda, possibilitando o uso de veículos de menor capacidade, inclusive micro-ônibus e até vans.

A implementação do conceito integrado troncal/alimentador/suplementar está associada à integração física e tarifária, à capilaridade, à flexibilidade, à redução de custos por utilização desnecessária de insumos e, por outro lado, é limitada pela necessidade de recursos para a construção de terminais de integração fisicamente fechados e controlados, pela limitação imposta por não haver subsídio aos custos de um modelo de operação ideal, pelas dificuldades

legais, fiscais e mercadológicas da adoção de políticas tarifárias plenamente integradas, pela insistência em modelos vigentes de remuneração dos operadores e até pela resistência dos usuários em realizar transbordos e conexões.

Como vimos, a qualidade de integração é uma variável complexa e intrinsecamente relacionada a outras variáveis. Sua implantação depende ainda da qualidade da gestão dos sistemas de transporte e da formalidade, outra variável que se constitui fundamental para operacionalizar as políticas públicas e tornar a mobilidade algo factível e adequada para o usuário.

2.3 Transporte sustentável

A presente seção busca integrar os conceitos de sustentabilidade e ecoeficiência com o objeto desta dissertação, o transporte. Transporte sustentável pode ser definido como a:

provisão de serviços e infraestrutura para mobilidade de bens e pessoa, necessária para o desenvolvimento econômico e social, bem como a melhoria da qualidade de vida e competitividade. Esses serviços e infraestrutura de transportes fornecem mobilidade de forma acessível, equalitária, eficiente, econômica, confiável e segura ao mesmo tempo mitigando os impactos negativos na saúde e meio-ambientes local e global, tanto no curto quanto no médio e longo prazo sem comprometer o desenvolvimento das futuras gerações (Foro de Transporte Sostenible de América Latina, 2011).

Um sistema de transportes sustentável tem como características o fato de contemplar equilibradamente as perspectivas sociais, econômicas e ambientais. Na perspectiva social, provê acessibilidade básica aos indivíduos, empresas e sociedade, considerando tanto as gerações presentes quanto as futuras, na perspectiva econômica, incrementam a competitividade e desenvolvimento regional através de operação mais eficiente e, na perspectiva ambiental, promove o uso de recursos renováveis e limita emissões e rejeitos à capacidade de absorção do planeta, evitando futuros impactos danosos (Buzasi & Csete, 2015; OECD, 1996; Shiau & Liu, 2013). O transporte sustentável se compromete, de maneira segura e consistente, com a saúde

humana e do ecossistema, opera de maneira justa e eficiente, ao oferecer uma gama de modais de transporte e suportar a economia competitiva, enquanto minimiza o impacto do uso do espaço e a geração de ruídos (Rogat et al., 2015). Ele é sustentável quando provê acesso a bens e serviços, de maneira eficiente a todos os habitantes, protege a herança cultural e o ecossistema e não ameaça o bem-estar das gerações futuras (May et al., 2000).

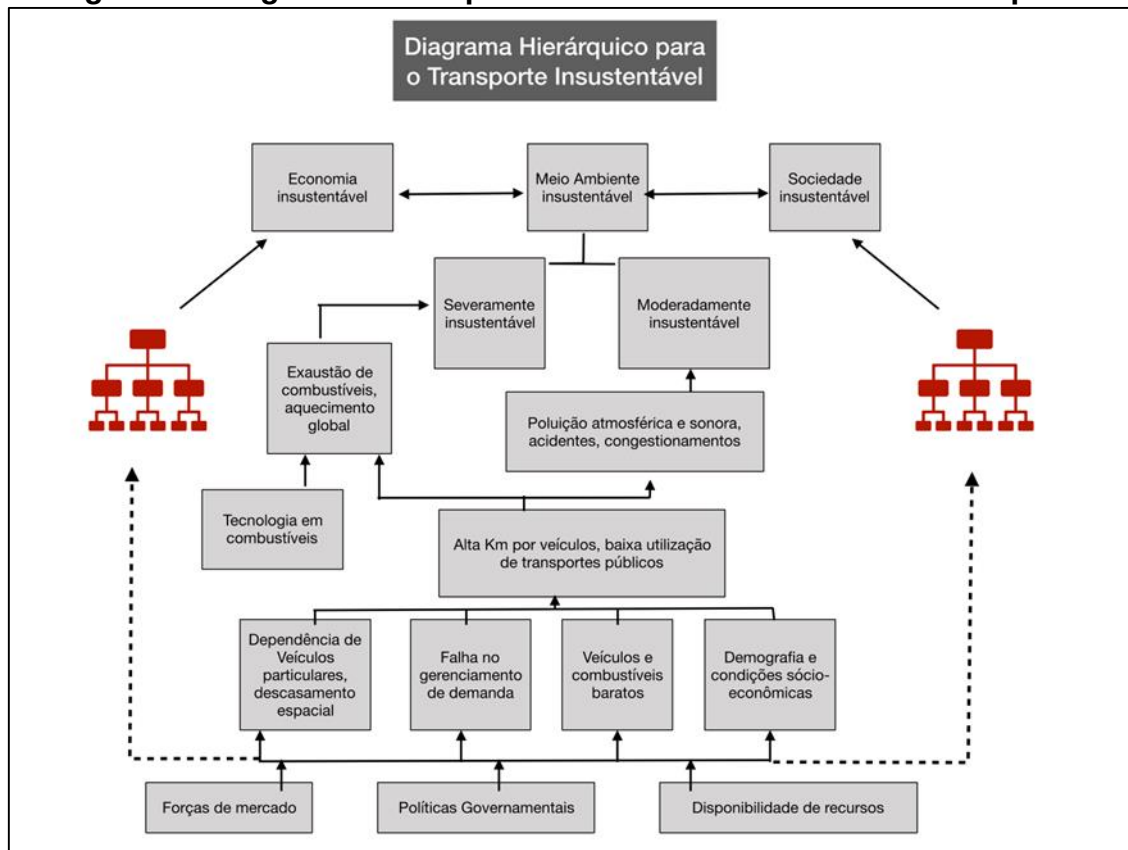
A construção de uma situação de sustentabilidade pode se dar a partir de perspectivas distintas. Uma das formas de se construir a sustentabilidade no transporte é compreender a insustentabilidade como consequência das ações ou inações dos participantes do sistema (Black, Paez, & Suthanaya, 2002). Os atores de um cenário de transporte insustentável são o governo, o setor privado e os indivíduos que sofrem influências das limitações de recursos, as políticas governamentais e as forças de mercado que guiarão a responsabilidade comportamental dos indivíduos. A compreensão da forma como se institui o transporte insustentável contribui para que seja dada a devida importância às variáveis das dimensões sociais e ambientais, sem prejuízo das variáveis econômicas.

Como decorrência do design urbano, há uma grande dependência de veículos particulares e má utilização do espaço urbano, dificultando os deslocamentos, os fatores socioeconômicos e demográficos, as falhas no controle de demanda (*Travel Demand Management* - TDM). Os preços relativamente baixos de veículos e combustíveis pioram os indicadores de mobilidade, aumentando o “Percurso Médio Mensal” – PMM e o índice de “Veículos x Km”, e incentivam o decréscimo da participação do transporte público no total de deslocamentos.

A piora do padrão de deslocamentos, somada ao ritmo lento da absorção do desenvolvimento tecnológico, que contribuiria para a variável iniciativas ecoeficientes, contribui para o consumo excessivo de combustíveis e para o aquecimento global, influenciando nas variáveis visão de futuro e controle de impacto. Caso o grau de insustentabilidade seja muito severo, ele tende a impedir que as gerações futuras atendam a suas necessidades nas dimensões econômica, social e ambiental (ver Figura 16 – Diagrama hierárquico da insustentabilidade no transporte). “A poluição local, poluição sonora, acidentes

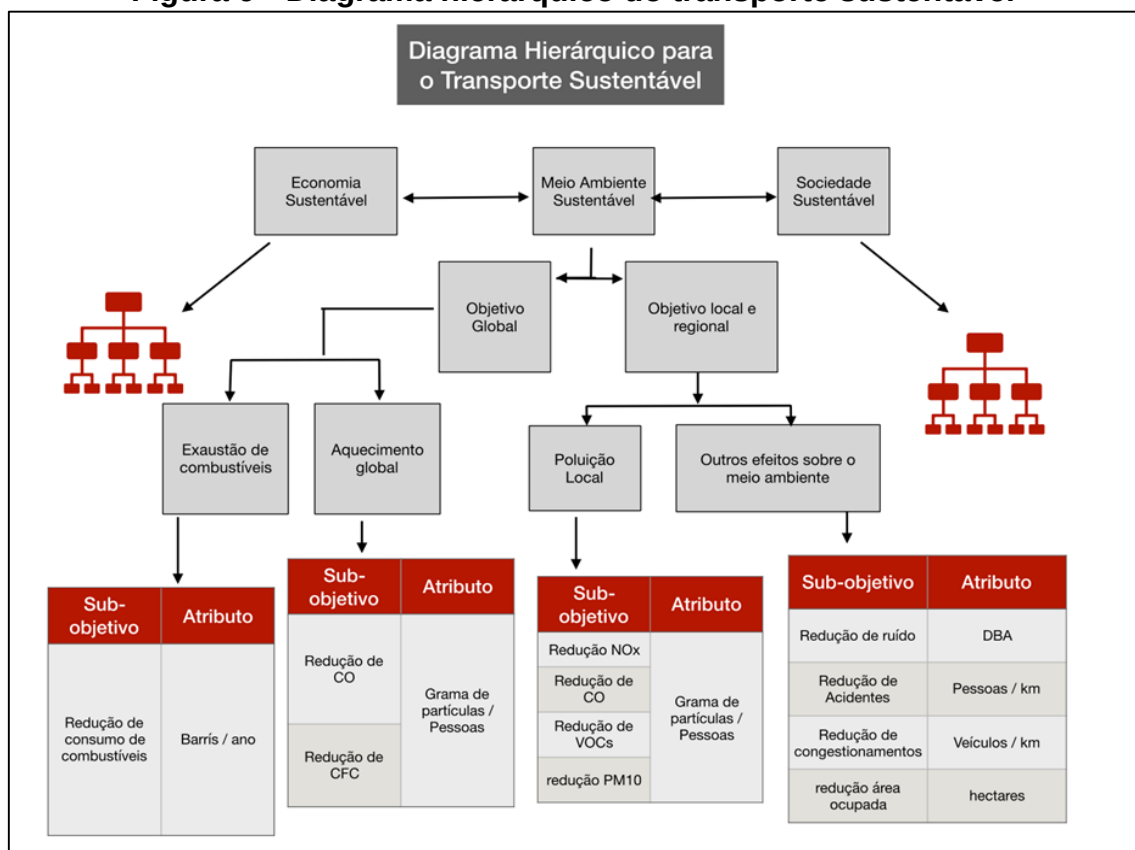
e congestionamentos afetam a população local e o equilíbrio entre os ativos e passivos ambientais de cada geração” (Black et al, 2002).

Figura 8 – Diagrama hierárquico da insustentabilidade no transporte



Fonte: Elaborada pelo autor a partir de Black, Paez & Suthanaya, 2002.

O transporte sustentável, por sua vez, representado na Figura 17 – Diagrama hierárquico do transporte sustentável, é composto pelos mesmos atores, porém a direção das relações de causa e efeito são invertidas. A partir de um propósito de transporte sustentável, os objetivos são definidos, os indicadores monitorados e, ao contrário do diagrama anterior, no qual os eventos são os causadores da situação de insustentabilidade, o objetivo transporte sustentável leva à elaboração de diversos subobjetivos alinhados à visão de futuro. A eficiência econômica, a equidade social e, mais enfaticamente, a sustentabilidade ambiental, podem ser divididas em globais, locais e regionais. Tal distinção se faz importante, pois as políticas de atuação em escala local podem não se relacionar diretamente com as dos objetivos de escala global.

Figura 9 – Diagrama hierárquico do transporte sustentável

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de Black, Paez & Suthanaya, 2002.

Os objetivos globais consistem em dois subobjetivos ligados à variável controle de impactos: a redução da utilização de combustíveis, medida em barris, por ano, e a atuação sobre a poluição global, minimizando as emissões de poluentes, medidas em gramas, per capita. Os objetivos de caráter local/regional consistem em subobjetivos ligados tanto às variáveis controle de impacto quanto à adequação às necessidades dos usuários: controle da poluição local, medida em gramas, per capita, e outros subobjetivos ambientais, como a redução da poluição sonora, redução de acidentes, maior nível de segurança e menores níveis de congestionamento (Black et al., 2002).

Uma boa conclusão para a comparação dos diagramas de transporte sustentável e insustentável é a percepção da dinâmica que os sustenta. O transporte insustentável é fruto de ocorrências não sincronizadas e tratadas como determinantes. Já o transporte sustentável impõe seus objetivos à sociedade para a transformação da realidade.

Outra maneira de se analisar a sustentabilidade do transporte é ampliar o espectro de indicadores e características dos transportes públicos,

adequando-os a uma visão mais atualizada da mobilidade sustentável. A avaliação da sustentabilidade no transporte deve ser feita nas suas três dimensões econômica, ambiental e social e incluir a atuação indireta em cada uma das dimensões.

Como pode se observar, o Quadro 3 demonstra a evolução da visão do transporte sustentável: a visão tradicional preconizava a priorização do fluxo dos modais de transporte motorizados e mais velozes, com foco no volume e capacidade de transporte. Na visão tradicional, o transporte age como indutor da ocupação do solo, e requer investimentos maciços em estrutura viária. Na visão atualizada, a diversidade modal é valorizada, aproveitando melhor o espaço público, considerando o impacto no meio ambiente e a eficiência energética.

Quadro 2 – Aspectos da sustentabilidade no transporte urbano, sob a ótica tradicional e a visão atual de transporte urbano sustentável

Aspectos	Visão Tradicional da mobilidade sustentável	Visão atualizada da mobilidade sustentável
Atribuição (ões)	Viabilizar o fluxo de veículos motorizados	Assegurar mobilidade com diversidade modal, garantindo a saúde e bem-estar da população, com melhor aproveitamento do espaço público e dos recursos ambientais
Modais considerados	Priorização dos modos motorizados, em função da velocidade de transporte	Multimodalidade, incluído modais não motorizados
Indicadores	Velocidade, volume e capacidade	Inclui o uso do espaço viário, a emissão de poluentes e aproveitamento energético
Benefício do produto ou serviço prestado	Maior volume de viagens	Disponibilidade de diversidade modal
Interface com o uso do solo	Age como indutor da ocupação urbana não planejada	Indutor de adensamento populacional
Principais estratégias de melhoria	Melhoria da infraestrutura do espaço viário (incluindo maior disponibilidade de vagas para estacionamento)	Integração plena, diversificação da oferta modal, incentivo aos modos mais ecoeficientes e contenção do crescimento do transporte privado.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Semob, Min Cidades, 2015.

Na busca da sustentabilidade, a ecoeficiência pode ser entendida como o estreitamento do termo sustentabilidade a uma agenda que se resume às seguintes categorias: redução das necessidades de deslocamento,

gerenciamento e incentivo à utilização de modais mais eficientes e “verdes”, gerenciamento dos sistemas com vistas à melhoria de serviços, redução de custos e dos impactos externos, evolução dos veículos e aproveitamento de energia e combustíveis (Beltrán-Esteve & Picazo-Tadeo, 2015). Pode-se entender a existência do transporte ecoeficiente como um direcionamento ou uma contribuição para a sustentabilidade, e não o alcance da sua magnitude (Mitric, 2013).

O desenvolvimento da ecoeficiência é um caminho para o desejado cenário de sustentabilidade. Para promovê-la, de forma direta ou indireta, o poder público dispõe de instrumentos que permitem contribuir para um sistema mais sustentável. O Quadro 4 sugere como formas de atuação direta, na perspectiva ambiental, a promoção da integração através da infraestrutura adequada (inclusive para modais não-motorizados) e rede viária com transposições em vários níveis, na dimensão social, garantem a acessibilidade plena e sistemas de informação adequados. E na dimensão econômica, a integração regional física e tarifária, bem como a aderência aos planos estratégicos de mobilidade. Indiretamente, na dimensão ambiental, o poder público pode atuar para aumentar a velocidade de transporte e desestimular a motorização individual. Na dimensão social, pode contribuir para maior nível de segurança e equidade no uso do espaço público e, finalmente, na dimensão econômica, dinamizar a economia local e estimular maior aproveitamento dos insumos.

Quadro 3 – Formas de atuação direta e indireta para promover a ecoeficiência no transporte

	Atuação direta	Atuação indireta
Ambiental	Transposições de vias em vários níveis; priorização dos modos coletivos; Integração intermodal; infraestrutura adequada para transportes não motorizados	Melhora da velocidade média de transporte; redução das taxas de motorização individual; promoção de melhores condições de saúde e bem estar dos usuários
Social	Acessibilidade plena; controle e monitoramento de tráfego; informação e sinalização adequadas	Equidade no uso do espaço público melhores condições de segurança
Econômica	Integração regional; aderência ao planejamento estratégico da mobilidade a longo prazo; integração física e tarifária	Dinamização da economia local; diminuição do desperdício e redução de custos na utilização dos insumos

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Cavalcanti, Limont, Dziedzic e Fernandes (2017).

No desenvolvimento de sistemas de transporte sustentáveis a integração e intermodalidade do transporte público, o aproveitamento maior dos veículos híbridos, elétricos ou movidos a novas formas de propulsão, o compartilhamento de viagens e as inovações aplicadas em transporte afetam substancialmente os resultados. Infelizmente, o Brasil se utiliza dessas iniciativas, de forma muito limitada (Marx et al., 2015; Hess, 2007), e o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de operação e do sistema, como um todo, são tratados como um problema exclusivo dos operadores, e não como uma condição necessária à garantia de prestação de um serviço adequado.

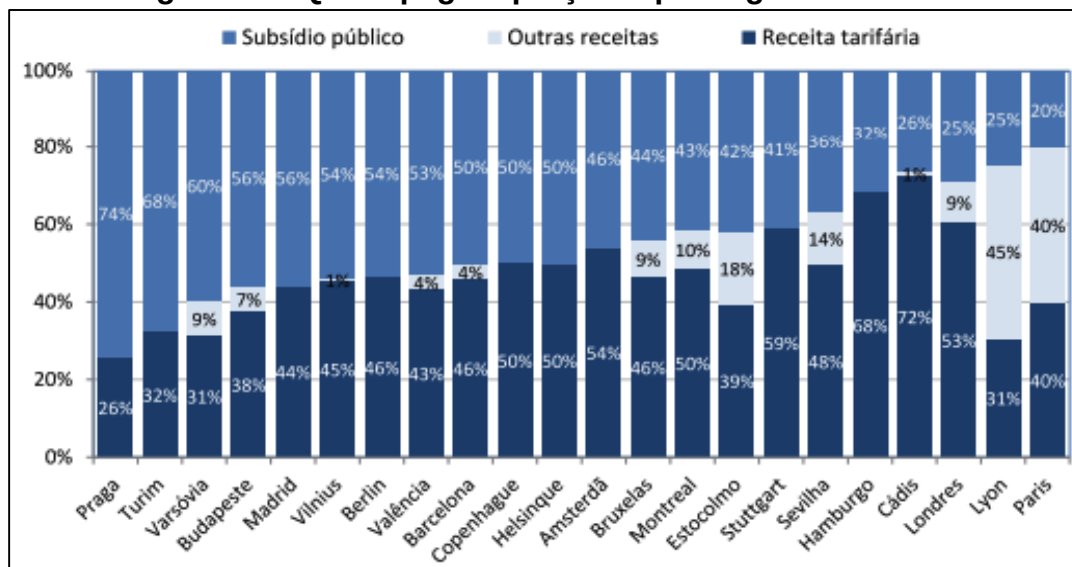
Um sistema de transportes sustentável, que atenda à variável visão de futuro, requer que haja adequação tarifária à eficiência do sistema e à possibilidade de financiamento público, de parte dos custos operacionais, no interesse da sociedade como um todo (Silveira & Cocco, 2013). Alguns dos sistemas mais eficientes do mundo o são, porque a dimensão econômica é devidamente suportada, tanto no presente, com as variáveis formalidade e qualidade da integração, quanto na visão de futuro.

Em países em desenvolvimento e de renda média baixa, a inexistência do subsídio público onera sobremaneira o usuário pagante, que é obrigado a arcar inclusive com as políticas de gratuidade tão importantes para a equidade e bem-estar social. Em última instância, quando não há tarifa diferenciada para cada trecho de deslocamento, sempre há algum tipo de subsídio cruzado. A diferença é que nos casos em que não há subsídio público, é o próprio usuário que subsidia as viagens mais onerosas e as políticas de gratuidade, seja por meio do aumento da tarifa cobrada, ou mesmo pela perda da qualidade do serviço, afetando ora a variável transparência ora a adequação às necessidades dos usuários e à formalidade, quase sempre impactando na visão de futuro.

A Figura 11 mostra alguns exemplos de cidades, nas quais o subsídio é praticado em benefício de um melhor sistema de transporte. Como evidenciado na figura, em vários países desenvolvidos, em cidades que primam por sistemas de transporte reconhecidamente eficientes, o custo do transporte não é integralmente arcado pelo usuário. O transporte, bem como o sistema de

saúde ou de educação, é tratado como um ativo social, e bancado, em parte pela sociedade, por meio de subsídios públicos diretos.

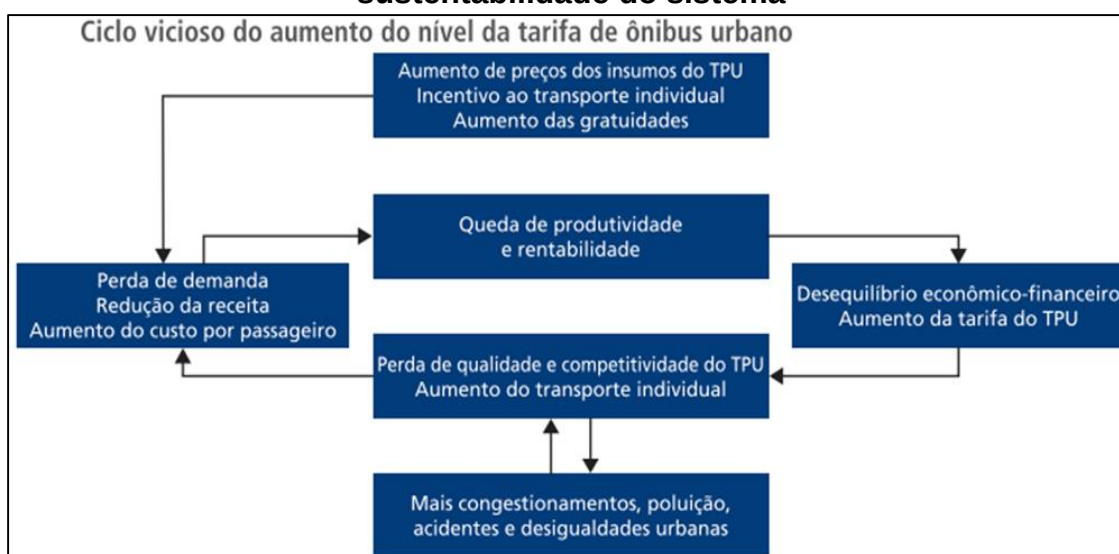
Figura 10 – Quem paga o preço da passagem de ônibus



Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Tarifação e financiamento do transporte público urbano, 2013

A atribuição da integralidade dos custos do sistema de transporte aos usuários, frequentemente está associada à criação do círculo vicioso apresentado na Figura 19, na qual é demonstrado o ciclo pernicioso, estabelecido a partir dos aumentos de derivados da política de transferir aos usuários, os crescentes custos de operação e necessidade de investimentos do sistema de transportes.

Figura 11 – Esquema com impacto do aumento das tarifas na sustentabilidade do sistema



Fonte: IPEA - Carvalho, 2015.

A questão tarifária não deveria referir-se apenas à capacidade de absorção de custos, por parte dos usuários pagantes do sistema de transportes. O custo da tarifa, a existência ou não de subsídio público, a cobertura dos custos das gratuidades e benefícios que impactam no equilíbrio do sistema estão intimamente ligados às variáveis transparência, visão de futuro, formalidade, adequação, adoção de iniciativas ecoeficientes, tratadas ao longo deste trabalho. A somatória do custo de capital, dos insumos e mão de obra que compõem o custo de transporte é utilizada como referência para a cobrança das tarifas aos usuários, na maioria das cidades do Brasil, inclusive em Belo Horizonte. O custo total de transporte é comumente apurado a partir da resultante dos custos de capital para aquisição e renovação de frota, somados aos custos operacionais fixos, os custos variáveis de operação e os custos com administração e de ordem fiscal.

Inicialmente, em consideração à variável transparência, é preciso debater com a sociedade o impacto financeiro da exigência de baixa idade média dos veículos e até o limite máximo da idade dos veículos permitidos em circulação. Ainda em atendimento à transparência, é importante discutir o impacto do custo de capital envolvido em aumento de disponibilidade de assentos – oferta de serviço, uma vez que esses mesmos assentos representam maior nível de ociosidade fora dos horários de pico de demanda. Várias outras considerações podem ser feitas a respeito da variável transparência, e do seu impacto na qualidade do sistema de transporte público, entretanto, a coordenação dessa variável com as outras analisadas neste trabalho é determinante para a construção da situação de sustentabilidade no transporte (Beltrán, Gschwender, & Palma 2013; Hansson, 2013).

Para efeito de comparação, entre os sistemas de Belo Horizonte e Genebra, a confrontação da estrutura direta de custo total seria inadequada, pois os modais e tecnologias nos dois sistemas são muito diferentes, e gerariam distorções que impossibilitariam a análise. Os operadores de transporte no Brasil operam com Fator de Utilização de Trabalho - FUT alto e a estrutura de pessoal, treinamento e controle tem alto peso na composição de custos da tarifa. Em contrapartida, os níveis de salário, qualificação e

produtividade da mão de obra utilizada nos sistemas de transportes brasileiros são bem menores que os de Genebra.

O somatório das contas de insumos, mão de obra, administração, impostos e taxas representa o custo total do sistema de transporte, e quando o sistema é fechado – sem subsídio público, como acontece em Belo Horizonte, é rateado integralmente aos usuários pagantes do sistema. Retornando à figura 17, consegue-se prever que a realidade tarifária vigente no Brasil faz com que os investimentos em melhorias no setor de transportes sejam bastante reduzidos, em função do baixo nível de renda e do fato de que a maioria dos contratos de concessão não preveem investimentos adequados em infraestrutura, por parte do setor público.

Em alguns sistemas de transportes, como Paris, Londres, São Paulo e Estocolmo, não há uma relação direta entre a somatória dos custos de transportes e as tarifas pagas pelo usuário – apesar das limitações que o orçamento público impõe. Essa prática já é comum nos serviços públicos de outras naturezas: saúde, educação, segurança e gestão. Entretanto, a implementação de uma política de transportes públicos descasada da estrutura de custos coberta pelas tarifas, parece ainda uma realidade distante para a maioria das cidades brasileiras, em função da condição fiscal do Estado. Menores ainda parecem ser as condições concretas para a realização de tarifação “zero”. Essa demanda parece representar o desejo de uma parcela da sociedade, e não é rejeitada pelos operadores de transporte, uma vez que por conceito, a tarifa-zero exigiria a aplicação de subsídios e desvinculação da relação serviço prestado versus tarifa cobrada dos usuários (Silveira & Cocco, 2013).

Levando em consideração a sessão que aborda o transporte como um aspecto da mobilidade urbana, fica claro a relevância da mesma na ampliação das possibilidades de ascensão social, no fortalecimento da percepção de pertencimento, sua importância na obtenção e usufruto de atividades de lazer, e de como os fatores socioculturais afetam e também são afetados pela qualidade do SIT (Hoang-Tung, Kojima, & Kubota, 2015). Na revisão da literatura, foi abordada a relação entre as tarifas praticadas e os benefícios obtidos a partir da utilização dos diversos modais e tecnologias, também foi evidenciada a importância da qualidade da integração, o peso que a integração

tem para os entes da rede integrada, a importância da transparência e visão de futuro nas questões ligadas à mobilidade urbana e, principalmente, no desenvolvimento de um sistema de transporte urbano sustentável.

2.4 Construção do quadro conceitual de referência

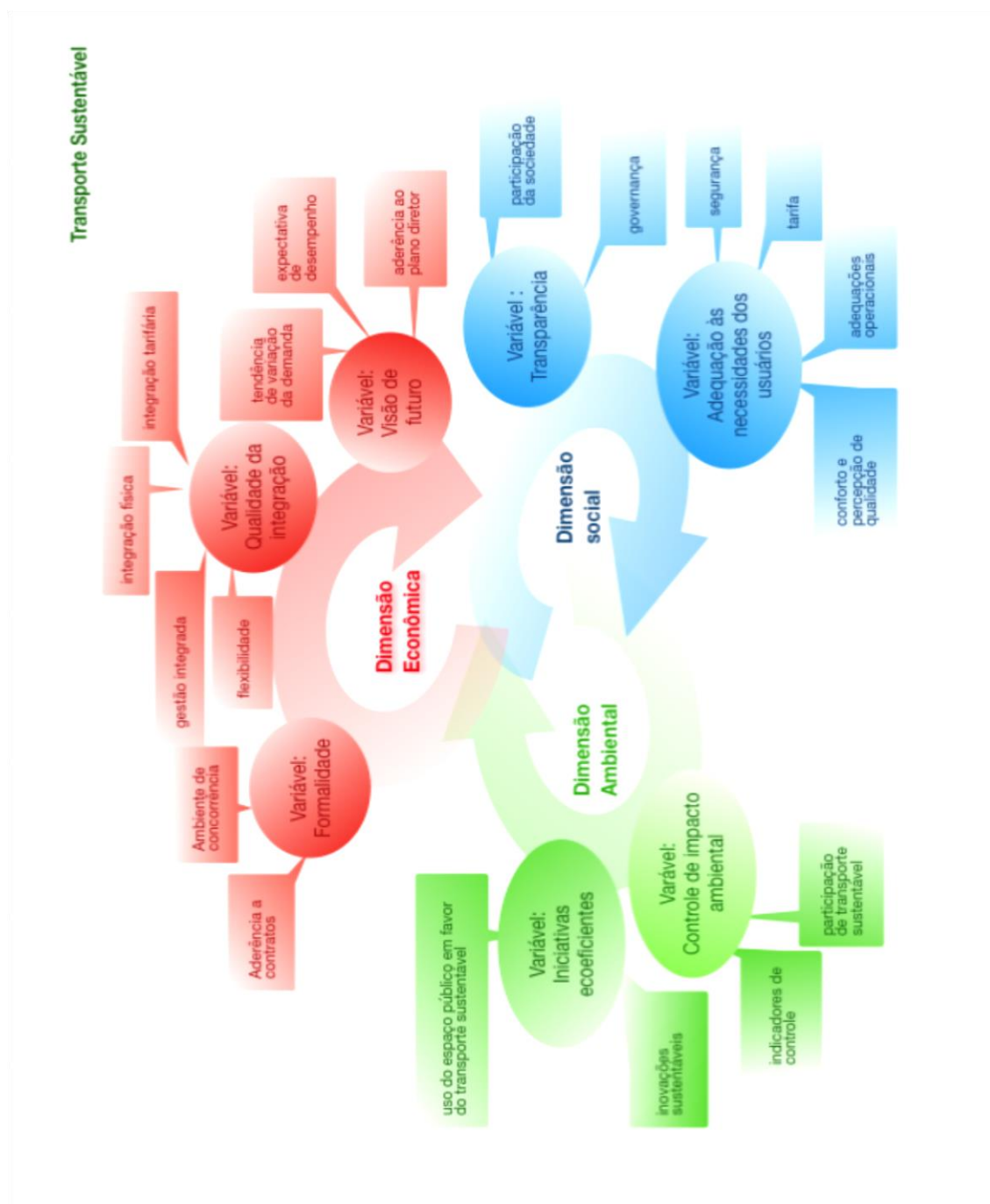
A revisão da literatura acerca do modelo de transporte urbano público de passageiros permite apontar variáveis para que sua caracterização seja feita à luz da sustentabilidade. Do ponto de vista econômico, as variáveis mais relevantes foram cobertas pela literatura estudada: a) a formalidade do setor, representada nos atributos aderência aos contratos e ambiente de concorrência, b) a qualidade da integração, com os atributos gestão integrada, integração física e tarifária e flexibilidade, c) a visão de futuro, representada nos atributos aderência ao plano diretor, tendência de variação de demanda e expectativa de desempenho, que permitem a adaptação às mudanças ao longo do tempo.

Do ponto de vista ambiental, as principais variáveis abordadas na revisão de literatura permeiam quase todo o conteúdo, em razão da sua função primordial neste estudo, que tem como objetivo exatamente contribuir para a sustentabilidade do sistema de transportes. Objetivamente, foram observadas as variáveis: a) controle de impacto, em relação aos benefícios auferidos com os serviços prestados, b) a adoção das iniciativas ecoeficientes, como um caminho para a situação ideal de sustentabilidade, inclusive as inovações que contribuem para substituição de combustíveis fósseis e redução de poluentes e utilização de modais não motorizados.

A dimensão social está devidamente coberta pela análise de variáveis que se relacionam intimamente com as outras dimensões do estudo: a) a adequação às necessidades dos usuários/sociedade, b) a transparência da operação do sistema, contemplando inclusive a governança e a participação da sociedade.

Todas as variáveis citadas acima, nas três dimensões abordadas, bem como seus atributos estão representadas graficamente na figura 12 e são objeto de comparação, demonstrado na metodologia no capítulo a seguir e na análise dos dados no capítulo subsequente.

Figura 12 - Representação gráfica do transporte sustentável, variáveis e atributos



Fonte: Elaborado pelo autor

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho tem como objetivo propor iniciativas que possam contribuir para maior sustentabilidade do setor de transporte urbano de passageiros, em Belo Horizonte, tomando o sistema integrado de transporte de Genebra como modelo de referência. Para alcançar o objetivo proposto, a estratégia de pesquisa foi de natureza qualitativa, em um estudo de casos comparativo com os seguintes objetivos específicos: 1) caracterizar o sistema integrado de transporte de passageiros de Genebra, ressaltando as iniciativas que aportam sustentabilidade, 2) caracterizar o sistema de transporte urbano de passageiros de Belo Horizonte, no que diz respeito à sustentabilidade.

A pesquisa de abordagem qualitativa foi a forma mais adequada à necessidade do trabalho, por viabilizar descrição, compreensão e interpretação mais elaborada dos elementos analisados, a fim de detalhá-los em um estudo de caso comparativo. Possibilitou também que a pesquisa não se limitasse à apresentação de dados e, sim, estabelecesse relacionamentos entre sistemas de realidades diferentes com a profundidade desejada. A comparação dos sistemas de Belo Horizonte e Genebra demandou um levantamento dos aspectos mais relevantes de natureza econômica, social e ambiental em ambos os sistemas, a maneira como eles se relacionam e os desdobramentos das iniciativas possíveis.

A seleção dos documentos investigados foi extensa e diversa, o suficiente para fornecer robustez e confiabilidade à pesquisa, e além dos artigos e livros que tratavam diretamente dos temas sustentabilidade, ecoeficiência, transporte sustentável, arranjos urbanos regionais, integração intermodal e tarifária e modais de transportes urbanos, foi importante abordar o tema da política pública de transportes sob a ótica da gestão, legislação e capacidade de financiamento e ainda documentos e relatórios. O Quadro 5 mostra a lista de documentos e *links* para os arquivos que, por serem muito extensos não foram anexados ao trabalho.

Foram utilizados como referência, as normas técnicas ABNT2014 3.6 e 3.7, o decreto do município de Belo Horizonte 13415/08, constituição federal na lei 8987 art 175, Estatuto das Cidades, o plano estratégico de Belo Horizonte -

BH2030, os relatórios: diagnóstico de mobilidade urbana, atualização da modelagem econômico-financeira, manual para plano de mobilidade urbana, tarifação e financiamento de transporte público, manual do BRT e boletins técnicos. Também serviram como referência, alguns artigos da mídia escrita e *websites*, conforme demonstrado no Quadro 4, o plano diretor de Genebra, relatórios anuais de gestão dos operadores de transportes de Genebra, relatório de equivalência de poder de compra, relatório *Our Common Future* e também dados e referências na mídia, que contribuíram para a caracterização e contextualização dos temas abordados.

Alguns dos documentos analisados são de fonte primária, dados originais e diretamente ligados aos fatos que estão em análise, reduzindo a influência ou presença do pesquisador nos acontecimentos analisados. Foram utilizados relatórios anuais de gestão dos operadores de transporte em Genebra TPG e UNIRESO, relatórios de auditoria para elaboração de PMU em Belo Horizonte, os decretos municipais de BH que versam sobre a concessão de serviços de transportes e relatórios cantonais de Genebra com dados demográficos e estatísticos. Os fatos que já foram anteriormente estudados e trabalhados por outros autores ou pesquisadores são tratados como fontes secundárias que já fazem parte do arcabouço do domínio científico, e estão listados na seção “Referências”, ao final do trabalho.

Quadro 4 – Instrumentos de pesquisa utilizados e fontes relativas

Instrumento	Descrição	Fonte
Norma técnica	ABNT 2014 3.6	ABNT
Norma técnica	ABNT 2014 3.7	ABNT
Decreto municipal	nº. 13415 / 08	PBH
Plano estratégico	BH2030	BHtrans
Relatório	Diagnóstico final para o plano diretor de mobilidade urbana de Belo Horizonte	Logit, relatório encomendado pela BHtrans
Legislação	Lei 8987 art. 175	Constituição Federal
Legislação	Estatuto das Cidades	Brasil
Relatório	Atualização da modelagem econômico-financeira dos contratos de concessão	Logit, relatório encomendado pela BHtrans
Manual	Sete passos para elaboração de plano de mobilidade urbana	World Resources Institute

Manual	Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana	Secretaria de Mobilidade do Ministério das cidades - Semob
Relatório	Tarifação e financiamento de transporte público	IPEA
Boletim técnico	Edição de junho/2018	CNT
Relatório	Anuário 2017	NTU
Plano diretor	Plano Diretor de Genebra	Genève
Relatório	Rapport annuel de gestion 2011 a 2017	TPG
Institucional	DRT- Dispositions Réglementaires pour le Transport	TPG
Relatório	<i>Prices & Earnings</i>	UBS AG
Relatório	<i>Our Common Future</i> – relatório Brundtland	World Commission on Environment and Development:
Legislação	Loi fédérale sur les organes de sécurité des entreprises de transports publics	Assemblée fédérale de la Confédération Suisse
Legislação	Loi sur le transport de voyageurs RO2009	Assemblée fédérale de la Confédération Suisse
Mídia	E agora Brasil? Transporte Urbano	Jornal Folha de São Paulo
Institucional	a) <i>Vers des réseaux de transport connectés, attractifs et performants</i> http://www.grand-geneve.org/enjeux-strategie/mobilite b) Dates clés http://www.grand-geneve.org/grand-geneve/dates-cles	Grand-Genève
Mídia	Evolução do transporte coletivo em BH mostra uma sucessão de gargalos – Caderno Gerais	Estado de Minas
Institucional	Unireso - Communauté tarifaire intégrale genevoise (CTI) http://www.espaces-transfrontaliers.org/ressources/projets/projects/project/show/unireso-communaute-tarifaire-integrale-genevoise-cti/	Mission Opérationnelle Transfrontalière
Mídia	<i>Flausch urges cities to "Grow with public transport"</i>	IRJ May 2013
Institucional	Transports publics en ville de Genève http://www.ville-geneve.ch/themes/mobilite/transports-publics/	Ville de Genève

Institucional	Facts and Figures Swiss Public Transport 2016/2017 www.voev.ch/info@voev.ch	Union des transports publics http://www.whygeneva.ch/media/ecowhygeneva/files/ch_1_facts_and_figures_ci13_14.pdf
Mídia	Geneva to test fleet of self- driving buses www.swissinfo.ch 15/5/2018	SWI
Institucional	a) After a decade of growth, Geneva now concentrates on improving service quality b) Public transportation tickets in Geneva c) Entrevista com Denis Berdoz, CEO da Transports Publics Genevois (TPG)	TPG
Institucional	Tarifs 2018 des transports publics transfrontaliers	Unireso
Relatório	Dados estatísticos cantonais	Federal Statistical Office Geneva https://www.bfs.admin.ch/content/bfs/en/home/statistics/regional-statistics/regional-portraits-key-figures/cantons/geneva.html
Institucional	Declaração de Bogotá	Foro de Transporte Sostenible para América Latina
Relatório	Custos dos serviços de transporte público por ônibus – Instruções Práticas	ANTP
Mídia	Entrevista com Emmanuel Fankhauser , Network Development Manager at TPG	https://www.intelligenttransport.com
Website	Jobs.ch- banco de empregos	https://www.jobs.ch/en/salary/ ? Revista Eletrônica de Ciência Administrativa - RECADM

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a terminologia de Bardin (2011), foram estudados registros que produziram recortes, nos quais as personagens foram Belo Horizonte e Genebra. Os objetos de estudo foram mobilidade, transportes e transporte público, os eventos – ou acontecimentos – foram o contrato de concessão em Belo Horizonte, a implantação do bilhete único válido na Suíça e na França e os registros que faziam referência à sustentabilidade e ecoeficiência (Bardin, 2011).

A partir das evidências coletadas nos relatórios de utilização das concessionárias de serviço de transportes em Belo Horizonte e Genebra, dos instrumentos de controle do poder concedente, das leis que regem os transportes nas diversas instâncias e da revisão de literatura, foi possível extrapolar os dados obtidos isoladamente e enriquecer o trabalho.

Realizou-se um aprofundamento nas características dos sistemas de transporte nas dimensões econômicas, ambientais e sociais que pudessem contribuir para a sustentabilidade dos mesmos e, estabelecida a conexão entre os registros, estudá-los sob as três perspectivas da sustentabilidade que norteiam o trabalho. A abordagem do material e suas conexões, por mais de um ângulo, tornou possível perceber os elementos que mereciam ser aprofundados (Sá-Silva et al., 2009). Informações e dados disponíveis em fontes secundárias, impressões e registros particulares serviram ainda como fonte de pesquisa.

Utilizamos a legislação que determina as condições dos sistemas de transporte vigentes, relatórios de utilização de meios de transportes em Belo Horizonte e em Genebra, dados estatísticos e demográficos disponíveis em órgãos oficiais, estudos de caso de algumas cidades latino-americanas e europeias que pudessem elucidar questões relevantes para o projeto ou servir de referência para iniciativas propostas. Os planos diretores municipais e projetos de mobilidade sustentável em marcha, tanto em Genebra quanto em Belo Horizonte, foram importantes fontes de informação sobre o futuro desejado para essas cidades e os meios de alcançá-lo.

Os Objetivos Específicos que resultam no Objetivo Geral foram buscados conforme o Quadro 6 – Estratégia de coleta de dados para cada objetivo específico. O primeiro objetivo – caracterizar o sistema integrado de transporte de passageiros de Genebra e ressaltar as iniciativas que aportam sua sustentabilidade – foi buscado a partir dos documentos fornecidos pela principal operadora de transportes de Genebra, a TPG e a consolidadora regional da rede integrada de transportes, Unireso. Relatórios operacionais, financeiros e demonstrativos publicados em canais institucionais, bem como contato com dirigentes das empresas citadas foram utilizados.

O porta voz da empresa TPG, o Sr. François Mutter, disponibilizou-se desde o início do trabalho a dirimir dúvidas acerca dos dados e da

contextualização dos mesmos. Foram pesquisados também dados demográficos do cantão de Genebra e dos vizinhos, cantão de *Vaud* e a região *Haut-Savoie* (Alta Saboia), na França, em sites oficiais dos governos e municipalidades. Além dos dados citados acima, obtidos em fontes primárias, foram pesquisados artigos que estudam a sustentabilidade, a ecoeficiência, o transporte urbano e regional de Genebra, a mobilidade e integração do sistema, de forma direta ou estabelecendo comparações com outras cidades da Europa e do mundo (May et al, 2000; Raux, Joly, Kaufmann, Cornelis, & Ovtracht, 2011; Maksim, 2012; Allaire, 2006).

O segundo objetivo – caracterizar o sistema de transporte urbano de passageiros de Belo Horizonte, no que diz respeito à sustentabilidade – foi estudado sob os recortes dos acontecimentos Copa do Mundo de Futebol, em 2014, os investimentos em mobilidade para esse evento, edital e contrato de concessão de serviços de transportes em Belo Horizonte, legislação municipal por meio de decretos que versam sobre transporte público, relatórios e análises publicados pela BHTrans e empresas de auditoria, dados demográficos do IPEA e dos governos municipais e estadual, e artigos que tratam do transporte público em Belo Horizonte ou que abordam o tema sustentabilidade e ecoeficiência, mobilidade urbana, integração intermodal e transporte urbano sustentável.

Foram ainda feitos contatos e reuniões com a presidência e diretoria do Setra-BH para validação de algumas informações e inferências feitas pelo autor. A abordagem dos registros contemplou as dimensões econômicas, ambientais e sociais, de maneira direta ou indireta, e contribuiu para melhor contextualização e interpretação dos dados.

Quadro 5 – Estratégia de coleta de dados para cada objetivo específico

Objetivos	Recorte da unidade de registro	Conceito	Variáveis
Caracterizar o sistema integrado de transporte de passageiros de Genebra e ressaltar as iniciativas que aportam sua sustentabilidade	Tipos de documentos: artigos, legislação, websites e relatórios cujos personagens eram Genebra e região; Que tivessem como objeto a mobilidade, e cujos temas fossem transporte, sustentabilidade e ecoeficiência.	a) transporte público; b) sustentabilidade e ecoeficiência; c) políticas públicas.	Econômicas: gestão e planejamento de transportes, custos de transportes. Ambientais: dados e indicadores. Sociais: mobilidade, integração e inovação.
Caracterizar o sistema de transporte urbano de passageiros de Belo Horizonte, no que diz respeito à sustentabilidade	Registros dos eventos, concessão dos serviços de transportes e investimentos em mobilidade para a Copa do Mundo de 2014; Tipos de documentos: artigos, legislação, websites e relatórios cujos personagens eram Belo Horizonte e RMBH; Que tivessem como objeto a mobilidade, e cujos temas fossem transporte, sustentabilidade e ecoeficiência.	a) transporte público; b) sustentabilidade e ecoeficiência; c) políticas públicas.	Econômicas: gestão e planejamento de transportes e custos de transportes. Ambientais: dados e indicadores. Sociais: mobilidade e integração.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os sistemas foram estudados a partir das variáveis de análise da sustentabilidade que nortearam a pesquisa. Apesar de algumas variáveis contemplarem mais de uma dimensão, pode-se atribuí-las à dimensão na qual ela se apresenta de maneira mais relevante. Na dimensão econômica, as variáveis centrais da pesquisa: a) formalidade, incluindo os atributos: a.1) aderência a contratos que versam sobre os modelos de operação, a.2) ambiente de concorrência no setor que trata da organização das empresas, consórcios, SPE's e a.3) a concorrência com transporte clandestino e informal, b) qualidade da integração, com os atributos: b.1) gestão integrada, b.2) integração física, b.3) integração tarifária e b.4) flexibilidade e por fim a variável c) visão de futuro que têm como atributos principais estudados c.1) a tendência

de variação da demanda, c.2) a expectativa de desempenho e a c.3) aderência ao plano diretor com vistas a um sistema mais sustentável.

Na dimensão ambiental, foram tratados os impactos diretos e indiretos que a operação de um sistema de transporte traz ao meio ambiente, por meio da observação das seguintes variáveis: d) controle de impacto ambiental, em relação aos benefícios auferidos com os serviços prestados por meio dos atributos: d.1) indicadores de controle e d.2) participação de transporte sustentável e) iniciativas ecoeficientes, como um caminho para a situação ideal de sustentabilidade, considerando os atributos: e1) inovações tecnológicas, que contribuem para substituição de combustíveis fósseis, redução de poluente e maior utilização de modais não motorizados e e.2) uso do espaço público, em favor do transporte sustentável.

Finalmente, na dimensão social, analisamos as variáveis: f) adequação do sistema de transporte às necessidades dos usuários/sociedade no que diz respeito aos atributos: f.1) tarifa, f.2) adequações operacionais, tais como linhas expressas, formas de cobrança e capilaridade, f.3) conforto e percepção de qualidade e f.4) segurança. A última variável analisada é g) transparência e sua manifestação sob a forma dos atributos: g.1) participação da sociedade na operação do sistema e g.2) governança.

3.1 Unidades de análise

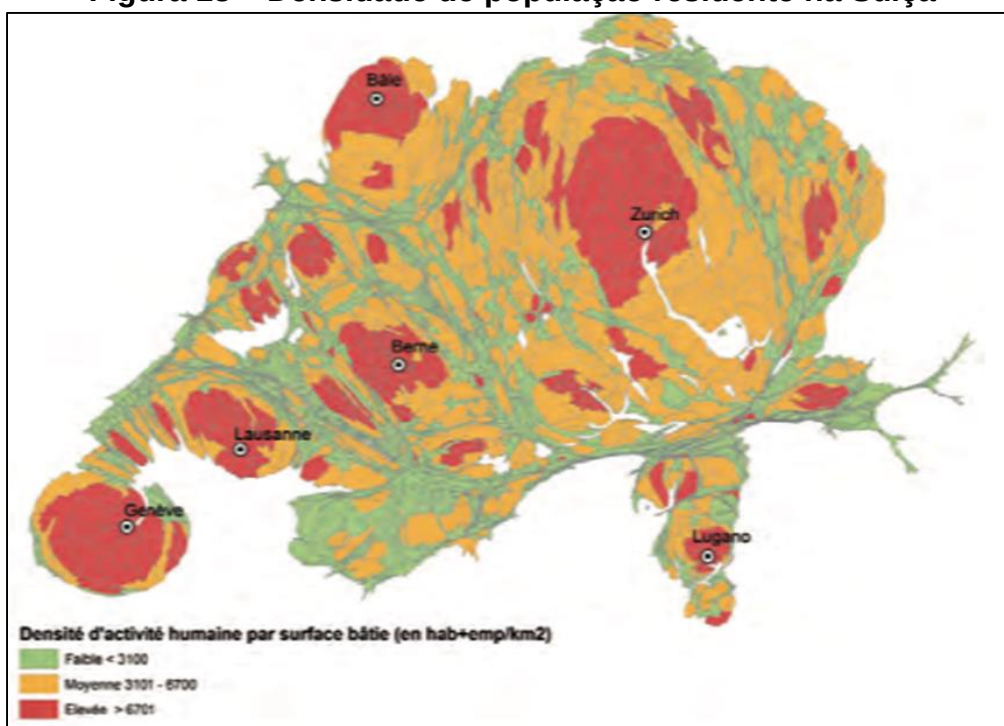
A pesquisa concentrou-se em Genebra e Belo Horizonte, estudando principalmente as questões de mobilidade e os sistemas de transporte público. Foi considerada também a interação dessas duas regiões com as suas respectivas bacias de influência, em Belo Horizonte, essencialmente, a RMBH, e em Genebra (Rosset & Rousset, 2013), a região fronteira com França chamada AGGLO GE, ou *agglomération de référence à Genève*. A conceituação dos dois sistemas e os princípios que os regem foram objetos de maior atenção na análise dos dados, em detrimento das estruturas de custos detalhadas, para que fossem respeitados os diferentes contextos, nos quais ambos se inserem.

As unidades de investigação, Belo Horizonte e Genebra, têm características muito particulares, mas, por meio da correta contextualização, foi possível interpretar os documentos apresentados e extrair deles, informações relevantes e pertinentes à pesquisa. A pesquisa documental se valeu da observação das variáveis econômica, ambiental e social, foi feita com vistas à confiabilidade e precisão, e para melhor comparar os sistemas em questão, se fez necessário isolá-los, contextualizá-los e, por fim, estabelecer os critérios de comparação das evidências.

3.1.1 Genebra - GE - Suíça

Genebra é a segunda cidade mais importante economicamente da Suíça e, apesar de ter pouco mais de 300 mil habitantes, é uma cidade cosmopolita. Está situada quase inteiramente em uma área de fronteira com a França, e é muito influente politicamente – sede de diversos organismos políticos e organizações internacionais. O protestantismo e o ethos do trabalho são duas heranças históricas marcantes para essa cidade (Munafò, 2016), com tradição em planejamento urbano pelo fato de fazer parte de um cantão cujo território detém pouco espaço, alta pressão demográfica e pela importância social dada a proteger o “cinturão verde agrícola”, conforme legislação desde 1952 (Maksim, 2012). A área do cantão é bastante reduzida, 282,3 km², a taxa de desemprego de aproximadamente 5%, e o padrão de urbanização do cantão é bastante compacto, ao contrário da bacia de influência que tem urbanização difusa (Kaufmann & Sager, 2009). O Cantão de Genebra tinha aproximadamente 490 mil habitantes, em 2016, com densidade populacional de 1991,4 habitantes por km² (Figura 20 – Densidade da população residente na Suíça) e grande parte da população em idade produtiva – entre 20 e 64 anos.

Figura 13 – Densidade de população residente na Suíça

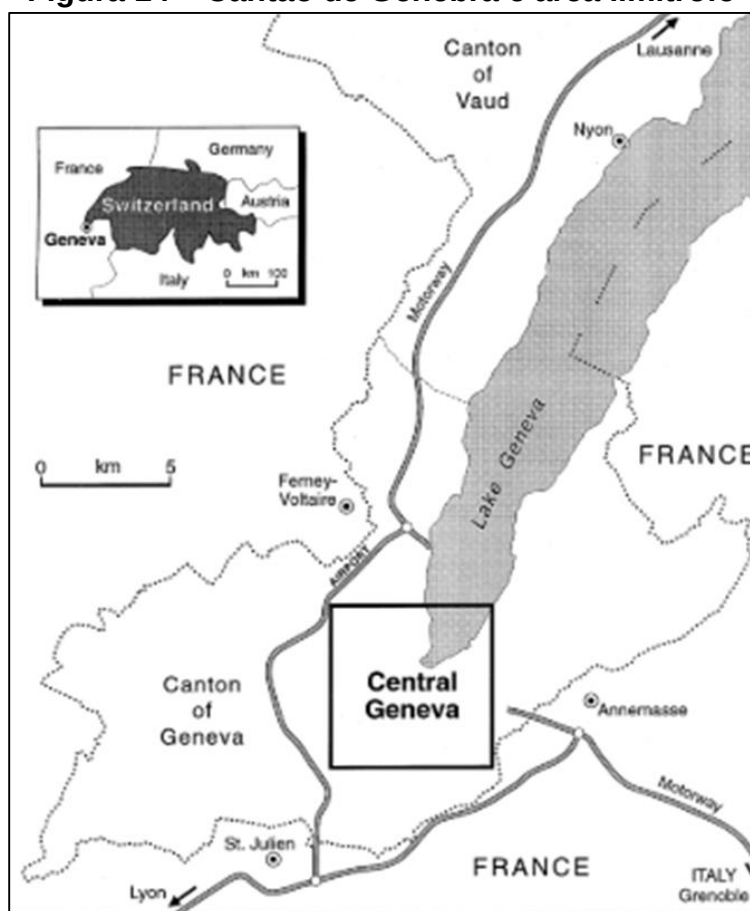


Fonte: Munafò, “La Ville Compacte Remise en Cause?”, p.78.

Economicamente, é uma região muito relevante e com alto nível de renda. O GDP per capita do cantão é de 98.436 francos suíços. Na questão da mobilidade, o transporte público é multimodal e utilizado por aproximadamente 41% dos habitantes, com 457 veículos para cada grupo de 1000 habitantes, representando 32,8% dos usuários (Federal Statistical Office, Regional Portraits, 2018). Considerando-se as definições francesas, a área urbana de Genebra tem aproximadamente 700 mil habitantes, dos quais 250 mil residem na França, (Gallez, Kaufmann, Maksim, Thebért, & Guerrinha 2013) que circunda quase inteiramente o cantão (ver Figura 14).

As principais atividades econômicas de Genebra são o setor bancário e financeiro, o setor de tecnologia de informação e comunicação, negociação de *commodities*, indústria de relógios, indústria de fragrâncias e sabores, biotecnologia e ciências da vida, e ainda as Organizações Internacionais (WHO, WIPO, UN, UNCTAD, WTO, WMO, ILO, ITU, ISO, GAVI Alliance, The Global Fund, CERN, IATA, World Economic Forum, UNICEF, UNESCO).

Figura 14 – Cantão de Genebra e área limítrofe



Fonte: Munafò, “*La Ville Compacte Remise en Cause?*”, p.76.

A escassez de terras e a proteção dos espaços agricultáveis exigiram domínio territorial e muito planejamento. Os planos iniciais de desenvolvimento do cantão buscavam adensar a urbanização dentro de um cinturão verde de agricultura e, para viabilizar o plano, incentivou-se o desenvolvimento de uma rede intensiva de transporte público. No início do século XX, Genebra já dispunha de uma vasta rede de trens urbanos, mas essa foi quase totalmente desativada a partir da criação das autoestradas, na década de 50, que abriram espaço para os ônibus e bondes. O desenvolvimento urbano de Genebra, ao contrário de outras importantes cidades da Suíça, não se pautou em uma política severa de restrição ao uso dos carros. Em Genebra, talvez pela situação geográfica particular e pela grande influência do fluxo de indivíduos de outros países, o modelo de desenvolvimento privilegiou a multimodalidade, inclusive com os veículos particulares (Gallez et al, 2013; Kaufmann, 2002).

O território diminuto e fronteiroço fez ainda com que as instituições cantonais se envolvessem muito nas funções de planejamento e transportes.

As restrições territoriais, o relevo montanhoso e alta densidade populacional dificultavam a criação de infraestrutura. A centralidade da Suíça na Europa e o seu dinamismo econômico, também fizeram com que o crescimento de infraestrutura fosse mais oneroso, e finalmente a estrutura descentralizada do sistema político suíço multiplicava o número de atores nas políticas públicas (Audikana & Kaufmann, 2015; Audikana, Kaufmann, & Messer, 2015). Em Genebra, a força das instituições cantonais na política urbana se sobrepôs a das instituições municipais, e a gestão do tráfego de indivíduos, a nível metropolitano e entre países vizinhos, fomentou o aparecimento de conflitos a respeito de construção e manutenção da infraestrutura de transportes que envolvem contribuições de diversos atores e mobilização social.

Na década de 1980, as disfunções do sistema de transporte em Genebra fizeram com que as prioridades cantonais se voltassem para a melhora do transporte público, e foi parte de um programa de escala transfronteiriça da área metropolitana de Genebra. Um grande fluxo de indivíduos entre a Suíça e a França levou as estradas de Genebra à saturação, o que exigiu a criação da instituição *Transborder Economic and Social Cordination* – TESC, que liderou o início das negociações para a implementação de serviços públicos transfronteiriços, inclusive enfrentando dificuldades na decisão sobre quem arcaria com os financiamentos da linha, (Gallez et. al, 2013) evidenciando que, mesmo na Suíça, os conflitos interinstitucionais estão presentes (Audikana & Kaufmann 2015).

A Unireso é a empresa criada, em 2001, por iniciativa do cantão de Genebra, que congrega operadores de transporte franco-suíços unindo seus esforços, para que a aglomeração Grand Genève (ver Figura 15 – AGGLO GE - Aglomeração populacional sob influência direta de Genebra) disponha de uma rede de mobilidade contínua e unificação de tarifas (Figura 16 – Rede de transportes Unireso – Genebra e fronteiras). Acordos internacionais regulam a cooperação logística e econômica que contribui para os deslocamentos ocasionais e cotidianos, tanto em Genebra quanto nas regiões adjacentes, no cantão suíço de Vaud e na França. Os parceiros incluem a *Les Transports Publics Genevois* (TPG), principal operadora do sistema, responsável por 90% das viagens com trens metropolitanos, *trams*, bondes, *trolleys* e ônibus, nas regiões de Vaud-Genebra-França; *Les Transports Collectifs Annemassiens* –

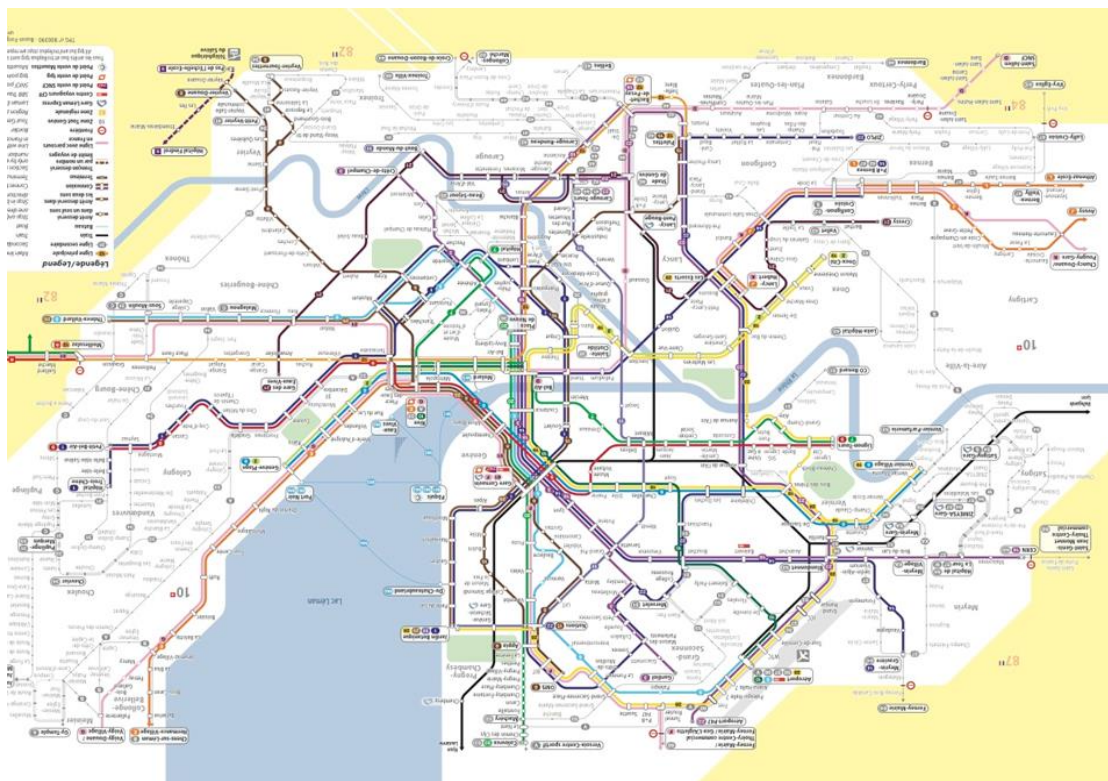
TAC, da cidade francesa vizinha, Annemasse; a operadora de trens francesa *Société des Chemins de Fer Français* – (SNCF), *Les Chemins de Fer Fédéraux* – (CFF), que opera a rede ferroviária local; *La Société des Mouettes Genevoises de Navigation* – (SMGN), fazendo o transporte no Lago Lemán; *Les Transports Publics de la Région Nyonnaise* – (TPN), da cidade vizinha, Nyon; *Transport Express Régional* – (TER) e *Transdev Haute Savoie*.

Figure 15 - AGGLO GE - População. sob influência direta de Genebra



Fonte: Munafò, “La Ville Compacte Remise en Cause?”, p.77.

Figura 16 – Rede de transportes Unireso - Genebra e fronteiras



Fonte: <https://www.unireso.com/en/network-plan-urbai>

3.1.2 Belo Horizonte - MG - Brasil

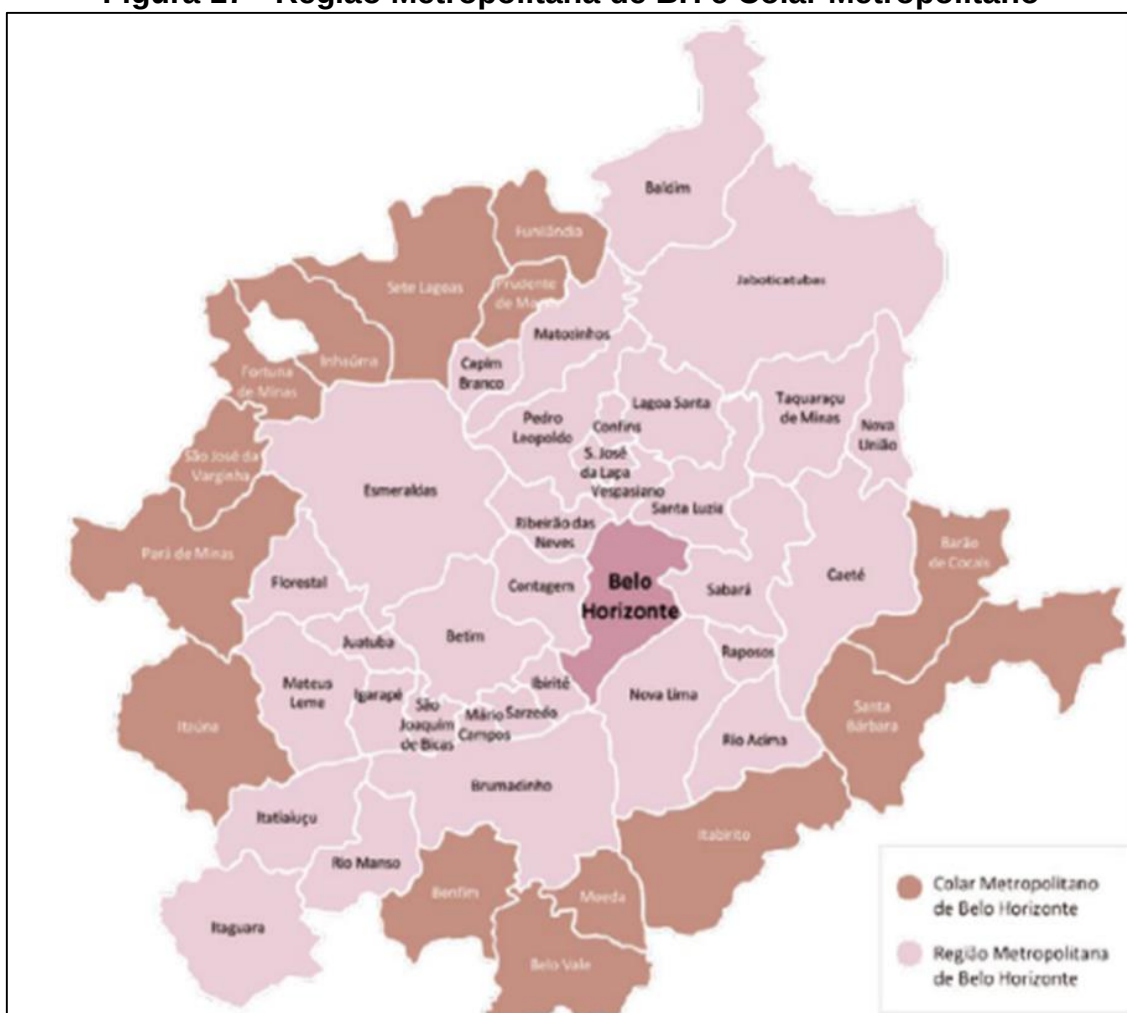
Belo Horizonte é uma metrópole, capital do estado de Minas Gerais e, fundada em 1897, já conta com aproximadamente 2,4 milhões de habitantes. A cidade ocupa uma área de 331 quilômetros quadrados e tem, de acordo com o último censo populacional de 2010, 7,620,32 habitantes por Km². Economicamente importante, representa cerca de 1,52% do PIB Brasileiro e 17% do PIB de Minas Gerais, com o PIB per capita de R\$ 34910,13 (Portal PBH, Mapas, Estatísticas e Indicadores, 2018)

O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH atribuído à cidade é de 0,810, e a cidade é polo regional de uma importante região metropolitana que congrega atualmente 34 municípios. A RMBH, de acordo com dados do IBGE, com 4,8 milhões de habitantes, é a terceira mais populosa do Brasil, e tem grande relevância política, econômica, comercial e cultural. Isoladamente, a cidade de Belo Horizonte é a sexta mais populosa do Brasil, e na questão econômica, o PIB da cidade é de quase 87,4 bilhões de reais e, na região

metropolitana, é seguida por Betim e Contagem com 28 e 19 bilhões de reais, consecutivamente (PBH, plano estratégico BH2030; portal PBH – Mapas e estatísticos).

A criação da região metropolitana favoreceu a gestão integrada em vários aspectos, e é uma facilitadora do desenvolvimento de uma visão de futuro para a região (Guimarães Gouvêa, 2009). Quando foi criada, em 1973, tinha 14 municípios – lei federal complementar nº 14 de 8/6/73 e, a partir de então, sucessivas incorporações foram feitas até que em 2001 fosse composta pelos 34 municípios atuais. (Ver figura 24 - RMBH e colar metropolitano).

Figura 17 – Região Metropolitana de BH e Colar Metropolitano



Fonte: BHtrans, 2017

A extensão territorial da RMBH é de 9.472,4 km², representando 1,6% da área do estado, e economicamente muito representativa, o PIB em 2013 era de 165,8 bilhões de reais e PIB per capita de R\$ 32.157,00. O IDH da RMBH é

menor que o do município de BH, e se insere no grupo de alto desenvolvimento humano, 0,774 (BHTrans, PMDU – revisão 2015 – sumário, 2017). A RMBH pode ser dividida em seis regiões distintas: a região Oeste, com cinco municípios: Contagem, Betim, Ibirité, Sarzedo e Mário Campos; a região Norte Central, com outros cinco: Ribeirão das Neves, Santa Luzia, São José da Lapa, Vespasiano, Esmeraldas; a região Norte, com seis municípios: Confins, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Capim Branco e Baldim; a região Sul, com mais quatro: Brumadinho, Nova Lima, Raposos e Rio Acima; além das regiões Leste, com cinco municípios: Sabará, Caeté, Nova União, Jaboticatubas e Taquaraçu de Minas; a região Sudoeste, com oito: São Joaquim de Bicas, Igarapé, Juatuba, Mateus Leme, Florestal, Itatiaiuçu, Rio Manso e Itaguara e, finalmente, Belo Horizonte.

A BHTRANS é a responsável pelo planejamento da mobilidade em Belo Horizonte. É uma empresa dedicada a estabelecer as diretrizes gerais do planejamento urbano, a gestão dos Contratos de Concessão do Serviço de Transporte Coletivo Convencional por Ônibus, o gerenciamento dos serviços de táxi, transporte escolar, transporte coletivo suplementar, além do trânsito e sistema viário.

Está ainda a cargo da BHTRANS, uma sociedade de economia municipal mista, a implantação e manutenção da sinalização e a operação do estacionamento rotativo e ainda, em parceria com o Batalhão de Polícia de Trânsito e Guarda Municipal Patrimonial, planeja e executa a fiscalização e operação de trânsito do município. A operação do sistema é regulada pela licitação para a concessão de prestação de serviços feita em 2008, que estabelece regras claras de reajuste tarifário, integração entre modais e, não contempla a cobertura de déficits operacionais por nenhuma forma de subsídio público. A BHtrans mantém em seu portal o sistema SISMOB de informações sobre a mobilidade, utilizado ao longo de todo o trabalho de pesquisa para checar informações e dados obtidos em levantamentos bibliográficos.

4 ANÁLISE DOS DADOS

O presente capítulo traz os resultados da pesquisa, estruturados em três seções, cada uma delas correspondente a um dos objetivos específicos. Na primeira, descrevemos o sistema de transportes de Genebra, na seção seguinte descrevemos Belo Horizonte e o seu sistema de transporte e finalmente, na sua última seção apresentamos a comparação entre os dois sistemas tomando como guia a utilização das sete variáveis sugeridas e seus atributos para as 3 dimensões da sustentabilidade.

4.1 Genebra e seu sistema integrado de transportes

A cidade de Genebra, assim como diversas cidades importantes do mundo, sofre com constantes congestionamentos, mas dispõe de um eficiente sistema de transporte, que permite deslocamentos rápidos e seguros a qualquer parte da cidade. A cidade de Genebra atua regularmente na mobilidade urbana e na qualidade da circulação de pessoas e veículos da região, utilizando-se de iniciativas como as zonas de velocidade reduzida, fiscalização ostensiva, aprimoramento da rede de ciclovias, sustentar e acompanhar o desenvolvimento dos transportes públicos, valorizar o papel das áreas de pedestres, tornando a cidade acessível a todos.

A despeito do pesado impacto que o trânsito tem no meio ambiente, são várias as alternativas aos veículos particulares: a bicicleta, os trajetos feitos a pé, os patins, patinetes e skates, os carros compartilhados, bem como o sistema de transportes público, são meios de transportes largamente utilizados, menos poluentes e muito mais econômicos (Ville de Genève, 2017).

A promoção da mobilidade sustentável em Genebra passa pelo suporte a algumas associações ativas, como a *Genèveroule*, na qual bicicletas são colocadas gratuitamente à disposição do público, e a *ProVelo* que dá aulas de condução de bicicletas no trânsito e organiza visitas às ciclovias. Para os transportes públicos, a cidade de Genebra subsidia a linha 36, particularmente útil às pessoas de mobilidade reduzida que visitam o centro histórico da Vieille-Ville.

Genebra viveu na segunda metade do século XX um acelerado crescimento do número de veículos em circulação e da utilização de meios de deslocamento individuais motorizados, mas, já em 1975, o plano estratégico da cidade referenciava essa questão como prioritária. Ele marcou o encerramento do período de euforia dos veículos particulares e insistia na contenção do crescimento espacial da cidade (République et Canton de Genève, 1975). Já na década de 1980, passou a ser crescente a preocupação ambiental, que influenciou a legislação de proteção ambiental (LPE), de 1983. Ainda nesse ano, uma iniciativa popular denominada “Pelo Transporte Público Eficiente” foi apresentada ao cantão por 5 organizações ecológicas. Essa iniciativa desencadeou a reforma do sistema de transporte ferroviário ao longo da cidade e do cantão, particularmente utilizando-se dos sistemas preexistentes de trem urbano, do qual Genebra é modelo de excelência desde 1925, com uma das mais densas redes da Europa.

O mesmo protagonismo se deu com os anéis expressos de tráfego e o seu sistema de sinalização. O planejamento de 1989 insiste nessas mudanças e reafirma os princípios da densificação e proteção ao cinturão agrícola (République et Canton de Genève, 2015; Maksim, 2012). Atualmente, a cidade de Genebra apresenta índices de utilização de transportes motorizados em linha com os padrões europeus ocidentais e bem mais eficientes que o padrão das cidades das Américas.

As características socioeconômicas de Genebra, assim como em qualquer outra cidade, influenciam na configuração da mobilidade e, conseqüentemente, no SIT. A mobilidade se apresenta frequentemente em 5 padrões característicos: a) curtas distâncias com alta frequência nas áreas centrais, b) modos alternativos com conexões no transporte coletivo, c) a multimodalidade, d) os transportes individuais motorizados para grandes distâncias e 5) a ancoragem de pequenas distâncias nas áreas suburbanas e periféricas (Munafó, 2016).

O conceito da multimodalidade teve mais peso na evolução do sistema integrado de transporte do que a transferência de usuários para o sistema público. O estudo “*The coordination of local policies for urban development and public transportation in four Swiss cities*” (Kaufmann & Sager, 2006) demonstra que a percepção da evolução do sistema de transporte em Genebra foi da

intensa utilização de automóveis particulares para a integração multimodal. E tem sido envidados esforços no sentido de alterar o padrão de decisão da localização da moradia, em função da existência da malha viária de acesso para o acesso por meio de transporte público (Kaufmann & Sager, 2006). Ao contrário de outras cidades da Suíça, onde houve uma estratégia de redução drástica de veículos, em Genebra, o desenvolvimento urbano se deu misturando ideias de liberalismo e desenvolvimento sustentável (Maksim, 2012). A multimodalidade, como característica principal do SIT de Genebra, influencia de maneira decisiva na adequação às necessidades dos usuários, qualidade da integração e no controle de impactos ambientais.

A grande variedade de modais disponíveis, de características e atributos diferentes permite, na variável adequação às necessidades dos usuários, experiências mais personalizadas e adequadas às necessidades de cada indivíduo. É possível iniciar uma viagem no aeroporto de Genebra, em um bonde que o leva até uma margem do lago, cruzá-lo de barco, se as condições climáticas forem encorajadoras, e retomar a viagem na outra margem, de ônibus ou trem. O mesmo trajeto pode ser coberto de formas diferentes, em função da experiência desejada, da disponibilidade de tempo e dos atributos do transporte valorizado por aquele usuário especificamente. Esse aspecto traz entre outros benefícios, a possibilidade de dispersão da demanda.

Outra variável muito impactada por essa característica, do SIT, de Genebra, é a qualidade da integração. Uma vez que a oferta de modais é grande, a integração se dá de forma mais suave e sem que o fluxo seja muito concentrado, permitindo adequações operacionais como serviços expressos que desafogam os principais núdulos geradores de demanda, rapidamente. Um deslocamento de curta distância a pé, por exemplo, pode oferecer opções de deslocamento diferentes para o mesmo destino, em serviços diferentes, o que faz com que a massa de usuários se acomode na melhor opção que lhe convier.

A multimodalidade do transporte em Genebra é ainda responsável pela possibilidade de implantação de novas tecnologias, adequações em ambientes controlados e com demanda derivada de outros modais como, por exemplo, o veículo autônomo que está em teste na linha entre a estação ferroviária e Meyrin. A implantação do veículo autônomo é especialmente bem sucedida

pelo fato de que os modais de transporte que o alimentam são igualmente previsíveis e confiáveis. Isto faz com que o veículo autônomo seja acionado em condições bastante controladas e seja uma opção complementar aos outros meios de transporte

A transparência, representada pelo alto nível de informação acerca dos investimentos, recursos e gestão dos operadores é ainda uma variável afetada pela multimodalidade, que requer um sistema preciso de integrações e um alto nível de confiabilidade. Quanto maior for o nível de confiabilidade dos horários e tempos de deslocamento e melhor o conhecimento dos atributos de cada modal, maiores serão os incentivos à utilização do SIT, e isso obriga um alto nível de governança e confiabilidade de um ente para com o outro da rede integrada.

Ainda na dimensão social, na variável transparência, o alto nível de informação da sociedade nas decisões sobre o transporte público traz envolvimento e responsabilidade nos investimentos. Em 2017, o subsídio público foi aumentado, depois de vários anos de restrições financeiras ditadas pelo desejo da sociedade e expresso pelo voto, fazendo com que os investimentos fossem retidos durante os anos de restrição orçamentária dos transportes, e destinados a outras necessidades urbanas. O incremento no orçamento e, conseqüentemente, nos subsídios possibilitou melhora da qualidade do serviço em várias rotas, aumentando a frequência com conseqüente diminuição do tempo de espera e da idade média, melhorando as variáveis de conforto e segurança, e implementando, como inovações, uma nova frota de veículos elétricos com recarga rápida e automática, nos pontos de parada, além do início da operação de veículos autônomos.

Figura 18 – Veículo autônomo

Fonte: Thierry Parel.

Trata-se de um projeto promissor para complementar a rede em utilizações que demandem escala reduzida. Usado, primeiramente, em linha experimental, em horário de pico, de segunda a sábado e em linhas circulares. O fato de os novos veículos ainda permitirem a contagem automática de passageiros, uma das iniciativas ecoeficientes aplicadas ao SIT, faz com que a TPG tenha dados estatísticos de qualidade excepcional, que possibilitam melhor adequação às necessidades dos usuários e maior segurança. Essas informações permitem identificar pontos de saturação e estabelecer tendências de evolução da demanda e, dessa forma, melhor ajustar a oferta, evitando custos operacionais desnecessários e harmonizando o sistema de conexões.

Depois de vários anos de expansão contínua da oferta de serviço e extensão da área de cobertura dos serviços de transporte, o SIT de Genebra concentra-se, atualmente, na evolução qualitativa dos serviços. Várias iniciativas vêm fazendo com que o sistema de transportes de Genebra seja ainda mais sustentável, no que diz respeito à adequação às necessidades dos usuários: a introdução de paradas sob demanda para ônibus e trólebus possibilita mais fluidez no deslocamento e ganhos relevantes de tempo de viagem durante a noite e aos domingos (*Rapport annuel de gestion 2017*. Acesso em: 13 de março de 2018), elaboração de produtos como resposta às demandas de clientes, tais como linhas expressas, Jornada de Portas Abertas, maior valorização de colaboradores, operação especial no período de volta às aulas, programa *Stratosphère* de treinamento virtual de condutores, envolvimento com os princípios do desenvolvimento sustentável nas questões

de mobilidade, dispêndio de energia, hábitos de trabalho e mobilidade eco-responsável.

A pontualidade, a eficácia e a tranquilidade são os fatores ligados ao atributo conforto e percepção de qualidade, mais valorizados pelos usuários da TPG, de acordo com as pesquisas *L'enquête BEST – Benchmark Européenn des Transports Publics*, mas pode citar-se ainda o reconhecimento da importância da inovação explicitada na participação do comitê executivo da associação Information Technology for Public Transport da UIT, a implantação de procedimentos para gestão de crises em cada situação e Wi-fi gratuito para os clientes.

No que diz respeito à variável formalidade, o contrato de operação da TPG é renegociado com o cantão de Genebra, o poder concedente local. E a cada quatro anos desenvolve em conjunto com ele, os planos de desenvolvimento de oferta com gestão, de forma integrada, de acordo com as instruções do Departamento de Meio Ambiente, do Departamento de Transportes Públicos e do Departamento de Agricultura (TPG report), com o intuito de atender ainda à variável controle de impactos ambientais. A qualidade dos serviços e a satisfação dos usuários são avaliadas, principalmente, em quatro atributos ligados à variável adequação às necessidades dos usuários: a segurança, o tempo, tanto o tempo de viagem quanto o tempo de espera, o conforto e a atitude dos funcionários (Felleson & Friman, 2012; Mokonyama & Venter, 2013).

Com relação à qualidade da integração, um só bilhete permite os deslocamentos em ônibus, bondes, trens locais – incluindo o de acesso ao Aeroporto Cointrin – e barcos lacustres, durante 60 minutos – no tipo de bilhete mais usado, tempo suficiente para qualquer deslocamento dentro da cidade, mesmo em horário de pico. Todos os passes devem ser comprados antes do embarque, fora dos ônibus e no momento mais próximo da hora em que serão utilizados, pois o horário é registrado no bilhete, e que poderá servir de objeto fiscalização pelos *controlleurs* (Ver Figuras 26, 27 e 28 – modelos de bilhetes).

Ainda na variável adequação às necessidades dos usuários, no atributo segurança, além dos agentes que podem, a qualquer tempo, interpelar, interrogar, requerer garantias e cobrar monetariamente por descumprimento de regras da prestação de serviço, existe ainda a polícia de transporte, com

poderes até para prender provisoriamente e confiscar objetos, como medida de garantia da ordem e segurança no transporte (LOST-RS 364, DRT-TPG, 2008).

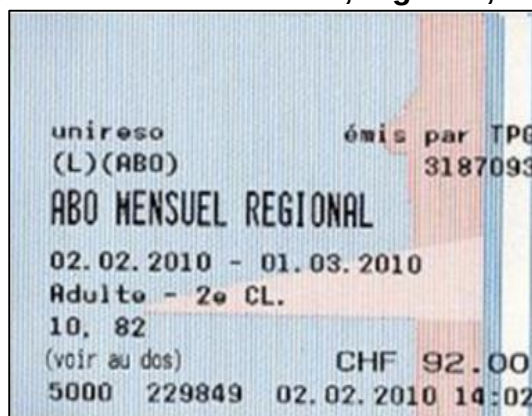
Os usuários são passíveis de responsabilização cível ou penal, de acordo com os artigos 41, 54 e 56 do Código de Obrigações, e os artigos 59 e 10 do Código Penal. O fato de o esquema de segurança ser amparado por legislação e bem-sucedido na operacionalização contribui para a varável formalidade, que engloba não só os aspectos da formalização da operação, mas também a possibilidade de fazer dos veículos, ambientes onde a lei e os regulamentos são devidamente aplicados. O tipo do bilhete depende da zona de utilização e do período desejado (Figura 29).

Figura 19 – Passe anual adulto



Fonte: UNIRESO, Rapport Communauté tarifaire Unireso, 2017, p 62.

Figura 20 – Passe mensal, regional, adulto



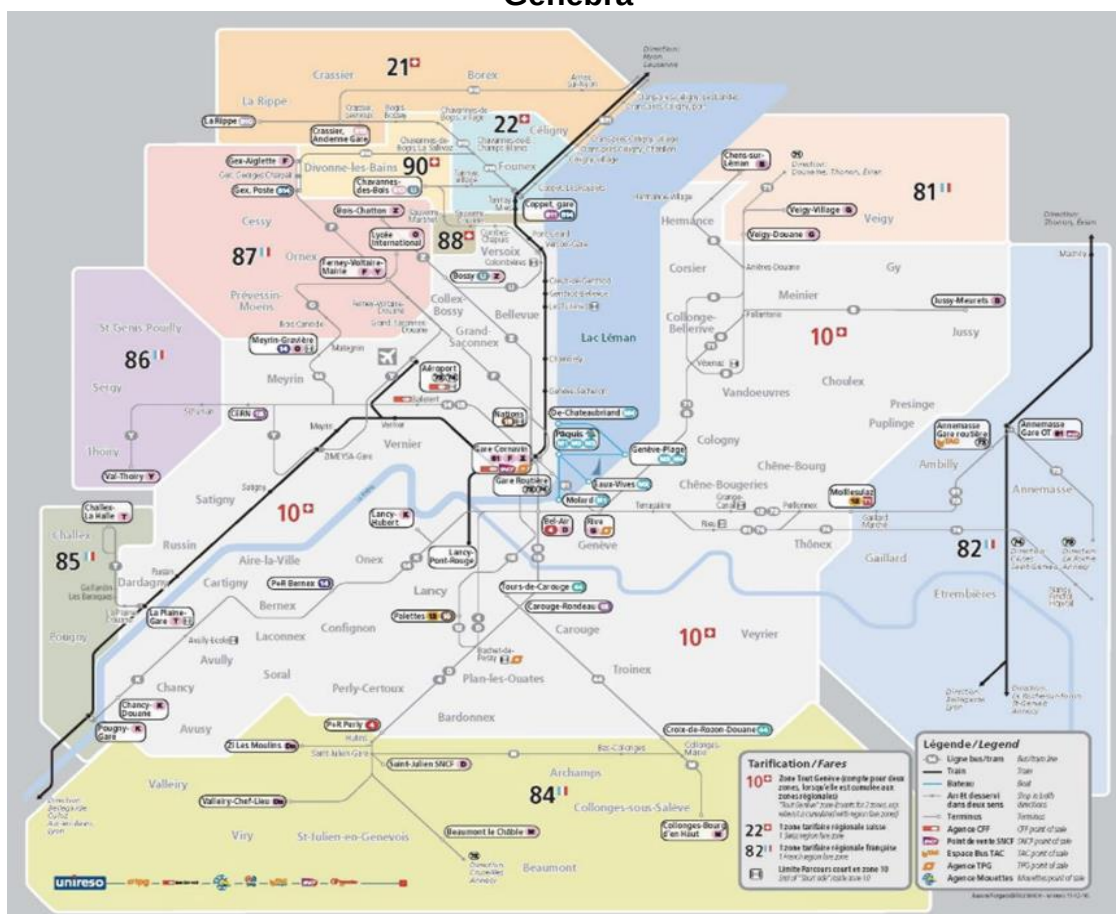
Fonte: UNIRESO, Rapport Communauté tarifaire Unireso, 2017, p 60.

Figura 21 – Passe por um dia, fora do horário de pico de demanda



Fonte: UNIRESO, Rapport Communauté tarifaire Unireso, 2017, p 60.

Figura 22 – Mapa de utilização do bilhete de transporte integrado em Genebra



Fonte: UNIRESO, Rapport Communauté tarifaire Unireso, 2017, p 54.

No que tange à variável da adequação, os bilhetes que tem tarifa reduzida, na área central da cidade, são 10 a 30 % mais baratos que os

bilhetes regulares, e na periferia chegam a ter descontos de até 50%. As reduções de tarifa se dão em função de algum privilégio do usuário, como idade para os idosos e crianças, necessidades especiais de deficientes, mas também por adequação às necessidades de deslocamentos curtos e pontuais como, por exemplo, a tarifa *Saut de Puce* que permite a utilização dos veículos por um deslocamento de até duas paradas, no máximo.

Há passes mensais, ao custo de 75 francos para os adultos e 45 francos para jovens e estudantes, privilegiando os usuários frequentes e os fidelizando, fazendo com que o custo unitário da viagem seja tão menor quanto maior for a utilização do transporte público. Os passes mensais e anuais são bastante atrativos se comparados aos bilhetes comprados individualmente.

4.2 Belo Horizonte e seu sistema de transporte

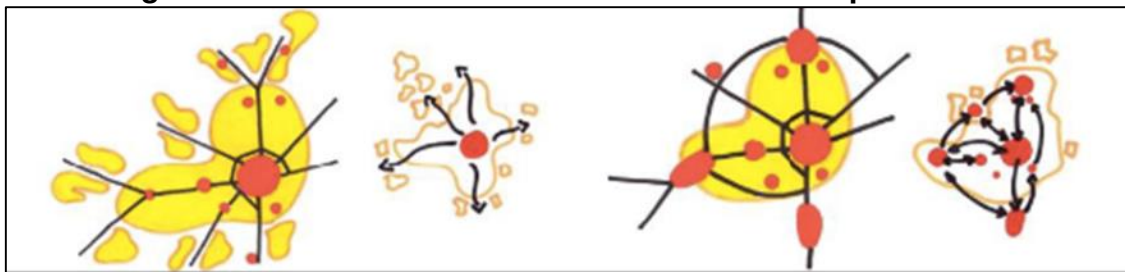
É sabido que algumas das cidades da região metropolitana de Belo Horizonte são de grande importância econômica, não servindo apenas como cidades-dormitório e, sim, como polo de atração de negócios e do interesse público em geral. Algumas das principais questões de interesse da sociedade nas grandes cidades têm como entrave adicional, o fato de não se restringirem aos limites municipais. De acordo com Vasconcelos, Felix e Ferreira (2007, p. 161-178) “problemas ocorrentes nos grandes centros urbanos, geralmente, não se restringem ao território de um único município, a manifestação, os efeitos gerados, alastram-se pelos municípios circunvizinhos, longe da causa de origem. É de difícil solução para envolvidos, principalmente se agirem sem planejamento e isoladamente”. Essa característica é relevante, pois ressalta a importância da gestão integrada das políticas de transportes, da necessidade da visão de futuro compartilhada pelas instituições regionais, instrumentos de financiamento e políticas de desenvolvimento, que ultrapassam os interesses individuais de cada município.

Apesar de representar um instrumento de gestão eficaz contra os problemas comuns e de difícil solução, a gestão integrada é de difícil aplicação, e o compartilhamento da gestão na RMBH enfrenta resistência nas interações políticas dos governantes municipais, por temor de perda de autonomia.

A supervisão e controle do SIT é regida pelas leis complementares 88 e 89 de 2006, e criaram o “Arranjo Institucional da RMBH” com os seguintes instrumentos de planejamento metropolitano compartilhado: Assembleia Metropolitana, Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (ARMBH), Secretaria Nacional de Desenvolvimento Regional e Urbano (SEDRU) e um Conselho deliberativo, com o propósito de desenvolver um PDDI para a RMBH.

Esses instrumentos têm o propósito de viabilizar a aderência aos planos diretores dos entes da RM para oportunizar a visão de futuro, que possibilita a transformação da metrópole monocêntrica e do sistema viário radial e concêntrico, então vigente, na desejada metrópole policompacta. O novo desenho da metrópole permitiria um sistema viário organizado em rede, podendo, inclusive, propor restrições a veículos individuais, alterar a logística de distribuição de materiais e a integração tarifária (Figura 29 – Metrópole monodispersa e policompacta).

Figura 23 – Desenho de cidades monocêntrica e policêntrica



Fonte: BHTRANS (2017).

A aderência ao plano estratégico BH2030 (PBH, 2016), uma obrigação imposta pela lei 12.587/2012, e um dos atributos da variável visão de futuro, pretende influir no futuro da cidade tornando-a mais sustentável e adequando-a à configuração policêntrica, que também contribui positivamente para a qualidade da integração física e tarifária, ao distribuir o peso relativo da aglomeração central, diminuir o nível de ociosidade e os PMM – Percursos Médios Mensais.

Os indicadores de eficiência seriam todos afetados por um novo desenho urbano, bem como proposto no plano diretor, aproveitaria-se melhor o espaço urbano e sua infraestrutura e beneficiaria o aumento das velocidades

de deslocamento – menor tempo médio de viagens, confiabilidade e percepção de qualidade pelos usuários. A qualidade da integração e coordenação dos subsistemas de transportes, precária de acordo com os dados analisados, é variável fundamental para a execução do Plano Diretor proposto. Na RMBH, atualmente, os sistemas de transportes urbano e metropolitano têm baixo nível de integração, problemas de sobreposição de oferta de serviço e pouca coordenação de horários e escalas, não se adequando às necessidades dos usuários.

Em Belo Horizonte, tal como nas outras metrópoles do Brasil, o transporte privado recebe constantes incentivos e/ou subsídios e tem se tornado relativamente mais barato, ao longo dos últimos anos, enquanto o transporte público não recebe subsídio público direto, e a falta de investimentos faz com que esse seja cada dia menos atrativo aos usuários, deixando de atender às variáveis adequação às necessidades dos usuários, iniciativas ecoeficientes e visão de futuro. No caso estudado de Belo Horizonte, o que a prefeitura informa como programas de incentivo ao transporte são os projetos municipais, que têm interface direta com o sistema de transportes que, por sua vez, interferem na mobilidade de pessoas e mercadorias (SEDRU, 2011^a) e (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2018). Programas relacionados à mobilidade e transporte sustentável.

O sistema de transportes da Região Metropolitana de Belo Horizonte é pouco articulado e se organiza em redes independentes. A rede sobre trilhos do trem metropolitano, um dos principais elementos do sistema, é gerenciado pela CBTU e, junto com os sistemas sobre pneus de Belo Horizonte e outras dez cidades da RMBH – Betim, Brumadinho, Contagem, Ibirité, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Sabará, Santa Luzia, Vespasiano, cobrem grande parte das regiões com demanda por transportes. Ressalta-se que os sistemas metropolitanos e os intramunicipais ainda não foram municipalizados, e o sistema de metrô está em processo de regionalização e deve ser assumido pela Metrominas, uma empresa constituída pelo governo de MG e pelas prefeituras de Belo Horizonte e de Contagem. As insuficientes condições de integração e a falta de gestão integrada eficiente reforçam os problemas regionais e conferem inadequação do sistema às necessidades dos usuários.

Está em curso em Belo Horizonte a implantação de uma rede de média/alta capacidade, que teve como marco a operação do sistema MOVE cuja conclusão está prevista para 2020. Os corredores de tráfego da Av. Antônio Carlos e da Av. Cristiano Machado, com extensão de 23 e 25 km, respectivamente, atendem mais de 500 mil usuários, por dia, que se distribuem em 44 estações.

Figure 24 – Sistema MOVE - veículo e estação de transbordo



Fonte: Divulgação/PBH.

O Plano Diretor de Mobilidade – PlanMob-BH foi incorporado ao plano diretor da cidade, e o seu acompanhamento é feito pelo Observatório da Mobilidade Urbana – ObsMob-BH, composto por 63 instituições representativas da sociedade, e um total de 126 observadores, reforçando a necessidade de compartilhamento da responsabilidade pela mobilidade urbana entre a sociedade civil, o poder público e os técnicos. Além dessas iniciativas, foi criado o Conselho Municipal de Mobilidade Urbana – COMURB, a fim de garantir a interlocução entre a administração pública e os diversos setores da sociedade. Todas essas iniciativas tendem a influenciar positivamente nas variáveis que dizem respeito à qualidade da integração, formalidade, visão de futuro transparência e, em última análise, em benefício da adequação às necessidades dos usuários.

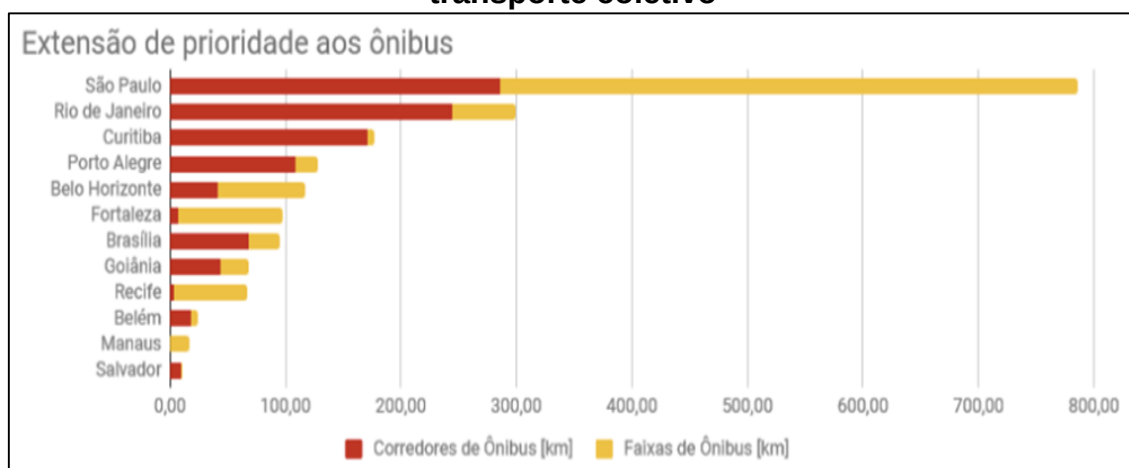
A reestruturação do transporte público de Belo Horizonte vem acontecendo desde 1995, com importante implantação dos sistemas tronco-alimentados, vias exclusivas, adequações de infraestrutura e de frota, além da incipiente integração tarifária para que seja mais atrativo aos usuários. Ainda assim, o crescimento do transporte individual continua a ser maior do que o dos modais coletivos, e a participação dos meios de transporte coletivos na escolha modal vem diminuindo, tanto em Belo Horizonte (-17%) quanto na RMBH (-14%), apontando para uma tendência de variação negativa da demanda como um atributo da visão de futuro, e que traz implicações também para a expectativa de desempenho do sistema. A região central, desde 2014, foi conectada à região norte, pelo MOVE. Isso permitiu que toda a rede naquele vetor fosse readequada, melhorando sensivelmente a qualidade da integração física e tarifária para uma parcela significativa da população, e fazendo com que a meta de 2008, de recuperar a participação de 70% dos deslocamentos totais com transporte público coletivo, fosse mais factível. Os dados mais recentes ainda não estão disponíveis.

O crescimento do MOVE vem atenuando as quedas de utilização dos ônibus e complementares, mas a qualidade da integração entre os modais rodoviário e ferroviário ainda é bastante limitada (PBH, portal web). De todo modo, no que diz respeito à introdução de iniciativas ecoeficientes, alguns itens de conforto e tecnologia já foram incorporados ao sistema MOVE, que já disponibiliza, além dos sistemas de monitoramento por GPS que trazem mais segurança e mobilidade, computador de bordo, câmeras de segurança, sistema de áudio com informações e painéis com a indicação das próximas paradas, melhorando a confiabilidade e a percepção de qualidade pelo usuário.

No que diz respeito ao atributo uso do espaço público em favor do transporte sustentável, o sistema de Belo Horizonte apresenta deficiências. O aspecto mais evidente deste atributo é o modesto volume de km de via pública com prioridade ou exclusividade de transporte coletivo. Ao disputar espaço viário com os veículos particulares, o transporte coletivo tem sua velocidade, segurança, conforto e confiabilidade reduzidos. A figura “quantidade de quilômetros de infraestrutura para priorização do transporte coletivo” demonstra a comparação entre diferentes cidades do Brasil em volume de quilômetros de faixas e corredores exclusivos de ônibus e a figura “quantidade de quilômetros

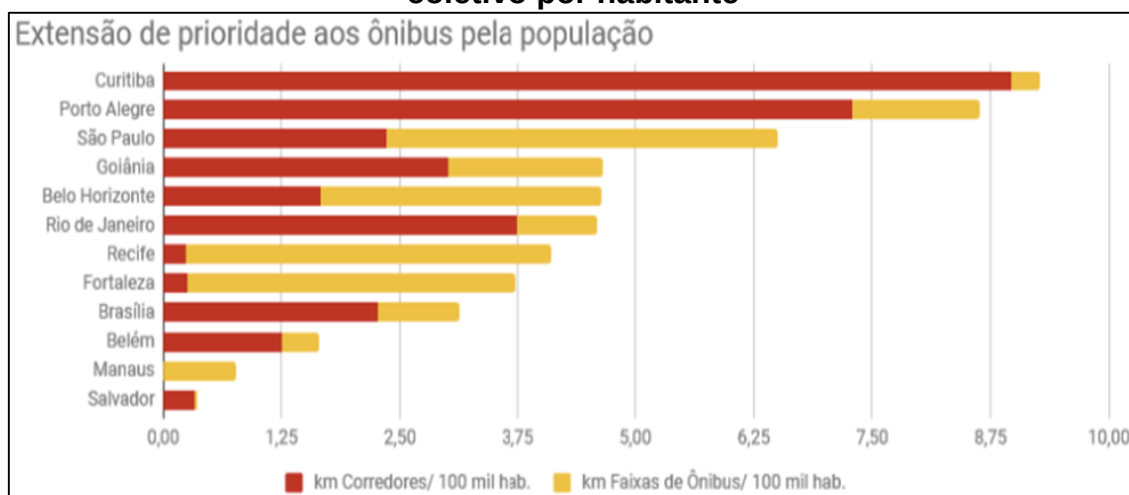
de priorização do transporte coletivo por habitante” demonstra a relação entre a existência das vias de acesso prioritário ou exclusivo em função do número de habitantes servidos.

Figura 25 – Quantidade de km de infraestrutura para priorização do transporte coletivo



Fonte: IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do consumidor – Programa de mobilidade

Figura 26 – Quantidade de quilômetros de priorização do transporte coletivo por habitante



Fonte: IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do consumidor – Programa de mobilidade

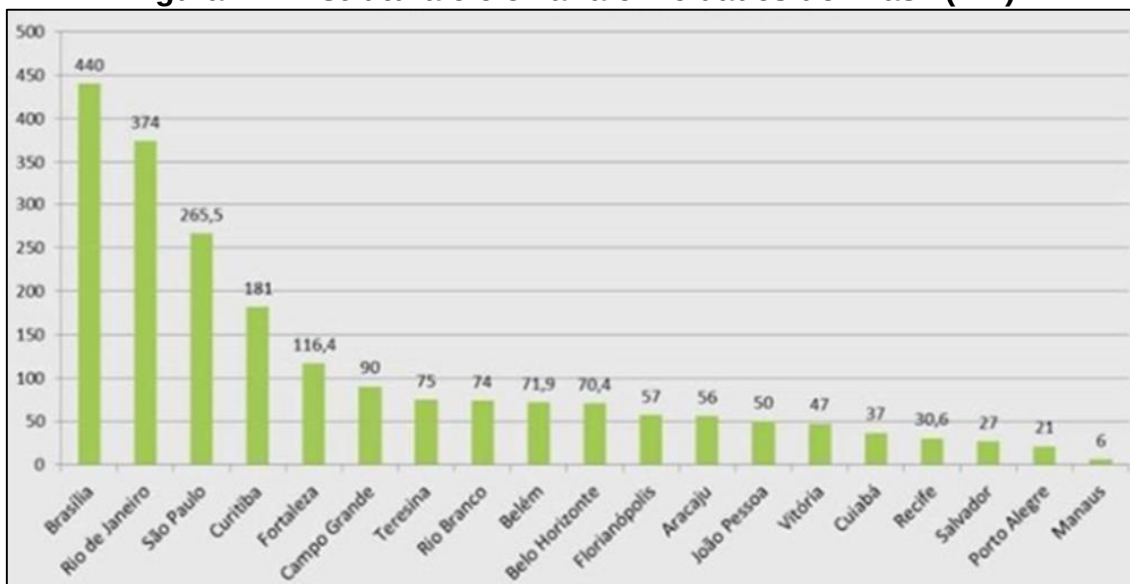
No que diz respeito à adequação às necessidades dos usuários, no atributo conforto e percepção de qualidade, medido por pesquisas amostrais, o desempenho do sistema de BH é insatisfatório. São medidos os seguintes indicadores: avaliação positiva do SIT e do MOVE, a imagem da Bhtrans, o trânsito, a qualidade das informações disponíveis para a escolha modal, a

utilização percentual dos modais coletivos no total de deslocamentos, a percepção da modernização do sistema e a percepção de melhoria no transporte coletivo convencional, mas não foram identificados indicadores específicos de impacto ambiental.

Ainda no que diz respeito à integração intermodal, o sistema de metrô também teve a sua participação ligeiramente incrementada, mas os resultados de 3,3% de participação em 2015 ainda são incipientes, e entre os anos de 2014 e 2015 tiveram ligeira queda, talvez em função da desaceleração da atividade econômica.

Ao tratarmos da multimodalidade como uma característica desejada, os modais não motorizados tampouco parecem representar uma opção viável de deslocamento, e tiveram tímido incremento, 4 a 6%, tanto em Belo Horizonte quanto na RMBH e em comparação a outras cidades brasileiras, a rede cicloviária de Belo Horizonte é modesta. Em contrapartida, a utilização dos modais de deslocamento individual cresceu aproximadamente 9% na contramão das práticas sustentáveis propostas, e a variável visão de futuro vem demonstrando que o sistema não tem evoluído da forma desejada.

Figura 27 – Estrutura cicloviária em cidades do Brasil (KM)



Fonte: <https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/dados/sism>

Com grande influência no custo de transporte do sistema, superposição de serviços, diminuição da velocidade de deslocamento e, principalmente, na

aderência e respeito aos contratos de concessão firmados, o transporte rodoviário irregular e clandestino atua como agravante do baixo nível de sustentabilidade nas dimensões econômicas e ambientais, principalmente. Apesar de terem sido absorvidos pela prefeitura e incorporados ao sistema em 2001, as vans, micro-ônibus e peruas informais continuam a contribuir para o desequilíbrio econômico do sistema. Ao se analisar isoladamente a perda de participação do transporte rodoviário legal, a queda de participação é ainda mais relevante, passando de 40% em 2002 para 21% em 2012 (análise de viagens da Matriz O/D – 2002 e 2012).

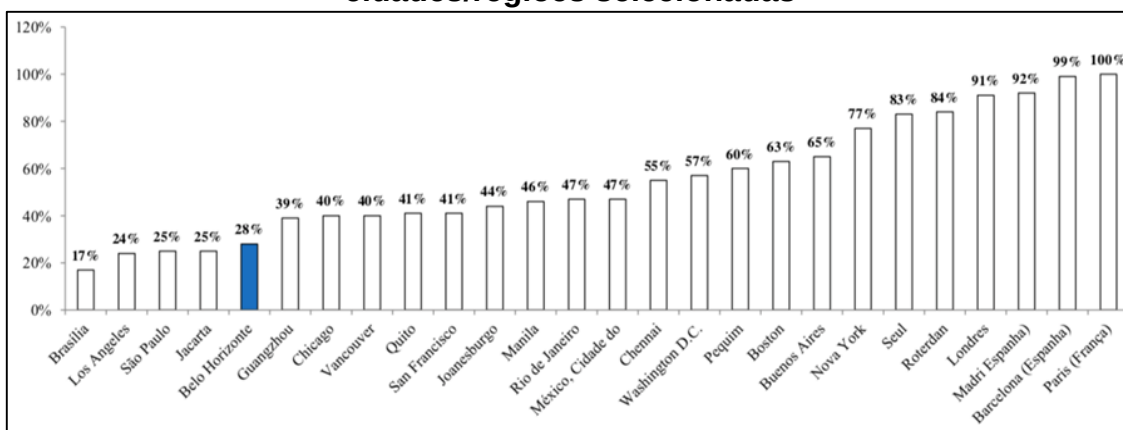
No que diz respeito à transparência na utilização do transporte como instrumento de política social, a instituição das gratuidades não respeita a determinação da lei de responsabilidade fiscal, na qual, ao introduzir um novo elemento de custo ou despesa, há que se apontar de onde virá a receita para cobri-lo. No caso específico das gratuidades do setor de transporte, o usuário pagante é quem arca com elas, uma vez que não há subsídio público e todos os custos do sistema são repartidos entre os passageiros pagantes. É uma forma perversa de subsidio cruzado e privado.

Entre as gratuidades vigentes em Belo Horizonte, há os maiores de 65 anos que têm acesso livre ao transporte público, inclusive sem o cartão BHbus, e esse é um agravante, pois além do ônus da gratuidade, gera incorreções nas estatísticas de utilização, pois não permitem o controle da demanda nem a observação dos padrões de deslocamento. Outras gratuidades que ainda subsistem são as dos agentes do Ministério do Trabalho, carteiros e mensageiros dos correios, oficiais de justiça, crianças menores de 5 anos, portadores de deficiência e pacientes de tratamento renal crônico, ambos com acompanhante, além dos estudantes que pagam apenas metade da tarifa.

Reforçando a ideia de que a adequação às necessidades dos usuários e atratividade do sistema coletivo é baixa, no percentual de usuários que alterou sua forma de se deslocar na última pesquisa, a maioria deles migrou dos ônibus convencionais para os veículos particulares, alimentando o ciclo vicioso da insustentabilidade. A facilidade de acesso à rede estruturante representada pela capilaridade é um dos atributos da variável adequação às necessidades dos usuários e apesar da boa capilaridade do sistema de transporte como um todo, a rede de média ou alta capacidade ainda não é suficientemente

acessível e dificulta o escoamento do fluxo de passageiros com eficiência como demonstra a figura “percentual da população localizada no raio de 1km de estação da rede pública de média ou alta capacidade em comparação com outras cidades(2015) e o mapa das linhas de média e alta capacidade em Belo Horizonte denominado de linhas troncais na figura “rede estruturante de transporte

Figura 28 – Percentual da população localizada no raio de 1km de distância de uma estação da rede de transporte público coletivo de média ou alta capacidade de Belo Horizonte em comparação com outras cidades/regiões selecionadas



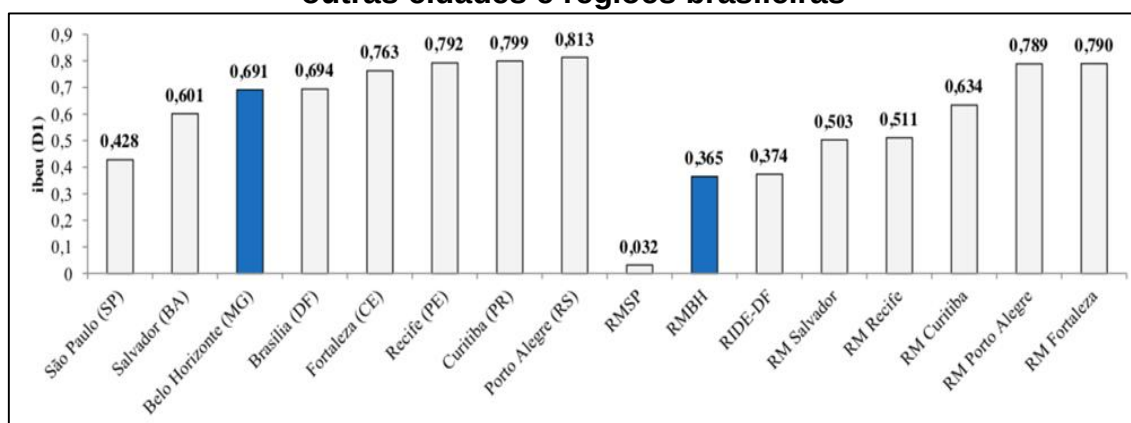
Fonte: BHTRANS – SisMob – BH.

Como prática inovadora, o município de Belo Horizonte tem adotado uma abordagem de gestão alinhada ao conceito de *Transit Oriented Development* – TOD. O conceito TOD é norteador das políticas de uso de solo e mobilidade desde o PMU, em 2009. Pretende redefinir o zoneamento de certas áreas da cidade, estimulando o adensamento e a reorganização para que a cidade se torne mais compacta, com priorização para os modos de transporte a pé, de bicicleta e de transporte público sobre o modo individual motorizado, influenciando na integração intermodal e contribuindo para melhores indicadores de impacto ambiental.

Apesar dos esforços envidados, a percepção de boa qualidade dos serviços de transporte coletivo vem diminuindo. Nos anos iniciais da década de 2000, a percepção de qualidade girava em torno de 30 a 40%, e a partir de 2008 passou para o patamar de 10 a 20%, fazendo com que a meta de satisfação de 60%, em 2020, seja ainda mais difícil, não só pelas questões

estruturantes do sistema como o aumento do nível de exigência e qualidade das informações dos usuários. Ainda no que diz respeito ao bem-estar urbano, a figura “Índice de bem-estar relativo ao tempo de deslocamento casa-trabalho de Belo Horizonte e RMBH em comparação a outras cidades e regiões brasileiras” explicita o potencial de melhora deste indicador do atributo conforto e percepção de qualidade na variável adequação às necessidades dos usuários e ainda no atributo tendência de variação da demanda na variável visão de futuro do SIT.

Figura 29 – Índice de bem-estar urbano relativo ao tempo de deslocamento casa-trabalho de Belo Horizonte e RMBH em comparação à outras cidades e regiões brasileiras



Fonte: BHTrans – SisMob – BH.

O sistema inteligente do transporte do município de Belo Horizonte, o SITBUS, é uma iniciativa ecoeficiente e uma inovação importante, na dimensão social contribui para a variável transparência, fornecendo ao usuário informações mais precisas. É baseado no sistema internacional ITS – Intelligent Transportation System, que facilita a gestão operacional, o monitoramento, o controle da arrecadação e gestão da informação. O sistema possibilita, em tempo real, o acesso à informação aos usuários, concessionárias e à BHTrans, seja dentro dos ônibus, em estações e pontos de embarque e desembarque, pela internet e através da telefonia móvel, antes e durante os deslocamentos dos usuários. Desde 2015, o aplicativo SIU funciona como ferramenta auxiliar à interação com usuários, provendo as mesmas informações que as disponíveis nos pontos de embarque e desembarque.

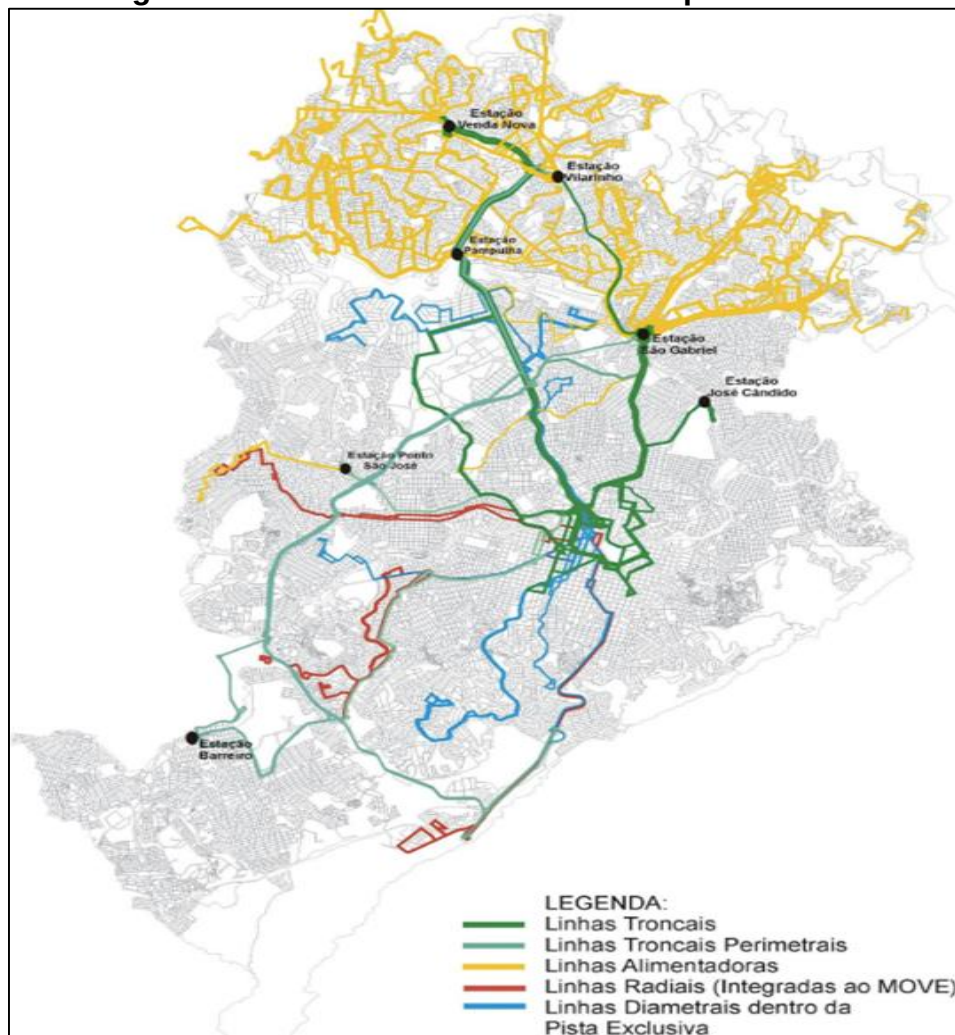
O controle financeiro do sistema é feito no sistema de arrecadação eletrônica, que confere confiabilidade e transparência ao sistema, e ainda permite o controle dos meios de pagamentos e a integração temporal. Sem o sistema de arrecadação eletrônica não haveria informação disponível para adequação de política tarifária, racionalização de custos e recursos. Grande parte das receitas do sistema acontece sob o sistema de arrecadação eletrônica, mas aproximadamente 30% das viagens ainda são pagas dentro dos veículos, em espécie, diminuindo a segurança dos passageiros, por criar um ambiente com volume relevante de dinheiro em espécie, e sujeito a furtos e roubos.

O processo de melhora da variável qualidade da integração, que ainda está em andamento, foi iniciado na década de 80, quando foi implantada a câmara de compensação tarifária, e evoluiu gradualmente ao longo desses mais de 30 anos. Até então, as linhas mais longas e onerosas tinham tarifas diferenciadas, penalizando exatamente os mais prejudicados em termos de mobilidade. A CCT permitiu os subsídios cruzados e a unificação das tarifas, inclusive com o metrô. Na década de 90, passou a vigor uma tarifa única para todas as linhas diametrais, foram implantadas linhas troncais e alimentadoras, uma tarifa menor para as linhas circulares, que operavam somente na área central, e a possibilidade de se integrar ao metrô em estações fechadas (Cançado, Siqueira, Watanabe, & Cruz, 1998).

Posteriormente, em 2001, foi criado o transporte suplementar, que não permitia integração de nenhuma forma, e em 2004 foi desenvolvido o conceito de tarifa regional para a região do Barreiro, com tarifa reduzida em relação à predominante no sistema. Foram criadas, ainda, as linhas de vilas e favelas, e em 2006 foi implantado o conceito de integração temporal, que permitia a redução em 50% da tarifa na utilização em uma segunda viagem rodoviária ou em metrô, desde que dentro de um intervalo máximo de 90 minutos. Também foram criadas tarifas regionais para as estações de integração São Miguel e Venda Nova. Já em 2008, foi implantada a rede de domingo sem tarifa adicional na integração e, finalmente, em 2014, com a implantação do MOVE, a maioria dos serviços foi integrada sem custos adicionais, e foram implantadas novas tarifas regionais nas estações da Pampulha e Vilarinho. Os

deslocamentos caracterizados como retorno não se enquadram nos critérios de integração (Figura 37 – mapa de linhas do BRT Move em operação em 2015).

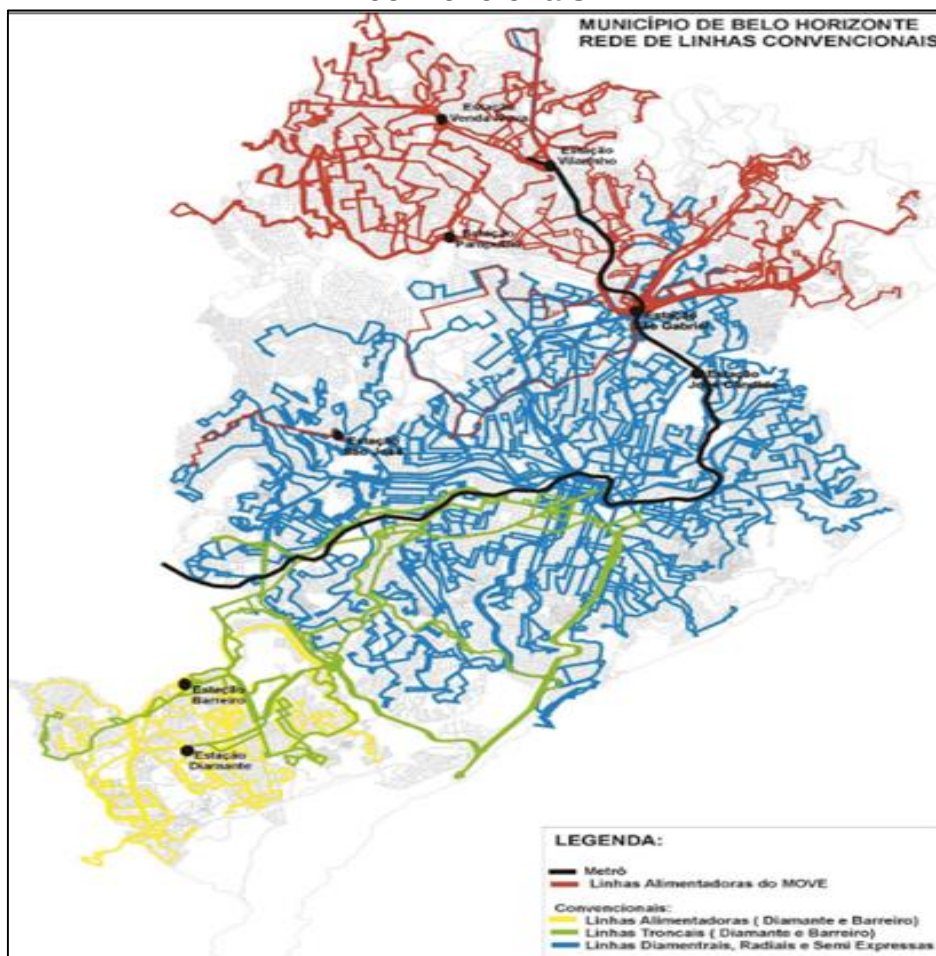
Figura 30 – Rede estruturante de transporte em BH



Fonte: BHTrans – SisMob – BH

Ainda não estão criadas as condições para integração dos serviços metropolitanos e municipais. O sistema de transporte metropolitano opera 359 linhas, em Belo Horizonte, e representa aproximadamente um quarto do volume de passageiros totais, transportados diariamente, na RMBH (Figura 38 – mapa de linhas e rede de transporte integrada). Eles deveriam operar como um sistema único, mas ainda atuam de forma descoordenada e sob diferentes regulamentações, com prazos de concessão desencontrados e concorrendo uns com os outros, ao invés de se complementarem como seria desejável.

Figura 31 – Mapa de linhas e rede de transporte integrada – linhas convencionais



Fonte: BHTrans – SisMob – BH

Mesmo no transporte não motorizado há muitos dificultadores, tais como a má conservação do pavimento, a ocupação das calçadas por ambulantes, as precárias condições das poucas ciclovias e a falta de segurança.

Não se pode atribuir aos investidores privados o ônus pelos problemas do sistema de transporte. Muito antes pelo contrário, contratos com a iniciativa privada com bons instrumentos de controle, que atendam às variáveis formalidade e visão de futuro, podem ser as melhores formas de gestão de transportes.

O projeto *Cities on the Move*, do Banco Mundial, se coloca contra a provisão direta dos serviços de transporte pelo governo e também contra os mercados informais desregulados. Recomenda uma abordagem público/privada, na qual os serviços seriam prestados por operadores privados, através de contratos competitivos e que contemplassem alocação de risco. O

poder público é essencial na criação de infraestrutura especializada, quando mandatária, ainda que a propriedade dos meios de execução dos serviços possa ser do poder público ou com participação mista (Mitric, 2013), e a participação da sociedade na concepção e controle do sistema de transporte, atendendo à variável transparência, é fundamental para a construção do modelo ideal para a realidade local (Gwilliam, 2013).

Da parte do poder público concedente em Belo Horizonte, a prefeitura programa investimentos em informação e ampliação da integração física e tarifária, criação de um fundo perene de investimento em transporte coletivo, incentivo ao uso do cartão BHBus, ampliação da frota com ar condicionado e da frota suplementar, investimento na padronização dos abrigos e pontos de parada, implantação de projeto piloto de ônibus elétricos, ampliação de corredores de transporte rápido por ônibus, implementação do bilhete único municipal e intermunicipal, implantação de novas ciclovias e bicicletário para integração com outros modais e investimento em infraestrutura viária, que promova interligação regional. Caso sejam bem executados, esses programas devem contribuir para melhorar a adequação às necessidades dos usuários, principalmente no que diz respeito à segurança, conforto e qualidade percebida no sistema integrado de transporte.

Ao final deste capítulo é apresentado um quadro resumo comparativo, que ilustra as observações feitas acima e contribui para a análise objetiva das variáveis consideradas relevantes para o estudo de caso comparativo proposto.

4.3 Comparação entre o sistema de Transporte de Genebra e o Sistema de transporte de Belo Horizonte

O Quadro 6 – Aspectos relevantes acerca dos sistemas de transporte público de Belo Horizonte e de Genebra, elenca algumas das principais características dos sistemas de transporte de Belo Horizonte (RMBH) e de Genebra, comparando os fatores que, de alguma forma, contribuem para o estudo das variáveis elencadas nos quadros seguintes, que se referem respectivamente às dimensões econômica, ambiental e social da sustentabilidade, contemplando os atributos: aderência a contratos, ambiente de concorrência, gestão integrada, integração física, integração tarifária,

flexibilidade, tendência de variação da demanda, expectativa de desempenho, aderência ao plano diretor, indicadores de controle, participação de transporte sustentável, inovações sustentáveis, uso do espaço público em favor do transporte sustentável, tarifa, adequações operacionais, conforto, e percepção de qualidade, segurança, participação da sociedade e governança.

Quadro 6 – Aspectos relevantes acerca dos sistemas de transporte público de Belo Horizonte e de Genebra

Características	Belo Horizonte	Genebra
Modelo de concessão	Concessão por 15 anos	Contratação revista a cada 4 anos
Operadores	Diversas empresas privadas organizadas em consórcios	Contratos de exclusividade com controle do poder concedente
Área servida pelo sistema	9472,4 km ²	282,3 km ²
População servida pelo sistema	4.800.000	700.000
Densidade demográfica (Hab./km ²)	7177	12000 na cidade de Genebra
IDH	0,77 a 0,89	0,95
Usuários atendidos anualmente	376 Milhões	216,5 Milhões
Renda Per Capita	Aprox. 8.050 Euros	Aprox. 98.000 Euros
Taxas de desemprego	11-13%	5-6%
Arrecadação 9314Mi (em EUR)	Aprox. 306 Milhões	Aprox. 150 Milhões
Densidade populacional (hab/km ²)	7177	12000

Fonte: Produzido pelo autor.

Quadro 7 – Comparativo das variáveis e atributos dos sistemas de transporte de Belo Horizonte e Genebra sob a dimensão econômica

Variável	Atributos	Belo Horizonte	Genebra
Formalidade	Aderência a contratos	Períodos de operação com permissão precária	Contratos renovados a cada 4 anos e revistos sistematicamente
		Frequente judicialização dos contratos, tanto por parte da defensoria pública quanto pelos empresários	Respeito aos contratos, gestão profissional com capital público, forte atuação do setor privado, inclusive em projetos de infraestrutura
	Ambiente de concorrência	Concorrência com transporte informal	Controle rigoroso da informalidade
		Diversas empresas privadas	Operação concentrada, TPG = 90% da oferta de serviço
Qualidade da Integração	Gestão Integrada	Gestoras municipais atuam de forma independente	Unireso coordena e consolida o planejamento – Grande influência das instituições cantonais – Comité Régional Franco-Genevois
	Integração física	Bom nível de integração física, gradualmente agregada ao MOVE	Plena integração física
		Cerca de 19% dos usuários se beneficiam da integração	N.A
	Integração Tarifária	Integração tarifária parcial, diversos operadores	Plena integração tarifária, inclusive multimodal
	Flexibilidade	Boa	Excelente
Visão de futuro	Tendência de variação da demanda	Decrescente	Estável
	Expectativa de desempenho	Reversão da queda sistemática, a partir de 2011, da utilização do sistema público de transporte	Aumentar a participação no transporte público, 98,6% da população tem acesso ao transporte público a menos de 500m de casa
		Rede estruturante em expansão, com a operação do MOVE, passando de 12% em 2013 para 28% em 2015	Incremento da transição da utilização do automóvel para a integração multimodal
			Modelo de urbanização compacta
	Aderência ao plano diretor	Baixa	Alta

Fonte: Produzido pelo autor.

Quadro 8 – Comparativo das variáveis e atributos dos sistemas de transporte de Belo Horizonte e Genebra sob a dimensão ambiental

Variável	Atributos	Belo Horizonte	Genebra
Controle de impacto ambiental	Indicadores de controle	Não é possível obter uma análise precisa, por falta de atualização dos indicadores e da baixa confiabilidade das estações de medição	N.A
		Piora dos indicadores de emissões de gases ligados ao “Efeito estufa”/ per capita	N.A
		Alto nível de ruído	Nível de ruído de 49 a 58 decibéis, máximos no centro da cidade
		Ociosidade, IPK = 2,23	IPK = 6,7
	Participação de transporte sustentável		Índice Passageiros x KM = 561.000.000
		Frota de veículos elétricos incipiente, operação em teste	Grande parte da frota em operação é de veículos elétricos
		Baixo nível de integração com modais não motorizados – calçadas não padronizadas e em péssimo estado de conservação, ciclovias insuficientes e malcuidadas	Alto nível de integração com modais não motorizados – grande fluxo de pedestres, bicicletas, patinetes integrado às linhas de transporte – até 9% dos deslocamentos em algumas áreas centrais são feitos utilizando-se bicicletas.
		Índice de 28,1% de utilização de transporte público	Índice de 41% de utilização de transporte público
		Tempo médio de viagem em transporte coletivo é 2,31 vezes maior que em transporte privado, representou piora de 22,9% em 10 anos.	
Iniciativas ecoeficientes	Inovações sustentáveis	Programa de substituição gradual da frota por veículos menos poluentes	13 veículos de grande capacidade e baixíssimo nível de ruídos
			2 veículos de recarga ultrarrápida e automática nos pontos de parada
			1 veículo autônomo, atuando como complementar em horário de pico (linha Meyrin x estação Cornavin)

		Aplicativo para rede móvel de celulares	Aplicativo para rede móvel de celulares
	Uso do espaço público em favor do transporte sustentável	Problemas de urbanização e favelas	Preservação de cinturão verde
			Utilização prioritária do espaço viário

Fonte: Produzido pelo autor.

Quadro 9 – Comparativo das variáveis e atributos dos sistemas de transporte de Belo Horizonte e Genebra sob a dimensão social

Variável	Atributos	Belo Horizonte	Genebra
Adequação às necessidades dos usuários	Tarifa (em Euros)	1 EUR	3 EUR
	Adequações operacionais	Linhas expressas	Linhas expressas
		Cobreadores	Máquina de emissão de bilhetes
		Aumento da frota acessível por elevador hidráulico	Parada sob demanda no período noturno, feriados e domingos
		Boa capilaridade com baixo índice de proximidade com a rede de média e alta velocidade	Boa capilaridade, alto índice de proximidade da rede estruturante de média e alta velocidade
		Tarifa única por área de cobertura, com integração temporal de 1,5h em cartão, com validador ou pagamento em espécie ao cobrador	Diversas tarifas, passe diário, passe para viagem fora de horário de pico, tarifa especial para trajeto curto (até 3 paradas), passe mensal, passe anual, tarifa de grupo
	Conforto e percepção de qualidade	Parte da frota climatizada	Toda a frota climatizada
		92% da frota com alguma facilidade de embarque e desembarque	Wifi disponível em parte da frota e em todos os nós de conexão
		Reclamação por conduta inadequada dos operadores chega a 66,4%, não foi evidenciado objetivo para este indicador	Os funcionários da TPG devem se comunicar em pelo menos uma língua estrangeira além do francês para atender a comunidade internacional usuária do sistema de Genebra
		Avaliação positiva de aprox. 13%, objetivo para 2014 já era 50%, e 60% para 2020 – a avaliação de ruim e péssimo era de 47% em 2015 – piora sistemática da avaliação geral	Excelência – (Benchmarking European Service of public Transport – L'enquête BEST)
		Serviço de vendas on line	Serviço de vendas on line

	Segurança	Insegurança e conflitos	Alto nível de segurança, poucos incidentes
		Sobreposição e conflitos na competência da fiscalização	Controlleurs (operacionais) e Polícia de transporte para segurança patrimonial e integridade física
Transparência	Participação da sociedade	Desconhecimento do modelo de operação, suas características e implicações	Subsídio público e participação da sociedade nas decisões estratégicas- voto popular em questões de grande impacto
	Governança	Os resultados dos operadores não são disponibilizados e os relatórios de desempenho não são publicados regularmente	Relatórios e prestação de conta detalhados, auditáveis e amplamente acessíveis
			Projeto em implantação <i>Convention 500 : Gouvernance et Paysage tarifaire 2020</i>

Fonte: Produzido pelo autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi caracterizar os sistemas de transporte de Genebra e Belo Horizonte, compará-los e sugerir iniciativas que aportem sustentabilidade aos sistemas. As particularidades socioeconômicas, demográficas e no desenho urbano, a influência da área central e o nível de motorização de ambos os sistemas exigiram que, para efeito de comparação, fossem propostas sete variáveis de análise que cobrissem devidamente as 3 dimensões da sustentabilidade, e ainda pudessem ser aprofundadas em atributos específicos de cada uma.

Como premissa da sustentabilidade, as variáveis ligadas à dimensão econômica não se sobrepõem as das outras dimensões, e os impactos positivos do equilíbrio das dimensões sociais e ambientais com a econômica resultam, no caso estudado, em transporte sustentável. A análise das variáveis e atributos mais relevantes de cada sistema e a relação entre eles representam uma proposta de análise de sistemas de transporte integrados à luz da sustentabilidade.

O sistema de transportes de Genebra diferencia-se do de outras cidades da Suíça por questões ligadas ao contexto histórico-geográfico-cultural, que foram determinantes para o seu desenvolvimento. O fato de o cantão ser praticamente incrustado em território internacional e de ser uma referência internacional de multiculturalidade foi um dificultador de políticas de contenção da expansão da motorização individual, mas, por outro lado, abriu a possibilidade da multimodalidade como caminho para um sistema de transporte integrado e sustentável. Devido à grande importância da cidade, de seu posicionamento geográfico que privilegia o fluxo internacional de indivíduos e veículos e das decisões em relação ao desenho urbano e mobilidade, já tomadas em momentos anteriores, não foi possível redefinir a mobilidade da cidade como essencialmente atrelada ao desenvolvimento do sistema de transporte público. A rede viária de transporte existente já era muito estruturada, e desmobilizá-la significaria muito desperdício.

O desenvolvimento urbano e sua conexão com a rede de transporte é frequentemente associado a fatores endógenos e exógenos. Os fatores

endógenos, ao desenvolvimento urbano, dizem respeito principalmente à consciência ecológica, ao histórico de aproveitamento do espaço urbano e à tradição política. Por outro lado, fatores exógenos como o equilíbrio e coordenação de objetivos dos diversos entes da rede (Kaufmann & Sager, 2006), também influenciam na relação entre a rede de transportes e o desenvolvimento urbano, de forma que os interesses de parte tendem a influir no todo. Partindo dessa constatação, a gestão integrada é mais difícil, na medida em que a rede é mais diversa, multicultural e movida por interesses distintos.

Em Genebra, a implementação de um sistema integrado e equilibrado demandou esforços relevantes na superação da diversidade dos interesses e da importância dada à individualidade, como um valor tão importante para a sociedade. A opção por desenvolver diversos modais que não concorrem entre si, mas se complementam, parece ter sido uma escolha acertada, e constitui a principal contribuição conceitual que o estudo de caso pode trazer para o sistema de Belo Horizonte. Genebra oferece a este trabalho um caminho, no qual é possível desenvolver um sistema integrado de transporte eficiente e sustentável, sem inviabilizar os meios de locomoção privados e respeitando a multiplicidade de objetivos e necessidades que a mobilidade urbana evidencia.

Ainda no campo das políticas de planejamento urbano, essas que são severamente influenciadas pelas decisões tomadas anteriormente, e podem afetar, de forma proibitiva, os ajustes de estratégias locais ou mudanças de direcionamento. Principalmente em grandes cidades, modificações estruturais envolvem grandes volumes de investimento, tempo e recursos que não costumam ser ativos abundantes em países em desenvolvimento como o Brasil. Em Belo Horizonte e em Genebra as condições e as características anteriores dos sistemas contribuem para que a multimodalidade seja uma solução interessante no desafio da construção de um sistema de transporte sustentável.

A coordenação da utilização de veículos privados e meios públicos de transporte pode ser questionada sob o conceito da sustentabilidade absoluta, uma vez que os veículos privados, independente do combustível utilizado, serão sempre responsáveis por maiores impactos ambientais do que o transporte público. Entretanto, Belo Horizonte é uma cidade muito grande (se

comparada com Genebra, principalmente), os recursos são escassos, o estrangulamento do fluxo de veículos, o crescimento desordenado, a informalidade e os problemas de urbanização característicos de diversas cidades brasileiras, fazem com que o aproveitamento da infraestrutura existente seja fundamental.

Neste trabalho, considerou-se a sustentabilidade como referência ideal, no entanto, a ecoeficiência foi tida como uma relação mais prática entre a utilização dos recursos e os benefícios auferidos, o que é possível em qualquer situação. Algumas iniciativas foram sugeridas, estudadas e hierarquizadas a partir das variáveis e atributos selecionados, que podem contribuir para um sistema mais sustentável em Belo Horizonte.

5.1 Iniciativas de aplicação imediata e baixa necessidade de recursos

a) Privilegiar o transporte público no uso do espaço viário: Genebra é uma cidade que também tem problemas de congestionamento e trânsito pesado, com velocidades relativamente baixas em horários de pico de demanda e grande concentração dos postos de trabalho na área central. Entretanto, um sistema de transporte público sustentável, a partir das evidências estudadas, não precisa, necessariamente, ser isento desses problemas. Há instrumentos de se intervir no sistema, de forma que se a velocidade de transporte dos veículos particulares é baixa e as ruas congestionadas, seja dado privilégio do transporte público na utilização do espaço viário e, assim, isentá-lo de parte do problema.

O transporte público em Genebra, mesmo nas vias de utilização mista, tem prioridade de circulação. Há semáforos específicos para o transporte público, que permitem a passagem desses veículos antes dos veículos particulares, e essa iniciativa é emblemática pelo fato de que apesar de respeitar a decisão de utilização do transporte particular, é possível atuar em prol de um sistema de transporte mais sustentável.

Estabelecer prioridade de acesso aos veículos de transporte público coletivo é uma das iniciativas propostas, o que poderia ser feito com baixo nível de investimentos e retornos imediatos, aumentando o nível de sustentabilidade do SIT de BH.

b) Controlar a formalidade e eliminar o transporte clandestino: Um sistema de transporte, no qual a formalidade seja imperativa, é condição que depende mais de gestão do que de investimentos e recursos financeiros. O controle do transporte clandestino e a adoção de contratos de operação, rigorosamente fiscalizados, respeitados e reavaliados com maior frequência, é condição para a criação do círculo virtuoso que realimenta o sistema formal de usuários e reduz progressivamente o custo unitário das viagens, beneficiando a sociedade, a qualidade da operação e o sistema.

Sem o respeito à variável formalidade, não há como desenvolver um projeto de SIT alinhado à visão de futuro. Em Genebra, os contratos são reavaliados a cada 4 anos, permitindo adequações às necessidades dos usuários, incorporando inovações como iniciativas ecoeficientes e adequando a qualidade da integração à mudanças nos perfis de deslocamento, frequentes na sociedade. De maneira geral, os contratos de transporte no Brasil são longos – 15 a 25 anos de prazo de execução – e, normalmente, não preveem reavaliações estruturais. O padrão de revisão dos contratos passa mais pelos atributos ligados às variáveis da dimensão econômica, como a tarifa e adequações operacionais, do que à abordagem equilibrada de todas as dimensões. O próprio poder concedente costuma ser leniente no combate ao transporte clandestino e controle dos serviços intermediados pelos aplicativos de transportes, desrespeitando a variável formalidade, concedendo gratuidades que imputam custos, sem que haja compensação prevista e ignorando as variáveis transparência e visão de futuro nos seus diversos atributos.

c) Alinhar a gestão da rede: A gestão integrada das políticas de desenvolvimento urbano e seus instrumentos, como os PDDU's e políticas regionais de cada subsistema, pode trazer a visão de futuro alinhada entre os entes da rede de transportes e promover melhora das condições de mobilidade. A integração da gestão permite a construção de cenários mais factíveis, com menos variáveis sem controle, uma vez que o fluxo de outros subsistemas é melhor avaliado. A integração da gestão permite ainda suplantar deficiências orçamentárias de um subsistema, em particular, quando identificado o impacto desse no sistema integrado.

Além da transposição das limitações de orçamento individuais, a gestão

integrada permite a geração de estruturas de garantia conjunta, que garante acesso a melhores condições de financiamento para projetos de longo prazo, atendendo às variáveis visão de futuro, adequação às necessidades dos usuários, iniciativas ecoeficientes, qualidade da integração e transparência. A Bhtrans afirma que é possível incorporar usuários ao SIT, mas o esforço para a melhora do desempenho das variáveis formalidade, transparência e visão de futuro, por meio da utilização de instrumentos regionais de gestão de política de transporte, deve ser tão grande quanto são as deficiências dessas variáveis

d) Controlar os indicadores objetivos de impacto ambiental: O sistema de transporte de BH carece de indicadores objetivos de impacto ambiental. No PMDU - revisão 2015, as propostas de cunho ambiental abrangem o estímulo ao uso do transporte público, integração plena física e tarifária, melhoria da infraestrutura do transporte público, promoção da atualização da frota circulante e até medidas que viabilizem subsídio ao transporte público, direta ou indiretamente.

No relatório do Plano Estratégico BH 2017 - 2020, do Observatório da Mobilidade-ObsMob, as medidas ambientais não se referem a indicadores de transporte e, sim, indicadores da qualidade de vida no espaço urbano, tais como qualidade do ar e densidade populacional. O plano estratégico tem nove objetivos estratégicos que não contemplam a questão ambiental, diretamente. Não há indicadores de sustentabilidade na dimensão ambiental.

É importante estabelecer quais são os indicadores ligados ao sistema de transporte e que podem influir nessa dimensão. Sugere-se Índice de Km sustentável / Km total, a medida dos Km percorridos sem poluentes em relação ao km total, o número de novos usuários do sistema público coletivo –egressos de modos individuais– e índice de integrações com transporte sustentável. Há diversos indicadores que podem ser propostos e monitorados a partir dos atributos valorizados, o importante é que esses sejam confiáveis, passíveis de análise evolutiva e que sejam fonte de informação para a tomada de decisão

As iniciativas ecoeficientes só se provam efetivas quando há instrumentos de controle para avaliá-las. É importante medir a adequação à necessidade, ainda que latente, dos usuários, e a transparência com que os resultados são observados pode contribuir para adaptar a realidade vigente e

atender à visão de futuro. Ainda que o impacto positivo não seja imediato e que o peso da variável seja, a princípio, desbalanceado, é preciso que a incorporação das inovações se dê com benefícios mensuráveis e sem que o sistema seja reinicializado ou que os recursos públicos sejam exauridos.

5.2 Iniciativas de aplicação no curto ou médio prazo e com razoável necessidade de recursos

a) Utilizar a multimodalidade: A escolha modal, além de influenciar no cotidiano das pessoas, na disponibilidade econômica e no tempo, é também influenciada por esses e outros fatores, tais como exigência de conforto e oportunidade. Em Genebra, no esquema de mobilidade da cidade, a utilização dos veículos particulares pelos indivíduos sempre foi relevante. Eles tomam sua decisão considerando, além dos aspectos custo e tempo de deslocamento, características socioeconômicas e culturais, nível de renda, densidade de postos de trabalho e influência da principal cidade na região (Palma & RoCHAT, 2000).

Para os usuários de transporte individual, os fatores tempo de viagem e custo da tarifa costumam ter menor impacto do que em outros grupos, e sugerem um peso relativo maior a atributos como conforto e segurança. No caso de Genebra, houve uma decisão estratégica de integrar plenamente todos os modais, facilitar a multimodalidade e respeitar os valores culturais da rede de transporte com acesso coordenado de veículos privados e dos meios públicos de transporte, privilegiando a integração intermodal em suas diversas formas.

O desenvolvimento da multimodalidade como uma opção para Belo Horizonte contribuiria para o melhor equilíbrio entre oferta e demanda. Um grande desafio de qualquer sistema de transporte é adequar a oferta de assentos à demanda, de forma que, ao longo das viagens, a ociosidade seja mínima. É difícil alcançar esse objetivo com um único veículo ao longo da viagem, uma vez que em alguns trechos a demanda é maior. A oferta de serviço deve ser feita pelo pico de demanda, gerando sempre ociosidade ao longo de alguma parte da viagem. Ao fazer conexões que distribuem o fluxo de passageiros entre veículos diferentes, com capacidades adequadas ao fluxo,

sendo ou não do mesmo modal, as possibilidades de eliminação de ociosidade se ampliam.

b) Discutir políticas de gratuidade: A discussão das políticas de gratuidades e suas formas de financiamento: As variáveis transparência e visão de futuro devem nortear a discussão sobre a desoneração da estrutura de custos do sistema que arca com gratuidades, benefícios e serve de instrumento de política social, sem que o equilíbrio econômico financeiro seja observado.

c) Integrar de forma plena, física e tarifária como atenuante da flutuação e adequar a oferta à demanda: A qualidade da integração é variável essencial em qualquer sistema de qualidade reconhecida. Não apenas pela capacidade que a integração tem de adaptar a oferta à demanda, com o estabelecimento de sistemas troncais, alimentadores, dispersores e suplementares, mas também pela flexibilidade que os nódulos de integração trazem para que o sistema acompanhe a evolução da cidade. Além disso, os nódulos de conexão podem se prestar a conectar pessoas e serviços ao sistema de transporte como *hubs* urbanos.

d) Realizar pesquisas e diagnósticos precisos: A transparência no setor de transporte tem poder modificador. Muito do que é planejado e executado é feito sem dados consistentes do perfil de utilização e das necessidades dos usuários. As pesquisas O/D-origem versus destino são bastante dispendiosas e refletem a situação presente, sendo pouco capazes de acompanhar a evolução do espaço urbano, a não ser que sejam feitas com frequência.

O desafio é envolver a sociedade, na eminência de que ela possa contribuir e se responsabilizar pelo desenho proposto para o SIT. Há quem acredite que os usuários não sabem o que querem, e que a decisão deve ser essencialmente técnica, mas a participação democrática, bem como o exemplo de Genebra nos mostrou, pode ser instrumento valioso de inserção e envolvimento. Esse envolvimento representa fornecer informações e debater acerca do sistema, com transparência e governança, inclusive em relação aos custos das decisões, aos benefícios esperados e às fontes de financiamento

possíveis, que podem implicar em desmobilização de recursos de outro setor.

A variável adequação às necessidades dos usuários guarda relação íntima com a transparência. Como citado anteriormente, a adequação é muito dependente das características socioeconômicas dos usuários e do peso relativo que têm os diversos atributos de conforto, segurança e confiabilidade no universo analisado. A adequação é derivada da percepção e da consciência. Em termos simplistas, poderia supor-se que, genericamente, as inadequações dizem respeito sempre ao serviço de baixa qualidade e custo elevado, entretanto, é necessário entender quais são os atributos e indicadores que devem ser perseguidos na prestação de serviços. Usuários de perfil diferente têm diferentes percepções do que significa o atributo conforto e percepção de qualidade. Entrevistas com os usuários feitas em horários de pico, dentro de ônibus, trarão sempre resultados distintos dos usuários eventuais, no que diz respeito à adequação às necessidades dos usuários.

e) Discussão do financiamento público dos custos do sistema de transporte: A transparência tira poder dos governos e contratantes, e o transfere, em parte, ao usuário e, em última instância, à sociedade. O devido endereçamento da variável transparência pode inclusive explicitar a lógica perversa, na qual o sistema é inteiramente financiado apenas pelos usuários, que em geral são os que dispõem de menor índice de mobilidade e que subsidiam as políticas sociais, das quais o poder concedente usufrui como capital político.

Quando uma prefeitura estabelece algum tipo de benefício ou gratuidade, seja tarifa reduzida aos domingos, uma categoria profissional que é isenta de pagamento, ou mesmo os benefícios de acompanhantes a deficientes, o benefício político é ativo da prefeitura – ou poder concedente – e o ônus financeiro desses benefícios recai integralmente sobre os ombros dos usuários pagantes. É um subsídio cruzado, que fomenta a desigualdade. No caso do poder concedente que participa do sistema de transportes com subsídios públicos, essa lógica é invertida: as políticas sociais recaem sob a sociedade, e a adequação do sistema de transportes, bem como a responsabilização pelo seu ônus, são suportadas por quem o defende. Transparência é fundamental no diagnóstico, no debate, na tomada de decisão

e na responsabilização.

f) Escalonar o fluxo de veículos: Políticas de transporte que privilegiem o escoamento escalonado da população, em horários de pico – linhas expressas e paradoras –, descasamento dos horários de grande demanda – horário de funcionamento de repartições e sistema de ensino público, por exemplo – e maior conhecimento do perfil das viagens poderiam contribuir para a maior adequação do sistema às necessidades dos usuários.

5.3 Iniciativas de execução mais complexa e que exigem maior prazo de maturação ou disponibilidade de recursos

a) Personalizar os deslocamentos: O respeito às escolhas modais não exclui o privilégio que o transporte público deve ter sobre os meios de locomoção individuais. A personalização dos deslocamentos é uma tendência nos sistemas de transporte mais eficientes, mas não significa a utilização de veículos particulares. Uma melhor qualidade de integração, utilização de iniciativas ecoeficientes e adequação às necessidades dos usuários pode atender à demanda por deslocamentos personalizados. A distribuição do fluxo em diversos modais oferece combinações muito mais numerosas de deslocamento, e pode atender à necessidade de personalização, sem incentivar utilização de veículos particulares. Serviços expressos circulares, com melhores atributos de conforto entre dois nós de integração, por exemplo, podem permitir experiências diferenciadas e adequar-se às necessidades de parcela dos usuários.

b) Incorporar veículos compartilhados, veículos autônomos, elétricos. Veículos compartilhados (serviços de taxi tradicionais e serviços intermediados por aplicativos), veículos autônomos, elétricos ou movidos a fontes de energia não poluentes não são isoladamente opções viáveis na construção de sistemas de transporte mais sustentáveis. Alguns atributos desses veículos satisfazem as variáveis controle de impacto, adequação às necessidades dos usuários e inovação ecoeficiente, mas não às variáveis visão de futuro, qualidade da integração, formalidade, transparência e controle de

impacto ambiental, reputadas importantes neste trabalho. Mesmo considerando que os veículos autônomos permitissem que o tempo fosse melhor aproveitado pelos usuários, que a posse dos veículos fosse substituída pela experiência de uso, ainda assim esses veículos ocuparão o espaço viário, terão de ser estacionados ou armazenados e, caso isto não ocorra em uma área central, implicará em deslocamentos ociosos ao início e final do período de utilização.

A utilização de veículos autônomos em larga escala, apesar de gerar algumas externalidades positivas como o compartilhamento e ainda permitir que entregas de mercadorias sem condutores no período noturno, contribuiria para o maior volume de viagens, ao contrário do desejado, desestimulando a utilização do transporte público e incentivando as viagens individuais

Outro aspecto a ser considerado na hipótese de utilizar o veículo autônomo em larga escala é o resultado indesejável da possível sedentarização da sociedade. Um sistema sustentável não é aquele, no qual os indivíduos não se movem ativamente sem um veículo com propulsão, pelo contrário. Levando-se à conclusão de que, como parte complementar de um sistema integrado, os veículos elétricos e autônomos e mesmo os veículos particulares à combustão podem fazer sentido, mas nunca como foco principal dos objetivos de mobilidade.

c) Implantação de sistemas estruturantes de grande capacidade: Tampouco há que se pensar exclusivamente nas soluções estruturantes de grande capacidade para as áreas adensadas, bem como os sistemas metroviários, pois esses não se conectam às áreas periféricas e suburbanizadas que são parte da realidade e devem ser levadas em consideração. A multimodalidade, quando consideradas as variáveis propostas neste trabalho, pode representar sustentabilidade.

Belo Horizonte tem ainda problemas urbanos de natureza tão diversa, como áreas sem o mínimo de urbanização e, ao mesmo tempo, grande concentração de atividade econômica e densidade de postos de trabalho na área central. Interferências muito radicais na estrutura de transporte poderiam fazer a cidade colapsar ou, na melhor das hipóteses, não se concretizarem, por carência de recursos financeiros. O exemplo de Genebra, tomando como guia as variáveis das três dimensões da sustentabilidade e seus atributos principais,

pode contribuir para a construção de um sistema mais sustentável, sem que com isso tenha-se que reescrever a história do sistema de transportes de BH e da RMBH.

d) Utilizar estações de integração como *hubs sociais para atrair capital privado*: A utilização das estações como espaços de atratividade social pode incentivar investimentos privados e desenvolver novos negócios, onde inicialmente haveria apenas movimentação de veículos e usuários (*Urban transport interchanges: A methodology for evaluating perceived quality*, Sara Hernandez, Andres Monzon, Rocío de Oña). A participação e envolvimento do setor e, principalmente do capital privado no projeto de integração, pode ser determinante para o seu sucesso. A atração do setor privado se dá com respeito aos contratos, segurança jurídica, planejamento e transparência.

Principalmente no que tange à inovação, a participação do setor privado é fundamental. Os sistemas de gestão de frota de última geração que permitem atuação do centro de controle em tempo real, canais de comunicação direta com os usuários e os contadores de passageiros podem contribuir para mais adequação do sistema às necessidades dos usuários.

O sistema de transporte de BH tem alguns exemplos a seguir, e pode aprender com o sistema de Genebra, principalmente se souber corretamente contextualizá-lo e fazer a transposição dos atributos, de maneira consistente. A observação das sete variáveis propostas neste trabalho, e as dimensões às quais elas se relacionam, representa um guia para que a comparação contribua para a sustentabilidade.

Ao longo do trabalho tentou-se evidenciar que os indivíduos mais ricos, mais bem formados e mais ativos já são os que dispõem de alto nível de mobilidade e que, sendo assim, os investimentos em transporte público são uma forma de socializar o acesso à mobilidade. A partir das constatações, o desafio é a implantação das iniciativas reconhecidamente válidas e das propostas conceituais a serem desenvolvidas. O estudo de caso feito evidencia a capacidade que o planejamento de transporte público tem em promover a qualidade de vida e fomentar o dinamismo econômico, ressalta a importância do desenho urbano e das cidades mais compactas, como ambientes com melhores condições de qualidade de vida, reconhece a variedade de formas e

objetivos de deslocamento, a importância dos deslocamentos ligados a atividades de lazer eventuais ou corriqueiras e a importância de se atuar sobre a mobilidade para mitigar seus efeitos negativos.

Dado que o custo de transporte na América Latina é substancialmente baixo, se comparado aos custos dos sistemas da Europa Ocidental, Europa Oriental, América do Norte e Oceania, similares aos da Ásia, e maior que os do Oriente Médio e da África, como demonstrado pelo *raw indicator by world region & normalised indicator by world region (Sustainability Measures of Urban Public Transport in Cities: A World Review and Focus on the Asia/Middle East Region* - Gruyter, Chris De Currie, Graham Rose, Geoff), a questão da capacidade de financiamento dos projetos é crucial para que os sistemas integrados evoluam.

A aplicação de tarifas que sejam capazes de suportar a necessidade de investimentos, para que o sistema evolua de forma sustentável, ainda é um impeditivo, e os subsídios públicos ainda não são tratados com a devida transparência pelo poder concedente, apesar de serem, pelo menos por enquanto, o único caminho possível para que o transporte evolua, privilegiando oportunidades iguais e aplacando as diferenças que a urbanização desordenada exacerbou. Mas esse é apenas um dos aspectos relevantes. Pode-se influir na escolha modal, na integração regional e na participação do capital privado para melhorar os indicadores de sustentabilidade, por meio de outras variáveis e atributos (Zary, Hossmann, , Silva & Silva, 2014).. A visão de futuro sustentável, conjugada com as outras variáveis propostas no presente estudo, pode reconfigurar o sistema de Belo Horizonte com práticas que o levem em direção à sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR. (2015). NBR ISO 14045 de 05/2015 - Gestão ambiental - *Avaliação da ecoeficiência de sistemas de produto - Princípios, requisitos e orientações*.

Allaire, J. (2006) Choisir Son Mode de Ville - Formes Urbaines et Transports Dans Les Villes Émergentes. Laboratoire d'Economie de la Production et de L'Intégration Internationale - Département Energie et Politiques de l'Environnement LEPII - EPE, n. 21.

Almeida, F. O Bom Negócio da Sustentabilidade, 2001. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002. 191p.

Almeida Guimarães, V. de, Leal Junior, I. C. (2017) Performance assessment and evaluation method for passenger transportation: a step toward sustainability. *Journal of Cleaner Production*, n 142.

Ascher, F. (2002) Le transport à la demande: Individualisation des mobilités urbaines et personnalisation des services publics. *Annales des Télécommunications*, v. 57, n. 3–4, p. 277–288.

Atash, F. (1996) Reorienting metropolitan land use and transportation policies in the USA. *Land Use Policy*, v. 13, n. 1, p. 37–49.

Audikana, A. & Kaufmann, V. (2015) De la “valeur des échelles” aux “échelles de valeurs”: Controverses et compromis autour de l’agrandissement de la gare de Cornavin à Genève (2008-2015). *Sud-Ouest Européen*, v. 40, p. 141–152.

Audikana, A., Kaufmann, V. & Messer, M. A. (2015) Governing the Geneva Tram Network: Making Decisions without Making Choices. *Journal of Urban Technology*, v. 22, n. 4, p. 103–124.

Avenali, A., Boitani, A., Catalano, G., D'Alfonso, T. & Matteucci, G. (2016) Assessing standard costs in local public bus transport: Evidence from Italy. *Transport Policy*, v. 52, p. 164–17.

Banister, D. (2011) The trilogy of distance, speed and time. *Journal of Transport Geography*, v. 19, n. 4, p. 950–959.

Barbieri, J. C., Vasconcelos, I. F. G. de, Andreassi, T., & Vasconcelos, F. C. de. (2010). Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *Revista de Administração de Empresas*, 50(2), 146–154.

Bardin, L. (2011). Organização da análise. In *Análise de conteúdo* (p. 125–171).

Behrends, S. (2017) Burden or opportunity for modal shift? – Embracing the urban dimension of intermodal road-rail transport. *Transport Policy*, v. 59, n. May, p. 10–16.

Belo Horizonte, Diário Oficial do Município (2008) Decreto No. 13415/08 - Inclui os anexos II, III e IV no decreto No 13.384/08, 2008. Prefeitura de Belo Horizonte.

Belo Horizonte, Portal BH, Mapas Estatísticas e Indicadores, 2018

BHTrans (2017). *PDMU BH - PlaNMOB - Revisão 2015*.

Beltrán, P., Gschwender, A. & Palma, C. (2013) The impact of compliance measures on the operation of a bus system: The case of Transantiago. *Research in Transportation Economics*, v. 39, n. 1, p. 79–89.

Beltrán-Esteve, M. & Picazo-Tadeo, A. J. (2015) Assessing environmental performance trends in the transport industry: Eco-innovation or catching-up? *Energy Economics*, v. 51, p. 570–580.

Black, J. A., Paez, A. & Suthanaya, P. A. (2002) Sustainable Urban Transportation: Performance Indicators and Some Analytical Approaches. *Journal of Urban Planning and Development*, v. 128, n. 4, p. 184.

Brasil, ANTP- Associação Nacional de Transportes Públicos (2017) Custos dos serviços de transporte público por ônibus.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente (2013) Plano setorial de transporte e de mobilidade urbana para mitigação e adaptação à mudança do clima (PSTM). MMA-IEMA, p. 118.

Brasil, Senado Federal (2008) Estatuto da cidade. Brasília, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Lei 12.587 de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 de janeiro de 2012. Seção 1, p 1.

BRASIL. Ministério das Cidades. Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. Caderno MCidades Desenvolvimento Urbano. Novembro, 2004. Disponível em: http://www.unc.br/mestrado/mestrado_materiais/1PoliticaNacionalDesenvolvimentoUrbano.pdf < Acesso em 04/09/2014.

BRASIL. Ministério das Cidades. Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável. Caderno Mcidades Mobilidade Urbana. Novembro, 2004. Disponível em: > <http://www.ta.org.br/site2/Banco/7manuais/6PoliticaNacionalMobilidadeUrbanaSustentavel.pdf> < Acesso em 01/09/2014.

Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - SPI.

Bray, D. & Sayeg, P. (2013) Private sector involvement in urban rail: Experience and lessons from South East Asia. *Research in Transportation Economics*, v. 39, n. 1, p. 191–201.

- Buzási, A. & Csete, M. (2015) Sustainability Indicators in Assessing Urban Transport Systems. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, v. 43, n. 3, p. 138–145.
- Cançado, V. L., Siqueira, M. M. de, Watanabe, F. S. & Cruz, M. V. G. da (1998) Capacidade gerencial e habilidade política dos empresários de transporte por ônibus de Belo Horizonte: mito ou realidade? *Revista de Administração Pública*, v. 32, n. 3, p. 209–235.
- Carvalho, C. H. R. de, Gomide, A., de Carvalho, C. H. R., & Gomide, A. (2015). *Estruturas Regulatórias dos Serviços de Ônibus Urbanos no Brasil*.
- Carvalho, C. H. R. de, Gomide, A., Pereira, R. H. M., Mation, L. F., Balbim, R., Neto, V. C. L., ... Guedes, E. P. (2013). Tarifação e financiamento do transporte público urbano. Nota Técnica.
- Cass, N. & Faulconbridge, J. (2016) Commuting practices: New insights into modal shift from theories of social practice. *Transport Policy*, v. 45, p. 1–14.
- Castro, M. R. de, Bronzo, M., Resende, P.T.V. de & Oliveira, M. P. V. de (2015) Relacionamentos Colaborativos e Desempenho Competitivo de Empresas Brasileiras. *Revista de Administração de Empresas*, 55(3). 314-328.
- Cavalcanti, C. de O., Limont, M., Dziedzic, M., & Fernandes, V. (2017). Sustainability assessment methodology of urban mobility projects. *Land Use Policy*, 60, 334–342.
- Chowdhury, S., Hadas, Y., Gonzalez, V A. & Schot, B. (2017) Public transport users' and policy makers' perceptions of integrated public transport systems. *Transport Policy*, v. 61, n. September.
- Colares, A. C. V. & Matias, M. A. (2014) Análise das práticas de gestão ambiental de empresas sediadas no estado de Minas Gerais – Brasil na ótica da ecoeficiência. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 3, n. 3, p. 48–64.
- CNT - Confederação Nacional do Transporte, 2018. *Boletins Técnicos CNT Jun 2018*. Brasília. Disponível em: > www.cnt.gov.br < Acesso em: 11 abril, 2019.
- Dell'Olio, L., Ibeas, A. & Cecín, P. (2010) Modelling user perception of bus transit quality. *Transport Policy*, v. 17, n. 6, p. 388–397.
- Dullius, A., Oliveira, E. R. X., Corrêa da Silva, M. & Sanquetta, C. R. (2016) Sustentabilidade Urbana por meio de análise de tecnologias renováveis no transporte público da cidade de Curitiba. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 5, n. 2, p. 76–97.
- Eliasson, J. (2016) Is congestion pricing fair? Consumer and citizen perspectives on equity effects. *Transport Policy*, v. 52, p. 1–15.
- Elkington, J. (1998). Accounting for the triple bottom line. *Measuring Business Excellence*, 2(3), 18–22.

Elkington, J., & Trisoglio, A. (1996). Developing realistic scenarios for the environment: Lessons from Brent Spar. *Long Range Planning*, 29(6), 762–769.

Elmualim, A., Valle, R. & Kwawu, W. (2012) Discerning policy and drivers for sustainable facilities management practice. *International Journal of Sustainable Built Environment*, v. 1, n. 1, p. 16–25.

Ernst & Young, A. E. (2015) Relatório de atualização da modelagem econômico-financeira dos contratos de concessão após dois anos decorridos da revisão tarifária prevista em Contrato Maio de 2015.

Farias, R.S., Rossato, M.V., & Dörr, A.C (2014) Desempenho sustentável empresarial: um estudo de caso. *Desafio Online*, v. 2, n. 3, /dez.

Fellessen, M., & Friman, M. (2012). Perceived Satisfaction with Public Transport Service in Nine European Cities. *Journal of the Transportation Research Forum*, 47(3). <https://doi.org/10.5399/osu/jtrf.47.3.2126>

Figueroa, O. (2013) Four decades of changing transport policy in Santiago, Chile. *Research in Transportation Economics*, v. 40, n. 1, p. 87–95.

Figueroa, O. (2005) *Transporte urbano y globalización. Políticas y efectos en América Latina*. EURE, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, P. Universidad Católica de Chile, v. 31, n. 94, p. 41–53.

Filipe, L. N. & MACÁRIO, R. (2013) A first glimpse on policy packaging for implementation of BRT projects. *Research in Transportation Economics*, v. 39, n. 1, p. 150–157.

Finn, B. (2013) Organisational structures and functions in Bus Rapid Transit, and opportunities for private sector participation. *Research in Transportation Economics*, v. 39, n. 1, p. 143–149.

Division for Sustainable Development, D. (n.d.). DESA / Division for Sustainable Development Regional Environmentally Sustainable Transport Forum for Latin American Region. Foro de Transporte Sostenible - FTS.

Gallez, C., Kaufmann, V., Maksim, H., Thebért, M. & Guerrinha, C (2013) Coordinating Transport and Urban Planning: From Ideologies to Local Realities. *European Planning Studies*, v. 21, n. 8, p. 1235–1255.

Gatti, L. & Seele, P. (2014) Evidence for the prevalence of the sustainability concept in European corporate responsibility reporting. *Sustainability Science*, v. 9, n. 1, p. 89–102.

Geldermann, J., Kolbe, L. M., Krause, A. Mai, C., Militz, H. Osburg, V. S., Schöbel, A., Schumann, M., Toporowski, W. & Westphal, S. (2016). Improved resource efficiency and cascading utilisation of renewable materials. *Journal of Cleaner Production*, v. 110, p. 1–8.

Genève, TPG. Dispositions Réglementaires pour les Transports – TPG, 2017

Genève, Direction Générale des Transports (2015). PLAN DIRECTEUR DES TRANSPORTS Collectifs 2015-2018. GENÈVE, p. 1-55.

Genève, TPG. Rapport annuel de gestion 2017. Genève: [s.n.], 2017, p. 1-46.

Genève, Transports Publics Genevois, T. Faits et chiffres 2017 - TPG, 2017.

Guimarães Gouvêa, R. (2009) Diretrizes para a gestão metropolitana no Brasil. *EURE (Santiago)*, v. 35, n. 104, p. 47–76.

Guimarães, L. F., Cruz, J. M. F. (2013) As carroças de cinco sous para a comodidade dos burgueses: Paris, São Paulo e o desafio histórico da mobilidade urbana. *Future Studies Research Journal*, v. 5, n. 1, p. 130–163.

Gustarini, M., Marchanoff, J., Fanourakis, M., Tsiourti, C. & Wac, K. (2014) UnCrowdTPG: Assuring the experience of public transportation users. International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications, p. 1–7.

Gwilliam, K. (2013) Cities on the move - Ten years after. *Research in Transportation Economics*, v. 40, n. 1, p. 3–18.

Hadas, Y. & Nahum, O. E. (2016) Urban bus network of priority lanes: A combined multi-objective, multi-criteria and group decision-making approach. *Transport Policy*, v. 52, p. 186–196.

Hernandez, S. & Monzon, A. (2016) Key factors for defining an efficient urban transport interchange: Users' perceptions. *Cities*, v. 50, p. 158–167.

Hess, D. (2007) What is a clean bus? Object conflicts in the greening of urban transit. *Sustainability: Science Practice and Policy*, v. 3, n. 1, p. 45–58.

Hidalgo, D., & Huizenga, C. (2013). Implementation of sustainable urban transport in Latin America. *Research in Transportation Economics*, 40(1), 66–77.

Hoang-Tung, N., Kojima, A. & Kubota, H. (2015) Impacts of travellers' social awareness on the intention of bus usage. *IATSS Research*, v. 39, n. 2, p. 130–137.

IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do consumidor – Programa de mobilidade IDEC, 2018. Análise das infraestruturas de priorização do transporte coletivo sobre pneus nas 12 capitais mais populosas do Brasil, 1–12.

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. (2013) – Tarifação e financiamento do transporte público urbano, p.13

Iqbal, A., Allan, A. & Afroze, S. (2017) Analysis of transport eco-efficiency scenarios to support sustainability assessment: a study on Dhaka City, Bangladesh. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 189, n. 8.

Jabbour, C. J. C., Santos, F. C. A., & Barbieri, J. C. (2008). Gestão ambiental empresarial: um levantamento da produção científica brasileira divulgada em periódicos da área de administração entre 1996 e 2005. *Revista de Administração Contemporânea*, 12(3), 689–715.

Kajikawa, Y. (2008) Research core and framework of sustainability science. *Sustainability Science*, v. 3, n. 2, p. 215–239.

Kaufmann, V. & Sager, F. (2006) Amarrar le développement urbain aux infrastructures de transport publics: examen comparatif des politiques locales de quatre agglomérations suisses. *Urbanisme et développement durable*, v. 3.

Kaufmann, V. (2002) Temps et pratiques modales. Le plus court est-il le mieux? The rationality of perception and modal choice. Is quickest best? *Recherche Transports Sécurité*, v. 75, p. 131–143.

Kemp, R. & Martens, P. (2007) Sustainable development: how to manage something that is subjective and never can be achieved? *Sustainability: Science, Practice and Policy*, v. 3, n. 2, p. 5–14.

Leal Junior, I. C., De Almada Garcia, P. A. & De Almeida D'Agosto, M. (2012) A data envelopment analysis approach to choose transport modes based on eco-efficiency. *Environment, Development and Sustainability*, v. 14, n. 5, p. 767–781.

Lima, J. de, Maia, M. L., & Lucas, K. (2017). Income vs. travel time: Why do the poorest and the richest travel fastest in northeastern Brazil? *Transportation Research Procedia*, 25, 4289–4299.

Lindau, L. A., Hidalgo, D. & Almeida Lobo, A. de (2014) Barriers to planning and implementing Bus Rapid Transit systems. *Research in Transportation Economics*, v. 48, p. 9–15.

Logit Engenharia Consultiva (2012) Plano de mobilidade urbana de Belo Horizonte - PlanMob-BH: Relatório Final. Belo Horizonte.

Logit Engenharia Consultiva (2017) Relatório Diagnóstico para plano diretor de mobilidade urbana de Belo Horizonte – PlanMob-BH sumário. p 0–59

Lozano, R. (2008) Envisioning sustainability three-dimensionally. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, n. 17, p. 1838–1846.

Lübeck, R. M., Wittmann, M. L. & Gomes, C. M. (2012) Inovação na gestão da informação: Evidências empíricas no setor de transporte público urbano. *Revista de Administração e Inovação*, v. 9, n. 4, p. 21–43.

Lübeck, R. M., Wittmann, M. L., Battistella, L. F., Richter, A. S. & Santos da Silva, M. (2012) Inovação em serviços: a Implantação da bilhetagem eletrônica em PME's do setor de transporte público. *Revista da Micro e Pequena Empresa*, v. 2012, p. 72–87, 2012.

Maksim, H. (2012) Geneva, from car-euphoria to opening of the borders: Trajectory and coordination of transport and urban planning policy. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, v. 12, n. 2, p. 211–225.

Marquesan, F. F. S. & Figueiredo, M. D. De (2018) Do Ecoambientalismo à Sustentabilidade: notas críticas sobre a relação organização-natureza nos Estudos Organizacionais. p. 264–286.

- Martins, R. S., Xavier, W. S., Souza Filho, O. V. de & Martins, G. S. (2011) Gestão do transporte orientada para os clientes: Nível de serviço desejado e percebido. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 15, n. 6, p. 1100–1119.
- Marx, R., Mello, A. M. de, Zilbovicius, M., & Lara, F. F. de. (2015). Spatial contexts and firm strategies: applying the multilevel perspective to sustainable urban mobility transitions in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 108 (Part A), 1092–1104.
- May, A. D., Kelly, C., Shepherd, S. & Jopson, A. (2012) An option generation tool for potential urban transport policy packages. *Transport Policy*, v. 20, p. 162–173.
- May, A. D., Shepherd, S. P. & Timms, P. M. (2000) Optimal transport strategies for European cities. *Transportation*, v. 27, p. 285–315.
- Medeiros, I. H. de. (2015) Transporte sobre trilhos em Belo Horizonte: Trilhas em um palimpsesto urbano. *Revista espinhaço*, v. 4, n. 1, p. 35–42.
- Meylan, G., Stauffacher, M., Krütli, P., Seidl, R., & Spoerri, A. (2014). Identifying Stakeholders' Views on the Eco-efficiency Assessment of a Municipal Solid Waste Management System: The Case of Swiss Glass-Packaging. *Journal of Industrial Ecology*, 19(3), 490–503.
- Minas Gerais, Constituição estadual 1989.
- Mitric, S. (2013) Urban transport lending by the World Bank: The last decade. *Research in Transportation Economics*, v. 40, n. 1, p. 19–33.
- Mokonyama, M. & Venter, C. (2013) Incorporation of customer satisfaction in public transport contracts - A preliminary analysis. *Research in Transportation Economics*, v. 39, n. 1, p. 58–66.
- Mont'alvao, A. (2011) Transportes e Tempo de Mobilidade Urbana em Belo Horizonte. *Política & Trabalho*, v. 34, p. 127–144, 2011.
- Montoya, C. C. (2001) Estudo preliminar da eficiência técnica do transporte público por ônibus em San José - Costa Rica com análise envoltória de dados - DEA.
- Moriarty, P. & Wang, S. (2015) Eco-Efficiency Indicators for Urban Transport. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, v. 3, n. 2, p. 183–195.
- Munafò, S. (2016) La ville compacte remise en cause? Formes urbaines et mobilités de loisirs. Lausanne: Laboratoire de Sociologie Urbaine de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Munck, L. & Cella-de-Oliveira, F. A. (2014) Ecoeficiência: Uma discussão do conceito como uma competência organizacional. *Revista Alcance*, v. 21, n. 03, p. 422–447.

Munck, L., Bansi, A. C., Dias, B. G. & Cella-de-Oliveira, F. A. (2013) Em busca da sustentabilidade organizacional: a proposição de um framework. *Revista Alcance*, p. 460–477.

Munck, L., Cella-de-Oliveira, F. A., Bansi, A. C. (2011), Ecoeficiência: Uma análise das metodologias de mensuração e seus respectivos indicadores. *RGSA- Revista de Gestão Social e Ambiental*, p. 183–199.

Nascimento, L. F. (2007) Empresa psicopata versus empresa cidadã. *RGSA - Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 1, n. 1, p. 19–29.

New York, UNO commission (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. United Nations Commission, v. 4, n. 1, p. 300.

New York, UNO (2009). World Business Council for Sustainable Development, p.3

New York, OECD (1996) Towards Sustainable Transportation. *OECD Proceedings*, September. p 1-183.

New York, OECD. (1998). *Eco-efficiency*. *OECD Publications*.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. *Anuário 2017-2018*. Brasil.

Oña, J. de, Oña, R. de, Eboli, L. & Mazzulla, G. (2013) Perceived service quality in bus transit service: A structural equation approach. *Transport Policy*, v. 29, p. 219–226.

Patrus-Pena, R. . (2007) La empresa ética: ¿un nuevo paradigma? condiciones, desafíos y riesgos del desarrollo de la business ethics. *Revista Gestão e Planejamento*, v. 8, n. 1, p. 16–33.

Pires, A. B., Silva, A. C. & Vasconcellos, E. A. (1997) Transporte Humano – Cidades com Qualidade de Vida. ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos.

Podolny, J. M. & PAGE, K. L. (1998) Network Forms of Organization. *Annual Review of Sociology*, v. 24, n. 1, p. 57–76.

Pojani, D. & Stead, D. (2015) Sustainable urban transport in the developing world: Beyond megacities. *Sustainability*, v. 7, n. 6, p. 7784–7805.

Preston, J. & Almutari, T. (2013) Evaluating the long term impacts of transport policy: An initial assessment of bus deregulation. *Research in Transportation Economics*, v. 39, n. 1, p. 208–214.

Preston, J. (2008) Competition in transit markets. *Research in Transportation Economics*, v. 23, n. 1, p. 75–84.

Raux, C., Ma, T. Y., Joly, I., Kaufmann, V., Cornelis, E., & Ovtracht, N. (2011). Travel and activity time allocation: An empirical comparison between eight cities in Europe. *Transport Policy*, 18(2), 401–412. .

Relatório de Avaliação do Plano Plurianual 2004-2007: exercício 2008 - ano base 2007 / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília: MP, 2008.

Rivasplata, C. R. (2013) Congestion pricing for Latin America: Prospects and constraints. *Research in Transportation Economics*, v. 40, n. 1, p. 56–65.

Rogat, J., Dhar, S., Joshi, R., Mahadevia, D. & Mendoza, J. C. (2015) Sustainable Transport: BRT experiences from Mexico and India. Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment, v. 4, n. 6, p. 564–574.

Rosset, C. & Rousset, A. (2013) L'Espace Transfrontalier du Bassin Genevois : Une Culture Alpine de L' Habiter. *Jeune Recherche Alpine*, n. 101–3.

Saravia, E. (1997) *O transporte urbano como política Sócio-econômica: Uma perspectiva latino-americana*. v. 31, n. 6, p. 67–83.

Sá-Silva, J. R., Domingos De Almeida, C., Guindani, J. (2009) *Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas* p. 1–15.

Santos, M. R. dos, Teixeira, C. E., Kniess, C. T., Carlos Barbieri, J., (2016). O uso da avaliação do ciclo de vida e da ecoeficiência para avaliar alternativas de valorização de resíduos: um estudo em empresa termelétrica. *Revista de Administração da UFSM*, 9(1), 82–99.

Satiennam, T., Jaensirisak, S., Satiennam, W. & Detdamrong, S. (2016) Potential for modal shift by passenger car and motorcycle users towards Bus Rapid Transit (BRT) in an Asian developing city. *IATSS Research*, v. 39, n. 2, p. 121–129.

Schakenbos, R., La Paix, L., Nijenstein, S. & Geurs, K.T. (2016) Valuation of a transfer in a multimodal public transport trip. *Transport Policy*, v. 46, p. 72–81.

Schmale, J., von Schneidmesser, E. & Dörrie, A. (2015) An integrated assessment method for sustainable transport system planning in a middle sized German city. *Sustainability*, v. 7, n. 2, p. 1329–1354.

Schollenberger, H., Treitz, M. & Geldermann, J. (2008) Adapting the European approach of Best Available Techniques: case studies from Chile and China. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, n. 17, p. 1856–1864.

SeMob, S. N. de T. e da M. U.-. (2015). *PlanMob - Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana*. Ministério das Cidades. Brasília, Brasil.

Shiau, T. A. & LIU, J. S. (2013) Developing an indicator system for local governments to evaluate transport sustainability strategies. *Ecological Indicators*, v. 34, p. 361–371.

Silveira, M. R., & Cocco, R. G. (2013). Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais. *Estudos Avançados*, 27(79), 41–53.

Siqueira, M. M. & Cançado, V. L. (2001) O desafio da efetividade na gestão de serviços urbanos. *Revista do Serviço Público*, v. 52, n. 4, Out-Dez/2001, p. 71–88.

Stéphanie, V. & Joly, I. (2011) Raisons et pratiques de la pendularité intensive: Le temps de trajet, entre temps subi et temps choisi - Cahiers Scientifiques du Transport - Laboratoire d'Economie Appliquée de Grenoble.

Suisse, Statistical Basis and Overviews, F. S. O. Cantonal Portraits - Up-to-Date Regional (2018) Figures on the 26 Cantons, 2018.

Suisse, Assemblée fédérale de la Confédération Suisse, (2009) - Loi fédérale sur les organes de sécurité des entreprises de transports publics - Loi sur le transport de voyageurs RO2009

Suisse, UBS Report - Prices & Earnings. (2009) Prices and Earnings.

Tang, Y.L.(2016) A discussion on the Naming of Mass Rapid Transil Systems: Metros in Taiwan. *Open Journal of Modern Linguistics*, 06(05), p.420-427

Todorov, M.do C., Kniess, C. T., Martins, C. B. & Martins, S. B (2014) Avaliação de um projeto de ecoeficiência segundo as práticas em gerenciamento de projetos. *Revista Expectativa*, v. XIII, n. 13, p. 121–138.

Usón, A. A., Capilla, A. V., Bribián, I. Z., Scarpellini, S. & Sastresa, E. L. (2011) Energy efficiency in transport and mobility from an eco-efficiency viewpoint. *Energy*, v. 36, n. 4, p. 1916–1923.

Van De Velde, D. & WALLIS, I. (2013) “Regulated deregulation” of local bus services - An appraisal of international developments. *Research in Transportation Economics*, v. 39, n. 1, p. 21–33.

Vasconcelos, L.C.S., Felix, G.D.N. & Ferreira, F.H. (2007). Aspectos gerais sobre região e processo de urbanização brasileira. *Espacio y Desarrollo*, 178(19), p.161-178

Vos, J. de (2011) Road pricing in a polycentric urban region: Analysing a pilot project in Belgium. *Transport Policy*, v. 52, p. 134–142.

Wang, R. (2010) Shaping urban transport policies in China: Will copying foreign policies work? *Transport Policy*, v. 17, n. 3, p. 147–152.

Wang, Y., Ram, S., Currim, F., Dantas, E. & Saboia, L. A. (2016) A big data approach for smart transportation management on bus network. IEEE 2nd International Smart Cities Conference: Improving the Citizens Quality of Life, ISC2 2016 - *Proceedings*, p. 0–5.

Wang, Y., Song, S., Qiu, S., Lu, L., Ma, Y., Li, X. & Hu, Y. (2017) *Working Paper Study on International Practices for Low Emission Zone and Congestion Charging*. n. January, p. 1–60.

WRI Brasil - World Resources Institute, (2017). *Sete Passos para construir um plano de mobilidade urbano* (Vol. 136). Brasil. Disponível em: > <http://wribrasil.org.br/pt> < Acesso em 15 jan. 2019.

Zary, B. C. Da S., Hossmann, M H. S., Silva, B.H. de A. & Silva, M. A. V. da (2014). Análise de alternativas de transporte de passageiro em relação ao custo e tempo de viagem. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa – RECADM, v.13 ,p. 172-184