

POLÍTICA DE LOGÍSTICA URBANA DE BELO HORIZONTE



**PREFEITURA
BELO HORIZONTE**

GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE

INICIADO: ADMINISTRAÇÃO 2009 - 2016

CONCLUÍDO: ADMINISTRAÇÃO 2017 - 2020

PREFEITO MUNICIPAL

Alexandre Kalil

VICE-PREFEITO

Paulo Roberto Lamac Júnior

SECRETARIA MUNICIPAL DE SERVIÇOS URBANOS

Maria Fernandes Caldas

EMPRESA DE TRANSPORTE E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE

Celio Freitas Bouzada

ASSESSORIA DA DIRETORIA DE PLANEJAMENTO

Odirley Rocha dos Santos

EMPRESA DE TRANSPORTE E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO – DPL
ASSESSORIA DA DIRETORIA DE PLANEJAMENTO

POLÍTICA DE LOGÍSTICA URBANA DE BELO HORIZONTE

2ª Edição



Belo Horizonte
Março de 2017

BHTRANS - EMPRESA DE TRANSPORTE E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE

DPL - DIRETORIA DE PLANEJAMENTO

ASSESSORIA DA DIRETORIA DE PLANEJAMENTO

Av. Engenheiro Carlos Goulart, 900 - Buritis

30455-902 – Belo Horizonte – MG

Telefone: (31) 3379-5735

Web: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico>

Política de Logística Urbana de Belo Horizonte. BHTRANS, 2017. 112p.

1. Mobilidade urbana. 2. Logística Urbana. 3. Política de Logística Urbana – Belo Horizonte. BHTRANS

Disponível em:

<https://prefeitura.pbh.gov.br/estrutura-de-governo/bhtrans/informacoes/carga-urbana>

Reprodução Permitida desde que citada a PBH/BHTRANS/DPL como fonte.

FICHA TÉCNICA

Política de Logística Urbana de Belo Horizonte

Elaborado pela BHTRANS

Belo Horizonte (MG), Brasil, publicado em março de 2017.

Diretoria Executiva: Celio Freitas Bouzada (*Diretor Presidente*), Ben-Hur Silva de Albergaria (*Diretor Administrativo e Financeiro*), Marco Antônio Silveira (*Diretor de Planejamento Interino*), Elizabeth Gomes de Moura (*Diretora de Transporte Público*), Deusuete Matos (*Diretora de Ação Regional e Operação*).

Coordenação e revisão: Odirley Rocha dos Santos

Elaboração: Anete Andrade G. C. Alvarez, Charliston Martins Moreira, Cláudia Márcia de Fátima Ramos, Cristina Angélica de Lacerda M. Pena, Geraldo Abranches Mota Batista, Gustavo Fonseca de Oliveira, Hélio Geraldo Rodrigues Costa Filho, Luiz Henrique Duque Caldeira, Marcelo Cintra do Amaral, Natalina Alice Couto Dimeira, Nelson de Mello Dantas Filho, Sérgio Antônio de Sena Rocha, Tomas Alexandre Ahovagi.

Revisão ortográfica: Marilda Kátia Cunha e Suami Emilina Balsa Coelho

Projeto Gráfico: Estefânia Ferreira Barros, Patrícia Margarete Siqueira Barros Gontijo Santos, Rachel de Oliveira Luppi

Colaboração:

Gustavo Martins de Moraes, Joaquim Tadeu Amaral, José Oswaldo Marques Junior, Leonardo Rios Bronzo de Almeida, Melissa Cristina Rocha, Luciana Carneiro de Moraes Stubbs, Paulo dos Santos Ferreira, Natália Oliveira Moreira, Rogério Carvalho e Silva, Solange Montezuma Pereira da Silva.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	XI
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS DA POLÍTICA DE LOGÍSTICA URBANA	3
3 DISTRIBUIÇÃO URBANA DE MERCADORIAS EM BELO HORIZONTE.....	4
4 HISTÓRICO	7
4.1.1 <i>Sinalização horizontal para áreas de carga e descarga.....</i>	<i>12</i>
4.1.2 <i>Como vou de carga.....</i>	<i>14</i>
4.2 CONVERGÊNCIA COM OUTROS PLANOS DO MUNICÍPIO	14
4.2.1 <i>Planos Diretores Regionais - PDR.....</i>	<i>15</i>
4.2.2 <i>Operação Urbana Consorciada Antônio Carlos/Pedro I - Leste-Oeste / Vale do Arrudas - OUC16</i>	<i>18</i>
4.3 INTEGRAÇÃO E ARTICULAÇÃO METROPOLITANA.....	18
4.3.1 <i>Plano Diretor Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte</i>	<i>18</i>
4.3.2 <i>Macrozoneamento</i>	<i>19</i>
5 CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS DE CARGA.....	20
5.1 SITUAÇÃO ATUAL.....	21
5.1.1 <i>Percepção dos agentes da cadeia de abastecimento, quanto à possibilidade do uso de faixas exclusivas</i>	<i>24</i>
5.1.2 <i>Percepção dos agentes da cadeia de abastecimento, quanto à circulação de caminhões em Belo Horizonte</i>	<i>25</i>
5.1.3 <i>Fluxos de mercadorias em Belo Horizonte.....</i>	<i>26</i>
5.2 ESTUDOS DE CASO	30
5.2.1 <i>Curitiba.....</i>	<i>30</i>
5.2.2 <i>São Paulo.....</i>	<i>30</i>
5.3 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	31
6 OPERAÇÃO DE CARGA E DESCARGA.....	34
6.1 SITUAÇÃO ATUAL.....	35
6.2 ÁREAS DE VAGAS DE CARGA E DESCARGA	35
6.2.1 <i>Áreas reservadas para a carga / descarga de valores.....</i>	<i>36</i>
6.2.2 <i>Áreas reservadas para a carga / descarga de material de construção:</i>	<i>36</i>
6.2.3 <i>Motofrete</i>	<i>37</i>
6.3 IMPLANTAÇÃO DAS ÁREAS DE CARGA E DESCARGA	39
6.3.1 <i>Sinalização para as vagas de carga e descarga.....</i>	<i>42</i>
6.3.2 <i>Uso das áreas de carga e descarga em Belo Horizonte</i>	<i>43</i>
6.3.3 <i>Pesquisa da ocupação em áreas regulamentadas para carga e descarga</i>	<i>47</i>
6.3.4 <i>Autuações nas áreas de carga e descarga.....</i>	<i>48</i>
6.4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	49
7 LOGÍSTICA E USO DO SOLO.....	52
7.1 SITUAÇÃO ATUAL	52
7.2 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	55
8 INSTRUMENTOS DE GESTÃO E FISCALIZAÇÃO.....	57
8.1 SITUAÇÃO ATUAL.....	57
8.1.1 <i>Autorização Especial para Trânsito de Veículo (AETV).....</i>	<i>58</i>
8.1.2 <i>Autorização Especial de Estacionamento de Veículo (AEEV)</i>	<i>59</i>
8.1.3 <i>Internalização de vagas destinadas a carga e descarga nos empreendimentos de impacto</i>	<i>60</i>
8.1.4 <i>Fiscalização.....</i>	<i>61</i>
8.2 ESTUDOS DE CASO	62
8.2.1 <i>No Brasil.....</i>	<i>62</i>
8.2.2 <i>No mundo.....</i>	<i>68</i>
8.3 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	70

9	CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO URBANA	73
9.1	SITUAÇÃO ATUAL	74
9.2	EXEMPLOS DE CDUS EM BELO HORIZONTE	76
9.2.1	<i>CEASA-Minas: centro de abastecimento de alimentos metropolitano</i>	76
9.2.2	<i>Correios</i>	78
9.2.3	<i>Condomínios Logísticos: central compartilhada com vários locatários de diversos setores</i>	78
9.3	PROGRAMA DE RACIONALIZAÇÃO DA LOGÍSTICA METROPOLITANA DE DISTRIBUIÇÃO FÍSICA DE CARGAS EM BELO HORIZONTE	79
9.4	O QUE TEM SIDO ESTUDADO EM BELO HORIZONTE	80
9.5	ESTUDOS DE CASOS	80
9.6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	81
10	ENTREGAS FORA PICO	83
10.1	SITUAÇÃO ATUAL	83
10.2	O QUE TEM SIDO ESTUDADO EM BELO HORIZONTE	87
10.3	ESTUDOS DE CASO	87
10.3.1	<i>São Paulo – SP: Situação da entrega noturna em 2015</i>	87
10.3.2	<i>Outras cidades</i>	88
10.4	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	89
11	SOLUÇÕES LOGÍSTICAS DE ÚLTIMO QUILOMETRO	91
11.1	MODELOS DE ENTREGA DA MERCADORIA	93
11.2	ANALOGIA COM O TRANSPORTE URBANO DE PASSAGEIROS	93
11.3	SITUAÇÃO ATUAL	94
11.3.1	<i>Ciclofrete</i>	94
11.3.2	<i>Motofrete</i>	95
11.3.3	<i>Carrinhos motorizados</i>	96
11.3.4	<i>Pontos de entrega/coleta de mercadorias</i>	97
11.3.5	<i>Armazéns sobre rodas</i>	98
11.3.6	<i>Projeto carroceiros</i>	99
11.3.7	<i>Produtos orgânicos</i>	100
11.4	ESTUDO DE CASO	101
11.4.1	<i>Soluções de último quilômetro</i>	101
11.4.2	<i>Garagens Subterrâneas</i>	101
11.4.3	<i>Tecnologia e telemática na logística de último quilômetro</i>	101
11.4.4	<i>Veículos sem condutor</i>	102
11.4.5	<i>Entrega em carros com uso de rastreadores</i>	102
11.5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	102
12	CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
	AGRADECIMENTOS	104
	REFERÊNCIAS	105

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Principais problemas causados pela falta de planejamento da distribuição urbana de mercadorias. Fonte: adaptado de Quispel (2002)	1
Figura 1.2: Elementos envolvidos na distribuição de mercadorias e suas relações. Fonte: adaptado de Taniguchi <i>et al.</i> (2001).	2
Figura 3.1: Desenho original de Belo Horizonte. Fonte: Arquivo PBH.	4
Figura 3.2: Localização de Belo Horizonte na RMBH e Minas Gerais no Brasil.....	5
Figura 3.3: Área Central de Belo Horizonte com destaque aos limites do Hipercentro.....	6
Figura 4.1: Macro diagrama do projeto de logística urbana. Fonte: Elaboração Própria.....	11
Figura 4.2: Chamada na consulta pública no site da BHTRANS. Fonte: Elaboração Própria.	12
Figura 4.3: Apresentação da Política de Logística Urbana aos agentes da Cadeia de Abastecimento. Fonte: Elaboração própria.	12
Figura 4.4: Sinalização nas áreas de carga e descarga. Fonte elaboração própria.	13
Figura 4.5: Imagem da ferramenta “Como vou de carga”. Fonte Site da BHTRANS.....	14
Figura 4.6: Planos e leis municipais. Fonte: Adaptado Belo Horizonte (2017a).	15
Figura 4.7: Área da Operação Urbana Consorciada Antônio Carlos/Pedro I - Leste-Oeste / Vale do Arrudas – OUC. Fonte: Belo Horizonte (2015e)	16
Figura 4.8: Diagrama esquemático das operações urbanas consorciadas.	17
Figura 4.9: Esquema de MetrÓpole Policompacta. Fonte: Minas Gerais (2011).	18
Figura 5.1: Belo Horizonte e principais acessos. Fonte: Belo Horizonte (2016a).	20
Figura 5.2: Circulação de caminhão em Belo Horizonte. Fonte: Arquivo PBH.	21
Figura 5.3: Mapa de Restrição de Circulação e Operações de Carga e Descarga.....	23
Figura 5.4: Transportadores: disposição de pagar pelo uso de faixas exclusivas.....	24
Figura 5.5: Principais cidades de origens dos produtos com destino à região central de Belo Horizonte. Fonte: Oliveira <i>et al.</i> (2011)	26
Figura 5.6: Principais vias utilizadas em direção à região central. Fonte: Oliveira <i>et al.</i> (2011)	26
Figura 5.7: Entrada e saída de veículos de carga no Hipercentro. Fonte: Oliveira <i>et al.</i> (2011)	27
Figura 5.8: Entrada e saída de veículos de carga na Savassi. Fonte: Oliveira <i>et al.</i> (2011).....	28
Figura 5.9: Capacidade dos veículos de carga na área central. Fonte: Oliveira <i>et al.</i> (2011) ..	28
Figura 5.10: Ano de fabricação dos veículos pesquisados. Fonte: Oliveira <i>et al.</i> (2011)	29
Figura 5.11: Tipo de mercadoria. Fonte: Oliveira <i>et al.</i> (2011)	29
Figura 6.1: Exemplos de áreas de carga e descarga na via.....	36
Figura 6.2: Área de estacionamento rotativo para motofrete.	38
Figura 6.3: Mapa com localização das vagas de carga para motofrete e demais vagas para motociclistas na região central de Belo Horizonte. Fonte Belo Horizonte (2017b).....	39
Figura 6.4: Sinalização horizontal proposta para as áreas de carga e descarga.....	42
Figura 6.5: Grupo de veículos ocupando as vagas de C/D. Fonte: Belo Horizonte (2011a)....	44
Figura 6.6: Rotatividade na ocupação das vagas de carga e descarga.....	45
Figura 6.7: Rotatividade na ocupação das vagas de carga e descarga.....	46
Figura 6.8: Ocupação das vagas de carga e descarga após restrição.	47
Figura 6.9: Número de autuações por área de carga e descarga. Fonte: Elaboração própria. ..	48
Figura 7.1: Evolução da ocupação do solo por empresas desde 2001 até 2014.	53
Figura 7.2: Concentração de empresas separadas pelo CNAE. Fonte: Belo Horizonte (2015a).	54
Figura 7.3: Concentração de empresas separadas pela área do estabelecimento.	54
Figura 8.1: Fluxograma do processo de emissão do AETV. Fonte: Elaboração própria.	58

Figura 8.2: Fluxograma do processo de emissão do AEEV	60
Figura 9.1: Conceito de consolidação de carga urbana.	73
Figura 9.2: Varejistas: centros urbanos de distribuição. Fonte: Oliveira (2015).....	74
Figura 9.3: Varejistas: disposição em participar e pagar para uso de CDU.	75
Figura 9.4: Transportadores: adesão ao uso do CDU. Fonte: Oliveira (2015).....	75
Figura 9.5: Transportadores: disposição em pagar para uso de CDU. Fonte: Oliveira (2015)	76
Figura 9.6: Mapa Interno do CEASAMINAS. Fonte: CEASAMINAS (2016).	77
Figura 9.7: Fluxo de distribuição de veículos. Fonte: CEASAMINAS (2016).....	77
Figura 9.8: Centro de distribuição dos Correios. Fonte: Projeto <i>Turblog</i> – Relatório 3	78
Figura 9.9: Foto Aérea - Condomínio Logístico em Betim.....	79
Figura 9.10: Proposta de plataformas logísticas PDDI revisada pelo CREA-MG.....	80
Figura 10.1: Ilustração de entregas fora do pico	83
Figura 10.2: Varejistas: aceitação da entrega noturna. Fonte: Oliveira (2015).....	84
Figura 10.3: Varejistas: disposição em participar da entrega noturna. Fonte: Oliveira (2015)	85
Figura 10.4: Transportadores: aceitação da entrega noturna. Fonte: Oliveira (2015).....	86
Figura 10.5: Transportadores: disposição em participar da entrega noturna.....	86
Figura 11.1: Cadeia de abastecimento. Fonte: Adaptado Allen <i>et al.</i> (2007).....	91
Figura 11.2: Fotografia ciclomensageiro em Belo Horizonte. Fonte: Jornal O Tempo (2015).	94
Figura 11.3: Exemplos de bicicletas adaptadas para o transporte de mercadorias.....	95
Figura 11.4: Imagens de triciclos adaptados para carga em Belo Horizonte.	96
Figura 11.5: Carrinho motorizado dos catadores de papel. Fonte: Portal R7 (2014).	96
Figura 11.6: Exemplo de ponto de entrega de mercadorias. Adaptado Allen <i>et al.</i> (2007).	97
Figura 11.7: Exemplo de caixa postal dos correios	98
Figura 11.8: Exemplo de uso de armazém sobre rodas. Fonte: Arquivo PBH.....	99
Figura 11.9: Projeto carroceiros. Fonte: Belo Horizonte (2015c)	100
Figura 11.10: Bicicleta adaptada para entregas (esquerda) e veículo elétrico de carga (direita). Fonte: Allen <i>et al.</i> (2007)	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1: Diretrizes - Transporte de Carga Urbana.....	21
Tabela 5.2: Nível de eficiência percebido pelos agentes da cadeia de abastecimento em relação ao uso das faixas exclusivas para o transporte de carga. Fonte Oliveira (2015).....	25
Tabela 6.1: Regulamentação da operação e das áreas para carga e descarga de veículos na via.	34
Tabela 6.2: Exemplos de sinalização para a regulamentação de vagas de carga e descarga em Belo Horizonte - Fonte: Belo Horizonte (2010).....	41
Tabela 6.3: Tempos médios globais de vaga de carga e descarga em Belo Horizonte. Fonte Belo Horizonte (2011a)	46
Tabela 8.1: Diretrizes - Estatísticas de AETVs emitidas de 01/01/2014 a 29/11/2014	59
Tabela 8.2: Parâmetros Adotados para Vagas de Carga e Descarga em Belo Horizonte.....	60
Tabela 8.3: Restrições de Circulação	63
Tabela 8.4: Resumo Legislação Aplicada no Brasil.....	68
Tabela 8.5: Resumo Legislação Aplicada no Mundo.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AEEV - Autorização Especial de Estacionamento de Veículo

AETV - Autorização Especial Para Trânsito de Veículo

AIMs - Áreas de Interesse Metropolitano

ASMARE - Associação dos Catadores de Papelão e Material Reaproveitável

BESTUFS - Guia de Boas Práticas no Transporte Urbano de Mercadorias (*Best Urban Freight Solutions*)

BHTRANS - Empresa de Transporte e Transito de Belo Horizonte.

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

CEASAMINAS - Centrais de Abastecimento de Minas Gerais

C/D - Carga e Descarga

CDU - Centro de Distribuição Urbana.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito

COP –BH - Centro de Operações da Prefeitura de Belo Horizonte

CRLV - Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo

CTB - Código de Trânsito Brasileiro.

DPR - Presidência da BHTRANS

ECT - Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos

GELOG - Gerência de Estacionamento e Logística Urbana da BHTRANS.

ITS - Sistema Inteligente de Transporte (*Intelligent Transportation System*).

ICT - Tecnologia de Comunicação e Informação (*Information and Communications Technology*).

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba

IVCMPU - IV Conferência Municipal de Política Urbana de Belo Horizonte

LOGBH – Projeto de Logística Urbana de Belo - BHTRANS

OUC ACLO - Operação Urbana Consorciada Antônio Carlos/Pedro I - Leste-Oeste / Vale do Arrudas

PDDI RMBH - Plano Diretor Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte

PDR - Planos Diretores Regionais de Belo Horizonte

PlanMob-BH - Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte.

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte

SETCESP - Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas de São Paulo e Região

SINDIMOTO-MG - Sindicato dos Trabalhadores Motociclistas e Ciclistas de Minas

SPTrans - São Paulo Transporte

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

URPV - Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes

VUC - Veículo Urbano de Carga

ZIM - Zonas de Interesse Metropolitano

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento do tráfego de veículos nas grandes cidades, a distribuição urbana de mercadorias se não planejada, pode agravar os congestionamentos, a poluição sonora, ambiental, elevar o consumo de combustível, os níveis de emissão de gases do efeito estufa, o tempo perdido, o desperdício de energia, a falta de segurança e os obstáculos para os pedestres, além de trazer ineficiências para a cadeia de abastecimento de uma cidade, conforme pode-se verificar na Figura 1.1.

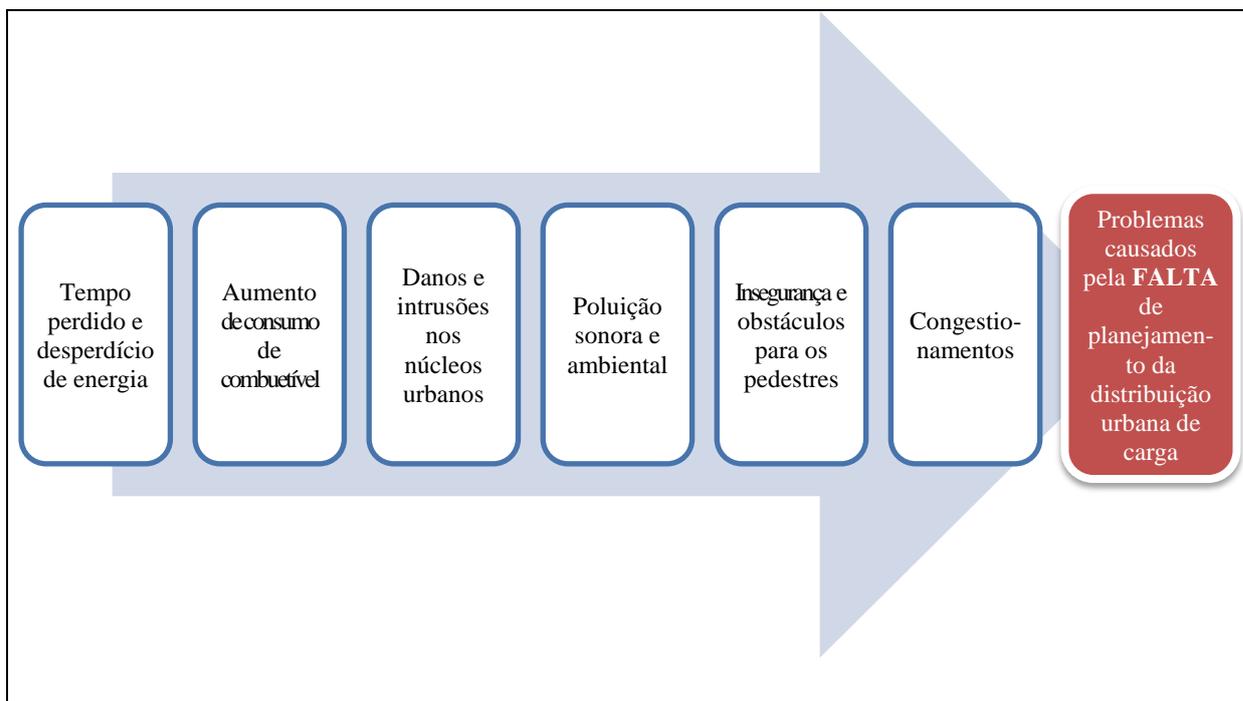


Figura 1.1: Principais problemas causados pela falta de planejamento da distribuição urbana de mercadorias. Fonte: adaptado de Quispel (2002)

A distribuição urbana de mercadorias é um importante componente para a economia da cidade, pois, segundo Dablanc (2007) ela é uma atividade fundamental no desenvolvimento local, com significativa importância na sustentação do estilo de vida da população, na manutenção e na competitividade das atividades industriais e comerciais.

Neste sentido, para que a distribuição urbana de mercadorias seja efetiva, estratégias para melhorá-la com objetivo de mitigar os congestionamentos e externalidades ambientais devem ser implantadas. Estas ações são definidas por Taniguchi *et al.* (2001) como logística urbana e, também, incluem o fornecimento de serviços e contribuem para o eficiente gerenciamento do movimento de bens nas cidades, promovendo respostas inovadoras para a demanda dos

clientes. Considera, ainda, serviços físicos, como preparação de pedidos, transporte, entrega (inclusive domiciliar) e tempo de estocagem, além de serviços de comunicação, como ITS (*Intelligent Transportation System*) e ICT (*Information and Communications Technology*).

Crainic *et al.* (2009) definem logística urbana como um conceito que objetiva otimizar sistemas urbanos de transporte, considerando todos os agentes envolvidos e todos os movimentos nas áreas urbanas. A coordenação de carregadores, transportadores e movimentos, assim como a consolidação de cargas de diferentes clientes e varejistas, são indispensáveis para que esse conceito seja implementado.

Neste contexto, a logística urbana se apresenta como um importante elemento de estudo para auxiliar na mitigação dos efeitos do aumento do tráfego. As propostas de soluções para os problemas da distribuição urbana mercadorias e suas consequências devem considerar a opinião de todos os envolvidos, buscando atender os interesses conflitantes, tendo, como principal foco, a melhoria da cidade, com ambiente propício para os negócios.

A Figura 1.2 abaixo apresenta os agentes da cadeia de abastecimento e suas relações:

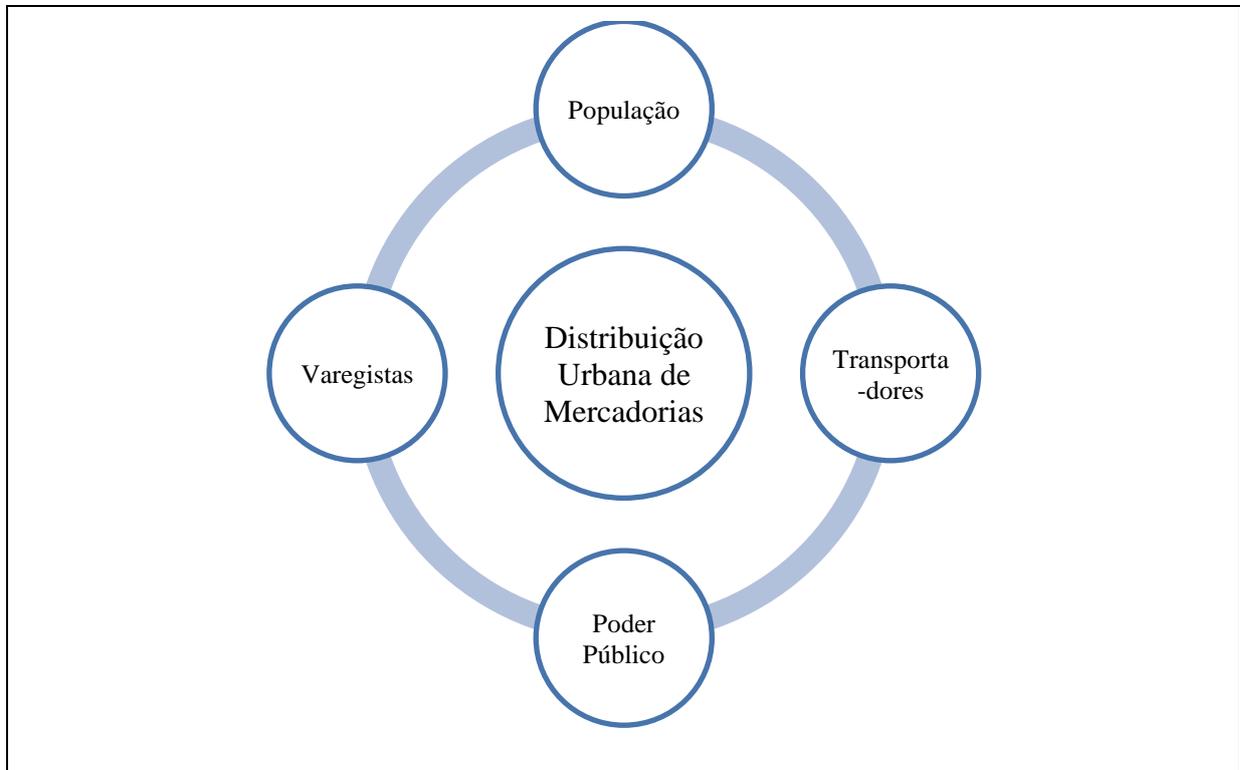


Figura 1.2: Elementos envolvidos na distribuição de mercadorias e suas relações. Fonte: adaptado de Taniguchi *et al.* (2001).

Os varejistas são os clientes dos transportadores que, além de realizar a maior parte das operações de carga e descarga, encaminham mercadorias para pessoas e outras empresas, assim como as recebem.

Os transportadores, que são os responsáveis pelo deslocamento das mercadorias, sofrem, quando no espaço urbano, com o congestionamento nas cidades e com dificuldades para estacionar.

A população, além de se locomover, precisa também ter acesso às mercadorias para viver. Eles desejam a redução dos problemas causados pela distribuição urbana de mercadorias e custeiam toda a cadeia de abastecimento para receber ou ter disponíveis os bens que desejam.

O poder público, das esferas municipal, estadual e federal, é responsável por mitigar os impactos sociais, ambientais e econômicos da distribuição urbana de mercadorias, buscando manter o equilíbrio e articular as relações estabelecidas entre os agentes da cadeia de abastecimento. Ele também é responsável pelas leis e políticas que regulam essa atividade e por disponibilizar infraestrutura para que a cidade seja competitiva, proporcionando diminuição dos custos para varejistas e transportadores e, por consequência, para a população, com o objetivo de sempre melhorar a qualidade de vida das pessoas.

2 OBJETIVOS DA POLÍTICA DE LOGÍSTICA URBANA

Desde o Plano Diretor de Belo Horizonte, de 1996, há uma diretriz específica para a questão, que trata a circulação como um todo. O que se espera para a cidade é estruturar um sistema de transporte de carga que articule os terminais regionais, as zonas industriais e as atacadistas de relevância, abasteça atividades econômicas da cidade e impacte o menos possível a mobilidade de pessoas e o ambiente (BHTRANS, 2008).

Neste trabalho, consideramos, como objetivo principal da Política de Logística Urbana, o atendimento ao objetivo estratégico do PlanMob-BH: “Tornar a mobilidade urbana um fator positivo para o ambiente de negócios da cidade” considerando a Diretriz V que objetiva a “mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas no Município” e envolvendo todos agentes da cadeia de abastecimento”.

A Política de Logística Urbana tem as seguintes metas específicas:

- Auxiliar a articulação entre os agentes da cadeia de abastecimento;

- Otimizar o uso do espaço urbano;
- Apoiar os transportadores nos pontos de entrega e coleta de mercadorias;
- Auxiliar os transportadores a reduzir viagens e distâncias percorridas pela carga;
- Reduzir risco de acidentes envolvendo veículos de transporte de mercadorias;
- Reduzir os impactos ambientais.

3 DISTRIBUIÇÃO URBANA DE MERCADORIAS EM BELO HORIZONTE

Belo Horizonte foi fundada em 12 de dezembro de 1897 é a capital do Estado de Minas Gerais. Pensada inicialmente para os limites da Avenida do Contorno, conforme Figura 3.1, tem uma área de 331,4 km² e sua população, segundo o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), está estimada em mais de 2,5 milhões de habitantes (IBGE, 2010). Segundo Belo Horizonte (2015e), a cidade ocupa posição de destaque entre as demais capitais do país, tanto por sua economia, como por aspectos culturais, ambientais e gastronômicos.

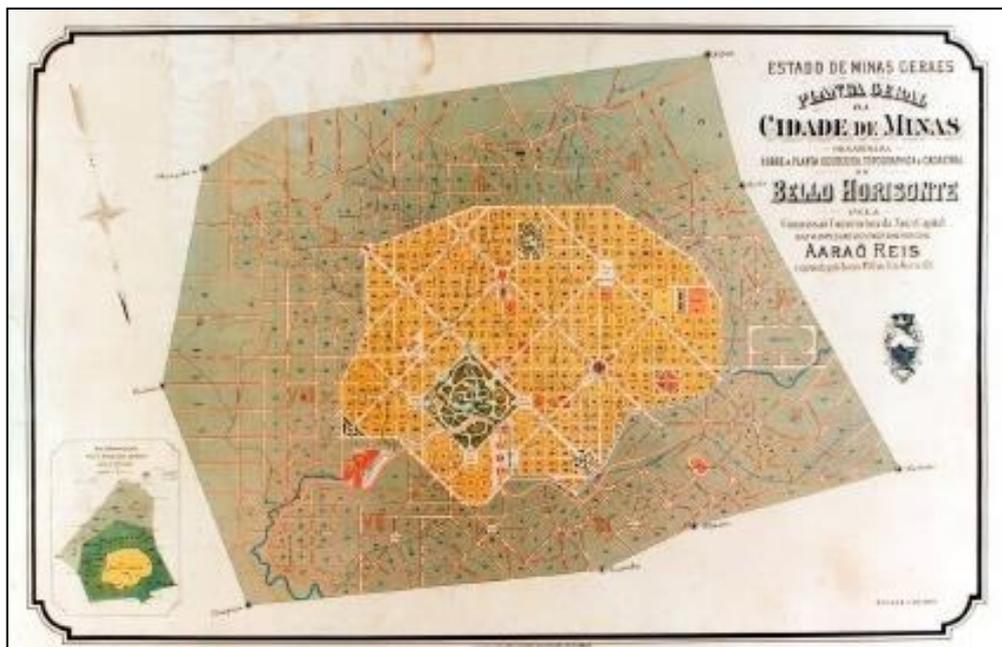


Figura 3.1: Desenho original de Belo Horizonte. Fonte: Arquivo PBH. A cidade é o núcleo da Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH, conforme Figura 3.2. A região concentra população estimada em mais de cinco milhões de habitantes, que altamente dependente do dinamismo da capital mineira (IBGE, 2010).

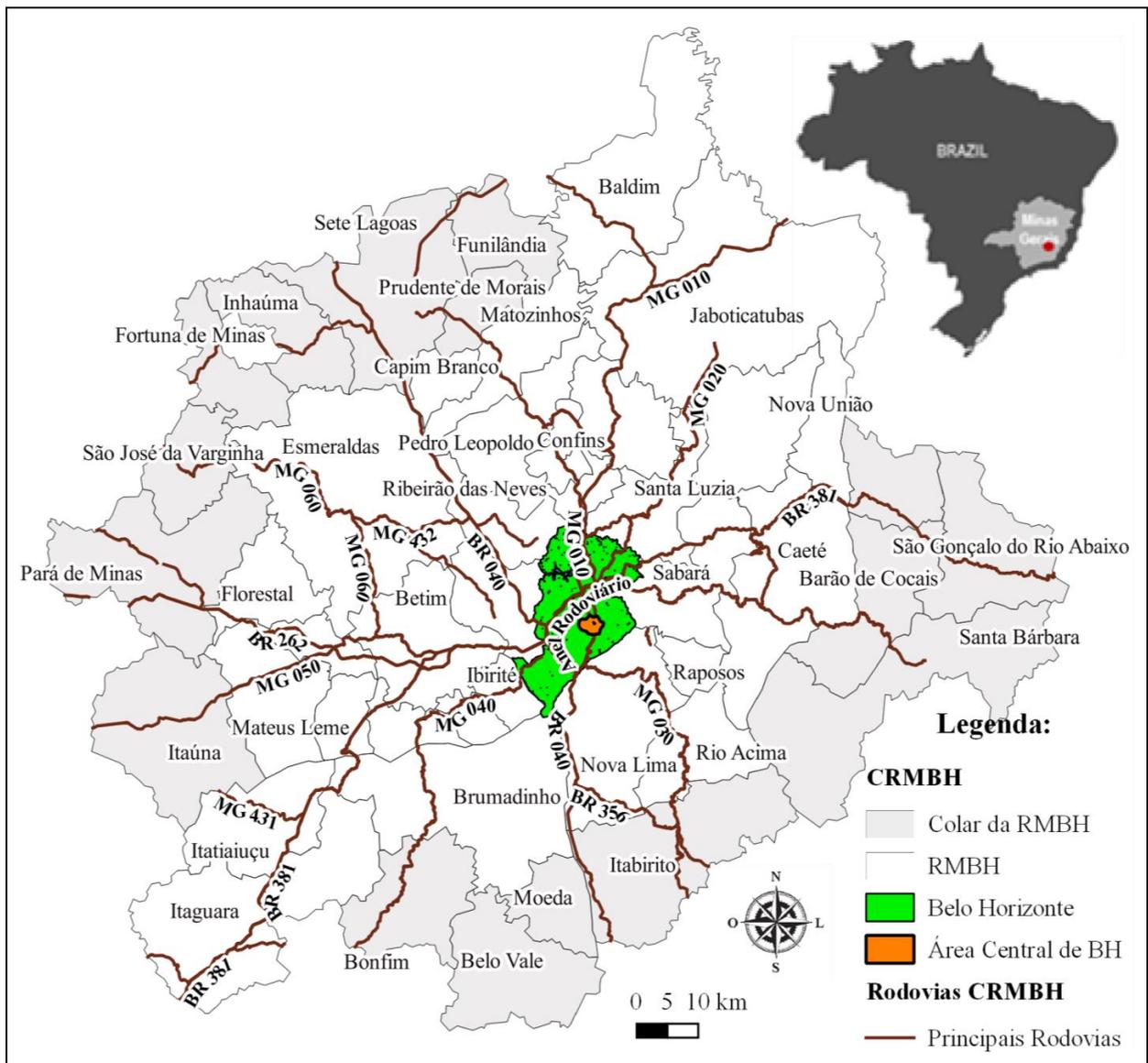


Figura 3.2: Localização de Belo Horizonte na RMBH e Minas Gerais no Brasil.
 Fonte: Santos (2017)

A Área Central, região interna à Avenida do Contorno (Figura 3.2), possui o maior número de vagas para carga e descarga da cidade, por apresentar concentração de diversas atividades comerciais que demandam o transporte de mercadorias, de material de construção, de valores etc. Nestas áreas ocorrem as operações de carga e descarga nas vias, demandando uma modalidade especial de estacionamento para veículos específicos, que devem ser realizadas de forma disciplinada, por tempo estritamente necessário. Caso contrário, esta atividade pode comprometer a fluidez e a segurança do trânsito, além de impedir ou atrasar outra entrega/coleta. Destaca-se que esta atividade é de suma importância para o ambiente de negócios da cidade e está, portanto, diretamente ligada ao seu dinamismo econômico.

No Hipercentro, ilustrado na Figura 3.3, foram implantadas as primeiras medidas de restrição ao transporte de carga, conforme descrito na seção 5. Contudo, devido à complexidade das operações desenvolvidas, é necessária elaboração de estudos específicos para definição da melhor regulamentação a ser implementada, visando alcançar sucesso e segurança nos processos e não apenas restringindo a distribuição urbana de mercadorias.

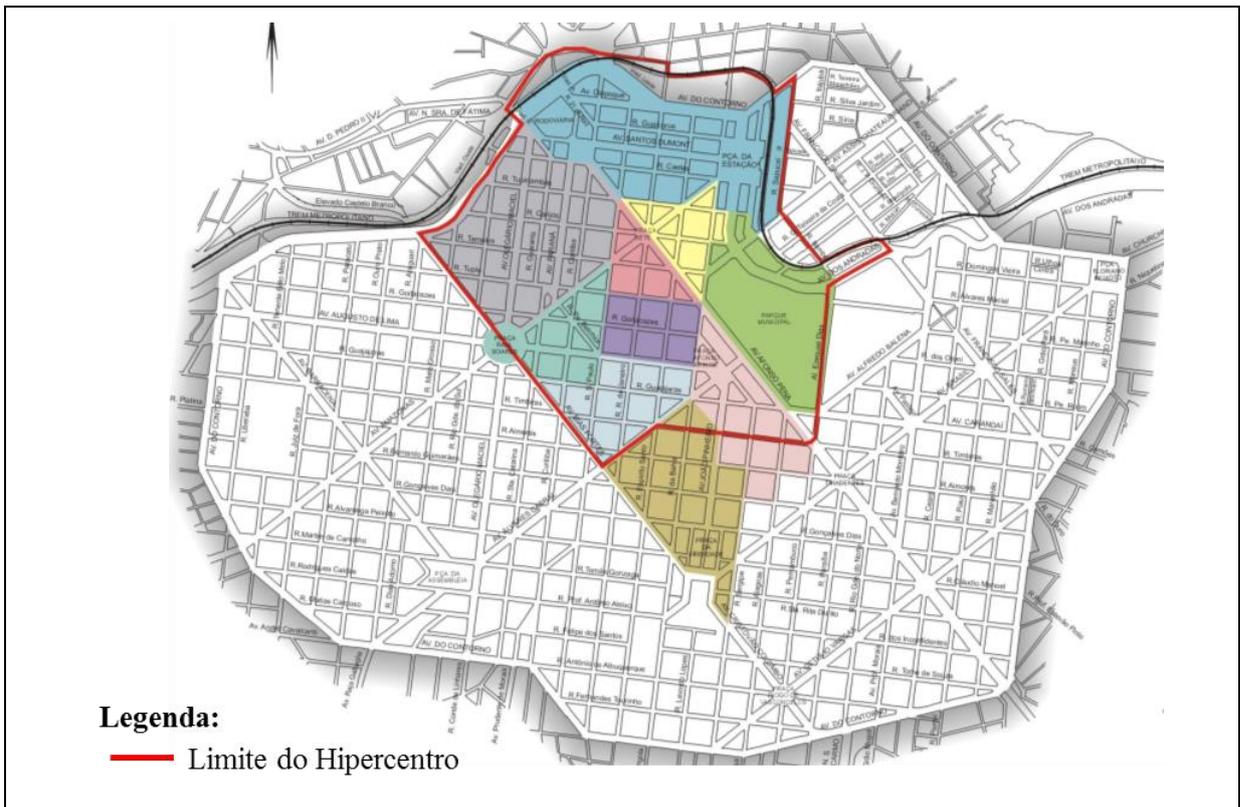


Figura 3.3: Área Central de Belo Horizonte com destaque aos limites do Hipercentro.
Fonte: Arquivo PBH.

Na capital mineira, assim como em outras grandes cidades do mundo, o planejamento da logística urbana demanda um olhar especial a partir dos negócios desenvolvidos, para vislumbrar meios de incentivar as atividades econômicas, contribuir para o desenvolvimento sustentável e propiciar a melhoria da qualidade de vida do cidadão.

Para obtenção de soluções efetivas da distribuição urbana de mercadorias é essencial desenvolver uma política de logística urbana que atenda aos interesses conflitantes dos agentes da cadeia de abastecimento e à sustentabilidade da cidade. Para tanto, é fundamental avaliar variáveis como: veículo, entrega, embalagem, rota e envolvidos (OLIVEIRA, 2014). Então, neste relatório, além de avaliar estes itens, será realizado um registro histórico das ações e projetos desenvolvidos em Belo Horizonte e região metropolitana para o disciplinamento do transporte de carga, assim como a análise de medidas adotadas pelo poder

público e/ou iniciativa privada com objetivo de desenvolver diretrizes para orientar a elaboração de propostas que possam melhorar a distribuição urbana de mercadorias na cidade.

4 HISTÓRICO

Em 1995, ocorreu a primeira iniciativa em se disciplinar a circulação de veículos no Hipercentro de Belo Horizonte quando, após amplas reuniões com entidades do setor, foi publicada a Portaria BHTRANS DTV n.º 041/95 de 01/12/95, que determinava locais e horários para as operações de carga e descarga na região central.

Em 1998, foi constituído o “Fórum de Trânsito de Belo Horizonte” que, em Outubro de 1999, aprovou o documento “Proposta Consolidada de Execução de Carga e Descarga no Hipercentro de Belo Horizonte – Versão Atualizada em 07/10/1999”, que reavaliava a Portaria anterior.

Em 2007, foi constituído o “Fórum da Mobilidade da Área Central de Belo Horizonte” que reavaliou os estudos anteriores e implantou no Hipercentro medidas de disciplinamento em etapas, sendo: Portaria BHTRANS DPR n.º 031/07 de 04/04/07, Portaria BHTRANS DPR n.º 043/07 de 05/06/07 e por fim, Portaria BHTRANS DPR n.º 068/07 de 19/09/07, que reavaliou as anteriores e se aproximou do modelo atual vigente.

Em meados de 2009, foi criado pela BHTRANS um grupo de estudos denominado projeto Logística de Carga Urbana em Belo Horizonte – LOGBH, com o objetivo de promover avanços na regulamentação existente, por meio da elaboração de uma proposta de disciplinamento da circulação de veículos de carga e da realização de operações de carga e descarga abrangendo toda a Área Central da cidade e seus principais corredores de acesso.

A proposta foi amplamente discutida com toda a sociedade e, posteriormente, após complementações, definidas as medidas em vigor implantadas pela Portaria BHTRANS DPR n.º 111/09 de 16/10/09 e posteriormente reavaliadas na Portaria BHTRANS DPR n.º 138/09 de 16/12/09. O projeto resultou também na criação da Gerência de Logística Urbana (GELOG) na BHTRANS, orientada para o assunto e com o objetivo de colocar a Logística Urbana em pauta de forma constante, na busca das melhores práticas do tema para serem implantadas na capital mineira (Rodrigues *et al.*, 2012).

Durante a execução do LOGBH surgiu a oportunidade de participar do projeto internacional Transferibilidade de conceitos e práticas de logística urbana sob uma perspectiva mundial - TURBLOG_WW. O projeto foi coordenado pela Consultoria em Transporte, Inovação e Sistemas S.A (Portugal) - TIS.PT, reunindo experiências em nível mundial, para selecionar as melhores práticas, desenvolver estudos de caso e recomendar soluções na área de logística urbana, com o objetivo de disseminar o conhecimento sobre logística urbana para outros países (Europa e América Latina e em particular com o Brasil e Peru).

Este projeto destacou onze práticas para avaliar a Transferibilidade para a capital mineira, das quais três poderiam potencializar medidas já adotadas em Belo Horizonte, a saber: estímulo para realização de entregas de mercadoria em horários fora do pico (Nova Iorque); utilização de veículos/ bicicletas elétricas (Paris) e implantação de centros de logística de último quilômetro nos novos estacionamentos subterrâneos e em áreas próximas aos acessos à Área Central (Paris).

O Plano de Mobilidade de Belo Horizonte – PlanMob-BH foi elaborado pela Prefeitura de Belo Horizonte entre 2008 e 2010, por meio da BHTRANS, tendo como horizonte de planejamento o ano de 2020.

Na estruturação do Plano de Mobilidade de Belo Horizonte – PlanMob-BH, a Logística Urbana se enquadrava no objetivo “tornar a mobilidade urbana um fator positivo para o ambiente de negócios da cidade”, tendo como estratégia de atuação “adequar o planejamento, ordenamento e operação da logística urbana, atuando em cooperação com entidades públicas e privadas em consonância com as políticas de uso e ocupação do solo, desenvolvimento econômico e gestão da mobilidade.” O PlanMob-BH, finalizado em 2010, diagnosticou a impossibilidade de desenvolvimento de um plano de logística urbana, pois não apresentava dados para tanto. Contudo, foram feitas recomendações, abaixo, para o desenvolvimento futuro de um plano:

- Intensificar a fiscalização da utilização dos Veículos Urbanos de Carga – VUC e das operações de carga e descarga, especialmente na Área Central de Belo Horizonte, uma vez que os principais problemas identificados são localizados e possivelmente gerados por operações irregulares;

- Estimular a implantação de terminais de carga em locais de fácil acesso às rodovias e compatíveis com o uso do solo e com o sistema de transporte, particularmente nas áreas no entorno do Anel Rodoviário;
- Sempre que possível, estabelecer uma política de internalização dos espaços destinados à carga e descarga;
- Desenvolver base de dados para possibilitar a elaboração de um Plano de Logística Urbana da cidade.

Para acompanhar a implementação do PlanMob-BH, em seu plano da melhoria da oferta, foram definidos dois indicadores, conforme abaixo:

- Participação de Viagens de Mercadorias: Consiste no cálculo da relação entre o número total de viagens diárias realizadas para fins de logística urbana e o número total de viagens motorizadas nos principais corredores de transporte de Belo Horizonte. O cálculo deste indicador pode ser efetuado com base em contagens classificadas de veículos e pesquisas de frequência e ocupação visual no sistema de transporte coletivo. Periodicidade: Anual.
- Caracterização dos veículos de carga urbana: consiste na determinação, a partir das contagens classificadas de veículos nos principais corredores de transporte, do perfil médio dos veículos de carga utilizados para a distribuição urbana em termos do número médio de eixos dos veículos utilizados na distribuição de mercadorias e bens em Belo Horizonte. Periodicidade: Anual.

No dia 3 de setembro de 2013 o DECRETO Nº 15.317 instituiu o Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte - PlanMob-BH e estabeleceu as diretrizes para o acompanhamento e o monitoramento de sua implementação, avaliação e revisão periódica.

Em atendimento ao decreto supracitado, em 2014, o PlanMob-BH foi revisto e referendado por representantes - chamados de delegados - da sociedade civil, técnica e empresarial na IV Conferência Municipal de Política Urbana - IVCMPU. Nesta conferência as recomendações sobre logística urbana contidas no plano foram transformadas em propostas e discutidas com os delegados que, em conjunto com o poder público, produziram um projeto de lei que aguarda votação na câmara municipal dos vereadores. Em síntese, as propostas aprovadas na conferência são as seguintes:

- Aumento da fiscalização das áreas de carga e descarga para impedir que veículos estacionem nesses locais, inclusive veículo de carga que não esteja realizando operação de carga e descarga;
- Estímulo à criação de Centros de Distribuição de pequenas cargas na área urbana, em centros comerciais, com o objetivo de facilitar a carga e descarga e a distribuição dos produtos sem gerar congestionamento das vias;
- A vaga de carga e descarga deve ser interna aos empreendimentos, observada a possibilidade de haver vagas de carga e descarga com dimensões reduzidas;
- “...internalizar nos empreendimentos de impacto o estacionamento e operações logísticas...”.
- As vagas de carga e descarga exigidas devem ser compartilhadas com empreendimentos do entorno, devendo ser prevista saída de pedestre junto com veículos não motorizados para distribuição de mercadorias;
- Dar coerência entre os preços cobrados pelos serviços de mobilidade, incluindo estacionamentos em vias públicas de veículos de passageiros e de carga;
- A prefeitura deverá desenvolver, junto com as entidades do comércio, alternativas visando diminuir o tempo das operações de carga e descarga.

Para concretizar o atendimento ao decreto que instituiu o PlanMob-BH e também a Lei Federal da Mobilidade 12.587/12, que instituiu as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e determinou que os Planos de Mobilidade Urbana sejam integrados e compatíveis com os respectivos planos diretores das cidades, em outubro de 2014, a BHTRANS constituiu um grupo de estudos formado por funcionários de diversas áreas da empresa para estudar e elaborar a Política de Logística Urbana de Belo Horizonte, como ação do Projeto Política de Logística Urbana.

O objetivo deste projeto era resgatar o conhecimento desenvolvido pela BHTRANS e parceiros em estudos anteriores na área de logística urbana, assim como fazer uma revisão dos estudos mais recentes disponíveis na bibliografia nacional e internacional, a fim de analisar e rever as políticas praticadas atualmente, propor soluções inovadoras para discussão e articulação com os agentes da cadeia de abastecimento e identificar estudos a serem produzidos para desenvolver o banco de dados que possibilitem decisões cada vez mais acertadas sobre o tema.

Abaixo a Figura 4.1 apresenta o macro diagrama com as etapas do projeto:

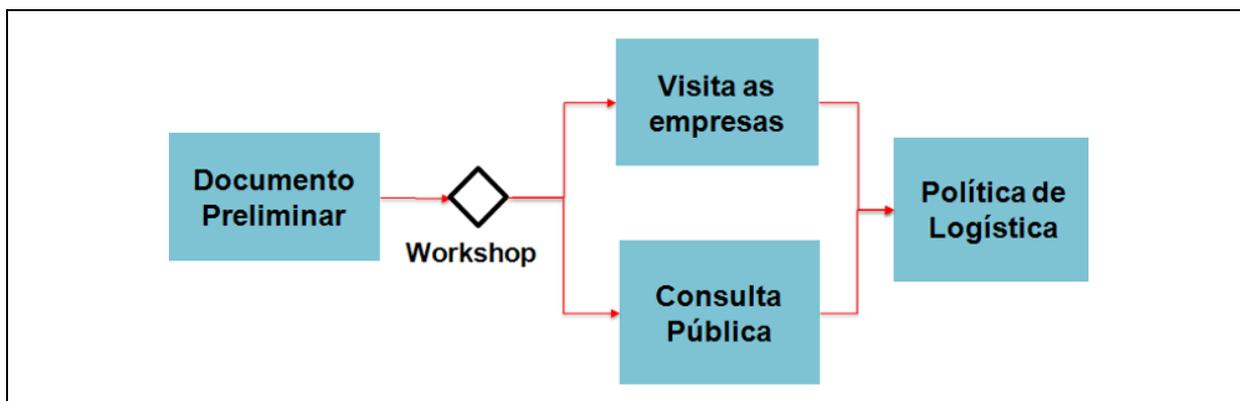


Figura 4.1: Macro diagrama do projeto de logística urbana. Fonte: Elaboração Própria.

As propostas contidas no documento preliminar foram apresentadas no Workshop Internacional de Mobilidade Urbana, que ocorreu em março de 2015. Este evento foi viabilizado pelo Projeto *Solutions*, que tem como objetivo promover o intercâmbio de experiências entre Bremen (Alemanha) e Belo Horizonte (Minas Gerais) e que, dentre outras áreas da mobilidade urbana, trata também da logística urbana.

Ressalta-se que o documento colocado em consulta apresentou 44 propostas divididas em sete temas (circulação, operações de carga e descarga, uso do solo, instrumentos de gestão e fiscalização, centros de distribuição urbana, entregas fora pico, entregas de último quilômetro), aprofundando e ampliando as sete propostas aprovadas na IVCMPU.

Com as contribuições recebidas no evento supracitado o documento preliminar foi revisado e colocado em consulta pública no período de 25 de setembro a 25 de novembro de 2015. A página da consulta pública foi acessada 4.683 vezes, o documento completo com as propostas foi baixado 57 vezes e foram recebidas 88 contribuições. Foram recebidas também propostas de 14 entidades do setor produtivo em evento realizado no CDL/BH (Anexo A), somando um total de 107 propostas. As contribuições recebidas foram analisadas (conforme Apêndice A) e subsidiaram as medidas propostas na revisão do Plano de Mobilidade que está em elaboração e em constante discussão com a sociedade, além de possibilitar a revisão final deste documento. A Figura 4.2 a seguir ilustra a chamada para consulta pública no site da BHTRANS.



Figura 4.2: Chamada na consulta pública no site da BHTRANS. Fonte: Elaboração Própria.

Destaca-se que em paralelo com a consulta pública o projeto e conseqüentemente as propostas foram apresentadas em 23 oportunidades para diversos públicos como: universidades, sindicatos patronais e de trabalhadores, empresas públicas e privadas, secretarias municipais e de cidades vizinhas, seminários internos e para o conselho de mobilidade urbano de Belo Horizonte – COMURB, atingindo um público de mais de 500 ouvintes, conforme pode ser apreciado na Figura 4.3.

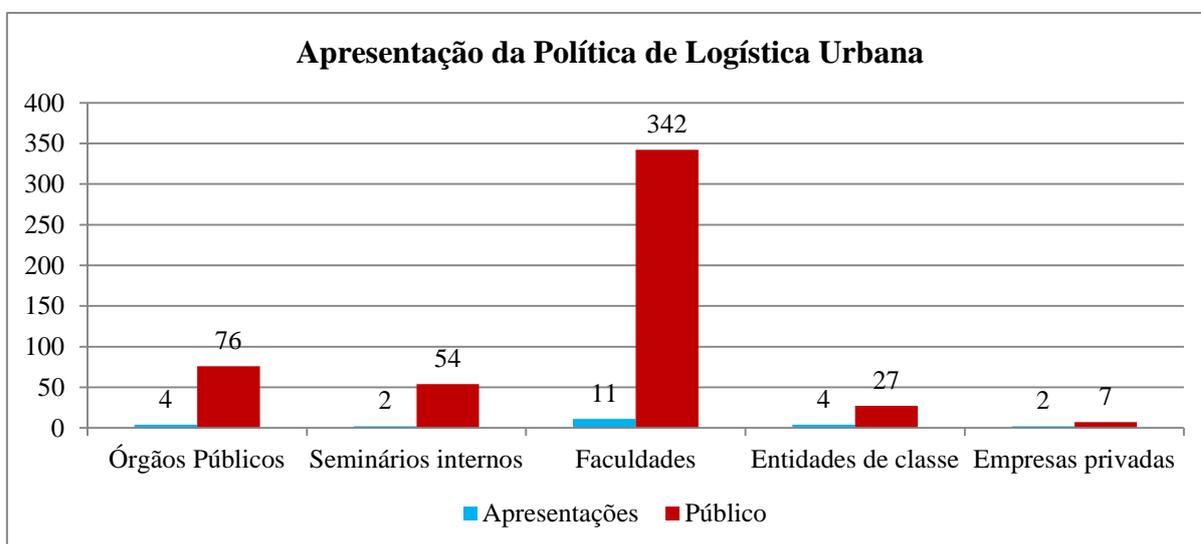


Figura 4.3: Apresentação da Política de Logística Urbana aos agentes da Cadeia de Abastecimento. Fonte: Elaboração própria.

4.1.1 Sinalização horizontal para áreas de carga e descarga

A sinalização vertical de 47 áreas de carga e descarga, localizadas na área central da cidade, foi reforçada através de uma nova demarcação viária horizontal até o ano de 2016 . Por meio

de pesquisas, elas verificaram que apenas a sinalização vertical nas áreas de carga e descarga, quando próximas às áreas de estacionamento rotativo, causavam dúvidas nos motoristas que, muitas vezes, utilizavam as vagas de caminhões e utilitários para estacionar veículos de passeio. Somado a isso, também foram verificados casos em que o motorista entendia a sinalização, mas desrespeitava os critérios de utilização das áreas destinadas às operações de carga e descarga.



Figura 4.4: Sinalização nas áreas de carga e descarga. Fonte elaboração própria.

A hipótese do artigo foi confirmada por pesquisas realizadas através de consultas ao banco de dados de multas aplicadas aos veículos do município e no acompanhamento do número de automóveis rebocados para o pátio de apreensão da BHTRANS que continham folhas de rotativo. Para a confirmação das pesquisas efetuadas, foi, ainda, realizado um teste piloto em cinco áreas de carga e descarga, onde foi verificado o desrespeito a estas áreas antes da mudança da sinalização. Após a demarcação com a nova sinalização mencionada, houve a continuidade do teste piloto nessas áreas cujo resultado demonstrou, como esperado, um aumento de quase 50% nos casos de respeito à sinalização e às áreas demarcadas para a carga e descarga, avalizando a mudança proposta no artigo.

4.1.2 Como vou de carga

A ferramenta disponibilizada no site da BHTRANS com o mapeamento de todas as áreas de carga e descarga, inclusive motofrete, permite ao usuário traçar rotas para suas entregas e identificar, em um mapa dinâmico, onde possui áreas para operação de carga e descarga, assim como o endereço e dimensão do local (Figura 4.5). Além disso possibilita, também, encontrar e conhecer as áreas com restrição aos veículos de carga. (<http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/Automovel/carga-urbana-mapas-2013>).

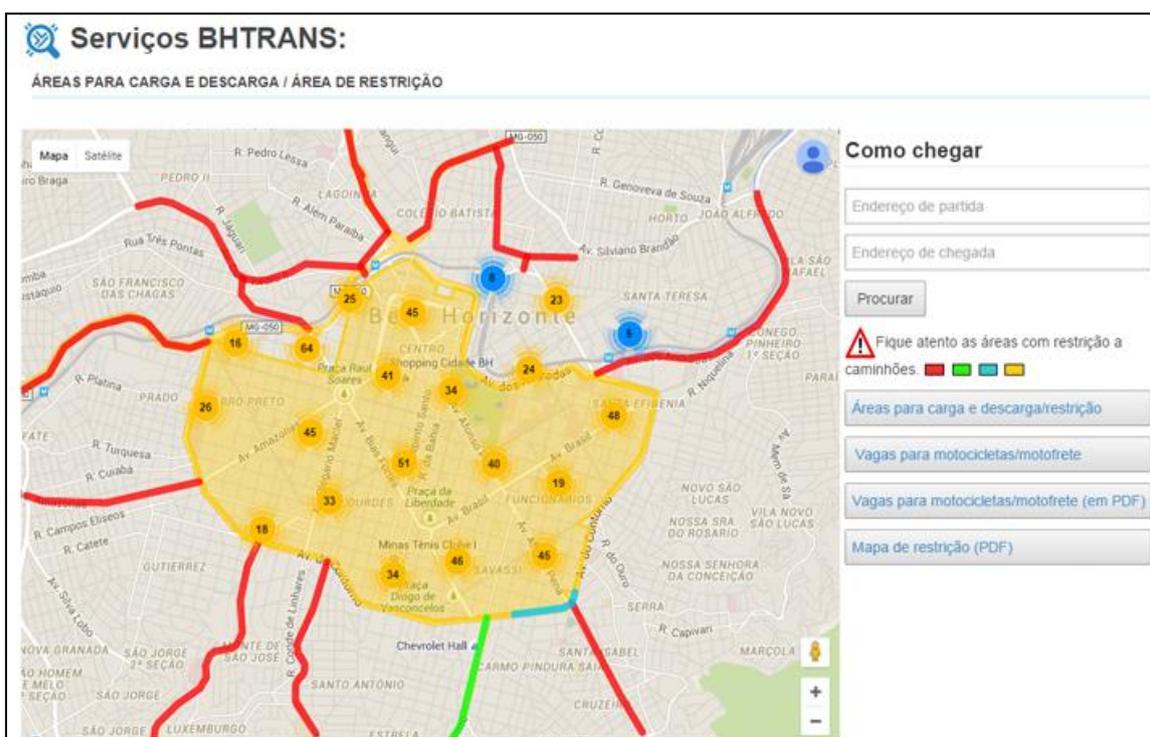


Figura 4.5: Imagem da ferramenta “Como vou de carga”. Fonte Site da BHTRANS.

4.2 Convergência com outros planos do município

Este item abordará, de forma breve, aspectos referentes aos planos municipais, vigentes ou em elaboração, que interferem de forma direta na distribuição urbana de mercadorias no município. Nele são apresentados os principais objetivos desses planos e destacadas as diretrizes referentes à logística urbana, assim como a importância e os possíveis impactos no meio urbano.

4.2.1 Planos Diretores Regionais - PDR

Os princípios fundamentais da política urbana municipal são decorrentes da Constituição Federal de 1988 e do Estatuto da Cidade, Lei Federal n.º 10.257/2001. No âmbito municipal, o Capítulo XI da Lei Orgânica trata da política urbana e define os instrumentos para viabilização desta política. A Figura 4.6 apresenta a abrangência das leis e planos municipais.

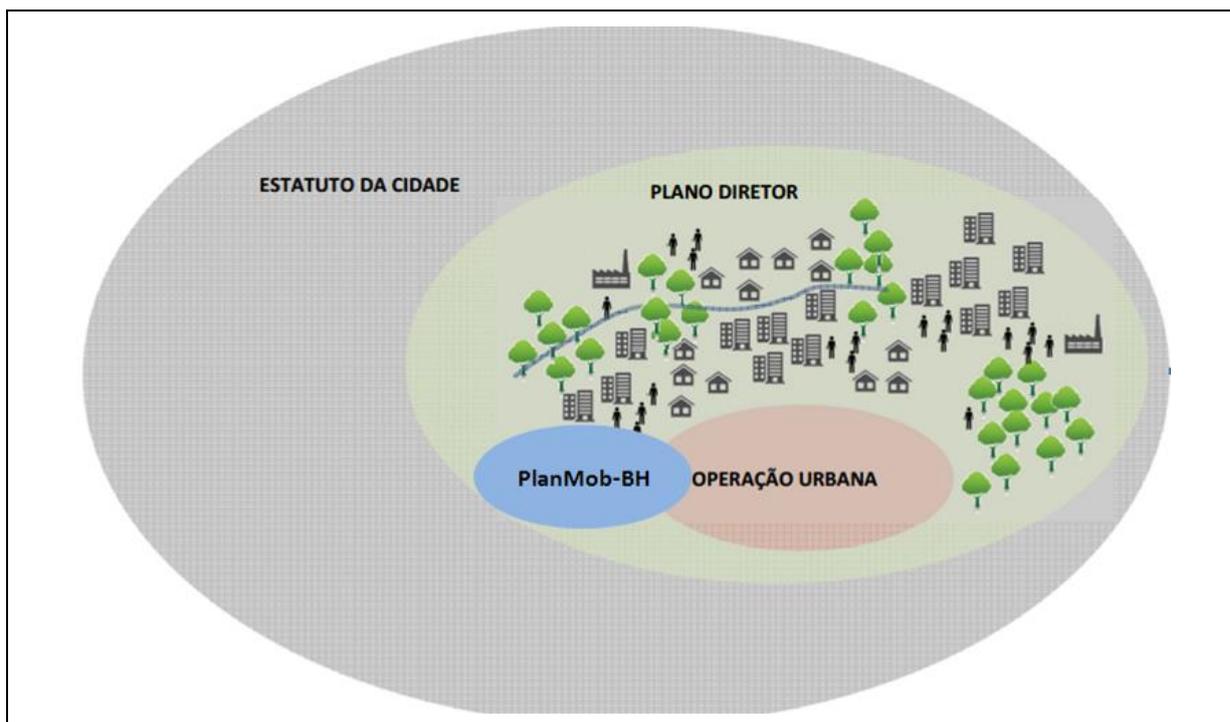


Figura 4.6: Planos e leis municipais. Fonte: Adaptado Belo Horizonte (2017a).

Em 1996, na 1ª Conferência Municipal de Política Urbana, o Plano Diretor da Capital estabeleceu a necessidade dos Planos Diretores Regionais – PDR. No início de 2012 os PDR tiveram os instrumentos regulamentados.

Segundo PBH (2015e) os PDR são voltados para o direcionamento do desenvolvimento de cada uma das nove regionais de Belo Horizonte. Os princípios que norteiam estes planos são: sustentabilidade, inclusão e interdisciplinaridade e intersetorialidade. E tem como objetivos:

- Áreas para aplicação dos instrumentos urbanísticos propostos no Plano Diretor;
- Propostas para a proteção do Patrimônio cultural e ambiental;
- Centros comerciais e centralidades, bem como novos locais para desenvolvimento dos mesmos;

- Aprimoramento do conceito das áreas de especial interesse social, com formação de um cadastro de terras para implantação de habitação de interesse social.

4.2.2 Operação Urbana Consorciada Antônio Carlos/Pedro I - Leste-Oeste / Vale do Arrudas - OUC

A OUC é um instrumento do Estatuto da Cidade que permite à Prefeitura ordenar e direcionar o crescimento da cidade para áreas específicas. Belo Horizonte definiu na última revisão do seu Plano Diretor as áreas que seriam passíveis da aplicação deste instrumento (corredores viários prioritários, corredores de transporte coletivo e entorno das estações de metrô ou ônibus) (Belo Horizonte, 2015e). Abaixo a Figura 4.7 mostra a área de abrangência da OUC.

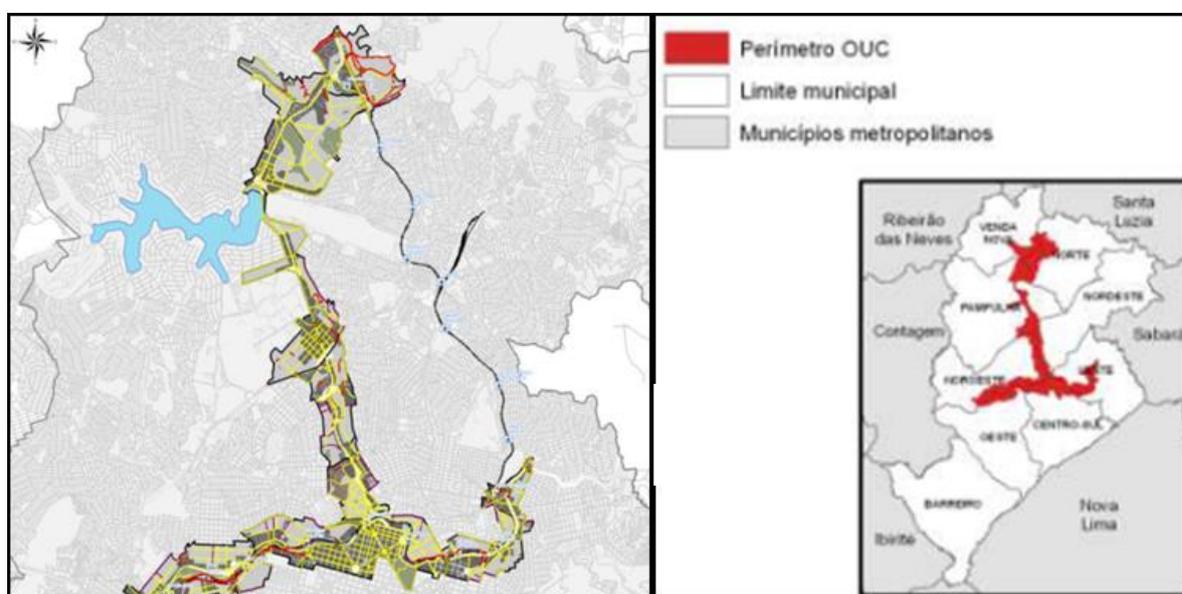


Figura 4.7: Área da Operação Urbana Consorciada Antônio Carlos/Pedro I - Leste-Oeste / Vale do Arrudas – OUC. Fonte: Belo Horizonte (2015e)

A OUC funciona da seguinte forma: o mercado compra potencial construtivo (direito de construir) e esses recursos são investidos na requalificação urbana e em equipamentos sociais na área da operação, conforme aprovado no Grupo Gestor/Comissão de Acompanhamento da OUC (Belo Horizonte, 2015e). A Figura 4.8 demonstra o diagrama esquemático da OUC.

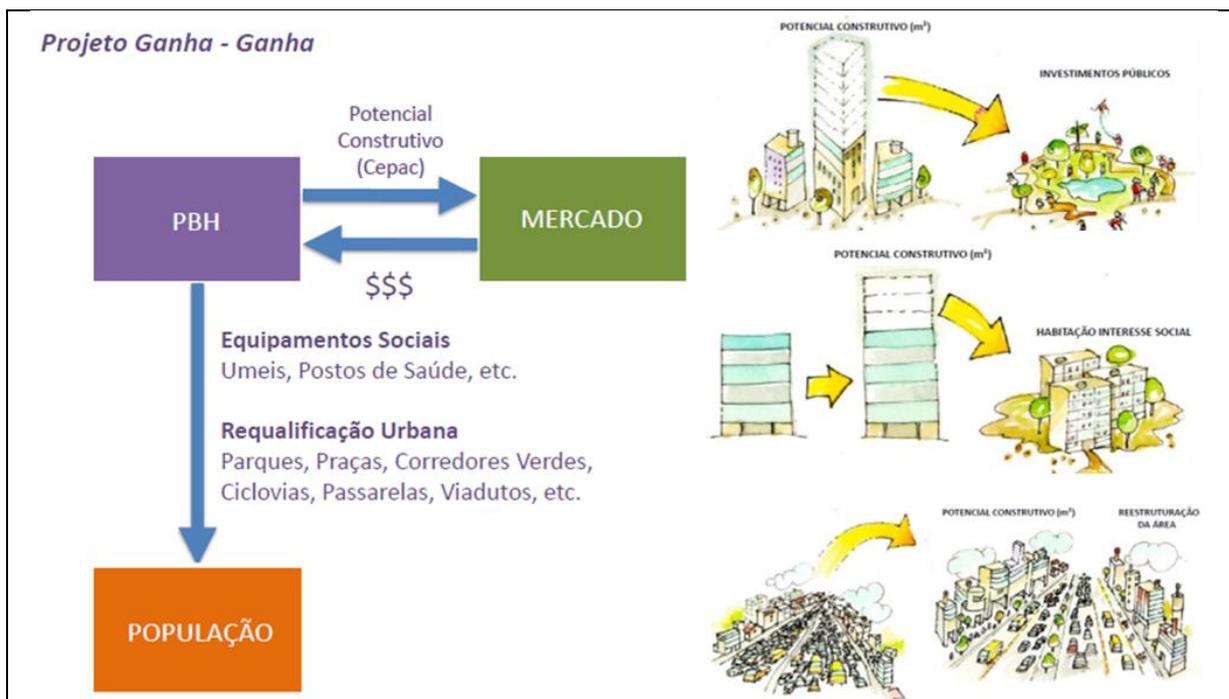


Figura 4.8: Diagrama esquemático das operações urbanas consorciadas.
Fonte: Belo Horizonte (2015e)

Neste contexto as propostas relacionadas à logística urbana partem das medidas já adotadas pelo município, conforme descritas no PlanMob-BH. Além dessas medidas, o projeto da OUC propõe também as seguintes medidas ligadas ao tema (Belo Horizonte, 2015e):

- Estímulo à implantação de terminais de carga nas proximidades do Anel Rodoviário;
- Estímulo à internalização das operações de carga e descarga de pequenos empreendimentos por meio do uso dos espaços destinados a esse fim em empreendimentos maiores localizados na vizinhança;
- Estímulo à criação, ao longo da área da OUC, de terminais menores, também conhecidos por Terminais de Último Quilômetro, através dos quais as operações logísticas são racionalizadas, com recebimento de cargas em veículos maiores e maior flexibilidade de horário, disponibilidade de locais para armazenamento de mercadorias e realização de distribuição em veículos menores e em horários pré-fixados.

As medidas devem ser propostas pelo Poder Executivo Municipal e aprovada pelo Grupo Gestor/Comissão de Acompanhamento da OUC.

4.3 Integração e articulação metropolitana

É impossível pensar em políticas públicas em Belo Horizonte sem avaliar os impactos causados pelos movimentos pendulares, tanto de passageiros quanto de carga, das cidades lindeiras para à capital.

A valorização dos terrenos nos centros urbanos, em especial na área central da metrópole, tem causado dispersão de pessoas, indústrias e armazéns para áreas periféricas e cidades vizinhas. Este afastamento causa aumento da distância percorrida nas viagens e, conseqüentemente, aumento da emissão de gases na atmosfera e perda de eficiência nos transportes. Então, para que uma política de logística urbana tenha sucesso é importante conhecer as políticas regionais e manter boa articulação com os municípios vizinhos.

4.3.1 Plano Diretor Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte

O Plano Diretor Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte – PDDI RMBH visa à reestruturação territorial metropolitana centrada na redução da dependência ao núcleo central passando a Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH de uma estrutura monocêntrica para uma estrutura policompacta, conforme a Figura 4.9 abaixo. Ele busca criar e consolidar centralidades na RMBH baseado, principalmente, na infraestrutura de transportes.

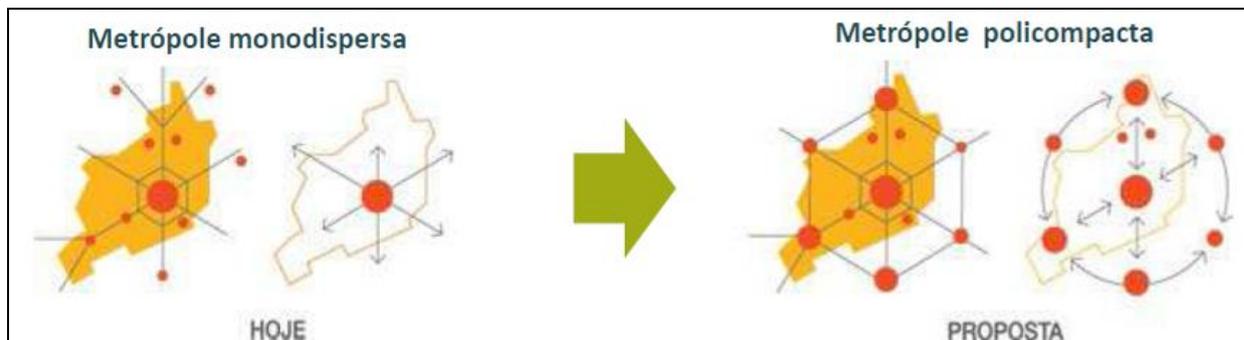


Figura 4.9: Esquema de Metrópole Policompacta. Fonte: Minas Gerais (2011).

O estudo das propostas de um plano diretor para a região metropolitana de Belo Horizonte no campo da logística urbana objetiva subsidiar uma proposta que qualifique a região como referência em plataforma logística, capaz de competir com outras grandes cidades do mundo.

A principal proposta do PDDI RMBH em relação à logística urbana é a criação de plataformas logísticas, detalhadas no capítulo que trata dos centros de distribuição urbanos, aproveitando o traçado do futuro rodoanel, as ferrovias existentes e a previsão de ampliação e

de implantação de novas linhas deste modo de transporte e, também, a utilização do aeroporto para cargas de maior valor agregado. Este plano também propõe a criação de minerodutos para escoamento da produção.

Minas Gerais (2011) define plataforma logística como sendo uma zona delimitada, no interior da qual se exercem, por diferentes operadores, todas as atividades relativas ao transporte, à logística (infraestrutura para armazenagem, desembarço aduaneiro, movimentação de mercadorias) e à distribuição de mercadorias, tanto para o trânsito nacional, como para o internacional.

4.3.2 Macrozoneamento

Segundo Minas Gerais (2014) o macrozoneamento, em construção pelo estado de Minas Gerais, leva em consideração as diretrizes que constam do PDDI, como: estabelecer centralidades em rede; orientar a expansão urbana da ocupação; intensificar o uso das áreas urbanizadas e ociosas; melhorar a distribuição das atividades no território, reduzindo deslocamentos; garantir o abastecimento de água em toda a RMBH para as gerações futuras; promover corredores ecológicos, manter a biodiversidade e preservar os mananciais; garantir um marco legal construído coletivamente.

Um dos objetivos é estabelecer Zonas de Interesse Metropolitano – ZIMs, nas quais o interesse da região prevalece sobre o interesse local, assim como a criação das Áreas de Interesse Metropolitano – AIMs entendidas como porções do território voltadas para a implementação de políticas de interesse metropolitano pactuadas ao longo do processo de construção do Macrozoneamento (Minas Gerais, 2014).

No campo da logística urbana ele retorna a discussão da locação das plataformas logísticas e melhora a localização das mesmas conforme interesses regional e local e interferências.

5 CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS DE CARGA

O deslocamento dos veículos de carga responsáveis pela distribuição de mercadorias e realização de serviços, inclusive os de utilidade pública, é fator estratégico da Política de Logística Urbana, pois incentiva o desenvolvimento das atividades econômicas, elemento fundamental para a sustentabilidade da cidade e melhoria da qualidade de vida do cidadão. A Figura 5.1 apresenta os principais corredores e rodovias em Belo Horizonte.

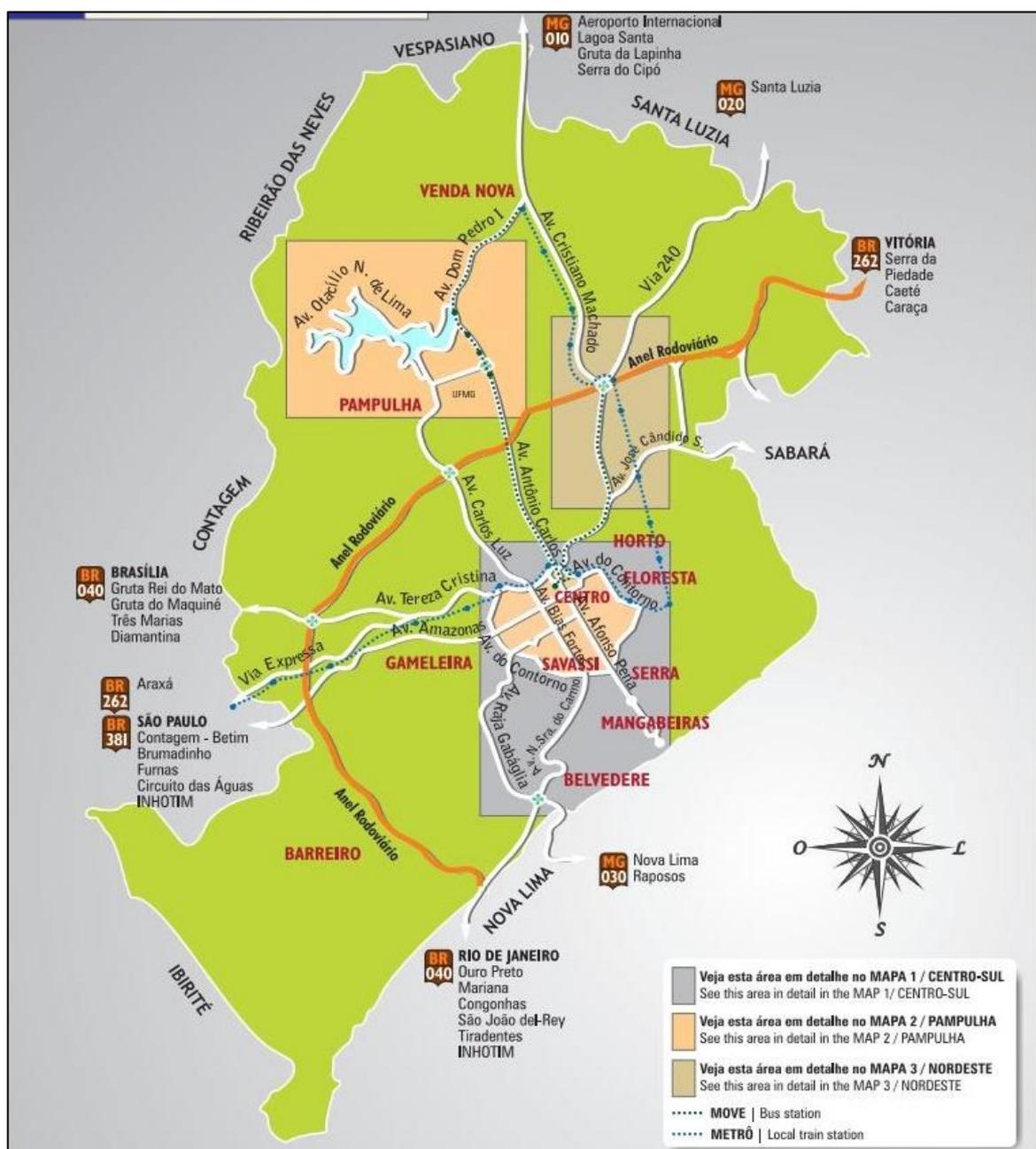


Figura 5.1: Belo Horizonte e principais acessos. Fonte: Belo Horizonte (2016a).

Assim, é de suma importância a circulação desses veículos para os negócios da cidade. Entretanto, o não planejamento ou a concepção de normas inadequadas para o desenvolvimento desta atividade pode causar grandes transtornos para a cidade, como provocar aumento da poluição ambiental e prejudicar a fluidez e a segurança do trânsito. A Figura 5.2 ilustra a circulação de caminhão na capital.



Figura 5.2: Circulação de caminhão em Belo Horizonte. Fonte: Arquivo PBH.

5.1 Situação Atual

A circulação dos veículos de carga e as operações de carga e descarga são atividades que se completam e, em Belo Horizonte, são realizadas de forma disciplinada, através de restrição do tráfego e regulamentação das vagas, de forma a não prejudicar a fluidez e a segurança do trânsito, e estão em conformidade com o CTB - Código de Trânsito Brasileiro e Portarias BHTRANS DPR n° 138/2009 de 16/12/2009 e n° 077/2014 de 25/06/2014.

Tabela 5.1: Diretrizes - Transporte de Carga Urbana

Restrição						
Portarias BHTRANS - DPR 138/2009 e 077/2014	Veículos com capacidade de carga acima de cinco toneladas ou comprimento superior a 6,50 metros			Cavalos mecânicos e carretas		
	2ª a 6ª feira	Sábado	Domingo	2ª a 6ª feira	Sábado	Domingo
Área Central (Hipercentro, Savassi, Lourdes, Assembleia/Barro Preto, Hospitalar) e Av. Nossa Senhora do Carmo.	7h às 20h	7h às 15h	Livre	Proibido 24h	Proibido 24h	Proibido 24h
Corredores de Tráfego	7h às 9h e 17h às 20h	7h às 9h	Livre	7h às 9h e 17h às 20h	7h às 9h	Livre
Av. do Contorno entre R. dos Inconfidentes e R. Ceará, neste sentido, e Av. do Contorno entre R. Andaluzita e Av. Afonso Pena, neste sentido (tobogã da Av. do Contorno)	Proibido 24h	Proibido 24h	Proibido 24h	Proibido 24h	Proibido 24h	Proibido 24h

A restrição da circulação de veículos de carga na capital, descrita na Tabela 5.1, está regulamentada na Área Central, região interna à Avenida do Contorno, onde se encontra a maior concentração de atividades de comércio e serviços e, também, nos seus principais corredores de acesso.

Os corredores de acesso à Área Central incluídos no disciplinamento são:

Avenida Afonso Pena, entre Avenida do Contorno e Avenida Bandeirantes;

- Avenida Prudente de Moraes;
- Avenida Raja Gabáglia, entre Avenida do Contorno e Avenida Barão Homem de Melo;
- Avenida Amazonas, entre Avenida do Contorno e Avenida Silva Lobo;
- Avenida Tereza Cristina, entre Avenida do Contorno e Avenida Silva Lobo;
- Elevado Helena Greco (antigo elevado Castelo Branco);
- Avenida Dom Pedro II, entre Avenida Nossa Senhora de Fátima e Avenida Presidente Carlos Luz;
- Avenida Presidente Antônio Carlos, entre Avenida Nossa Senhora de Fátima e Avenida Bernardo Vasconcelos;
- Túneis Presidente Tancredo Neves e Prefeito Souza Lima (Túneis da Lagoinha);
- Avenida Cristiano Machado, entre os Túneis da Lagoinha e Avenida Silviano Brandão;
- Avenida dos Andradas, entre Avenida do Contorno e Avenida Silviano Brandão;
- Rua Itajubá, entre Avenida do Contorno e Rua Pouso Alegre;
- Rua Pouso Alegre, entre Avenida Flávio dos Santos e Rua Jacuí;
- Rua Jacuí, entre Rua Pouso Alegre e Avenida Cristiano Machado;
- Avenida do Contorno, entre Rua Ceará e Avenida Amazonas, neste sentido;
- Avenida do Contorno, entre Avenida Amazonas e Rua Andaluzita, neste sentido;
- Avenida do Contorno, entre Rua dos Inconfidentes e Rua Ceará, neste sentido e Avenida do Contorno, entre Rua Andaluzita e Avenida Afonso Pena, neste sentido.

A Figura 5.3 apresenta os locais com a restrição de circulação na área central.

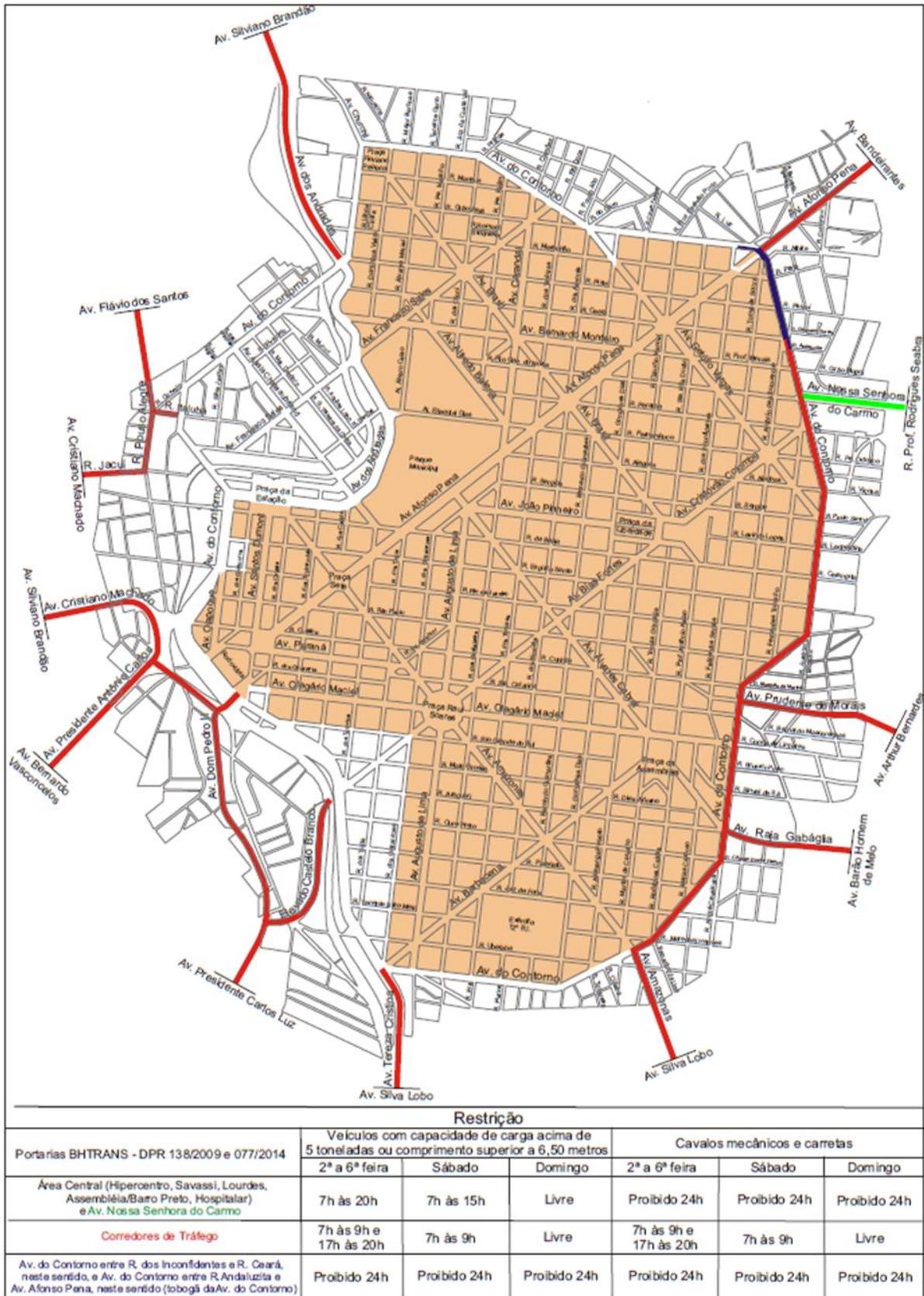


Figura 5.3: Mapa de Restrição de Circulação e Operações de Carga e Descarga.
Fonte: Belo Horizonte (2017b)

Quando existe a necessidade de circulação de veículos fora do padrão especificado, por se tratar de cargas indivisíveis, ou seja, casos excepcionais que ultrapassam a capacidade e horários estabelecidos, a BHTRANS emite a Autorização Especial para Trânsito de Veículo (AETV). Quando, além da circulação, também é necessário operação e estacionamento nas vias públicas é emitida a Autorização Especial de Estacionamento de Veículo (AEEV). As autorizações citadas estão detalhadas no capítulo que trata dos Instrumentos de Gestão e Fiscalização.

5.1.1 Percepção dos agentes da cadeia de abastecimento, quanto à possibilidade do uso de faixas exclusivas

Em pesquisa realizada por Oliveira (2015), usando uma escala de 1 a 5, sendo que quanto maior a nota maior a aceitação, para avaliar a percepção dos agentes da cadeia de abastecimento sobre a implantação de faixas exclusivas para o transporte de carga em Belo Horizonte..

Neste contexto, os entrevistados que perceberam um maior nível de eficiência em relação à medida foram os transportadores, dos quais cerca de 40% se dispõem a pagar pelo uso de uma instalação desse tipo (Oliveira, 2015), como apresentado na Figura 5.4. Isto se deve à viabilidade de trafegar em pista livre, resultando em aumento da velocidade e, conseqüentemente, menor consumo de combustível, o que pode trazer economia de tempo e de dinheiro para o transportador.

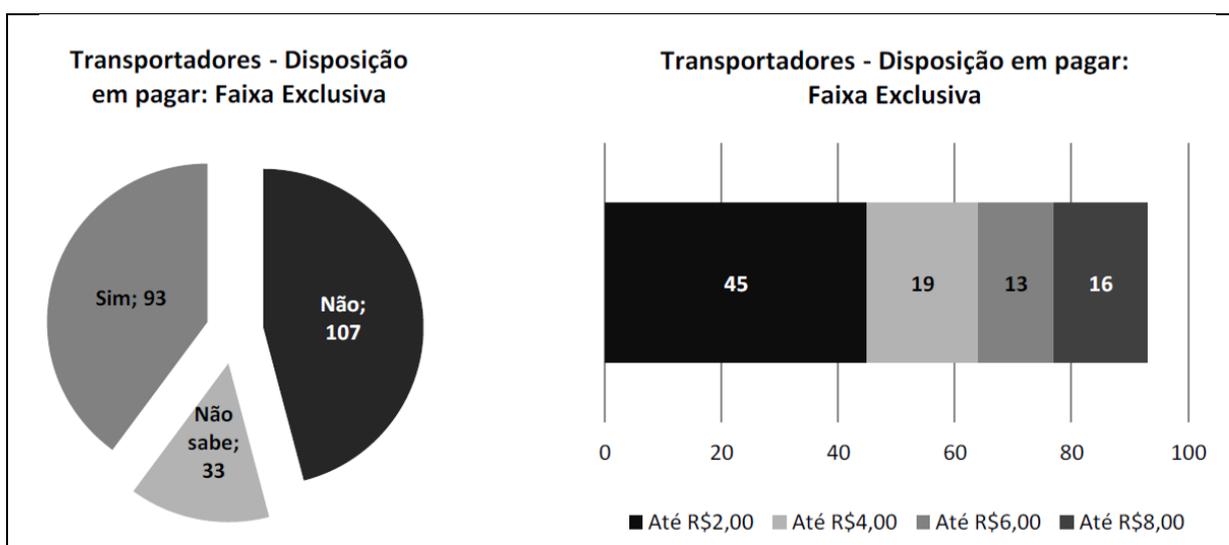
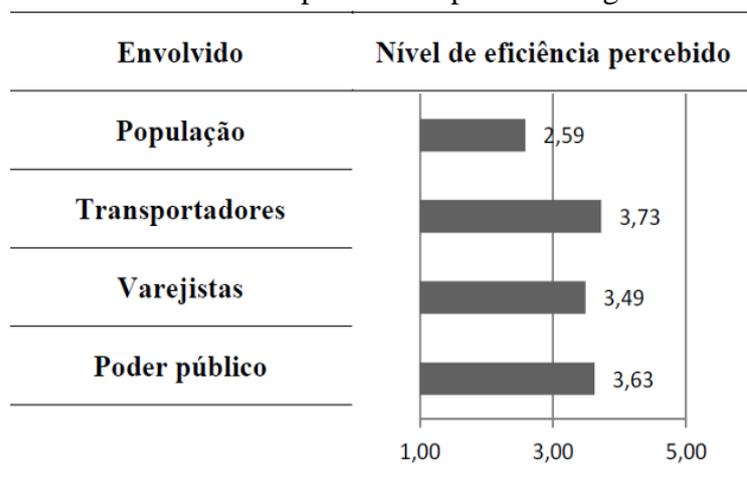


Figura 5.4: Transportadores: disposição de pagar pelo uso de faixas exclusivas.
Fonte: Oliveira (2015).

Segundo Oliveira (2015), para o poder público, a prática da utilização de faixas exclusivas do transporte de passageiros para o uso de veículos para o transporte de carga não é bem aceita, considerando as condições atuais de infraestrutura e tecnologia para o transporte de cargas, o que não tornaria a medida eficiente caso fosse imediatamente implantada. Isso pode ser visto como um indicativo de maiores esforços dedicados ao transporte de passageiros. Contudo, este agente percebe o uso de faixas exclusivas para o transporte de cargas como uma boa medida, conforme o estudo.

Já os varejistas têm uma boa percepção sobre a medida. De uma maneira geral a prática de dedicar faixa ou via exclusiva para o transporte de cargas é bem vista pelos envolvidos, exceto pela população (Oliveira, 2015), como apresentado na Tabela 5.2.

Tabela 5.2: Nível de eficiência percebido pelos agentes da cadeia de abastecimento em relação ao uso das faixas exclusivas para o transporte de carga. Fonte Oliveira (2015)



5.1.2 Percepção dos agentes da cadeia de abastecimento, quanto à circulação de caminhões em Belo Horizonte

Em pesquisa conduzida por Oliveira (2015), o autor sugere que os entrevistados, na área central de Belo Horizonte, não consideram grande a presença de caminhões na cidade e nem que a movimentação desses veículos em conjunto com os automóveis e motos prejudicam as condições de trânsito. Segundo o estudo, a população percebe, ainda, que o excesso de veículos leves nas vias é que contribui para os congestionamentos da cidade e não acreditam que os caminhões representam um dos principais problemas no trânsito da capital.

5.1.3 Fluxos de mercadorias em Belo Horizonte

Em outubro de 2011 foi realizado um estudo, em uma parceria da BHTRANS e da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, para investigar a origem e o destino dos fluxos de mercadorias, o perfil da frota de veículos de carga e, também, para avaliar o desempenho das vagas de carga e descarga na área central de Belo Horizonte, vide Figura 5.1.

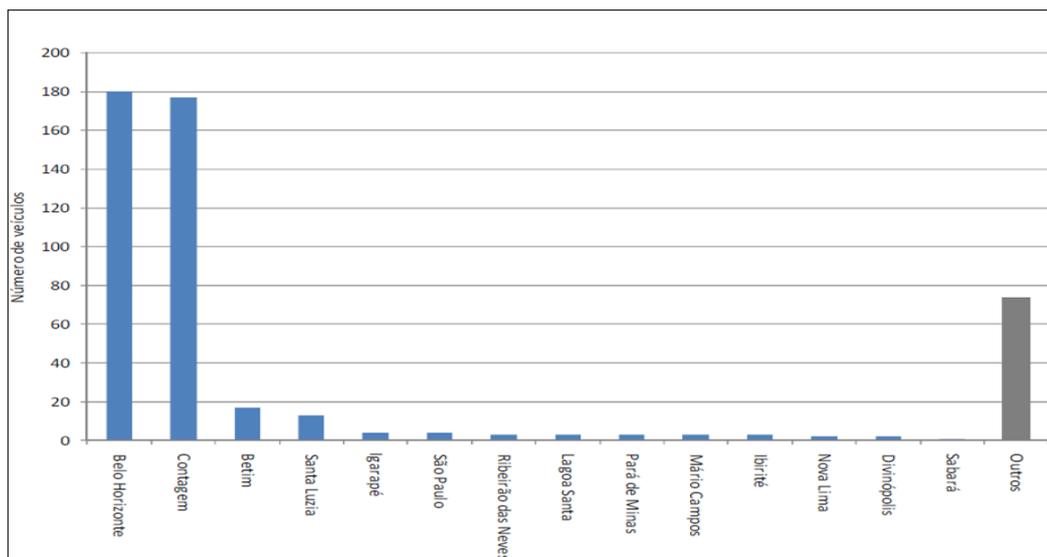


Figura 5.5: Principais cidades de origens dos produtos com destino à região central de Belo Horizonte. Fonte: Oliveira *et al.* (2011)

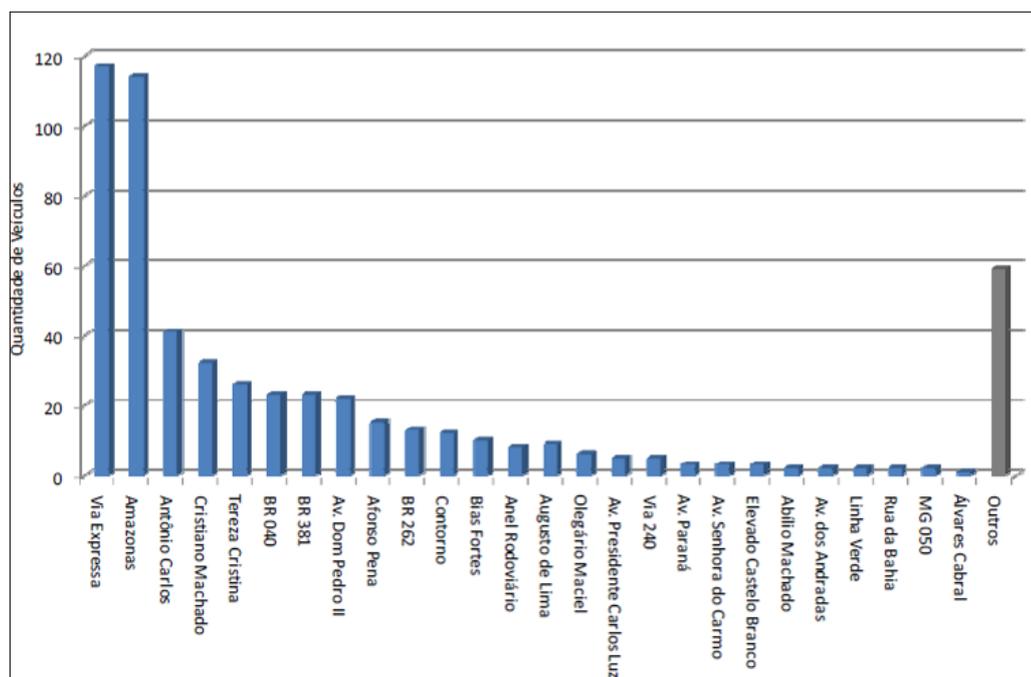


Figura 5.6: Principais vias utilizadas em direção à região central. Fonte: Oliveira *et al.* (2011)

Os resultados indicaram que o maior fluxo de mercadorias para essa região é oriunda do próprio município, seguido pelo município de Contagem, e que as principais vias de acesso utilizadas são a Via Expressa e a Avenida Amazonas, conforme gráficos apresentados nas Figura 5.5 e Figura 5.6, respectivamente.

Segundo o estudo, em média, 70 veículos ingressam no Hipercentro, veja Figura 3.3, por intervalo de 15 minutos, e 64 veículos saem, pelo mesmo intervalo de tempo, com um pico de entrada e saída das 10h15min, como apresentado na Figura 5.7 . O estudo pressupõe que parte dos veículos ingressam na área antes do horário de restrição para iniciar as entregas, assim que os estabelecimentos abrem e a saída ocorre no mesmo horário, pois a entrega foi feita e o transportador está seguindo sua rota para outra região. A Figura 5.8 ilustra a observação de que, na região da Savassi, existe uma média de 100 veículos entrando e 90 veículos saindo, num intervalo de 15 minutos, sendo o pico de entrada no intervalo das 16h às 17h e o pico de saída no intervalo das 11h às 15h.

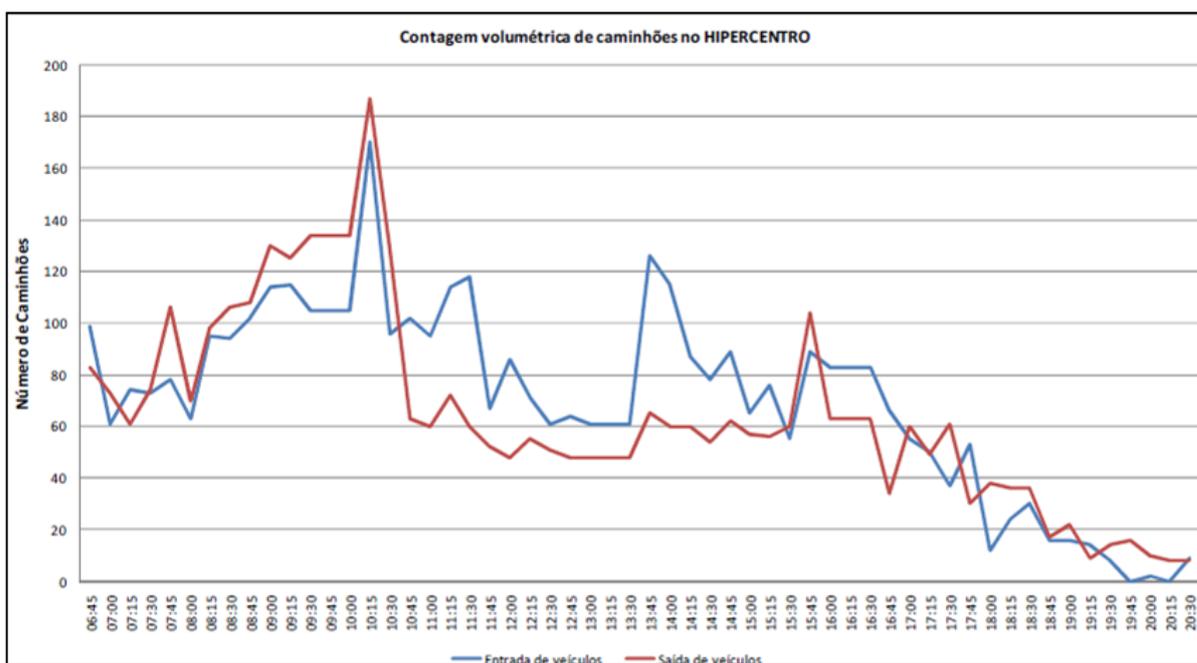


Figura 5.7: Entrada e saída de veículos de carga no Hipercentro. Fonte: Oliveira *et al.* (2011)

Observou-se também que os veículos que circulam na região tem capacidade menor que 5 toneladas e, na sua maioria, tem idade média inferior a 10 anos, conforme Figura 5.9 e Figura 5.10, respectivamente. Este resultado sugere que a medida de restrição de tamanho e peso dos caminhões, implantada em 2007 e aperfeiçoada em 2009, além de fazer com que veículos menores de carga que apresentam desempenho parecido com o desempenho dos automóveis

de passeio, circulassem na área central, também causou renovação da frota por consequência provável diminuição da emissão de gases na atmosfera.

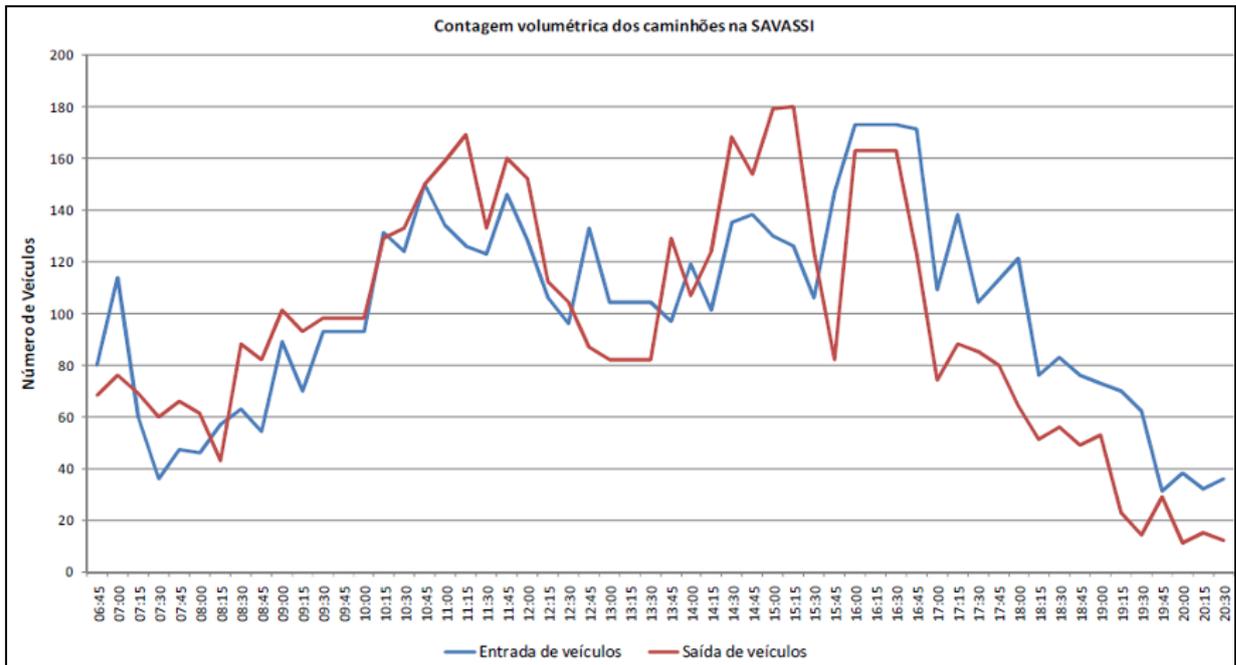


Figura 5.8: Entrada e saída de veículos de carga na Savassi. Fonte: Oliveira *et al.* (2011)

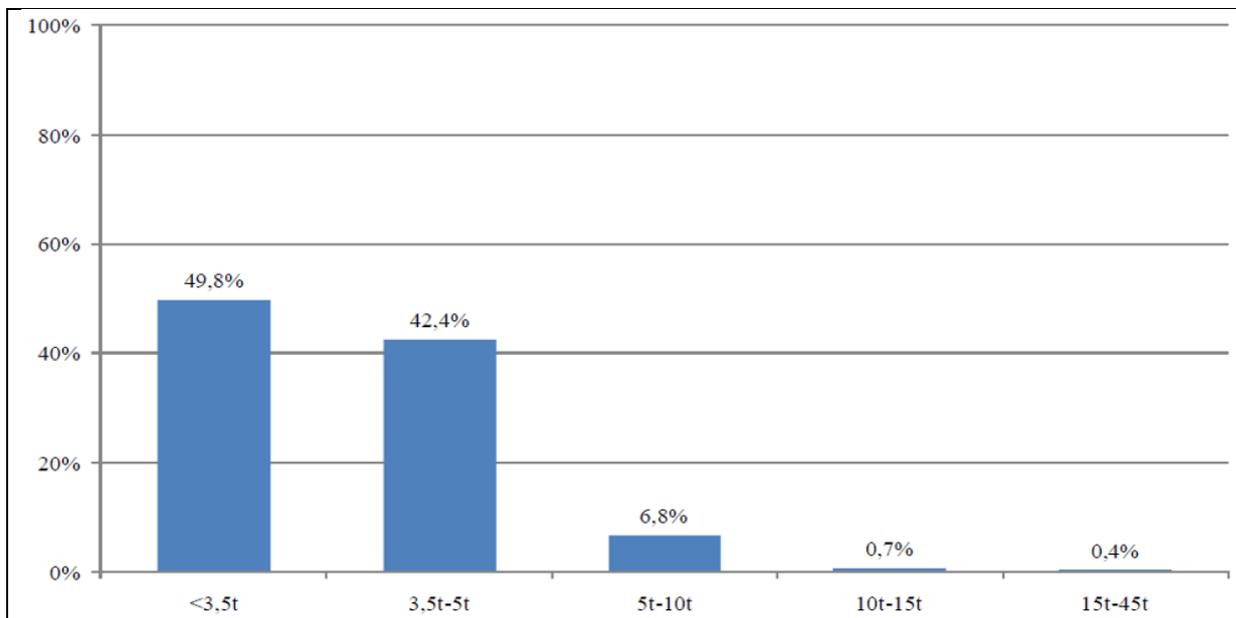


Figura 5.9: Capacidade dos veículos de carga na área central. Fonte: Oliveira *et al.* (2011)

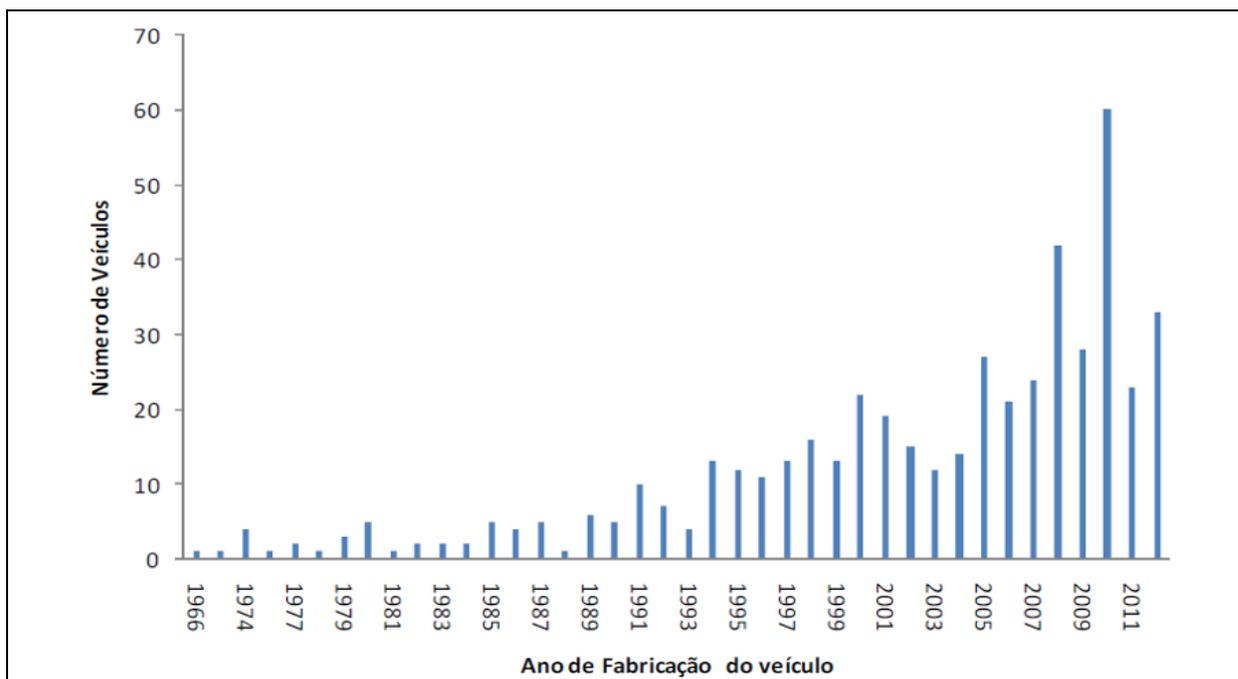


Figura 5.10: Ano de fabricação dos veículos pesquisados. Fonte: Oliveira *et al.* (2011)

O estudo aponta, ainda, que as mercadorias que circulam na região central são do tipo bens de consumo, com destaque para o setor de alimentos, bebidas e vestuário somando 52%, conforme Figura 5.11.

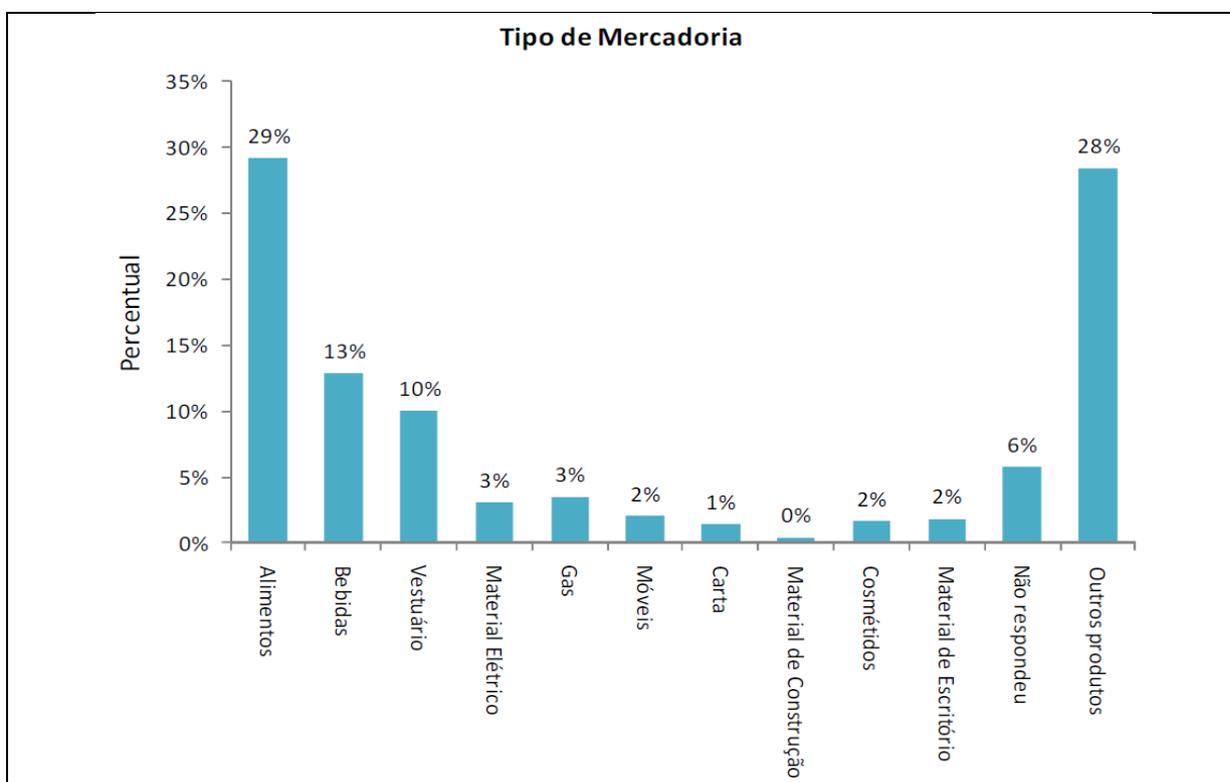


Figura 5.11: Tipo de mercadoria. Fonte: Oliveira *et al.* (2011)

5.2 Estudos de Caso

Este item apresentará estudos realizados em outras cidades referentes à distribuição urbana de mercadorias. Nele serão analisados trabalhos referentes ao assunto, assim como sua importância e os possíveis impactos no meio urbano.

5.2.1 Curitiba

Em 2014, foi desenvolvido um estudo intitulado “Definição da conectividade e dos corredores urbanos metropolitanos de transporte de carga e mercadorias” (Produto 5), parte do projeto - “Apoio à Melhoria da Logística Urbana de Curitiba” – convênio firmado entre o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e a Logit Engenharia Consultiva, com apoio do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) e Agência Curitiba.

O referido estudo teve como objetivo a melhoria do sistema logístico para transporte de cargas na cidade de Curitiba. Após avaliação de estudos como levantamento da frota, formulação de uma estratégia de implantação de centros logísticos, estudos da conectividade e dos corredores urbanos metropolitanos de transporte de carga, entre outros, concluiu-se ser inviável a necessidade de destinação de vias ou faixas para uso exclusivo de veículos de carga na conformação do tráfego em Curitiba. Os fluxos de caminhões se apresentavam dispersos no município, não possuindo rotas bem definidas.

Com relação ao diagnóstico das vias para realização do abastecimento e distribuição das cargas pelo centro urbano consolidado, foi observado que o impacto dos caminhões era pequeno no fluxo total, justamente devido ao alto volume de automóveis.

5.2.2 São Paulo

Segundo Dutra (2004), em São Paulo, uma das principais ações implementadas envolvendo a circulação dos veículos de carga foi a criação do Rodoanel Mário Covas, o maior e mais complexo projeto de transporte urbano do Brasil, cuja função principal é desviar o tráfego de caminhões da área central. A rodovia de contorno interliga eixos rodoviários, com grande presença de veículos de carga, ao porto de Santos e às praias. Quando concluído, percorrerá aproximadamente 174 quilômetros, interligando 10 rodovias radiais. O projeto teve início em 1997, envolvendo pesquisas para identificação dos fluxos dos veículos de carga nos mais variados sentidos.

5.3 Conclusões e Recomendações

Desde 1995, a BHTRANS, juntamente com os setores envolvidos, aprimoram a disciplina das atividades de circulação dos veículos e as operações de carga e descarga.

As ações e diretrizes que envolvam a manutenção, adequação, ampliação e extinção da restrição de circulação de veículos de carga devem ser avaliadas sistematicamente no contexto da logística urbana e da circulação de veículos em geral e, também, discutidas pelo poder público com os diversos segmentos da sociedade com envolvimento na questão, principalmente os comerciantes e transportadores de carga.

Verificar o desempenho da movimentação dos veículos de carga quando da implantação de projetos de mobilidade urbana, visando compatibilizar ações direcionadas à circulação destes veículos com o sistema implantado.

As proposições para o planejamento da circulação dos veículos de carga em Belo Horizonte devem ser direcionadas no sentido de estruturar um sistema de transporte de carga que, além de atender à área central e determinados centros comerciais espalhados no município, seja integrado às principais unidades de logística urbana, como os condomínios logísticos que estão sendo criados e comercializados no entorno da capital, principalmente nas cidades de Betim e Contagem, os Centros de Distribuição Urbana – CDU; as plataformas logísticas propostas pelo Plano Diretor Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte – PDDI e os Terminais Regionais de Distribuição, todos elementos importantes que compõem a cadeia de movimentação de mercadorias.

Os dispositivos de fiscalização eletrônica precisam ser ampliados e aperfeiçoados, já que os existentes na Avenida Nossa Senhora do Carmo e na Avenida do Contorno (“tobogã”) apresentam limitações para reconhecimento do veículo infrator, exigindo tempo e equipe especializada para a realização desta atividade.

Atualmente, a fiscalização é insuficiente para um controle mais efetivo da circulação de veículos de carga na área central e, exatamente por esta razão, faz-se necessário que a BHTRANS retome a fiscalização nos corredores, por meio de agentes de trânsito ou de equipamentos eletrônicos, atividade essa que não requer um número elevado de pessoas, mas que é eficaz na medida em que autua os veículos não autorizados antes que os mesmos acessem a área central.

Divulgar , por meio das diversas mídias, as ações de restrição de circulação dos veículos de carga informando também a localização dos equipamentos eletrônicos específicos destinados à fiscalização implantada na cidade. Estas ações podem representar uma importante iniciativa na busca da conscientização dos transportadores.

Para aprimoramento dos serviços e maior conhecimento sobre os procedimentos e normas que regem as atividades de carga e descarga, os operadores devem ser treinados e informados, principalmente o motorista de caminhão, num trabalho conjunto com as entidades de classe.

Enfim, para a eficácia e eficiência na distribuição das mercadorias deve haver, principalmente, cooperação entre os setores envolvidos na concepção e nas ações de planejamento desta atividade e preocupação na otimização da eficiência operacional, para diminuir o tempo das operações de carga e descarga, com utilização de veículos, itinerários e horários que minimizem os impactos sociais, ambientais e de trânsito.

Portanto, considerando que os dados disponíveis são muito restritos para uma análise mais profunda e proposições mais específicas, as propostas sobre a circulação dos veículos de carga na capital são:

- Aumentar a fiscalização da movimentação dos veículos de carga de forma efetiva na Área Central e Corredores;
- Ampliar e aperfeiçoar os dispositivos de fiscalização eletrônica de circulação;
- Divulgar, por meio de mídia educativa, e aumentar a sinalização da restrição de circulação e legislação em vigor;
- Estimular a cooperação entre os setores envolvidos na circulação de veículos de carga, visando diminuir o tempo de operações, otimizando os itinerários e horários para minimizar os impactos sociais, ambientais e de trânsito;
- Aprimorar as ações de integração que buscam regulamentar o disciplinamento das atividades de circulação dos veículos de carga e as operações de carga e descarga;
- Adequar a sinalização das vagas de carga e descarga para diminuir o tempo de procura pelos motoristas e facilitar manobras dos veículos, sempre respeitando as especificidades do espaço viário;

- Observar sistematicamente o contexto da logística urbana nas revisões da circulação, para manutenção ou ampliação da restrição;
- Garantir que a circulação interligue os espaços logísticos com os centros comerciais.

6 OPERAÇÃO DE CARGA E DESCARGA

Em definição por lei, Código de Trânsito Brasileiro - CTB – Anexo I - OPERAÇÃO DE CARGA E DESCARGA é a imobilização do veículo, pelo tempo estritamente necessário ao carregamento ou descarregamento de animais ou carga, na forma disciplinada pelo órgão ou entidade executivo de trânsito competente com circunscrição sobre a via. A operação de carga e descarga é considerada operação de estacionamento quando realizada em via pública, sendo regida pela seguinte legislação, apresentada na Tabela 6.1:

Tabela 6.1: Regulamentação da operação e das áreas para carga e descarga de veículos na via.

Federal	<ul style="list-style-type: none">• Código de Trânsito Brasileiro – CTB – LEI Nº 9.503, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997, nos Artigos 47, 48, 181 – Inciso XVII e Anexo I.• Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN Manual de Sinalização Vertical de Regulamentação – Vol. I; Manual de Sinalização Horizontal – Vol. IV.
Municipal	<ul style="list-style-type: none">• Manual de “Práticas de Estacionamento em Belo Horizonte” – BHTRANS – 05/2010.• PORTARIA BHTRANS DPR N.º 138/2009 DE 16 DE DEZEMBRO DE 2009 – Altera, consolida e define regras para execução das operações de carga e descarga e a circulação de veículos de carga na área central e em corredores de tráfego no município de Belo Horizonte.• PORTARIA BHTRANS DPR N.º 77/2014 DE 25 DE JUNHO DE 2014 – Altera, consolida e define regras para execução das operações de carga e descarga e a circulação de veículos de carga na área central e em corredores de tráfego no município de Belo Horizonte.

A área destinada à operação de carga e descarga deverá estar sinalizada para o veículo ser posicionado no sentido do fluxo, paralelo ao bordo da pista de rolamento e junto à guia da calçada (meio-fio), admitidas exceções, conforme as normas do CTB e Manuais do CONTRAN e seguir as orientações apresentadas no Manual da BHTRANS - Práticas de Estacionamento em Belo Horizonte.

O principal objetivo da área de carga e descarga é disponibilizar espaço na via urbana para a coleta ou entrega de bens e mercadorias a estabelecimentos ou ao usuário final, de forma a

diminuir a circulação desnecessária e, principalmente, o estacionamento em local proibido ou em fila dupla, atitude que impacta negativamente o trânsito geral da cidade.

6.1 Situação Atual

Em Belo Horizonte, as áreas de carga e descarga seguem as seguintes práticas:

- Vagas de carga/descarga delimitadas nas vias com regulamentação de horários, tipo e tamanho de veículo, e/ou tipo de carga;
- Exigência em lei para regulamentar a necessidade de vagas e docas de carga e descarga internas a empreendimentos de impacto. Neste caso, as operações de carga e descarga são internalizadas e precisam contemplar número suficiente de docas para a operação. O principal objetivo desta medida é reduzir o impacto nas ruas ao redor dos empreendimentos. No geral, esta prática tem gerado bons resultados, porém é necessária sua revisão, no intuito de incluir áreas de manobra e definir parâmetros básicos para a definição do projeto.

A delimitação de vagas de carga/descarga nas vias é prática comum nas cidades grandes e médias do Brasil. Em Belo Horizonte, é aplicada desde a década de 1970 e podem ser classificadas em três tipos, em função do seu uso:

- Vagas de carga e descarga gerais – área de C/D aberta a qualquer veículo de carga;
- Vagas de carga e descarga de valores – área de C/D restrita a veículos especiais de transporte de valores – associada a bancos e instituições financeiras;
- Vagas de carga e descarga de construção – área de C/D restrita a veículos de material de construção – associada a obras em andamento;

6.2 Áreas de vagas de carga e descarga

São as áreas reservadas exclusivamente para fins de carga/descarga, mas com uso permitido a qualquer empresa, transportador ou cidadão. Existem aproximadamente 837 locais de estacionamento para carga e descarga no centro da cidade, sendo que 13 destes locais de estacionamento são reservados para carga e descarga durante o turno da noite, esses locais de estacionamento estão instalados ou implantados de acordo com as demandas de partes interessadas, por exemplo, proprietários de negócios na área que precisam desse tipo de serviço. A BHTRANS arca com os custos da implantação da sinalização, e pode ou não existir o compartilhamento das vagas reservadas para as operações de carga e descarga com

outro modo de estacionamento, avaliada a característica da via e do local. A Figura 6.1 ilustra áreas de carga e descarga em Belo Horizonte.



Figura 6.1: Exemplos de áreas de carga e descarga na via.

6.2.1 Áreas reservadas para a carga / descarga de valores

São as áreas reservadas para veículos especiais de valores com bolsas para o transporte de dinheiro, títulos ou documentos de instituições financeiras e bancos (com áreas a serem utilizadas somente por veículos especificados). A BHTRANS arca com os custos da implantação da sinalização, mesmo com a existência da Resolução nº 268 de 15/02/2008, que permite ao veículo de valor a livre parada e estacionamento por ser considerado veículo de utilidade pública. Há o compartilhamento das vagas reservadas para as operações de carga e descarga de “Valores”, com o encerramento das atividades bancárias.

Nascimento (2013) defende que os veículos especiais de valores para serem considerados veículos de utilidade pública, pois entre elas não faz atendimento na via, tendo em vista que realiza suas atividades no interior dos bancos ou comércio áreas particulares não amparadas pelo artigo 29 VIII do CTB. Por isso, não poderia parar em qualquer local transformando a população em escudo para esta operação.

6.2.2 Áreas reservadas para a carga / descarga de material de construção:

São áreas reservadas para veículos de transporte de material de construção. A implantação da carga e descarga “Construção” deve ocorrer mediante solicitação do responsável pela obra e só será avaliada se o solicitante apresentar o alvará de edificação/obras, informando a previsão de sua duração (início e término). O solicitante deve arcar com os custos da

implantação da sinalização. Não é admitido o compartilhamento das vagas reservadas para as operações de carga e descarga “Construção”, devido à complexidade destas atividades.

6.2.3 Motofrete

No ano de 2009 entrou em vigor a Lei Federal Nº 12.009, que regulamentou o exercício das atividades dos profissionais em transporte de passageiros - “mototaxista”, e em entrega de mercadorias - “motofretista”.

Em 1º de julho de 2011 foi publicada a Lei Municipal Nº 10.220, que trata do exercício da atividade de transporte de pequenas cargas remunerado ou vinculado ao trabalho de entrega através de motocicleta, motoneta ou triciclo motorizado (motofrete). Em 29 de dezembro de 2011, a Prefeitura regulamentou o exercício desta atividade, através da Portaria BHTRANS DPR nº 129/2011.

Também em 2011, a Gerência de Estacionamento e Logística Urbana (GELOG) realizou um estudo para verificar a ocupação das áreas regulamentadas para o estacionamento de motocicletas em diferentes regiões da Área Central. A pesquisa foi realizada com uma amostra representativa, de 8 às 18 horas, com coleta a cada 30 minutos.

Constatou-se a alta ocupação das áreas e o estacionamento de motocicletas por períodos prolongados, além da presença, em determinados locais, do estacionamento excedendo o limite da área, prejudicando o desempenho das demais regulamentações existentes no quarteirão. Foi identificada também a rotatividade de cada área pesquisada.

Assim, foi possível conhecer a real demanda por estacionamento deste meio de transporte, e, também, constatar a dificuldade que o usuário de motocicleta estava enfrentando para estacionar seu veículo.

Diante deste quadro, a BHTRANS decidiu aumentar o número de vagas de motocicletas em alguns locais e adotar, implantando o estacionamento rotativo para motocicletas da categoria aluguel, consistindo na restrição do tempo de permanência do veículo na vaga, para atender os usuários que trabalham na operação de distribuição/entrega rápida de pequenas cargas - objetos, mercadorias, documentos, correspondências, alimentos e medicamentos.

Para a definição das áreas rotativas foram considerados os resultados das pesquisas e observado o uso e ocupação do solo, de forma a identificar as áreas com maior número de

atividades de comércio e prestação de serviços, as quais demandam maior movimentação de pequenos volumes, conforme Figura 6.2.



Figura 6.2: Área de estacionamento rotativo para motofrete.

Assim, após avaliação dos resultados deste estudo e discussão com entidades de classe representativas dos motofretistas, implantou-se, em 2014, áreas de estacionamento rotativo para motofrete em Belo Horizonte. Atualmente existem 22 áreas reservadas para estas operações na área central, no Luxemburgo e no Barreiro, totalizando 400 vagas físicas que representam 4.000 vagas rotativas, conforme Figura 6.3, para utilização exclusivamente por motocicletas de aluguel, nos dias úteis de 8 às 18 horas e aos sábados de 8 às 13 horas, por até 1 hora, sem a necessidade do uso da folha do estacionamento rotativo.

Tendo em vista que as operações de carga e descarga por motocicleta estão diretamente relacionadas com tarefas corriqueiras como manobra para estacionar, abrir e fechar o baú, deslocar até o local desejado (atravessar ruas, identificar-se em portarias de prédios, usar o elevador), atendimento e retorno, abrir e fechar o baú e manobra para retirar a motocicleta da vaga, foi definido o tempo máximo de permanência na vaga de 1 hora, considerado suficiente para a realização de todo este procedimento.



Figura 6.3: Mapa com localização das vagas de carga para motofrete e demais vagas para motociclistas na região central de Belo Horizonte. Fonte Belo Horizonte (2017b)

6.3 Implantação das áreas de carga e descarga

A implantação das vagas de carga e descarga parte da definição da solução mais adequada e analisa as características da demanda, para saber se realmente justifica a implantação da regulamentação e, também, a possibilidade da internalização das operações de carga e descarga, para que não seja necessária a utilização do espaço público.

Passada esta primeira etapa, os critérios para implantação das áreas de carga e descarga são operacionais, com base no entendimento da necessidade e na avaliação “in loco” do responsável, seguindo os aspectos indicados:

- Número de estabelecimentos a serem atendidos;
- Características dos estabelecimentos a serem atendidos;

- Porte das mercadorias a serem movimentadas;
- Horário e frequência da entrega dos produtos;
- Tipos de veículos utilizados.
- Análise da viabilidade da implantação no local – comprometimento com a fluidez e a segurança do trânsito.
- Implantação de área com extensão em torno de 12,0 m.
- Implantação, preferencialmente, de somente uma área em cada face do quarteirão.
- Existência de carga e descarga próxima ao local solicitado – implantação de nova área somente se houver justificativa definida pela característica da operação.
- Estacionamento a 45° (implantação de Carga e Descarga em paralelo).
- Compartilhamento quando viável (de forma geral, o compartilhamento é possível com estacionamento livre ou táxi, compatibilizando-se o horário e/ou faixa horária).

A Tabela 6.2 exemplifica as sinalizações das áreas de carga e descarga em Belo Horizonte.

Tabela 6.2: Exemplos de sinalização para a regulamentação de vagas de carga e descarga em Belo Horizonte - Fonte: Belo Horizonte (2010)

 <p>R6b com restrição de carga e horário Permissão horário noturno Conforme Portaria BHTRANS DPR 138/2009.</p>	 <p>R6b com restrição de horário de operação.</p>
 <p>R6a com permissão por faixa de horário.</p>	 <p>R6b com caracterização de uso, podendo ter restrição de horário, ou não.</p>
 <p>R6b com caracterização de uso, podendo ter restrição de horário, ou não.</p>	 <p>R6b Motocicleta – Categoria aluguel com restrição de horário.</p>

6.3.1 Sinalização para as vagas de carga e descarga

Ramos *et al.* (2014) conduziu uma pesquisa com o objetivo principal de verificar o entendimento do entrevistado em relação à sinalização empregada nas vagas de C/D. As autoras obtiveram resultados que reafirmaram pesquisas anteriores realizada pela BHTRANS e que serão detalhadas neste capítulo, conforme abaixo:

- Presença elevada de veículos de pequeno porte fora de operação nas vagas de carga e descarga;
- Necessidade de entrega diária de mercadorias, que demonstra baixa capacidade de estocagem nos estabelecimentos entrevistados;
- Tempo de permanência na vaga em torno de um hora.

O estudo ainda verificou que a sinalização empregada, hoje, pode gerar dúvidas em metade dos entrevistados. Neste contexto, o trabalho propõe nova sinalização horizontal, conforme Figura 6.5 para as vagas de carga e descarga no intuito de melhorar a visibilidade para operadores e usuários, e assim, evitar o estacionamento irregular.

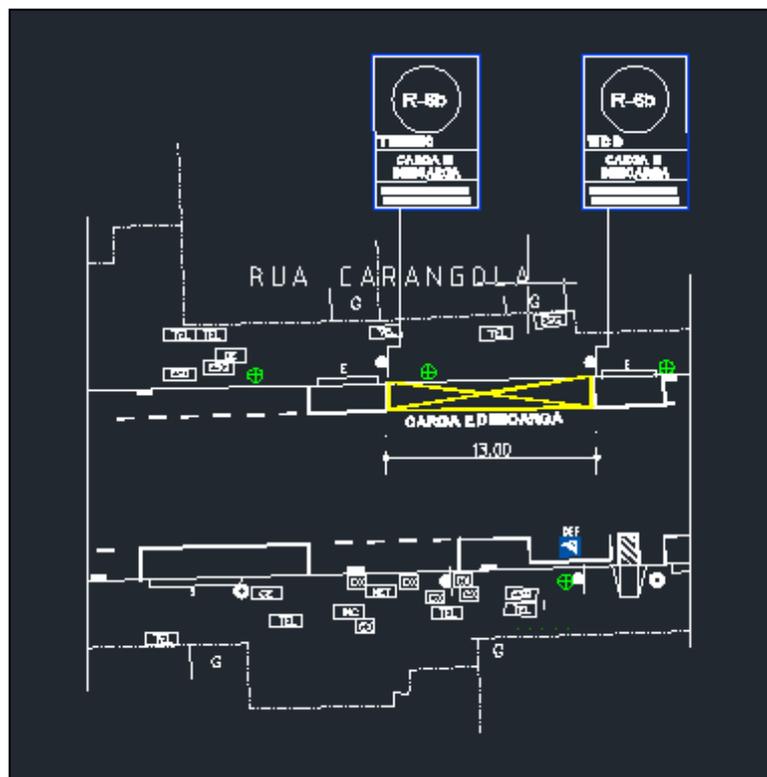


Figura 6.4: Sinalização horizontal proposta para as áreas de carga e descarga.
Fonte: Ramos *et al* (2014)

6.3.2 Uso das áreas de carga e descarga em Belo Horizonte

Conforme citado, no capítulo que trata a circulação, em outubro de 2011, foi realizado um estudo em parceria BHTRANS e Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG para investigar entre outros o desempenho das vagas de carga e descarga na área central de Belo Horizonte.

O diagnóstico foi uma iniciativa do Projeto de Logística Urbana – LOGBH / BHTRANS em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, onde através de pesquisa em campo com operadores pode-se verificar a utilização das áreas de carga e descarga.

A pesquisa procurou ser bem ampla, com a verificação de 1.147 vagas de carga e descarga nas principais regiões da Área Central, onde 491 operadores foram entrevistados durante sete dias (Hipercentro) ou dois dias (demais regiões), no período de 6h30 as 17h30, dos meses de abril e maio de 2012.

No que se refere ao tema em estudo, foram verificados os seguintes aspectos:

- Em média, a rotatividade na ocupação das vagas de carga e descarga por veículo em operação é baixa (4,8%), sendo que o tempo médio de permanência do veículo em torno de 61,4 minutos;
- No geral, verifica-se elevado percentual de veículos particulares fora de operação estacionados nas vagas, conforme apresentado na Figura 6.5. A Área Hospitalar foi a região que apresentou maior ocupação irregular, sendo que, em média, 52% das vagas que estavam ocupadas, mas apenas 3% estavam em operação de carga e descarga, com um tempo médio de ocupação de 69 minutos;

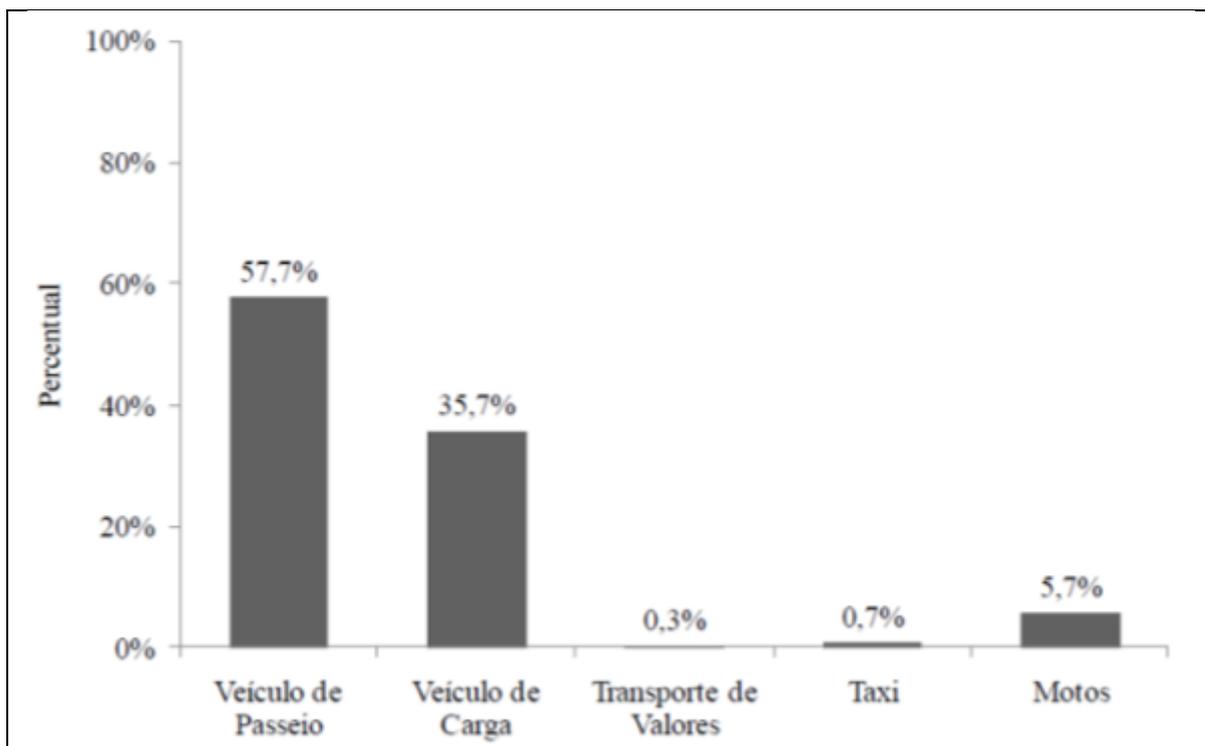


Figura 6.5: Grupo de veículos ocupando as vagas de C/D. Fonte: Belo Horizonte (2011a)

- O Hipercentro foi a região com maior rotatividade de ocupação das vagas de carga e descarga por veículo em operação: 11%, e Lourdes foi a menor: 2%;
- O estudo avaliou que há maior oferta de vagas para a operação do que demanda, analisadas a rotatividade, o tempo de operação e o estacionamento irregular.
- O mapa, representado pela Figura 6.6, indica os locais com maior rotatividade de veículos em operação nas vagas de carga e descarga, sendo a maior utilização em vermelho, e a menor em verde.

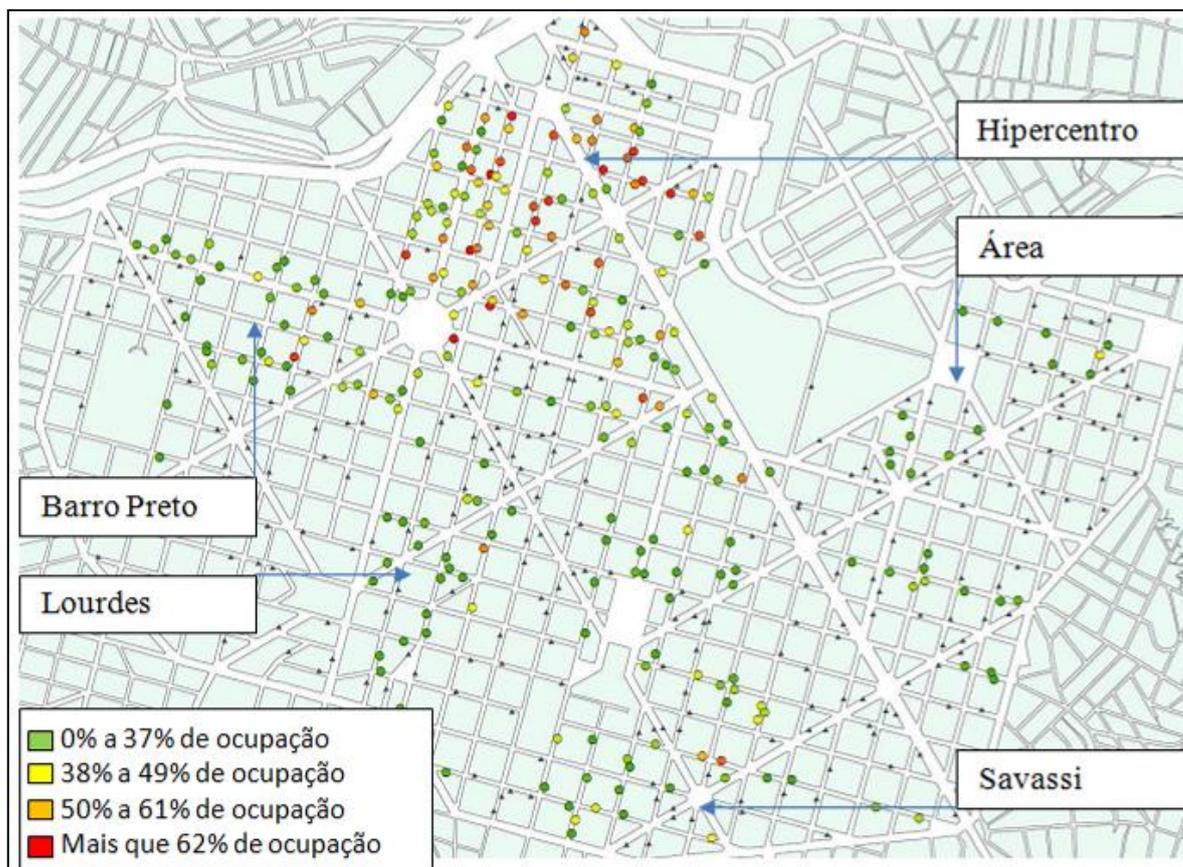


Figura 6.6: Rotatividade na ocupação das vagas de carga e descarga.

Fonte: Belo Horizonte (2011a)

Em relação ao tempo médio para encontrar uma vaga de carga/descarga e estacionar o veículo, 49% dos entrevistados declararam estacionar o veículo assim que chegam ao local da entrega, contudo, globalmente, os veículos demoram 9,5 minutos para encontrar uma vaga na Região Central.

A Tabela 6.3 apresenta os tempos médios globais na busca de vagas na região central da capital. O Estudo ainda aponta que estes tempos variam de acordo com o horário e que no hipercentro a busca é maior. Enquanto procura vaga, normalmente o caminhoneiro, assim como os demais motoristas circulam com velocidade reduzida na área, na qual se deseja encontrar a vaga piorando o desempenho da via, quando não se tem faixa de ultrapassagem.

Tabela 6.3: Tempos médios globais de vaga de carga e descarga em Belo Horizonte. Fonte Belo Horizonte (2011a)

Região	Tempo Médio Global
Hipercentro	10,2 minutos
Savassi	9,13 minutos
Lourdes	6,9 minutos
Barro Preto	8,3 minutos
Hospitalar	7 minutos
Região Central	9,5 minutos

Verificou-se também que a maioria dos transportadores não possui equipamentos para auxiliá-los a carregar e descarregar a mercadoria, o que acarreta num maior tempo de permanência nas vagas de carga/descarga devido a maior lentidão do serviço. Em boa parte da frota, se constata a presença de um ou dois operadores de apoio, mas 13% das entregas são realizadas pelo próprio motorista, o que atrasa ainda mais a operação, como demonstrado na Figura 6.7. Vale destacar que cerca de 52% dos transportadores entrevistados são autônomos.

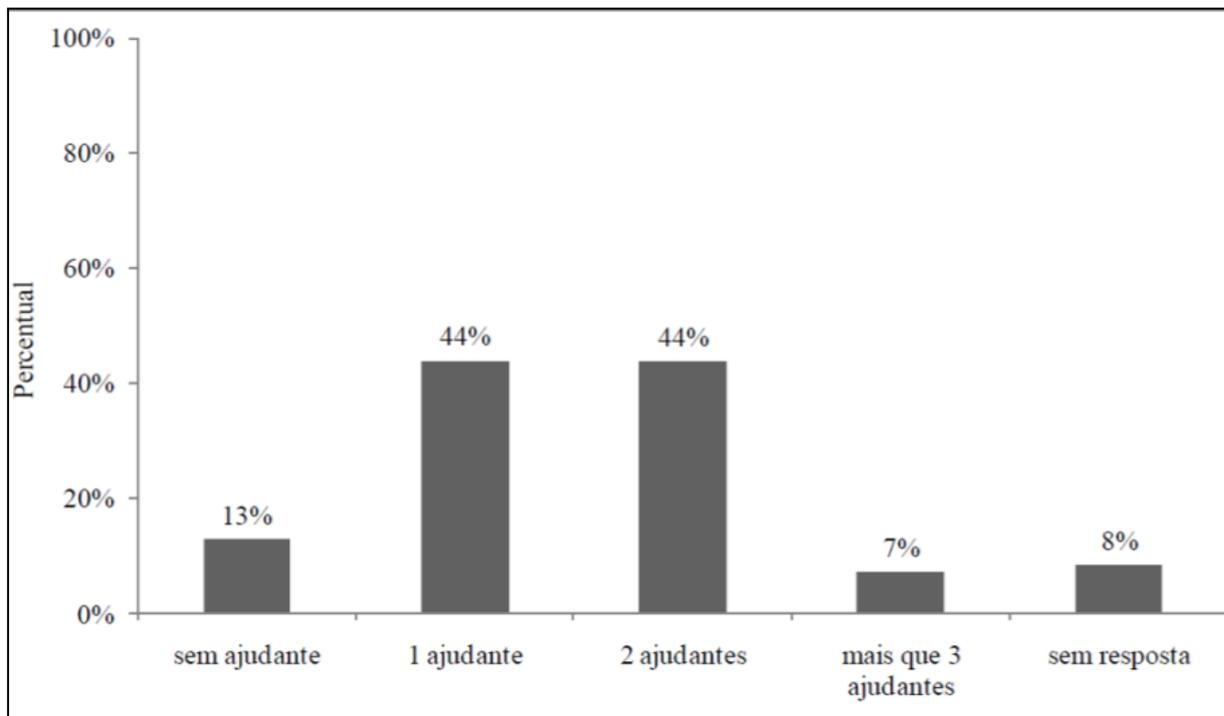


Figura 6.7: Rotatividade na ocupação das vagas de carga e descarga. Fonte: Belo Horizonte (2011a)

6.3.3 Pesquisa da ocupação em áreas regulamentadas para carga e descarga

Em 2012, foi realizado pela BHTRANS um estudo para verificar o tipo de veículos utilizados na distribuição das mercadorias e a utilização das áreas regulamentadas para as operações de carga e descarga. Este estudo foi realizado na Área Central de Belo Horizonte, onde as novas regras para a circulação de caminhões e operações de carga e descarga definidas pela Portaria BHTRANS DPR n° 138/2009 de 16/12/2009 já estavam implementadas: Hipercentro, Savassi, Lourdes, Hospitalar, Assembléia/Barro Preto.

Observou-se em todas as regiões pesquisadas, à exceção do Hipercentro, que a maior ocupação das áreas de carga e descarga ocorreu por veículos de passeio e que a maioria permanecia estacionada por até 30 minutos, mas, ainda assim, em nenhuma das cinco regiões pesquisadas a ocupação total apresentou valores excessivamente altos. Estes dados indicaram um sistema sem saturação, apresentando disponibilidade de espaço para um eventual aumento das operações de carga e descarga, conforme gráfico apresentado na Figura 6.8.

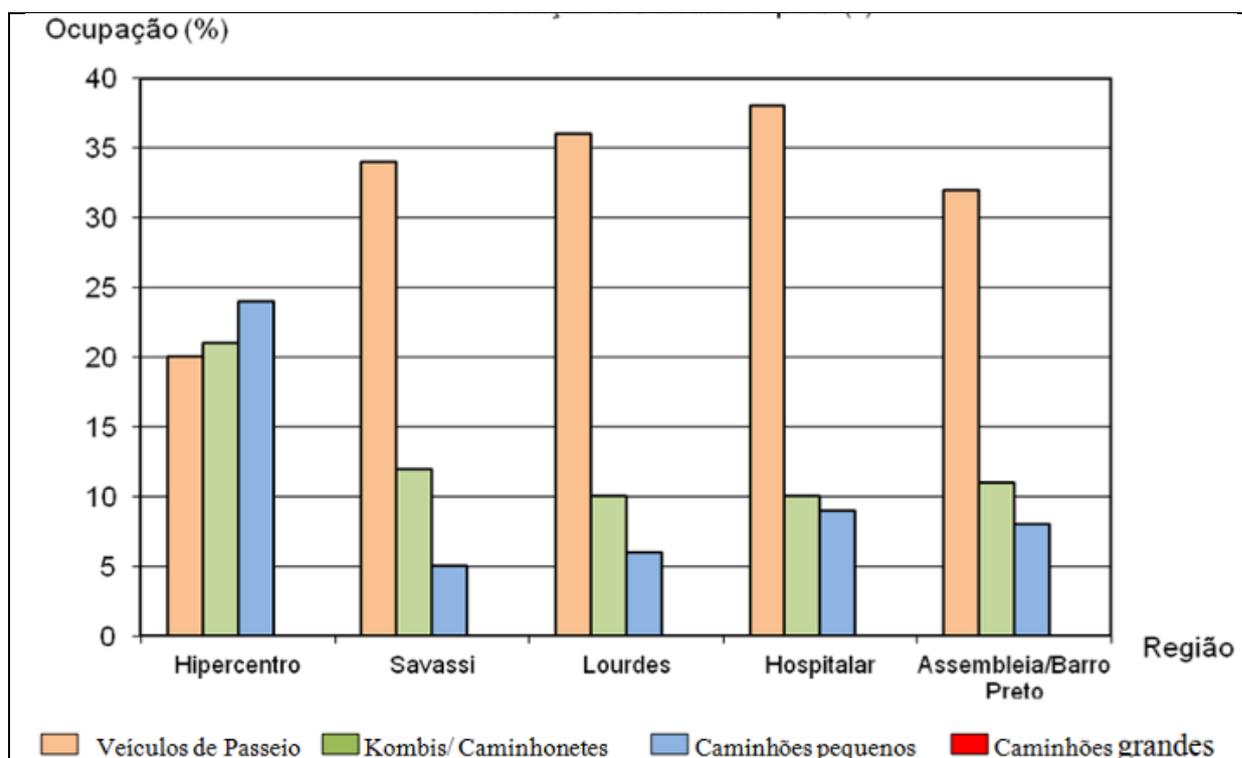


Figura 6.8: Ocupação das vagas de carga e descarga após restrição.

Fonte: Belo Horizonte (2012)

Em todas as regiões observou-se uma quantidade considerável de Kombis, caminhonetes, furgões e caminhões pequenos com permanência de longa duração, indicando que o espaço estava sendo utilizado também para estacionamento, e não somente para as operações de

carga e descarga. No Hipercentro e na região Hospitalar foi observada a presença de caminhões de grande porte, ainda que em quantidade extremamente reduzida o que pode indicar a necessidade do aumento da fiscalização na área com restrição a determinados veículos de carga.

Concluiu-se que, na época dos estudos, havia facilidade para encontrar áreas para a realização das operações de carga e descarga na Área Central, mas que era necessária uma maior fiscalização, de forma a coibir a presença de veículos de passeio e a utilização do espaço para o estacionamento em geral.

6.3.4 Autuações nas áreas de carga e descarga

Em consulta ao sistema de processamento de multas da BHTRANS foi verificado que de julho de 2013 a maio de 2015 foram registradas 58.496 autuações de estacionamento irregular nas áreas reservadas para as operações de carga e descarga. Considerando apenas a área central foram registradas 46.178 autuações em 837 áreas reservadas para carga e descarga. Essas áreas de carga e descarga possuem em média doze metros de comprimento e comportam até dois veículos urbanos de carga – VUC, simultaneamente.

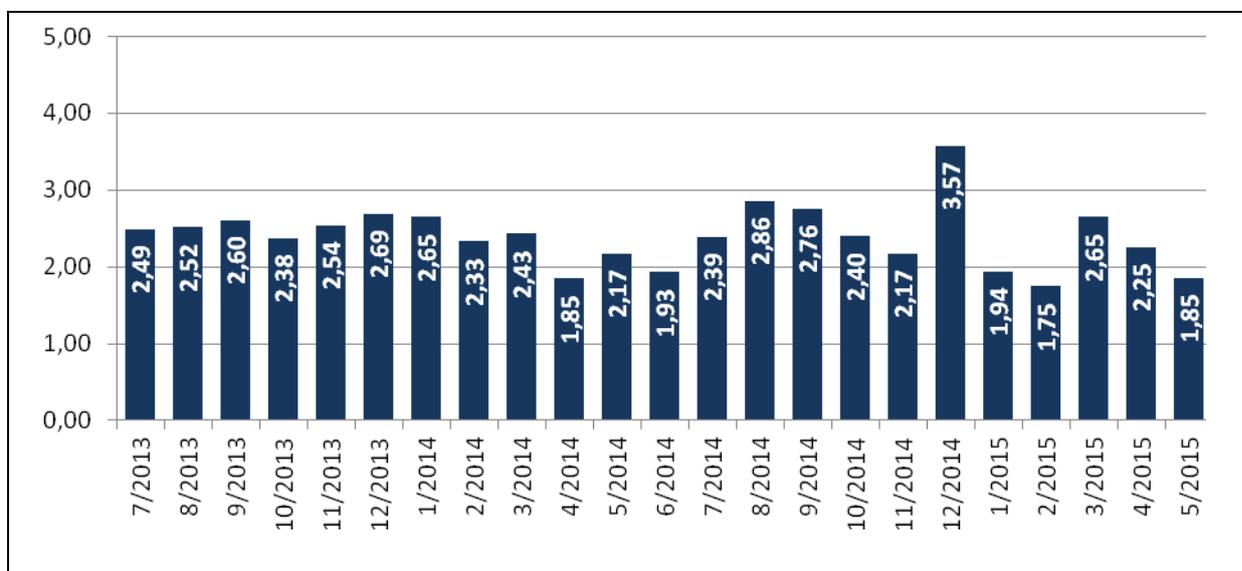


Figura 6.9: Número de autuações por área de carga e descarga. Fonte: Elaboração própria.

Conforme Figura 6.9, se considerarmos o mês de dezembro de 2014, no qual ocorreu maior número de autuações (3.721), sendo 2.989 na área central verificamos aproximadamente 100 dessas autuações por dia, sendo 3,57 autuações nesse mês por área de carga e descarga. A média é de 2,40 autuações por mês por área de C/D.

Oliveira (2015), levantou que a grande maioria dos transportadores entrevistados, mais de 90%, apontam a falta de vagas para carga e descarga como um dos principais problemas observados na entrega de mercadorias nessa área, e que para os varejistas a falta de vagas de carga e descarga e a falta de fiscalização das existentes são as maiores responsáveis pelos atrasos no recebimento de mercadorias e conseqüentemente causam prejuízos para o negócio.

Em outro estudo Oliveira (2014) demonstra que Belo Horizonte tem 70% mais vagas de C/D em comparação ao número de vagas de carga e descarga em outras grandes cidades e que estas vagas são ocupadas por carros de passeio e usadas como estacionamento.

No PlanMob-BH, elaborado em 2010, foi recomendado o aumento da fiscalização nas áreas de carga e descarga, assim como no resultado da votação das propostas na IVCMPU, ocorrida em 2014.

Neste contexto infere-se que, com os estudos apresentados, com as recomendações contidas no PlanMob-BH e nas propostas aprovadas da IVCMPU, existe oferta suficiente de vagas de carga e descarga na região central da capital, porém é necessário maior fiscalização, para coibir a presença de veículos de passeio e a utilização do espaço para o estacionamento em geral.

6.4 Conclusões e Recomendações

Com o agravamento das condições de trânsito nos centros urbanos das cidades surgiu a necessidade de reorganização do trânsito das áreas congestionadas, e com isso, projetos de prioridade a modos não motorizados (alargamento de calçadas e implantação de ciclovias) e transporte coletivo (faixas exclusivas para ônibus) ganharam importância, concorrendo com áreas de estacionamento e vagas para carga/descarga. Em muitos casos é necessária a relocação destes espaços ou sua retirada total.

Como a interface entre as atividades desenvolvidas e as áreas para as operações de carga e descarga é de suma importância para o ambiente de negócios da cidade, deve-se procurar sistematicamente compatibilizar os projetos, tanto da cidade quanto dos estabelecimentos de forma a viabilizar o uso racional do espaço.

A regulamentação de carga e descarga está relacionada com a operação em si, e não com o tipo de veículo. Assim, nas áreas reservadas para esta atividade é permitido o estacionamento de vários tipos de veículos, desde que estejam realizando as operações de carga e/ou descarga,

inclusive motocicletas de motofrete. Cabe à fiscalização observar que o condutor só poderá ausentar do veículo para auxiliar nas operações de carga e/ou descarga pelo tempo estritamente necessário.

Os estudos apresentados revelam a necessidade do aumento da fiscalização, tendo em vista, que as vagas de C/D vem sendo ocupadas de maneira irregular por veículos de passeio. É necessário também promover campanhas educativas para informar o uso correto e a importância das vagas para a economia da cidade.

As operações de entregas e coletas devem ser estudadas com apoio das instituições de ensino em conjunto com os agentes da cadeia de abastecimento com o objetivo de promover a modernização das operações e acordo entre varejistas e transportadores para evitar a perda de tempo do transportador aguardando para ser atendido nas lojas e para quando acionado fazer a operação apoiado por tecnologia para tornar o processo mais eficiente e rápido. Desta forma será possível diminuir o tempo da entrega, o tempo de procura por vagas para estacionar e os reflexos no trânsito causada pela baixa velocidade quando se está procurando por vagas.

A melhoria da sinalização das vagas de C/D pode ser um fator mitigador das infrações e o seu teste é necessário para verificar sua eficácia e garantir o melhor uso dos recursos públicos.

Considerando a implantação das vagas de carga e descarga verificamos que estas áreas são implantadas sob demanda fazendo com que a prática se torne a técnica do planejamento, contudo o planejamento técnico não foi construído. Assim como recomendado pelo PlanMob-BH é necessária a busca contínua de dados, de instrumentos legais que possibilitem a extração de elementos que possibilitem uma maior elucidação do sistema para propiciar um melhor planejamento operacional dos espaços da cidade, e neste aspecto é fundamental a participação de todos envolvidos.

Como avaliado, aspectos importantes devem ser considerados de forma a melhorar e favorecer o ambiente de negócios, no âmbito de todos envolvidos, e para atingir uma melhora que seja perceptível pelos agentes da cadeia de abastecimento recomenda-se:

- Aumentar a fiscalização nas áreas de carga e descarga;
- Implantar estacionamento rotativo nas áreas de carga e descarga;

- Estimular a cooperação entre os setores envolvidos, visando diminuir o tempo de operação com uso de equipamentos adequados, preparação da carga e tempos de embarque ou desembarque das mercadorias;
- Apoiar e cooperar na realização de estudos que permitam a padronização de embalagens;
- Estimular o uso de elevadores nos caminhões, ou instrumentos que facilitem a operação de carga e descarga;
- Divulgar por meio de campanhas educativas o uso correto e a importância das áreas de carga e descarga na via urbana, e alertar sobre os problemas causados pela má utilização;
- Compatibilizar a área de carga e descarga à característica da via, ao horário de operação, e ao tipo de uso fora demanda (uso 24h ou compartilhar o espaço com outra opção de estacionamento);
- Promover o compartilhamento das vagas de carga e descarga, tanto na via quanto nos empreendimentos;
- Internalizar as operações de carga e descarga nos empreendimentos (inclusive nas obras e construções);
- Analisar criteriosamente os aspectos a serem considerados nos estudos de implantação da regulamentação de carga e descarga;
- Reforçar a sinalização das áreas de estacionamento para minimizar o uso irregular por veículos de pequeno porte, que não estejam realizando carga e descarga;
- Realizar teste piloto para verificar a eficácia da inclusão da sinalização horizontal nas vagas de carga e descarga.

7 LOGÍSTICA E USO DO SOLO

A dinâmica urbana, em especial a econômica, determina a quantidade e o ritmo das movimentações de pessoas e cargas nas cidades. Essas movimentações estão intimamente associadas ao uso do solo, que abrange a infraestrutura viária e a localização das atividades comerciais. Em muitos casos, essa localização gera uma saturação do sistema viário, devido às distâncias entre os estabelecimentos, à concentração dos mesmos em locais com infraestrutura insuficiente, ou a utilização de veículos inadequados.

Neste contexto, uma política de uso do solo precisa estar alinhada com a política de mobilidade, principalmente a política de logística urbana. O alinhamento consiste na definição de diretrizes de uso do solo compatíveis com a oferta de infraestrutura de transporte, e vice-versa. Mas a velocidade das transformações nem sempre são compatíveis. O uso do solo responde rapidamente às mudanças do mercado, já as mudanças na infraestrutura de transporte não possuem a mesma velocidade. Isso requer um planejamento integrado, com diretrizes para vários horizontes de tempo, de forma a não tornar a oferta dessa infraestrutura um gargalo para a economia.

A primeira etapa deste planejamento integrado é o diagnóstico da dinâmica econômica da cidade, ou região em que ela está inserida. O conhecimento da localização dos estabelecimentos comerciais, suas atividades econômicas e dimensões, permite identificar a demanda por infraestrutura de transporte que balizará as políticas de mobilidade. Este trabalho de diagnóstico deve ser constante, de forma a entender a evolução da economia da região e permitir a antecipação das intervenções que exigem um maior prazo de execução. Desta forma, a política de mobilidade será um impulsionador da economia da região.

7.1 Situação atual

Nos grandes centros urbanos tem-se percebido um fenômeno chamado de *logistics sprawl* (espraiamento logístico), que consiste no afastamento das fábricas e armazéns para a periferia, ou até para cidades vizinhas. Sugere-se que isto ocorre, dentre outros motivos, pelo aumento do valor da terra, e observa-se nos centros urbanos a concentração de empresas de serviço que utilizam menores áreas e do comércio de varejo, que depende da concentração de clientes. Este fenômeno tem sido observado em Belo Horizonte por meio do diagnóstico da localização dos estabelecimentos comerciais e suas características. Os dados para a construção do

diagnóstico são obtidos do Cadastro Municipal de Contribuintes, fornecido pela Prefeitura de Belo Horizonte.

A evolução da ocupação do solo pelas empresas, de todos os setores, na capital mineira foi analisada entre os períodos de 2001 a 2014. Os dados revelam o aumento da concentração de empresas fora da região central nos últimos anos. A Figura 7.1 mostra que, até 2005, existia uma grande concentração de empresas na região central e em alguns corredores, como a Avenida Dom Pedro II. Após 2010 observam-se grandes concentrações em regiões distantes do centro. Essa expansão espacial tende a gerar um aumento no fluxo de cargas, mas aumenta também a independência do comércio na periferia, reduzindo a quantidade de viagens das pessoas por motivo de compras.

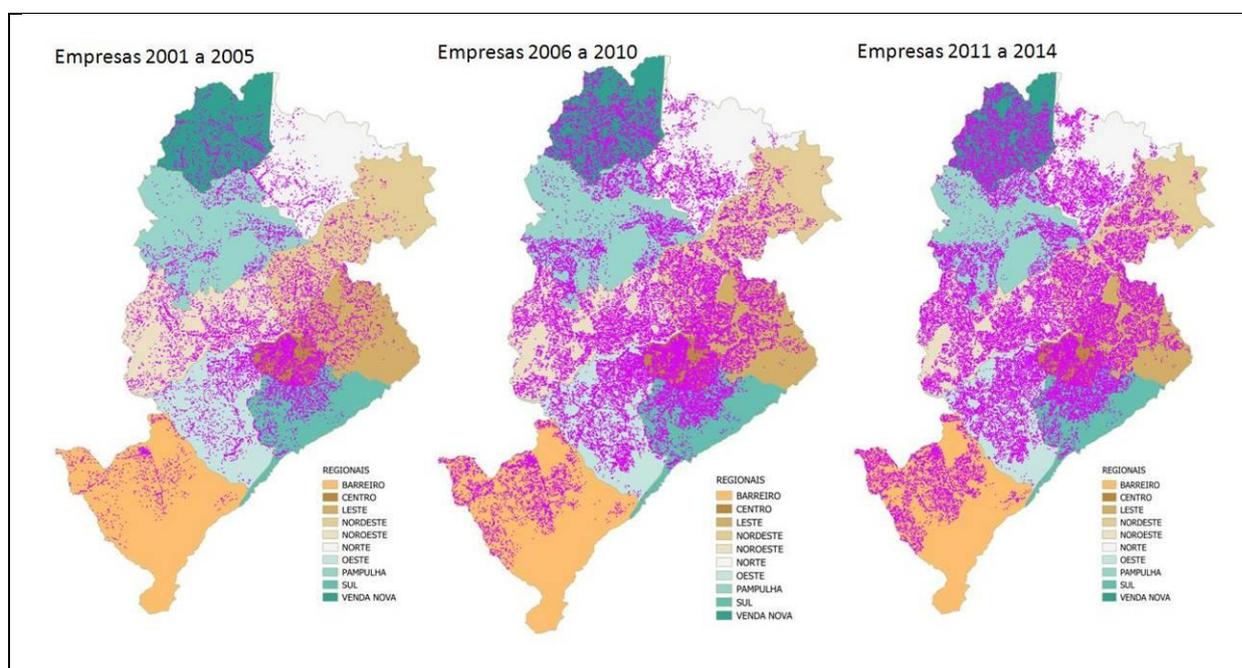


Figura 7.1: Evolução da ocupação do solo por empresas desde 2001 até 2014.
Fonte: Belo Horizonte (2015a).

O estudo da localização das empresas associado à sua atividade econômica mostra a grande concentração de empresas de serviços e de varejo na região central da capital, seguindo a tendência dos grandes centros urbanos, conforme se pode observar na Figura 7.2 que apresenta o uso da terra conforme a localização das empresas, separadas pela atividade econômica.

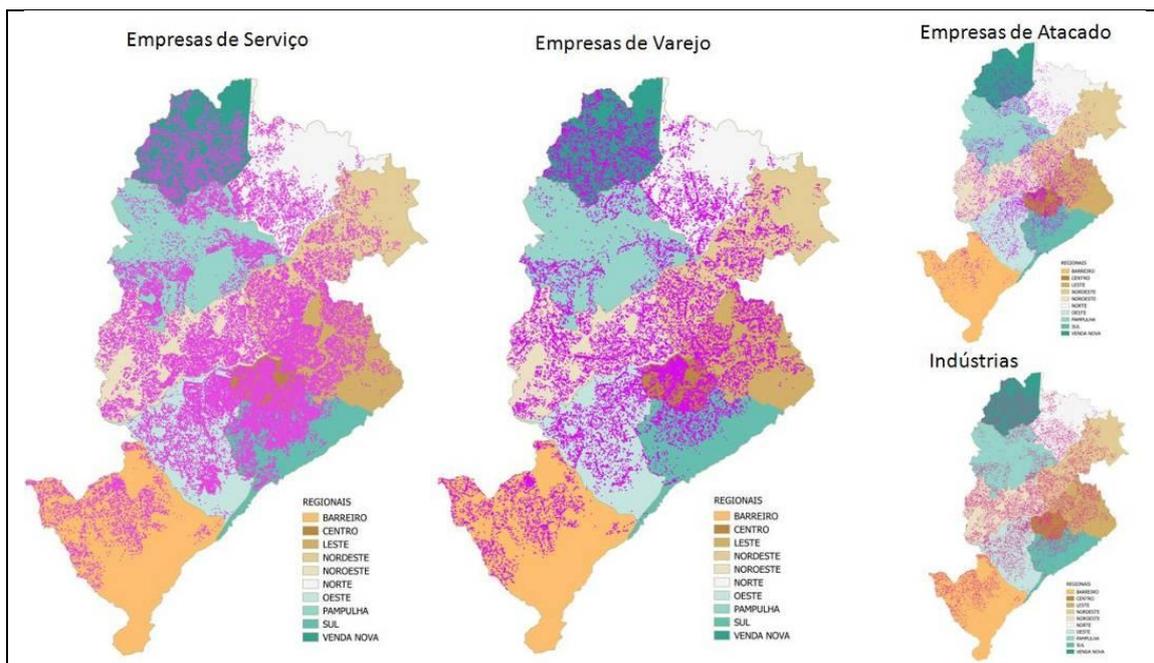


Figura 7.2: Concentração de empresas separadas pelo CNAE. Fonte: Belo Horizonte (2015a).

Com relação à área utilizada pelas empresas, podemos observar que na capital a maioria das empresas possui até 10 m², característica de empresas de serviço. Na região central observa-se a concentração de empresas com área entre 20 e 50 m², com predominância do comércio varejista. A Figura 7.3 ilustra a concentração de empresas de acordo com a área de seus estabelecimentos.

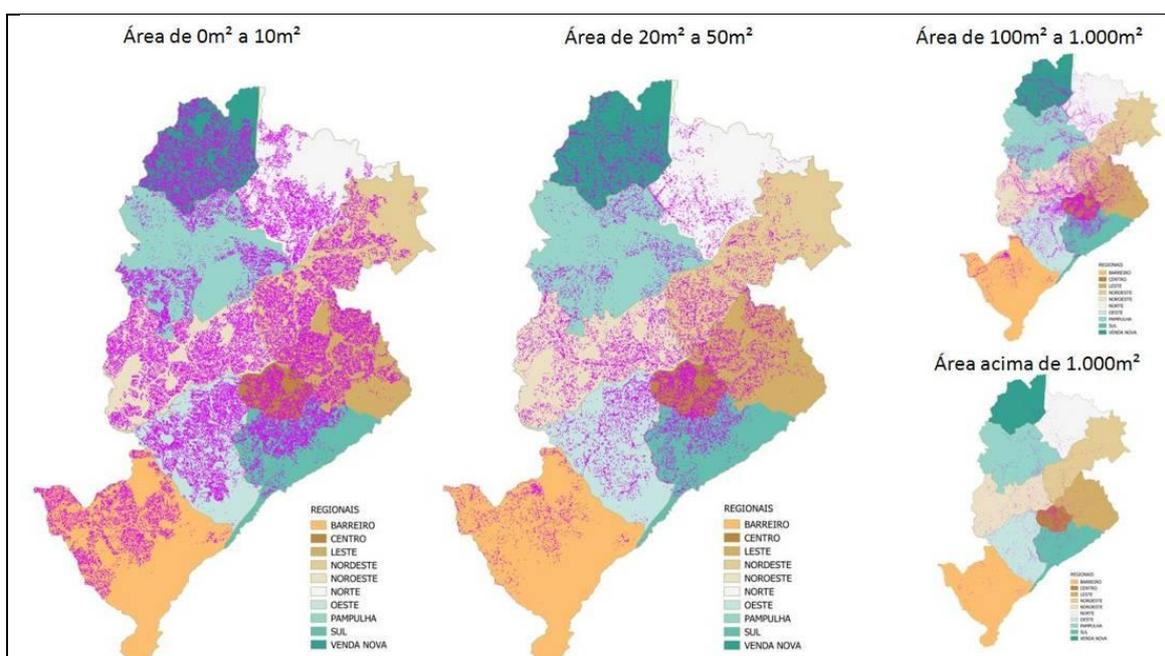


Figura 7.3: Concentração de empresas separadas pela área do estabelecimento. Fonte: Belo Horizonte (2015a).

7.2 Conclusões e recomendações

As recomendações de uso do solo têm duas vertentes. Uma para as áreas periféricas e outra para as áreas mais internas da mancha urbana.

Para as áreas periféricas, principalmente aquelas próximas às vias de ligação regional, é indicada a destinação de zoneamento para as atividades industriais, atacadistas e logísticas, que utilizam veículos de carga de maior porte. Nestas áreas, em concordância acordo com as operações urbanas compartilhadas e os planos diretores regionais, podem-se reservar áreas para instalação de facilidades logísticas. A reserva de áreas nestes locais é muito importante para evitar o *logistics sprawl* (espraiamento logístico) e seus efeitos nocivos à cadeia de abastecimento e à cidade.

Para as áreas mais internas da mancha urbana estimula-se a instalação de estabelecimentos de grande demanda pela população de forma geral, como serviços e comércio varejista. Além disso, busca-se o aperfeiçoamento da legislação urbanística, na exigência de internalização das operações de carga e descarga nas edificações. Neste aperfeiçoamento, deverá ser considerada a internalização das vagas, das áreas de manobras, de filas de espera e de áreas de depósito junto a docas. Estas exigências poderão ser refinadas através de pesquisa específica nas diferentes atividades.

Ainda no núcleo urbano, faltam microcentros de consolidação e distribuição de carga. Estes pequenos terminais urbanos, se implantados, possibilitariam soluções de último quilômetro, detalhadas no capítulo com o mesmo nome, e a implantação de outras medidas como as entregas fora pico. No Bairro Barro Preto, conhecido polo da moda, por exemplo, pode-se construir um terminal urbano de carga mantido por meio de parceria pública privada, no qual as mercadorias chegariam à noite e poderiam ser retiradas durante o dia de acordo com a demanda dos varejistas. Esta última parte da entrega poderia ocorrer por modo não motorizado, contribuindo para redução de viagens de automóveis e, conseqüentemente, a diminuição do congestionamento e todos os seus efeitos. As lojas ainda reservariam menos áreas para estoque e teriam mais espaço para exposição. Neste contexto, as recomendações sobre uso do solo são:

- Para as áreas periféricas, menos adensadas e com baixa influência direta das vias de ligação regional, é indicada a destinação de zoneamento para usos polarizadores de veículos de carga de maior porte;

- Para as áreas mais adensadas da mancha urbana:
 - Estímulo à instalação de estabelecimentos de serviços e comércio varejista;
 - Aperfeiçoamento da legislação urbanística nas exigências de internalização das operações de carga e descarga nas edificações, com veículos de menor porte.
 - Criação de Zonas Logísticas (ZLOGs) para implantação de pequenos terminais urbanos para consolidação e distribuição de carga, nas novas centralidades propostas pela PBH.

8 INSTRUMENTOS DE GESTÃO E FISCALIZAÇÃO

O estudo da gestão e fiscalização da logística urbana tem o objetivo de demonstrar o que temos de legislação e como fiscalizamos a distribuição da carga urbana e também faz um levantamento das normas praticadas no Brasil e no mundo sobre o assunto.

8.1 Situação Atual

Desde 1995, foram efetuadas em Belo Horizonte ações de integração e regulamentação da atividade de transporte de cargas, por se entender que o setor é estratégico para o desenvolvimento sustentável da cidade. Tais ações objetivam “tornar a mobilidade urbana um fator positivo para o ambiente de negócios da cidade”, atuando estrategicamente no sentido de “adequar o planejamento, ordenamento e operação da logística urbana, atuando em cooperação com entidades públicas e privadas em consonância com as políticas de uso e ocupação do solo, desenvolvimento econômico e gestão da mobilidade”.

Uma das ações implementadas na cidade diz respeito a restrições de circulação, conforme as informações apresentadas na Tabela 5.1, presente na seção 5, que trata da circulação de veículos de cargas.

Desde 2012 é imposta restrição a circulação de carretas e cavalo-mecânicos na Avenida Nossa Senhora do Carmo e, desde 2014, na Avenida do Contorno, com a instalação de equipamentos eletrônicos para detecção desses veículos. O objetivo desta medida é garantir maior segurança aos usuários da via e, ao mesmo tempo, viabilizar um trânsito melhor, inibindo o acesso de veículos de grande porte, em horários determinados. Os equipamentos fiscalizam as faixas de tráfego das avenidas com o intuito de garantir uma fiscalização 24 horas por dia, sete dias da semana.

Em casos excepcionais, quando os veículos ultrapassam a capacidade e/ou os horários estabelecidos, a BHTRANS emite autorizações especiais para circulação, mesmo quando prestam serviço de utilidade pública. Estas autorizações são: Autorização Especial para Trânsito de Veículo (AETV) e Autorização Especial de Estacionamento de Veículo (AEEV).

8.1.1 Autorização Especial para Trânsito de Veículo (AETV)

Para requerer a AETV, o usuário deve enviar solicitação à BHTRANS com 2 dias úteis de antecedência, através dos correios, entrega pessoal ou preencher formulário próprio no Portal da BHTRANS em “Carga Urbana/Casos Especiais – AETV”, informando o tipo de carga a ser transportada, data, horário e itinerário pretendido, e anexar cópia do documento atualizado do veículo - Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo (CRLV).

A BHTRANS avalia a possibilidade de fornecer a Autorização e, se necessário, faz contato com o solicitante para adequar o horário ou o itinerário. Como regra geral, a AETV é fornecida por evento podendo, em determinadas situações, ser fornecida por até 10 dias. Para serviços de utilidade pública, a AETV pode ser fornecida por até 6 meses. A Figura 8.1 apresenta o fluxograma do processo de emissão do AETV.



Figura 8.1: Fluxograma do processo de emissão do AETV. Fonte: Elaboração própria.

A AETV tem o preço atual de R\$ 10,40 e serve apenas para um veículo, ou seja, caso o solicitante necessite realizar o transporte com mais veículos, serão necessárias tantas AETV quantos forem os veículos a serem utilizados. O solicitante obriga-se a manter a AETV no veículo em local de fácil visibilidade para a fiscalização e a observar seus termos, sem prejuízo do cumprimento de todas as disposições contidas no Código de Trânsito Brasileiro, notadamente no que se refere às condições do veículo e do condutor, responsabilizando-se, integral e exclusivamente, por todos os danos e prejuízos que venham a ocorrer durante o carregamento, deslocamento e descarga do material transportado no veículo autorizado.

Observa-se na Tabela 8.1, abaixo, que o maior número de pedidos de AETV, quase na totalidade por caminhões betoneira, ocorre para a Avenida Raja Gabágliã, que faz a ligação centro-sul. Na região sul da cidade, especificamente no bairro Olhos D'Água, concentram-se várias concreteiras, o que explica o alto volume de caminhões betoneira em direção ao centro, partindo desta região. A utilização da Avenida Raja Gabágliã é a opção destacada pela

BHTRANS, pois esta avenida possui um relevo que impossibilita velocidades altas como o da Avenida Nossa Senhora do Carmo, outra opção de ligação da região ao centro.

Tabela 8.1: Diretrizes - Estatísticas de AETVs emitidas de 01/01/2014 a 29/11/2014

Corredor	Caminhões		Cavalo/Carreta	Total por corredor
	Demais	Betoneira		
Avenida Amazonas	140	26	215	381
Avenida Antônio Carlos	95	20	344	459
Avenida Cristiano Machado	513	49	14	576
Avenida dos Andradas	14	6	0	20
Avenida do Contorno	0	0	1	1
Avenida Nossa Senhora do Carmo	0	47	0	47
Avenida Dom Pedro II	2	250	0	252
Avenida Raja Gabágliã	0	1253	2	1255
Avenida Tereza Cristina	63	555	46	664
Elevado Dona Helena Greco	6	239	1	246
Rua Pouso Alegre	3	0	0	3
Nenhum Acima N/A	17	0	0	17
Total	853	2445	623	3921

Corredor	Caminhões	Cavalo/Carreta	Total
Vários (gás/utilidade pública)	1123	17	1140
Total	1123	17	1140

8.1.2 Autorização Especial de Estacionamento de Veículo (AEEV)

A AEEV é um procedimento operacional que visa atender, excepcionalmente, à demanda de estacionamento de veículos e operação em situação de desacordo com a sinalização de trânsito existente no local.

Por meio do SACWEB (plataforma digital de atendimento ao público) é realizada a solicitação à BHTRANS (quando a solicitação é oriunda de outros órgãos públicos deve ser feita via ofício). Os documentos são entregues pessoalmente à Gerência responsável e após análise da equipe da BHTRANS é emitido parecer. O solicitante é informado do deferimento ou não da autorização e quando deferida, é emitido boleto no valor de R\$ 10,40 para quitação. Com o boleto quitado, o solicitante retira pessoalmente a autorização. A Figura 8.2 apresenta o fluxograma do processo de emissão do AEEV.



Figura 8.2: Fluxograma do processo de emissão do AEEV

8.1.3 Internalização de vagas destinadas a carga e descarga nos empreendimentos de impacto

Uma medida que vem trazendo bons resultados para a cidade é a internalização de vagas destinadas ao estacionamento de caminhões, que é exigida para determinadas edificações, conforme o tipo de uso e tamanho do empreendimento, de acordo com a Lei 7166/96 e suas alterações.

Tabela 8.2: Parâmetros Adotados para Vagas de Carga e Descarga em Belo Horizonte

VAGAS PARA CARGA E DESCARGA		
TIPO DE EMPREENDIMENTO	PARÂMETROS	
	LEIS 7166/96, 8137/00 E 9959/10	BHTRANS
Shoppings e Lojas	Reserva de área para carga e descarga se atividade atratora de veículos pesados. 1500m ² < AL < 3000m ² → 1 vaga AL ≥ 3000m ² → 1 vg / 3000m ² , desprezando-se as frações.	1 vg p/ cada 1200m ² de ABL.
Hipermercado		1 vg p/ cada 800m ² de Área de Vendas.
Supermercado		1 vg p cada 800m ² de Área de Vendas.
Cinema/ Auditório		1 vg para cada 1200m ² de ABL.
Edifício Comercial		-
Hospitais		Conforme estudo específico. Compatibilizar C/D geral com CD lixo hospital e de gases.
Hotéis e Apart-hotéis		Conforme estudo específico.
Faculdades e Escolas		Conforme estudo específico.
Indústrias		Conforme estudo específico.

Os parâmetros descritos na Tabela 8.2 acima, descrevem apenas a quantidade de vagas que cada empreendimento deve ter. Essas vagas, segundo a Lei 7166/96 e suas alterações, devem ter a dimensão mínima de 9 m de comprimento por 3,5 m de largura e 4 m de altura.

Para garantir que o tráfego de caminhões não atrapalhe o fluxo de trânsito, a BHTRANS solicita também, em suas análises de empreendimentos de impacto, que além das vagas determinadas por lei ou por parâmetros específicos, exista uma área interna, junto às vagas para que os veículos realizem as manobras. Essa medida é para resguardar que os caminhões e

os veículos de maior porte não entrem ou saiam dos empreendimentos em marcha à ré, prejudicando o trânsito da via onde estão transitando. Esta medida não é regulamentada e a legislação deve ser aperfeiçoada neste ponto.

Em empreendimentos já existentes, onde não seja possível aumentar a quantidade de vagas ou o espaço interno para manobras, é solicitado ao empreendedor que apresente um estudo de logística informando o horário de chegada e o tempo utilizado pelos veículos de carga para o abastecimento do empreendimento. Este estudo tem o objetivo de planejar as operações de carga e descarga de forma a evitar que os veículos fiquem acumulados na via pública, aguardando para realizarem as entregas ou coletas nos empreendimentos.

8.1.4 Fiscalização

Apesar da regulamentação implantada, a cidade encontra problemas em fiscalizar o que regula, não é possível manter fiscais em todas as regiões da cidade; no caso de Belo Horizonte, a BHTRANS enfrenta um agravante, pois necessita de apoio militar ou da guarda municipal para fazer a fiscalização, tendo em vista que desde 2009 os agentes não podem autuar motoristas infratores.

A população constata que a falta de fiscalização compromete o uso do espaço urbano e solicita sua intensificação desde 2003, na elaboração do Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte – PlanMob-BH e reforça em 2014 na IV Conferência de Política Urbana. A ausência de fiscalização propicia até mesmo uma percepção errônea da ocupação do espaço urbano, como se percebe nos estudos realizados por Oliveira (2014), que demonstra que comparado ao número de vagas de outras grandes cidades, BH tem mais de 70% de vagas e que estas vagas são ocupadas por carros de passeio e usadas como estacionamento. Estudos apresentados por Oliveira (2015) concluem que para os transportadores o número de vagas destinadas às operações de carga e descarga é insuficiente.

Em Belo Horizonte há equipamentos de fiscalização eletrônica e controle do tráfego que não permitem a fiscalização do transporte de carga. É necessário que a BHTRANS adquira novos equipamentos ou modernize os dispositivos de fiscalização para criação de uma “cerca eletrônica” que controle a circulação de carga no centro urbano. Novas tecnologias já existem e são usadas pela BHTRANS, como o controle dos veículos nos corredores do MOVE, onde os equipamentos de fiscalização (radares) são capazes de ler automaticamente as placas dos

veículos em pontos distintos da via, traçando um perfil de deslocamento dentro do perímetro urbano.

Outras tecnologias como TAG eletrônico para o controle de acesso às áreas comerciais também poderiam ser utilizadas. Como exemplo temos os equipamentos RFID que constituem tecnologia de radiofrequência acoplada a um objeto e equipamento receptor do sinal instalado nas avenidas ou pontos estratégicos de passagem dos veículos e a tecnologia OCR (*Optical Character Recognition*) que é uma tecnologia intrusiva que permite a captura da imagem das placas dos veículos automotivos por meio de câmeras e o posterior reconhecimento dos caracteres de uma placa.

A capital mineira dispõe de um Centro de Operações da Prefeitura de Belo Horizonte – COP-BH, responsável por monitorar o trânsito por meio de 97 câmeras de TV que fornecem informações sobre acidentes, problemas mecânicos com veículos, obstruções ou retenções na via e manifestações e eventos, em tempo real. Estas informações poderiam ser disponibilizadas para a população em geral, em especial para os transportadores que poderiam recalcular suas rotas durante sua rotina. Estas câmeras espalhadas pela cidade também poderiam auxiliar no gerenciamento e fiscalização do transporte de carga.

8.2 Estudos de Caso

O objetivo é demonstrar como as cidades brasileiras e de outros países tratam as questões da movimentação de mercadorias à luz das Políticas Nacionais de Mobilidade Urbana e Sustentável e verificar as possíveis medidas adotadas para redução dos problemas a fim de propor medidas de infraestrutura de transportes para redução do congestionamento e melhorias na logística de abastecimento em centros urbanos.

8.2.1 No Brasil

Conforme levantamento bibliográfico realizado, existem várias iniciativas para regulação do transporte urbano de mercadorias em vários municípios do país. Entre as regulações existentes, destacamos que mais de cem municípios brasileiros implantaram medidas de restrição para veículos de carga, destacando-se:

São Paulo/SP

A implantação de medidas como a restrição ao trânsito de caminhões durante os horários mais comprometidos com o excesso de veículos têm sido adotadas para diminuir conflitos e aperfeiçoar a eficiência do sistema viário.

A realização de um projeto piloto para testar o abastecimento de forma programada e, preferencialmente, nos horários noturnos, agilizando as entregas é outra prática em estudo.

Também existe a possibilidade de substituir os caminhões por Veículos Urbanos de Carga - VUC's, permitindo deslocamentos mais rápidos durante o dia, nos casos em que a entrega noturna não é possível.

As restrições à circulação são resumidas na Tabela 8.3, abaixo:

Tabela 8.3: Restrições de Circulação

Zona de Máxima Restrição de Circulação - ZMRC	Área do Município de São Paulo com restrição ao trânsito de caminhões, que concentra núcleos de comércio e serviços.
Vias Estruturais Restritas	Vias e seus acessos, com restrição ao trânsito de caminhões, em horário determinado por meio de regulamentação local, com características de trânsito rápido ou arterial, bem como túneis, viadutos e pontes que dão continuidade a tais vias e constituem a estrutura do sistema viário.
Vias Estruturais Restritas	Vias Estruturais Restritas como a Marginal Tietê, Avenida Marquês de S. Vicente, Avenida do Estado, Avenida Tancredo Neves, Avenida Salim Farah Maluf, Avenida Pres. Paes de Barros, entre outras vias.
Vias Estruturais Restritas	Vias Estruturais Restritas, como a Marginal Pinheiros, Avenida dos Bandeirantes, Avenida Affonso D'Esgragnolle Taunay, Avenida Jorn. Roberto Marinho e algumas vias do Morumbi.
Vias Estruturais Restritas	Vias Estruturais Restritas, como as que compõem a Radial Leste.
Zona Especial de Restrição de Circulação - ZERC	Área ou via em Zonas Exclusivamente Residenciais - ZER's com necessidade de restrição ao trânsito de caminhões, a fim de promover condições de segurança e/ou qualidade ambiental.
Vias com Trânsito de Caminhões Restrito	Vias com restrição ao trânsito de caminhões, sinalizadas com placa de regulamentação R-9 e legenda "Exceto Veículos Autorizados", com horário de 2ª a 6ª das 5h às 9h e das 17h às 22h e aos sábados das 10h às 14h

Os caminhões também não podem transitar em Vias e Áreas de Pedestres (Calçadões), em faixas e pistas exclusivas de ônibus, em túneis, viadutos, pontes e outras vias que estejam sinalizadas com restrição ao caminhão.

Cadastro obrigatório para todos os caminhões que não estão incluídos nas restrições citadas, sendo que alguns veículos necessitam portar o documento de autorização especial (AE).

No centro expandido da cidade, os caminhões devem respeitar o mesmo sistema de rodízio implantado em 1997 para os automóveis, conciliando o dia da semana com o final da placa do veículo.

Em 15/07/1991, através do Decreto 29.908, foram disponibilizadas vagas exclusivas para Carga e Descarga de mercadorias na denominada Zona Marrom, proporcionando aos veículos de carga o carregamento ou descarregamento de mercadorias. A partir de Julho de 2007 a Zona Marrom passou a ser denominada "Zona Azul Caminhão", destinada somente para caminhões, caminhonetes e veículos mistos, com a obrigatoriedade de uso do Cartão Azul, nas 1.567 vagas disponibilizadas, sendo uma folha de Talão Zona Azul para o período de 30 minutos e duas folhas de Talão Zona Azul para o período máximo de 01 hora na mesma vaga. Além disso, existe a Zona Azul Caminhão Especial onde a permanência máxima é de 30 minutos, com a utilização de uma folha de Talão Zona Azul para o período de 15 minutos, e duas folhas de Talão Zona Azul para o período de 30 minutos.

Salvador/BA

Conforme o decreto nº 23.975, são proibidas operações de carga e descarga de bens e de mercadorias nas Zonas de Restrição de Operação de Carga e Descarga (ZRCD) em estabelecimentos comerciais e de serviços nos seguintes dias e horários: de segunda a sexta-feira, das 6h às 21h e das 6h às 14h, aos sábados. Além disso, é proibido o trânsito de caminhões e tratores acima de 6,5m de comprimento nas Áreas de Restrição à Circulação (ARC) do município nos períodos compreendidos entre: 6 e 10h de segunda-feira a sábado; de 17 às 20h de segunda a sexta-feira; e de 9 às 20h, aos sábados, domingos e feriados, na orla de Salvador.

Curitiba/PR

O estacionamento regulamentado (EstaR) para transporte de carga foi criado em 1980, com áreas de estacionamento rotativo para veículos leves e de carga e descarga. Os cartões do EstaR são válidos por 1 hora, podendo ser utilizados até 3 cartões de 1 hora, de acordo com o prazo estabelecido nas placas de sinalização. A obrigatoriedade do uso do cartão ocorre no período de 9 às 19h, de segunda a sexta-feira; e das 9h às 13h, aos sábados.

Conforme portaria municipal de 2011, caminhões com carga acima de sete toneladas e comprimento maior que sete metros sofrem restrição de circulação na “Linha Verde” (trecho

urbano da BR-116). Nos horários restritivos de 7 às 10h e das 17 às 20h, os caminhões devem utilizar os contornos norte, sul e leste da cidade. Não há restrição de horário de circulação nos finais de semana. Em qualquer horário, o tráfego de caminhões deverá ocorrer apenas pela faixa da direita na Linha Verde.

Para a fiscalização do cumprimento da restrição de fiscalização, foram implantados radares ao longo da “Linha Verde”, onde são ativadas funções já existentes nos equipamentos, que permitem a verificação, através do perfil magnético associado ao cadastro de veículos, se os caminhões estão trafegando no horário permitido e nas faixas determinadas pela regulamentação.

Rio de Janeiro/RJ

A circulação de caminhões, assim como as operações de carga e descarga, são proibidas nos períodos entre 6 e 10h e 17 e 20h, de segunda a sexta-feira, no polígono delimitado pelo Decreto 29.231/2008. Além disso, equipamentos de fiscalização eletrônica registram diariamente o desrespeito às regras de restrição de circulação de caminhões.

Belém/PA

Segundo o decreto municipal Nº 66.368/2011, caminhões acima de 5,5 toneladas são proibidos de circular das 6 às 9h, em algumas vias da área central da cidade. Além disso, existe o controle de entrada e saída da cidade das 6 às 9h e das 17 às 20h, para veículos com mais de 14 metros de comprimento, exceto em corredores específicos da área portuária.

Campo Grande/MS

O decreto Nº 11.178/2010 estabelece a restrição para a circulação de caminhões e operações de carga e descarga na região central para veículos acima de 1 tonelada. Para caminhões entre 1 e 5 toneladas, a proibição ocorre entre 10 e 20h e, para caminhões com mais de 12 toneladas, a circulação não é permitida entre 6h30min e 20h.

Cuiabá/MT

Em 2011, através da Lei Nº 5.463, foi criada a Zona de Área Central (ZAC), onde ficou proibida a circulação de caminhões com carga acima de 24 toneladas, das 6h às 20h. Além disso, dentro da ZAC, foi criada a Zona de Restrição Máxima, que inclui o conjunto

arquitetônico, urbanístico e paisagístico da Capital, ficou proibida a circulação de veículos e a carga e descarga de veículo com peso bruto superior a 10 toneladas, durante todo o dia.

Florianópolis/SC

A proibição da circulação de veículos pesados acima de sete toneladas ou sete metros de comprimento, em algumas avenidas e ruas do Centro e da área continental, além de pontes, é aplicada das 6 às 9h e das 17 às 20h em dias úteis e, das 10 às 14h, aos sábados.

Fortaleza/CE

Caminhões com mais de duas toneladas são proibidos de circular no centro da cidade de segunda a sexta, de 7 às 20h e aos sábados, das 6 às 13h, conforme Portaria Nº 218/2012. Veículos acima de 2,5 t são proibidos de circular no Bairro Aldeota, de segunda a sexta, de 6 às 20 h e aos sábados, de 6 à 13h. Veículos acima de 2,5 t são proibidos de circular na Avenida Beira Mar, de segunda a sexta-feira, de 0 às 9h, e aos sábados de 6 às 24h.

Goiânia/GO

Conforme a Lei Municipal Nº 9.028/2011, a circulação de veículos pesados e caminhões no setor central da cidade é proibida, de segunda a sexta-feira, das 7 às 19h, e no sábado das 7 às 14h. A circulação de veículos pesados do tipo CTV (Combinações para Transporte de Veículos, Caminhões e Cegonha) acima de 14 metros é proibida dentro da cidade, das 7 às 19h, de segunda a sexta-feira, exceto nos eixos viários e rodoviários.

Maceió/AL

Veículos acima de 4,5 toneladas não podem circular e realizar operações de carga e descarga na área central da cidade, conforme a Lei 5.593/2007.

Manaus/AM

O Decreto Municipal Nº 2.100/2013 determina restrições de circulação e horário para operações de carga e descarga no Centro Histórico.

Porto Alegre/RS

Desde 2011, o centro da cidade e alguns bairros mantêm restrições de movimentação de veículos acima de 3 toneladas ou comprimento maior que sete metros, de segunda a sexta-feira, das 7 às 19h e sábados das 7 às 14h.

Recife/PE

Na região central da cidade a circulação de veículos com comprimento maior que seis metros é restrita.

São Luiz/MA

Conforme a Portaria Nº 122/2009, carga e descarga de caminhões na área central é permitida apenas das 21 às 6h. A carga e descarga é proibida no centro histórico, em qualquer horário, exceto em casos excepcionais ligados à prestação de serviços de saúde, segurança, manutenção de bens tombados e outros.

Vitória/ES

A circulação de veículos de carga é restrita, conforme o Decreto Nº 10.364/99, que prevê tratamentos de restrição diferenciados para vias e características de veículos.

Conforme a Tabela 8.4 abaixo, as cidades citadas apresentam pelo menos algum tipo de restrição quanto à circulação de caminhões, dimensão/tonelada e/ou horário. Mas, também como informado no quadro, existem outras iniciativas como áreas de rotativo para carga e descarga, rodízio de acordo com o número das placas dos veículos, faixas regulamentadas e fiscalização eletrônica.

Tabela 8.4: Resumo Legislação Aplicada no Brasil

Medidas /Cidades	Belo Horizonte	São Paulo	Salvador	Curitiba	Rio de Janeiro	Belém	Campo Grande	Cuiabá	Florianópolis	Fortaleza	Goiânia	Maceió	Manaus	Porto Alegre	Recife	São Luiz	Vitória
Restrição de Horário	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	
Restrição de Circulação	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Faixa regulamentada		x		x													
Rotativo		x		x													
Radar				x	x												
Internalização das vagas	x																
Rodízio		x															
Dimensão/ Tonelada	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x

8.2.2 No mundo

O poder público vem intervindo no setor de transporte de cargas em várias cidades do mundo com o objetivo de alcançar a eficiência econômica, social e ambiental, como podemos verificar nos casos destacados a seguir.

Kassel/ALEMANHA

- Criação de um Centro de Consolidação externo à cidade, responsável pelas entregas de toda a cidade.
- Desenvolvimento de um modelo (WIVER) para determinar a participação do tráfego de veículos de transporte de carga no tráfego total, considerando o fluxo de veículos, e elaborar um mapa de origem/destino desse tráfego de carga entre as diferentes áreas da cidade.

Holanda/PAÍSES BAIXOS

- Desenvolvimento de um modelo de pesquisa (GOODTRIP) para apoiar o desenvolvimento de Centros de Distribuição Urbana (CDU).
- Otimização de carregamento de veículos de carga por meio da padronização de embalagens.

- Projeto de plataformas de cargas internas e externas ao centro urbano, multimodal ou não, para reunir o fluxo de carga de forma a organizá-lo.

Bordeaux/FRANÇA

- Utilização de veículos com tecnologias menos poluentes, que associam a melhoria do sistema logístico e garantem o desenvolvimento econômico da cidade.
- Regulamentação de Planos de Mobilidade Urbana.

Londres/INGLATERRA

- Restrições de estacionamento noturno de veículos de carga em áreas residenciais.
- Definição de rede de rotas locais.
- Restrições de circulação e estacionamento em grandes áreas.

Tóquio/JAPÃO

- Construção de uma rede de “Estradas Principais”, destinadas à distribuição de cargas.
- Regulamentação na provisão de cargas de caminhões e áreas de estacionamento.
- Integração entre o sistema de informações do trânsito em tempo real com o sistema de controle do veículo.

Nova Iorque/ESTADOS UNIDOS

- Divisão da cidade em áreas com definição de locais de estacionamento específicos para veículos de carga.
- Proibição de estacionamento de veículos de carga em áreas residenciais, das 21 às 5h.
- Regulamentação na provisão de cargas de caminhões e áreas de estacionamento

BÉLGICA

- Oferta de grandes áreas de armazenagem especializadas.
- Implementação de Centros de Distribuição
- Fortalecimento de operadores logísticos
- A Tabela 8.5 apresenta um resumo de algumas práticas regulamentadas no mundo. Dentre estas medidas, verificamos que também existem restrições ao transporte de mercadorias no meio urbano, contudo novas práticas são experimentadas e, se estudadas e adotadas

corretamente, podem ser também implantadas em Belo horizonte, como: Implantação de centros de consolidação e distribuição públicos de carga, padronização de embalagens, e sistemas de informação em tempo real.

Tabela 8.5: Resumo Legislação Aplicada no Mundo

Medidas /Cidades	Alemanha	Holanda	Bordeaux	Londres	Tóquio	Nova Iorque	Bélgica
Restrição de Horário			x	x		x	
Centro de Distribuição	x	x					x
Padronização de embalagens		x					
Veículos menos poluentes			x				
Planos de Mobilidade			x				
Determinação de rotas				x			
Restrição em grandes áreas							
Sistema de Informação em tempo real					x		
Restrição de estacionamento				x		x	
Rotativo						x	
Restrição de circulação				x			
Criação de “Vias Principais”					x		

8.3 Conclusões e Recomendações

O levantamento de políticas urbanas de gestão relacionadas a carga, implementadas no Brasil e em outros países, apontou a necessidade da intervenção dos governos para garantir um sistema de mobilidade eficiente para pessoas e mercadorias.

Cabe salientar que a falta de fiscalização gera grande impacto para a população e transportadores. Desta forma, a implantação de tecnologias (sensores de presença associados a aplicativos de celular) pode contribuir para a melhoria da gestão e fiscalização das operações de carga e descarga e o uso do espaço urbano.

Conforme exposto os equipamentos utilizados para fiscalização e controle do trânsito em Belo Horizonte são voltados para o tráfego geral e para o transporte coletivo. Com a tecnologia de que já dispomos (radares com registro das placas nos corredores do Move) e utilização da infraestrutura do COP pode-se melhorar sobremaneira a fiscalização do transporte urbano de carga na capital e ainda melhorar sua eficiência disponibilizando informações em tempo real.

A melhoria da fiscalização também depende de dar facilidade para as entregas com veículos fora dos padrões estabelecidos. Neste contexto já existem as autorizações especiais para

circulação (AETV) e operação (AEEV) de veículos especiais na área central. Este processo de solicitação de permissão de acesso e operação à área central e corredores com restrição de veículos pode ser melhorado com a adequação destes processos em apenas um com uma interface única com o solicitante.

É possível também desenvolver um sistema para disponibilização de veículos em vários pontos da cidade para serem compartilhados por empresas de entrega, com uso de tecnologias ITS e ICT. O transportador não precisa voltar à empresa depois da entrega realizada, com o veículo vazio; geralmente a van é deixada em algum ponto para ser usada por outra empresa e o entregador faz o retorno através do transporte público, trazendo melhorias para o tráfego urbano.

A legislação pode ser aperfeiçoada para complementar a internalização de vagas destinadas às operações de carga e descarga, número mínimo de vagas nas docas e áreas adequadas para a operação e manobra dos veículos no interior do empreendimento. No uso do solo ainda poderiam ser reservadas áreas para a criação de pequenos centros de distribuição, visando evitar a armazenagem de mercadorias nos caminhões estacionados nas vias.

A seguir apresentamos as recomendações implantadas nas cidades pesquisadas e ressaltamos que as práticas eficientes relacionadas às regulamentações, políticas e fiscalização, em conjunto com inovações tecnológicas e de logística, poderão, certamente, garantir o desenvolvimento sustentável das cidades, permitindo o abastecimento da população com menores impactos relacionados à circulação, ao meio ambiente e ao consumo de energia.

- Adequar o processo de solicitação de permissão de acesso à área central e corredores com restrição de veículos;
- Implantar dispositivo de informação de trânsito em tempo real, destinado aos transportadores;
- Utilizar o Centro de Operações da Prefeitura - COP BH para auxiliar no gerenciamento e fiscalização do transporte de carga;
- Promover tecnologias como TAG eletrônico para o controle de acesso às áreas comerciais;
- Buscar e implantar novas tecnologias de gerenciamento e de fiscalização das áreas de carga e descarga (sensores de presença associados a aplicativos de celular);

- Adquirir equipamentos novos e/ou modernizar os equipamentos existentes de fiscalização da circulação das áreas com restrição ao tráfego de veículos pesados, com a criação de uma “cerca eletrônica”.

9 CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO URBANA

O centro de distribuição urbana (CDU) é uma importante alternativa para a melhoria do processo logístico nas cidades e diminuição dos efeitos negativos do transporte de cargas.

Para fazer entregas nos núcleos urbanos, transportadores preferem transbordar sua carga para um armazém intermediário, a partir de caminhões pesados para veículos leves, melhor adaptados às condições de circulação e estacionamento nos centros urbanos densos (Heitz e Beziat, 2016).

O centro de distribuição considerado neste trabalho apresenta as características definidas por Allen *et al.* (2007) como sendo “uma instalação logística situada relativamente próxima da área geográfica que pretende servir (área central de uma cidade - a sua totalidade, ou uma localização específica - um centro comercial), onde várias empresas de distribuição de mercadorias entregam os produtos destinados a essa área, a partir da qual são feitas entregas consolidadas e várias opções de operações de logística podem ser fornecidas, principalmente a varejistas.” A Figura 9.1 ilustra o conceito de consolidação de carga urbana.

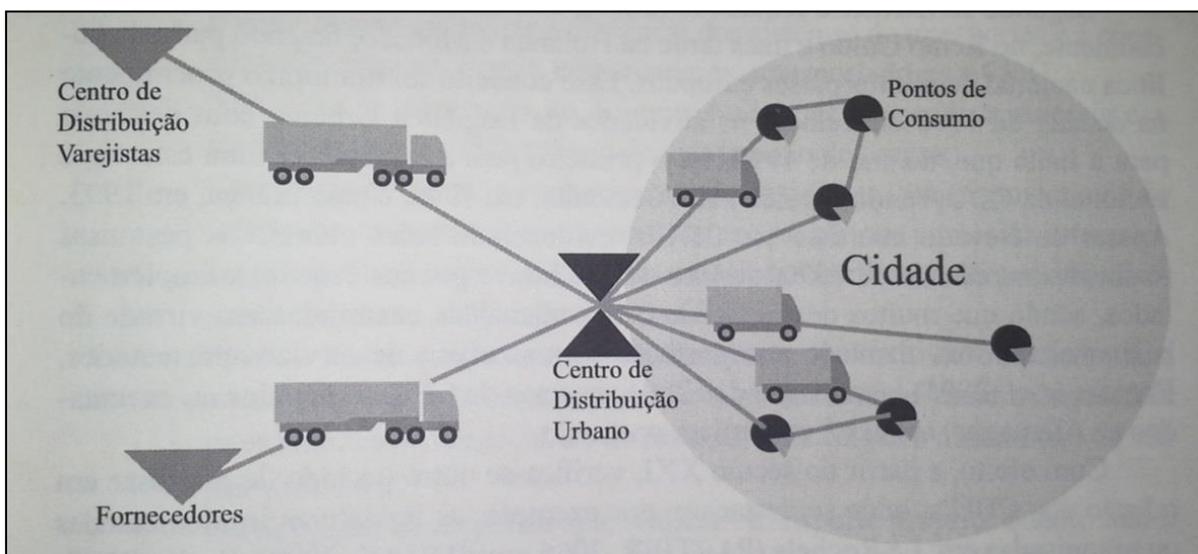


Figura 9.1: Conceito de consolidação de carga urbana.

Fonte: Quak (2008) *apud* Prata *et al.* (2012. p.37)

Cabe ao poder público estimular a implantação de terminais de carga em locais de fácil acesso às rodovias e ferrovias, compatíveis com o uso do solo e com o sistema de transporte, particularmente nas áreas próximas aos centros comerciais e com problemas de congestionamento.

9.1 Situação Atual

No município de Belo Horizonte e em sua Região Metropolitana, além do CEASA, não existem atualmente centros de distribuição fomentados pelo poder público, apenas pelo setor privado. Estes centros têm o objetivo de atender aos interesses particulares de cada empresa, sob o ponto de vista operacional e financeiro, e não de consolidar operações para reduzir os congestionamentos.

Empreendedores perceberam, nesta situação, uma oportunidade de negócio e condomínios logísticos estão sendo criados e comercializados no entorno da capital, principalmente nas cidades de Betim e Contagem, que margeiam a BR 381.

Oliveira (2015) verificou que do ponto de vista da maioria dos varejistas entrevistados (82,6%) os centros de distribuição de cargas urbanas piora muito a distribuição urbana de mercadorias, conforme pode-se observar na Figura 9.2.

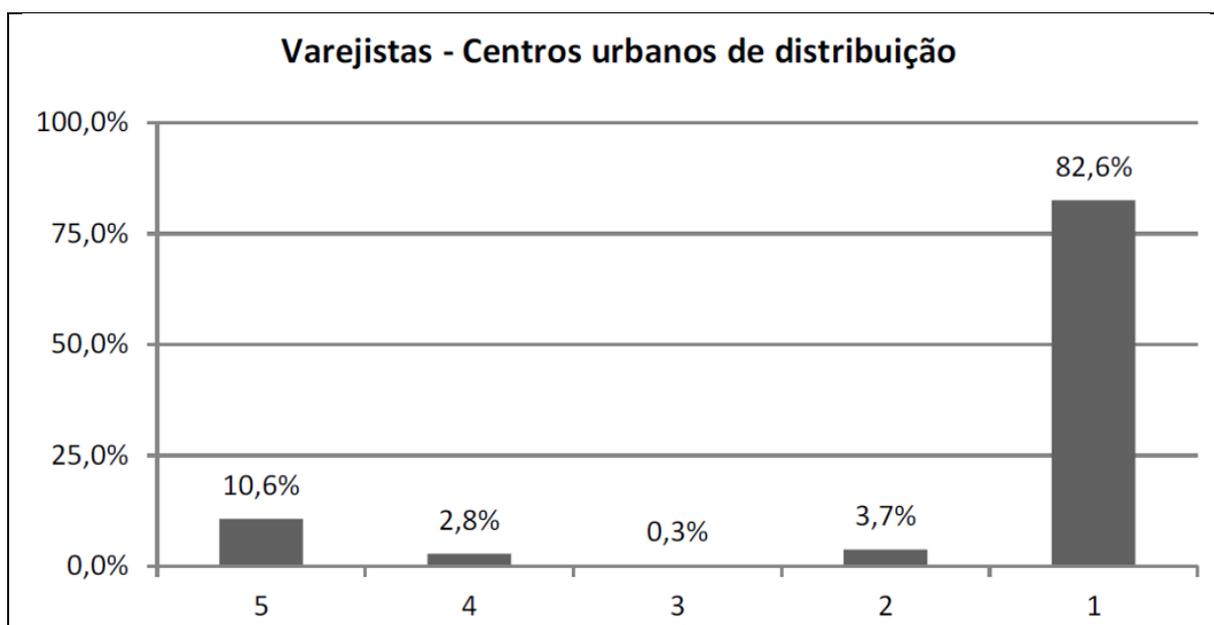


Figura 9.2: Varejistas: centros urbanos de distribuição. Fonte: Oliveira (2015)

Na mesma pesquisa foi questionado sua disposição em participar de um sistema de entregas que incluía o uso de um CDU. Apenas 13,7% (44 entrevistados) responderam sim. Para esses, ainda foi perguntado se estariam dispostos a pagar por este serviço, ao que a grande maioria respondeu não, conforme a Figura 9.3 (Oliveira, 2015).

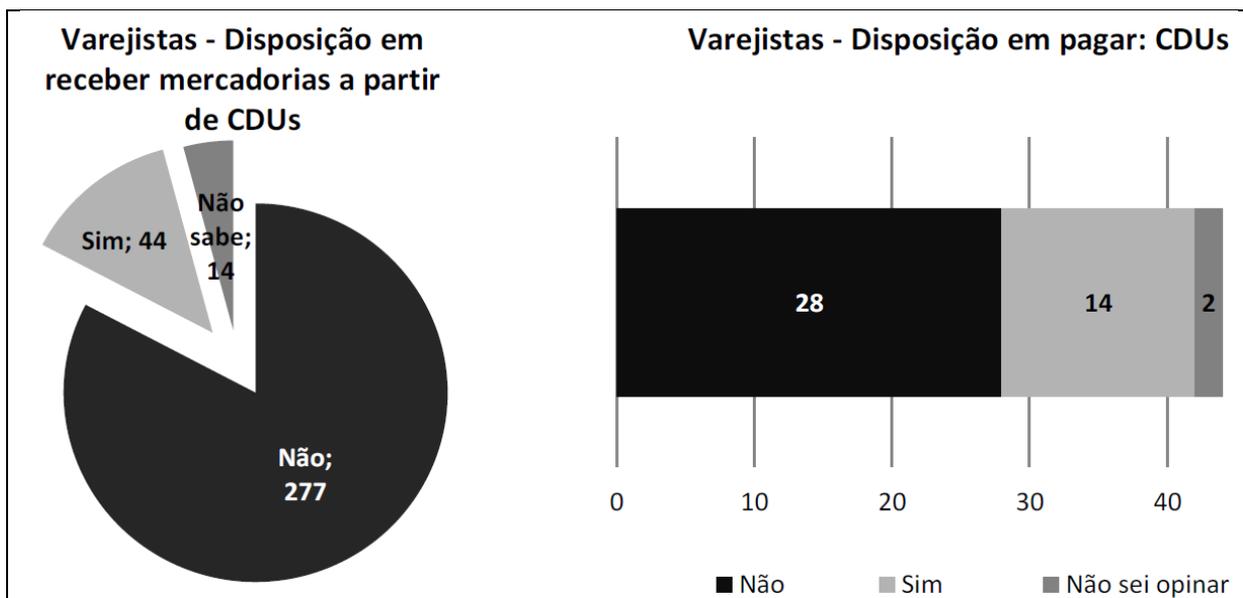


Figura 9.3: Varejistas: disposição em participar e pagar para uso de CDU.
Fonte: Oliveira (2015)

A pesquisa realizada por Oliveira (2015) também entrevistou transportadores para saber o nível de eficiência atribuído ao uso do CDU. A pesquisa apresentou um nível médio de concordância, com nota de 3,34, cujos resultados estão na Figura 9.4.

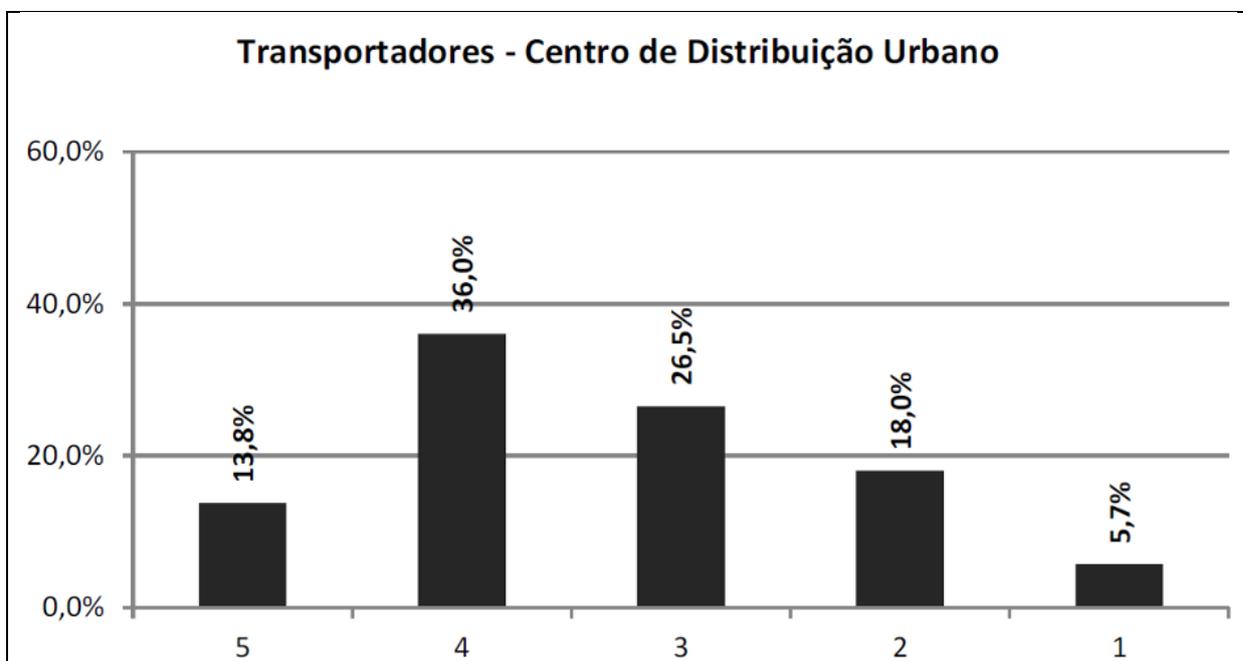


Figura 9.4: Transportadores: adesão ao uso do CDU. Fonte: Oliveira (2015)

Outra questão foi sobre a disposição do transportador em pagar pelo uso. A Figura 9.5 apresenta o resultado, obtido a partir das respostas de 213 transportadores (Oliveira, 2015).

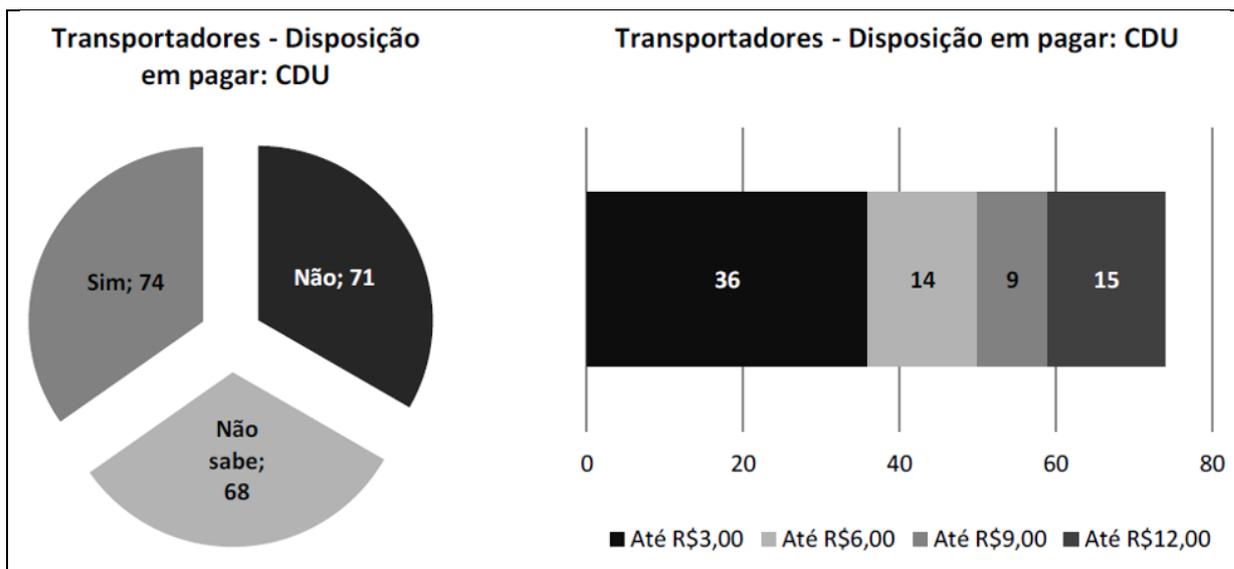


Figura 9.5: Transportadores: disposição em pagar para uso de CDU. Fonte: Oliveira (2015)

Segundo Oliveira (2015), para os transportadores, a utilização desse tipo de equipamento é bem vantajosa, uma vez que reduções na distância percorrida e em tempo de operação afetam diretamente o seu negócio. Na pesquisa conduzida o nível de eficiência ficou em 3,34, abaixo do valor atribuído ao poder público 4,43.

9.2 Exemplos de CDUs em Belo Horizonte

9.2.1 CEASA-Minas: centro de abastecimento de alimentos metropolitano

Na Região Metropolitana de Belo Horizonte existe um entreposto de alimentos, que tem papel de centro de distribuição: é o Central de Abastecimento de Minas Gerais (CEASAMINAS), localizado em Contagem. É considerada a central de abastecimento mais diversificada do mundo. Possui uma área de mais de 2.200.000 m², cobrindo uma área de 205.000 m² (área construída), em um pavilhão de livre comércio dos produtores, com 20.000 m², que reúne 579 empresas (Figura 9.6). Tem um sistema de informação dos serviços de mercado que dá aos produtores as últimas notícias através de um portal (CEASAMINAS, 2016).

9.2.2 Correios

Outro importante centro de distribuição existente em Belo Horizonte é o dos Correios. Com uma estrutura capaz de cobrir 5.561 municípios brasileiros, envolvendo o recolhimento diário e as operações de entrega de 3.541 toneladas de correspondência e encomendas, os Correios usam uma rede intermodal (aéreo e de superfície) para viajar uma distância total de 813 mil quilômetros. Essa rede precisa entregar 32 milhões de itens de carga e chegar a 41 milhões de famílias, 104 centros de correspondência, 707 centros de distribuição para moradias e 3.689 agências da comunidade (Turblog, Relatório 3). A Figura 9.8 mostra o centro de distribuição dos Correios em Belo Horizonte.



Figura 9.8: Centro de distribuição dos Correios. Fonte: Projeto *Turblog* – Relatório 3

9.2.3 Condomínios Logísticos: central compartilhada com vários locatários de diversos setores.

Os condomínios logísticos, mostrados na Figura 9.9, têm se instalado em pontos estratégicos e de fácil acesso ao redor de Belo Horizonte. Estas iniciativas do setor privado oferecem praticidade no fluxo de recebimento e envio de mercadorias, agilidade operacional e redução de custos para as empresas que se utilizam da infraestrutura e serviços compartilhados. Estes condomínios oferecem também pé direito mais altos (de até 12 metros), piso industrial com

grande capacidade de carga (geralmente 8t/m²), pátio de manobra, amplo estacionamento, vestiários, restaurante, vigilância por circuito de TV, portaria blindada 24 horas e serviços de limpeza, jardinagem e manutenção em geral, que vem atraindo empresas de vários portes e setores a utilizar esta infraestrutura de forma compartilhada diminuindo assim os custos de instalação e manutenção.

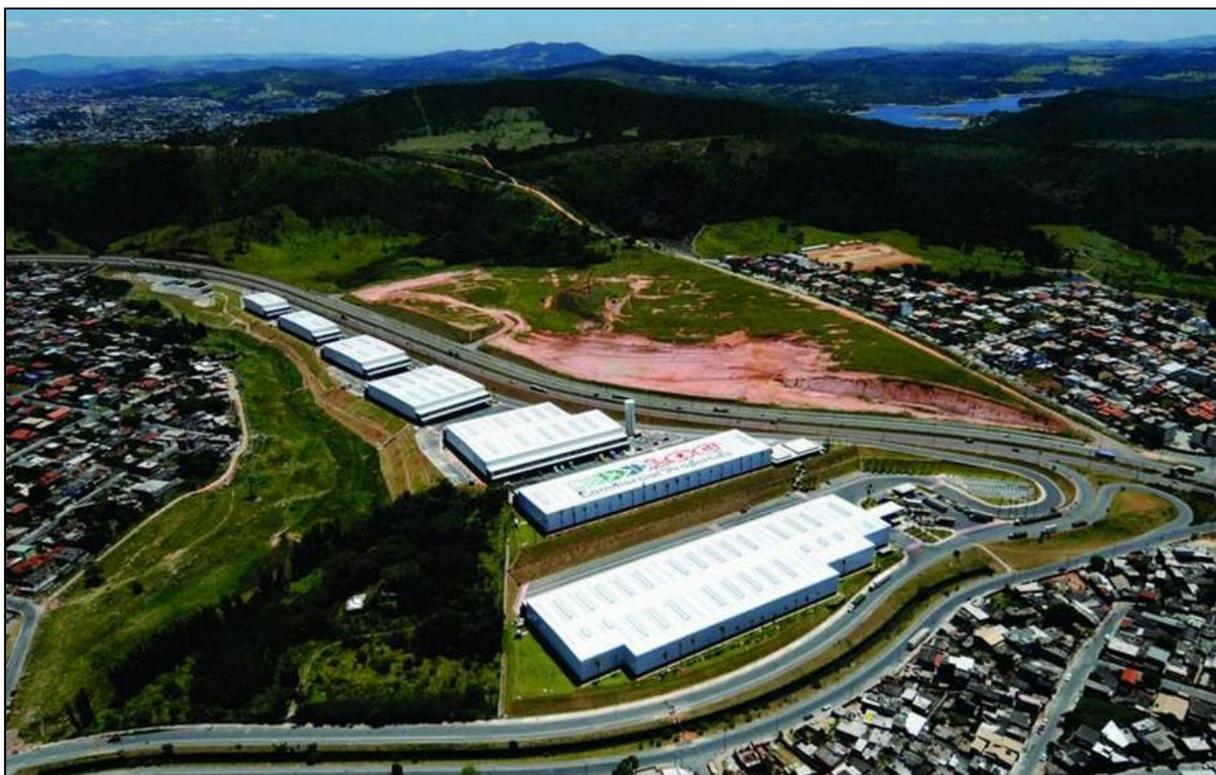


Figura 9.9: Foto Aérea - Condomínio Logístico em Betim.

9.3 Programa de Racionalização da Logística Metropolitana de Distribuição Física de Cargas em Belo Horizonte

O Plano Diretor Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte - PDDI RMBH (2011) propõe a implantação de plataformas logísticas e sistema de minerodutos, visando, simultaneamente, à racionalização do tráfego de veículos de carga na Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH.

As plataformas logísticas propostas possuem as características plenas do conceito de centro de distribuição que trabalhamos e estão localizadas em posições estratégicas nas principais entradas do município de Belo Horizonte. A Figura 9.10 apresenta a localização proposta dos centros de distribuição pelo PDDI-RMBH e, também, uma adequação na localização destes equipamentos em relação ao rodoanel e às linhas férreas existentes no estado, proposta pelo Conselho Regional de Engenharia de Minas Gerais – CREA-MG.

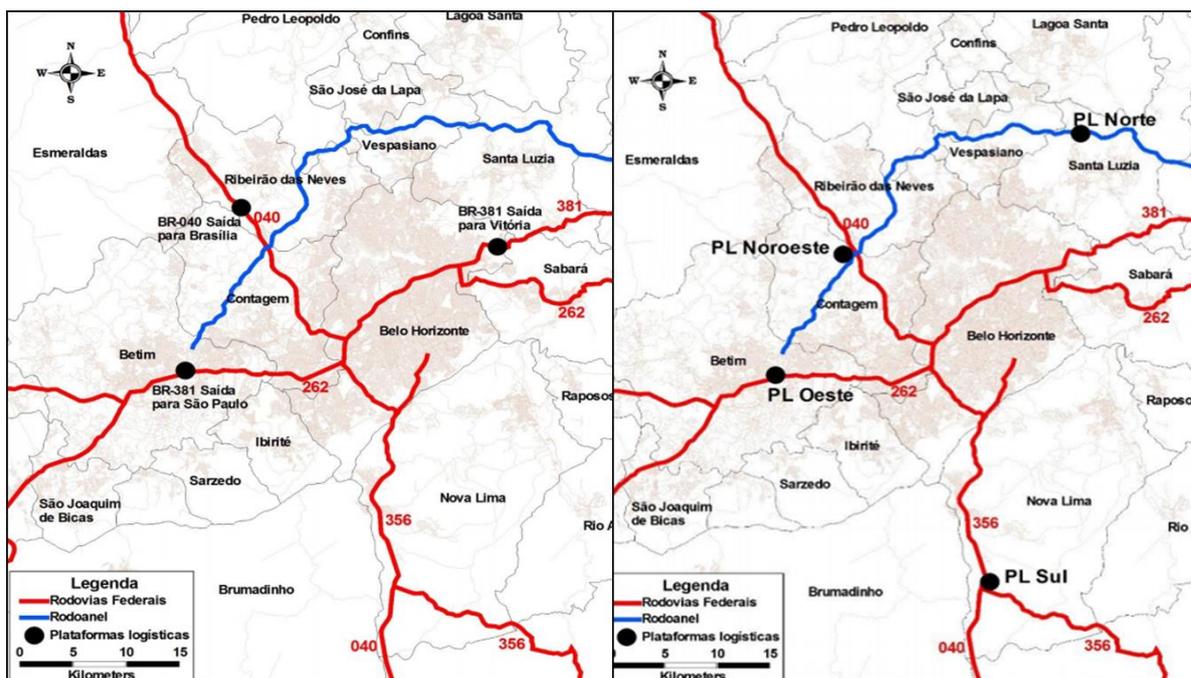


Figura 9.10: Proposta de plataformas logísticas PDDI revisada pelo CREA-MG.
 Fonte: Minas Gerais (2011) e CREA-MG (2014)

9.4 O que tem sido estudado em Belo Horizonte

Oliveira e Correia (2014) avaliaram a adesão dos varejistas da região central de Belo Horizonte em relação à utilização do CDU. Verificou-se que estes agentes aprovam a iniciativa pesquisada, com probabilidade de adesão de 82%, desde que ela não acarrete aumento nos custos de seus empreendimentos. O estudo ainda apresenta uma metodologia para avaliar a implantação de CDU em quatro etapas. Os resultados para a capital mineira indicaram que o CDU reduziu o número de veículos de carga em circulação na cidade em até 51,4%, além de aumentar a produtividade destes equipamentos com uma elevação de 264% no número de rotas alocadas por veículo e diminuir em 37,27% a emissão de poluentes e o consumo de combustíveis fósseis. Estes resultados apontam que a medida pode aperfeiçoar os processos logísticos urbanos e mitigar as externalidades negativas do transporte de produtos nas cidades.

9.5 Estudos de casos

Dablanc e Rakotonarivo (2009) estudaram a implantação de CDUs na região metropolitana de Paris. Elas constataram um fenômeno chamado *logistics sprawl*, que é a mudança da localização de instalações logísticas, geralmente de áreas centrais para áreas mais periféricas, o que é ruim do ponto de vista de emissões de gases poluentes, mas necessário por causa do custo do terreno nos grandes centros. Com a implantação de um esquema logístico que

contemple centros de distribuição em diferentes níveis ou camadas, há um potencial de redução de 31 toneladas de CO₂ por ano; com o uso de trem regional e Veículo Urbano de Carga – VUC, adaptado às restrições de peso e tamanho impostas pela municipalidade, há um potencial de redução de 290 toneladas de CO₂ por ano; a utilização de triciclos elétricos e caixas postais gera um potencial de redução de 100 toneladas de CO₂ por ano.

Gonzalez-Feliu e Morana (2010) fizeram um estudo de caso na cidade de Padova, Itália, com o programa *CityPorto*, contemplando a utilização de centro de distribuição com veículos elétricos, adaptados à restrição. A independência financeira foi atingida em dois anos (sendo de quatro anos a previsão, com o poder público provendo subsídios para o programa). Com isso e com o sucesso precoce da prática, mais que dobrou a adesão dos varejistas, de vinte para cinquenta em quatro anos, aumentando ainda mais a racionalização da atividade de distribuição urbana de mercadorias. Ponto importante destacado pelos autores, a viabilidade financeira, apesar de não ser o principal aspecto, é de importância fundamental para que a prática tenha sucesso e seja autossustentável.

9.6 Conclusões e recomendações

A construção de centros de distribuição urbana de mercadorias - CDU tem, por objetivo principal, o aumento da eficiência das cadeias de suprimentos. A localização do CDU próximo aos pontos de consumo faz parte de uma política de consolidação de cargas que tem como consequência a redução de viagens e aumento na taxa de ocupação dos veículos, reduzindo os custos de transporte e a quantidade de caminhões em circulação. Isso pode reduzir o congestionamento do tráfego e a poluição atmosférica e economizar energia. No trecho da entrega dentro das áreas urbanas densas são utilizados veículos de carga mais adequados. Ao mover o centro de gravidade do transporte de carga para a proximidade das rodovias (o CEASAMINAS está na rodovia BR-040, o Correio está no Anel Rodoviário, os centros particulares nas rodovias, os condomínios logísticos em rodovias e as plataformas logísticas nas rodovias que fazem as principais entradas de Belo Horizonte), melhora a eficiência do sistema de transporte urbano como um todo, o que parece ser uma boa solução para os setores público e privado.

Oliveira e Correia (2014) aplicaram uma metodologia de implementação de CDU, de acordo com taxa de adesão dos varejistas, para um cenário hipotético em Belo Horizonte. Foram estabelecidos critérios econômicos e ambientais, com diversos parâmetros analisados, como tempo de viagem e distância percorrida. Foram estabelecidos cenários de acordo com a taxa

de adesão dos varejistas ao programa, concluindo que, a partir de 47% de adesão dos lojistas, já é vantajoso, se comparado a um cenário base.

Correia *et al.* (2010) estudaram o envolvimento e percepções dos principais interessados em um esquema de CDU. Para os varejistas, o custo é o principal entrave e, para os transportadores, a cooperação é o principal problema. É recomendada a inserção do poder público como um importante *player* na implementação da prática.

Já o poder público, normalmente sem recursos, é inviável a não associação com o setor privado, pois o primeiro definirá a regulamentação do espaço, a redução de taxas, a estruturação viária, entre outras, e em contrapartida, o empresário entrará com a montagem e organização dos espaços, emprego de mão de obra local e melhorias socioeconômicas na região inserida (Rodrigues *et al.*, 2012)

Portanto, considerando que os dados disponíveis são muito restritos para uma análise mais profunda e proposições mais específicas, as recomendações sobre Centros de Distribuição para a Política de Logística Urbana são:

- Apoiar a proposta de implantação de plataformas logísticas do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte – PDDI-RMBH, articulando com o Governo do Estado e com os agentes da cadeia de abastecimento;
- Procurar e reservar, onde há previsão de operações urbanas consorciadas, áreas para implantação de centros de distribuição;
- Reservar, nos projetos e na implantação de estacionamentos subterrâneos, áreas para operações logísticas;
- Estimular por meio de instrumentos públicos (concessão e/ou parcerias públicas privadas) a implantação de microcentros de distribuição nas centralidades propostas pelos planos diretores regionais e centro da capital.

Obs: antes de implantar um CDU, é importante estudar o impacto de atração de viagens, assim como a sua aceitação pelos varejistas.

10 ENTREGAS FORA PICO

Entrega fora pico, pelo próprio nome, é definida como entrega no horário que antecede ao pico da manhã (00h às 05h59min) e no horário que precede ao pico da tarde (19h às 23h59min). Pode ser feita somente durante a noite (19h às 23h59min), ou apenas durante a madrugada (00h às 06h) ou, ainda, durante a noite e a madrugada, com ou sem esquema de minimização de ruídos. A Figura 10.1 ilustra a prática. Também pode ser considerada nos horários entre os picos manhã e tarde, excluindo, geralmente, o pico do almoço (entre 12h e 14h).



Figura 10.1: Ilustração de entregas fora do pico

A entrega fora pico se implementada pode trazer os seguintes benefícios a cadeia de abastecimento:

- Redução do congestionamento;
- Redução no custo dos transportes, (consequentemente redução no preço das mercadorias) por causa da possibilidade de utilizar veículos maiores;
- Redução no tempo da operação de carga e descarga;
- Redução no tempo das viagens para entregas.

10.1 Situação atual

Inexistem atualmente programas para incentivar a entrega noturna em Belo Horizonte. Caminhões de grande porte são proibidos de circular na área central e grandes corredores, conforme apresentado no capítulo que trata a circulação, durante o horário comercial e para entrar na área restrita são necessários veículos menores.

Entregas no fora pico são percebidas de maneiras distintas pelos envolvidos na distribuição urbana de mercadorias.

Para os varejistas, principalmente os que funcionam no horário comercial (08h às 18h) a entrega noturna é percebida apenas como custos adicionais, como hora extra para funcionários e gastos a mais com segurança. Estabelecimentos cujo ramo de atividade é vinculado ao comércio varejista de bebidas e alimentos, como bares e restaurantes, por exemplo, são mais propícios a aderir à entrega noturna, uma vez que a otimização da entrega pode vir a compensar algum aumento no custo. De acordo com pesquisa conduzida por Oliveira (2015), de uma forma geral, grande parte dos varejistas de Belo Horizonte não aceita bem a ideia da entrega noturna, nem no cenário em que são concedidos alguns benefícios financeiros, como isenção fiscal. O gráfico na Figura 10.2 ilustra esse cenário.

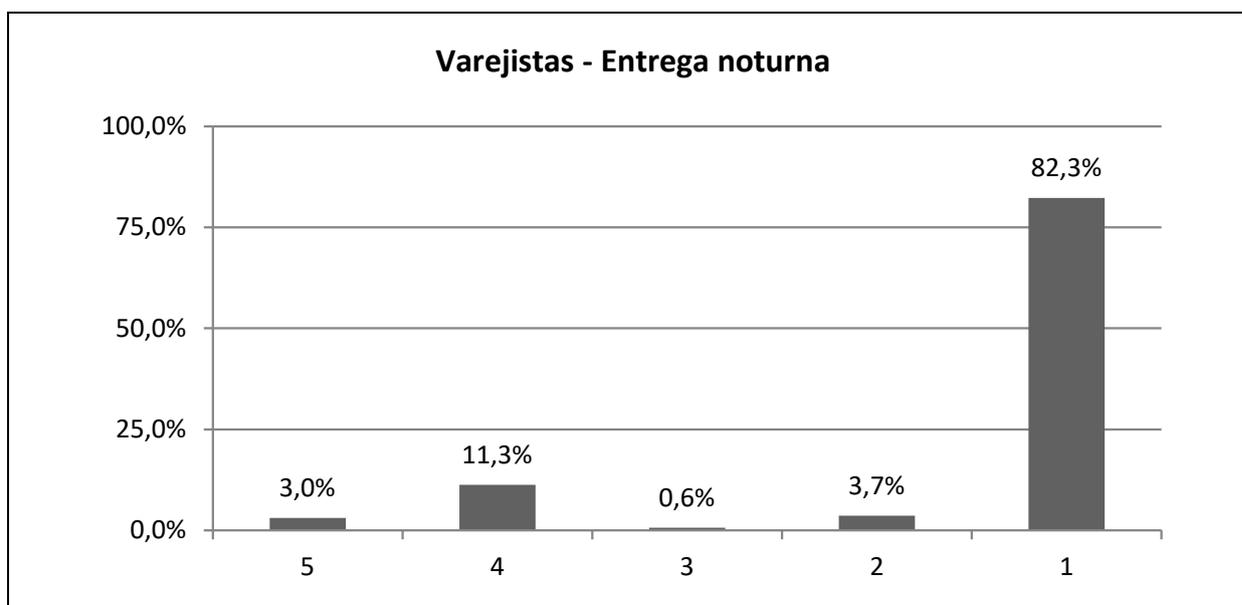


Figura 10.2: Varejistas: aceitação da entrega noturna. Fonte: Oliveira (2015)

Na pesquisa foram entrevistados 335 estabelecimentos dos mais variados setores e foi perguntado ao entrevistado a sua percepção sobre o nível de efetividade da medida para o seu negócio. A grande maioria respondeu que ‘piora muito’, correspondente ao valor 1 do gráfico, com poucos entrevistados avaliando a medida como ‘melhora muito’ ou ‘melhora’, correspondentes aos valores 5 e 4, respectivamente.

Nessa mesma pesquisa também foi avaliada a disposição em participar mediante alguns incentivos, como cooperação entre lojas vizinhas e esquema compartilhado de segurança. Por último, foi questionada a disposição em participar mediante alguma isenção de imposto. Os

resultados obtidos, conforme Figura 10.3, demonstram que cerca de 15% dos entrevistados se disporia a participar, com ou sem incentivos, aumentando para aproximadamente 40% no caso de isenção de impostos, resultados esses que podem ser considerados baixos.

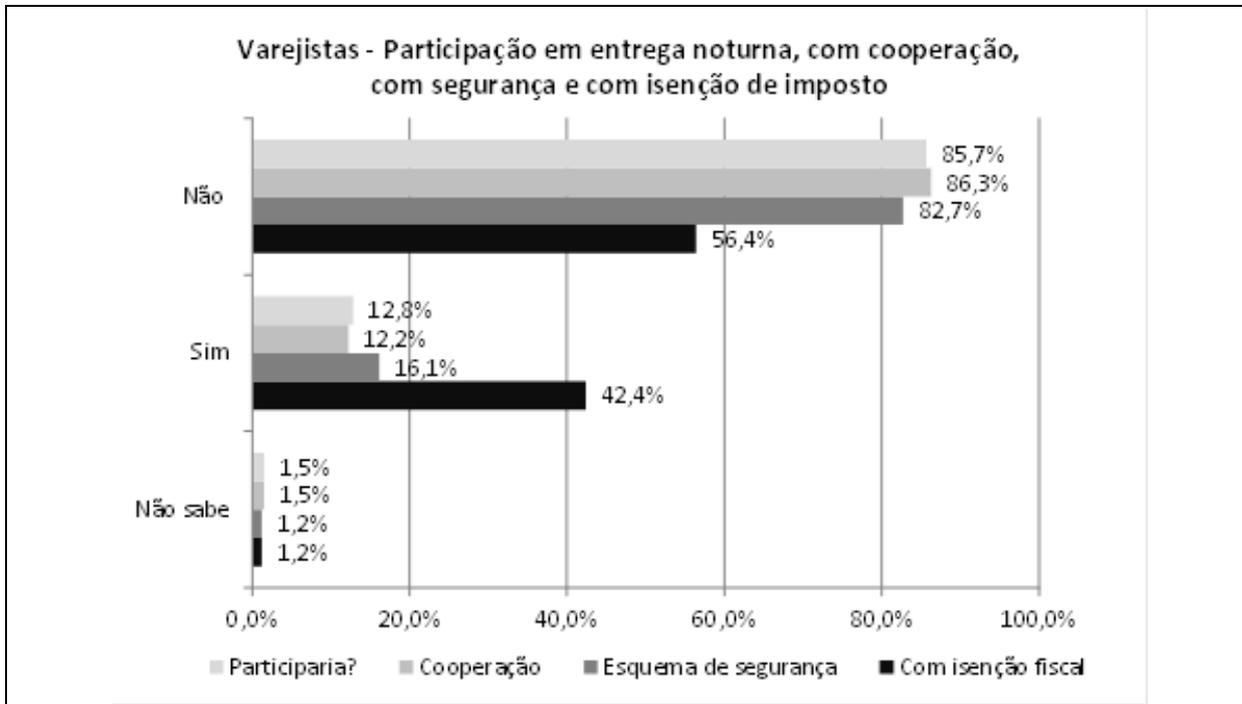


Figura 10.3: Varejistas: disposição em participar da entrega noturna. Fonte: Oliveira (2015)

Já para os transportadores, a entrega noturna tem potencial para reduzir tempo de viagem, tempo de operação e aumentar o número de clientes por viagem, sendo que programas para o incentivo à adesão a essa prática são bem vistos pela classe. Pesquisa conduzida por Oliveira (2015) revela que cerca de 40% dos 283 entrevistados consideram a medida vantajosa, como mostra a Figura 10.4 que mostra o gráfico a seguir, onde 5 e 4 significam ‘melhora muito’ e ‘melhora’, respectivamente.

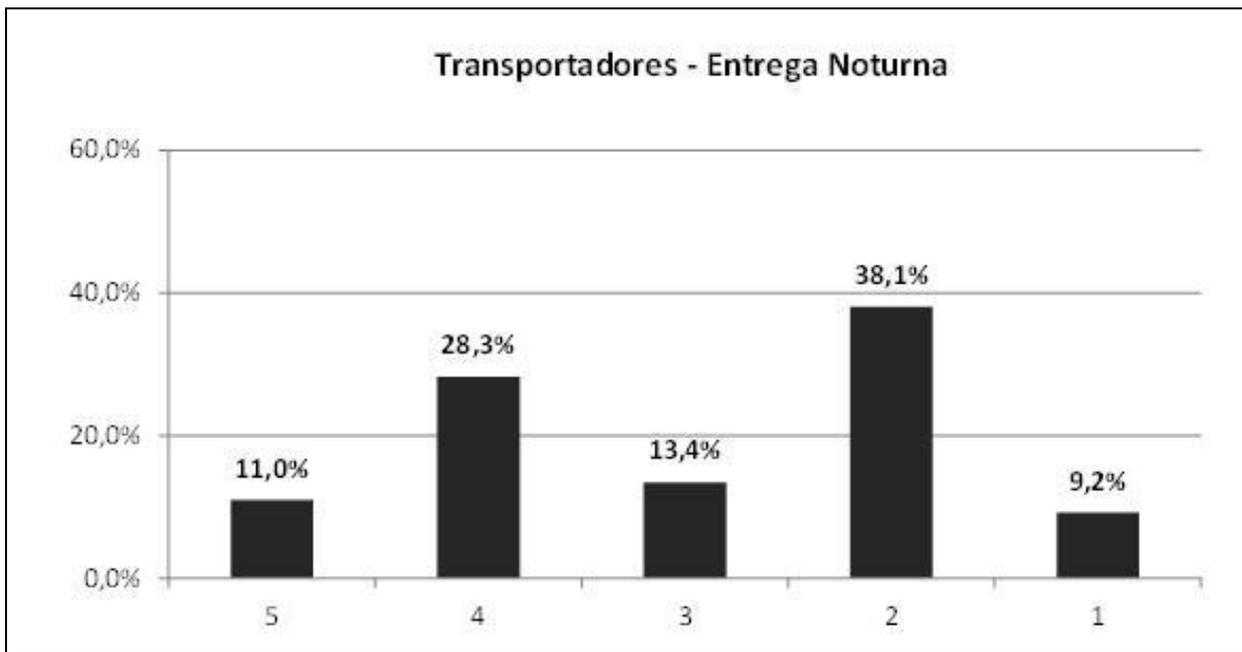


Figura 10.4: Transportadores: aceitação da entrega noturna. Fonte: Oliveira (2015)

Do total, metade dos entrevistados avaliou que a medida melhora sua operação ou que é indiferente. Para esse percentual foi questionada a disposição em pagar para aderir a essa prática, com sistema cooperativo e com sistema cooperativo isenção fiscal, e os resultados estão apresentados a seguir na Figura 10.5.

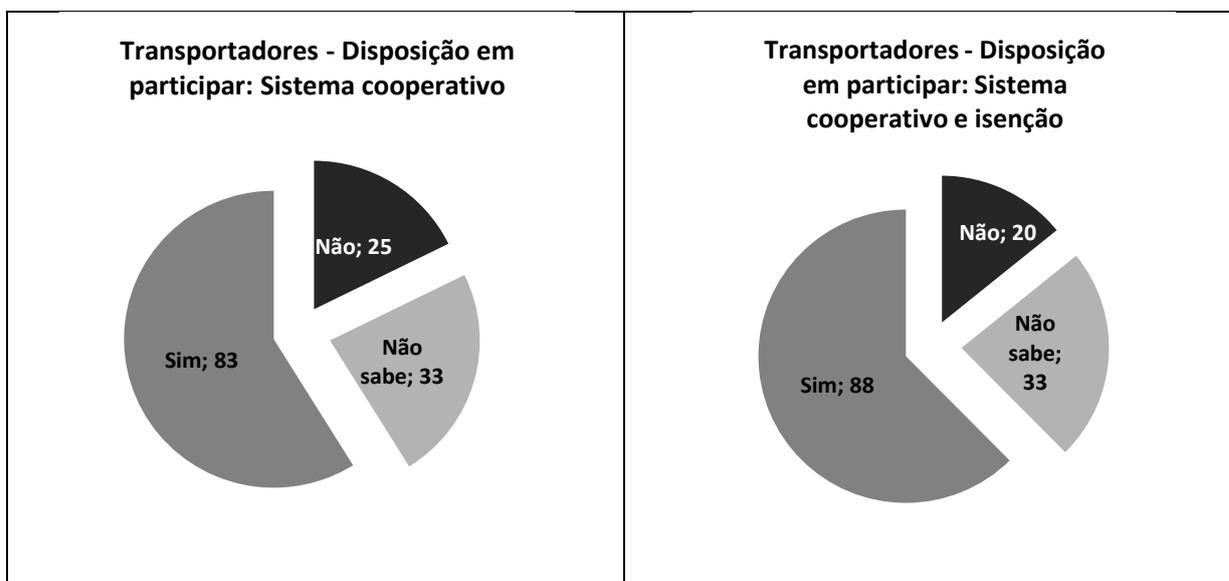


Figura 10.5: Transportadores: disposição em participar da entrega noturna. Fonte: Oliveira (2015)

Uma das premissas básicas da medida é a redução do trânsito de veículos pesados nos horários de pico, apresentando potencial para a melhoria na circulação viária urbana,

reduzindo congestionamentos. Cabe ao poder público estabelecer regulamentação e fiscalização visando à redução dos problemas gerados pela entrega noturna, como barulhos em áreas residenciais.

10.2 O que tem sido estudado em Belo Horizonte

Oliveira *et al.* (2010) estudaram um possível esquema de entrega noturna, em Belo Horizonte, através da aplicação de pesquisa de preferência declarada com especialistas, transportadores e varejistas. Os parâmetros analisados foram custo operacional, tempo de operação, investimento e período do dia preferencial para entregas. Para os especialistas, a medida é bem vista e a falta de segurança é o principal entrave para lojistas e transportadores. Ainda, o varejista entende a medida como aumento de custo, pelo adicional de pessoal necessário para tal, sem um retorno que viabilize financeiramente a operação, tais resultados foram confirmados por Oliveira (2015).

Percebe-se na cidade entregas noturnas realizadas em bares e restaurantes que funcionam neste período, assim como em supermercados, contudo ainda não existem estudos que tenha contabilizado esta prática.

10.3 Estudos de caso

10.3.1 São Paulo – SP: Situação da entrega noturna em 2015

No seminário “O Futuro do Transporte de Cargas nas Grandes Cidades: Abastecimento e Mobilidade de Cargas Urbanas”, que aconteceu na sede do Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas de São Paulo e Região (Setcesp) a Prefeitura anunciou uma série de medidas para o tema:

- Criação de uma câmara oficial de discussão sobre a mobilidade do transporte de cargas na cidade para ampliar o projeto de entrega noturna, em teste na zona oeste da cidade;
- Criação de um departamento próprio para o transporte de cargas na secretaria, com uma câmara permanente de discussão;
- O departamento especializado, ligado à Secretaria Municipal de Transporte, será instituído por meio de um decreto;
- Parceria público-privada para instalação de lâmpadas LED em toda a rede de iluminação pública da cidade, que ampliará a segurança no período noturno

Entre outubro de 2014 e março de 2015 foi realizado um projeto piloto de entrega noturna na zona oeste de São Paulo. Desenvolvido pela São Paulo Transporte (SPTrans), foram abrangidos diversos tipos de distribuição existentes na cidade. A ação teve o objetivo de avaliar as vantagens e desvantagens das entregas noturnas dentro da Zona de Máxima Restrição de Circulação. Na ocasião, foi constatado que o tempo de viagem e descarga é menor, aumentando a produtividade, de 1 viagem durante o dia para 2 durante a noite.

Participaram do projeto 11 varejistas voluntários da região da Subprefeitura da Lapa, responsáveis pelo abastecimento de 40 lojas, com mais de 20 operadores logísticos e de transportadoras.

Nas mais de 60 entregas realizadas durante 12 semanas, o projeto foi bem sucedido, permitindo avaliar as vantagens e desvantagens em contextos reais, como segurança, ruído, produtividade e custos. Na área da segurança, de acordo com a Polícia Militar, não foram registradas ocorrências, assim como não houve autuação por ruídos, de acordo com o Psiu (Programa de Silêncio Urbano do município).

10.3.2 Outras cidades

Holguín-Veras (2008) analisou o pedágio diferenciado pelo horário, sobre condições para a entrega noturna em Nova York, Estados Unidos. O autor conclui que apenas diminuir o valor do pedágio não é uma boa medida, se feita isoladamente: não apenas ‘melhorando’ o pedágio faz a medida dar certo; mesmo repassando esses custos nos produtos aos consumidores, o gasto com mão de obra extra e de segurança não viabiliza a medida.

Outro estudo foi conduzido por Holguín-Veras e Polimeni (2006), no campo financeiro e econômico, também em Nova York. O estudo teve caráter qualitativo e analisou valores de pedágio com diversas variáveis. De acordo com a metodologia aplicada, a possibilidade de sucesso da medida existe se realizada dentro de certos parâmetros e, principalmente, se considerados os diferentes objetivos de cada envolvido.

Palmer e Piecyk (2010) avaliaram programas de entrega noturna, no Reino Unido. Foi destacado o exemplo de um supermercado onde foi implantada a entrega noturna durante (três) meses. Foram encontradas economias na ordem de £16.000,00 por ano, aproximadamente R\$ 60.000,00, e de 60 minutos por viagem realizada pelos transportadores, além do fato de que 68 toneladas de CO₂ deixaram de ser lançados na atmosfera.

Verlinde *et al.* (2010) usaram modelagem multi agente e multi critério para avaliação da medida: O modelo incorpora os pontos de vista e objetivos de todos os envolvidos. Foram propostos cinco cenários diferentes: (i) o cenário base, com entregas diurnas considerando as restrições impostas; (ii) entregas noturnas e de madrugada, entre 19h e 7h; (iii) entregas noturnas, entre 19h e 23h (iv); entregas de madrugada, entre 3h às 7h e (v) entregas noturnas e de madrugada, entre 19h e 7h com restrição de barulho e esquemas de subsídios. Cada envolvido apresentou preferência por um cenário distinto: para os varejistas o cenário (i) é a melhor opção, enquanto que para o transportador o que melhor se adequa é o cenário (iii) e, para a sociedade, o cenário (v), reforçando a ideia de que cada envolvido apresenta objetivos diferentes e muitas vezes também conflitantes.

10.4 Conclusões e recomendações

É possível a implantação de programas de entrega noturna com sucesso, desde que considerados os objetivos e impedências para cada envolvido, principalmente para que a adesão dos varejistas seja alta. A promoção de campanhas para informações sobre a prática para varejistas e transportadores também é interessante para que os envolvidos possam conhecer os potenciais benefícios advindos da prática.

A execução da prática, considerando a parceria com órgãos de segurança pública, como a Guarda Municipal e a Polícia Militar de Minas Gerais também é interessante, visto que a falta de segurança para entregas à noite e de madrugada é um dos principais entraves para a promoção da medida.

A aferição e o controle de parâmetros são essenciais para a avaliação da efetividade da prática. Parcerias com universidades e centros de pesquisas são recomendadas.

Recomenda-se, ainda, a implantação da prática simultaneamente com outras, como, por exemplo, centros urbanos de distribuição e consolidação de cargas, caixas postais para entrega domiciliar, entre outros.

É importante ressaltar que a aplicação da entrega noturna em áreas residenciais deve ser feita com bastante atenção por causa de possível poluição sonora, além de propor medidas para a mitigação desse problema.

Neste contexto apresentamos as seguintes propostas para iniciar as discussões com os agentes da cadeia de abastecimento.

- Articular com a Guarda Municipal e Polícias para garantir segurança nas áreas com movimento significativo de comércio para incentivar a entrega noturna;
- Promover a interlocução com varejistas para fomentar a parceria entre eles, incentivando o trabalho em conjunto, de forma cooperada, para o recebimento de mercadorias após o horário comercial;
- Prever incentivos financeiros ou isenção de impostos para promover a adesão dos envolvidos, tanto dos transportadores quanto dos varejistas;
- Trabalhar em conjunto com universidades e centros de pesquisa para que a entrega noturna seja alvo de estudo antes e depois de sua implantação, permitindo mensuração dos resultados;
- Combinar essa medida com outra, como por exemplo, os centros de distribuição.

11 SOLUÇÕES LOGÍSTICAS DE ÚLTIMO QUILÔMETRO

A logística urbana impacta na vida de todos os cidadãos, e enfrentar as suas dificuldades na entrega até o consumidor final exige do poder público conhecimento dos fatores intervenientes visando tanto mitigar as externalidades negativas, quanto facilitar o trabalho dos envolvidos na distribuição, recebimento e envio da carga.

O termo “último quilômetro”, ou *Last Mile*, se refere ao último deslocamento da conexão que existe entre o fornecedor e o consumidor final. É um trecho no qual já não são viáveis soluções de alta capacidade e que representam um alto custo de entrega. A Figura 11.1 ilustra a cadeia de abastecimento.

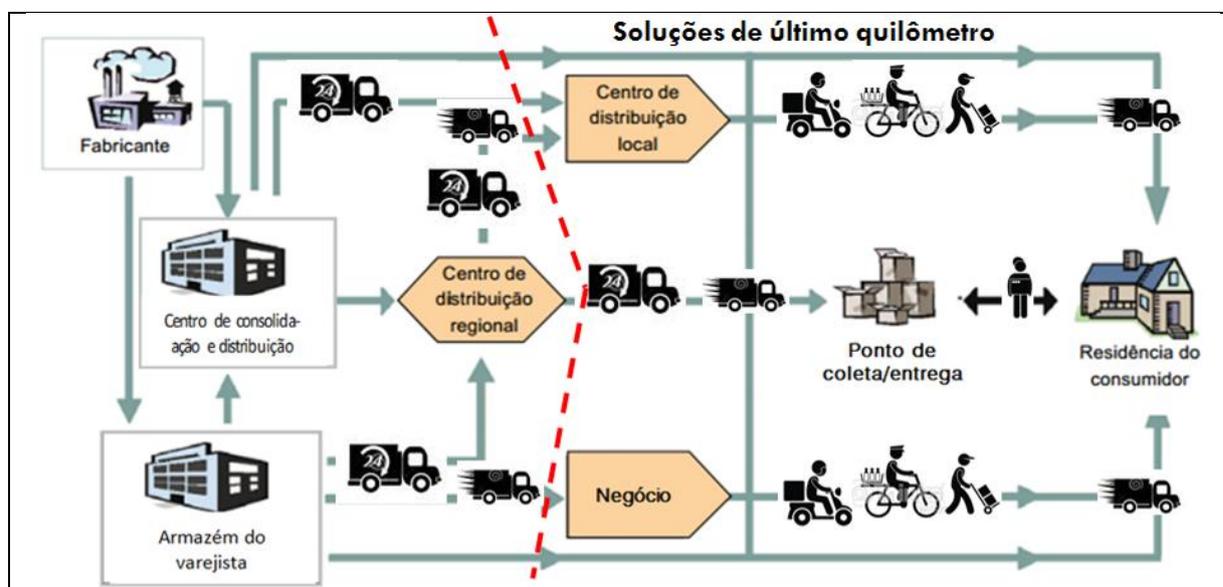


Figura 11.1: Cadeia de abastecimento. Fonte: Adaptado Allen *et al.* (2007).

É comum exemplificar essa concentração de problemas na área urbana usando a imagem de uma carreta que sai da área produtora a mais de 1.000 quilômetros e que enfrenta mais problemas de regularidade e confiabilidade nos últimos quilômetros do que no restante do percurso.

De maneira geral, um modo de transporte adequado para um grande volume de cargas, como o rodoviário, hidroviário e o ferroviário, pode não ser adequado para o “porta a porta”, necessitando de uma transferência para outro modo de transporte. Mesmo não existindo restrições para o transporte rodoviário, que é hegemônico no Brasil, não é adequado fazer a entrega final com caminhões de grande porte, pois estes veículos encontram dificuldades para circular e estacionar nos centros urbanos.

A ação do transporte de mercadorias no cenário urbano é a parte do ciclo logístico que interage com a cidade e que consiste na captação da carga, consolidação, transporte principal, transbordo da carga e distribuição dos produtos. O mesmo caminhão poderia fazer todas as etapas evitando a consolidação e transferência da carga, mas não se estaria usando o veículo mais adequado nas três etapas de transporte. Essas questões são típicas da logística urbana e ganham estratégias específicas na região mais adensada da cidade.

Todas essas características e estratégias relacionadas à distribuição física nos núcleos das cidades são objeto da logística de último quilômetro. Cabe ressaltar que cada tipo de mercadoria possui a sua característica e deve receber o tratamento específico. Não podemos transportar livros da mesma forma que transportamos bebidas ou frutas, por exemplo.

As compras feitas diretamente de casa por meio do comércio eletrônico e outros tipos de vendas têm crescido de maneira rápida, exigindo novas práticas de logística urbana para pequenos produtos fracionados. No Brasil, 61,6 milhões dos consumidores fizeram, pelo menos, uma compra pela internet em 2014. Desses 9,7% utilizaram o celular (E-bit/Buscapé, 2015).

Conforme pesquisa conduzida na Inglaterra em 2005, o comércio eletrônico possui alguns fatores chaves, conforme descrito abaixo:

- Menos de 12% dos comerciantes permitem que o cliente escolha a data de entrega;
- Só 20% fazem entrega aos sábados;
- 95% das entregas são feitas sem garantia;
- Mais de 50% dos apartamentos estão vazios entre as 9 h e 16 h.
- Aproximadamente 38% deixaram de comprar de forma remota por causa do horário de entrega desconhecido ou inconveniente e
- Cerca de 39% não estavam em casa no momento da entrega.

Esses dados explicam boa parte das entregas frustradas - uma em cada quinze. A tentativa de entrega quando o consumidor não está em casa conduz a novo contato, aumento dos custos e má imagem para a empresa e para o distribuidor.

11.1 Modelos de Entrega da Mercadoria

Boa parte das entregas exige a presença do consumidor. Neste caso, a entrega pode ser personalizada considerando que:

- Entrega de alimentos é realizada em dias e janela horária pré-definida para evitar a sua deterioração;
- Em algumas entregas existe uma cobrança fixa e em outros casos a cobrança é condicionada ao valor do produto;
- A entrega de produtos de grandes volumes é habitualmente realizada em dia e hora previamente acordada e normalmente exige uma equipe de entrega.

Sistema de entrega não personalizada, quando não exige a presença do cliente, pode ser feita na residência, na sua proximidade, local de emprego e/ou qualquer local para o qual o cliente se desloque frequentemente, à sua escolha.

11.2 Analogia com o Transporte Urbano de Passageiros

Existe muita semelhança entre o transporte de carga e o de passageiros que podem e devem servir de inspiração.

Muitas das contribuições para a logística de último quilômetro são oriundas dos avanços da mobilidade e o poder público pode tratar estes temas de maneira integrada como soluções para o último quilômetro urbano. Medidas comumente utilizadas para o transporte de passageiros também poderiam ser aplicadas ao transporte de cargas, como as destacadas abaixo:

- Planejamento urbano;
- Estímulo a meios não motorizados;
- Soluções intermediárias entre o público e o privado;
- Frotas ajustadas às demandas;
- Estacionamento inteligente, com uso de tecnologias e sistemas de reserva de vagas;
- Compartilhamento/Aluguel de carros e bicicletas - *Car Pool* e *Bike Share*;
- Terminais de Integração.

11.3 Situação Atual

Devido aos crescentes problemas que afetam a distribuição urbana de mercadorias, muitos transportadores já esboçam projetos para minimizar os efeitos causados por congestionamentos. Em Belo Horizonte é possível identificar algumas medidas, tanto do poder público como do setor privado, para tornar mais eficientes as entregas no meio urbano. São descritas a seguir algumas possíveis medidas a serem adotadas, sendo que algumas já estão sendo totalmente ou parcialmente aplicadas.

11.3.1 Ciclofrete

Em sintonia com a demanda por veículos não poluentes na área central existe oferta desse serviço. O Sindicato dos Trabalhadores Motociclistas e Ciclistas de Minas (SINDIMOTO-MG) estima que existam ao menos cinquenta *bike boys* na capital.



Figura 11.2: Fotografia ciclomensageiro em Belo Horizonte. Fonte: Jornal O Tempo (2015).

Espera-se que este número aumente, pois a Prefeitura de Belo Horizonte vem investindo na implantação de ciclovias e, por meio do programa Pedala BH, pretende implantar 380km até 2020, sendo que destes, duzentos quilômetros até 2016, conforme Belo Horizonte⁹ (2015). Com a disponibilização de infraestrutura os *bike boys* poderão trabalhar com mais segurança e rapidez, já que não precisarão disputar espaço com outros modos de transporte.



Figura 11.3: Exemplos de bicicletas adaptadas para o transporte de mercadorias.
Fonte: Arquivo José Lobo e Allen *et al.* (2007)

11.3.2 Motofrete

Este serviço é regulamentado por lei federal e municipal, conforme detalhado no capítulo seis que trata da operação de carga e descarga. Hoje, segundo cadastro da BHTRANS, existem 5.647 motofretistas cadastrados, dos quais 5.683 são pessoas físicas e 261 pessoas jurídicas. Além das vagas para estacionamento de motos (7.737 vagas), também foram criadas cerca de 400 vagas físicas na área central para melhor atender estes profissionais.

Os serviços prestados são os mais diversos, desde entrega de documentos e de alimentos, quanto de cargas maiores como gás de cozinha e água mineral, por exemplo. Abaixo a Figura 11.4 apresenta triciclos adaptados para entrega de mercadorias. Observa-se ainda o uso destes veículos para auxiliar nas operações logísticas nas vias, como na distribuição de mercadorias a partir dos armazéns sobre rodas, conforme mostra a Figura 11.8. Estes triciclos conseguem se locomover nos núcleos urbanos com maior agilidade, se comparados aos carros e têm se mostrado como uma boa alternativa para as entregas de último quilômetro que não são viáveis de serem realizadas por bicicleta. Em Belo Horizonte existe uma concessionária especializada neste tipo de veículo.



Figura 11.4: Imagens de triciclos adaptados para carga em Belo Horizonte.

11.3.3 Carrinhos motorizados

Existem algumas empresas, como distribuidoras de bebidas, por exemplo, testando a entrega final de produtos para os varejistas em pequenos veículos elétricos. Esta prática vem sendo utilizada em outras cidades como Curitiba, mas em Belo horizonte, as empresas têm encontrado um problema específico, a topografia acidentada, que exige ajustes nos veículos. Em 2008, os catadores de papel receberam para testes carrinhos elétricos fabricados pelo Itaipu Binacional (MNCR, 2008). Os veículos tiveram bom desempenho, mas o custo de mais equipamentos não se mostrou viável.



Figura 11.5: Carrinho motorizado dos catadores de papel. Fonte: Portal R7 (2014).

Em setembro de 2014, os catadores de papel de Belo Horizonte associados à Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável – ASMARE, por meio da qual receberam um novo veículo motorizado que transporta cerca de 300 quilos de papel. O catador controla os movimentos com uma espécie de volante. O carrinho, apresentado na Figura 11.5, pode atingir velocidade de até 10 quilômetros por hora (Portal R7, 2014). Ele é movido a gasolina e consegue rodar até 30 quilômetros com um litro do combustível.

11.3.4 Pontos de entrega/coleta de mercadorias

Uma solução que se apresenta bem eficiente é a criação de pontos de entrega de mercadorias para o consumidor final. O insucesso de uma entrega direta a um cliente, por qualquer impossibilidade do mesmo, gera perda de tempo, gasto desnecessário de energia e retrabalho. Conforme Van Duin *et al.* (2015) indicou, é elevado o número de entregas não realizadas (25%), o que resulta em custos extras, mais quilômetros percorridos e maior emissão de poluentes. A instalação desse tipo de equipamento, ilustrado na Figura 11.6, em conjunto com o uso de tecnologias, faz com que o cliente retire sua mercadoria em local acessível e em horários convenientes, evitando a possibilidade do insucesso de uma entrega.



Figura 11.6: Exemplo de ponto de entrega de mercadorias. Adaptado Allen *et al.* (2007).

Em recente estudo conduzido por Oliveira *et al.* (2015) foi analisada a adesão da população de Belo Horizonte ao uso dos pontos de entrega/coleta para produtos do comércio eletrônico, o qual concluiu que:

“Os resultados indicaram boa adesão ao uso dos pontos de coleta/entrega em que atributos como a localização, associados ao fácil acesso e à segurança representam elementos importantes para os usuários. Os supermercados foram os estabelecimentos comerciais com melhor potencial para implantação de estação de entrega automática, o que pode estar relacionado com os hábitos de compra dos entrevistados. Dentre os atributos avaliados, destaca-se como ponto positivo a flexibilidade de horário para retirada do produto nas estações de entrega automática. Além disso, o uso deve estar condicionado a vantagens ao usuário, embora muitos informem que até pagariam mais pelo uso devido a experiências negativas com o atual sistema de entrega.”

Os Correios também disponibilizam um serviço que possibilita ao cliente alugar uma Caixa Postal, ilustrada na Figura 11.7, acima, em uma de suas unidades, para receber encomendas e/ou correspondências. Porém, objetos não postados na Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - ECT não podem ser depositados em Caixa Postal.



Figura 11.7: Exemplo de caixa postal dos correios

11.3.5 Armazéns sobre rodas

Uma forma de contornar as dificuldades de distribuição com restrições de vagas e de pleno acesso temporal aos estoques dos varejistas é manter o produto estocado dentro dos caminhões em carga e descarga enquanto aguarda o momento autorizado de fazer a entrega. Em alguns casos, as cargas são repassadas para veículos menores, como triciclos, para entrega

por fração da carga. Apesar de não oficializada e ocupar uma vaga de carga e descarga por tempo adicional, essa modalidade evita o tráfego de veículo de carga procurando nova vaga e deve ser mais bem compreendida na elaboração das políticas públicas.



Figura 11.8: Exemplo de uso de armazém sobre rodas. Fonte: Arquivo PBH.

11.3.6 Projeto carroceiros

Criado em 1998, é um projeto de parceria entre PBH e UFMG. Ele tem como objetivo reduzir a deposição irregular de resíduos sólidos na malha urbana da capital e pode ser considerada uma medida de logística reversa. A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, define a logística reversa como um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada."

Os carroceiros ao coletar e destinar, corretamente, os resíduos recolhidos para as Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV) são considerados parceiros da administração pública. A Figura 11.9 mostra os carroceiros em operação em uma URPV.



Figura 11.9: Projeto carroceiros. Fonte: Belo Horizonte (2015c)

Eles participam de palestras onde aprendem que jogar lixo em vias públicas, lotes vagos e cursos d'água causa prejuízo ao meio ambiente urbano. Além disso, recebem orientações sobre o trato dos animais e as formas de associação.

Em contra partida a PBH registra todos os participantes do projeto, que recebem uma carteira com os dados pessoais e a identificação do cavalo, que é cadastrado e marcado com nitrogênio líquido. Os animais têm assistência dos veterinários da UFMG, incluindo vacinação e exames de prevenção de doenças.

11.3.7 Produtos orgânicos

A venda e entrega direta ao cliente de produtos orgânicos foi estudada no projeto *TurbLog*. Apesar de pouco difundida e ainda de menor porte, a medida tem potencial de crescimento ao associar a venda diferenciada com entrega programada e com rotas fixas, diminuindo agentes intermediários na cadeia de abastecimento. Duas experiências foram destacadas no *TurbLog*, sendo uma de empresa com maior tempo no mercado (Fito) e uma de produtor que assumiu a entrega de forma inovadora (Dahorta).

11.4 Estudo de Caso

As soluções para o último quilômetro são tanto soluções para as áreas congestionadas das cidades quanto soluções para permitir que as mercadorias adquiridas no comércio eletrônico cheguem ao consumidor final. Abaixo são apresentadas soluções inspiradas em experiências estrangeiras e principalmente o manual de boas práticas *Bestufs*.

11.4.1 Soluções de último quilômetro

Promover entregas de última milha por modos não motorizados para pequenas cargas é uma maneira de se combater as externalidades negativas de emissão de poluentes, como a entrega feita por bicicletas (Figura 11.10). Para cargas maiores, ou mais pesadas, inviáveis de se transportar em bicicletas, as cidades europeias têm lançado mão de novas tecnologias de entrega, a gás ou elétrica, conforme Figura 11.10.



Figura 11.10: Bicicleta adaptada para entregas (esquerda) e veículo elétrico de carga (direita).
Fonte: Allen *et al.* (2007)

11.4.2 Garagens Subterrâneas

Como infraestrutura de transferência de cargas, a localização central dessas garagens foi usada em Paris, na França, com o objetivo de diminuir os impactos da circulação e operação de carga e descarga nos locais mais movimentados da cidade.

11.4.3 Tecnologia e telemática na logística de último quilômetro

O uso de tecnologia para cálculo de otimização de rota, identificação do veículo e correção imediata através do uso de sistemas de posicionamento global como GPS, GLONASS, *Galileo* ou outros, pode ser um grande aliado na redução de custos.

11.4.4 Veículos sem condutor:

Personal Rapid Transit (PRT): é uma realidade no Aeroporto de Heathrow de Londres e outras cidades do mundo, ao assegurar uma boa frequência e baixo tempo de deslocamento. Para o transporte de carga existiu no passado um sistema de transporte pneumático através de uma rede de tubos subterrâneos nas principais cidades do mundo, incluindo Buenos Aires e Rio de Janeiro na América Latina. Ainda hoje as empresas praticam soluções pneumáticas. A alemã AeroCom está presente em mais de 60 países do mundo com mais de 50.000 projetos implantados. São redes de até 512 estações e tubos de até 30 cm. Ela está presente no Brasil e oferece soluções industriais, para hospitais, além de transporte de valores e documentos. Outras empresas são ComCo Systems, Air Link Internacional, Pevco, Swisslog etc.

11.4.5 Entrega em carros com uso de rastreadores

Está em teste na Suécia e Alemanha um modelo de entrega onde o consumidor escolhe o carro como local de entrega, acordando com a operadora um horário e local prévio e o uso do rastreamento para confirmação (AUDI, 2015). Esta medida apesar de trazer uma grande flexibilidade para o consumidor e de ser inovadora, deve ser tratada com muito cuidado, pois pode ser uma boa prática quando o consumidor se encontra com um caminhão em meio à sua rota de entregas para retirar sua mercadoria; contudo deve ser evitada caso o transportador não tenha uma rota definida e procure levar a mercadoria, onde o cliente estiver.

11.5 Conclusões e recomendações

O crescimento do comércio eletrônico aumenta também os problemas relacionados à entrega na residência dos consumidores, tornando-se cada vez mais evidentes. O reconhecimento de que a última parte das entregas, para o consumidor final nas grandes cidades, está sujeita à lógica da dinâmica urbana, com seus valores e legislação específica, fez com que a cadeia de abastecimento incorpore essa dimensão na sua formulação. Soluções para o último quilômetro podem mitigar os impactos da entrega urbana à infraestrutura viária permitindo a redução dos custos da distribuição de mercadorias.

Já se encontram em funcionamento em Belo Horizonte algumas práticas, como entregas por meio de bicicletas, que podem ser expandida aproveitando a crescente malha cicloviária da capital. Esta prática, assim como outras descritas, depende da criação de microcentros de distribuição de mercadorias no centro da capital para que as cargas possam ser consolidadas e unificadas em embalagens apropriadas para esta modalidade.

O uso de veículos limpos (a gás e/ou elétricos) ainda é pouco acessível, mas por meio de políticas de incentivos, podem vir a ser mais utilizados.

Pontos de entrega/coleta também pode ser uma alternativa muito eficiente para minimizar os problemas gerados pela distribuição urbana de mercadorias, pois evitam entregas perdidas por ausência do receptor. Essa medida pode, também, ser bem atrativa, pois flexibiliza a entrega à disponibilidade do consumidor.

O armazém sobre rodas é uma boa medida para evitar que os caminhões fiquem circulando nos centros urbanos, procurando por vagas e fazendo as entregas mas, por outro lado, ocupa uma vaga e o espaço urbano que é de direito de todos.

Considerando que no campo da logística urbana qualquer medida adotada para o bem público deve ter a participação de todos os agentes da cadeia de abastecimento, para esta importante etapa da entrega de mercadorias no meio urbano, esta política propõe:

- Estimular técnicas de unificação de carga, tais como armazéns sobre rodas;
- Promover entregas de “último quilômetro” por modos não motorizados;
- Promover novas tecnologias de entrega, como a gás ou elétrica;
- Avaliar regiões estratégicas para estabelecimento de microcentros de distribuição;
- Incentivar a criação de pontos de entrega/coleta.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Envolver todos os agentes da cadeia de suprimentos para informar, esclarecer e propor em conjunto medidas e acompanhar os resultados são fatores essenciais para o sucesso e implantação de políticas públicas em qualquer instância. Para isso, reuniões periódicas, criação de grupos de trabalho e a participação em fóruns são boas práticas para atingir os objetivos planejados. A participação em fóruns ainda possibilita a iteração e, onde normalmente são apresentadas as inovações.

O envolvimento e o trabalho conjuntos com as universidades e centros de pesquisa são também de grande importância para elaborar estudos com os diferentes segmentos varejistas, objetivando a busca de soluções para suas características e mensuração dos resultados.

A influência da região metropolitana na capital é muito grande; então políticas que tratam da distribuição urbana de mercadorias devem considerar esta questão, assim como os planos e projetos do estado e de cidades vizinhas, buscando antever o resultado destas políticas na cidade.

O desenvolvimento de um banco de dados para elaboração de um plano com metas e objetivos mensuráveis deve ser perseguido e passa pela elaboração de uma pesquisa de origem e destino do transporte de carga.

A fiscalização efetiva, apoiada pela educação e informação em tempo real para os operadores, é fundamental para que se obtenha redução dos custos na cadeia de abastecimento e, por consequência, aumentar a competitividade de Belo Horizonte. Assim como as leis de uso e ocupação do solo, devem evitar o espraimaneto logístico a fim de minimizar os seus efeitos nocivos à cadeia de abastecimento e à cidade.

Não existe receita pronta e nem apenas um caminho para atingir resultados mais efetivos. É necessário combinar diversas medidas ,considerando o planejamento estratégico da cidade e as leis e normas em vigor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a toda equipe da BHTRANS e a Embarq Brasil pelo suporte à pesquisa. Ainda, os autores agradecem as pesquisadoras Laetitia Dablanc (IFSTTAR/Université Paris-Est) e Leise Oliveira (UFMG) pelas contribuições.

REFERÊNCIAS

ALLEN, J; THORNE, G; BROWNE, M. (2007) *BESTUFS: Guia de Boas Práticas no Transporte Urbano de Mercadorias*. 84 p. Relatório. Disponível em: <http://www.bestufs.net/download/BESTUFS_II/good_practice/Portuguese_BESTUFS_Guide.pdf>. Acesso em: 15/08/2016.

AUDI. (2015) *Audi, DHL and Amazon deliver convenience*. 2015. Disponível em: <http://www.audiusa.com/newsroom/news/press-releases/2015/04/audi-dhl-and-amazon-deliver-convenience>. Acesso em: 20/07/2015

BELÉM. Decreto n. 66.368 de 31 de março de 2011. *Estabelece horários de entrada e circulação de veículos rodoviários de carga no perímetro urbano do município de Belém, e dá outras providências*. Belém, 2011. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pa/b/belem/decreto/2011/6637/66368/decreto-n-66368-2011-estabelece-horarios-de-entrada-e-circulacao-de-veiculos-rodoviarios-de-carga-no-perimetro-urbano-do-municipio-de-belem-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 21 maio 2015.

BELO HORIZONTE (2016) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Belotur. Mapa Turístico. Disponível em: <http://pesquisabelotur.com.br/newsletter/mapa22092016.pdf>. Acesso em: 26/11/2016.

BELO HORIZONTE (2017a) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento Urbano - SMAPU. Apresentação do Plano Urbanístico da Operação Urbana Consorciada Antônio Carlos/Pedro I - Leste-Oeste.

BELO HORIZONTE (2015a) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Finanças. Cadastro municipal de contribuintes de tributos. Base de Dados. Prefeitura de Belo Horizonte.

BELO HORIZONTE (2017b) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Políticas Urbanas. *Como vou de carga*. Belo Horizonte, BHTRANS. Disponível em: <http://servicosbhtrans.pbh.gov.br/bhtrans/e-servicos/e-cargadescarga/img/mapamotofrete.pdf>. Acesso: 15/03/2017.

BELO HORIZONTE (2010) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Políticas Urbanas. Práticas de Estacionamento em Belo Horizonte. Belo Horizonte, BHTRANS.

BELO HORIZONTE (2012) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Serviços Urbanos. Pesquisa de Ocupação em Áreas Regulamentadas para Carga e Descarga. Belo Horizonte, BHTRANS.

BELO HORIZONTE (2011a) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Serviços Urbanos. Pesquisa de Ocupação em Áreas Regulamentadas com Motocicletas. Belo Horizonte, BHTRANS.

BELO HORIZONTE (2014) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, BHTRANS: Portaria nº 077 de 25 de junho de 2014. Altera, consolida e define regras para a execução das operações de carga e descarga e a circulação de veículos de carga na área central e em corredores de tráfego no município de Belo Horizonte.

BELO HORIZONTE (2011b) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, BHTRANS: Portaria nº 129 de 29 de dezembro de 2011. Regulamenta o Serviço de Motofrete do Município de Belo Horizonte.

BELO HORIZONTE (2007). Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Políticas Urbanas, BHTRANS: Portaria nº 068 de 19 de setembro de 2007. regulamenta horários para execução das operações de carga e descarga e para a circulação de veículos de carga.

BELO HORIZONTE (2009) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Políticas Urbanas, BHTRANS: Portaria nº 138 de 16 de dezembro de 2009. Altera, consolida e define regras para execução das operações de carga e descarga e a circulação de veículos de carga na área central e em corredores de tráfego no município de Belo Horizonte.

BELO HORIZONTE (2015b) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Políticas Urbanas, BHTRANS: Programa Pedala BH. Disponível em: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/Nao%20Motorizados/Programa%20Pedala%20BH>. Acesso em: 22/9/2015.

BELO HORIZONTE (2001) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Governo - LEI Nº 10.220, DE 01 de julho de 2011. Dispõe sobre o exercício da atividade de transporte remunerado ou vinculado ao trabalho de pequenas cargas em motocicleta, motoneta ou triciclo motorizado.

BELO HORIZONTE (2015c) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Superintendência de Limpeza Urbana (SLU). Projeto Carroceiro. 2015. Disponível em: http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&lang=pt_BR&pg=5600&tax=34908. Acesso em: 20/07/2015

BELO HORIZONTE (2015d) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento Urbano. IV Conferência Municipal de Política Urbana. Disponível em: http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=planejamentourbano&tax=41443&lang=pt_BR&pg=8843&taxp=0&. Acesso em: 19 ago. 2015.

BELO HORIZONTE. (2015e) Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento Urbano. Planos Diretores Regionais. Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/contents.do?evento=conteudo&idConteudo=103785&chPlc=103785&pIdPlc=&app=salanoticias>. Acesso em: 14 set. 2015.

BHTRANS (2008) Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte. Diagnóstico e Prognóstico Preliminar do Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/ObservatorioMobilidade/PlanMob%20Diagnostico>. Acesso em: 02/03/2017.

BHTRANS (2013) Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte. Diretrizes: Transporte de Carga Urbana. Disponível em: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/Automovel/carga-urbana-diretrizes-2013> Acesso em: 10 de fevereiro de 2015.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil. *Código de Trânsito Brasileiro - CTB* – LEI Nº 9.503, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm. Acesso em: 16 de set. 2015.

BRASIL, Ministério das Cidades. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Brasília: CONTRAN, 2007.v.I.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. LEI Nº 12.009, DE 29 DE JULHO DE 2009. Regulamenta o exercício das atividades dos profissionais em transporte de passageiros, “mototaxista”, em entrega de mercadorias e em serviço comunitário de rua, e “motoboy”, com o uso de motocicleta, altera a Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997, para dispor sobre regras de segurança dos serviços de transporte remunerado de mercadorias em motocicletas e motonetas – motofrete, estabelece regras gerais para a regulação deste serviço e dá outras providências.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. LEI Nº 12.587, DE 3 DE JANEIRO DE 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm. Acesso em 24/9/15.

CAMPO GRANDE. Decreto n. 11.178 de 20 de abril de 2010. Disciplina o tráfego de caminhões e o serviço de carga e descarga na área central da Cidade de Campo Grande/MS. Campo Grande, 2011. Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=173688>. Acesso em: 21/05/2015.

CEASAMINAS (2016) *CEASA em números*. Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S.A. Disponível em: http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/_lib/file /docceasanumeros/ceasaemnumeros2015II.pdf. Acesso em: 18/01/2016.

CORREIA, V. A.; OLIVEIRA, L. K.; ABREU; B. R. A. (2010) Modelo para avaliar a adesão de transportadores e varejistas em relação à utilização de um Centro de Distribuição Urbano. In: XXIV CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE (ANPET).

CRAINIC, T. G.; RICCIARDI, N.; STORCHI, G. Models for Evaluating and Planning City Logistics Systems. *Transportation Science*, Vol. 43, No. 4. pp. 432-454. 2009.

CREA-MG (2014) *Mobilidade: Região Metropolitana de Belo Horizonte* / Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais – CREA-MG, Belo Horizonte. pp. 57-62. 2014.

CUIABÁ. LEI N. 5.463 DE 27 DE SETEMBRO DE 2011. Disciplina a circulação de veículos de carga e operação de carga e descarga no município de Cuiabá. Cuiabá, 2011. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mt/c/cuiaba/lei-ordinaria/2011/547/5463/lei-ordinaria-n-5463-2011-disciplina-a-circulacao-de-veiculos-de-carga-e-operacao-de-carga-e-descarga-no-municipio-de-cuiaba>. Acesso em: 21 maio de 2015.

CRAINIC, T. G.; RICCIARDI, N.; STORCHI, G. (2009) Models for Evaluating and Planning City Logistics Systems. *Transportation Science*, 43 (4), 432-454.

DABLANC, L. (2007) Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize. *Transportation Research*. Part A, 41, 280–285.

DABLANC, L.; RAKOTONARIVO, D. (2010) The impacts of logistics sprawl: How does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods' movements in Paris and what can we do about it? *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2, 6087–6096.

DUTRA, N. G. S. (2014) *O Enfoque de “City Logistics” na Distribuição Urbana de Encomendas* - Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2004.

E-BIT/BUSCAPÉ (2015) *WebShoppers 2015*. 31ª Edição. 2015. p. 67. Relatório. Disponível em: <http://www.ebit.com.br/webshoppers>. Acesso em: 16/07/2015.

FORTALEZA (2012) PORTARIA N. 218 DE 09 DE NOVEMBRO DE 2012. Regulamenta a circulação de caminhões com ou sem carga, nos corredores e áreas com restrição de circulação nas vias urbanas do Município de Fortaleza – CE, conforme sinalização de regulamentação, e dá outras providências. Fortaleza, 2012. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=247027>>. Acesso em: 19 maio 2015.

GOIÂNIA (2011) LEI N. 9.028 DE 20 DE ABRIL DE 2011. Regula, no âmbito do município de Goiânia, o tráfego de veículos pesados e caminhões e dá outras providências. Goiânia, 2011. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/go/g/goiania/lei-ordinaria/2011/903/9028/lei-ordinaria-n-9028-2011-regula-no-ambito-do-municipio-de-goiania-o-trafego-de-veiculos-pesados-e-caminhoes-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 19 maio 2015.

GONZALEZ-FELIU, J.; MORANA, J. (2010) Are City Logistics solutions sustainable? The Cityporto case. *Territorio Mobilità e Ambiente* – TeMALab. Vol 3, No 2, 55-64.

HEITZ, A.; BEZIAT, A. (2016) The parcel industry in the spatial organization of logistics activities in the Paris regions: Inherited spatial patterns and innovations of urban logistics systems. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 12, 812-824. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.034>.

HOLGUÍN-VERAS, J. (2008) Necessary conditions for off-hour deliveries and the effectiveness of urban freight road pricing and alternative financial policies in competitive markets. *Transportation Research Part A*. 42, 392–413. 2008.

HOLGUÍN-VERAS, J.; OZBAY, K.; KORNHAUSER, A.; SHORRIS, A.; UKKUSURI, S. (2010) *Integrative freight demand management in the New York City Metropolitan Area*. United States Department of Transportation. Cooperative Agreement #DTOS59-07-H-0002.

HOLGUÍN-VERAS, J.; POLIMENI, J. (2006) *Potential for off-peak freight deliveries to congested urban areas*. New York State Department of Transportation. TIRC Project C-02-15. Final Report.

IBGE (2010) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Sinopse do Censo Demográfico 2010*. Tabela 2.1 - População residente, total, urbana total e urbana na sede municipal, em números absolutos e relativos, com indicação da área total e densidade demográfica, segundo as Unidades da Federação e os municípios. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=31>. Acesso em: 15/04/2016.

MACEIÓ (2007) LEI N. 5.593 DE 08 DE FEVEREIRO DE 2007. Institui o código de urbanismo e edificações do município de Maceió, estabelece o zoneamento da cidade de acordo com os parâmetros de macro zoneamento do Plano Diretor de Desenvolvimento

Urbano (Lei n. 5.486 de 30 de dezembro de 2005) e dá outras providências. Maceió, 2007. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/al/m/maceio/lei-ordinaria/2007/560/5593/lei-ordinaria-n-5593-2007-institui-o-codigo-de-urbanismo-e-edificacoes-do-municipio-de-maceio-estabelece-o-zoneamento-da-cidade-de-acordo-com-os-parametros-de-macrozoneamento-do-plano-diretor-de-desenvolvimento-urbano-lei-n-5486-de-30-de-dezembro-de-2005-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 20 maio 2015.

MANAUS (2013) DECRETO N. 2.100 DE 10 DE JANEIRO DE 2013. Institui, na área central da cidade de Manaus, a denominada “Zona Máxima de Restrição de Circulação” – ZMRC. Diário Oficial do Município de Manaus, Poder Executivo, Manaus, AM, 10 jan. 2013. Ano XIV, Edição 3085. Disponível em: <<file://pc991005840500/Arquivos%20Compartilhados/Usu%C3%A1rios/CI%C3%A1udia%20M%C3%A1rcia/Grupo%20de%20Log%C3%ADstica/Tempor%C3%A1rios/DOM%203085%2010.01.2013%20CAD%201.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2015.

MINAS GERAIS (2011) Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Agência RMBH). *Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte – (PDDI – RMBH). Definição das Propostas de Políticas Setoriais, Projetos e Investimentos Prioritários*. 2011. V. 2. 270 p. Relatório. Disponível em: http://www.rmbh.org.br/pddi/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=41&Itemid=30&lang=pt-br. Acesso em: 15/8/2016.

MINAS GERIAS (2014) Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Agência RMBH). *Plano Metropolitano Macrozoneamento RMBH. Produto 2: avaliação das tendências recentes da dinâmica territorial da RMBH e identificação preliminar das zonas de interesse metropolitano*. Disponível em: http://www.agenciarmbh.mg.gov.br/wpcontent/uploads/2016/04/5_MZ.DOC_.PRODUTO.2B.R01.compressed-3.pdf. Acesso em: 12/11/2016.

MNCR – Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. 2008. Disponível em: <<http://www.mnrc.org.br/artigos/catadores-recebem-carrinhos-eletricos-em-belo-horizonte>>. Acesso em: 20 Jul.2015

NASCIMENTO, J. M. (2013) *Carro forte. Pode ou não estacionar em qualquer lugar?*. Disponível em: <http://www.perkons.com/pt/noticia/1308/carro-forte-pode-ou-nao-estacionar-em-qualquer-lugar.#sthash.27Zhp18g.dpuf>. Acesso em: 14/07/2015.

OLIVEIRA, G. F. (2015) *Percepção dos Agentes Envolvidos na Logística Urbana em Belo Horizonte: Um Estudo Exploratório*. 112p. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais.

OLIVEIRA, L. K.; BRAGA, A. S.; ABREU, B. R. A. (2010) Relevant attributes in overnight goods delivery: researchers’, transporters’ and retailers’ preference in urban distribution. 12th WORLD CONFERENCE ON TRANSPORT RESEARCH. July 11-15. Lisbon, Portugal.

OLIVEIRA, L. K.; CORREIA, V. A. (2014) Proposta metodológica para avaliação dos benefícios de um centro de distribuição urbano para mitigação dos problemas de logística urbana. *Journal of Transport Literature*, Vol. 8, n. 4, pp. 109-145.

OLIVEIRA, L. K. (2014) Diagnóstico das vagas de carga e descarga para a distribuição urbana de mercadorias: um estudo de caso em Belo Horizonte. *Journal of Transport Literature*, Vol. 8, n. 1, pp. 178-209.

OLIVEIRA, L. K.; ASSUNÇÃO, D. C. S.; LOPES, G. P.; DINIZ, L. L. E.; SANTOS, O. R.; & SOUZA, S. L. (2015) Análise da adesão da população de Belo Horizonte às estações de entrega automática para produtos do comércio eletrônico. In: 29th CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET. Ouro Preto (Brasil).

PALMER, A.; PIECYK, M. (2010) Time, Cost and CO₂ Effects of Rescheduling Freight Deliveries. Proceedings of the LOGISTICS RESEARCH NETWORK ANNUAL CONFERENCE. UNIVERSITY OF LEEDS, LEEDS.

Portal R7. (2014) *Carrinhos motorizados facilitam rotina de catadores de materiais recicláveis de BH*. 2014. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/minas-gerais/carrinhos-motorizados-facilitam-rotina-de-catadores-de-materiais-reciclaveis-de-bh-13092014>>. Acesso em: 20 Jul.2014.

PRATA, B.D.A.; OLIVEIRA, L.K.; DUTRA, N. G. D. S.; NETO, W.A.P. (2012) *Logística Urbana: Fundamentos e Aplicações*. Curitiba: CRV.

QUAK, H. (2008) *Sustainability of urban freight transport retail distribution and local regulations in cities*. Thesis (Ph.D. in Management), Erasmus University Rotterdam, Rotterdam.

QUISPEL, M. (2012) Active partnerships: the key to sustainable urban freight transport. In: EUROPEAN CONFERENCE ON MOBILITY MANAGEMENT, Gent (Bélgica).

RAMOS, C. M. F., PENA, C. A. L. M., OLIVEIRA, L. K. (2014) Proposta de adequação da sinalização de vagas de carga e descarga em vias com regulamentação de estacionamento rotativo na Área Central de Belo Horizonte. VIII CONGRESSO PANAM SANTANDER — DTEG / UFMG, Jun/2014.

RIO DE JANEIRO (2008) DECRETO N. 29.231 DE 24 DE ABRIL DE 2008. Dispõe sobre horário de circulação de veículos de carga e operação de carga e descarga na forma que menciona. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.sindrio.com.br/upload/sindrio/arquivo/Decreto%20Municipal%20Tr%C3%A1fego.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2015.

RODRIGUES L. D; CALDEIRA L. D; DE PAULA E. A (2012) *Plano funcional do anel Rodoviário*. Projeto Estratégico Finalístico da BHTRANS - “Logística de Carga Urbana em Belo Horizonte – LOGBH”, 2012. 69 p. Relatório.

SALVADOR (2013). DECRETO N. 23.975 DE 04 DE JUNHO DE 2013. Estabelece normas para as operações de carga e descarga e a circulação de caminhões e tratores no município do Salvador. Salvador, 2013. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ba/s/salvador/decreto/2013/2397/23975/decreto-n-23975-2013-estabelece-normas-para-as-operacoes-de-carga-e-descarga-e-a-circulacao-de-caminhoes-e-tratores-no-municipio-do-salvador>>. Acesso em: 20 maio 2015.

SANTOS, O. R. (2017) *Influência da localização de instalações logísticas na região metropolitana de Belo Horizonte*. 2017. 155 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SÃO PAULO (1991). DECRETO N. 29.909 DE 15 DE JULHO DE 1991. Dispõe sobre a permissão de exploração de estacionamento rotativo para carga e descarga em vias e logradouros públicos do município de São Paulo, e dá outras providências. São Paulo, 1991.

Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/decreto/1991/2990/29908/decreto-n-29908-1991-dispoe-sobre-a-permissao-de-exploracao-de-estacionamento-rotativo-para-carga-e-descarga-em-vias-e-logradouros-publicos-do-municipio-de-sao-paulo-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 20 maio 2015.

SÃO PAULO (2015). CET. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – *Caminhões*. 2015. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/consultas/caminhoes.aspx>. Acesso em 11/02/2015.

TANIGUCHI, E., THOMPSON, R. G., YAMADA, T., VAN DUIN, R. (2001) *City Logistics: Network modelling and intelligent transport systems*. Netherlands: Pergamon.

TURBLOG_WW. *Transferability of urban logistics concepts and practices from a worldwide perspective*, 2011. Disponível em: <http://www.turblog.eu>. Acesso em 14/07/2015.

VAN DUIN, J. H. R., GOFFAU, W., WIEGMANS, B., TAVASSZY, L. A., SAES, M. (2015) Improving home delivery efficiency by using principles of address intelligence for B2C deliveries. In 9th CITY LOGISTICS CONFERENCE, TENERIFE (Espanha).

VERLINDE, S.; DEBAUCHE, W.; HEEMERYCK, A.; MACHARIS, C.; VAN HOECK, E.; WITLOX, F. (2010) Night-time delivery as a potential option in Belgian urban distribution: a stakeholder approach. 12th WORLD CONFERENCE ON TRANSPORT RESEARCH. July 11-15. Lisbon, Portugal.



**PREFEITURA
BELO HORIZONTE**

GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA