

OS PROBLEMAS E AS SOLUÇÕES DO TRANSPORTE URBANO DE MERCADORIAS EM CIDADES MINEIRAS SOB A ÓTICA DOS VAREJISTAS

Leise Kelli de Oliveira
Luísa Tavares Muzzi de Sousa
Carla de Oliveira Leite Nascimento
Thaiza Gabrielle Costa e Silva
Paulo Henrique Góes Pinto
Mateus Nogueira Garcia
Renata Moura Pereira
Lais Pugas Farias

Universidade Federal de Minas Gerais

Suellem Ferreira

Renata Lúcia Magalhães de Oliveira

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Mylena Cristine Rodrigues de Jesus

Lucas Brandão Monteiro de Assis

Iara Alves Martins de Souza

Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira

RESUMO

Neste artigo são identificados problemas e soluções para o transporte urbano de carga em seis cidades mineiras: Betim, Belo Horizonte, Contagem, Divinópolis, Itabira e Nova Lima. Os dados foram coletados em estabelecimentos comerciais e refletem a opinião dos varejistas. Os dados foram analisados através da estatística descritiva e do método dos intervalos sucessivos. Os resultados indicam que não existe um problema e uma solução comum a todas as cidades. A disponibilidade das vagas é o principal problema em Betim, Belo Horizonte, Contagem e Itabira. A regulamentação destas áreas apenas é considerada solução para Belo Horizonte e Itabira. A entrega fora pico é considerada solução em Divinópolis e, caso exista incentivo monetário, em Betim e Itabira. Portanto, torna-se necessário investigar a realidade de cada cidade para que o poder público implemente soluções que minimizem as externalidades do transporte urbano de cargas.

ABSTRACT

In this paper, we identify the problems and solutions for urban freight transportation in the following six cities: Betim, Belo Horizonte, Contagem, Divinópolis, Itabira and Nova Lima. The data were collected in commercial establishments and the results reflect the opinion of the retailers. The data was analysed through descriptive statistics and method of successive intervals. The results indicate that there are no similar problems and solutions to all cities. The availability of areas for loading/unloading goods is the main problem in Betim, Belo Horizonte, Contagem and Itabira. The regulation of these areas is considered as a solution for Belo Horizonte and Itabira. The off-peak delivery is considered a solution in Divinópolis and, if there were monetary incentive, in Betim and Itabira. Therefore, it is necessary to investigate the reality of each city so that the policy makers could implement solutions that reduce the externalities of the urban freight transport.

1. INTRODUÇÃO E *BACKGROUND*

A distribuição urbana de mercadorias possui um papel preponderante no desempenho de uma região, na sustentação do estilo de vida da população, na manutenção e na competitividade das atividades industriais e comerciais, dado que é uma condição básica para realização de trocas econômicas entre locais espacialmente dispersos. É vital para a sociedade moderna ter os produtos necessários disponíveis, no local e no horário corretos (Dablanc, 2007; Dell’Olio *et al.* 2017; Amaral e Cunha, 2017; Kin *et al.*, 2017; Rødseth, 2017; Oliveira *et al.*, 2018a).

Atualmente, no Brasil, 84% da população vive em áreas urbanas e, estima-se que atinja 91,1% em 2030 (IBGE, 2018). O crescimento da população urbana impacta diretamente no aumento

da demanda por mercadorias, causando um maior movimento de carga pela cidade (Comi e Nuzzolo, 2016). Neste contexto pode-se afirmar que para um bom funcionamento econômico da sociedade se faz necessário, e fundamental, um sistema de transporte urbano de carga eficiente e eficaz (Kijewska, 2016; Kijewska *et al.* 2016). Para assegurar qualidade de vida da população, os efeitos dessa atividade precisam ser conhecidos e monitorados para garantir uma operação eficiente do setor. Apesar disso, o planejamento do transporte urbano de carga não é amplamente discutido (Cui *et al.*, 2015).

De acordo com a Lei Federal nº.12.587/2012 (Brasil, 2012), que estabelece a obrigação da criação de planos de mobilidade urbana em cidades com mais de vinte mil habitantes, as cidades devem considerar nos seus planejamentos as características dos modos de transporte e a infraestrutura deve permitir o movimento de pessoas e de carga. Apesar dessa obrigatoriedade, ainda é escasso os dados para compreender o sistema do transporte urbano de carga nas cidades brasileiras. De maneira similar, os municípios brasileiros tem dificuldade de incorporar a carga nos planos de mobilidade urbana devido a falta de conhecimentos na área (Dias *et al.*, 2018).

Segundo Kin *et al.* (2017), as autoridades locais são responsáveis por implementar medidas para regulamentar o transporte de carga em áreas urbanas. Essas medidas geralmente são falhas por não atingirem o objetivo pretendido e até, em algumas vezes, produzem efeitos adversos. Uma das principais razões disso é que antes da implementação, os interesses dos diferentes agentes envolvidos e impactados pela logística urbana não são suficientemente incluídos no processo de tomada de decisão (Behrends, 2011; Stathopoulos *et al.*, 2012; Bjerkan *et al.*, 2014; Witkowski & Kiba-Janiak, 2014; Milan *et al.*, 2015; Dell'Ollio *et al.*, 2017; Holguín-Veras *et al.*, 2017a,b).

Desta forma, obter conhecimento sobre o transporte urbano de carga e como melhor influenciá-lo é essencial para minimizar suas externalidades negativas, sem prejudicar a economia e a qualidade de vida. Portanto, conhecer quem são os atores envolvidos na logística urbana e entender as diferentes preferências e percepções de cada um é essencial na monitoração e na criação de políticas públicas eficientes para assegurar a operação desse setor (Taniguchi & Tamagawa, 2005; Holguín-Veras *et al.*, 2017a,b). Stathopoulos *et al.* (2012) afirmam que, ao não se considerar a percepção de problemas específicos dos atores envolvidos na logística urbana compromete a introdução bem-sucedida de políticas inovadoras de transporte urbano de carga, bem como sua perpetuação. Um ator é qualquer um que tenha interesse em um problema por: 1) afetá-lo, 2) ser afetado por ele diretamente, ou 3) ambos (Macharis, 2005).

Os principais atores envolvidos na logística urbana são varejistas, embarcadores, transportadores, população e poder público (Taniguchi *et al.*, 2001; Tamagawa *et al.*, 2010; Prata *et al.*, 2012; Anand *et al.*, 2012; Stathopoulos *et al.*, 2012; Milan *et al.*, 2015). Dentre estes atores, os varejistas interpretam um importante papel, pois o seu comportamento afeta diretamente os resultados do transporte urbano de carga. A participação dos varejistas na discussão de soluções para a logística urbana é fundamental para reduzir as falhas dessas iniciativas. Adicionalmente, os varejistas são mais resistentes a qualquer inovação, relacionado à logística urbana do que os outros atores na entrega de mercadorias (Van Duin *et al.*, 2010; Taniguchi *et al.*, 2016; Oliveira & Oliveira, 2016).

No intuito de contribuir para o estado da prática sobre o sistema de transporte urbano de mercadorias, neste artigo é analisado problemas e soluções para o transporte urbano de mercadorias em seis cidades mineiras: Betim, Belo Horizonte, Contagem, Divinópolis, Itabira e Nova Lima. Para tanto, dados foram coletados em 1.050 estabelecimentos comerciais. Cada uma dessas cidades possui diferentes características demográficas, econômica e morfológicas que podem impactar diferentemente na percepção dos problemas e soluções relacionados ao transporte urbano de cargas. A contribuição deste artigo é identificar possíveis padrões para os problemas e soluções relacionadas ao transporte urbano de carga nas cidades analisadas, do ponto de vista dos varejistas. Este estudo é baseado nas publicações de Furquim *et al.* (2018) e Oliveira *et al.* (2018a).

2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para a coleta de dados, utilizou-se o questionário proposto por Furquim *et al.* (2018) e adaptado por Oliveira *et al.* (2018a). Além de informações que caracterizam a empresa pode-se extrair deste questionário dados sobre o processo de entrega, os problemas e as soluções. Os problemas e soluções foram apresentadas ao entrevistado sob forma de afirmações e obtido a opinião utilizando a escala Likert. Maiores detalhes sobre o questionário podem ser obtidos em Oliveira *et al.* (2018). Os problemas e soluções avaliados neste artigo são:

- Problemas
 - Disponibilidade de vagas de carga e descarga (vaga);
 - Movimentação de mercadorias do local de estacionamento até o estabelecimento comercial (movimentação);
 - Trânsito de veículos no recebimento de mercadorias (trânsito);
 - Flexibilidade no horário de recebimento (flexibilidade);
- Soluções
 - Entrega fora do horário de pico (fora-pico);
 - Incentivo monetário à entrega fora do horário de pico (incentivo);
 - Regulamentação das áreas de carga e descarga (regulamentação)
 - Restrição aos veículos de carga (restrição)

Para a coleta dos dados, os estabelecimentos comerciais foram visitados por pesquisadores e convidados a participar da pesquisa. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica. Para análise dos dados coletados foram utilizadas medidas de tendência central como mediana, moda, 1° e 3° quartis, utilizando o *software* R para essas análises descritivas.

Em relação a opinião dos especialistas, calculou-se o alpha de Cronbach para estimar o grau de confiabilidade das respostas decorrentes do questionário (Almeida *et al.*, 2010). Os valores aceitáveis de alpha variam de 0,7 a 0,96, sendo que um baixo valor pode ser atribuído a poucas questões, pouca inter-relação entre as questões e constructos heterogêneos (Tavakol e Dennick, 2011). O alpha de Cronbach foi calculado através do pacote psych versão 1.7.3.21. Além disso, através da correlação de Spearman, analisou-se a correlação entre os problemas e soluções para cada cidade analisada. Por fim, através do método dos intervalos sucessivos, classificou-se os problemas e as soluções em ordem de importância, considerando a opinião dos entrevistados. O método dos intervalos sucessivos tem intuito de identificar a percepção dos entrevistados em relação aos problemas e as soluções, além da importância de cada problema e solução analisados. Sendo um método de simples aplicação, é importante na priorização dos problemas e soluções. Providelo e Sanches (2011) e Cordeiro (2017) detalham a aplicação do método, utilizado por Oliveira *et al.* (2018a) para classificação dos problemas e

soluções do transporte urbano de cargas, sendo a única aplicação identificada para o transporte urbano de cargas.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREAS DE ESTUDO

Neste artigo, são analisados os problemas e soluções de seis cidades do Estado de Minas Gerais: Betim, Belo Horizonte, Contagem, Divinópolis, Itabira e Nova Lima. A Figura 1 ilustra a localização das cidades pesquisadas. Betim, Contagem, Nova Lima e Belo Horizonte fazem parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Itabira localiza-se a leste e Divinópolis a Oeste de Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais. Adicionalmente, na Tabela 1 também são apresentadas algumas informações sobre os municípios.

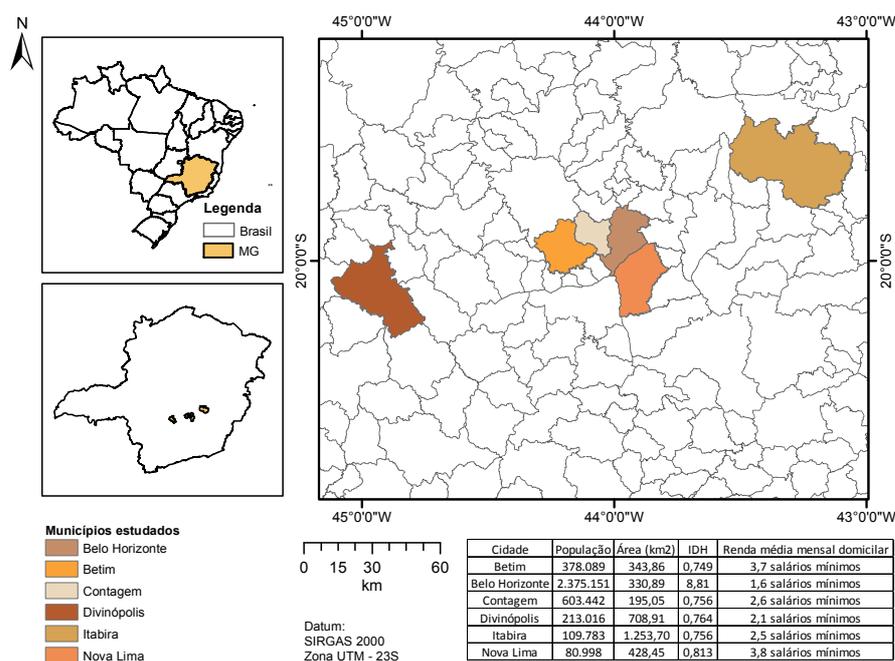


Figura 1: Localização das cidades mineiras analisadas neste artigo.

O Ministério das Cidades criou uma classificação para as cidades de acordo com a população para sugerir roteiros desenvolvimento de planos de mobilidade urbana de carga (Brasil, 2015), sendo que a obrigatoriedade na elaboração de planos de mobilidade urbana de carga se dá para municípios com população superior a 20.000 habitantes e os demais obrigados por lei (integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, de áreas de especial interesse turístico, os inseridos na área de influência de empreendimentos com significativo impacto ambiental, entre outros). As classes do Ministério da Cidades são: (i) 20 a 60 mil habitantes; (ii) 60 a 100 mil habitantes; (iii) 100 a 250 mil habitantes; (iv) 250 a 500 mil habitantes e, (v) municípios com população superior a 500 mil habitantes. Neste estudo, duas cidades (Belo Horizonte e Contagem) tem população superior a 500 mil habitantes e população 100% urbana. Belo Horizonte é caracterizada como Metrôpole, possuindo extensa área de influência direta (Brasil, 2008), inclusive sobre as cidades de Betim, Contagem e Nova Lima. Divinópolis e Itabira estão na classe populacional entre 100 a 250 mil habitantes e tem a população predominantemente urbana (superior a 93%). Divinópolis é considerada Capital Regional C, com capacidade de gestão e área de influência regional, sendo destino para

determinadas atividades (Brasil, 2008). Itabira é Centro de Zona A, exercendo influência em sua área imediata.

Tabela 1: Informações socioeconômicas das cidades analisadas (IBGE, 2010; Brasil, 2008; Brasil, 2015; SEBRAE, 2017).

Cidade	População	Classe Ministério das Cidades	População Urbana	REGIC 2007
Betim	378.089	250-500 mil	99%	-
Belo Horizonte	2.375.151	> 500 mil	100%	Metrópole
Contagem	603.442	> 500 mil	100%	-
Divinópolis	213.016	100-250 mil	97%	Capital Regional C
Itabira	109.783	100-250 mil	93%	Centro de Zona A
Nova Lima	80.998	60-100 mil	98%	-

Considerando o dados apresentados na Figura 1 e Tabela 1, observa-se que as cidades apresentam diferentes características. Neste contexto, os problemas e as soluções para o transporte urbano de carga são similares? Os resultados que respondem essa questão serão descritos na próxima seção.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo, foram entrevistados 1.050 estabelecimentos comerciais, conforme apresentado na Tabela 3. Exceto em Belo Horizonte, cuja entrevista foi realizada nas diferentes regionais da cidade, todas as demais foram realizadas na região central das cidades.

Tabela 2: Amostra.

Cidade	Número de estabelecimentos entrevistados	Representatividade da amostra
Betim	91	90%
Belo Horizonte	622	95%
Contagem	62	88%
Divinópolis	118	91%
Itabira	69	88%
Nova Lima	88	89%

Na Figura 2 são apresentado os setores de atuação dos estabelecimentos comerciais. Observa-se uma predominância de estabelecimentos que comercializam produtos dos gêneros alimentício e vestuário. Em Belo Horizonte, Contagem e Divinópolis, o número de estabelecimentos que comercializam remédios e cosméticos também é significativo (10%, 13% e 14%, respectivamente).

Na Tabela 3 é apresentada os resultados do alpha de Cronbach para as respostas dos varejistas aos diferentes problemas e soluções analisados. Observa-se que, em geral, a consistência das respostas atribuídas às soluções analisadas não foi verificada. Para os problemas, em geral, a consistência foi verificada. Como o número de questões é pequeno, pode-se atribuir este baixo valor à este fato. Portanto, nenhum problema e/ou solução foi removido da análise.

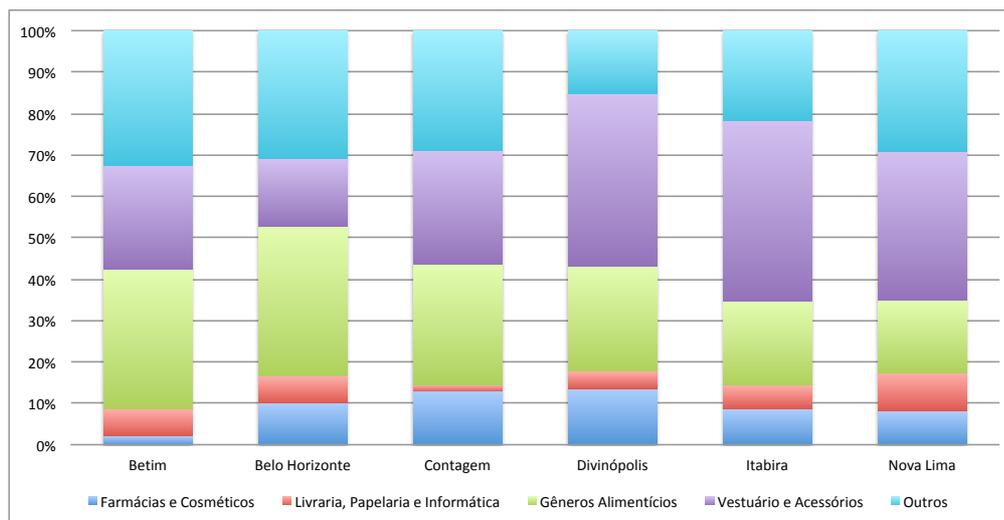


Figura 2: Principais setores de atuação dos estabelecimentos pesquisados.

Tabela 3: Resultados do alpha de Cronbach para as respostas dos varejistas.

Problema e soluções	Betim	Belo Horizonte	Contagem	Divinópolis	Itabira	Nova Lima
Problemas	0,90	0,70	0,55	0,72	0,77	0,74
Vagas	0,82	0,65	0,42	0,63	0,73	0,55
Movimentação	0,81	0,63	0,43	0,63	0,70	0,54
Trânsito	0,85	0,57	0,19	0,59	0,69	0,75
Flexibilidade	0,96	0,70	0,71	0,74	0,74	0,79
Soluções	0,55	0,52	0,46	0,25	-0,61	0,50
Fora-pico	0,36	0,32	0,34	0,11	-0,81	0,32
Incentivo	0,49	0,24	0,02	0,02	-0,13	0,41
Regulamentação	0,42	0,56	0,62	0,34	-0,40	0,48
Restrição	0,61	0,58	0,42	0,28	-0,22	0,49

4.1. Problemas para o Transporte Urbano de Cargas

A estatística descritiva para os problemas relacionados ao transporte urbano de carga estão apresentados na Tabela 3. Nos municípios de Divinópolis e Nova Lima, a disponibilidade de vagas é considerada um problema significativo, visto o valor da mediana igual a 8, indicando que pelo menos 50% dos entrevistados atribuíram valores acima de 7 para essa variável. Já nos municípios de Contagem (mediana = 5,5) e Itabira (mediana = 3), a disponibilidade de vagas não é considerada um problema sob a ótica dos varejistas. Quanto a movimentação de mercadorias, em Nova Lima (mediana = 8) é considerado um problema e, em Itabira (mediana = 0) não é considerado como um problema pelos varejistas. Quanto ao trânsito de veículos, em Divinópolis (mediana = 7), Betim e Nova Lima (mediana = 7) é considerado um problema para os varejistas. Já em Itabira (mediana = 0) não foi considerado como um problema pelos varejistas. Por fim, a flexibilidade nos horários de recebimento não foi considerada de grande impacto no recebimento de mercadorias por pelo menos 50% dos varejistas em Betim (mediana = 5), Divinópolis (mediana = 5), e principalmente Contagem (mediana = 3), Nova Lima (mediana = 2) e Itabira (mediana = 0).

Analisando a correlação entre os problemas analisados, tem-se os seguintes destaques:

- Betim

- disponibilidade de vagas tem correlação muito forte com a movimentação de mercadorias (0,91) e correlação forte com o trânsito de veículos (0,86);
- movimentação de mercadorias tem correlação muito forte com o trânsito de veículos (0,92).
- Belo Horizonte
 - disponibilidade de vagas tem correlação moderada com o trânsito de veículos (0,52);
- Contagem
 - movimentação de mercadorias tem correlação moderada com o trânsito de veículos (0,54).
- Divinópolis
 - disponibilidade de vagas tem correlação moderada com a movimentação de mercadorias (0,54) e correlação fraca com o trânsito de veículos (0,38);
 - movimentação de mercadorias tem correlação moderada com o trânsito de veículos (0,55).
- Itabira
 - disponibilidade de vagas tem correlação moderada com a movimentação de mercadorias (0,64) e correlação fraca com o trânsito de veículos (0,46);
 - movimentação de mercadorias tem correlação fraca com o trânsito de veículos (0,47) e com flexibilidade no recebimento (0,45);
 - o trânsito de veículos tem correlação moderada com a flexibilidade no recebimento (0,68);
- Nova Lima
 - disponibilidade de vagas tem correlação forte com a movimentação de mercadorias (0,80);
 - movimentação de mercadorias tem correlação fraca com o trânsito de veículos (0,37).

Tabela 4: Estatísticas descritivas para os problemas do transporte urbano de cargas.

Problema	Estatística	Betim	Belo Horizonte	Contagem	Divinópolis	Itabira	Nova Lima
Disponibilidade de vagas	Moda	0	10	0	10	0	8
	1º quartil	0,5	3	1	5	0	7
	Mediana	7	8	5,5	8	3	8
	3º quartil	9	10	9	10	5	9
Movimentação de mercadorias	Moda	0	10	5	0	0	8
	1º quartil	0	0	0	0	0	6
	Mediana	6	4	5	5	0	8
Trânsito de veículos	3º quartil	8,5	7,5	8	9	5	9
	Moda	8	0	5	10	0	8
	1º quartil	5	4	2	5	0	6
Flexibilidade no horário de recebimento	Mediana	7	7	5	8	0	7
	3º quartil	8	9	8	10	5	8
	Moda	5	0	0	0	0	2
Flexibilidade no horário de recebimento	1º quartil	2,5	0	0	0	0	1
	Mediana	5	4	3	5	0	2
	3º quartil	7,5	7	5	7,75	4	2

Na Tabela 4 são apresentados os resultados da análise da percepção dos problemas usando o Método dos Intervalos Sucessivos (MIS). Para os varejistas de Betim, Belo Horizonte,

Contagem e Itabira, o principal problema no transporte urbano de mercadorias é a disponibilidade de vagas (escala = 1,00). Em Divinópolis, a movimentação de mercadorias é o principal problema (escala = 1,00), não tendo importância para os varejistas de Itabira (escala = 0,00). Em Nova Lima, apenas o trânsito de veículos foi considerado como um problema de grande importância (escala = 1,00).

Tabela 5: Resultado do MIS para os problemas.

Problema	Betim	Belo Horizonte	Contagem	Divinópolis	Itabira	Nova Lima
Vagas	1,00	1,00	1,00	0,44	1,00	0,15
Movimentação	0,65	0,12	0,28	1,00	0,00	0,00
Trânsito	0,55	0,67	0,57	0,37	0,31	1,00
Flexibilidade	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,16

4.2. Soluções para o Transporte Urbano de Cargas

Neste estudo foram analisados como soluções para o transporte urbano de carga a entrega fora do horário de pico, o incentivo monetário à entrega fora do horário de pico, regulamentação das áreas de carga e descarga e restrição aos veículos de carga. O resultado da estatística descritiva para essas variáveis secundárias encontra-se na Tabela 5. A entrega fora do horário de pico é vista como uma boa solução para o transporte urbano de carga apenas em Betim (mediana = 10). Nas outras cidades em que o estudo foi realizado, essa variável não foi bem avaliada como solução. Em relação ao incentivo monetário à entrega fora do horário de pico, apenas os varejistas de Contagem não a consideram como uma boa solução (mediana = 0,25), sendo que os varejistas de Betim, Divinópolis e Itabira (medianas = 9) e Nova Lima (mediana = 7), mais de 50% dos entrevistados avaliaram positivamente essa solução. Em Belo Horizonte, os varejistas não consideram positiva esta solução, mesmo com o incentivo financeiro.

Tabela 6: Estatísticas descritivas para soluções.

Solução	Estatística	Betim	Belo Horizonte	Contagem	Divinópolis	Itabira	Nova Lima
Entrega fora do horário de pico	Moda	10	0	0	0	0	2
	1° quartil	9	0	0	0	0	1
	Mediana	10	0	1	0	0	2
	3° quartil	10	5	5,75	0	0	3
Incentivo monetário à entrega fora do horário de pico	Moda	10	0	0	0	10	8
	1° quartil	5	0	0	0	0	3
	Mediana	9	2	0,25	9	9	7
	3° quartil	10	6	7	10	10	8
Regulamentação das áreas de carga e descarga	Moda	10	10	0	0	10	2
	1° quartil	6,5	7	2	3	3	2
	Mediana	9	9	4	6	6	3
	3° quartil	10	10	6,75	10	10	4
Restrição aos veículos de carga	Moda	10	0	10	10	0	10
	1° quartil	5	0	2	0	0	7,25
	Mediana	7	5	6	0	0	9
	3° quartil	9	7	9	5	5	10

Em relação a regulamentação das áreas de carga e descarga, os varejistas de Belo Horizonte e Betim avaliaram positivamente (mediana = 9). Em Divinópolis e Itabira (medianas = 6), 50%

dos varejistas atribuíram uma opinião intermediária a variável. No entanto, como o Q1 = 3 para essas localidades, percebe-se que há uma dispersão nos dados, indicando que não há consenso geral. Por fim, a restrição aos veículos de carga é considerada uma solução eficaz para os varejistas de Betim (mediana = 7) e Nova Lima (mediana = 9). Em Divinópolis e Itabira foram atribuídas notas zero, indicando que não é considerada como boa solução pelos varejistas. Em Contagem, percebe-se dispersão nos dados (mediana = 6 e Q1 = 2), indicando a uma falta de consenso entre os varejistas em relação à solução. Em Belo Horizonte, a mesma dispersão é verificada (mediana = 5 e Q1 = 0).

A análise de correlação entre as soluções analisadas, indicou que:

- Betim:
 - Incentivo monetário apresenta correlação moderada (0,64) com a entrega noturna;
- Belo Horizonte
 - Incentivo monetário apresenta correlação forte (0,75) com a entrega noturna;
- Contagem
 - Incentivo monetário apresenta correlação moderada com a entrega noturna (0,49) e com restrição aos veículos de carga (0,43);
- Divinópolis
 - Incentivo monetário apresenta correlação fraca (0,35) com a entrega noturna;
- Itabira
 - Incentivo monetário apresenta correlação fraca negativa (-0,36) com o incentivo monetário para a entrega noturna;
- Nova Lima
 - Incentivo monetário apresenta correlação moderada (0,60) com a entrega noturna;
 - A restrição aos veículos de carga tem correlação fraca (0,34) com a regulamentação das áreas de carga e descarga.

Os resultados da classificação das soluções pelo método dos intervalos sucessivos estão apresentadas na Tabela 6. A percepção dos varejistas em relação as soluções analisadas indicou que em Betim (escala = 0,86), Divinópolis e Itabira (escalas = 1,00), a entrega noturna é considerada uma solução positiva. Além disso, se houver o incentivo a entrega noturna, os varejistas de Betim e Itabira (escalas = 1,00) consideram uma solução interessante. A regulamentação de áreas de carga e descarga é vista como positiva em Belo Horizonte, Itabira e Nova Lima (escala = 1,00). Por fim, a restrição aos veículos de carga é uma solução eficiente em Betim (escala = 0,71), Belo Horizonte, (escala = 0,94) e Contagem (escalas = 1,00).

Tabela 7: Resultado do MIS para as Soluções analisadas para o transporte urbano de carga.

Solução	Betim	Belo Horizonte	Contagem	Divinópolis	Itabira	Nova Lima
Fora-pico	0,86	0,00	0,49	1,00	0,97	0,36
Incentivo monetário	1,00	0,90	0,35	0,54	1,00	0,00
Regulamentação	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Restrição	0,71	0,94	1,00	0,08	0,04	0,60

4.3. Discussão dos resultados

Em relação a abordagem metodológica utilizada neste estudo, os dados para aplicação são de simples aquisição e o método pode ser replicado para outras cidades, a exemplo deste estudo que analisou as cidades mineiras. Similar aos resultados obtidos por Oliveira *et al.*, (2018a), os problemas e soluções analisados neste estudo não contemplam todos aqueles relacionados ao transporte urbano de carga. Contudo, fornecem uma perspectiva sobre por onde iniciar o seu planejamento do transporte urbano de carga.

Em relação aos problemas, observa-se que a disponibilidade de vagas é um problema recorrente em três das seis cidades analisadas, resultado este obtido através do método dos intervalos sucessivos e estatística descritiva. Ao analisar a correlação da percepção dos varejistas em relação aos problemas, obteve-se que a disponibilidade de vagas tem correlação com o trânsito de veículos em quatro das seis cidades analisadas e, com a movimentação de mercadorias em três das seis cidades.

Em relação às soluções, a entrega noturna é considerada uma solução promissora para os varejistas de Divinópolis e, com incentivos financeiros, tem adesão dos varejistas de Betim e Itabira, de acordo com os resultados do método dos intervalos sucessivos. A regulamentação das áreas de carga e descarga é considerada a melhor solução para os varejistas de Belo Horizonte e Nova Lima. Apenas os varejistas de Contagem consideram a restrição como uma solução para o transporte urbano de cargas. Desta forma, observa-se que pode existir estabelecimentos comerciais, principalmente aqueles com horário de funcionamento estendido, que a entrega fora pico pode ser uma solução viável. Contudo, as necessidades de cada setor devem ser analisadas para identificar aqueles cujos impactos com a alteração do horário de entrega não impactem na lucratividade do estabelecimento. Incentivos financeiros, que pode ser na forma de redução da carga tributária para participar do programa considerando os benefícios da redução dos veículos de carga no horário de maior utilização do sistema viário podem ser considerados pelo poder público.

Ainda, políticas públicas para regulamentação de áreas de carga e descarga podem ser uma solução para minimizar as externalidades relacionados à este problema. Neste contexto, Prata *et al.* (2018) propõem um modelo para otimizar as áreas de carga e descarga em áreas urbanas baseado na demanda do varejo. Além disso, as áreas destinadas às operações de carga e descarga devem ser compatíveis com o tamanho dos veículos de carga (Prata et al., 2018). Portanto, os municípios devem implementar soluções simples e eficientes com foco na solução do problema e na melhoria da mobilidade da carga urbana.

Por fim, a restrição aos veículos de carga, apesar de ser uma medida sugerida por Brasil (2012; 2015), não pode ser considerada uma solução visto que não existe benefícios ou redução de externalidades para o transporte urbano de cargas. A restrição (pura e simplesmente) acarreta na alteração do perfil da frota circulante. Quando associada à medidas complementares, como zonas de baixa emissão, pode contribuir para a melhoria da qualidade do ar (Oliveira *et al.*, 2018b). Contudo, esta ainda não é uma preocupação dos governantes brasileiros, pois, em geral, implementa-se a restrição para melhorar a fluidez para os veículos particulares e/ou a segurança viária.

5. CONCLUSÃO

Neste artigo é apresentado uma análise sobre os problemas e soluções para o transporte urbano de mercadorias a partir da opinião de varejistas em seis cidades mineiras. Os

resultados indicam que tanto problemas quanto soluções não dependem do tamanho populacional ou da região de influência da cidade. Desta forma, torna-se imperativo entender, localmente, os problemas para identificar as soluções mais adequadas. Além disso, não se pode copiar exemplos de sucesso em cidades que já implementaram algum tipo de solução para o transporte urbano de cargas baseado apenas no exemplo. O conhecimento do problema é fundamental para que a solução tenha êxito na sua implantação.

Similar aos resultados obtidos por Oliveira *et al.* (2018a), os resultados deste estudo não indicam uma tendência na similaridade dos problemas e soluções entre as cidades analisadas. As cidades analisadas neste estudo apresentam similaridades em relação a classificação do Ministério das Cidades para elaboração de Planos de Mobilidade Urbana de Cargas (Brasil) e, algumas, apresentam mesma região de influência (Brasil, 2008). Contudo, os resultados deixam claro que a população ou a área de influência da cidade não determina similaridades em relação aos problemas. Portanto, conclui-se de que não existem um padrão de problemas relacionados ao transporte urbano de mercadorias. Logo, as soluções não devem ser padrões e devem considerar a cultura e economia local da cidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e a FAPEMIG pelo suporte a pesquisa. Ainda, os autores agradecem a UFMG pelo auxílio para participação no evento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, D.; A. R. Santos e F. B. Costa (2010) Aplicação do coeficiente alfa de Cronbach nos resultados de um questionário para avaliação de desempenho de saúde pública. In XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos.
- Amaral, J. e C. B. Cunha (2017) Proposta de método de avaliação e comparação da eficiência de malhas viárias para distribuição urbana de carga utilizando critérios de impedância. In XXXI Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte, Recife
- Anand, N.; H. Quak, H.; R. van Duin, e T. Tavasszy (2012) City logistics modeling efforts: Trends and gaps - A review. *Procedia: Social and Behavioral Science*, v. 39, p. 101-115. DOI 10.1016/j.sbspro.2012.03.094
- Bjerkkan, K. T.; A. B. Sund e M. E. Nordtømme (2014) Stakeholder responses to measures green and efficient urban freight. *Research in Transportation Business and Management*, v. 11, p. 32-42. DOI 10.1016/j.rtbm.2014.05.001
- Brasil (2008) Regiões de influência das cidades 2007. IBGE, Rio de Janeiro.
- Brasil (2015) Caderno de referência para elaboração de planos de mobilidade urbana. Ministério das Cidades: Brasília.
- Brasil (2016) PNAD 2015; IBGE: Rio de Janeiro.
- Comi, A. e A. Nuzzolo (2016) Exploring the Relationships Between e-shopping Attitudes and Urban Freight Transport. *Transportation Research Procedia*, v. 12, p. 399-412. DOI 10.1016/j.trpro.2016.02.075
- Cordeiro, C. H. O. L. (2017) Estudo exploratório entre o perfil de motociclistas que transitam em Belo Horizonte e a ocorrência de acidentes. Dissertação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Cui, J.; J. Dodson e P. V. Hall (2015) Planning for urban freight transport: an overview. *Transport Reviews*, 35(5), 583-598, DOI 10.1080/01441647.2015.1038666
- Dablanc, L. (2007) Goods transport in large European Cities: Difficult to organize, difficult to modernize. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41, 280-285. DOI 10.1016/j.tra.2006.05.005
- Dell’Olio, L.; J. L.; Moura; A. Ibeas; R. Cordera e J. Holguín-Veras (2017) Receivers’ willingness-to-adopt novel urban goods distribution practices. *Transp. Res. Part A*, 102, 130–141. DOI 10.1016/j.tra.2016.10.026
- Dias, J. M.; G. B. Sobanski; J. E. A. R. Silva; L. K. Oliveira e J. G. V. Vieira (2018) Are Brazilian cities ready to develop an efficient urban freight mobility plan? *Revista Brasileira de Gestão Urbana, In press.*
- Furquim, T. S. G.; J. G. V. Vieira e R. L. M. Oliveira (2018) Restrições de carga urbana e desafios logísticos: Percepção de varejistas e motoristas em Sorocaba. *Transportes*, v. 26, n. 1, p.142-156. DOI 10.14295/transportes.v26i1.1354
- Holguín-Veras, J.; J. A. Leal e B. B. Seruya (2017a) Urban freight policy making: The role of qualitative and

- quantitative research. *Transport Policy*, 56, 75-85. DOI 10.1016/j.tranpol.2017.02.011
- Holguín-Veras, J.; X. Wang; I. Sánchez-Díaz; S. Campbell; S. D. Hodge; M. Jaller e J. Wojtowicz (2017b) Fostering unassisted off-hour deliveries: The role of incentives. *Transportation Research Part A*, 102, 172-187. DOI 10.1016/j.tra.2017.04.005
- Kijewska, K. (2016) Analysis of the Christmas period impact on the freight transport demand in Szczecin. *Transp. Res. Procedia*, 16, 179–190. DOI 10.1016/j.trpro.2016.11.018
- Kijewska, K. e S. Iwan, S. (2016) Analysis of the functioning of urban deliveries in the city centre and its environmental impact based on Szczecin example. *Transp. Res. Procedia*, 12, 739–749. DOI 10.1016/j.trpro.2016.02.028
- Kijewska, K.; B. G. Johansen; S. Iwan (2016) Analysis of freight transport demand at Szczecin and Oslo area. *Transp. Res. Procedia*, 14, 2900–2909. DOI 10.1016/j.trpro.2016.05.408
- Kin, B.; S. Verlinde; K. Mommens e C. Macharis (2017) A stakeholder' based methodology to enhance the succes of urban freight transport measures in a multi-level governance context. *Research in Transport Economics*, 2017, 65, 10-23. DOI 10.1016/j.retrec.2017.08.003
- Macharis, C. (2005) The importance of stakeholder analysis in freight transport. *European Transport/Trasporti Europei*, 25e26, 114-126.
- Milan, L.; B. Kin; S. Verlinde e C. Macharis (2015) Multi-actor multi-criteria analysis for sustainable city distribution: a new assessment framework. *International Journal of Multicriteria Decision Making*, v. 5, p. 334-354. DOI 10.1504/IJMCDM.2015.074088
- Muñuzuri, J.; J. Larrañeta; L. Onieva e P. Cortés (2005) Solutions applicable by local administrations for urban logistics improvement. *Cities*, v. 22, n. 1, p. 15-28. DOI 10.1016/j.cities.2004.10.003
- Oliveira, G. F. e L. K. Oliveira (2016) Stakeholder's perceptions of city logistics: An exploratory study in Brazil. *Transp. Res. Procedia*, 12, 339–347. DOI 10.1016/j.trpro.2016.02.070
- Oliveira, L. K., B. Barraza, B., B. V. Bertoncini, C. A. Isler, D. R. Pires, E. C. N. Madalon, J. Lima, J. G. V. Vieira, L. H. Meira, L. S. F. P. Bracarense, R. A. Bandeira, R. L. M. Oliveira e S. Ferreira (2018a) An Overview of Problems and Solutions for Urban Freight Transport in Brazilian Cities. *Sustainability*, v. 10, p. 1233. DOI 10.3390/su10041233
- Oliveira, L. K.; B. A. Matos; L. Dabanc; K. Ribeiro e S. S. Isa (2018b) Distribuição Urbana de Mercadorias e Planos de Mobilidade de Carga Oportunidades para municípios brasileiros. BID: Brasília.
- Prata, B. A.; L. K. Oliveira; N. G. S. Dutra e W. A. Pereira Neto (2012) *Logística Urbana: Fundamentos e Aplicações*. Curitiba: Editora CRV.
- Providelo, J. K. e S. P. Sanches (2011). Roadway and traffic characteristics for bicycling. *Transportation*. v. 38, n. 5, p. 766 – 777. DOI 10.1007/s11116-011-9353-x
- Rødseth, K. (2017) Productivity growth in urban freight transport: An index number approach. *Transport Policy*, 56, 86-95. DOI 10.1016/j.tranpol.2017.02.009
- SEBRAE (2017) Identidade dos municípios mineiros. Disponível em <https://www.sebraemg.com.br/atendimento/conteudo/dados-e-pesquisas/identidade-dos-municipios>
- Stathopoulos, A.; E. Valeri; e E. Marcucci (2012) Stakeholder reactions to urban freight policy innovation. *Journal of Transport Geography*, 22, 34-54. DOI 10.1016/j.jtrangeo.2011.11.017.
- Tamagawa, D.; E. Taniguchi; T. Yamada (2010) Evaluating city logistics measures using a multi-agent model. *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 2, 6002–6012 DOI 10.1016/j.sbspro.2010.04.014
- Taniguchi, E.; R. G. Thompson e T. Yamada (2001) *City Logistics Network Modelling and Intelligent Transport Systems*; Elsevier: Oxford, UK.
- Taniguchi, E.; R. G. Thompson e T. Yamada (2016) New opportunities and challenges for city logistics. *Transp. Res. Procedia*, 12, 5–13. DOI 10.1016/j.trpro.2016.02.004
- Taniguchi, E. e D. Tamagawa (2005) Evaluating city logistics measures considering the behavior of several stakeholders. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, v. 6 p. 3062-3076.
- Tavakol, M. e R. Dennick. (2011) Making sense of Cronbach's Alpha. *International Journal of Medical Education*, v. 2, p. 53-55. DOI 10.5116/ijme.4dfb.8dfd
- Van Duin, J.H.R.; H. Quak e J. Muñuzuri. New challenges for urban consolidation centers: A case study in The Hague. *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 2, 6177–6188. DOI 10.1016/j.sbspro.2010.04.029
- Witkowski, J. e M. Kiba-Janiak (2014) The Role of Local Governments in the Development of City Logistics. *Procedia - Social and Behavioral Science*, v. 125, p. 373-385. DOI 10.1016/j.sbspro.2014.01.1481