

## DESAFIOS LOGÍSTICOS E RESTRIÇÕES DA DISTRIBUIÇÃO: PERSPECTIVAS DE TRANSPORTADORAS QUE ATUAM EM NITERÓI-RJ

**Fernanda Silva Toledo**

**Thiago Delgado de Souza**

Departamento de Engenharia Civil  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Renata Albergaria de Mello Bandeira**

**Vania Barcellos Gouvêa Campos**

Seção de Ensino de Engenharia de Fortificação e Construção –SE//2  
Pós-graduação em Engenharia de Transportes  
Instituto Militar de Engenharia

### RESUMO

Vital para a vida urbana, a demanda por transporte de carga vem crescendo ao longo dos anos, intensificando o fluxo de veículos no centro das cidades, pressionando o trânsito local e acelerando os desafios inerentes ao sistema de distribuição de mercadorias, bem como os impactos ambientais, como emissão de gases de efeito estufa e poluentes ambientais. Com o intuito de garantir o fluxo local e subverter tais dificuldades, regras e restrições locais à circulação de veículos pesados têm sido estabelecidas, gerando, contudo, impactos negativos na entrega de mercadorias e no desempenho das empresas transportadoras. O objetivo do artigo é analisar quais são as maiores dificuldades na entrega de mercadorias no centro de Niterói sob a ótica das transportadoras. Os dados primários foram coletados por método *survey* e analisados por correlação de Pearson, análise fatorial e método dos intervalos sucessivos. Os maiores obstáculos locais encontrados foram a inadequação de vagas direcionadas à carga e descarga e influência das restrições locais na escolha das rotas. Quanto aos principais desafios logísticos, destacam-se: a não resposta do governo aos pedidos de melhoria no setor de transporte urbano, seguida da falta de local para carga e descarga. Contudo, há um possível nicho para entregas noturnas por parte das transportadoras analisadas.

### ABSTRACT

Vital to urban life, freight transport demand has been growing over the years, intensifying the traffic flow in the cities centers, putting pressure on local traffic and accelerating the challenges inherent in the goods distribution system, as well as the environmental impacts, such as emission of greenhouse gases and environmental pollutants. To guarantee the traffic flow and to subvert such difficulties, local traffic rules and restrictions are established to heavy vehicles, however, with negative impacts on the delivery of goods and the performance of transport companies. The objective of this article is to analyze the major difficulties in the delivery of goods in the center of Niterói from conveyors point of view. The primary data were collected by survey method and analyzed by Pearson correlation, factor analysis and successive intervals method. The main local obstacles encountered were the inadequacy of vacancies directed to the loading and unloading and influence of the local restrictions in route choices. Regarding the main logistical challenges, the following stand out: the government's non-response to requests for improvement in the urban transport sector, followed by the lack of place for loading and unloading. However, there is a possible niche for overnight deliveries by conveyors analyzed.

### 1. INTRODUÇÃO

Cerca de 40% da população mundial vivia em áreas urbanas em 1990. Em 2013, este número subiu para 53% (United Nations, 2015) e a previsão é de que chegue a 70% até 2050 (ONU, 2014). Esse crescimento da população urbana implica em uma maior demanda por bens e serviços, promovendo um maior número de viagens e uma maior demanda por transporte, tanto para o deslocamento de pessoas quanto de mercadorias. Conforme esse fenômeno demográfico se expande nas cidades, surgem problemas de mobilidade urbana (Oliveira et al., 2017).

O transporte urbano de carga (TUC) tem impacto significativo em aspectos socioeconômicos e ambientais, sobretudo a intensificação dos congestionamentos de tráfego, a emissão de poluentes atmosféricos, a poluição sonora e a emissão de gases efeito estufa (GEE), principalmente o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Além de promover o aumento dos custos e diminuir

a segurança da população, em função do maior número de acidentes (Mckinnon et al., 2010; Oliveira et al., 2017).

Conseqüentemente, os agentes envolvidos em um sistema de transportes (poder público, iniciativa privada e usuários) anseiam por práticas que mitiguem esses impactos. Nesse sentido, autoridades locais têm implantado restrições referentes ao TUC (Arvindsson, 2013), tais como horários limitados de acesso de acordo com o porte do veículo, zonas de restrição de acesso e janelas de entrega. Contudo, são inúmeras as partes interessadas envolvidas, direta ou indiretamente, no TUC, sendo que esses atores podem apresentar interesses e posições conflitantes com relação a medidas e restrições relativas ao TUC e à logística urbana (Stathopoulos et al., 2012). De tal maneira, é fundamental reconhecer as preocupações e anseios de cada parte interessada para garantir o sucesso da implantação e continuidade de tais medidas (Puckett, 2009).

Ao restringir o TUC, varejistas e transportadores sofrem influência negativa de regras locais, o que dificulta a distribuição de mercadorias no centro das cidades. Tais medidas afetam diretamente as empresas transportadoras e o desempenho de suas atividades, além de impactar nos negócios e em estabelecimentos comerciais dessas áreas. Contudo, recai sobre as transportadoras significativa parte do ônus das restrições por interferirem nos horários previstos de entregas impactando possivelmente no seu lucro e qualidade de serviço.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar os principais desafios logísticos e dificuldades de distribuição e recebimento de mercadorias, sob o ponto de vista de empresas transportadoras que atuam em centros urbanos de médio porte no Brasil, adotando a pesquisa *survey* como estratégia de investigação.

Destaca-se que a Lei 12.587/12 define que municípios brasileiros com população superior a 20.000 habitantes devem estruturar planos de mobilidade, estabelecendo ações que incluam o TUC para melhoria do sistema de transporte como um todo (ITDP, 2014). Entretanto, o TUC não é muito discutido no Brasil, sendo pouco o conhecimento desenvolvido para apoiar a estruturação da política de transporte urbano de cargas em cidades de médio porte. Justifica-se assim o foco desta pesquisa em cidades de médio porte. Neste trabalho, escolheu-se o município de Niterói como representante de cidade de médio porte. A antiga capital do estado do Rio de Janeiro possui localização estratégica para a logística de distribuição de carga, devido à proximidade a portos, ferrovias e aeroportos.

A partir desta introdução, este trabalho se divide em 5 seções. Na seção 2, apresenta-se uma revisão bibliográfica acerca da distribuição de carga em médios centros urbanos, quantos às restrições locais e desafios logísticos. O método de pesquisa adotado é apresentado na seção 3. Na seção 4, apresentam-se os resultados encontrados e suas respectivas análises. Finalmente, na seção 5, encontram-se as conclusões, limitações e sugestões de aprimoramento deste trabalho.

## **2. DISTRIBUIÇÃO DE CARGA EM MÉDIOS CENTROS URBANOS**

A eficiência do transporte urbano depende de elementos relacionados ao seu aspecto físico, como a natureza da carga, o veículo e seu relacionamento com o uso e ocupação do solo, bem como a relação entre os atores envolvidos neste processo (Sanchez Junior, 2008).

Em relação aos atores envolvidos no TUC, o setor público é responsável por garantir a infraestrutura necessária e regulamentação das operações. Por sua vez, o setor privado, tanto os embarcadores, transportadores quanto varejistas, devem utilizar as melhores soluções logísticas em benefício de todos (Lima Júnior, 2003). No entanto, cada um destes atores possui necessidades e interesses próprios no que envolve o TUC, tal como apresentado na Tabela 1 (Anand et al., 2012).

**Tabela 1:** Interesse das partes interessadas envolvidas no TUC

Parte interessada		Interesse
Receptor	Residentes	Produtos e serviços Impactos ambientais negativos
	Varejo/empresas	Competitividade e lucro
Transportador		Congestionamento Custos de transporte
Embarcador		Crescimento do mercado Lucro
Autoridades públicas		Acessibilidade Governança e legislação Impactos ambientais negativos

Fonte: Anand et al. (2012a)

Devido aos diferentes interesses das partes interessadas, tais atores podem apresentar posições conflitantes com relação a medidas e restrições relativas ao TUC (Stathopoulos et al., 2012), dificultando assim sua implantação e continuidade (Puckett, 2009). De tal maneira, é importante reconhecer a percepção dos diferentes atores, como se propõe neste estudo, com relação aos desafios logísticos enfrentados em cidades de médio porte. Portanto, nesta seção, apresenta-se inicialmente as restrições de trânsito com relação ao TUC. Em seguida, discutem-se os desafios a serem superados na logística urbana, apresentando o enfoque de cada ator envolvido no processo.

## 2.1 Restrições locais

O TUC carrega efeitos adversos ao ambiente urbano, contribuindo para congestionamento, poluição, ruído e segurança, gerando conflitos de interesses comerciais e ambientalistas (Bestufs, 2007; Sanches Junior, 2008). No entanto, realizam papel vital para a vida urbana na entrega de mercadorias em inúmeras localidades. Dessa forma, para garantir o planejamento de Distribuição Urbana de Mercadorias (DUM), os padrões de movimentação dos veículos de carga em área urbana são subordinados à infraestrutura existente, às restrições de acesso de acordo com tamanho e peso do veículo, à regulamentação de descarga e ao comportamento dos clientes (Bestufs, 2007).

No município de Niterói, a partir do Decreto nº 11356/2013 publicado em 19 de fevereiro de 2013, fica proibida a carga e descarga de veículos pesados em principais vias e eixos viários nos dias úteis das 6h às 10h e das 16h às 20h, e aos sábados das 6h às 10h. A sinalização e atuação de agentes de controle cabem à Niterói Transporte e Trânsito S/A – NiTrans. No centro, a restrição abrange principalmente as avenidas: Jansen de Melo, Marques do Paraná, Feliciano Sodré, Visconde do Rio Branc, e as ruas: Barão do Amazonas, Visconde de Uruguai e Mal. Deodoro.

As restrições espaciais e temporais impactam na eficiência das transportadoras e varejistas, por interferir no espaço de entrega e na movimentação dos veículos. A disponibilidade insuficiente

de vagas de carga e descarga, entretanto, aumenta número de autuações por estacionar em local inadequado e exceder horário permitido (Muñuzuri et al., 2017).

## 2.2 Desafios logísticos

Em estudo desenvolvido para as cidades inglesas de Londres e Norwick, Allen et al. (2000) concluíram que 10% do tempo total de viagem é gasto no percurso de ida e volta, 1% no contato com o cliente, 2% em congestionamento e 87% procurando local de estacionamento, estacionar e providenciar a coleta ou entrega da carga. Esse fato mostra a importância na eficiência de distribuição e número de vagas de carga e descarga, que impacta diretamente nos serviços das transportadoras.

O ciclo de parada e saída ao estacionar se torna mais trabalhoso para veículos de grande porte e esse efeito é acentuado pelo congestionamento, uma das principais causas da ineficiência do TUC. Outro desafio é a infraestrutura precária para a carga e descarga, induzindo atrasos e engarrafamentos. Essa situação provoca o uso de áreas não próprias para carga e descarga, como o meio fio e formação de filas duplas, que causam bloqueio no tráfego. A escassez de vagas também gera circulação excessiva do veículo a espera da liberação de vagas adequadas, aumentando a rota prevista, e com isso o tempo de viagem e seus custos fixos, inclusive impossibilitando a entrega na data prevista (Allen et al., 2000), prejudicando toda a cadeia de suprimentos.

O TUC, em especial os veículos de maior porte, causa impacto na infraestrutura e meio ambiente, mas o desafio primordial são as precárias condições rodoviárias (Akinlabi e Mbhwa, 2016). A era atual da informática possibilita fácil disponibilidade de informação quanto às restrições impostas. Por isso, cabe também aos clientes das transportadoras maior flexibilidade nas condições e horários de entrega (Pronello et al., 2016).

Uma medida vantajosa para combater as dificuldades logísticas é o recebimento em horário não comercial, que assegura menor tempo de viagem, economia de combustível e recursos naturais, gerando ainda maior satisfação ao cliente (Sánchez-Díaz et al., 2016). Entretanto, há a inerente divergência entre a preferência de entrega em horário comercial pelos varejistas (Holguín-Veras, 2008) e de entrega noturna pelos transportadores (Stathopoulos et al., 2012). Todavia a maior preocupação dos varejistas está na disponibilidade de funcionários para o recebimento em horário não comercial, quando, na realidade, há opção do recebimento não assistido ou recebimento coordenado por gerentes de instalações em grandes geradores de tráfego.

Logo, as principais dificuldades enfrentadas pelo TUC são o congestionamento, a escassez de locais de carga e descarga, a infraestrutura deficiente da geometria viária e a segurança (Furquim et al., 2018). Contudo, há pouca colaboração para solução desses problemas, sobretudo do governo.

## 3. MÉTODO

A presente pesquisa é de cunho quantitativo, sendo adotada a pesquisa *survey* como estratégia de investigação. Seu escopo consiste em identificar as principais dificuldades na entrega e recebimento de mercadorias enfrentadas por transportadoras que atuam em centros urbanos de médio porte. Assim, a pesquisa busca responder às seguintes questões: qual o impacto das restrições locais no recebimento de mercadorias em centros urbanos de médio porte?; e quais

são os principais desafios logísticos nestas cidades, sob o ponto de vista das empresas transportadoras?

A população alvo da pesquisa é formada por empresas transportadoras de diversos setores que atuam no centro da cidade de Niterói, tomada como exemplo para demonstrar as dificuldades no recebimento das mercadorias existentes em cidades de médio porte no Brasil. Este estudo entra em consonância com o desenvolvido por Furquim et al. (2018) na cidade de Sorocaba, que igualmente é considerada centro urbano de médio porte.

Os dados das transportadoras atuantes na região foram obtidos por uma listagem das empresas que atuam em Niterói, fornecida pelo Sindicato das Empresas do Transporte Rodoviário de Cargas e Logística do Rio de Janeiro (SINDICARGA). Inicialmente, a lista foi filtrada pela presença de *e-mail* cadastrado, telefone válido no Rio de Janeiro (DDD 21, 22, 24), razão social com referência a logística e/ou transportes e exclusão das empresas com dados incompletos. Assim, foram selecionadas 247 empresas transportadoras para contato e convite de participação aa pesquisa.

De tal forma, a amostra do estudo é não probabilística por conveniência, compreendendo 50 respondentes e foi estratificada conforme a classificação do IBGE (2017), em 7 subgrupos: (A) produtos alimentícios, bebidas e fumo; (B) combustíveis para veículos automotores; (C) material de construção; (D) equipamentos de informática e comunicação ou uso doméstico; (E) artigos culturais, recreativos e esportivos; (F) produtos farmacêuticos, perfumaria e cosméticos; (G) produtos novos não especificados e usados. A classificação foi baseada no produto principal transportado, visto que as cargas podem ser variadas em uma mesma transportadora.

A pesquisa usa fontes de dados primárias, sendo os dados coletados diretamente dos questionários aplicados nas organizações participantes. Os instrumentos de coleta adotados na pesquisa foram os mesmos utilizados por Furquim et al. (2018). Entretanto, salienta-se que no questionário, o referido autor obteve respostas dos motoristas, enquanto na presente pesquisa foram entrevistados funcionários responsáveis pelo planejamento das empresas, cujos cargos serão especificados mais adiante.

O questionário aplicado às transportadoras consta de quatro blocos: (i) caracterização da empresa e perfil operacional; (ii) nível de desempenho das operações; (iii) restrições legais e (iv) desafios logísticos. Para os blocos (iii) e (iv) utilizou-se a escala de 0 a 10 para representar o nível de percepção dos entrevistados. No total, obtiveram-se 13 variáveis divididas entre as seções, conforme apresenta a Tabela 2.

Previamente ao desenvolvimento do estudo completo em Sorocaba e Niterói, foi aplicado um estudo-piloto por Furquim et al. (2018) em Sorocaba. Conforme sugere Malhotra (2001), o estudo-piloto serve para verificar a dificuldade das perguntas e instruções, testando o conteúdo das questões, enunciados, sequência, formato e *layout*. Com isso, potenciais problemas puderam ser identificados e eliminados. Os instrumentos foram aplicados, inicialmente, por três acadêmicos da área de logística. Na presente pesquisa, o questionário foi novamente validado, através das entrevistas de cinco varejistas e cinco transportadoras, que responderam aos pesquisadores apontando dúvidas e sugestões quanto à forma aparente e quanto ao conteúdo. A confiabilidade do instrumento foi testada com o Alfa de Cronbach (alfa=0,913 e 0,932, respectivamente).

**Tabela 2:** Sigla e definição das variáveis segundo a percepção das transportadoras

Grupo de variável	Variável	Questão
Restrições legais	HORAR	Impacto das restrições locais no horário de entrega
	RHORA	Impacto das restrições na hora de entrega na segurança
	RTAMAN	Impacto das restrições locais de tamanho dos caminhões no desempenho das empresas
	LOCAL	Adequação de locais para carga e descarga
	ROTAS	Impacto das restrições locais na escolha das rotas
Desafios logísticos	ENTNOT	Concordância com a entrega noturna
	HCOMER	Concordância em realizar entregas fora do horário comercial
	PRIVIL	Disposição em ter custo extra para ter privilégios durante as entregas
	INCENTIV	Concordância com incentivo monetário do governo às entregas fora de horário comercial
	EXTERN	Disposição em ter custo extra para diminuir as externalidades geradas
	LOCAIS	Número suficiente de locais para carga/descarga
	GOVERN	Resposta do governo aos pedidos de melhorias no setor de transporte urbano
SEGUR	Impacto da segurança (roubo de carga, assalto, falta de policiamento) na entrega	

As entrevistas foram respondidas presencialmente, via telefone ou pela internet. Os dados foram coletados em julho e agosto de 2017 e consolidados e organizados com a aplicação do *software SPSS®* (do inglês, *Statistical Package for the Social Sciences*). Foram utilizados, na análise dos dados, procedimentos de estatística descritiva e multivariada: correlação de Pearson e análise fatorial com rotação varimax, respectivamente. Além disso empregou-se o método dos intervalos sucessivos (MIS). A análise de correlações permite identificar os principais desafios logísticos sob o ponto de vista das transportadoras interessadas nos aspectos de logística urbana.

#### 4. RESULTADOS

Esta seção apresenta a caracterização da amostra de transportadoras e os resultados das avaliações estatísticas, bem como suas análises.

##### 4.1 Caracterização da amostra de empresas transportadoras

A amostra de transportadoras é composta por 50 empresas que atuam no centro de Niterói. 98% das empresas respondentes são sediadas no Estado do Rio de Janeiro. Cerca de 70% dos entrevistados possuem cargo de tomada de decisão na empresa: 20% são donos, sócios ou diretor da empresa; e 50% ocupam cargo de gerência, supervisão ou encarregado; 20% ocupam cargos de analista administrativo; e 10% de analista operacional. Em complemento, é interessante notar que 64% dos respondentes possuíam mais de 5 anos de experiência na empresa. Na estratificação por área de atuação, os estabelecimentos do tipo A, B, C, D, E, F e G representavam 44%, 2%, 5%, 3%, 2%, 5% e 39% do total da amostra, respectivamente.

Com relação aos tipos de veículos que compõem a frota das empresas transportadoras verificou-se que mais de 50% das empresas consultadas possuem caminhões semi-leves, leves e médios. Veículos de menor porte, as vans e os veículos urbanos de carga (VUC) compõem 10% e 18% da amostra, respectivamente. Apenas 5% das empresas realizam entregas por bicicletas ou motos. Cerca de 64% das empresas transportadoras possuem frota própria e mais de 50% das transportadoras possuem sistema de rastreamento em sua frota. Ainda, 70% das transportadoras tem frota com idade média inferior a dez anos. Outro aspecto relevante relatado foi que as empresas conseguem ocupar, em média, mais de 50% do compartimento de carga do veículo:

48% das empresas relataram uma taxa de ocupação superior a 75% de sua frota; e 52% relatou ter uma ocupação média da frota entre 50 e 75%.

No que diz respeito à distância média percorrida diariamente, as empresas majoritariamente percorrem até 150 km, nos percursos de ida e volta. Vale destacar que em 68% das empresas consultadas a origem da carga não se encontra na própria empresa. Em quase 90% das entregas há o apoio de empregados das próprias transportadoras para descarregamento das mercadorias e em 86% das transportadoras não se faz entrega no período noturno. Além disso, as empresas não têm um local de descarga principal: 34% da amostra utilizam vaga de carga e descarga demarcada na via; 32% o estacionamento da via; 25% docas dos estabelecimentos; e 31% área própria do estabelecimento.

Apenas 44% das empresas realizam programação de viagem e 72% delas fazem uso da roteirização, embora não se use nenhum software mais estruturado, no máximo o *Google Maps* além da intuição e experiência dos roteirizadores e motoristas. Na maioria das transportadoras (84%) são realizadas de 1 a 20 entregas diárias e destas 90% são de até 20 destinos. Em 70% das empresas, o tempo médio para se realizar uma rota completa não ultrapassa 8 horas e em 70% das organizações a distância para se realizar a primeira entrega não ultrapassa 30 km.

No que se refere aos obstáculos encontrados na entrega, houve poucos relatos sobre a geometria urbana, a maioria foi relacionada ao congestionamento e número insuficiente de vagas de carga e descarga. Foram relatados outros problemas, como: falta de segurança, restrição de tráfego, especificamente da ponte Rio-Niterói, lentidão dos clientes no recebimento das cargas, alto preço dos estacionamentos, protestos da população, meteorologia (em especial chuvas) e dificuldades com autoridades públicas.

A maioria das autuações recebidas pelas transportadoras no centro de Niterói se relaciona à dificuldade de se estacionar para o processo de descarga (gerando paradas em vagas proibidas e estacionamento em fila dupla).

#### 4.2. Análises das restrições legais e desafios logísticos

A Tabela 3 apresenta a matriz de correlação das restrições legais na opinião das transportadoras. Todas as correlações encontradas são classificadas, conforme o teste de hipótese proposto em Callegari-Jaques (2003), teste z baseado na distribuição de DeMoivre-Laplace-Gauss, como significantes a um nível de significância 5%.

**Tabela 3:** Análise de correlação entre as restrições legais

	HORAR	RHORA	RTAMAN	LOCAL	ROTAS
HORAR	1				
RHORA	0,6764321	1			
RTAMAN	0,6305729	0,6229517	1		
LOCAL	0,4003585	0,4172723	0,5214566	1	
ROTAS	0,7371886	0,6222494	0,608532	0,4358578	1

As correlações mais expressivas foram entre o impacto das restrições locais na escolha de rotas, o horário de entrega e a segurança no horário de entregas. Nota-se também que o impacto das restrições locais na escolha das rotas está bem correlacionado ao impacto nos horários de entrega, assim como as restrições de tamanho de caminhão tem relação com a escolha das rotas.

A Tabela 4 apresenta a matriz de correlação dos desafios logísticos na opinião das transportadoras. O teste de significância foi realizado de maneira análoga ao dos varejistas.

**Tabela 4:** Análise de correlação entre os desafios logísticos para as transportadoras

	ENTNOT	HCOMER	PRIVIL	INCENTIV	EXTERN	LOCAIS	GOVERN	SEGUR
ENTNOT	1							
HCOMER	0,748245	1						
PRIVIL	0,212263	0,349528	1					
INCENTIV	0,517826	0,604497	0,31604	1				
EXTERN	0,057548	0,262114	0,512328	0,433717	1			
LOCAIS	0,19351	0,1318	0,236639	0,043827	0,297617	1		
GOVERN	0,318407	0,29052	0,085445	0,165419	0,318318	0,70466	1	
SEGUR	0,278583	0,267641	0,296676	0,076418	0,028803	0,601666	0,525567	1

Há uma forte correlação entre a concordância com a entrega noturna e a concordância com entregas fora do horário comercial. A disponibilidade de locais de carga e descarga encontra-se fortemente correlacionados ao atendimento de pedidos de melhoria por parte do governo. A disponibilidade de locais também tem correlação (0,60) com o impacto da segurança na entrega de mercadorias.

**Tabela 5:** Análise fatorial para as transportadoras

Variáveis de restrições legais	Carga fatorial			Comunalidades
	1	2	3	
HORAR	<b>0,864</b>	-	-	0,792
RHORA	<b>0,832</b>	-	-	0,722
RTAMAN	<b>0,838</b>	-	-	0,687
LOCAL*	-	-	-	0,428
ROTAS	<b>0,850</b>	-	-	0,750
Variância acumulada (%)	73,767	-	-	
Alfa de Cronbach (0-1)	0,879	-	-	KMO = 0,825
Variáveis de desafios logísticos	Carga fatorial			Comunalidades
	1	2	3	
ENTNOT	0,231	<b>0,895</b>	-0,059	0,857
HCOMER	0,148	<b>0,886</b>	0,191	0,843
PRIVIL	0,141	0,199	<b>0,753</b>	0,627
INCENTIV	-0,070	<b>0,724</b>	0,442	0,725
EXTERN	0,127	0,065	<b>0,906</b>	0,842
LOCAIS	<b>0,890</b>	-0,034	0,214	0,838
GOVERN	<b>0,834</b>	0,169	0,125	0,740
SEGUR	<b>0,810</b>	0,173	-0,005	0,686
Variância acumulada (%)	24,766	49,48	73,67	
Alfa de Cronbach (0-1)	0,807	0,833	0,677	KMO = 0,632

Nota\*: A variável LOCAL foi excluída da análise por ter apresentado comunalidade inferior a 0,500

A possibilidade de incentivo monetário do governo a entregas fora do horário comercial tem forte relação com a entrega noturna e a entrega fora de horários comerciais, mostrando que há um potencial nicho nas transportadoras para que seja utilizado esse tipo de entrega, necessitando de incentivos. Esses incentivos não precisariam ser necessariamente monetários, mas poderiam ser no aumento da segurança nas cidades, como alegado por algumas transportadoras. Há também considerável correlação entre a disposição em ter custos extras para ter privilégios nas entregas e a disposição em ter custo extra para diminuir as externalidades ao meio ambiente.

Para agrupar e identificar as principais restrições legais (RLT) e desafios logísticos (DLT) das transportadoras, utilizou-se a análise fatorial, mesma técnica apresentada para os varejistas em Souza et al. (2018). Nos conjuntos analisados, o KMO foi de 0,825 e 0,632 e o teste de esfericidade de Bartlett apresentou nível de significância de 0,000 e 0,000, para RLT e DLT, respectivamente. Portanto, pode-se inferir que há correlação entre as variáveis. Quanto ao critério de Guttman-Kaiser do autovalor maior que 1, em RLT, uma componente explicou 73,77% da variabilidade da amostra, enquanto em DLT foram três componentes, representando, 76,99%, conforme a Tabela 5.

Desse modo, identificou-se um grupo principal em RLT, a limitação de escolha. Em DLT, três grupos: (i) condições da rede de transportes; (ii) entregas em horários alternativos; e (iii) custos extras. Assim, em ordem do nível de coesão das variáveis, a RLT identificada, apresenta correlação com a DLT cerne, haja visto que as condições da rede do sistema de transportes limitam as operações das transportadoras.

Pode-se inferir, a partir da escala, acerca da ordem de importância que os respondentes dão a cada atributo, contudo não é possível saber o quanto uma categoria é mais importante que a outra (Providelo e Sanches, 2011). A distância entre duas categorias consecutivas (grau de importância) é desconhecida e não uniforme, necessitando de um procedimento para transformar dados categóricos em escalares a fim de avaliar a importância relativa entre as características. Para tanto, foi aplicado o Método dos Intervalos Sucessivos, desenvolvido por Guilford (1975), usado no âmbito de transportes por Correia e Wirasinghe (2007) e por Providelo e Sanches (2011). Os resultados da aplicação deste método na pesquisa com os transportadores foram expressos na Tabela 6.

**Tabela 6:** Valor de atributos no intervalo de 0 a 1 para as transportadoras

Restrições legais	Intervalo de 0 a 1	Desafios logísticos	Intervalo de 0 a 1
HORAR	1,00	ENTNOT	0,74
RHORA	0,55	HCOMER	0,96
RTAMAN	0,90	PRIVIL	0,34
LOCAL	0,00	INCENTIV	1,00
ROTAS	0,04	EXTERN	0,62
		LOCAIS	0,18
		GOVERN	0,00
		SEGUR	0,34

Observa-se, por meio da Tabela 6, que os respondentes consideram que a adequação de locais para carga e descarga é o atributo mais importante do bloco das RLT, visto que “10” significa que é mais comum ocorrer a ideia negativa, e “0”, a ideia positiva, seguido pelo impacto das

restrições locais na escolha das rotas. O quesito de menor impacto foram as restrições locais no horário de entrega. Já no caso dos DLT o maior impacto foi atribuído a resposta do governo aos pedidos de melhoria no setor de transporte urbano, seguido dos locais para carga e descarga. O atributo de menor impacto observado é o de concordância com incentivo monetário do governo às entregas fora de horário comercial.

Os resultados da Análise Fatorial e MIS caminharam para a mesma direção. Ao se comparar o presente estudo com o de Furquim et al. (2018), os principais anseios quanto as restrições locais são os mesmos, ou seja, a falta de locais para carga e descarga. Porém a amostra entrevistada em Sorocaba, definiu como principal desafio logístico a realização de entregas fora do horário comercial. Foi possível verificar que as cidades de médio porte tendem a apresentar como principal elemento dificultador das operações das transportadoras a falta de locais para carga e descarga, entretanto, quanto aos desafios logísticos, não foi diagnosticado um padrão para as cidades de Niterói e Sorocaba.

Os problemas logísticos detectados em Niterói podem ser solucionados aplicando experiências relatadas na literatura, como a partir de simulação de impactos do TUC na ocupação das ruas (Gonzalez-Feliu et al, 2012), cooperação entre o setor público e privado para aumentar a eficiência do TUC, inserção de tecnologia da informação no contexto do TUC (Visser et al., 1999), incentivar transportadoras a consolidarem suas mercadorias cujos locais de entrega são próximos, reduzir frequência de entregas, melhor uso de locais de carga e descarga fora da rua quando disponíveis, melhoria de rotas de entrega por parte das transportadoras e uso de centros de consolidação (Cherrett et al., 2012).

## 5. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo analisar os principais desafios logísticos e dificuldades de distribuição e recebimento de mercadorias, sob o ponto de vista de empresas transportadoras que atuam em centros urbanos de médio porte no Brasil, adotando a cidade de Niterói como objeto de estudo.

Conclui-se, por meio desse estudo, que a falta de locais para realizar as operações de carga e descarga é o principal obstáculo na entrega urbana e possivelmente causa de grande número de autuações recebidas pelas transportadoras por estacionarem em local inadequado. Apesar desses impasses, as empresas transportadoras que atuam em Niterói classificam como positivo seu desempenho no comércio, principalmente em relação à alta utilização de veículos e motoristas (que estão correlacionados) e aos poucos desvios do trajeto roteirizado.

Quanto aos desafios logísticos, o principal impacto considerado foi a não resposta do governo aos pedidos de melhoria no setor de transporte urbano. A possibilidade de incentivo monetário do governo a entregas fora do horário comercial apresentou forte relação com a entrega noturna e a entrega fora de horários comerciais, mostrando que há um potencial nicho de mudança de rotina por parte das transportadoras.

A interpretação dos resultados das entrevistas, tanto das transportadoras, quanto dos varejistas de Niterói (Souza et al. 2018) apontam que as principais soluções para a melhoria da mobilidade urbana local são planejar o aumento das áreas destinadas às operações de carga e descarga, estudar políticas de incentivos monetários para recebimento noturno e consequente melhoria do

trânsito local, além de estimular entregas com veículos de menor porte ou ainda bicicletas quando possível.

Este estudo foi baseado em uma pesquisa *survey* aplicada a transportadoras, contudo, notou-se dificuldade em obter dados exatos quanto a distância média percorrida por rota e distância percorrida até a primeira entrega, por exemplo, evidenciando falta de um planejamento completo e ausência de banco de dados por parte das transportadoras. Outra limitação do estudo é o uso da escala Likert de 0 a 10 possivelmente não expressar com exatidão as diferenças de opiniões entre os entrevistados, necessitando também de maiores explicações da escala para reduzir erros.

Para estudos futuros, sugere-se uso de modelagens para identificar melhores locais para adicionar vagas de carga e descarga, simulações de consequências de mudanças de leis restritivas de tempo e espaço, além de setorização da área de estudo para direcionar ações de poder público mais específicas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, J.; Anderson, S.; Browne, M.; Jones, P. (2000) A framework for considering policies to encourage sustainable urban freight traffic and goods/service flows - Report 3: Making urban goods and service operations more sustainable: policy measures and company initiatives. London: *University of Westminster*.
- Akinlabi e Mbohwa (2016). Evaluating Operational Challenges of Road Freight System. *Proceedings of the WCECS, Vol II*. San Francisco, USA.
- Anand, N.; Quak, H.; Duin, R.; Tavasszy, L. (2012) City logistics modeling efforts: Trends and gaps – A review. The Seventh International Conference on City Logistics. *Procedia – Social Behavioral Sciences* 39, pag.
- Arvindsson, N. (2013) The milk run revisited: A load factor paradox with economic and environmental implications for urban freight transport. *Transportation Research Part A*, v. 51, p. 56–62.
- Bestufs (2007) Good practice guide on urban freight. *Best Urban Freight Solution Report*. 84 p. 101-115.
- Callegari-Jacques, S. M. (2003). Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: *Artmed*.
- Cherret, T.; Allen, J.; McLeod, S.; Hickford, A.; Browne, M. Understanding urban freight activity – key issues for freight planning. *Journal of Transport Geography* 24 (2012) pg. 22-32.
- Correia, A.R., Wirasinghe, S.C (2007) Development of level of service standards for airport facilities: application to São Paulo International Airport. *J. Air Transp. Manag.* 13, 97–103.
- Decreto nº 11356/2013. Procuradoria Geral do Município de Niterói. 2013.
- Furquim, T. S. G.; J. G. V. Vieira e R.M. Oliveira (2018) Restrições de carga urbana e desafios logísticos: Percepção de varejistas e motoristas em Sorocaba. *Transportes (Rio de Janeiro)*, v.26, p. 142-156, 2018.
- Gonzalez-Feliu, J.; Ambrosini, C.; Pluvinet, P.; Toilier, F.; Routhier, J. A simulation framework for evaluating the impacts of urban goods transport in terms of road occupancy. *Journal of Computational Science* 3 (2012) pg. 206-215.
- Guilford, J.P. (1975) Psychometric Methods, 2nd edn. *Mc-Graw Hill Publishing Co*, London (1975).
- 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. *Transp. Research A*, v. 42, p.392–413.
- IBGE (2017). Infográfico. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15/08/2018.
- ITDP (2014). Institute for Transportation and Development Policy. Padrão de Qualidade TOD, v. 2. Disponível em: [https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/03/TOD2\\_Portugues.pdf](https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/03/TOD2_Portugues.pdf), Acesso em: 12 fev. 2019
- Lima Júnior, O. F. (2017) A carga na cidade: hoje a amanhã. Disponível em: [http://www.emdec.com.br/ciclo2012/downloads/10\\_08\\_AGO\\_ArtigoFuturoTransporteCargas.pdf](http://www.emdec.com.br/ciclo2012/downloads/10_08_AGO_ArtigoFuturoTransporteCargas.pdf). Acesso: 30/08/2018.
- Malhotra, N. (2001). Pesquisa de marketing. 3.ed. Porto Alegre: *Bookman*.
- Mckinnon, A., S. Cullinane e M. Browne (2010) Green logistics: improving the environmental sustainability of logistics. V.1 *Londres, Philadelphia, Nova Delhi, Kogan Page*.
- Muñuzuri, J., Cuberos, M., Abaurrea, F., e Escudero, A. (2017) Improving the design of urban loading zone systems. *Journal of Transport Geography*, v. 59, p. 1–13.
- Oliveira, C. M.; R. A. M. Bandeira; G. V. Goes; D. N. S. Gonçalves e M. D. A. D'Agosto (2017) Sustainable

- Vehicles-Based Alternatives in Last Mile Distribution of Urban Freight Transport: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 9, 1324.
- ONU (2014). World Urbanization Prospects. *Economic & Social Affairs*. 2014 Revision.
- Pronello, C.; Camusso, C.; Valentina, R. (2016) Last mile freight distribution and transport operators's needs: which targets and challenges? *World Conference on Transport Research – WTCTR Shanghai*.
- Providelo, J. K.; Sanches, S. P. (2011) Roadway and traffic characteristics for bicycling. *Transportation*, v. 38, p. 765-777.
- Puckett (2009). Improving our understanding of freight travel decision making: motivations, constraints, incentives and interactions. Resource Paper, IATBR Conference, Jaipur, India.
- Sanches Junior, P. F. (2008) Logística de Carga Urbana: uma análise da realidade brasileira. Tese de Doutorado (Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas). Campinas, SP.
- Souza, T. D.; F. S. Toledo; Bandeira, R. A.M.; Campos, V. B. G, Andrade Neto, W. P. (2018) Desafios logísticos e restrições da distribuição: análise baseada na perspectiva dos varejistas de Niterói – RJ. Anais do XXXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Gramado, RS.
- Stathopoulos, A.; Valeri, E. e Marcucci, E. (2012) Stakeholder reactions to urban freight policy innovation. *Journal of Transport Geography*, v. 22, p. 34–45.
- United Nations, D. E. S. A. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. 2015.
- Visser, J.; Binsbergen, A. v.; Nemoto, T. Urban Freight transport policy and planning. First International Symposium on City Logistics, 1999.