

ELEMENTOS FACILITADORES E RESTRITIVOS DA LOGÍSTICA DE ENTREGA NA CIDADE INTELIGENTE

FACILITATING AND CONSTRAINING ELEMENTS OF DELIVERY LOGISTICS IN THE SMART CITY

WANDERSON FERNANDES MODESTO DE OLIVEIRA
UNIVERSIDADE POTIGUAR UNP

LUCIANA GONDIM DE ALMEIDA GUIMARÃES

SUELY XAVIER DOS SANTOS
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)

LUANA ARAÚJO MATOS
UNIVERSIDADE POTIGUAR UNP

Nota de esclarecimento:

O X SINGEP e a 10ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias 26, 27 e 28 de outubro de 2022.

Agradecimento à órgão de fomento:

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001."

ANOS
SINGEP

ELEMENTOS FACILITADORES E RESTRITIVOS DA LOGÍSTICA DE ENTREGA NA CIDADE INTELIGENTE

Objetivo do estudo

Identificar e mensurar os elementos que facilitam e os que restringem a atividade da logística de entrega nas mercadorias na Cidade Inteligente.

Relevância/originalidade

Está na importância do resultado da entrega efetiva das mercadorias, para o desenvolvimento social, econômico e ambiental sob a perspectiva da Cidade Inteligente, uma vez que ele investiga os elementos que facilitam e que restringem essa entrega.

Metodologia/abordagem

Pesquisa quantitativa, de enfoque descritivo, realizada com gestores de logística de empresas transportadoras de cargas de todos os estados brasileiros, por meio de questionário em escala Likert de 5 itens. Utilizou-se software SPSS Statistic e Análise Fatorial Confirmatória para mensuração das variáveis.

Principais resultados

Uma eficiente educação de trânsito, envolvendo motoristas e pedestres, a existência de sinalização do trânsito visível, de placas identificando os nomes dos logradouros e os imóveis tendo numeração regular foram os elementos mais facilitadores e a inexistência de estacionamento o mais restritivo.

Contribuições teóricas/metodológicas

Ele confirmou pela pesquisa survey, o que a literatura pesquisada sinaliza: que os elementos facilitadores interferem no processo de logística de entrega das mercadorias, contribuindo para que essa entrega aconteça em um contexto de maior rapidez, menor custo e impacto ambiental.

Contribuições sociais/para a gestão

Têm relação com os resultados das ações de criação dos elementos facilitadores da logística de entrega, bem como da eliminação dos que restringem essa atividade logística, pois terá contribuirá o desenvolvimento social, econômico e financeiro da Cidade Inteligente.

Palavras-chave: Logística de Entrega, Elementos facilitadores da Logística de Entrega, Elementos restritivos da Logística de Entrega, Cidade Inteligente

FACILITATING AND CONSTRAINING ELEMENTS OF DELIVERY LOGISTICS IN THE SMART CITY

Study purpose

Identify and measure the elements that facilitate and those that restrict the activity of the logistics of delivering goods in the Smart City.

Relevance / originality

It is in the importance of the result of the effective delivery of goods, for the social, economic and environmental development from the perspective of the Smart City, since it investigates the elements that facilitate and that restrict this delivery.

Methodology / approach

Quantitative research, with a descriptive approach, carried out with logistics managers of cargo transport companies in all Brazilian states, using a 5-item Likert scale questionnaire. SPSS Statistic and Confirmatory Factor Analysis were used to measure the variables.

Main results

An efficient traffic education, involving drivers and pedestrians, the existence of visible traffic signs, signs identifying the names of the streets and the properties having regular numbering were the most facilitating elements and the lack of parking the most restrictive.

Theoretical / methodological contributions

He confirmed by the survey research, what the researched literature indicates: that the facilitating elements interfere in the logistics process of delivery of goods, contributing to this delivery to happen in a context of greater speed, lower cost and environmental impact .

Social / management contributions

These are related to the results of actions to create the elements that facilitate delivery logistics, as well as the elimination of those that restrict this logistics activity, as it will contribute to the social, economic and financial development of the Smart

Keywords: Delivery Logistics, Facilitating elements of Delivery Logistics, Restrictive Elements of Delivery Logistics, Smart City

1 Introdução

A cidade é o local de maior concentração de atividades econômicas e sociais e a logística é crucial para a sustentabilidade e a economia da cidade (Tadic, Zecevic, & Krstic, 2014). Nesse sentido, o transporte de mercadorias que ocorre nas áreas urbanas é uma atividade essencial para o desenvolvimento econômico e para o funcionamento das cidades, uma vez que é responsável pelo suprimento direto nas lojas, indústrias, órgãos públicos e residências (Crainic, Ricciard, & Storchi, 2009; Dablanc *et al.*, 2013).

Para que as lojas, indústrias e residências se beneficiem da distribuição urbana de mercadorias, os produtos e serviços necessitam serem entregues. Neste caso, Isa *et al.* (2019), Morganti e Gonzalez-Feliu (2015) e Tadic, Zecevic e Krstic (2014) destacam que os principais atores envolvidos com a logística de entrega são os Centros de Distribuição, as transportadoras, os provedores logísticos e o motorista entregador, uma vez que são os responsáveis diretos no processo de entrega das mercadorias no destino final.

Os desafios da logística para a entrega de bens são intensificados com o aumento da população nas cidades. Para os autores Gómez-Marín, Arango-Serna e Serna-Urán (2018) e Rose *et al.* (2016), o constante crescimento da população nas cidades tem afetado os processos de logística de entrega, devido ao maior volume de demanda por bens e serviços, produzindo um aumento na atividade e no número de processos logísticos nas áreas urbanas, o que se processa em um número maior de viagens e no agravamento das externalidades: congestionamentos, poluição, acidentes e dos custos de distribuição.

Acrescenta-se a isso, que a tendência de crescimento do comércio eletrônico ocasionou a fragmentação da demanda, que, por sua vez, favoreceu o surgimento de pedidos menores e personalizados, requerendo uma operação logística mais complexa (Allen *et al.*, 2018; Schewel & Schipper, 2012; Viu-Roig & Alvarez-Palau, 2020). A chave para superar esses desafios é que as cidades se tornem “inteligentes” – ou seja, integradas às atuais tecnologias pioneiras, como aprendizado de máquina, inteligência artificial e análise de big data. Assim, o conceito de Cidade Inteligente tornou-se parte integrante do discurso da urbanização contemporânea (Büyükoçkan & Ilıcak, 2022). De acordo com Kobayashi *et al.* (2017), as cidades inovadoras necessitam atentar para a inclusão social e tecnologias verdes, aliadas à gestão inteligente do espaço geográfico, visando o desenvolvimento urbano sustentável de novos territórios.

Nesse contexto, Höjer e Wangel (2015) afirmam que Cidade Inteligente e Sustentável é uma cidade que atende às necessidades de seus habitantes do presente, sem comprometer a capacidade de gerações futuras de satisfazerem as suas necessidades e, assim, que não extrapole as limitações ambientais locais, tendo suporte das tecnologias de informação e comunicação. Na mesma direção, Komninos (2009) acrescenta que Cidade Inteligente é a integração de sistemas, infraestruturas e serviços, mediados por tecnologias facilitadoras, que por sua vez, proporcionam um novo tipo de ambiente inovador, que exige o desenvolvimento integral e equilibrado de habilidades criativas, instituições orientadas para a inovação, rede banda larga e espaços colaborativos virtuais. Büyükoçkan & Ilıcak (2022) ressaltam que uma das funções mais importantes dentro da estrutura de uma Cidade Inteligente é a “mobilidade”, que se refere ao fluxo de todas as pessoas, bens/serviços, transporte e informação dentro e através da cidade e que pode ser definido, genericamente, como todas as atividades logísticas realizadas no ambiente urbano.

Daí surge a importância da identificação e mensuração dos elementos que facilitam e os que restringem a efetiva entrega das mercadorias na destinação final, nas Cidades Inteligentes, para que melhor contemplem a satisfação dos usuários das cadeias de suprimentos, a minimização dos custos, a melhoria da qualidade de vida dos moradores das cidades e a redução dos impactos ambientais (Nuzzolo & Comi, 2014).

Dentro deste contexto, este artigo objetiva identificar e mensurar os elementos que facilitam e os que restringem a atividade da logística de entrega nas mercadorias na Cidade Inteligente.

Além da seção introdutória, este trabalho está estruturado da seguinte forma: na seção 2, é apresentada o contexto teórico em que a pesquisa foi desenvolvida; na seção seguinte, a metodologia e procedimentos utilizados para alcançar o objetivo; na seção 4, é feita a análise e discussão dos resultados e na seção 5, são mostradas as considerações finais e apontadas as sugestões para pesquisas futuras. Por fim, na seção 6, são apresentadas as referências utilizadas ao longo deste estudo.

2 Referencial teórico

2.1 Cidades Inteligentes

Com mais da metade da população mundial vivendo em cidades já no início do século XXI, o desenvolvimento sustentável tornou-se uma questão urbana fundamental (Phillis, Kouikoglou & Verdugo, 2017; Vojnovic, 2014). Nesse caso, para que seja verdadeiramente inteligente, uma cidade deve ser também sustentável (Yigitcanlar *et al.*, 2019). Uma Cidade Inteligente, de acordo com Chang *et al.* (2018), é aquela que busca atingir suas metas de sustentabilidade com o suporte de tecnologias modernas, investindo também no desenvolvimento do capital humano, social e ambiental para gerar um desenvolvimento urbano sustentável (Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2011). Para Ivaldi *et al.* (2020) e Yigitcanlar & Kamruzzaman (2018), a expressão “Cidades Inteligentes e Sustentáveis” é mais adequada para definir o modelo de convivência no ambiente urbano a ser buscado no presente século.

Cohen (2012) ressalta que, em vez de enfatizar a relação da Cidade Inteligente apenas com o setor de tecnologia, a ideia de inteligência deve ser integrada a seis dimensões juntas: pessoas, economia, meio ambiente, vida, governança e mobilidade, para descobrir como uma cidade necessita ser no século 21. A ideia é combinar os fluxos de cargas e passageiros com os recursos da rede urbana (infraestruturas, veículos, etc.) para otimizar a eficiência do sistema global de mobilidade urbana (Senne, Lima, & Favaretto, 2021), uma vez que a logística urbana é crucial para a qualidade de vida dos cidadãos, para o aumento da competitividade urbana e para o desenvolvimento econômico sustentável (Büyükoçkan & Ilıcak, 2022).

Para Büyükoçkan e Ilıcak (2022), a cidade precisa de um bem planejado sistema de logística urbana para ser habitável e competitiva, dentro da estrutura dos princípios de sustentabilidade. Segundo esses autores, uma função importante no modelo de Cidade Inteligente é a “mobilidade”, que se refere ao fluxo de pessoas, mercadorias, serviços, transporte e informação dentro e através da cidade. Continuam os autores:

A logística urbana cuida da tentativa de resolver os problemas relacionados com esse fluxo. Isso é feito através da otimização dos serviços logísticos realizados por diferentes empresas,

levando em consideração as condições de tráfego, impacto ambiental e consumo de energia dentro da cidade, com o objetivo de torná-los mais eficientes (Büyükoçkan & Ilıcak, 2022, p. 1).

Senne, Lima, & Favaretto (2021) sustentam que é necessário modificar o comportamento das pessoas para a implementação de um eficaz sistema de transporte urbano sustentável, que abranja o transporte de pessoas e de mercadorias. Para tanto, os autores apontam para algumas estratégias-chave a serem consideradas para atingir esse objetivo: (i) zonas exclusivas para pedestres em áreas de alta circulação dos mesmos; (ii) faixas exclusivas para ônibus e bicicletas; (iii) taxas de estacionamento justas; (iv) foco maior na manutenção da infraestrutura rodoviária, em vez da construção de novas infraestruturas; e, (v) campanhas educativas e de conscientização de motoristas e de pedestres (Poiani & Stead, 2015).

Portanto, há uma busca por novas soluções que permitam aumentar a eficiência da entrega na destinação final (Mangiaracina *et al.*, 2019) e, para tanto, Seghezzi *et al.* (2020) propõem três soluções principais: (i) soluções que otimizam a entrega tradicional em domicílio (nos veículos usuais, mas sem compromisso com a efetiva entrega); (ii) soluções alternativas à entrega tradicional em domicílio, as quais já estão sendo usadas pelas empresas (por exemplo, armários de encomendas); e, (iii) soluções tecnologicamente avançadas e inovadoras.

2.2 Logística de Entrega

Coincidindo com o rápido crescimento do varejo *omni-channel*, da crescente urbanização das cidades, da mudança no comportamento do consumidor e do foco maior na sustentabilidade, o interesse acadêmico na área de logística de última milha aumentou significativamente (Olsson, Hellström, & Pålsson, 2019). No mesmo sentido, Alho (2015) fundamenta a relevância da logística de entrega por ser o alicerce para sustentar o atual estilo de vida do consumo urbano. Além do aumento populacional, os desafios complexos da logística de entrega se acentuam em função da tendência dos consumidores de fazerem compras menores (Browne *et al.*, 2010) e das lojas varejistas buscarem possuir menos estoque e terem uma maior variedade de produtos (Giuliano *et al.*, 2013), o que gera uma demanda crescente por transporte de cargas e aumenta as externalidades negativas causadas por veículos de carga (Iwan *et al.*, 2018; Schoemaker *et al.*, 2006).

A logística de entrega é a última parte do processo de logística da cadeia de abastecimento que envolve um conjunto de atividades que são necessárias para o processo de entrega no ponto final (Hsiao *et al.*, 2018). Esse processo é crítico porque é o responsável pela entrega de produtos aos clientes finais e, atualmente, é considerada uma das seções mais caras, menos eficientes e mais poluentes de toda a atividade da logística (Gevaers, Van de Voorde, & Vanelander, 2011; Wang *et al.*, 2016).

2.2.1 Elementos Facilitadores e Restritivos da Logística de Entrega

Os elementos facilitadores e restritivos da logística de entrega são os fatores que facilitam (ou que dificultam) a atividade de distribuição de mercadorias, os quais podem ter origem em leis estabelecidas pela Administração Pública, inovações tecnológicas, obras de infraestrutura nas vias, estado de conservação das ruas, calçadas e estacionamentos e sinalização do trânsito conservada e visível, dentre outros (Oliveira, 2022).

Os autores Browne *et al.* (2012), Moreira (2012), Ogden (1992) e Stathopoulos, Valeri e Marcucci (2012) vêm que a existência de áreas reservadas para carga e descarga é um fator importante que facilita a distribuição de mercadorias, principalmente, nos centros comerciais, os quais, geralmente, são localizados em ambientes com intenso tráfego de trânsito e de pessoas.

Nourinejad *et al.* (2014) adiciona que as políticas de estacionamento envolvem restrições de tempo, estratégias de preços, gestão de espaços físicos e fiscalização do estacionamento, os quais resultam na melhor ocupação desses espaços, facilitando os veículos que necessitam estacionar para fazer as entregas (ou as coletas) dos produtos. Os autores Banaszkeski e Ecco (2009), Gonçalves e Silva (2007), dos Santos Júnior *et al.* (2019) e Marques e Machado (2010) sugerem que a implantação de uma sistemática de educação do trânsito, envolvendo motoristas e pedestres, poderá contribuir para que o fluxo dos veículos e pedestres se processe com maior rapidez, segurança, menor congestionamento e acidentes. Na mesma linha, Cataia, Nobre e Aguiar (2020), de Freitas e Martins (2018) e Ré e Oliveira (2018) advogam a importância da existência da sinalização das ruas (informando a identificação dos logradouros e a numeração regular dos imóveis) e do trânsito bem conservada e visível, como um elemento que facilita a circulação de veículos e de pedestres. No Quadro 1 estão listadas as variáveis utilizadas na pesquisa de campo, relativas aos elementos facilitadores, com suas respectivas descrição e autores.

Variável	Descrição	Autor
VQF1	Melhoria das instalações de carregamento e de estacionamento na rua para veículos de carga e de serviço.	Browne <i>et al.</i> (2012); Iwan <i>et al.</i> (2018); Nourinejad <i>et al.</i> (2014); Ogden (1992); Stathopoulos, Valeri e Marcucci (2012).
VQF2	Melhoria da aplicação dos regulamentos de estacionamento para veículos que não sejam de carga.	
VQF3	A educação no trânsito envolvendo todos os motoristas	Banaszkeski e Ecco (2009); Gonçalves e Silva (2007); dos Santos Júnior <i>et al.</i> (2019); Marques e Machado (2010).
VQF4	A sinalização das ruas e do trânsito bem visível e conservada.	Cataia, Nobre e Aguiar (2020); de Freitas e Martins (2018); Ré e Oliveira (2018).

Quadro 1 – Resumo dos elementos facilitadores da Logística de Entrega

Fonte: elaboração própria dos autores (2022).

Quanto aos elementos restritivos, Cataia, Nobre e Aguiar (2020), de Freitas e Martins (2018) e Ré e Oliveira (2018) Iwan *et al.* (2018), Marcucci, Gatta, & Scaccia (2015), Morris, Korn-Houser e Kay (1999) e Taniguchi *et al.* (2001) afirmam que, quando a infraestrutura das vias públicas é precária ou de baixa qualidade (ruas buracos, má conservação de sua pavimentação, estreitas demais, com a numeração irregular dos imóveis ou sem placa informando o seu nome), a distribuição é dificultada por meio de atrasos nas entregas, aumento de consumo de combustível, maior desgaste dos veículos e danos ao meio ambiente. Na pesquisa de Petenate (2013), na qual, para 42% dos respondentes de sua pesquisa (motoristas de empresas de transportes de cargas, que fazem a distribuição urbana nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Fortaleza, Belo Horizonte, Curitiba, Guarulhos e Campinas), a maior dificuldade para realizar a entrega das mercadorias é o fator “congestionamento de trânsito”. No mesmo sentido, Conrad e Figliozzi (2010), Falcocchio e Levinson (2015),

Rahman et al. (2021) e Wen (2008), ressaltam que os congestionamentos impactam nas horas de trabalho e, consequentemente, nos custos trabalhistas, além de ocasionarem atrasos no tempo de entrega das mercadorias.

O Guia Técnico de Endereçamento de Correspondências dos Correios (2021) orienta seus clientes sobre a importância do preenchimento correto dos dados referentes ao endereçamento do destinatário da entrega, para que se evite a devolução ou demora na entrega dos mesmos. Nos trabalhos de Quak, Kok e Boer (2018), Kok *et al* (2017) e Rhodes (2016) são discutidos a meta da redução de carbono e da emissão zero de gases poluentes.

Nesse sentido, emissões zero referem-se a nenhum lançamento de gases poluentes pelos veículos, visando minimizar a poluição do ar local e, assim, reduzir seus impactos nocivos sobre os cidadãos, além de contribuir para a transição energética para o uso de energia limpa (Gdzes, 2020). Contudo, diante desse pacote da 21^a Conferência do Clima (COP21), as empresas que prestam serviços de logística nas cidades têm um grande desafio porque seus caminhões que fazem as entregas das cargas são os mais poluentes e em razão de que a disponibilização no mercado, de veículos grandes de emissão zero, ainda é limitada e de alto custo (Quak *et al.*, 2017).

Além do desafio da logística de cidades com emissão zero nos centros das cidades, a COP21 estabeleceu uma meta de longo prazo de limitar o aquecimento global a 1,5–2°C. Para tanto, torna-se necessário reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 80 a 95% até 2050, quando comparado aos níveis de 1990 (Biresselioglu *et al.*, 2018). Para atingir esse objetivo, as emissões no setor de transporte devem ser reduzidas até 2050, para mais de 60% abaixo dos níveis de 1990 (Rhodes, 2016). Isso requer um sistema de transporte seis vezes mais eficiente em termos de desempenho do transporte, por unidade de emissão de CO₂, ou seja: uma maior produtividade de carbono (KOK *et al.*, 2017). Esse aumento da produtividade de carbono deve ser feito em todos os setores de transporte, incluindo o transporte urbano de carga (Quak, Kok e Boer, 2018). No Quadro 2 estão listadas as variáveis utilizadas na pesquisa de campo, relativas aos elementos restritivos, com suas respectivas descrição e autores.

Variável	Descrição	Autor
VQR1	Rua com a numeração errada dos imóveis ou sem placa informando o seu nome	Cataia, Nobre, & Aguiar (2020); de Freitas & Martins (2018); Ré e Oliveira (2018).
VQR2	Congestionamento no trânsito	Aftabuzzaman, Currie e Sarvi (2010); Falcocchio e Levinson (2015); Petenate (2013); Rahman <i>et al.</i> (2021).
VQR3	Ruas com sérios problemas de infraestrutura: buracos, má conservação de sua pavimentação, estreitas demais, etc.	Iwan <i>et al.</i> (2018); Marcucci, Gatta, e Scaccia (2015); Morris, Kornhouser, e Kay (1999); Taniguchi <i>et al.</i> (2001).
VQR4	O endereçamento errado (ou incompleto) do local onde se fará a entrega da mercadoria	Guia Técnico de Endereçamento de Correspondências dos Correios (2021).
VQR5	A logística de emissão zero de gases poluentes	Biresselioglu et al., (2018); Quak, Kok e Boer (2018).
VQR6	A diminuição da pegada de carbono.	Kok <i>et al</i> (2017); Rhodes (2016).

VQR7	Veículos estacionados irregularmente em áreas de carga e descarga.	Dezi, Dondi e Sangiorgi (2010); Marcucci, Gatta e Scaccia (2015).
VQR8	A inexistência de áreas reservadas para estacionamento.	Browne <i>et al.</i> (2012); Iwan <i>et al.</i> (2018); Ogden (1992); Petenate (2013); Stathopoulos, Valeri e Marcucci (2012).

Quadro 2 – Resumo dos elementos restritivos da Logística de Entrega

Fonte: elaboração própria dos autores (2022).

3 Metodologia

Para atingir o objetivo estabelecido, optou-se pela pesquisa quantitativa de natureza descritiva, por meio de levantamento (Hair *et al.*, 2014; Sampieri *et al.*, 2014) e corte-transversal (de Freitas & Martins, 2018), pois teve como objetivo quantificar os dados coletados junto aos participantes, relacionados aos elementos que facilitam e retingem a entrega das mercadorias na Cidade Inteligente. A escolha desse tipo de pesquisa justifica-se pela possibilidade de obtenção de dados para a análise estatística das variáveis, e construtos teóricos estudados, com base no teste teórico (Hair *et al.*, 2014). A população-alvo desta pesquisa abrangeu todos os sujeitos que compartilham algum conjunto de características comuns e que detêm as informações desejadas e buscadas pelo pesquisador (Malhotra, 2013). Neste estudo, optou-se pelos gestores de logística de empresas de transporte urbano de cargas de todos os estados brasileiros. A abrangência da localização geográfica da pesquisa, sendo nacional, buscou garantir uma melhor base para os resultados obtidos (Malhotra, 2013).

Considerando a viabilidade da pesquisa, optou-se por selecionar uma amostra não probabilística, por conveniência e acessibilidade, composta por sujeitos que se dispuseram a responder à pesquisa (Wilson & Laskey, 2003; Aaker *et al.*, 2012). Em relação ao tamanho da amostra, Hair *et al.* (2014), recomendam que a amostra tenha entre cinco e dez casos para cada parâmetro observado, enquanto Kline (2011) sugere pelo menos 200 respondentes, quando o tratamento dos dados utiliza recursos de modelagem de equações estruturais.

O questionário utilizou a escala do tipo Likert de 5 pontos, variando de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). As escalas Likert têm sido amplamente utilizadas para medir atributos observáveis em várias áreas de medição das Ciências Sociais (Antonialli, Antonialli, & Antonialli, 2017). Malhotra (2012) sugere que não menos de cinco e não mais de nove categorias de informação da escala Likert devem ser utilizadas e os resultados da pesquisa empírica de Chyung *et al.* (2017) e Dalmoro e Vieira (2013) apontam para as questões com cinco, sete e dez itens como os mais fáceis de serem respondidas.

O questionário teve 35 questões estruturadas. O primeiro bloco do questionário teve por objetivo a caracterização dos respondentes. O segundo tratou de questões relacionadas aos elementos facilitadores da Logística de Entrega (17 questões) e o terceiro abordou questões referentes aos elementos restritivos da Logística de Entrega (18 questões).

Para realizar esta pesquisa, os dados foram coletados nos grupos cadastrados no *LinkedIn* que se identificavam com logística. Primeiro, acessou-se a rede social para encontrar esses grupos e foi solicitado aos administradores para participar dos mesmos. Após a aprovação, foram remetidos 831 questionários para os *InMail* dos perfis selecionados dos grupos, no período de 19/06 até 31/07/2021. O total de questionários respondidos foi de 259.

Os dados coletados foram tratados com o software IBM SPSS *Statistics* v. 25. Para atingir o objetivo deste artigo (mensurar as variáveis relacionadas com os elementos facilitadores e restritivos da logística de entrega), foi adotada a técnica de análise multivariada

de dados Análise Fatorial Confirmatória (AFC). Segundo Hair *et al.* (2014), a AFC fornece um teste confirmatório da teoria de mensuração obtida da Análise Fatorial Exploratória (AFE). A AFE é uma técnica que tem sido amplamente empregada nas ciências sociais (Costello & Osborne, 2005) e que identifica as variáveis inter-relacionadas e as agrupam em um número reduzido de fatores (Dias, Silva & Macedo, 2019).

Na Análise Fatorial a existência de altas correlações das variáveis gera agrupamentos (fatores) e as cargas fatoriais medem as correlações entre as variáveis e os fatores (Hair *et al.*, 2014; Watkins, 2018). Na AFE foram verificados o grau de importância das variáveis na explicação do fenômeno estudado e a estrutura das inter-relações entre as variáveis identificadas na literatura, definindo conjuntos de fatores que são as variáveis fortemente inter-relacionadas. Esses fatores representam dimensões dentro dos dados observados (Bezerra, 2014). Na AFC realizou-se a testagem confirmatória dos valores mensurados das variáveis e de suas inter-relações encontradas na AFE (Dias, Silva & Macedo, 2019; Hair *et al.*, 2014).

4 Análise e discussão dos resultados

4.1 Caracterização dos respondentes

Quanto à localidade onde o respondente reside, a pesquisa obteve respostas de todos os estados brasileiros, sendo os dez maiores quantitativos de São Paulo (33,72%), seguido por Rio Grande do Norte e Minas Gerais (ambos com 7,57%), Paraná (7,36%), Rio de Janeiro (6,20%), Pernambuco e Rio Grande do Sul (4,65% para ambos), Santa Catarina (4,26%), Distrito Federal (2,71%) e Bahia, Ceará e Espírito Santo (cada um com 2,33%).

No que se refere ao gênero dos respondentes, tem-se que a maioria era homens (75,7% - 196 respondentes), em seguida 23,9% (62 respondentes) eram mulheres e apenas 0,4% (1 respondente) preferiu não se identificar.

A faixa etária dos respondentes revelou que a maioria (69,1%) possui a idade entre 31 e 50, seguido pela faixa de idade entre 51 e 60 anos (16,6%). Esse perfil etário demonstra um quadro de profissionais composto de adultos.

Quanto ao nível de escolaridade, a maioria disse possuir Pós-Graduação ou Especialização (44,4%), seguido por Graduação (32,4%), o que indica profissionais que têm buscado o alargamento de suas competências e conhecimentos para a melhoria do desempenho de suas tarefas nas atividades de logística, como preconizaram Zijm e Klumpp (2017).

A maior parte dos respondentes (28,9%) afirmou que exerce a atividade profissional de gestor de logística, há mais de 20 anos, seguido do período de tempo de 16 a 20 anos (20,5%). Esses dados evidenciam um adequado período de experiência (> de 16 anos) da maioria (49,4%) dos respondentes com a atividade de distribuição de mercadorias, nos centros urbanos.

4.2 Análise Fatorial

Para abordar a composição dos construtos (formação dos fatores), inicialmente foi realizada a Análise Fatorial Exploratória (AFE) - entre blocos, com rotação Varimax, quando o *Alfa* de Cronbach do modelo fatorial formado foi de 0,953, o teste KMO (0,903), a esfericidade de Bartlett (0,0000), a matriz anti-imagem (todos > 0,6), a comunalidade das

variáveis (todas > 0,5), a variância explicada total (66,26%) e as cargas fatoriais rotacionais (todas > 0,4).

Os testes/índices levantados foram considerados aptos para verificar a confiabilidade, normalidade e poder explicativo dos construtos e da escala, pois o *alfa* de Cronbach foi superior a 0,6 (considerado o limite inferior de aceitabilidade), o KMO foi superior a 0,8 (considerado admirável), O teste de esfericidade de Bartlett foi significativo ($p < 0,05$), a matriz anti-imagem apresentou valores maiores que 0,5, comunalidades maiores que 0,5, para uma variância de 66,26% e que as cargas fatoriais ultrapassaram o valor mínimo de 0,4, conforme proposto por Hair *et al.* (2014). Em seguida, foi realizada Análise Fatorial Confirmatória (AFC), que consiste em um conjunto de testes para verificar a hipótese de aderência do conjunto de itens aos fatores (Hair *et al.*, 2014). As Tabelas 1 a 4¹ mostram os resultados obtidos da AFC de quatro fatores gerados da AFE, envolvendo os valores das comunalidades, cargas fatoriais, *alfa* de Cronbach, KMO e da Variância Total Explicada.

Tabela 1 – Resultados da AFC do Fator: Restrições Diversas (RED)

Variável	Descrição	Comunalidade**	Carga Fatorial**
VQR2	O congestionamento no trânsito.	0,702	0,838
VQR1	Rua com a numeração errada ou sem placa informando o seu nome.	0,686	0,828
VQR3	Ruas com sérios problemas de infraestrutura: buracos, má conservação de sua pavimentação, estreitas demais, etc.	0,684	0,827
VQR4	O endereçamento errado (ou incompleto) do local onde se fará a entrega da mercadoria.	0,655	0,809
<i>Alpha</i> de Cronbach			0,937
KMO			0,897
Teste de Esfericidade de Bartlett			2041,504*
Variância Total Explicada			64,41%

Fonte: elaboração própria dos autores, tendo como base relatório do IBM SPSS STATISTIC® (2022).

*Nível de significância 0,000, portanto $p < 0,05$

**Método de Extração: análise de Componente Principal.

De acordo com a Tabela 1, VQR2 (o congestionamento no trânsito) é o elemento restritivo que mais impacta negativamente na distribuição de mercadorias, seguido por VQR1 (rua com a numeração errada ou sem placa informando o seu nome) e VQR3 (ruas com sérios problemas de infraestrutura: buracos, má conservação de sua pavimentação, estreitas demais, etc.), com cargas fatoriais de 0,838, 0,828 e 0,827, respectivamente. Observa-se que esses elementos são comuns nos centros urbanos (Aftabuzzaman, Currie, & Sarvi, 2010; Rahman *et al.*, 2021) e são fatores que interferem negativamente nos processos de entrega das mercadorias, conforme a literatura afirma a respeito. Por exemplo: o caso do elemento VQR2 (congestionamento no trânsito) ter sido apontado neste trabalho como o fator que mais restringe a distribuição urbana de mercadorias, corrobora com a investigação de Petenate (2013), na qual, para 42% dos respondentes de sua pesquisa (motoristas de empresas de transportes de cargas, que fazem a distribuição urbana nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Fortaleza, Belo Horizonte, Curitiba, Guarulhos e Campinas), a maior dificuldade para realizar a entrega das mercadorias é o fator “congestionamento de trânsito”. No mesmo sentido, Falcocchio e Levinson (2015) e Rahman *et al.* (2021), ressaltam que os congestionamentos impactam nas horas de trabalho e, conseqüentemente, nos custos trabalhistas, além de ocasionarem atrasos no tempo de entrega das mercadorias.

Quanto aos elementos VQR1 (rua com a numeração errada ou sem placa informando o seu nome) e VQR3 (ruas com sérios problemas de infraestrutura: buracos, má conservação de sua pavimentação, estreitas demais, etc.), com cargas fatoriais na ordem de 0,828 e 0,827, respectivamente, percebe-se que eles tratam de questões relacionadas com o estado de conservação da infraestrutura utilizada para a mobilidade urbana: calçamentos, pavimentação das ruas, sinais luminosos de trânsito, placas de sinalização, sinalização nos pavimentos das vias e placas de identificação dos logradouros, para citar alguns (Cataia, Nobre, & Aguiar, 2020; de Freitas & Martins, 2018). Esses resultados alinham-se com a perspectiva de que, quando a infraestrutura urbana é inadequada, deficiente ou inexistente, causa sérios problemas à movimentação das transportadoras nos centros urbanos e também aos processos de mobilidade urbana (Iwan *et al.*, 2018; Marcucci, Gatta, & Scaccia, 2015; Morris, Kornhouser, & Kay, 1999; Taniguchi *et al.*, 2001).

VQR4 (o endereçamento errado (ou incompleto) do local onde se fará a entrega da mercadoria) foi o elemento restritivo que ficou em sexto lugar, com a carga fatorial de 0,809. Esse elemento prejudica a atividade de entrega porque o veículo desperdiçará tempo para fazer a entrega, tentando encontrar o endereço correto, aumentará seus custos e poderá atrasar as demais entregas. Essa perspectiva referente aos problemas devido ao endereçamento errado está alinhada com o Guia Técnico de Endereçamento de Correspondências dos Correios (2021).

Tabela 2 – Resultados da AFC do Fator: Sinalização e Educação no Trânsito (SET)

Variável	Descrição	Comunalidade**	Carga Fatorial**
VQF3	A educação no trânsito envolvendo todos os motoristas.	0,680	0,825
VQF4	A sinalização das ruas e do trânsito bem visível e conservada.	0,590	0,768
<i>Alpha</i> de Cronbach			0,785
KMO			0,746
Teste de Esfericidade Bartlett			301,625*
Variância Total Explicada			61,19%**

Fonte: elaboração própria dos autores, tendo como base relatório do IBM SPSS STATISTIC® (2022).

*Nível de significância 0,000, portanto $p < 0,05$

**Método de Extração: análise de Componente Principal.

O elemento VQF3 (a educação no trânsito envolvendo todos os motoristas), com carga fatorial de 0,825 foi destacado como o elemento facilitador mais importante. Tal resultado encontra consonância nos estudos de Banaszkeski e Ecco (2009), Gonçalves e Silva (2007) e dos Santos Júnior *et al.* (2019), os quais defendem que a transformação do comportamento do motorista no trânsito, por meio da educação, é a principal ferramenta para que se possa alcançar a solução dos problemas da extrema violência do trânsito brasileiro. De igual modo, Marques e Machado (2010) entendem que, para que o trânsito se torne mais seguro, pressupõe mais educação para o condutor e pedestre.

A variável VQF4 (a sinalização das ruas e do trânsito bem visível e conservada), com carga fatorial de 0,768, foi o terceiro elemento que mais facilita a distribuição. Essa variável é composta por itens que dizem respeito ao estado de conservação da infraestrutura utilizada pelos veículos nos seus deslocamentos: sinais luminosos de trânsito, placas de sinalização, sinalização nos pavimentos das vias e placas de identificação dos logradouros (Cataia, Nobre, & Aguiar, 2020; de Freitas & Martins, 2018; Ré & Oliveira, 2018). A Confederação Nacional do Transporte (CNT) divulgou o estudo “Logística urbana: restrições aos caminhões?”, realizado em 2018, no qual foram analisadas as condições do transporte de carga nas capitais

de São Paulo, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Goiânia, Recife e Manaus. Uma das soluções apontadas pelos participantes para aprimorar o transporte urbano de cargas foi melhorar a sinalização e a fiscalização de trânsito. Segundo essa pesquisa, divulgar, dar mais clareza e visibilidade às restrições ao transporte de carga, divulgar rotas alternativas e ampliar a fiscalização, especialmente nas áreas de carga e descarga, são fatores que facilitam a logística de entrega.

Tabela 3 – Resultados da AFC do Fator: Sustentabilidade Ambiental (SA)

Variável	Descrição	Comunalidade	Carga Fatorial**
VQR5	A logística de emissão zero de gases poluentes.	0,871	0,933
VQR6	A diminuição da pegada de carbono.	0,797	0,893
<i>Alpha</i> de Cronbach			0,832
KMO			0,629
Teste de Esfericidade Bartlett			382,811*
Variância Total Explicada			75,02%

Fonte: elaboração própria dos autores, tendo como base relatório do IBM SPSS STATISTIC® (2022).

*Nível de significância 0,000, portanto $p < 0,05$

**Método de Extração: análise de Componente Principal

O elemento VQR5 (a logística de emissão zero de gases poluentes), com carga fatorial de 0,933 mostrou ser a perspectiva futura mais importante, quase uma unanimidade entre os respondentes. O cuidado com a preservação do meio ambiente tem estado na pauta administrativa das empresas e, conforme articulam Quak, Kok e Boer (2018), a logística de emissão zero é um dos principais desafios das transportadoras de cargas nos centros urbanos, para tratar questões relacionadas com as mudanças climáticas e impedir que as temperaturas globais subam para mais de 2° até 2100 (Topsector Logistiek, 2016).

A diminuição da pegada de carbono (VQR6) é a segunda maior perspectiva futura, com carga fatorial de 0,893. Esse resultado se alinha com Rhodes (2016), quando comenta que as transportadoras de cargas para atingir o objetivo da redução da pegada de carbono, as emissões no setor de transporte devem ser reduzidas até 2050, para mais de 60% abaixo dos níveis de 1990. Para tanto, é necessário um sistema de transporte seis vezes mais eficiente por unidade de emissão de CO₂ (Kok *et al.*, 2017).

Tabela 4 – Resultados da AFC do Fator: Sem Estacionamento (SE)

Variável	Descrição	Comunalidade	Carga Fatorial**
VQR7	Veículos estacionados irregularmente em áreas de carga e descarga.	0,816	0,903
VQR8	A inexistência de áreas reservadas para estacionamento.	0,816	0,903
<i>Alpha</i> de Cronbach			0,774
KMO			0,500
Teste de Esfericidade Bartlett			130,866*
Variância Total Explicada			81,61%

Fonte: elaboração própria dos autores, tendo como base relatório do IBM SPSS STATISTIC® (2022).

*Nível de significância 0,000, portanto $p < 0,05$

**Método de Extração: análise de Componente Principal.

As variáveis deste fator se referem aos problemas causados pela inexistência de estacionamento para veículos de cargas e tiveram iguais cargas fatoriais altas. Os elementos

VQR7 (veículos estacionados irregularmente em áreas de carga e descarga) e VQR8 (a inexistência de áreas reservadas para estacionamento), com a mesma carga fatorial de 0,903, diz respeito aos problemas causados pela inexistência de espaço para estacionar o veículo para realizar a entrega da mercadoria. Entre todas as 18 variáveis do questionário, da seção de Elementos Restritivos, essas foram pontuadas como as que mais restringem a entrega das mercadorias. Esses resultados confirmam o trabalho de Dezi, Dondi e Sangiorgi (2010), que citam o “estacionamento” duplo e o estacionamento irregular na pista, como fatores que dificultam a entrega. No mesmo sentido, Browne *et al.* (2012), Ogden (1992) e Stathopoulos, Valeri e Marcucci (2012), sustentam que a inexistência de áreas reservadas para carga e descarga é um fator que restringe a entrega de mercadorias, principalmente nos centros comerciais, que geralmente são localizados em locais com intenso trânsito de veículos e de pessoas, de modo que há necessidade desses espaços reservados para a atividade de logística de entrega. Os autores Stathopoulos, Valeri e Marcucci (2012) comentam que, quando não há local disponível para estacionamento, o veículo que fará a entrega terá que circular até achar um, atrasando as entregas, aumentando os custos da transportadora, além de intensificar o problema de congestionamento pois, para fazer a entrega, o veículo terá que permanecer em movimentação nas ruas mais tempo do que o necessário.

5 Considerações finais

Esta pesquisa teve como objetivo identificar e mensurar os elementos que facilitam e os que restringem a atividade da logística de entrega nas mercadorias. Para isso, realizou-se testes estatísticos para a geração de uma escala com parâmetros recomendados. A primeira etapa da análise consistiu na Análise Fatorial Exploratória (AFE), a fim de obter a composição dos construtos (formação dos fatores). Em seguida, procedeu-se com a Análise Fatorial Confirmatória (AFC) com vistas a verificar a hipótese de aderência do conjunto de itens aos fatores. Os resultados demonstram, com base nas métricas de normalidade e consistência estatística, que os dados atendem à tais parâmetros.

Assim, foram identificados e mensurados os principais elementos que facilitam e os que restringem a entrega das mercadorias na cidade. As respostas demonstram que são da competência da administração pública a intervenção eficiente (do ponto de vista da logística de entrega), objetivando a criação e manutenção das vias públicas (calçadas, pavimentação e iluminação das ruas, identificação dos logradouros, numeração dos imóveis, criação de estacionamentos, sinalização e fiscalização do trânsito, que inclui os veículos estacionados irregularmente), pois tais elementos facilitam ou restringem as entregas, conforme vistos na seção anterior.

Tem-se que, por existir uma relação direta entre a distribuição de mercadorias e a poluição ambiental e, devido à pressão imposta a todos os países-membros da ONU a fim de que se cumpra o acordo da Cúpula do Clima (COP21), faz-se necessário que as transportadoras adotem a utilização de veículos não poluentes e as inovações tecnológicas, para que realizem suas entregas com maior rapidez, menor custo e impacto ambiental, uma vez que a logística de emissão zero e a redução da pegada de carbono foram apontadas como os elementos com maior impacto na realização da atividade da logística de entrega.

É a gestão do conflito dos interesses entre os atores usuários das vias públicas (governos, motoristas particulares, motociclistas, ciclistas, pedestres, ônibus, caminhões, transportadoras e veículos comerciais, por exemplo), os receptores das mercadorias (lojas comerciais, residências e condomínios, para citar alguns) e as transportadoras de cargas, que

tem o potencial para favorecer a criação (ou a melhoria) dos elementos facilitadores e a eliminação dos elementos restritivos, uma vez, a intervenção em algum desses elementos, para atender a demanda de alguns desses atores, poderá colidir com o interesse de outros, necessitando, por isso, de uma eficiente gestão do processo.

Salienta-se, portanto, a relevância deste estudo, porque a identificação e mensuração dos principais elementos facilitadores e restritivos da logística de entrega das mercadorias, proporcionam aos atores envolvidos com essa logística, dados que poderão ser utilizados no planejamento e na execução de medidas que desenvolvam os facilitadores e que eliminem os restritivos, potencializando a realização da distribuição nos centros urbanos, com maior rapidez, menor custo e dano ao meio ambiente, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social sob a perspectiva da Cidade Inteligente.

Para pesquisas futuras, sugere-se identificar se existe correlação entre os elementos facilitadores e restritivos e mensurá-la. Caso for feita essa mensuração, isso permitirá ao pesquisador identificar quais os elementos restritivos que mais impactam nos elementos facilitadores (ou o inverso) e em quais elementos.

Referências

Aaker, D. A., Kumar, V., Leone, R., & Day, G. S. (2012). *Marketing research*. New York, NY: Wiley Global Education.

Allen, J., Piecyk, M., Piotrowska, M., McLeod, F., Cherrett, T., Ghali, K., ... & Austwick, M. (2018). Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 61, pp. 325-338.

Alho, A. (2015). Improved Mobility and More Sustainable Urban Logistics Through the Configuration and Enforcement of (Un) loading Bays PhD Thesis. *Universidade de Lisboa– Instituto Superior Técnico*.

Antonialli, F., Antonialli, L. M., & Antonialli, R. (2017). Uses and abuses of the Likert scale: bibliometric study in the proceedings of Enanpad from 2010 to 2015. *Revista Reuna*, 22(4), pp. 1-19.

Banaszeski, A. A. & Ecco, I. (2009) *Educação para o trânsito: Um olhar para o contexto escolar*. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/educacao-para-o-transito-um-olhar-para-o-contexto-escolar/15180>. Acesso em: 13 set. 2021.

Bezerra, F. A. (2014). Análise fatorial. In: Corrar, L. J.; Paulo, E.; Dias Filho, J. M. (Coords.). *Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia*. São Paulo: Atlas.

Biresselioglu, M. E., Kaplan, M. D., & Yilmaz, B. K. (2018). Electric mobility in Europe: A comprehensive review of motivators and barriers in decision making processes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 109, pp. 1-13.

Browne, M., Allen, J., Nemoto, T., Patier, D., & Visser, J. (2012). Reducing social and environmental impacts of urban freight transport: A review of some major cities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 39, pp. 19-33.

Büyükoçkan, G., & Ilıcak, O. (2022). Smart urban logistics: Literature review and future directions. *Socio-Economic Planning Sciences*, 81, pp.1-14.

Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*, 18(2), pp. 65-82.

Cataia, M., Nobre, C. E., & de Aguiar, V. C. B. (2020). Horizontalidades e modernizações na ilha do Maranhão: investimentos em infraestrutura de mobilidade urbana do programa pró-transporte1. *Geográfica*, XXIV(3), pp. 965-988.

Chyung, S. Y., Roberts, K., Swanson, I., & Hankinson, A. (2017). Evidence-based survey design: The use of a midpoint on the Likert scale. *Performance Improvement*, 56(10), pp.15-23.

Cohen, B. (2012). What exactly is a smart city? Disponível em: <http://www.fastcoexist.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city>. Accessed 01/08/2020.

Crainic, T. G., Gendreau, M., & Potvin, J-Y. (2009). Intelligent freight-transportation systems: assessment and the contribution of operations research. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 17(6), pp. 541-557.

Dablanc, L., Giuliano, G., Holliday, K., & O'Brien, T. (2013). Best practices in urban freight management: Lessons from an international survey. *Transportation Research Record*, 2379(1), pp. 29-38.

Dalmoro, M., & Vieira, K. M. (2013). Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?. *Revista gestão organizacional*, 6(3), pp. 161-174.

de Freitas, K. A., & Martins, R. S. (2018). Alterações nos hábitos de compra e distribuição varejista. *Revista de Administração FACES Journal*, pp. 8-27.

Dezi, G., Dondi, G., & Sangiorgi, C. (2010). Urban freight transport in Bologna: Planning commercial vehicle loading/unloading zones. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(3), pp. 5990-6001.

Dias, P. D. S., Silva, H. V. R. S., & de Cássia Macedo, R. (2019). Estatísticas multivariadas na administração: importância e aplicação da análise fatorial exploratória. *Revista Eletrônica de Administração e Turismo-ReAT*, 13(1), pp. 1807-1828.

dos Santos Júnior, C. J., Pimentel, R. G., Bonfim, P. W., Calheiros, S., & Silva, J. P. (2019). Extensão universitária em educação para o trânsito: educando para a convivência segura e para cidadania. *Revista Ciência em Extensão*, 15(3), pp. 101-112.

Falcochchio, J. C., & Levinson, H. S. (2015). The costs and other consequences of traffic congestion. In *Road Traffic Congestion: A Concise Guide* (pp. 159-182). Springer, Cham.

Gdzes (2020). *C-173 Green Deal Zero Emission Stadslogistiek*. Disponível em: <https://www.greendealzes.nl/en/the-livable-city/>. Acesso em: 01 ago. 2020.

Gevaers, R., Van de Voorde, E., & Vanelslander, T. (2011). Characteristics and typology of last-mile logistics from an innovation perspective in an urban context. In *City distribution and urban freight transport*. Edward Elgar Publishing.

Giuliano, G., & Dabanc, L. (2013). Approaches to managing freight in metropolitan areas. *City Logistics Research: A Transatlantic Perspective*, 1, pp. 63-76.

Gonçalves, N. M., & Silva, S. C. R. (2007). A educação para o trânsito à luz da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). In *Congresso de Transporte e Trânsito*, 16, p. 2017.

Gómez-Marín, C. G., Arango-Serna, M. D., & Serna-Urán, C. A. (2018). Agent-based microsimulation conceptual model for urban freight distribution. *Transportation research procedia*, 33, pp. 155-162.

Hair, J. F. Jr., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis*. 7.th. ed. Harlow: Pearson.

Höjer, M., & Wang, J. (2015). Smart sustainable cities: Definition and challenges. In *ICT Innovations for Sustainability* (pp. 333-349). Springer International Publishing.

Hsiao, Y. H., Chen, M. C., Lu, K. Y., & Chin, C. L. (2018). Last-mile distribution planning for fruit-and-vegetable cold chains. *The International Journal of Logistics Management*, 29(3), pp. 862-886.

Ivaldi, E., Penco, L., Isola, G., & Musso, E. (2020). Smart Sustainable Cities and the Urban Knowledge-Based Economy: A NUTS3 Level Analysis. *Social Indicators Research*, 150(1), pp. 45–72.

Kobayashi, A. R. K., Kniess, C. T., Serra, F. A. R., Ferras, R. R. N., & Ruiz, M. S. (2017). Smart sustainable cities: Bibliometric study and patent information, *International Journal of Innovation*, 5(1), pp.77-96.

Kok, R., Groot, R., Van Zy, S., Wilkins, S., Smokers, R., & Spreen, J. (2017). *Towards zero emission commercial road transport in urban areas*. TNO Publication.

Komninos, N. (2009). Intelligent cities: Towards interactive and global innovation environments. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 1(4), pp. 337-355.

Malhotra, N. K., Baalbaki, I., & Bechwati, N. N. (2013). *Marketing Research an Applied Orientation*. Harlow: Pearson.

Marcucci, E., Gatta, V., & Scaccia, L. (2015). Urban freight, parking and pricing policies: An evaluation from a transport providers' perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, 239-249.

Marcucci, E., Gatta, V., & Scaccia, L. (2015). Urban freight, parking and pricing policies: An evaluation from a transport providers' perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, 239-249.

Morganti, E., & Gonzalez-Feliu, J. (2015). City logistics for perishable products. The case of the Parma's Food Hub. *Case Studies on Transport Policy*, 3(2), 120-128.

Morris, A. G., Kornhauser, A. L., & Kay, M. J. (1999). Getting the goods delivered in dense urban areas: a snapshot of the last link of the supply chain. *Transportation Research Record*, 1653(1), pp. 34-41.

Nourinejad, M., Wenneman, A., Habib, K. N., & Roorda, M. J. (2014). Truck parking in urban areas: Application of choice modelling within traffic microsimulation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 64, pp. 54-64.

Nuzzolo, A., & Comi, A. (2014). Urban freight demand forecasting: a mixed quantity/delivery/vehicle-based model. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 65, pp. 84-98.

Ogden, K. (1992). *Urban Goods Transportation: A Guide to Policy and Planning*.

Oliveira, W. F. M. (2022). A distribuição de mercadoria na cidade: elementos facilitadores e restritivos. Tese de Doutorado

Petenate, M. (2013). Pesquisa quantitativa com transportadores. In. Debates sobre logística urbana brasileira: grupos focais. Lima Jr, O. F., & Oliveira, L. K. (eds.). *Club, Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento*, pp. 148-175.

Phillis, Y. A., Kouikoglou, V. S., & Verdugo, C. (2017). Urban sustainability assessment and ranking of cities. *Computers, Environment and Urban Systems*, 64, pp. 254-265.

Pojani, D., & Stead, D. (2015). Sustainable Urban Transport in the Developing World: Beyond Megacities. *Sustainability* 2015, 7, 7784–7805.

Quak, H., Kok, R., & den Boer, E. (2018). The Future of City Logistics—Trends and Developments Leading toward a Smart and Zero-Emission System. *City Logistics 1: New Opportunities and Challenges*, 125-146.

- Rahman, M. M., Najaf, P., Fields, M. G., & Thill, J. C. (2021). Traffic congestion and its urban scale factors: Empirical evidence from American urban areas. *International Journal of Sustainable Transportation*, 16(5), 406-421.
- Ré, E. S., & Oliveira, V. E. D. (2018). Intergovernmental cooperation in the urban mobility policy: the case of the ABC Intermunicipal Consortium. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 10, 111-123.
- Rhodes, C. J. (2016). The 2015 Paris climate change conference: COP21. *Science progress*, 99(1), pp. 97-104.
- Senne, C. N., Lima, J. P., & Favaretto, F. (2021). An Index for the Sustainability of Integrated Urban Transport and Logistics: The Case Study of São Paulo. *Sustainability* 2021, 13, 12116, pp. 1-18.
- Stathopoulos, A., Valeri, E., & Marcucci, E. (2012). Stakeholder reactions to urban freight policy innovation. *Journal of Transport Geography*, 22, pp. 34-45.
- Tadic, S., Zecevic, S., & Krstic, M. (2014). A novel hybrid MCDM model based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy VIKOR for city logistics concept selection. *Expert Systems with Applications*, 41(18), pp. 8.112-8.128.
- Taniguchi, E., Thompson, R. G., Yamada, T., & Duin, R. van (2001). City logistics – Network modelling and intelligent transport systems. Elsevier, Pergamon, Oxford.
- Viu-Roig, M., & Alvarez-Palau, E. J. (2020). The impact of E-Commerce-related last-mile logistics on cities: A systematic literature review. *Sustainability*, 12(16), p. 6492.
- Wang, Y., Zhang, D., Liu, Q., Shen, F., & Lee, L. H. (2016). Towards enhancing the last-mile delivery: An effective crowd-tasking model with scalable solutions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 93, pp. 279-293.
- Wen, W. (2008). A dynamic and automatic traffic light control expert system for solving the road congestion problem. *Expert Systems with Applications*, 34(4), pp. 2370-2381.
- Zijm, H., & Klumpp, M. (2017). Future Logistics: What to expect, how to adapt. In *Dynamics in Logistics* (pp. 365-379). Springer, Cham.

¹ Para este trabalho, foram consideradas as variáveis com cargas fatoriais > 0,750, por ser um valor reconhecido como alto por Hair *et al.* (2014), evidenciando seu grau de importância para os respondentes.