

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

NAYARA LOUISE ALVES DE CARVALHO

**ANÁLISE DOS CRITÉRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE CENTRO DE
DISTRIBUIÇÃO URBANA EM CIDADES HISTÓRICAS BRASILEIRAS: O CASO
DE OURO PRETO**

Sorocaba
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

NAYARA LOUISE ALVES DE CARVALHO

**ANÁLISE DOS CRITÉRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE CENTRO DE
DISTRIBUIÇÃO URBANA EM CIDADES HISTÓRICAS BRASILEIRAS: O CASO
DE OURO PRETO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação da Universidade Federal de São Carlos- Campus Sorocaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientação: Prof. Dr. José Geraldo Vidal Vieira
Co-orientação: Priscilla Cristina Cabral Ribeiro

Sorocaba
2017

Louise Alves de Carvalho, Nayara

Análise dos critérios para implantação de Centro de Distribuição Urbana em cidades históricas brasileiras: o caso de Ouro Preto / Nayara Louise Alves de Carvalho. -- 2017.

174 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador: José Geraldo Vidal Vieira; Co-orientadora: Priscilla Cristina Cabral Ribeiro

Banca examinadora: Leise Kelli de Oliveira; João Eduardo Azevedo Ramos da Silva

Bibliografia

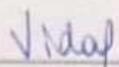
1. Centro de Distribuição Urbana- Ouro Preto. 2. Distribuição urbana de mercadorias em cidades históricas. 3. Logística Urbana. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

NAYARA LOUISE ALVES DE CARVALHO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão de Operações.

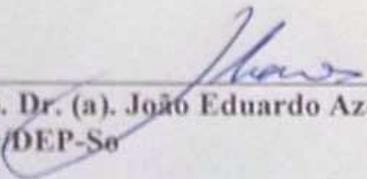
Sorocaba, 10 de março de 2017.

Orientador (a):



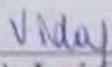
Prof. (a). Dr. (a). José Geraldo Vidal Vieira
UFSCar/DEP-So

Examinadores (as):



Prof. (a). Dr. (a). João Eduardo Azevedo Ramos da Silva
UFSCar/DEP-So

Certifico que a sessão de defesa foi realizada com a participação à distância do membro Prof. Dr. Leise Kelli de Oliveira (UFMG/DETG) e, depois das arguições e deliberações realizadas, o participante à distância está de acordo com o conteúdo do parecer da comissão examinadora redigido no relatório de defesa de Dissertação de Nayara Louise Alves de Carvalho.



Prof. (a). Dr. (a). José Geraldo Vidal Vieira
Presidente da Comissão Examinadora
UFSCar/DEP-So



“Tenho (...) enorme respeito e a mais elevada admiração por todos os engenheiros, especialmente pelo maior deles: DEUS”

Thomas Alva Edison

AGRADECIMENTO

Agradeço a DEUS por ter me direcionado à Pós Graduação em Engenharia de Produção da UFSCar e à conclusão de cada uma das fases do Mestrado.

À minha família pelo amor incondicional, apoio, educação e formação que me proporcionaram. Minha irmã, Luana, pelos conselhos de quem conhece os desafios de ser pesquisador; meu irmão, Hudney, pelas leituras e críticas de artigos e capítulos e posteriores momentos de descontração; à minha mãe, Maria, minha melhor amiga, por estar sempre disposta a ouvir e entusiasmar-se comigo. A todos vocês pela “força-tarefa” durante a coleta de dados. E ao meu pai que lá de cima está a torcer por mim.

Ao meu noivo pela paciência, por ser ouvinte sempre presente das minhas inquietações, desânimos e sucessos.

À Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) pela estrutura ofertada ao longo da minha permanência como estudante. À CAPES pela bolsa de estudos e ao *Sustain-t Program* pelos recursos concedidos durante o período de mobilidade acadêmica.

Ao Professor José Geraldo Vidal Vieira pela orientação, paciência, confiança e abertura ao diálogo em todas as etapas da pesquisa.

À Professora Priscilla Cristina Cabral Ribeiro pela coorientação concedida e ensinamentos continuados.

Ao Professor João Eduardo Azevedo Ramos da Silva pelo incentivo e conselhos ofertados ao longo do curso e das disciplinas dedicadas à docência.

À Professora Leise Kelli de Oliveira pela partilha de conhecimentos.

À Érica pela competência e disposição em ajudar sempre que possível.

Aos amigos que fiz, em especial, à Mari, Camila, Paula, Zé Maria e à “Família Colombiana” com quem vivi momentos de tensão e muitas risadas.

RESUMO

CARVALHO, Nayara Louise Alves de. Análise dos critérios para implantação de Centro de Distribuição Urbana em cidades histórica brasileiras: o caso de Ouro Preto. 2017. 174f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2017.

As vias das cidades históricas foram projetadas para suportar apenas o tráfego de veículos de tração animal e poucos pedestres. Entretanto, o fluxo intenso de veículos existente nessas cidades acarreta impactos negativos tanto para a logística urbana quanto para a preservação do seu patrimônio. Esses impactos são mais percebidos nos centros históricos, isto é, o local mais antigo das cidades, geralmente caracterizado por ruas estreitas, traçado sinuoso e, em alguns casos, terreno inclinado, além da predominância de atividades comerciais e administrativas. Uma possível solução para conter tais impactos, particularmente aqueles relacionados ao transporte de carga, é a instalação de um Centro de Distribuição Urbana (CDU). Contudo, antes da implantação efetiva de um CDU é preciso estudar as condições que possam favorecer o seu uso e entender a visão dos agentes envolvidos direta ou indiretamente nesse processo. Posto isso, o objetivo principal do estudo é analisar os critérios relevantes na implantação de um CDU para atender cidades históricas brasileiras, tendo como exemplo o caso do centro histórico de Ouro Preto, considerada como cidade referência para as demais cidades históricas do país. Para isso, utilizando como base a percepção de critérios de sustentabilidade (econômicos, sociais e ambientais), técnicos e históricos identificados na literatura, é realizada uma *survey* com os seguintes agentes: varejistas, transportadoras, residentes e guardas municipais. Também são realizadas cinco entrevistas semiestruturadas: três com autoridades públicas relacionadas ao tráfego de veículos de carga na cidade, uma com um representante da associação comercial e outra com o chefe do escritório do Iphan, autarquia federal que visa assegurar a conservação e preservação do patrimônio histórico de Ouro Preto. Para encontrar os critérios relevantes, é aplicada a análise descritiva e a análise fatorial exploratória. A análise qualitativa das entrevistas, unida ao material bibliográfico foi utilizada para corroborar os resultados encontrados. Conclui-se que residentes e guardas municipais possuem pontos de vista semelhantes enquanto varejistas e transportadoras divergem opiniões entre si e em relação aos demais agentes. Os motoristas de veículos de carga também atenuaram a existência dos impactos negativos do transporte. As variáveis que apresentaram pelo menos 75% de concordância entre todos os agentes foram: aumento do nível de serviço; prosperidade local; total de investimentos e custos; uso de tecnologias e tamanho do veículo. Os fatores encontrados para varejistas e residentes apresentaram pouca correlação, reforçando os diferentes pontos de vista desses agentes. Ressalta-se, porém, que o fator mais impactante para ambos agentes foi o que estava relacionado à preocupação pela preservação do patrimônio histórico, representando 14,31% da variância no conjunto de todas as variáveis dos varejistas e 21,12% das variáveis comuns dos varejistas; no caso dos residentes, este fator explicou 23,38% da variância.

Palavras-chave: Logística Urbana. Centro de Distribuição Urbana. Cidade Histórica. Ouro Preto. Estatística Descritiva. Análise Fatorial.

ABSTRACT

The streets historic cities are designed to support only the traffic of animal-dragged vehicles and few pedestrians. However, the heavy flow of vehicles in these cities leads to negative impacts for city logistics and for the preservation of its built heritage. These impacts are more perceived in the historical center, which is the oldest place in the cities, usually characterized by narrow streets, winding trails and, in some cases, sloping terrain, in addition to being the place where there is a predominance of commercial and administrative activities. A possible solution to minimize these impacts, particularly those related to freight transport, is the implementation of an Urban Distribution Center (UDC). However, prior to the effective implementation of a UCD, it is necessary to do a study about the conditions that may favor its use and to understand the views of stakeholders involved directly or indirectly in this process. The main objective of the study is to analyse the relevant criteria to be considered in the implementation of a CDU to supply the Brazilian historical cities, taking the example of the historic center of Ouro Preto, which is considered a reference to the other historical cities. For this, based on the perception of sustainability (economic, social and environmental), technical and historical criteria reported in the literature, is done a survey with retailers, carriers, residents, and municipal guards of Ouro Preto. Five semi-structured interviews are also carried out: three with public authorities related to freight traffic in the city, one with a manager of the commercial association and another with the head of the office of Iphan, a Federal autarchy that aims to ensure the preservation of the historical heritage of Ouro Preto. To find the relevant criteria, a descriptive analysis and a factor analysis is applied. Moreover, the qualitative analysis of interviews, and the literature review will be used to correlate the results. It is concluded that residents and municipal guards have similar point of views while retailers and carriers diverge opinions among themselves and among the other agents. The carriers have also shown against the existence of the negative impacts of transport. The variables that presented at least 75% of agreement among all the agents were: increase of the level of service; local prosperity; total investments and costs; use of technologies and vehicle size. The factors found for retailers and residents showed little correlation, reinforcing the different points of view of these agents. However, it should be noted that the most striking factor for both agents was related to the concern for the preservation of historical patrimony, by representing 14.31% of the variance in the set of all variables of the retailers and 21.12% of the common variables of the retailers; in the case of residents, this factor explained 23,38% of the all variance.

Keywords: City Logistics. Urban Distribution Center. Historical City. Ouro Preto. Descriptive Statistics. Factor analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da dissertação.	12
Figura 2– Modelo genérico de CDU.	25
Figura 3 – Inter-relação entre os agentes da distribuição urbana de mercadorias.	41
Figura 4- Etapas da metodologia.	58
Figura 5- Delimitação da unidade de análise.	60
Figura 6 – Fontes de dados.	63
Figura 7- Dimensões, critérios e variáveis.	72
Figura 8- Etapas desenvolvidas na Análise Fatorial.	73
Figura 9– Varejistas: relação entre cargo do entrevistado e tempo de experiência.	77
Figura 10– Varejistas: distribuição dos varejistas no centro da cidade de Ouro Preto.	78
Figura 11– Varejistas: proporção por setor.	78
Figura 12– Varejistas: frequência de entrega de mercadorias.	79
Figura 13– Varejistas: frequência de entrega de mercadorias nos varejistas por setor.	80
Figura 14– Varejistas: relação entre forma de recebimento e tipo de embalagem utilizada. ...	81
Figura 15– Varejistas: problemas de recebimento, disposição e despacho de mercadorias.	82
Figura 16– Sinalização sobre locais para carga/descarga.	83
Figura 17– Vagas mais utilizadas por veículos de carga no centro de Ouro Preto.	83
Figura 18– Varejistas: interesse em atividades de valor agregado.	88
Figura 19– Transportadoras: tempo de experiência dos motoristas.	90
Figura 20– Transportadoras: ano de fabricação dos veículos.	90
Figura 21– Transportadoras: capacidade de carga dos veículos em relação ao tipo de mercadoria.	91
Figura 22– Transportadoras: capacidade de carga conforme origem de viagem.	91
Figura 23– Transportadoras: frequência de entrega de mercadorias.	92
Figura 24– Transportadoras: frequência de entrega conforme capacidade do veículo.	92
Figura 25– Transportadoras: frequência de entrega conforme tipo de mercadoria.	92
Figura 26– Transportadoras: ação do motorista se chega ao centro da cidade fora do horário permitido para entrega de mercadorias.	93
Figura 27– Transportadoras: ação do motorista se chega ao centro da cidade fora do horário permitido para entrega de mercadorias em relação ao local de origem da viagem.	94
Figura 28– Transportadoras: satisfação com o horário permitido para carga/descarga.	94
Figura 29– Transportadoras: boa sinalização para locais de carga/descarga.	94
Figura 30– Transportadoras: boa sinalização sobre as restrições de tamanho dos veículos que podem entrar no centro.	95
Figura 31– Transportadoras: quantidade suficiente de vagas para carga/descarga no centro. .	95
Figura 32– Sinalização sobre restrição de tamanho e peso dos veículos de carga no centro histórico.	95
Figura 33– Residentes: proporção em gênero e faixa etária.	101
Figura 34– Residentes: faixa etária e motivos de deslocamento ao centro.	101
Figura 35– Residentes: proporção de residentes conforme meio de deslocamento ao centro.	102
Figura 36– Residentes: frequência de deslocamento ao centro de carro.	102
Figura 37– Residentes: observação de caminhões estacionados em locais proibidos.	104
Figura 38– Residentes: observação de caminhões de modelos antigos.	104
Figura 39– Residentes: entregas em horário comercial.	104
Figura 40– Residentes: importância da divisão da distribuição de mercadorias.	105
Figura 41 – Disposição de mercadorias nas calçadas quando as transportadoras se deparam com o varejo ainda fechado.	108

Figura 42– Guardas Municipais: CDU como oportunidade de melhoria.....	111
Figura 43– Balizador com corrente para conter o acesso de veículos.....	112
Figura 44– Gráfico <i>Scree</i> para todas as variáveis dos varejistas.....	126
Figura 45– Gráfico <i>Scree</i> para as variáveis comuns dos varejistas.....	130
Figura 46– Gráfico <i>Scree</i> para os residentes.	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Varejistas: distribuição da quantidade de funcionários por setor.	79
Tabela 2– Varejistas: forma mais comum de entrega de mercadorias conforme setor.	80
Tabela 3–Varejistas: quantidade de varejistas que recebem mercadorias em horário permitido e não permitido.	81
Tabela 4– Varejistas: quantidade de varejistas que recebem mercadorias com e sem ajudante.	81
Tabela 5– Varejistas: estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU.	85
Tabela 6– Varejista: estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme localização do varejista.	87
Tabela 7– Varejistas: interesse em atividades de valor agregado conforme setor.	89
Tabela 8– Transportadoras: matriz de correlação.....	97
Tabela 9– Transportadoras: estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU.	98
Tabela 10– Residentes: estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU.	103
Tabela 11– Guardas municipais: matriz de correlação.....	106
Tabela 12– Guardas municipais: estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU.....	107
Tabela 13– Distribuição das infrações aplicadas no bairro centro.	112
Tabela 14– Varejistas: matriz de correlação.....	124
Tabela 15– Varejistas: matriz de correlação anti-imagem	125
Tabela 16– Varejistas: solução fatorial para todas as variáveis.	126
Tabela 17– Varejistas: matriz de correlação anti-imagem.	130
Tabela 18– Varejistas: solução fatorial para as variáveis comuns.	131
Tabela 19– Residentes: matriz de correlação.	132
Tabela 20– Residentes: matriz de Correlação Anti-imagem.	133
Tabela 21–Residentes: solução fatorial para as variáveis.	134
Tabela 22–Correlação de Pearson entre os fatores dos varejistas e residentes (variáveis comuns).	136
Tabela 23– Correlação de Pearson entre os fatores dos varejistas e residentes (todas as variáveis dos varejistas).....	138
APÊNDICE A: Tabela 24- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU para os varejistas conforme o cargo dos respondentes	156
APÊNDICE B: Tabela 25- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme responsável pela entrega de mercadorias	158
APÊNDICE C: Tabela 26- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme tempo de experiência dos motoristas	160
APÊNDICE D: Tabela 27- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme tipo de mercadoria transportada	162

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Locais brasileiros inclusos na Lista de Patrimônio Cultural Mundial.....	8
Quadro 2 – Iniciativas de logística urbana.	17
Quadro 3 – Objetivos e funcionalidades do CDU.	24
Quadro 4 – Produtos para canteiro de obras <i>versus</i> produtos para varejo.....	29
Quadro 5 – Classificação dos CDUs.	35
Quadro 6 – Agentes envolvidos na logística urbana.	38
Quadro 7 – Tecnologias possíveis de serem utilizadas em um CDU.....	49
Quadro 8 – Critérios considerados na implantação de um CDU.....	55
Quadro 9 – População, elemento e enquadramento populacional.....	61
Quadro 10 – Detalhamento do cálculo da amostra.....	62
Quadro 11 – Detalhamento do bloco comum dos questionários.	64
Quadro 12– Detalhamento do questionário dos varejistas.	65
Quadro 13 – Detalhamento do questionário das transportadoras.	66
Quadro 14 – Detalhamento do questionário dos guardas municipais.	67
Quadro 15– Vantagens e desvantagens dos métodos de coleta utilizados.	67
Quadro 16– Conteúdo da entrevista semiestruturada.....	68
Quadro 17– Testes utilizados nas suposições na Análise fatorial.	74
Quadro 18– Nível de concordância dos agentes sobre as variáveis de implantação de um CDU.....	113
Quadro 19– Variáveis analisadas para os varejistas.....	122
Quadro 20– Variáveis comuns analisadas para os varejistas.	129

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF: Análise Fatorial

AFE: Análise Fatorial Exploratória

B2B: Business to Business

B2C: Business to Consumer

CD: Centro de Distribuição

CDC: City Distribution Center

CDU: Centro de Distribuição Urbana

CLC: Centro Logístico da Cidade

CPFR: Collaborative Planning Forecasting and Replenishment

ED: Estatística Descritiva

EDI: Electronic Data Interchange

EFV: Environmentally Friendly Vehicles

FCC: Freight Consolidation Centre

GPS: Geo-positioning Systems

IPHAN: Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

LCCC: London Construction Consolidation Centre

LEZ: Low Emissions Zones

LTZ: Limited Traffic Zones

NYSERDA: New York State Energy Research and Development Authority

PPP: Parcerias-Público Privadas

RFID: Radio Frequency Identification

SIL: Sistemas de Informação Logísticos

TI: Tecnologia de Informação

TIC: Tecnologia de Informação e Comunicação

TMS: Transportation Management System

UCC: Urban Consolidation Centre

UDC: Urban Freight Distribution Center

UFCC: Urban Freight Consolidation Centre

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

VMI: Vendor Managed Inventory

WMS: Warehouse Management System

ZPE: Zona de Proteção Especial

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. OBJETIVOS	6
1.2. PROBLEMA DE PESQUISA	7
1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	10
1.4. ESTRUTURA DA PESQUISA	12
2. DISTRIBUIÇÃO URBANA DE MERCADORIAS	14
2.1. DA DISTRIBUIÇÃO URBANA DE MERCADORIAS À LOGÍSTICA URBANA ..	14
2.2. SOLUÇÕES DE LOGÍSTICA URBANA	15
3. CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA	18
3.1. DEFINIÇÕES ADOTADAS PARA UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA	18
3.2. OBJETIVOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA	20
3.3. FUNCIONALIDADES BÁSICAS E SERVIÇOS DE VALOR AGREGADO VERSUS OBJETIVOS	21
3.4. CLASSIFICAÇÃO DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA.....	26
3.4.1. Com Relação à Área Geográfica Servida	26
3.4.2. Com Relação ao Tipo de Produto	28
3.4.3. Com Relação ao Tipo de Iniciativa e Número de Empresas que Operam o CDU .	29
3.4.4. Com Relação ao Tempo de Projeto e Regime Regulatório de Uso	32
3.5. AGENTES ENVOLVIDOS NA IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA	36
3.5.1. Classificação dos Agentes Envolvidos na Logística Urbana de Mercadorias	36
3.5.2. Relação Entre os Agentes Envolvidos na Logística Urbana de Mercadorias	39
4. PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA	42
4.1. DIMENSÃO AMBIENTAL	42
4.2. DIMENSÃO ECONÔMICA	43
4.3. DIMENSÃO SOCIAL.....	45
4.4. DIMENSÃO TÉCNICA.....	47
4.5. DIMENSÃO HISTÓRICA.....	52
5. METODOLOGIA DE PESQUISA	58
5.1. MÉTODO DE PESQUISA E ETAPAS DESENVOLVIDAS.....	58
5.2 UNIDADE DE ANÁLISE.....	59
5.3. PROCEDIMENTOS DA PESQUISA E COLETA DE DADOS	61
5.4. TESTE PILOTO	70
5.5. ANÁLISE DOS DADOS	70
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
6.1. ANÁLISE DESCRITIVA	77
6.1.1. Varejistas	77
6.1.2. Transportadoras	90
6.1.3. Residentes	100

6.1.4. Guardas Municipais	105
6.1.5. Implantação de CDU: Uma Análise Conjunta dos Dados	113
6.2. ANÁLISE FATORIAL	121
6.2.1 Análise da Percepção dos Varejistas Quanto à Implantação do CDU	122
6.2.2 Análise da Percepção dos Residentes Quanto à Implantação do CDU	132
6.2.3. Análise Conjunta dos Fatores Responsáveis Pela Implantação do CDU na Visão dos Varejistas e Residentes	136
6.3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	138
7. CONCLUSÕES	143
REFERÊNCIAS	148
APÊNDICES	155
APÊNDICE A: Tabela 24- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU para os varejistas conforme o cargo dos respondentes	156
APÊNDICE B: Tabela 25- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme responsável pela entrega de mercadorias	158
APÊNDICE C: Tabela 26- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme tempo de experiência dos motoristas	160
APÊNDICE D: Tabela 27- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme tipo de mercadoria transportada	162
APÊNDICE E: Questionário- Varejistas	164
APÊNDICE F: Questionário- Transportadoras	166
APÊNDICE G: Questionário- Residentes	168
APÊNDICE H: Questionário- Guardas Municipais	169
APÊNDICE I: Estrutura das entrevistas semiestruturadas	171
APÊNDICE J: Mapa da cidade de Ouro Preto e delimitação da área estudada	172
APÊNDICE K: Comandos utilizados no <i>software</i> R para obter os resultados da AF.....	173

1. INTRODUÇÃO

A partir da Segunda Guerra Mundial, as cidades médias e grandes do mundo ocidental viveram uma fase de valorização da modernidade, em que o incremento da motorização privada apareceu como expressão de progresso (ZARINATO, 2008). Dessa forma, os automóveis ganharam espaço nas ruas, sendo priorizados frente aos outros modos de transporte. Entretanto, muitas cidades históricas não acompanharam o ritmo dessa modernização.

Segundo o IPHAN (2014), a maioria das cidades históricas ainda enfrenta o desafio de não somente firmar projetos de mobilidade e acessibilidade urbana, mas compatibilizá-los com a preservação do patrimônio cultural, a fim de manterem suas características originais. No Brasil, a Lei nº 12.587/2012, define o termo mobilidade urbana como a “*condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano*”. De maneira análoga, Machado (2014) aborda o termo como sendo estudos sobre o fluxo de pessoas, bens, mercadorias e informações dentro do ambiente citadino. Por outro lado, pela referida Lei, acessibilidade representa a “*facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor*”. A distribuição urbana de mercadorias corresponde a um elo da mobilidade urbana que trata especificamente do transporte de carga ou mercadorias.

Uma forma de tornar a distribuição de mercadorias em cidades históricas mais eficiente, tanto em termos de sustentabilidade quanto da preservação de seu patrimônio, ocorre por meio da instalação de um Centro de Distribuição Urbana (CDU) cujo princípio básico é a consolidação de carga (TANIGUCHI e THOMPSON, 2015). Segundo Chwesiuk, Kijewska e Iwan (2010), essa é a solução de logística urbana mais utilizada por cidades europeias. Allen et al. (2012) afirmam que o interesse por CDUs está relacionado à sua capacidade para aliviar os problemas ambientais e de tráfego local nas zonas urbanas. Por isso, de acordo com Browne et al. (2005), as unidades de CDUs devem ser limitadas a áreas onde geralmente existem problemas relacionados com a entrega, como, entre outros exemplos, centros históricos das cidades.

Apesar de vários estudos de caso indicarem que os CDU são benéficos para o funcionamento dos sistemas de transporte urbano, a implementação deste conceito tem sido difícil pois a construção e operação de um CDU envolve a coordenação de diferentes e conflitantes partes interessadas (ZHOU e WANG, 2013). Com isso, pode-se dizer que

a implantação de CDUs é um desafio para alguns agentes, como as autoridades governamentais, estabelecimentos comerciais, transportadoras e cidadãos. A compreensão, de forma integrada, desses agentes e das relações do transporte de cargas, levam à busca de soluções colaborativas e parcerias inovadoras (CORREIA, OLIVEIRA e MATEUS, 2010). Particularmente, ao planejar a implantação/localização de um CDU para atender ao centro histórico de uma cidade, há dois desafios adicionais:

(1) a inclusão de agentes não convencionais, responsáveis pela proteção de bens culturais, como o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e a *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO). O IPHAN assegura a integridade do patrimônio cultural tombado, no que se refere à sua conservação e preservação, enquanto a UNESCO está na vanguarda dos esforços internacionais para proteger o patrimônio mundial.

(2) o olhar sobre uma nova perspectiva, que parte da visão do centro urbano para a visão de centro histórico, com características peculiares de traçado urbano e regras para trânsito de veículos de carga.

Por essas asserções, a pesquisa tem como foco o estudo sobre fatores que influenciam a implantação de um CDU em cidades históricas, ao considerar a visão dos diferentes agentes envolvidos nesse processo: autoridades públicas; profissionais, representados pelas transportadoras e varejistas; residentes da cidade e outros agentes envolvidos no transporte de mercadorias e na preservação do patrimônio da cidade. Para isso, será utilizado o exemplo da distribuição de mercadorias no centro histórico da cidade de Ouro Preto, considerada Patrimônio Cultural da Humanidade.

1.1. OBJETIVOS

O objetivo geral do estudo é analisar os critérios relevantes na implantação de um Centro de Distribuição Urbana (CDU) para atender cidades históricas, tendo como exemplo o caso do centro histórico de Ouro Preto.

Para atingir o objetivo geral, foram definidos como objetivos específicos:

- Caracterizar os CDUs por meio de objetivos, funcionalidades e classificações quanto à operação e identificar os agentes envolvidos no processo de sua implantação;

- Definir os critérios dentro de cinco dimensões (econômica, social, ambiental, técnica e histórica) a serem utilizados na implantação de um CDU para atender ao centro de uma cidade histórica patrimônio cultural;
- Analisar os critérios a serem considerados na implantação de um Centro de Distribuição Urbana sob a perspectiva dos varejistas, transportadoras, residentes e agentes de trânsito.

1.2. PROBLEMA DE PESQUISA

As cidades históricas “(...) *constituem em si um monumento, quer pela sua estrutura topográfica, quer pelo seu aspeto paisagístico, quer ainda pelo caráter das suas vias e pelo conjunto dos seus edifícios maiores e menores*” (CHOAY, 2010, p.150). Ao considerar que a estrutura destas cidades, pode-se observar na revisão de literatura que elas apresentam fatores motivadores ao desenvolvimento de estudos de melhoria no transporte de mercadorias nestes locais, a saber: problemas de mobilidade e acessibilidade, riscos de conservação do patrimônio construído, tipo de varejo e gestão do território.

O primeiro fator está relacionado com os problemas de mobilidade e acessibilidade nas cidades históricas. Miranda (2013, p.12) elucida que “*é importante ter a consideração de que os centros históricos foram pensados à escala do peão e não à escala do automóvel*”, isto é, à época, as cidades históricas tiveram projeções feitas para suportar apenas o tráfego de veículos de tração animal (como carroças puxadas por cavalos) e poucos pedestres. Como reflexo, o traçado urbano peculiar dessas cidades traz consigo alguns problemas referentes à distribuição de carga nestes locais, tal como afirma Silva (2012, p.57):

Pavimentos com desníveis, buracos, ondulações e defeitos podem dificultar a circulação do pedestre ou de um veículo de carga. O tipo de revestimento não adequado pode dificultar o tráfego de carrinhos, causando trepidação à carga, podendo gerar avaria à mercadoria e desconforto ao condutor ao mesmo tempo, no caso dos pisos intertravados (paralelepípedo e similares).

Zarinato (2008) cita duas fontes que originam este primeiro fator: a posição central no conjunto da cidade, pois o centro histórico é o núcleo central a partir do qual a cidade se desenvolveu e a concentração de atividades administrativas, como prefeitura, câmara, fórum e onde se reúne a maior parte do comércio. Segundo o mesmo autor, isso faz com que haja um movimento intenso de veículos no centro histórico, que não condiz com o

traçado viário da cidade, inapropriado para o ritmo do automóvel. Como alternativa para solução dessa questão, são feitas interferências para facilitar o deslocamento no núcleo central das cidades, principalmente por meio do controle do acesso de veículos motorizados aos centros históricos.

O segundo fator deriva do primeiro e considera que além do acesso à mobilidade, é preciso mitigar os riscos para a conservação do patrimônio construído das cidades históricas. O termo patrimônio, mais especificamente, Patrimônio Mundial, surgiu durante a Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial Cultural e Natural, ocorrida em 1972, em Paris, como forma de incentivar a preservação de bens culturais e naturais considerados significativos para a humanidade. De acordo com a UNESCO, atualmente a Lista do Patrimônio Mundial inclui 1.052 lugares (814 culturais, 203 naturais e 35 mistos) em 165 Estados-membros. Particularmente, o Brasil está representado em, aproximadamente, 2% desta lista, com 19 bens inscritos (13 culturais e 7 naturais). Entre esses, 30,7% dos Patrimônios Culturais localizam-se no Estado de Minas Gerais, sendo o restante posicionado em outros nove Estados. As cidades brasileiras que constam nesta Lista estão apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1 – Locais brasileiros incluídos na Lista de Patrimônio Cultural Mundial.

Ano de inclusão	Patrimônio Cultural Mundial	Cidade	Estado	População
1980	Cidade Histórica	Ouro Preto	MG	70.281
1982	Centro histórico	Olinda	PE	377.779
1983	As missões Jesuíticas Guarani e ruínas	São Miguel das Missões	RS e Argentina	7.421
1985	Centro Histórico de Salvador	Salvador	BA	2.675.656
1985	Santuário do Senhor Bom Jesus de Matosinhos	Congonhas do Campo	MG	48.519
1987	Plano Piloto	Brasília	DF	2.570.160
1991	Parque Nacional Serra da Capivara	São Raimundo Nonato	PI	33.966
1997	Centro Histórico	São Luiz	MA	1.014.837
1999	Centro Histórico	Diamantina	MG	45.880
2001	Centro Histórico	Goiás	GO	24.727
2010	Praça de São Francisco	São Cristóvão	SE	78.864
2012	Paisagens cariocas entre a montanha e o mar	Rio de Janeiro	RJ	6.320.446
2016	Conjunto Moderno da Pampulha	Belo Horizonte	MG	2.375.151

Fonte: UNESCO/IBGE(2010).

O movimento de veículos de carga afeta a preservação do Patrimônio por ser um dos causadores da formação de fissuras e manchas negras nos monumentos, comprometimento da estrutura das vias, formação de congestionamentos e uma série de

outros impactos negativos à cidade e ao Patrimônio. Como meio de incentivar a preservação dos patrimônios históricos, em 2013, o Ministério do Planejamento autorizou a criação do PAC Cidades Históricas destinado exclusivamente aos sítios históricos urbanos protegidos pelo IPHAN e que está sendo implantado em 44 cidades de 20 estados da federação. No entanto, os recursos para planos de mobilidade não foram contemplados no referido PAC, sendo observadas, conforme o IPHAN, basicamente, restaurações e reformas de monumentos (dos 1,9 bilhão de reais disponibilizados, 84% foi para obras em imóveis e espaços públicos e o restante destinado ao financiamento para recuperação de imóveis privados).

O terceiro fator relaciona-se ao tipo de varejo comum às cidades históricas. Conforme relatório elaborado pelo Ministério das Cidades e IPHAN (2011, p.11), “*as áreas centrais e históricas (...) geralmente, mantêm ativo o comércio tradicional e popular*”. Como reflexo de uma gama de pequenos varejos ao contrário de supermercados ou hipermercados, tem-se uma grande quantidade de veículos destinados a entregas com maior frequência nos centros.

Por fim, o quarto fator tangencia ao fato da gestão do território das cidades históricas, por meio do planejamento urbano, ainda não ser prática recorrente dos governos locais. Com isso, poucas são as políticas públicas estruturadas e as linhas de financiamento específicas que intervêm para promover uma melhoria integrada do ambiente urbano nas cidades históricas (MINISTÉRIOS DAS CIDADES e IPHAN, 2011, p.12). No entanto, espera-se a mudança desse cenário no Brasil a partir da criação da Lei nº 12.587, de 2012, que aponta as diretrizes para Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), considerando que o transporte urbano inclui transporte público e privado para o deslocamento de pessoas e cargas. Além disso, como efetivação da PNMU, a Lei prevê a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob) para os municípios com mais de 20.000 habitantes. Ressalta-se que a partir da PNMU, a equipe do IPHAN, juntamente com técnicos e gestores municipais e estaduais responsáveis pelas áreas tombadas publicou em 2014 o Caderno de Mobilidade e Acessibilidade Urbana em Centros Históricos. Tal trabalho contribuiu para o seguimento das diretrizes nacionais propostas no PNMU e, conseqüentemente, direcionou para a execução de soluções de logística urbana que compatibilizassem mobilidade e a acessibilidade urbanas com a preservação de áreas de interesse cultural.

Os fatores acima mencionados justificam a determinação de alternativas para que os limites e problemas em virtude do caráter histórico e a malha urbana inalterável de

cidades históricas (OLIVEIRA, 2010) não se tornem uma barreira para o desenvolvimento urbano desses locais, bem como sua adaptação a uma nova realidade.

Assim, considera-se que o uso de um CDU é uma solução factível para resolver os problemas de distribuição de mercadorias em cidades históricas. Portanto, a pesquisa visa responder ao seguinte problema de pesquisa: “*Quais são os principais fatores que influenciam na decisão de implantação de um CDU em cidades históricas brasileiras de acordo com a percepção dos diferentes agentes envolvidos nesse processo?*”.

1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Ao se tratar de estudos relacionados à distribuição urbana de mercadorias, Wolpert e Reuter (2012) explicam que esse processo começou a ser estudado no início da década de 1970, tendo pouca atividade sobre o assunto até meados da década de 1990, com onze trabalhos publicados. Entretanto, como afirmam os autores, desde o final da década de 1990 foram desenvolvidas, em diferentes partes do mundo, pesquisas sobre a movimentação urbana de carga. Nestes estudos, avaliou-se a implantação de CDUs, sendo o primeiro experimento ocorrido na França, em 1967 (TRENTINI, GONZALEZ-FELIU e MALHÉNÉ, 2015).

Os CDUs têm sido foco de atenção de pesquisadores e despertado o interesse para a avaliação de seu uso como alternativa de mitigação dos problemas decorrentes do transporte urbano de mercadorias. No entanto, são poucos os trabalhos que incluem a visão de múltiplos agentes e múltiplas variáveis nos estudos sobre CDUs. Alguns autores identificaram a visão de um único agente: enquanto Lindholm (2010) fez uso de questionários e entrevistas para investigar o transporte sustentável de mercadorias em áreas urbanas de municípios suecos a partir da perspectiva das autoridades locais, Faccio e Mauro (2015) estudaram a implementação de um CDU (por eles denominado de sistema de eco-logística) para servir com veículos elétricos várias cidades adjacentes a Vicenza (Itália), realizando uma *survey* com varejistas. Por outro lado, Marcucci e Danielis (2008) realizaram em Fano (Itália) entrevistas com dois diferentes agentes (varejistas e operadores de transporte) com o objetivo de investigar como suas decisões de transporte são feitas sobre o uso potencial de um CDU na cidade. Outros estudos incluíram um número maior de agentes, mas com um número limitado de critérios: Zhou e Wang (2014) elaboraram uma pesquisa genérica com uso de estudos econômicos para analisar como as

diferentes condições de desenvolvimento de um CDU poderiam afetar as decisões de quatro agentes (transportadoras, operadoras, governo e residentes); e Oliveira e Oliveira (2016) e Oliveira (2015) analisaram as percepções de quatro agentes (população, transportadoras, varejistas e poder público).

No que tange ao estudo da visão de diferentes agentes de logística urbana em cidades históricas, Österle et al. (2015) apresentaram o processo de planejamento colaborativo de um projeto de logística urbana em Como (Itália), envolvendo entre outras soluções, o uso de um CDU. O processo contou com a participação em conferências de diferentes agentes: autoridades públicas locais e regionais; associações que representam as empresas e os varejistas locais; associações representativas dos operadores de transporte; organismos científicos; o operador do esquema UCC em Como; e uma organização ambiental. A partir dessas referências, afirma-se que a contribuição científica desta pesquisa está no fato de nenhum desses estudos de logística urbana ter apresentado a visão de múltiplos agentes e múltiplos critérios, a partir de uma *survey*, sobre a implantação de um CDU para cidades históricas consideradas patrimônio cultural. Além disso, não foi encontrada na literatura nenhuma pesquisa que tenha estudado a visão dos agentes de trânsito sobre o transporte de mercadorias.

Além da contribuição científica, a pesquisa caracteriza-se por sua contribuição técnica por ter sido elaborada tomando como base o atendimento às leis de trânsito relacionadas aos veículos de carga aplicadas na cidade de Ouro Preto, em especial no núcleo histórico. A Lei Complementar N.º. 29 de 28 de dezembro de 2006 estabeleceu o Plano Diretor da cidade de Ouro Preto, definindo o núcleo histórico como a Zona de Proteção Especial (ZPE). Em 2008, o Decreto N.º. 1.153 de 30 de maio dispôs sobre a circulação de veículos rodoviários automotores de passageiros, de carga ou de uso misto no distrito sede de Ouro Preto, sendo proibida, no perímetro da ZPE, a circulação dos veículos acima referidos que extrapolem, alternativamente, as seguintes medidas: (I) 8,0m de comprimento; (II) 3,5m de altura, incluindo a carga; (III) 2,6m de largura e; (IV) peso bruto total superior a 7 ton. Na mesma data, o Decreto N.º. 1.154 limitou o horário para a operação de carga e descarga em determinadas vias da cidade. Por fim, o Decreto N.º. 1.380 de 11 de setembro de 2008 definiu o sistema de recepção de carga e descarga e estabeleceu condições para o credenciamento de empresas para a exploração da atividade de transbordo de carga no Município de Ouro Preto. Entretanto, até o presente momento, não há nenhuma empresa credenciada para tal atividade na cidade. Diante deste fato, os resultados dessa pesquisa também visam direcionar as empresas de transporte sobre os

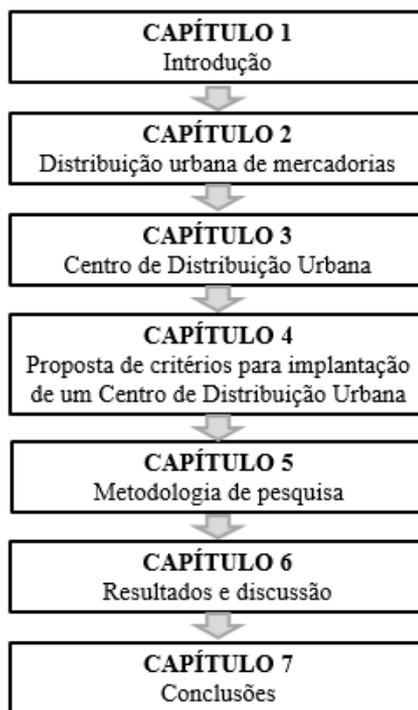
fatores que impactam na instalação de um CDU para atender ao centro histórico de Ouro Preto.

Por fim, pode-se incluir a contribuição social, referente a como os resultados encontrados nesta pesquisa poderão auxiliar os responsáveis pela coordenação e elaboração do PlanMob da cidade de Ouro Preto a encontrarem melhores alternativas para resolverem problemas relacionados ao transporte de mercadorias, especialmente no centro histórico. A partir dos resultados, podem ser elaboradas ações de política pública de transporte e debates envolvendo a Prefeitura, os empresários da região, transportadoras que realizam entregas no centro de Ouro Preto, agentes de trânsito e população.

1.4. ESTRUTURA DA PESQUISA

A dissertação está estruturada em 7 capítulos, conforme a Figura 1:

Figura 1 - Estrutura da dissertação.



O Capítulo 1 apresentou as considerações iniciais, os objetivos e a justificativa.

O Capítulo 2 apresenta uma visão geral sobre a distribuição de mercadorias e as denominadas práticas de logística urbana para se introduzir o tema CDU.

O Capítulo 3 inclui os principais termos e definições encontrados na literatura sobre CDU, os objetivos para implantação e as suas funcionalidades. Além disso, é apresentada uma classificação para os CDUs conforme suas principais características

operacionais e financeiras e uma classificação para os diferentes agentes envolvidos no seu processo de sua implantação.

O Capítulo 4 apresenta uma proposição de modelo para implantação de um CDU e lista os critérios considerados na sua implantação, divididos em cinco dimensões, a saber: ambiental, econômica, social, técnica e histórica.

O Capítulo 5 apresenta a metodologia e as etapas para sua execução, a fim de responder ao problema de pesquisa proposto.

O Capítulo 6 discute os resultados com base nas pesquisas realizadas.

O Capítulo 7 apresenta as considerações finais da pesquisa, sua contribuição para a teoria, limitações e alternativas para trabalhos futuros.

2. DISTRIBUIÇÃO URBANA DE MERCADORIAS

O capítulo aborda o conceito de distribuição de mercadorias a nível urbano, bem como o entendimento do termo logística urbana e as soluções de logística urbana para atenuar as externalidades negativas oriundas desta distribuição de mercadorias.

2.1. DA DISTRIBUIÇÃO URBANA DE MERCADORIAS À LOGÍSTICA URBANA

O transporte de cargas é realizado por meio da movimentação das matérias primas necessárias ao processo produtivo ou dos produtos acabados ao longo dos canais de distribuição, até chegar ao consumidor final (VILELA et al., 2013). Essa visão apresenta, portanto, o conceito geral de transporte, que envolve o deslocamento de bens ao longo de uma cadeia de suprimentos. Particularmente, ao transporte de carga ocorrido na (ou próximo) à zona urbana, denomina-se transporte urbano de carga e/ou /distribuição urbana de mercadorias que, por ora, também poderá ser abordado neste trabalho como distribuição na última milha, “*ou seja, distribuição na ponta da cadeia (...) até o consumidor final*” (DUTRA, 2004, p.132).

Ballantyne, Lindholm e Whiteing (2013) definem o transporte urbano de mercadorias como “*todos os movimentos de mercadorias (como distinto de pessoas) para, a partir de, através ou dentro da área urbana feita por veículos de mercadorias pesados ou leves*”. Dablanc (2009, p.4) é mais sucinta ao descrever “*o transporte urbano de mercadorias como um segmento do transporte de carga que ocorre no ambiente urbano*”, podendo incluir bens de consumo, materiais de construção, resíduos, encomendas e entregas do correio, etc. (DABLANC, 2007). A busca por esse tipo de transporte tem aumentado devido à prática de fabricação moderna baseada em baixos níveis de estoque e entregas *just in time*, ao aumento da demanda e necessidade de boa qualidade no nível de serviço aos clientes, bem como através do crescimento explosivo do comércio eletrônico, que gera volumes significativos de entregas em domicílio (CRAINIC, RICCIARDI e STORCHI, 2004; LIN, CHEN e KAWAMURA, 2016). Apesar do aumento da demanda, o abastecimento da população é continuado, mas não descarta a existência de externalidades negativas (ambientais, mobilidade, econômicas e sociais) (VILELA et al. 2013, p.2).

Dessa forma, a fim de encontrar meios para atenuar os efeitos negativos do transporte urbano de mercadorias, disseminou-se na literatura um conceito bastante amplo, denominado logística urbana e definido por Taniguchi et al. (2001, p.2) como:

O processo para otimizar totalmente a logística e atividades de transporte realizadas por companhias privadas em áreas urbanas, considerando o tráfego, congestionamentos e consumo de energia dentro de um modelo de economia de mercado.

Para as diferentes alternativas oriundas desse processo de otimização da logística e atividades de transporte na área urbana denomina-se soluções práticas de logística urbana, que serão discutidas no item a seguir.

2.2. SOLUÇÕES DE LOGÍSTICA URBANA

Os projetos de logística urbana envolvem o estabelecimento de parcerias entre os setores público e privado (THOMPSON, 2003). No entanto, o equilíbrio de expectativas entre agentes com interesses diversos e em alguns casos conflitantes é o que confere complexidade ao tema (MUÑUZURI et al., 2005). Na esfera pública, algumas discussões são usuais, como a busca de soluções relacionadas ao fluxo de veículos de cargas nas cidades, a análise da interação entre o transporte de mercadorias com o movimento de pessoas, a infraestrutura local disponível para a movimentação de cargas, os impactos ambientais e os congestionamentos gerados pela logística de distribuição, dentre outros aspectos (STATHOPOULOS, VALERI e MARCUCCI, 2012; RUSSO e COMI, 2010). Porém, apesar do esforço, o setor público na esfera municipal tem investido para reduzir o impacto ambiental do transporte de passageiros (rodoviário), enquanto a movimentação de mercadorias parece ter sido quase esquecida (BJORLUND e GUSTAFSSON, 2015).

Diante dessa situação, é fundamental identificar medidas políticas e iniciativas privadas que tragam benefícios tanto para as atividades de distribuição urbana, tornando-as mais eficientes, quanto para a redução dos impactos sociais e ambientais que estas operações acarretam (BROWNE et al., 2005). Tais medidas políticas representam as soluções práticas de logística urbana e, conforme Taniguchi e Thompson (2015) são divididas em quatro tipos de gestão: gestão do tráfego; melhoria no método de transporte; harmonia com outros planos urbanos e outros.

O primeiro tipo de gestão inclui o desenvolvimento de métodos relacionados ao fluxo de trânsito (que intencionam aumentar a velocidade no transporte), à gestão de estacionamento e de horários (que regulamentam os locais para carga/descarga e

horários permitidos para essa atividade e também para circulação de determinados tipos de veículos) e gestão de veículos (trata das características dos veículos, tecnologias de transporte neles utilizadas, fator de carga e cobrança de pedágios). Destaca-se que este primeiro tipo de gestão pode ser identificado na pesquisa de Quak (2008) com as denominações “iniciativas políticas” e “iniciativas impulsionadas por empresas privadas”. O referido autor também cita, assim como Macário, Galelo e Martins (2008), os incentivos à melhoria de roteamento e inovação tecnológica dos veículos. Neste aspecto, é preciso ter cautela na elaboração dos métodos de gestão de tráfego pois, segundo a OCDE (2003), a falta de padronização das regras em relação ao peso e tamanho dos veículos pode dificultar as ações da indústria automobilística, que necessita de regras harmonizadas para o desenvolvimento de projetos de veículos mais adequados para as entregas urbanas, principalmente de baixa emissão de poluentes e ruído.

O segundo tipo de gestão é a melhoria no método de transporte que pode ser feita a partir do transporte colaborativo de carga, inclusão de terminais intermodais e uso de veículos que transportam passageiros e cargas simultaneamente. Neste tipo de gestão, Muñuzuri et al. (2005) e Quak (2008) citam o uso do transporte intermodal e das iniciativas de infraestrutura física, a exemplo do Centro de Distribuição Urbana. Os dois tipos de gestão apresentados enquadram-se em dois grupos listados por Macário, Galelo e Martins (2008): o de medidas de gestão territorial e de restrições de acesso, que incluem medidas estabelecidas de acordo com as características dos veículos (peso ou volume), acesso condicionado para áreas pedonais, pedágio urbano e restrições de acesso e janelas de entrega.

O terceiro tipo de gestão também é citado por Muñuzuri et al. (2005) e trata da harmonia com outros planos urbanos como, por exemplo, limitação do uso do solo. Por fim, o quarto tipo de gestão, denominada outros, envolve tipos de gestão que não foram citados anteriormente. Destaca-se que neste grupo foi adicionado um novo método de gestão, não proposto por Taniguchi e Thompson (2015) e denominado elaboração de sanções e promoções. Este grupo inclui fóruns de logística urbana, suporte de informações, treinamento dos condutores, circuito fechado de televisão, etc. (OCDE, 2003; MUÑUZURI et al., 2005). O Quadro 2 resume todos os tipos de gestão apresentados e seus respectivos métodos de gestão e exemplos de práticas de logística urbana.

Quadro 2 – Iniciativas de logística urbana.

Tipo de Gestão	Método de Gestão	Práticas de Logística Urbana
Gestão de tráfego	Gestão de fluxo de trânsito	Construção de anel viário
		Rota para caminhões
		Controle de acesso para as cidades
		Zona de baixa emissão
		Fornecimento de informação de tráfego utilizando Sistema Inteligente de Trânsito
	Gestão de estacionamento	Estacionamento exclusivo para caminhão
		Áreas de carregamento/descarregamento nas ruas Fornecimento de informação de estacionamento utilizando Sistema Inteligente de Trânsito
	Gestão de horário	Entrega noturna
		Janela de tempo para entrar nas cidades
		Horário compartilhado entre caminhões e carros
	Gestão de veículos	Veículos de baixa emissão de poluentes
		Otimização de rotas e escalas de veículos
		Pedágio Urbano
Controle de fator de carregamento		
Melhoria no método de transporte	Transporte de carga cooperativo	Centros de Distribuição Urbana
	Transporte de carga intermodal	Terminais intermodais
	Comodalidade do Transporte de carga	<i>Pick-up Points</i> para entregas Uso de veículos de passageiros ou elétricos para entregas
Harmonia com outros planos urbanos	Plano de uso do solo	Restrições para localização de instalações logísticas
Outros	Reconhecimento	Reconhecimento de transportadoras com selo verde
	Sistemas de transportes inovadores	Sistema de transporte de cargas subterrâneos
	Melhoria do código de construção	Avaliação do tamanho de caminhões e estacionamento no código de construção
	Organização	Parcerias de qualidade no transporte de cargas
	Sanções e promoções	Práticas para promover e instigar o estudo do uso de soluções de logística urbana

Fonte: Adaptado de Taniguchi e Thompson (2015).

Embora este trabalho aborde em detalhe o uso da infraestrutura física denominada “Centro de Distribuição Urbana”, referente à “Melhoria no método de transporte” segundo Taniguchi e Thompson (2015), fatores relacionados a práticas logísticas (veja em negrito no Quadro 2) de outros tipos de gestão também serão analisados como a determinação de janelas de tempo para realização da entrega de mercadorias ou realização de entregas noturnas e uso de veículos de baixa emissão como os elétricos.

3. CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA

O capítulo apresenta o Centro de Distribuição Urbana (CDU) como uma das soluções de logística urbana. Para isso, são listadas as principais definições encontradas na literatura para discriminar um Centro de Distribuição Urbana para, então, determinar os objetivos de sua implantação e as funcionalidades executadas no CDU. Por fim, será identificado um modelo genérico dos fluxos que ocorrem de e para o CDU.

3.1. DEFINIÇÕES ADOTADAS PARA UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA

De acordo com Taniguchi e Thomson (2015), ocorreram mudanças na definição de CDU ao longo do tempo. Inicialmente, os CDUs eram entendidos apenas como uma estrutura física, como na definição apresentada por Dalmau e Antón (2002, p. 644), que os considera como *“espaços dedicados às operações logísticas associadas à distribuição urbana”* e Van Rooijen e Quak (2009, p.2; 2010, p.2), que os definem como *“todas as iniciativas que usam uma instalação, na qual fluxos de fora da cidade são consolidados com o objetivo de agrupar atividades de transporte do centro da cidade”*.

Alguns conceitos abordam o CDU tangenciando as atividades nele executadas e a sua localização. Exemplos são apresentados por Nordtomme, Bjerkan e Sund (2015, p.1), que os conceituam como *“local perto de um centro de cidade onde as mercadorias provenientes de fora desse centro são recebidas, consolidadas e, posteriormente, entregues por veículos menores ou a pé em rotas designadas”* ou Marcucci e Danielis (2008, p.282), que afirmam que o CDU é uma *“infraestrutura física dedicada à consolidação e racionalização dos fluxos de transporte de mercadorias”* e ainda Gonzalez-Feliu, Semet e Routhier (2014), que definem o CDU como uma instalação que canaliza os fluxos que percorrem a cidade para um local onde são consolidados/despachados, antes do transporte na última milha. Outros autores abordam apenas a localização, como Browne, Allen e Leonardi (2011, p.1): *“CDU é uma instalação logística que está situada relativamente próxima da área urbana que serve seja um centro de cidade, uma cidade inteira ou um local específico, como um centro comercial, aeroporto, hospital ou grande canteiro de obras”*. Lin, Chen e Kawamura (2016) entendem o CDU como *“uma estratégia urbana de mercadorias destinadas a reduzir viagens de caminhão para os centros urbanos e, portanto, caminhões VMT, o*

consumo de energia e as emissões” enquanto Verlinde, Macharis e Witlox (2012, p.1) apresentam uma visão genérica, com o CDU sendo *"uma medida popular em logística urbana"*.

Em relação à questão ambiental, alguns autores introduziram ao conceito de CDU as características sustentáveis de seus veículos, como pode-se ver nos seguintes exemplos: *“CDUs são plataformas intermediárias, onde os fretes que chegam de diferentes locais fora da cidade são organizados em veículos menores e menos poluentes (...)”* (GONZALEZ-FELIU, 2008, p.6) ou *“são terminais onde os bens materiais que circulam dentro da região central de uma cidade são transportados por veículos de menor porte e de características sustentáveis”* (NOVAES, TAKEBAYASHI e BRIESEMEISTER, 2015, p.1).

Com base nas definições apresentadas, é possível obter o seguinte conceito: CDU representa uma das soluções de logística urbana sob a forma de uma plataforma logística posicionada o mais próximo possível da área por ela atendida (geralmente entre um CD regional, na zona intermediária, e a zona urbana), que divide o transporte dentro e fora da cidade, a partir do transbordo de mercadorias em veículos menores, muitas vezes com propulsão alternativa, além de oferecer atividades de valor agregado aos clientes. Tais clientes podem incluir: varejistas independentes ou posicionados em um centro comercial; a população, quando o CDU recebe produtos oriundos do comércio eletrônico; entre outros exemplos. Estes exemplos variam conforme a área atendida pelo CDU, e serão apresentados no tópico 3.4.1.

É importante destacar a diferença entre CDUs e armazéns ou Centros de Distribuição (CDs) tradicionais. CDs são geralmente posicionados perto ou até mesmo nas rodovias e vias importantes ou próximos às fábricas; enquanto os CDUs localizam-se mais próximos dos clientes, especialmente em zonas com restrições de tráfego, portanto mais a jusante de uma cadeia de suprimentos. Uma diferença adicional refere-se ao tamanho da instalação. Em geral, CDUs possuem uma capacidade menor, bem como espaço reduzido para manter estoques se comparados aos CDs tradicionais. Novaes, Takebayashi e Briesemeister (2015) apresentam duas possíveis explicações para este fato: baixa disponibilidade de áreas de tamanho apropriado na zona urbana; proximidade da região central e dimensões físicas normalmente limitadas devido aos custos de aquisição de terreno, geralmente elevados. Além disso, CDUs podem oferecer atividades de valor

adicionado e satisfazer mais facilmente as necessidades dos clientes nas atividades de pré e pós-venda. Em suma, o CDU é um tipo particular de CD.

Após apresentar a definição de CDU, o próximo tópico identifica os seus principais objetivos para, no tópico seguinte, apresentar a relação daqueles com as funcionalidades executadas nos CDUs.

3.2.OBJETIVOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA

O CDU consiste em uma estratégia para resolver o problema da última milha, isto é, aquele decorrente na fase final da cadeia de suprimentos (LIN, CHEN e KAWAMURA, 2016) e entendida pelos autores citados como a etapa menos eficiente em toda essa cadeia. Nessa linha, Quak (2008), Van Rooijen e Quak (2009; 2010) destacam que a principal ideia dos CDUs é que o transporte de mercadorias seja dividido em duas partes: a parte de dentro e a parte de fora da cidade, isto é, o CDU atua como a interface entre os transportes urbanos de longa distância (OLSSON e WOXENIUS, 2014). Por isso, quanto à estratégia de localização, um CDU está geralmente localizado próximo da fronteira da área de serviço (AFZAL e KIM, 2014). Para que tal estratégia seja cumprida, é necessário que haja o compartilhamento de usuários, com cargas de diferentes embarcadores e transportadoras em um mesmo veículo (VAN ROOIJEN e QUAK, 2009; VILLE, GONZALEZ-FELIU e DABLANC, 2010).

Verlinde (2015) explica que há uma diferença nos objetivos do CDU em relação a distintas épocas. Conforme a referida autora, no início, quando os CDUs foram implementados, o objetivo era ter menos veículos de carga nas cidades (na esperança de diminuir os efeitos negativos provocados por esses veículos). Contudo, foi somente em um estágio posterior que a oportunidade ocorreu para operar veículos mais ecológicos entre o CDU e o destinatário na zona urbana. Dessa forma, o CDU também objetiva particularizar o tipo e tamanho dos veículos que fazem parte da sua estrutura, fazendo com que veículos maiores façam o transporte no longo curso fora da cidade enquanto a partir do CDU as entregas são feitas em veículos menores (QUAK, 2008; CHWESIUK, KIJEWSKA e IWAN, 2010; VAN ROOIJEN e QUAK, 2010; RUSSO, MUSOLINO e TRECOZZI, 2013; LIN, CHEN e KAWAMURA, 2016). Além disso, na última milha, geralmente são utilizados veículos dotados de características mais apropriadas às operações urbanas, como, por exemplo, tração elétrica ou a gás natural, facilidades de

manobra e de carga/descarga, recursos tecnológicos, tais como computador de bordo, Sistema de Posicionamento Global (GPS), Tecnologia da Informação (TI), dentre outros (RUSSO, MUSOLINO e TRECOZZI, 2013; NOVAES, TAKEBAYASHI e BRIESEMEISTER, 2015; JANJEVIC et al., 2016; LIN, CHEN e KAWAMURA, 2016).

Através do aumento das taxas de ocupação ou fator de carga para entrega final (BROWNE et al., 2005; ALLEN, THORNE e BROWNE, 2007; BROWNE, WOODBURN e ALLEN; 2007; VAN ROIJEN e QUAK, 2010; ALLEN et al., 2012; OLSSON e WOXENIUS, 2014; DANIELA et al., 2014; YANQIANG, 2014), o CDU reduz o número de veículos de carga, com baixa ocupação nas áreas urbanas (ZUNDER e MARINOV, 2011; ALLEN et al.; 2012), especialmente veículos de grande porte (PADDEU et al., 2014). Há também outros objetivos voltados para a redução da poluição, obstáculos e segurança do tráfego (QUAK, 2008; VAN ROOIJEN e QUAK, 2010; FAURE, BURLAT e MARQUÈS, 2016), além da redução do congestionamento (FAURE, BURLAT e MARQUÈS, 2016) e da oportunidade de oferta de serviços agregados (ZUNDER e MARINOV, 2011; YANQIANG, 2014).

A partir da revisão apresentada, pode-se concluir que os objetivos de um CDU são enquadrados em dois grupos. O primeiro grupo faz referência aos fatores de estrutura, isto é localização, instalações, equipamentos específicos e equipe de trabalho que compõe o espaço físico. O segundo deles está relacionado à melhoria dos processos logísticos e compreende todas as atividades executadas em um CDU que, por meio de um gerenciamento eficiente, contribuem para uma melhor utilização do tempo (entregas mais rápidas), espaço nos veículos (maior capacidade) e colaboração na cadeia de suprimentos a partir do compartilhamento de mercadorias entre os usuários do CDU.

O tópico seguinte apresentará as funcionalidades do CDU e sua relação com os objetivos descritos ao longo deste tópico.

3.3.FUNCIONALIDADES BÁSICAS E SERVIÇOS DE VALOR AGREGADO *VERSUS* OBJETIVOS

De maneira geral, um CDU possui uma quantidade elevada de funções, mas uma série de outros aspectos logísticos de valor agregado e serviços de varejo também pode ser nele fornecida (BROWNE et al., 2005; ALLEN, THORNE e BROWNE, 2007; BROWNE, ALLEN e LEONARDI, 2011; ALLEN et al., 2012). Por isso, é possível

dividir as funcionalidades de um CDU em dois tipos: atividades básicas, referentes àquelas atividades comuns realizadas em todo tipo de CDU; e atividades de valor agregado, restritos às necessidades e acordos realizados com clientes específicos. Conforme Browne et al. (2005), essas atividades ocorrem para aumentar a eficiência de uma cadeia de suprimentos e melhorar a sua atratividade e volume financeiro, além de reduzir o tempo de reabastecimento do estoque e, conseqüentemente, as situações de falta de estoque.

No que tange aos serviços típicos (ou atividades básicas) oferecidos por um CDU, Chwesiuk, Kijewska e Iwan (2010) citam as atividades de recepção de mercadorias, triagem, armazenamento e carregamento em outros meios de transporte. Campbell, MacPhail e Cornelis (2010, p.7) acrescentam os seguintes serviços típicos: consolidação, *cross docking*, armazenagem e reabastecimento. Para os autores, a consolidação é explicada como “*várias entregas diárias, a partir de um único fornecedor ou vários fornecedores são consolidadas em uma única carga para minimizar a circulação em vazio, as emissões dos transportes e os custos, aumentando a produtividade*”; e o *cross docking* refere-se a “*entregas que podem ser feitas de cada vez para o CDU para atender fornecedores, com entregas à frente em um tempo para atender os varejistas*”. Ressalta-se que *cross docking* é uma das funcionalidades principais de um CDU, especialmente referenciada no caso de esquemas que trabalham com empresas abastecedoras necessariamente heterogêneas, com quantidades de carga bastante variáveis, o que obriga à rotulagem individualizada das unidades de carga e ao carregamento não homogêneo dos veículos de distribuição (NOVAES, TAKEBAYASHI E BRIESEMEISTER, 2015).

A armazenagem é caracterizada pelo armazenamento de reserva (garante recursos de distribuição para atender aos requisitos dos clientes) e temporário (coordena o período de coleta e de entrega) (YANG et al., 2016). Em outras palavras, “*pode ser liberado espaço no local de entrega para outras atividades que são mais produtivas ou lucrativas, tais como espaço de varejo ou áreas de construção, o que é susceptível de ser particularmente benéfico quando a expansão do espaço é desejável*” (BROWNE et al., 2005, p.8). Esse fato fez com que Oliveira e Correia (2014, p.120) ao elaborarem um estudo de preferência declarada em relação ao uso de um CDU, incluíssem o “*estoque versus exposição*” como um atributo representativo da “*quantidade de produtos armazenados em contraposição com a quantidade de produtos expostos, pois supõe-se que o CDU proporcione o aumento do espaço de exposição de produtos por meio da*

redução das áreas de armazenagem". Assim, estando os produtos mais próximos, o tempo de transporte reduz a quase zero e, no caso particular de CDUs que atendem varejistas, aumenta-se a produtividade e as vendas em suas atividades principais (LIN, CHEN e KAWAMURA, 2016).

Ainda em relação à armazenagem no CDU, Pereira e Teixeira (2002, p.173) explicam os motivos para usufruto dessa atividade:

A diminuição de bens armazenados nos pontos de venda exige maior frequência das entregas, conjugando-se várias razões nesse sentido: pequena dimensão das lojas e necessidade de maximizar o espaço de exposição e venda, falta de espaços de armazenagem adequados (ponderando os custos, a proximidade ao estabelecimento e a sua funcionalidade), menor empate de capital pela redução de *stocks*. Esta atitude é estimulada pela facilidade de abastecimento junto dos fornecedores.

Portanto, a armazenagem é localizada na fronteira entre atividade básica e serviço de valor agregado, por conter características de ambas atividades. Por fim, o quarto serviço básico refere-se ao reabastecimento, onde grandes entregas podem ser divididas em quantidades menores, entregas regulares ao longo do dia para aumentar a resposta às necessidades do cliente e, portanto, eliminar a perda de vendas (CAMPBELL, MACPHAIL e CORNELIS, 2010).

Em relação à oportunidade de atividades de valor agregado aos varejistas (HUSCHEBECK e ALLEN, 2005; ALLEN THORNE e BROWNE, 2007; CAMPBELL, MACPHAIL e CORNELIS, 2010 e ZUNDER e MARINOV, 2011; LIN, CHEN e KAWAMURA, 2016), o CDU possibilita a liberação e transferência de atividades que são executadas na loja. De acordo com Browne et al. (2005) e Campbell, MacPhail e Cornelis (2010), podem ser executadas várias atividades, são elas:

- monitoramento de estoques, o que aumenta a visibilidade da cadeia através da coleta e análise de informações obtidas nos sistemas de inventário;
- atividades de pré-varejo, como *merchandising* (checagem da qualidade e quantidade, dando um aviso prévio ao cliente de quaisquer problemas com suprimentos; retirada de embalagem; preparação do produto para a exposição e rotulagem de preços), as quais podem reduzir tempo e espaço requeridos no momento da entrega final;
- planejamento de retornos e operações de guarda, com o rastreio dos produtos entregues e devolvidos.

Huschebeck e Allen (2005) e Allen, Thorne e Browne (2007) adicionam o fornecimento de um serviço de coleta pós-venda para clientes dos varejistas e lojas de campo para serviços de engenharia (HUSCHEBECK e ALLEN, 2005; ALLEN, THORNE e BROWNE, 2007). Para Chwesiuk, Kijewska e Iwan (2010), o CDU também pode trabalhar com entregas em domicílio, serviços de recolha de resíduos e logística reversa.

No que tange às atividades relacionadas ao retorno de cargas, Browne et al. (2005) abordam a devolução de produtos no CDU. Algumas possibilidades de carga de retorno são transferências inter-lojas, estoques não vendidos, resíduos e materiais danificados para reciclagem e encomendas efetuadas pelos clientes (para posterior coleta pelo consumidor a partir de CDUs mais facilmente acessíveis) (HUSCHEBEK e ALLEN, 2005). Por isso, Yanqiang (2014) afirmam que o pacote de serviços de valor agregado pode ser dividido em atividades pré e pós-venda. Além disso, CDUs podem operar 24 horas por dia, 7 dias por semana, possibilitando, por exemplo, operações e entregas em horários fora de pico (RHODES et al., 2012; AFZAL e KIM, 2014) ou nos momentos em que veículos de entrega são normalmente proibidos, a exemplo das entregas noturnas (ALLEN, THORNE e BROWNE, 2007).

Na prática, se tenta associar a cada objetivo uma ou mais funcionalidades, incluindo as básicas e serviços de valor agregado, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Objetivos e funcionalidades do CDU.

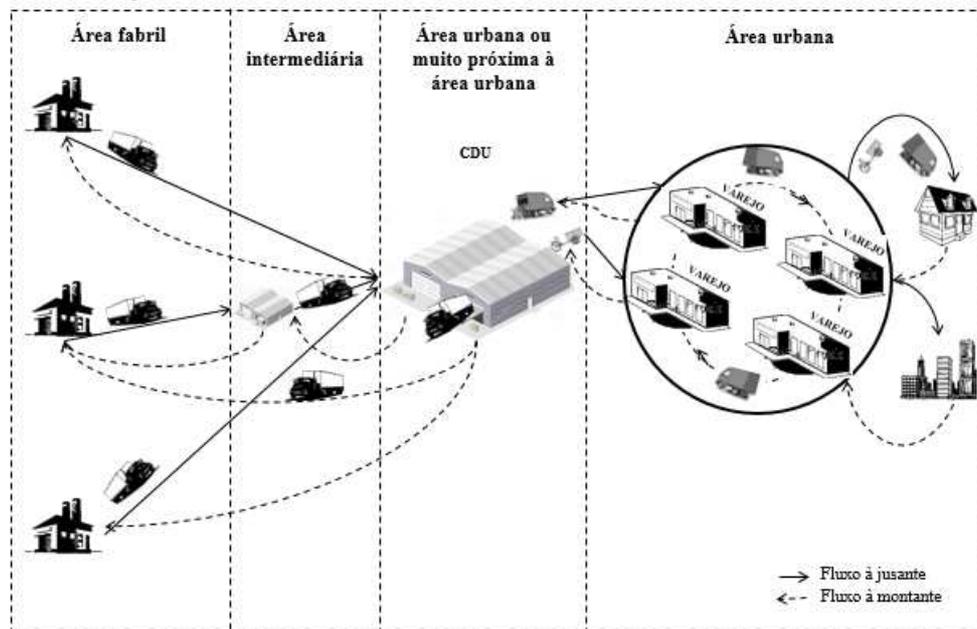
Grupo	Objetivos		Funcionalidades relacionadas	
	Geral	Específico	Funcionalidade(s)	Tipo
Fatores de estrutura	Separar a distribuição dentro e fora da cidade	Localização	Transbordo de veículos	B
	Redução da poluição do ar e sonora	Tipo do veículo de transporte	Transbordo de veículos	B
	Redução do número de veículos pesados	Tamanho do veículo de transporte	Transbordo de veículos	B
Processos logísticos	Facilidade no cumprimento de leis de tráfego	Tamanho do veículo de transporte	Transbordo de veículos	B
	Entregas mais rápidas	Aproveitamento de espaço	Maximização da capacidade do veículo Consolidação <i>Cross docking</i>	B
		Uso de Tecnologia de Informação (TI)	Transporte Armazenagem temporária	B
	Redução do congestionamento e insegurança no tráfego	Entregas em horários fora de pico	Transporte	B
		Otimização de deslocamentos	Transporte Reabastecimento	B
	Colaboração na Cadeia de Suprimentos	Compartilhamento de usuários	Transbordo de veículos Triagem	B

			Consolidação <i>Cross docking</i>	
		Uso de Tecnologia de Informação (TI)	Transporte	B
	Flexibilidade nas operações	Serviços de valor agregado	Checagem da qualidade e quantidade do produto quando da sua chegada ao CDU Recebimento de cargas de retorno Serviço de coleta pós-venda para clientes dos varejistas Remessa de desempacotamento/Remoção do excesso/embalagem exterior Lojas de campo para serviços de engenharia Preparação de produtos para a exibição Rotulagem de preços e taxas de ajuste Entregas em domicílio Entregas 24h Monitoramento de estoques Segurança e rastreamento de pedidos	A

Legenda: Atividades básicas (B); Serviços de valor agregado (A).

A identificação dos objetivos e funcionalidades do CDU permite esquematizar um modelo geral de CDU (Figura 2).

Figura 2– Modelo genérico de CDU.



O modelo inclui os fluxos de abastecimento, que ocorrem à jusante de uma cadeia de suprimentos e os fluxos de retorno, à montante. Destaca-se que tal modelo é genérico e, por isso, pode sofrer adaptações conforme o tipo de CDU que seja analisado. O CDU localiza-se próximo à área central ou dentro da área urbana. Após o recebimento dos veículos de carga de grande porte, “os produtos são descarregados na doca de recepção, onde as unidades são muitas vezes rotuladas com código de barra (NOVAES,

TAKEBAYASHI e BRIESEMEISTER, 2015, p.57). A seguir, a mercadoria pode ser armazenada ou consolidada de acordo com os diferentes clientes e suas proximidades que, por sua vez, estabelecerão as rotas conforme as janelas de entrega, caso existam. Internamente, há três possíveis caminhos para a mercadoria: (1) após um período curto de armazenagem (temporária), o cliente solicita a mercadoria, que pode ser consolidada, carregada e despachada; (2) pode incluir, além das atividades descritas no caminho (1), atividades de valor agregado restritas a cada cliente ou; (3) o período de armazenagem é praticamente nulo (*cross docking*) e as mercadorias são consolidadas em um veículo mais apropriado para a entrega e enviadas imediatamente aos varejistas. É importante considerar que o carregamento será feito sempre considerando o destino do produto, a utilização máxima possível da ocupação do veículo, bem como o uso de veículos de menor porte. Após carregados, os veículos são encaminhados para realizarem as entregas nos clientes. Nesse momento, sempre que possível, para evitar que veículos transitem vazios, cada um destes destinos entregará uma carga de retorno que, por sua vez, será encaminhada ao CDU e, posteriormente, à fábrica ou CD de origem, quando necessário. Essa carga de retorno pode ser representada por embalagens, produtos rejeitados, de devolução, vencidos ou ainda oriundos de outro problema na entrega.

3.4.CLASSIFICAÇÃO DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA

No momento de se estudar a viabilidade de implantação de um CDU é preciso ter em mente as suas principais características. De acordo com Browne et al. (2005), os CDUs podem ter *designs* diferentes e, por isso, as suas particularidades podem ser utilizadas para distingui-los e categorizá-los (BROWNE et al., 2005; PANERO, SHIN e LOPEZ, 2011; TRIANTAFYLLOU, CHERRETT e BROWNE, 2014).

Assim, a literatura analisada permitiu classificar os CDUs quanto: à área geográfica por ele servida; tipo de produto; tipo de iniciativa e número de proprietários do local servido; e, por fim, tempo de projeto e regime de regulatório de uso, conforme será visto nos tópicos seguintes.

3.4.1. Com Relação à Área Geográfica Servida

Esta primeira classificação foi encontrada nos trabalhos de Browne et al. (2005) e Huschebeck e Allen (2005) e estava incluída dentro de três subcategorias citadas pelos autores: “*CDU servindo toda ou parte de uma área urbana*”; “*CDUs servindo grandes locais com um único proprietário*” e “*CDUs para projetos de construção*”. Além disso,

um CDU também pode atender várias cidades conjuntamente, no caso de cidades menores (YANQIANG, 2014).

Quando os “*grandes locais com um único proprietário*” atendidos por um CDU estiverem posicionados na área urbana, serão entendidos, nesta dissertação, como CDUs que servem parte de uma área urbana. Exemplos são CDUs que atendem a um varejo específico como *Meadowhall Consolidation Centre* (MCC), que serve varejistas dentro do *shopping center* Meadowhall, em Sheffield (Inglaterra), o *Heathrow Consolidation Centre* (HCC), que supre as lojas do aeroporto de Heathrow em Londres e o Centro de Consolidação *National Health Service Supply Chain* (NHS SC), criado para auxiliar a gestão da aquisição de produtos médicos e hospitalares entre o hospital *National Health Service* (NHS) e os seus fornecedores. Assim, de acordo com a classificação de Allen et al. (2012), os locais específicos servidos por CDUs podem ser aeroportos, *shopping centers* e hospitais. Além disso, o centro histórico de uma cidade pode ainda ser entendido como parte de uma área urbana atendida por CDU, a exemplo do CDU de La Rochelle (França).

Por outro lado, CDUs que servem toda a área urbana atendem um perímetro maior, representado por uma cidade inteira, como o CDU que serve a cidade de Mônaco (Mônaco) ou ainda varejistas de várias cidades vizinhas em conjunto que ainda estão sob a cobertura geográfica dos veículos de carga do CDU, como o Centro de Consolidação de Carga Bristol-Bath que atende as cidades de Bristol e Bath e o Serviço de Binnenstad (Holanda), que possui um CDU (*Cityhubs* Holanda) que em 2014 servia nove cidades (Den Bosch, Arnhem, Gouda, Nijmegen, Amsterdã, Maastricht, Rotterdam, Utrecht e Tilburg) (YANQIANG, 2014) e, atualmente, de acordo com o *site* da organização, supre 15 cidades. Por meio de entrevista via *e-mail* com a co-fundadora da *Cityhubs* Holanda, foi informado que, para comportar o suprimento a essa grande variedade de cidades, o CDU geralmente atende cidades pequenas e de tamanho médio, como Nijmegen, que possui 160.000 habitantes.

Por fim, CDUs para projetos de construção são geralmente denominados Centros de Consolidação de Construção (*Construction Consolidation Centres- CCCs*) e são utilizados para a consolidação de materiais para os grandes canteiros de obras, incluindo habitação, prédios de escritórios e hospitais (ALLEN et al., 2012), com entregas em uma base *just in time* (WRAP, 2011). Na União Europeia, o projeto denominado SUCCESS,

ao considerar a indústria da construção como um setor de importante impacto na logística urbana, analisa até que ponto e como os conceitos de gestão da cadeia de suprimentos e CCCs poderiam trazer soluções testadas e replicáveis para resolver problemas na cadeia de suprimentos da construção, com foco em redes de distribuição, locais de construção e logística reversa.

Em geral, CDUs enquadrados na subcategoria de materiais para canteiro de obras são utilizados para fins não comerciais (BROWNE et al., 2005; HUSCHEBECK e ALLEN, 2005; BROWNE, WOODBURN e ALLEN, 2007; YANQIANG, 2014) e nem sempre servem um ambiente urbano (VILLE, GONZALEZ-FELIU E DABLANC, 2010), ao contrário das subcategorias acima descritas. Podem ser citados os seguintes exemplos: CDU estabelecido no aeroporto Heathrow de Londres durante o seu desenvolvimento (BROWNE et al., 2005; HUSCHEBECK e ALLEN, 2005; BROWNE, WOODBURN e ALLEN, 2007 e ALLEN et. al., 2012) e o CDU de Hammarby, em Estocolmo (Suécia), para um grande projeto de habitação (BROWNE et al., 2005; HUSCHEBECK e ALLEN, 2005; ALLEN, THORNE e BROWNE, 2007; BROWNE, WOODBURN e ALLEN, 2007; ALLEN et. al., 2012 e TRIANTAFYLLOU, CHERRETT e BROWNE, 2014). Este tipo de CDU é capaz de servir, também, vários projetos de construção em conjunto, como o *London Construction Consolidation Centre* (LCCC), localizado em South Bermondsey, em Londres (TRANSPORT FOR LONDON, 2008, p.1), para servir quatro canteiros de obras na cidade (Unilever House; Coleman Street; Basinghall Street e Bow Bells House). Nestes casos, os CDUs foram temporários.

3.4.2. Com Relação ao Tipo de Produto

Segundo Allen et al. (2012), os CDUs que servem parte ou toda área urbana estão normalmente associados com o fornecimento de produtos de varejo, sendo também utilizados para o abastecimento de produtos de escritório e suprimentos, ocasionalmente, de alimentos para restaurantes e cafés. Nestes casos, a mercadoria tem fim comercial, sendo manipulada em CDUs que atendem a um varejo específico, centro da cidade, cidade inteira ou várias cidades juntas. Por outro lado, no CDU também podem ser consolidados produtos não comerciais, como os materiais de construção a serem enviados para canteiros de obras. No relatório *Transport for London* (2008, p.19), a partir da demonstração do projeto do LCCC mencionado anteriormente foi identificado que,

apesar de o setor de construção operar de maneira semelhante ao varejo, existem algumas diferenças importantes entre os seus produtos, as quais são destacadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Produtos para canteiro de obras *versus* produtos para varejo.

Característica	Produtos para canteiro de obras (não comercial)	Produtos para varejo (comercial)
Tipo e gama de produtos	- Variam ao longo do programa de construção - Representam um desafio maior para os funcionários do CDU em termos de conhecimento do produto	- São mais estáveis ou com pouca sazonalidade - Estabilidade dos produtos facilita o seu reconhecimento
Implicações das entregas atrasadas ou incorretas	Reprogramação do trabalho ou até mesmo suspensão	Vendas perdidas
Cultura empresarial	Mais susceptível de tornar mais difícil a adoção do CDU	Mais susceptível de tornar mais fácil a adoção do CDU

Fonte: Adaptado de *Transport for London* (2008, p.19).

Além das diferenças em relação a produtos para construção e produtos para varejo, há também distintas características entre estes últimos que influenciam nas características de infraestrutura do CDU. Segundo Huschebeck e Allen (2005) e Allen, Thorne e Browne (2007), no caso de bens não-perecíveis para distribuição aos locais de varejo do centro da cidade, usar um CDU pode trazer benefícios, especialmente se o centro é projetado para lidar com a ampla gama de embalagens tratadas por lojas (por exemplo, barras de pendurar para têxteis, caixas, rolos, gaiolas e paletes). No entanto, explicam os autores, é mais complexa a adequação de um CDU para receber produtos perecíveis e altamente sensíveis ao tempo (como alimentos frescos e jornais) e bens com requisitos de distribuição e manuseio específicos (como produtos químicos). Em relação às mercadorias perecíveis, Panero, Shin e Lopez (2011) explicam que elas não são tratadas pela maioria dos CDUs porque exigem infraestrutura adicional e veículos dedicados (e custos iniciais adicionais). Já em relação a produtos químicos, por exemplo, tem-se um maior risco em contaminar outros produtos manipulados bem como necessidade de maior treinamento e qualificação da mão de obra que opera o CDU. Porém, há algumas exceções como o CDU de Estocolmo que serve o centro histórico e recebe alimentos frios; o HCC que tem instalações para refrigerados e congelados; e, até certo ponto, La Petite Reine, que oferece produtos lácteos por distâncias curtas usando ciclos especiais de carga refrigerada. Entre todos os CDUs analisados no levantamento realizado por Panero, Shin e Lopez (2011), quase 80% dos produtos eram, em conjunto, de encomendas de comida e bebida (comercial) e apenas 5% para materiais de construção (não comercial).

3.4.3. Com Relação ao Tipo de Iniciativa e Número de Empresas que Operam o CDU

Os CDUs tendem a ser públicos ou privados conforme o setor originário da sua iniciativa (PANERO, SHIN e LOPEZ, 2011). Van Duin et al. (2016) concedem a essa categoria a nomeação “estrutura organizacional” e afirmam que um fator determinante do tipo de iniciativa é a integração organizacional, capaz de aumentar o controle sobre recursos e, conseqüentemente, implicar que as partes interessadas do sistema se integrem com um CDU. Panero, Shin e Lopez (2011) propõem a seguinte classificação para as iniciativas de CDU: *joint venture* privada, iniciativa pública e parceria-público privada.

A *joint venture* privada caracteriza-se por ser liderada pela indústria dos transportes, sem envolvimento de qualquer instituição pública e é muito comum quando nenhum ator tem poder suficiente para impor acordos de cooperação (PANERO, SHIN e LOPEZ, 2011). Tais acordos podem ser dos seguintes tipos:

- Implicação da criação de uma nova empresa neutra para operar o CDU, como em Tenjin, no Japão (NEMOTO, 1997);
- Em lugar de definir uma nova empresa, a cooperativa de transportadoras designa uma transportadora independente ou externa que, até então, não realizava entregas para a área (PANERO, SHIN e LOPEZ, 2011), como ocorreu nos casos dos CDUs das cidades de Cologne, Kassel, Stuttgart e Ulm;
- As transportadoras que colaboraram entregam a um depósito de propriedade de uma das partes, como em Essen e Freiburg. Esta é uma fórmula mais complexa, que envolve compensações complicadas entre as empresas envolvidas (BROWNE et al., 2005).

A *joint venture* privada pode ainda ser resultado de uma combinação de apoio financeiro de parceiros comerciais e contribuições de receptores que utilizam o regime, como no caso do HCC. Além disso, é possível financiar os projetos de CDU por meio da sua incorporação no contrato do projeto, como o centro de consolidação e construção do Hammerby, em Estocolmo (HUSCHEBECK e ALLEN, 2005).

Os CDUs de iniciativa pública são de propriedade do governo local ou oriundos do financiamento de projetos como os da União Europeia (La Rochelle, Nuremberg e Broadmead). Sua operação pode ficar a cargo de uma empresa privada vencedora de um concurso público, como em La Rochelle e Málaga (BROWNE et al., 2005), Mônaco e Bristol-Bath (Van Duin et al., 2016) ou, ainda, podem ser operados publicamente (PANERO, SHIN e LOPEZ, 2011). Entretanto, Huschebeck e Allen (2005) afirmam que experiências com CDU de operação pública têm sido quase sempre negativas do ponto de vista comercial. Van Duin et al. (2016), por exemplo, afirmam que o CDU de Bristol-Bath não pode ser considerado viável, pois depende bastante dos subsídios do município

e não gera maiores receitas que possam sustentar os custos no longo prazo. Além disso, muitos CDUs nesse modelo de negócio foram fechados devido à baixa lucratividade, pedidos pendentes de apoio financeiro do governo regional e insatisfação com os níveis de serviço. Mesmo assim, de acordo com Van Duin et al. (2016), a estratégia de governança das autoridades públicas poderia incluir a tentativa de facilitar a aceitação do CDU em nome dos seus usuários.

Uma alternativa ao uso do CDU puramente público é a aplicação de uma PPP, a qual possui duas variações: a criação de uma nova empresa *ad hoc* enquanto os atores envolvidos se tornam acionistas (como em Siena, Itália), ou o estabelecimento de um acordo com alguma empresa já existente (como em Pádua, Itália) (PANERO, SHIN e LOPEZ, 2011). Segundo os autores referidos, muitos CDUs desenvolvidos na Itália, (além dos já citados, tem-se os casos de Genova, e Vicenza) foram estabelecidos através de *joint ventures* engajando os governos locais, câmara do comércio ou instituições afins e, em maior amplitude, empresas de expedição. Van duin et al. (2016) explicam que no caso do Binnenstadservice Nijmegen, os conselhos municipais estabeleceram uma PPP entre o município e um empresa privada (BSS) durante os primeiros dois anos e, após esse período, a BSS tornou-se uma empresa totalmente privada. No geral, quase todas as experiências de CDU descritas na literatura têm tido algum grau de apoio das instituições públicas. No entanto, a maioria das autoridades locais espera que os CDU se tornem autossustentáveis no médio e longo prazo e, portanto, só estão dispostos a comprometer apoio financeiro durante os primeiros anos de operação (PANERO, SHIN e LOPEZ, 2011).

Verifica-se que a forma de financiamento depende de quem manifesta o interesse pela implantação do CDU, bem como da fase de estudo. Huschebeck e Allen (2005) afirmam que o financiamento inicial do governo nacional ou regional é necessário para as fases de pesquisa e estágios pilotos de qualquer projeto que não esteja relacionado com uma nova propriedade ou o desenvolvimento comercial. Embora não haja nenhuma evidência forte de que existam quaisquer regimes verdadeiramente autofinanciados, o objetivo de um CDU no longo prazo deve ser para tal e para isso, quando da sua implantação, o modelo de negócio implantado deve ser estudado em detalhe.

No geral, CDUs privados ou público-privados são representados por projetos de transportadoras para operações internas, sem influência direta de autoridades públicas a não ser de alguma ajuda financeira (VILLE, GONZALEZ-FELIU e DABLANC, 2010).

Segundo os autores, estes CDUs têm uma finalidade essencialmente econômica e contribuem para o desenvolvimento de estratégias de negócio dos seus usuários, sendo geralmente criados por uma transportadora de carga ou operador logístico. Portanto, tende a ser mais perceptível a cooperação entre os agentes, com benefícios a todos.

Conforme o tipo de iniciativa, o número de empresas que opera no CDU varia: pode ser uma única empresa, individualmente (por exemplo, La Rochelle) ou várias empresas, como o esquema alemão de logística urbana (BROWNE et al., 2005; HUSCHEBECK e ALLEN, 2005 e AFZAL e KIM, 2014). Em geral, esse número também altera-se em função da área servida, da complexidade do sortimento, flexibilidade e capacidade do operador logístico que se dispõe a executar o serviço no CDU. Ville et al. (2010) definem o termo ‘CDUs multiusuários’, cujos projetos são criados pelas autoridades municipais ou grupos de empresas, com a intenção de prestar um serviço aberto a todos os potenciais utilizadores. Estes terminais são geralmente combinados com serviços promovidos e apoiados pelas autoridades públicas e são, por vezes, referidos como um "serviço de frete público”. Destaca-se ainda que o número de empresas que opera um CDU pode impactar na responsabilidade pelas operações de transporte, as quais derivam do contrato entre os agentes usuários (Van der Donk, 2015). Se as colaborações entre parceiros e clientes dos sistemas de distribuição dos CDUs seguem um contrato onde as questões de responsabilidade são bem definidas, essas questões não constituem um obstáculo à partilha (Gonzalez-Feliu, 2012). Por outro lado, ressalta o referido autor, se essas questões não são claramente especificadas no documento de contrato, disputas relacionadas à responsabilidade podem derivar em conflitos legais.

3.4.4. Com Relação ao Tempo de Projeto e Regime Regulatório de Uso

Conforme Ville, Gonzalez-Feliu e Dablan (2010), CDUs podem ser temporários ou permanentes. Nas palavras de Browne et al. (2005) e Huschebeck e Allen (2005), CDUs podem existir apenas para a vida útil de um projeto de construção, isto é, serem temporários, enquanto o centro opera (como nos casos já mencionados do CDU de Hammarby e HCC), ou podem, em curso, servir novos grandes projetos de construção, como estão estabelecidos. Porém, segundo Allen et al. (2012), o primeiro caso é mais comum. Por outro lado, alguns esquemas de CDU que se tornaram operacionais em uma

base permanente, como em La Rochelle - o único exemplo de CDU operacional por 10 anos (TRENTINI, GONZALEZ-FELIU e MALHÉNÉ, 2015) - e Heathrow, na Inglaterra (Allen et al., 2014). O tempo do projeto pode influenciar a estrutura do CDU, como no tamanho e no tipo de equipamentos utilizados. Projetos temporários tendem a fazer uso de uma infraestrutura existente ou no caso de construção de uma nova instalação, deve-se pensar em uma forma de seu uso posterior quando o projeto for finalizado. No entanto, independente da duração do projeto, a instalação do CDU é capaz de gerar empregos (vagas para motoristas e funcionários operacionais e administrativos do CDU) e contribuir para a competitividade no varejo. Além disso, é possível haver a capacitação de funcionários operacionais do CDU através de cursos, palestras, seminários e programas variados para obter ganhos representativos de eficiência e produtividade, aumento da habilidade e, principalmente, um melhor nível de serviço ao cliente (HENRIOT et al., 2008).

Os CDUs podem ser de uso voluntário ou obrigatório. Aqueles cujo regime regulatório é voluntário são de uso não compulsório. Como CDU de uso voluntário pode ser citado o exemplo do modelo alemão, no qual o regime é estabelecido pelas transportadoras (pequenas e médias operadoras de tamanho muitas vezes de base local) que trabalham em conjunto para consolidar fretes e distribuí-los na área urbana (BROWNE et al., 2005) e o CDU de Bristol-Bath (VAN DUIN et al., 2016).

A criação de um CDU geralmente implica a introdução de regras de trânsito mais ou menos restritivas (VILLE, GONZALEZ-FELIU e DABLANC, 2010). Assim, mesmo não existindo a obrigatoriedade de uso (isto é, o CDU ser declarado como de uso voluntário), as restrições impostas pelas autoridades públicas acabam por impulsionar a sua utilização.

Segundo Panero, Shin e Lopez (2011), esses regulamentos vantajosos parecem ser mais comuns em cidades em que o governo local está mais envolvido na operação do CDU, quer por ser o seu proprietário, quer participando através de uma iniciativa pública e privada (PPP). Para estes casos, Panero, Shin e Lopez (2011) explicam que se o CDU não pode sustentar-se através das tarifas cobradas, o governo ou empresas envolvidas absorvem eventuais déficits e, com isso, o envio de mercadorias através do centro torna-se obrigatório para as transportadoras. Porém, nas iniciativas privadas, a obrigatoriedade pode partir do proprietário do local, que exige o uso da instalação pelos seus arrendatários. Em geral, tal obrigação de uso é sempre um meio para garantir parte do financiamento do

CDU. No caso de CDUs, de uso voluntário, um meio para garantir auto sustentabilidade no longo prazo é a apresentação de uma visão estratégica e uma campanha de *marketing* agressiva por parte da equipe de gestão (PANERO, SHIN e LOPEZ, 2011).

Van Rooijen e Quak (2010) elucidam que, apesar de na maioria dos casos a participação em serviços do CDU ser voluntária, algumas iniciativas tornaram obrigatória a sua utilização. Ville, Gonzalez-Feliu e Dablanc (2010) citam alguns casos de cidades que acrescentaram restrições às transportadoras que não fizessem uso do CDU: A prefeitura de Parma (Itália), que criou uma espécie de autorização obrigatória às transportadoras que quisessem fazer entregas no centro histórico da cidade; Vicenza, em que a autoridade de transporte da cidade proibiu que veículos de operadoras não pertencentes ao CDU entrassem no centro histórico durante o dia; e La Rochelle, onde foram estabelecidas restrições de acesso em relação ao tamanho e horários de circulação dos veículos de mercadoria em conjunto com a permissão de veículos do CDU utilizarem faixas de ônibus (VILLE, GONZALEZ FELIU e DABLANC, 2010).

O Quadro 5 apresenta o resumo das classificações para CDU listadas neste tópico, bem como exemplos e autores que contribuíram para a determinação das tipologias. Ressalta-se a existência de algumas inter-relações entre as classificações para um CDU. Por exemplo, quando área geográfica servida se enquadra na subdivisão de canteiro de obras e o tipo de produto é não comercial, há uma tendência de que o tempo de projeto seja temporário, assim como o CDU tenha sido localizado para atender projetos de construção. Além disso, CDUs nessa classificação são estabelecidos para melhorar o atendimento ao cliente. Uma relação adicional pode ser feita entre tipo de iniciativa e regime de uso, pois em geral, quando um projeto de CDU é iniciado pelo governo ou através de uma PPP, são promovidos incentivos para o seu uso e, em um ato extremo, são promulgadas leis que obrigam a passagem de mercadorias pelo CDU. Além disso, ao se fazer uma relação entre a área geográfica servida pelo CDU e o tipo de iniciativa, verifica-se que CDUs que servem a um varejo específico (aeroportos, *shopping centers* e hospitais) geralmente são privados enquanto CDUs que atendem uma parte ou toda a área urbana ou várias cidades juntas tendem a ser iniciativas públicas ou PPPs, pois o governo objetiva beneficiar um número elevado de agentes, seja a própria população ou, até mesmo, as empresas que possam se instalar na região.

Quadro 5 – Classificação dos CDUs.

Classificação quanto à (ao)	Subdivisão	Exemplos	Autores que contribuíram
Área geográfica servida	Varejo específico	Aeroporto de Heathrow em Londres (Inglaterra)	Browne et al. (2005); Huschebeck e Allen (2005); Browne, Woodburn e Allen (2007); Ville, Gonzalez-Feliu e Dablanc (2010); WRAP (2011); Allen et al. (2012); Triantafyllou, Cherrett e Browne (2014); Yanqiang (2014)
	Centro da cidade	La Petite Reine, em Paris (França)	
	Cidade	Mônaco (Mônaco)	
	Várias cidades	Bristol- Bath (Inglaterra) CDU de Binnenstad (Holanda)	Yanqiang (2014)
	Canteiro de obras	Meadowhall e Heathrow	Browne et al. (2005); Huschebeck e Allen (2005); Browne, Woodburn e Allen (2007); Ville, Gonzalez-Feliu e Dablanc (2010); WRAP (2011); Allen et al. (2012); Triantafyllou, Cherrett e Browne (2014), Yanqiang (2014)
Tipo de produto	Comercial	Bristol (Inglaterra)	Huschebeck e Allen (2005); Allen, Thorne e Browne (2007); Transport for London (2008); Panero, Shin e Lopez (2011)
	Não comercial	Meadowhall e Heathrow (durante sua construção)	
Tipo de iniciativa	Pública e/ ou de Projetos da União	Amsterdam (Holanda) e Mônaco-Públicos; Nuremberga (Alemanha), La Rochelle e Broadmead-Projetos da eu	Nemoto (1997); Browne et al. (2005); Huschebeck e Allen (2005); Browne, Woodburn e Allen (2007); Ville, Gonzalez-Feliu e Dablanc (2010); Allen, Thorne; Browne (2007); Panero, Shin e Lopez (2011); Afzal e Kim (2014)
	Privada ou <i>joint ventures</i> privadas	Heathrow (Combinação de apoio financeiro); Meadowhall (base comercial sem subsídios); Hammerby (incorporação no projeto)	
	Parcerias Público-Privadas	Genoa, Pádua, Siena e Vicenza (todos na Itália)	
Número de empresas que operam o CDU	Única	La Rochelle (França)	Afzal e Kim (2014); Browne et al. (2005); Huschebeck e Allen (2005); Browne, Woodburn e Allen (2007); Allen et al. (2012); Ville, Gonzalez-Feliu e Dablanc (2010)
	Mais de uma	Esquemas alemães	
Tempo de projeto	Temporário	Hammarby, em Estocolmo (Suécia) para um grande projeto de habitação e Aeroporto de Heathrow, na sua construção	Browne et al. (2005), Huschebeck e Allen (2005); Browne, Woodburn e Allen (2007); Ville, Gonzalez-Feliu e Dablanc (2010); Allen et al. (2012)
	Permanente	La Rochelle (França), Kassel (Alemanha), Tenjin (Japão) e Heathrow (Alemanha)	
Regime regulatório de uso	Obrigatório	Mônaco, Broadmead e Hammarby	Browne et al. (2005); Quak (2008); Van Rooijen e Quak (2010); Ville, Gonzalez-Feliu e Dablanc (2010); Campbell, MacPhail e Cornelis (2010); Panero, Shin e Lopez (2011)
	Voluntário	Broadmead e La Petite Reine	

3.5. AGENTES ENVOLVIDOS NA IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA

Ao longo de uma cadeia de suprimentos vários intervenientes interagem para completar todas as tarefas necessárias para produzir e distribuir um produto. Essas partes interessadas são de natureza diferente e apresentam distintos níveis de envolvimento (LAMBERT et al., 1998). Quando posicionados no último elo na cadeia de suprimentos, denomina-se estes intervenientes como agente de soluções de logística urbana: qualquer agente que direta ou indiretamente influencia e é influenciado por alterações que sejam feitas no ambiente urbano, entre elas, a introdução de um CDU

3.5.1. Classificação dos Agentes Envolvidos na Logística Urbana de Mercadorias

São muitos e diferentes agentes envolvidos no transporte urbano de mercadorias (VERLINDE, 2015), mas acredita-se que a definição dos agentes na implantação do CDU conforme a combinação da classificação apresentada por quatro pesquisas, a saber: Quak (2008), Yanqiang (2014), Ballantyne, Lindholm e Whiteing (2013) e MDS Transmodal Limited (2012), é mais completa, pois incorpora uma gama maior de agentes. Com isso, pode-se dividir os agentes da logística urbana em três grandes grupos: profissionais, autoridades públicas e impactados.

A categoria profissionais se refere às partes interessadas que estão envolvidas no movimento de mercadorias urbanas (empresas privadas) devido ao exercício da profissão (QUAK, 2008) e, por isso, são consideradas intervenientes ativos dentro de um sistema de distribuição urbana de carga (YANQIANG, 2014). O referido autor juntamente com Yanqiang (2014) afirma que são quatro os principais agentes desta categoria: fornecedores/carregadores; transportadoras; receptores e operadores de logística. Este último agente é identificado no MDS Transmodal Limited (2012) como “agentes de fornecimento de recursos” e na pesquisa de Ballantyne, Lindholm e Whiteing (2013) como “operadores de transporte de mercadorias”.

Um quinto subgrupo de agentes foi identificado na categoria profissionais a partir da classificação “partes interessadas”, fornecida por Ballantyne, Lindholm e Whiteing (2013) e contém outros agentes que atuam na logística urbana em busca de melhorias econômicas, ambientais, sociais e culturais. Os fabricantes de veículos, por exemplo, têm

um impacto indireto sobre o transporte urbano de mercadorias através do “*design e da inovação tecnológica por trás de veículos de carga: eles estão interessados na construção (e comercialização) de veículos que atendam às operações de transporte urbano de mercadorias*” (BALLANTYNE, LINDHOLM e WHITEING, 2013, p.99). Logo, toda e qualquer restrição relacionada ao tipo e tamanho de veículos que circulem nos centros urbanos influencia a produção nas montadoras. Outros exemplos são as associações e organizações comerciais que estimulam o desenvolvimento econômico e social de uma comunidade e podem “*potencialmente impactar as operações de transporte urbano de mercadorias através, por exemplo, de pressões para uma política particular*” (BALLANTYNE, LINDHOLM e WHITEING, 2013, p.99) de um grupo seletivo de comerciantes ou ainda as instituições que visam preservar cidades históricas consideradas patrimônio mundial, como a Unesco e o Iphan.

A categoria “impactados” é afetada pelo sistema de movimento urbano de mercadorias enquanto não está envolvida diretamente nele (QUAK, 2008). Preocupam-se mais com a habitabilidade da cidade e sustentabilidade do desenvolvimento urbano, o que entra em conflito com os interesses dos profissionais privados (YANQIANG, 2014). Esta categoria engloba duas partes interessadas principais: residentes, incluindo todos que vivem nas cidades, tanto enquanto residentes, como consumidores e visitantes e; turistas, que são as pessoas que visitam a cidade e, portanto, tem um tempo de permanência temporário.

Por fim, a categoria das autoridades públicas tenta melhorar a atratividade de uma cidade para negócios e indivíduos (YANQIANG, 2014), isto é, visa manter uma área urbana atraente e aumentar a qualidade de vida, enquanto tenta atrair empresas e os visitantes para a área (BALLANTYNE, LINDHOLM e WHITEING, 2013, p.99). Os últimos autores dividem as autoridades públicas em governos nacional e regional (estadual) e locais: os primeiros são responsáveis pela “*implementação de políticas e regulamentos que as autoridades locais têm de considerar, além da rede rodoviária nacional em algumas áreas urbanas*”, enquanto autoridades locais “*estabelecem os regulamentos na rede rodoviária local e criam oportunidades (e às vezes barreiras) para o transporte urbano de mercadorias eficiente (por exemplo mudanças de infraestrutura e políticas de planejamento de transporte)*”,

O Quadro 6 resume os agentes e grupos acima mencionados bem como o interesse de cada um deles na distribuição de mercadorias.

Quadro 6 – Agentes envolvidos na logística urbana.

Grupo	Agentes	Principal interesse no contexto da distribuição de mercadorias	Exemplo
Profissionais	Embarcadores/ fornecedores	Redução de custos; entrega e recolha de mercadorias com o menor custo; acessibilidade e atendimento das necessidades de seus clientes; crescimento de mercado	Fabricantes, varejistas, atacadistas e suas empresas de logística
	Transportadoras (empresas de logística)	Liberdade de prestação de serviços de distribuição eficientes e eficazes com restrições mínimas; acessibilidade aos clientes; relação custo-eficácia; crescimento de mercado; baixo custo, mas alta qualidade nas operações de transporte; satisfação dos interesses dos carregadores e receptores.	Empresas de logística; transportadoras independentes;
	Varejistas/destinatários	Melhoria de serviços de logística (pontualidade na entrega de produtos, com um curto prazo de entrega); redução de custos; crescimento de mercado; segurança	Varejistas, atacadistas, centros comerciais, consumidores finais
	Provedores e operadores de instalações de logística	Envolvimento na programação da logística urbana; prestação de serviços de instalação; recuperação de custos; desempenho da infraestrutura	Empresas de TI, operadores logísticos; promotores imobiliários de logística
Impactados	Outros agentes	Melhorias ambientais, sociais e culturais	Fabricantes de veículos; Associações de comerciantes; Entidades sem fins lucrativos e Organizações voltadas para transporte, educação, cultura, etc.
	Residentes	Mínimo de inconvenientes causados pelo transporte urbano de mercadorias como redução dos impactos externos negativos (ruído, congestionamento, acidentes, poluição do ar, etc.)	Habitantes
	Visitantes e turistas	Oferta de produtos e serviços; mínimo de inconvenientes do transporte urbano de mercadorias como redução dos impactos externos negativos (ruído, congestionamento, poluição do ar, etc.); facilidade de estacionamento	Turistas
Autoridades Públicas	Governos estaduais e nacional	Externalidades mínimas de transporte de mercadorias; maximização do conjunto de benefícios econômicos; minimização dos impactos externos da logística urbana	União, Estados
	Governos locais, municipais	Cidade atraente para os habitantes e visitantes; mínimo de inconvenientes do transporte de mercadorias; operação eficaz e eficiente; crescimento urbano econômico e sustentável; investimentos e negócios	Municípios e suas prefeituras; autoridades de trânsito

Fonte: Adaptado de Taniguchi et al. (2001), Quak (2008), MDS Transmodal Limited (2012), Ballantyne, Lindholm e Whiteing (2013) e Yanqiang (2014).

3.5.2. Relação Entre os Agentes Envolvidos na Logística Urbana de Mercadorias

Apesar de todas as partes interessadas compartilharem objetivos comuns relacionados ao transporte de mercadorias na área urbana, “*cada agente tem diferentes funções, problemas e objetivos*” (TANIGUCHI, THOMPSON e YAMADA, 2003, p.491), resultado de seus interesses individuais e, com essa gama de pontos de vista diferentes e interesses conflitantes, é difícil encontrar soluções aceitáveis para cada agente (THOMPSON e TANIGUCHI, 2001).

Anand, Van Duin e Tavasszy (2012) destacam que o fato dos agentes terem seus próprios interesses faz com que eles ajam de forma autônoma, sem qualquer controle centralizado. Por exemplo, os lojistas encomendam pequenas, mas frequentes entregas para reduzir o seu custo de inventário, o que cria mais perturbações de outros veículos de carga. Administradores, por outro lado, impõem regras como a restrição de peso para atenuar o incômodo desse tipo de veículo. Na visão de Taniguchi, Thompson e Yamada (2003), os administradores são neutros e tentam resolver os conflitos entre as outras partes interessadas, mas de acordo com Ogden (1992) e Van Binsbergen e Visser (2001), apesar de seu poder de decisão limitado, os governos tendem a prestar mais atenção aos desejos da categoria “impactados” (seus eleitores) do que à dos profissionais.

Os varejistas posicionados dentro das zonas comerciais de áreas urbanas querem receber suas mercadorias em um momento que lhes seja conveniente. No entanto, isso às vezes entra em conflito com os residentes que querem condições tranquilas e seguras nas estradas locais (TANIGUCHI, THOMPSON e YAMADA, 2003). De outro lado, mesmo estando na mesma categoria, comparado com os residentes da cidade, os turistas e os visitantes não se importam menos com a qualidade do ar e as emissões de poluentes (MDS TRANSMODAL LIMITED, 2012). Ao continuar as comparações, Ogden (1992) afirma que os carregadores se preocupam em ter o tempo de coleta/entrega dentro do prazo, mas ao mesmo tempo não gostariam que os veículos de transporte de mercadorias ocupassem os lugares de estacionamento de um cliente em potencial. De acordo com Yanqiang (2014), eles também preferiam não perder tempo na carga e descarga de mercadorias durante o horário comercial.

Em relação aos custos, para explicar a diferença de sua amplitude, é comum que para os interessados que pertencem ao setor privado (carregadores/fornecedores, transportadoras e receptores), o custo relacionado com o transporte seja o "custo perdido". Sabe-se que o transporte torna-se inevitável no caso dos locais de produção e consumo

serem diferentes. Assim, Ogden (1992) explica que para intervenientes do setor privado, o "custo total de logística" é de maior interesse e não o "custo de transporte específico". Dessa forma, eles não podem querer minimizar os seus próprios custos de transporte porque eles têm um objetivo interno mais amplo e podem negociar esses custos contra outros custos internos.

As soluções de logística urbana encorajam a colaboração e a parceria entre os principais agentes-chave dentro de um mercado baseado na economia (DUTRA, 2004), mas não se pode negligenciar a complexidade de satisfazer as diferentes partes interessadas:

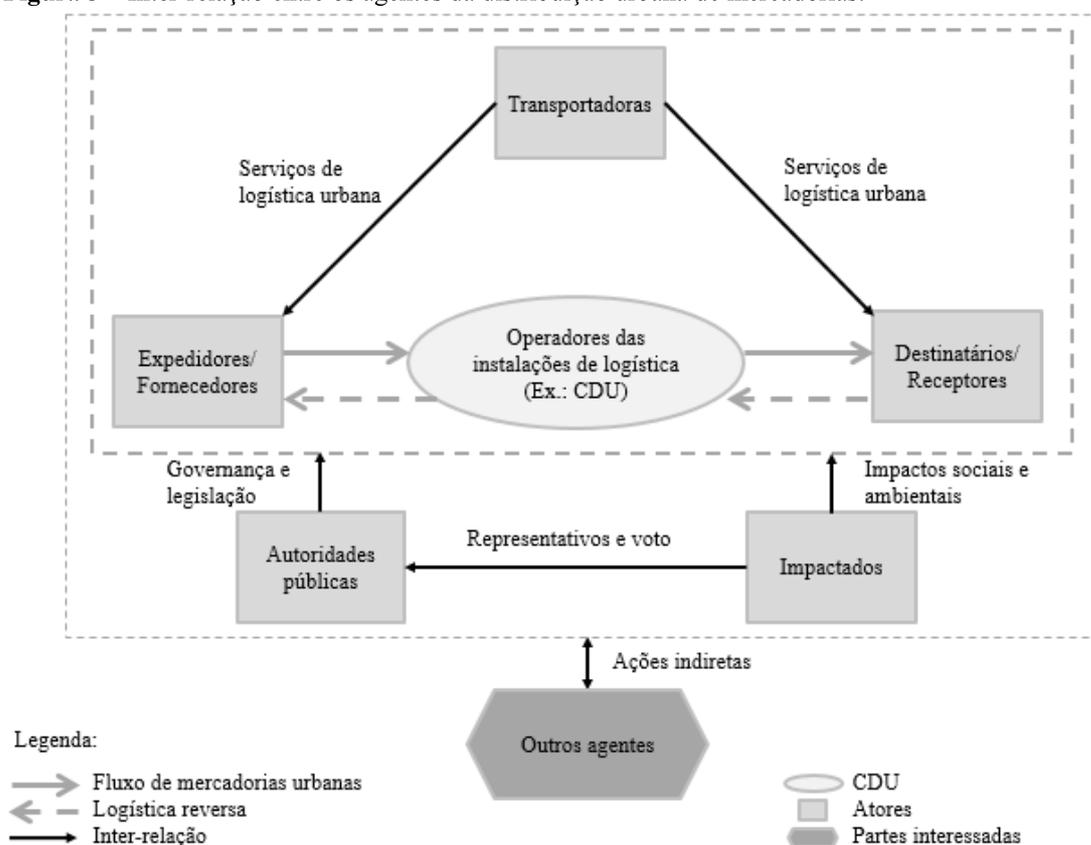
A interação entre esses diferentes atores, cada um com seus próprios interesses e percepções próprias das questões relacionadas com o transporte urbano de mercadorias aumenta a complexidade na busca de soluções para alcançar a distribuição urbana sustentável. As decisões logísticas são normalmente tomadas com base em fatores comerciais e operacionais, sem qualquer consideração específica para o meio ambiente local para que haja uma necessidade de conciliar o conflito entre o objetivo de eficiência comercial perseguida pelas partes interessadas na cadeia de suprimentos e os objetivos gerais de sustentabilidade perseguidos por autoridades da cidade em nome de residentes e turistas/visitantes (MDS TRANSMODAL LIMITED, 2012, p. 3).

Diante disso, é difícil organizar o transporte urbano de mercadorias de uma forma que atenda aos interesses de todos os envolvidos (VERLINDE, 2015). Por isso, conforme destacam Bjerkan, Sund e Nordtomme (2014), é impossível encontrar medidas (ou combinações de medidas) que não tenham qualquer desvantagem para um dos agentes. Assim, basta que cada parte interessada perceba as vantagens de uma medida para ser maior do que as suas desvantagens, a fim de "alcançar um terreno comum", que exige a colaboração reflexiva entre os diferentes envolvidos.

A Figura 3 resume as inter-relações entre todos os agentes envolvidos na distribuição urbana. Nela, percebe-se que as autoridades públicas, na busca de encontrarem benefícios econômicos, ambientais e sociais para a área urbana atuam através da governança e aplicação de leis que obrigam ou, ao menos, incentivam o uso de soluções de logística urbana. Entretanto, uma maior atenção dessas autoridades é dada aos "impactados", pois estes são, em grande maioria, representantes de voto (OCDE, 2003, p. 39) e, portanto, eleitores que podem garantir a continuidade ou não dos governantes. As autoridades públicas e impactados, juntamente com expedidores, transportadoras, receptores e operadores das instalações de logística são denominados por

Ballantyne, Lindholm e Whiteing (2013) como “atores”, pois têm influência direta sobre o transporte de mercadorias, seja na operação de transporte em si, seja como ponto de origem/destino das mercadorias. Os expedidores e receptores atuam como ponto de partida/destino ou recolha/entrega quando se aborda tanto fluxo de mercadorias urbanas, quanto o fluxo de logística reversa, sendo a transportadora responsável pelo deslocamento da carga e o operador das instalações de logística atuante nas atividades de logística urbana. No caso do CDU, este último ator responsabiliza-se pelas atividades executadas pelo centro de consolidação, podendo ser elas básicas e/ou de valor agregado, conforme visto no tópico 3.3. Os outros agentes representam as chamadas “partes interessadas”, que possuem algum interesse no transporte de mercadorias e atuam de forma indireta. Essa distinção entre “ator” e parte interessada foi considerada ao longo de todo o trabalho.

Figura 3 – Inter-relação entre os agentes da distribuição urbana de mercadorias.



Fonte: Adaptado de Ballantyne, Lindholm e Whiteing (2013) e Yanqiang (2014).

4. PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA

O capítulo apresenta uma revisão de literatura com a identificação de critérios a serem considerados na avaliação da implantação de um CDU que posteriormente serão utilizados na Análise Fatorial. Tais critérios são distribuídos em cinco dimensões: as três primeiras compõem as dimensões ambiental, econômica e social, chamadas por Elkington (1994) como Triplo P da sustentabilidade (*Planet*- planeta, *Profit*-economia e *People*-pessoas); a quarta refere-se à dimensão técnica; e a quinta consiste na dimensão histórica.

4.1. DIMENSÃO AMBIENTAL

A dimensão ambiental considera as inúmeras intervenções que o CDU pode fazer na sociedade e no meio ambiente relacionadas à prudência na utilização dos recursos naturais e precaução das formas de ocupação do solo urbano. Nesta dimensão, são considerados quatro critérios: níveis de poluição do ar (emissões); nível de poluição visual; utilização de veículos com propulsão alternativa e cumprimento da legislação.

Pereira e Teixeira (2002), Quak (2008) e Rao et al. (2015) explanam sobre a concepção de um CDU para reduzir a poluição atmosférica e visual nas cidades. A poluição do ar é definida como toda e qualquer emissão de partículas provenientes da atividade de transporte que possa colocar em risco a qualidade de vida dos seres vivos e o seu nível equivale à quantidade de emissão dessas partículas. O Nível de poluição do ar será entendido como critério ambiental (emissões de partículas) e, ao mesmo tempo, social (busca de qualidade do ar e diminuição de doenças respiratórias) e cultural (reflexo sobre a preservação de monumentos históricos).

O Nível de poluição visual relacionado ao transporte é definido como a intrusão visual que, causada pela parada ou permanência do veículo em local inadequado, gera impacto negativo à estética, levando à degradação da paisagem urbana (SILVA, 2012) e, com isso, reduzindo a qualidade visual dos centros urbanos. Zarinato (2008, p.10) explica este critério como:

Os carros estacionados nas ruas, calçadas, parques e jardins modificam a percepção da paisagem urbana, especialmente nas áreas mais congestionadas. O tráfego de veículos rompe as perspectivas, oculta a parte da paisagem e provoca mudanças funcionais na interação do indivíduo com o meio ambiente.

O critério do uso de veículos de propulsão alternativa trata da utilização dos Veículos Ambientalmente Amigáveis (*Environmentally Friendly Vehicles* – EFVs), como os carros elétricos e de propulsão alternativa (ALLEN, THORNE e BROWNE, 2007; VILLE, GONZALEZ-FELIU e DABLANC, 2010; ALLEN et al., 2012), os veículos movidos a gás (ALLEN, THORNE e BROWNE, 2007; VILLE, GONZALEZ-FELIU e DABLANC, 2010; BROWNE, ALLEN e LEONARDI, 2011; GIULIANO et al., 2013) e os triciclos eletricamente assistidos (BROWNE, ALLEN e LEONARDI, 2011). De acordo com Van Rooijen e Quak (2010), apesar de existirem alguns CDUs que usam veículos de baixa emissão ou elétricos, na Alemanha e no Japão têm sido implantadas soluções bem sucedidas com o uso de veículos de entrega convencionais. Sobre o uso dos EFVs, Dablanc et al. (2013, p.9) afirmam:

EFVs têm sido amplamente promovidos nos EUA, mas têm conseguido pouca penetração no mercado devido aos custos operacionais e de capital mais elevados, às complexidades de diversas frotas que operam, à gama limitada e à falta de abastecimento da infraestrutura. Na Europa, mesmo grandes subsídios não solicitaram a adoção de EFVs em qualquer escala significativa. EFVs ainda não são suficientemente competitivos com motores a diesel pesados e os progressos alcançados na redução das emissões de diesel podem tornar mais difícil para EFVs competirem. No entanto, as maiores empresas de correio rápido - FedEx, DHL e UPS - estão todas experimentando EFVs e têm um pequeno número de caminhões elétricos híbridos e elétricos que operam em várias cidades.

Por fim, o cumprimento da legislação foca no uso do CDU como forma de “*atendimento à legislação ambiental em níveis municipais, estaduais e federais*” (SILVA, 2013, p. 362). Agreb, Abde e Ormi (2015) e Rao et al. (2015) também citaram em suas pesquisas a necessidade de cumprir as leis e regulamentos locais. Além disso, sugerem considerar, de forma abrangente, todos os planos e recursos espaciais da cidade e regiões, incluindo a determinação de Zonas de Baixas Emissões (*Low Emissions Zones*- LEZs) ou Zonas de Entrega Especiais (ZPE), que limitam o tipo e tamanho de veículos que podem entrar em uma determinada parte da cidade, delimitação dos horários de entrega, entre outros. O uso do CDU facilita o atendimento das normas referentes às ZPEs.

4.2. DIMENSÃO ECONÔMICA

A dimensão econômica aborda o desenvolvimento do CDU e formas de garantir a execução de sua operação de forma rentável. Esta dimensão inclui quatro critérios: nível

de serviço ao cliente; prosperidade do local; investimento e custos e partilha de custos e ganhos de um CDU.

A partir do que Quak (2008) denominou “*impactos sobre a economia*”, é possível identificar alguns critérios da dimensão econômica, a saber: nível de serviço ao cliente e desenvolvimento econômico que aqui será definido como prosperidade do local. O nível de serviço ao cliente, também citado por Henriot et al. (2008, p.21) como “*satisfação de clientes e usuários*”, refere-se à qualidade do serviço prestado pelo CDU e sua percepção pelo cliente, envolvendo a confiabilidade, pontualidade na entrega e ganho de mercado (RAO et al., 2015). Oliveira e Correia (2014) o definem como a forma com que os varejistas são atendidos por seus fornecedores, pois os autores supõem que o CDU proporcione a melhoria dos serviços prestados através de maior flexibilidade operacional como, por exemplo, a possibilidade de fracionamento do pedido realizado e redução do número de entregas.

A Prosperidade do local refere-se à possibilidade do uso do CDU gerar empregos (criação de vagas para motoristas e funcionários operacionais e administrativos do CDU) e contribuir para a competitividade no varejo. Em relação ao primeiro aspecto, esse critério também pode ser entendido como social, pois está relacionado diretamente com a geração de emprego e renda e conseqüente benefício para a sociedade. No que tange ao segundo aspecto, Russo e Comi (2010) explicam que a competitividade da economia urbana - tanto em termos de níveis de renda e de emprego gerado - pode aumentar como resultado de um sistema de distribuição de mercadorias mais eficiente.

O critério Investimento e custos foi citado por Nortdomme, Bjerkan e Sund (2015). Os custos são aqueles envolvidos na entrega de mercadorias aos clientes (AWASTHI e CHAUHAN, 2012). Simoni et al. (2015) explicam que, embora os custos logísticos totais abranjam toda uma gama de custos associados com a logística (transporte, armazenagem, estoque e administração), eles podem ser divididos em apenas duas categorias principais: os custos de transporte (custo de transporte e de parada) e armazenagem (custo aluguel/armazenagem, custos de inventário e custo operacional do terminal) (LIN, CHEN e KAWAMURA, 2016). A estes custos, inclui-se o de visibilidade do projeto (HENRIOT et al., 2008), visto como custos incorridos em todos os esforços de *marketing* realizados durante a operação de um CDU. Já o investimento é um tipo de custo que trata do valor inicial necessário para fazer o CDU funcionar e pode advir de diferentes fontes, conforme observado no tópico 3.4.4, na Classificação do CDU, quanto ao tipo de iniciativa.

Além dos investimentos e custos, um critério adicional é justamente o oposto, isto é, a receita, gerada com o serviço de entrega (AWASTHI e CHAUHAN,2012). Como a receita depende da divisão de custos e ganhos decorrentes do uso do CDU, ela será identificada, neste trabalho, como o critério de Partilha de custos e ganhos de um CDU (JANJEVIC et al., 2016). Para Van der Donk (2015), a forma de cobrança desses custos é determinada pela maneira com que os novos custos e ganhos que vêm com o desenvolvimento de um centro de consolidação de carga são compartilhados. Tais ganhos variam em função da forma de cobrança do uso do CDU, seja por quantidade ou volume transportado por cada usuário, atividades agregadas fornecidas, entre outras opções.

4.3. DIMENSÃO SOCIAL

A dimensão social relaciona-se às buscas por melhorias na gestão da logística urbana que possam acelerar o abastecimento da população, contribuir para a saúde, o bem estar e interesse da sociedade. São considerados seis critérios nesta dimensão: insegurança; vagas de estacionamento; congestionamento; qualificação profissional; nível de poluição do ar; e nível de poluição sonora.

Entre os critérios citados, Kin et al. (2016) afirmaram que o uso do CDU é capaz de trazer melhorias relacionadas à segurança, congestionamento, emissão de poluentes. O critério segurança, utilizado na pesquisa de Agrebi, Abed e Omri (2015) como critério para seleção da localização de um CDU, refere-se à redução do número de acidentes provocados pelos atos descontrolados de carga e descarga proibidos no centro da cidade, trânsito de veículos de grande porte e imprudência dos motoristas. Awasthi e Chauhan (2012) definem o critério com uma denominação oposta, ‘acidentes’, representado por acidentes causados devido ao serviço de entrega. Oliveira e Oliveira (2014), ao analisarem a percepção dos agentes envolvidos na distribuição urbana de mercadorias sobre as práticas de logística urbana adotadas atualmente nas cidades brasileiras, identificaram que a restrição de circulação de veículos pesados é vista como um meio para melhorar a segurança viária. O critério de insegurança pode ser medido em número de acidentes envolvendo veículos de carga, tipo, quantidade e local de acidentes.

O segundo critério refere-se à liberação de vagas de estacionamento nas ruas. A falta dessas vagas é decorrente da ausência de vagas de carga/descarga nos estabelecimentos onde as entregas são feitas (PEREIRA e TEIXEIRA, 2002) ou pelo fato de veículos de carga geralmente ocuparem um número maior de vagas em relação ao um veículo de passeio: o caminhão de pequeno porte ocupa o equivalente a um automóvel e

meio no estacionamento ao longo da via; o caminhão de porte médio ocupa uma área igual a duas vagas de estacionamento para automóvel e o caminhão de grande porte ocupa o equivalente a cinco automóveis no estacionamento ao longo da via (BRASILEIRO, ASCENÇÃO e ROSIN, 2015). O uso do CDU auxilia o que Awasthi e Chauhan (2012, p.579) denominaram de “*liberação de espaço público*”, reflexo das facilidades nas operações com veículos de carga no carregamento/descarregamento em áreas dentro das cidades e locais de entrega (ZUNDER e MARINOV, 2011) ou até mesmo a redução potencial do número veículos de carga nos centros urbanos (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2014).

Um critério adicional é o congestionamento, relacionando-o com o bem estar do motorista. Segundo Gonzalez-Feliu (2008), caminhões bloqueando uma rua, problemas para estacionar por causa do transporte de carga e outras situações são consideradas negativas pelos motoristas habituais do centro da cidade. Isso aumenta o tempo em trânsito e *stress* do motorista, podendo culminar em acidentes. A redução do congestionamento geralmente se enquadra em um dos objetivos de implantação do CDU.

Henriot et al. (2008) introduziram o critério qualificação profissional, que envolve a capacitação de funcionários operacionais do CDU através de cursos, palestras, seminários e programas variados para obter ganhos representativos de eficiência e produtividade, aumento da habilidade e, principalmente, um melhor nível de serviço ao cliente. O treinamento dos motoristas foi identificado pela Comissão Europeia (2000) como uma das cinco áreas-chave da estratégia de transportes das quais se espera obter ganhos ambientais e de competitividade para os agentes envolvidos no processo de movimentações de carga. Tais treinamentos podem envolver aspectos de uso do veículo (autonomia, fazendo mais quilômetros por litro; redução no número de trocas de marchas com o motorista fazendo menos esforço e o câmbio ganhando maior durabilidade; desempenho da condução e controle da manutenção do veículo para minimizar a emissão de poluentes), direção defensiva e estratégias de comunicação com a base. Adicionalmente, há que se pensar no treinamento da equipe operacional do CDU, principalmente quando o centro recebe diferentes tipos de produtos o que, por sua vez, exige formas distintas de manuseio, separação, armazenagem, etc.

O nível de poluição do ar foi incluído na dimensão ambiental como a emissão de poluentes no ar e na dimensão social será entendido como as consequências físicas dessa emissão sobre a saúde pública, como mortes e doenças, conforme aponta Quak (2008). Segundo o Ministério do Meio Ambiente:

Os efeitos da má qualidade do ar não são tão visíveis comparados a outros fatores mais fáceis de serem identificados. Contudo, os estudos epidemiológicos tem demonstrado correlações entre a exposição aos poluentes atmosféricos e os efeitos de morbidade e mortalidade, causadas por problemas respiratórios (asma, bronquite, enfisema pulmonar e câncer de pulmão) e cardiovasculares, mesmo quando as concentrações dos poluentes na atmosfera não ultrapassam os padrões de qualidade do ar vigentes. As populações mais vulneráveis são as crianças, os idosos e as pessoas que já apresentam doenças respiratórias. A poluição atmosférica traz prejuízos não somente à saúde e à qualidade de vida das pessoas, mas também acarretam maiores gastos do Estado, decorrentes do aumento do número de atendimentos e internações hospitalares, além do uso de medicamentos, custos esses que poderiam ser evitados com a melhoria da qualidade do ar dos centros urbanos. A poluição do ar pode também afetar ainda a qualidade dos materiais (corrosão), do solo e das águas (chuvas ácidas), além de afetar a visibilidade (<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar>).

Em relação ao nível de poluição sonora, para Quak (2008), o aumento do incômodo provocado pelo barulho, intrusão visual, mau cheiro e vibração impactam as pessoas. Por isso, este critério é definido como a percepção das vibrações e sons provocados pelo deslocamento de veículos. Gonzalez-Feliu (2008) afirma que, na verdade, o que é importante para a saúde humana e para o conforto da cidade não é o valor absoluto da emissão de ruído, mas a sua percepção:

O tipo de ruído (frequência, duração), e a natureza do som relativamente ao ruído ambiental pode influenciar a sensação de distúrbio em cada pessoa. Também fatores fisiológicos (doença, cansaço, etc.), psicológicos e sociais (ruídos em estações, aeroportos, praças são melhor tolerados do que os ruídos em parques, bibliotecas e outros socialmente considerados lugares "tranquilos") podem modificar a percepção do ruído em cada situação. Neste caso, pode-se considerar o ruído como um fator que pode ser usado para classificar as diferentes soluções, desde a menos preocupante para a mais perturbadora, ou pode-se criar um indicador que considera não só o quantitativo, mas também os fatores qualitativos de ruído (para diferenciar o ruído no tempo do dia do barulho à noite), ou a considerar os efeitos de uma redução do tráfego geral, em comparação com uma solução que reduz somente o tráfego de transporte de cargas (GONZALEZ-FELIU, 2008, p. 22).

4.4. DIMENSÃO TÉCNICA

A dimensão técnica menciona a estrutura e atividades operacionais oferecidas pelo CDU. Nela estão oito critérios, a saber: uso de tecnologias; maximização do fator de carga; fornecimento de atividades/serviços de valor agregado; tamanho dos veículos;

nível de obrigação ou estímulo para o uso do CDU; responsabilidade pelas operações no CDU; confidencialidade da informação e parceria entre usuários.

Nos CDUs pode-se fazer uso de Tecnologias de Informação (TIs), entendidas por Gomes e Ribeiro (2014, p.127) como; “*hardware, software, telecomunicações, automação, recursos multimídia, recursos de organização de dados, sistemas de informação, serviços, negócios, usuários e as relações complexas envolvidas na coleta, uso, análise e utilização da informação*”. No que tange ao uso de TIs na logística urbana, Dablanc et al. (2013) reafirmam que a sua utilização no monitoramento ou gerenciamento de carga urbana inclui tecnologias para fornecer informações em tempo real do tráfego (e estacionamento), aplicação automatizada de regras de estacionamento ou de trânsito, cobrança de pedágios, ou controle de acesso automático. Ville, Gonzalez-Feliu e Dablanc (2010) explicam dois tipos de tecnologias: Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que promovem o intercâmbio de informações, veículos ou rastreamento de mercadorias e outras operações de apoio de transporte; e as Tecnologias de Veículos, especialmente aquelas relacionadas ao motor, que permitem reduções das emissões poluentes e ajudam a melhorar a qualidade do ar. Para Gonzalez-Feliu e Grau (2012), este último tipo é uma ferramenta que cria as rotas para cada meio de transporte envolvido no sistema de transporte e estima as distâncias percorridas e os impactos ambientais em termos de emissões de gases de efeito estufa.

A fim de demonstrar a importância de se trabalhar com tecnologia nas atividades de logística urbana, está sendo desenvolvido o Smartfreight, um projeto de pesquisa co-financiado pela Comissão Europeia relacionado à especificação, implementação e avaliação de soluções de TIC que integram sistemas de gestão de tráfego urbano com a gestão de frete e logística em áreas urbanas. A atual operação de transporte realizada pelos veículos de distribuição de mercadorias é controlada e apoiada por meio de infraestrutura de comunicação sem fio e de bordo (BUBEL e SZYMCZYK, 2016). Verifica-se, portanto, que o projeto foi criado para tornar a atividade de transporte mais eficiente, ecológica e segura por meio do uso de tecnologias, contando com uma equipe diversificada que inclui especialistas na área de gestão do tráfego e distribuição de mercadorias.

O Quadro 7 resume algumas tecnologias possíveis de serem utilizadas em CDUs.

Quadro 7 – Tecnologias possíveis de serem utilizadas em um CDU.

Tecnologia	Foco	Definição
Sistemas de Gerenciamento de Transporte (TMS)	Transporte	Um sistema auxiliador das atividades do transporte, como consolidação de cargas, expedição, emissão de documentos (CTRC, Romaneio de Embarque, Faturas de Frete, etc.), entrega e coleta de produtos, rastreamento de frota e produto, auditoria de fretes, apoio à negociação, planejamento de rotas e modais, monitoramento de custos e nível de serviço e planejamento e execução de manutenção de frotas (FIGUEIREDO; FLEURY; WANKE, 2010, p.272).
Sistemas de Gerenciamento de Armazém (WMS)	Armazenagem	(...) “otimiza todas as atividades operacionais (fluxo de materiais) e administrativas (fluxo de informações) dentro do processo de armazenagem, incluindo recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, entre outras” (BANZATO 2005, p.53).
Sistemas de Geo-posicionamento (GPS)	Posicionamento; Roteirização	Sistema de posicionamento global que determina a posição na superfície terrestre através de dados de longitude e latitude (BERTAGLIA, 2010).
Código de Barras	Codificador	Tecnologia de identificação automática que pode utilizar a simbologia linear (1D) com barras verticais ou bidimensional (2D) com barras, pontos, quadrados e outras simbologias.
Código de Barras e Identificação por Radiofrequência (RFID)	Codificador	Tecnologia de coleta de dados sem fio que utiliza etiquetas eletrônicas para armazenar dados. Estas etiquetas eletrônicas permitem a identificação de produtos (BRANSKI, 2008, p.92).
Estoque Administrado pelo Fornecedor (VMI)	Modelo de gestão	Sistema de gestão que permite aos fornecedores administrarem os estoques e reabastecer seus clientes quando necessário. Os fornecedores rastreiam os produtos em estoque dos distribuidores e varejistas e verificam a necessidade de reabastecimento (WANKE, 2004).
Planejamento Colaborativo, Previsão e Abastecimento (CPFR)		Modelo de gestão em que fabricantes e varejistas compartilham não só os sistemas, como também seus processos de previsão de vendas e planejamento do ressurgimento ou produção (WANKE, 2004)
Intercâmbio Eletrônico de Dados (EDI)	Intercâmbio de informação	Técnica utilizada para realizar transações comerciais entre empresas a partir da troca eletrônica de dados (LAURINDO e ROTONDARO, 2008).
Computador de bordo	Tecnologia embarcada	Computador instalado no veículo para registrar movimentos físicos tais como freadas, velocidade, momentos e tempos de parada
<i>Palmtop</i>		Computador de mão (dimensões reduzidas) cuja funcionalidade básica refere-se aos programas para cadastro de endereços, controle de tarefas, sistemas para vendas, etc.
Telefone Celular		Equipamento móvel de comunicação por ondas eletromagnéticas cuja função é a transmissão de voz e dados em tempo real

É importante implantar tecnologias que auxiliem as atividades logísticas, mas é também necessário destacar que o grau de uso e complexidade da TI variará em função do projeto a ser desenvolvido, do financiamento disponível, bem como da existência de

tecnologias ou prospecção do seu uso por parte dos agentes envolvidos na operacionalização do CDU. Isso faz com que este critério também possa ser incluído na dimensão econômica. De acordo com Dablanc et al. (2013), sistemas automatizados envolvem altos custos iniciais e tendem a ser usados como parte de sistemas de tarifação rodoviária ou zonas de acesso limitado.

Um critério técnico adicional refere-se à maximização do fator de carga dos veículos de entrega, isto é, o uso de sua capacidade ótima para atender a um maior número de clientes em menos viagens (e, assim, reduzir custos, enquadrando, portanto, este critério também na dimensão econômica). Com isso, reduz-se a distância total percorrida em áreas urbanas (ALLEN et al, 2012), bem como os requisitos de perturbações de trabalho associados com o recebimento de várias entregas, levando a melhorias no planejamento de pessoal e produtividade em locais de entrega, prazos de entrega mais flexíveis e disponibilidade de produtos (BROWNE et al., 2005). Entretanto, deve-se atentar para a forma de gerir essa maximização do fator de carga pois, de acordo com Pereira e Teixeira (2002, p.174), *“muitas vezes os veículos saem sem a totalidade da carga, para se anteciparem a um concorrente, satisfazerem exigências específicas de clientes ou por dificuldade em adequar o traçado da rota de distribuição, o que implica mais deslocamentos, aumento do tráfego, gastos de combustível, etc.”*. A essa questão, estes autores acrescentam que as dificuldades de comunicação com os condutores em trânsito agravam estes problemas, por impossibilidade de reorientação das voltas. Este último fato reforça a necessidade de uso de tecnologias voltadas para a comunicação, como o telefone celular, por exemplo.

Browne et al. (2005), Marcucci e Danielis (2008), Zunder e Marinov (2011) e Allen et al. (2012) contribuíram para a inclusão do critério de fornecimento de atividades/serviços de valor agregado, abordado no Capítulo 3. Deve-se considerar que tais atividades aumentam significativamente a complexidade logística do CDU e, conseqüentemente, seus custos. Diante disso, Marcucci e Danielis (2008) explicam que os serviços agregados podem caracterizar a quantidade de recursos financeiros e tecnológicos necessários para atrair potenciais utilizadores para o CDU. Além disso, se diferentes serviços são oferecidos no CDU, estes terão de ser cobrados e documentados (VAN DER DONK, 2015). Esse critério, portanto, também se enquadra na dimensão econômica.

Um critério adicional relaciona-se ao tamanho do veículo utilizado na entrega na última milha, a partir do CDU. Browne et al. (2005) e Browne, Woodburn e Allen (2012)

citam a possibilidade de uso real ou potencial de modos não rodoviários para entregas no CDU, bem como o uso de veículos menores, que têm vantagens ambientais devido à menor de emissões de gases de efeito estufa e poluentes da qualidade do ar local. No entanto, como a carga de um veículo maior será dividida em veículos menores, pressupõe-se um aumento no número de veículos no CDU, aumentando custos e, portanto, incluindo o critério tamanho do veículo na dimensão econômica. Então, esse critério atende a várias dimensões, mas foi citado nesta pela organização e ordem das mesmas.

Van der Donk (2015) auxiliou na inclusão de dois critérios. O primeiro é o nível de obrigação ou estímulo para o uso do CDU, o qual relaciona-se à classificação do CDU quanto ao regime regulatório descrita no tópico 3.4.4. Conforme o autor, se um CDU passa a ser obrigatório ou seu uso é incentivado de outra forma, a quantidade de produtos que flui através dele dentro e fora da área que ele serve será maior. O segundo critério acrescentado pelo autor é a responsabilidade pelas operações de transporte, cujos fatores são estritamente derivados do contrato entre os diferentes atores dessas operações. Se as colaborações entre parceiros e clientes dos sistemas de distribuição dos CDUs seguem um contrato onde as questões de responsabilidade são bem definidas, essas questões não constituem um obstáculo à partilha (GONZALEZ-FELIU, 2012). Por outro lado, ressalta o referido autor, se essas questões não são claramente especificadas no documento de contrato, disputas relacionadas à responsabilidade podem derivar em conflitos legais. Por isso, para Gonzalez-Feliu (2012, p.10), a transferência de responsabilidade pode ter como consequência:

Embora muitas vezes regulada pelo contrato de transporte, é importante notar que nem todos os operadores de transportes concordam em dar o frete a outras empresas do que ao cliente no destino final por causa de questões de responsabilidade. Em caso de conflitos, a cláusula de transferência de responsabilidade do contrato desempenha um papel importante, pois pode definir o responsável (is) físico (s) e moral (is) pela perda ou dano do produto e determinar quem tem que pagar por eles.

Gonzalez-Feliu (2012) ajudou na inclusão do critério confidencialidade da informação e definido como a proteção sobre as informações das empresas usuárias do CDU, que pode ser afetada por fatores comportamentais e de uso de quem se utiliza ou tem acesso a informações sigilosas ou por pessoas mal intencionadas que as podem utilizar para benefício próprio ou para transferir informação a terceiros ou concorrentes. A falta de confidencialidade pode levar ao “*medo de compartilhar informações, de ceder*

controle sobre a carga ou de perder o relacionamento direto com os consumidores” (TAKEBAYASHI, 2015).

Neste aspecto, ressalta-se a necessidade de inclusão de um novo critério: parceria entre usuários. Van Der Donk (2015) identificou este critério como a participação das partes interessadas, enquanto Silva (2013) o aborda como a parceria entre fornecedores-chave envolvidos nos processos produtivos. Já Oliveira e Correia (2014) restringem a parceria como a prestação do serviço em cooperação com outras empresas transportadoras, pois supõe-se que o CDU exija o compartilhamento de cargas entre as transportadoras. A parceria entre usuários inclui, portanto, a identificação de ativos, recursos e informações que compõem o empreendimento e o nível de compartilhamento entre os participantes.

4.5. DIMENSÃO HISTÓRICA

A dimensão histórica trata especificamente das características especiais do traçado urbano de cidades históricas e critérios que possam influenciar sobre a mobilidade urbana nestes locais a partir da implantação de um CDU. Sobre a criação de critérios relacionados à preservação do patrimônio, Resende (2011, p.32) explica: “(...) *ocupa-se diretamente do patrimônio cultural e consiste na conservação desse patrimônio em seu estado atual. Por isso, devem ser impedidos quaisquer danos ou destruição causados por agentes físicos, agentes químicos e todos os tipos de pragas e de microrganismos*”. Assim, a busca pela preservação envolve a criação de parâmetros compatíveis com a tipologia arquitetônica existente na cidade, bem como do seu histórico de ocupação, destacando-se, aqui, quatro critérios: abalo do acervo arquitetônico; depredação do patrimônio por choque mecânico; nível de poluição do ar; nível de poluição visual.

O abalo do acervo arquitetônico é uma das consequências principais das vibrações mecânicas provocadas pelo trânsito de veículos. Em 1976 ocorreu a Conferência Geral da Organização das Nações Unidas, reunindo especialistas da UNESCO em Nairóbi, Quênia. De acordo com o texto da Recomendação de Nairóbi disponibilizado pelo IPHAN, Estados Membros e instituições interessadas deveriam proteger os conjuntos históricos, entre outros fatores, através da “*adoção de medidas preventivas contra os efeitos destrutivos dos ruídos, dos choques e das vibrações produzidas contra as deteriorações de uma excessiva exploração turística*”, provocados pelo tráfego de

veículos e máquinas nos centros de interesse histórico. Posteriormente, cartas como a de Machu Picchu, de 1977 e a de Washington, de 1986 defenderam a regulação estrita da entrada de veículos nesses locais. Esses textos propõem meios apropriados para preservar e conservar as edificações históricas, expostas muitas vezes à urbanização difusa e descontrolada, ao turismo de massas, entre outros agentes que podem ameaçar o patrimônio cultural presente nesses locais (ZARINATO, 2008).

Azevedo e Patrício (2001) explicam que quando provocadas pelo deslocamento de veículos, as vibrações mecânicas contribuem para o aparecimento de fissuras nas superfícies das paredes e para o aumento do comprimento de fissuras existentes. Para Resende (2011), a causa do aparecimento de trincas ao longo das estruturas edificadas no núcleo histórico de Ouro Preto está frequente e popularmente associada ao fluxo e ao tipo de veículo envolvido no processo. Sobre os impactos, o autor explica:

Como em qualquer centro histórico, o efeito das vibrações pode ser observado nos edifícios sob a forma de lesões ou trincas que surgem nos panos de vedação, principalmente nas proximidades dos vãos de abertura ou esquadrias. A evolução destas lesões causa deslocamentos e perda de material, pondo em risco o esquema estrutural do bem (RESENDE, 2011, p.4).

Em geral, *“os veículos de grande porte são quase sempre mais pesados e provocam maiores danos que os veículos leves, pois são responsáveis pela instalação de maiores índices de vibração nos solos”* (RESENDE, 2011, p.21). Além disso, as vibrações, em especial quando acompanhadas de ruído, apresentam efeitos sobre o ser humano, os quais foram apresentados como Nível de poluição sonora, na dimensão social, por referir-se a implicações psicológicas da exposição. O autor também explica que não são apenas os edifícios que sofrem a ação das vibrações mecânicas, pois o comprometimento pode ser observado em forma de pavimentações de ruas desarticuladas e com lacunas, de passeios e muros trincados e de tubulações rompidas.

Um segundo critério que interfere na preservação do patrimônio é a depredação do patrimônio por choque mecânico, relacionada a todo acidente causado por veículos que se chocam contra o acervo arquitetônico das cidades históricas. A título de exemplo, em novembro de 2002, um acidente foi causado pelo escorregamento de um caminhão na Rua Randolpho Bretas, uma das mais íngremes da cidade de Ouro Preto, com destruição parcial do Chafariz da Matriz de Nossa Senhora do Pilar. Após este acidente, apesar da inclusão de restrição do tráfego de veículos pesados no local, em agosto do ano seguinte, a infringência do motorista de um caminhão, que ignorou a sinalização, provocou um

novo acidente, no mesmo local, danificando, mais uma vez, o monumento datado do século XVIII. Esse caso alerta para o critério do cumprimento da legislação, abordado na dimensão ambiental.

Um critério adicional da dimensão histórica refere-se ao nível de poluição do ar, explicado pelo reflexo da emissão de poluentes sobre monumentos históricos. Nesse aspecto, Rabl e Eyre (1998) explicam: “*esses gases lançados na atmosfera pela queima de combustível são precursores do ozônio que possui forte ação corrosiva e reduz a vida útil dos materiais*”. De forma complementar, Reys, Lama e Dehra (2008) afirmam que o intemperismo das rochas é um processo natural, mesmo nos monumentos históricos; contudo, sua velocidade vem aumentando consideravelmente em função da crescente poluição da atmosfera urbana, que favorece a degradação dos materiais rochosos dos monumentos. A fumaça preta que sai dos escapamentos dos veículos, especialmente dos caminhões, acumula nas fachadas dos edifícios, causando sujeira na parede. A essa sujeira Reys, Lama e Dehra (2008) denominam crosta negra, que funciona como um indicador da presença de elementos derivados da queima de combustíveis fósseis (SILVA et al., 2012) e cuja formação é explicada da seguinte forma:

A poluição tende a concentrar-se ao longo das ruas e nas partes mais baixas das construções que se integram formando estreitos “corredores”, acarretando com isso, a longo prazo, a formação de uma crosta negra responsável pelo escurecimento das rochas e alterando a aparência dos prédios, principalmente próximo ao nível da rua (SILVA et al., 2012, p.55).

Por fim, o critério nível de poluição visual influencia diretamente a interação das pessoas com os monumentos históricos, o que pode ser obtido pela redução da interferência visual e ambiental na paisagem e morfologia urbanas. Na visão do IPHAN (2014), as intervenções que buscam promover a acessibilidade e melhor mobilidade urbana devem agregar elementos que valorizam a melhor circulação do pedestre, a paisagem é preservada e o contato e fruição do patrimônio afetivo, histórico e cultural pode acontecer de maneira prazerosa e segura. Como resultado, “*as edificações, as tradições e formas de vida ali presentes tornam-na singulares. Essa singularidade converte-se, por sua vez, na base de atrativo para a visita turística*” (ZARINATO, 2008, p.3).

O Quadro 8 apresenta um resumo de todos os critérios apresentados neste capítulo.

Quadro 8 – Critérios considerados na implantação de um CDU.

Critérios	Dimensão				Conceito	Agente			Autores que contribuíram
	Ambiental	Econômica	Social	Técnica		Histórica	Autóridades públicas	Profissionais	
Nível de poluição do ar	X		X		X		X	X	Rabl e Eyre (1998); Pereira e Teixeira (2002); Quak (2008); Reys, Lama e Dehra (2008); Silva et al. (2012); Rao et al. (2015);
Nível de poluição visual	X						X	X	Pereira e Teixeira (2002); Quak (2008); Zarinato (2008); Silva (2012); IPHAN (2014); Taniguchi et al. (2014); Rao et al (2015);
Uso de veículos de propulsão alternativa	X						X	X	Allen, Thorne e Browne (2007); Rooijen e Quak (2010); Ville, Gonzalez-Feliu e Dablanc (2010); Browne, Allen e Leonardi (2011); Allen et al. (2012); Dablanc et al. (2013); Giuliano et al. (2013);
Cumprimento da legislação	X						X	X	Rao et al. (2005); Silva (2013); Agrebi, Abed e Omri (2015)
Nível de serviço ao cliente		X					X	X	Henriot et al. (2008); Quak (2008); Oliveira e Correia (2014); Rao et al. (2015);
Prosperidade do local		X					X	X	Russo e Comi (2010);
Investimento e custos		X					X	X	Henriot et al. (2008); Awasthi e Chauhan (2012); Lin, Chen e Kawamura (2016);

Tamanho dos veículos	X	X	Tamanho do veículo utilizado na entrega a partir do CDU, geralmente menores	X	X	X	Browne et al. (2005); Browne, Woodburn e Allen (2012)
Nível de obrigatoriedade ou estímulo do uso do CDU		X	Regime de regulação do CDU, isto é, obrigatório ou voluntário	X	X		Gonzalez-Feliu (2012); Van Der Donk (2015)
Responsabilidade pelas operações no CDU		X	Definição da responsabilidade pelas operações de transporte	X	X		Van Der Donk (2015)
Confidencialidade da informação		X	Nível de proteção da informação das empresas que utilizam o CDU envolvendo nome dos fornecedores, dados quantitativos e financeiros dos produtos		X		Gonzalez-Feliu (2012); Tabakayashi (2015)
Parceria entre usuários		X	Intercâmbio de informação entre os diferentes atores envolvidos no uso e aplicação do CDU		X		Silva (2013); Oliveira e Correia (2014); Van Der Donk (2015)
Abalo do acervo arquitetônico		X	Efeito das vibrações mecânicas causadas pelo tráfego de veículos pesados nos monumentos históricos		X	X	Azevedo e Patrício (2001); Zarinato (2008); Resende (2011);
Depredação do patrimônio por choque mecânico		X	Depredação dos monumentos históricos causada pelo choque de veículos contra sua construção		X		-

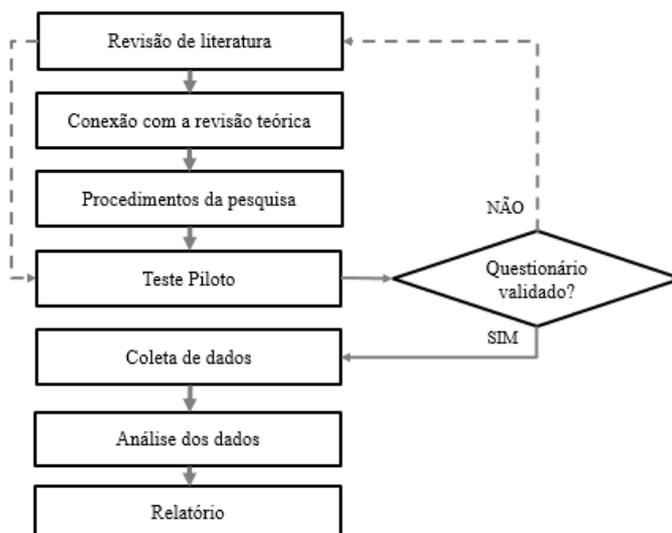
5. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia é utilizada para responder ao problema de pesquisa proposto inicialmente. Para isso, neste capítulo, apresenta-se o método de pesquisa utilizado, a definição da amostra, bem como as técnicas de coleta e a análise dos dados.

5.1. MÉTODO DE PESQUISA E ETAPAS DESENVOLVIDAS

O método de pesquisa utilizado é uma *survey*, baseada na coleta de dados ou informações sobre ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população (FIGUEIREDO, 2004). Quanto ao propósito, a *survey* executada define-se como descritiva, pois objetiva compreender a relevância de um determinado fenômeno e descrever sua distribuição em uma população (FORZA, 2002). No caso desta pesquisa, o fenômeno é representado pelo possível uso de um CDU para suprir varejistas posicionados no centro histórico de Ouro Preto. Para atender aos objetivos da pesquisa, a população da *survey* está incluída em quatro grupos de respondentes: transportadoras, varejistas, residentes e guarda municipais. O desenvolvimento da *survey* seguiu a proposição elaborada por Forza (2002), cujas etapas são apresentadas na Figura 4.

Figura 4- Etapas da metodologia.



Fonte: Adaptado de Forza (2002).

A Revisão de literatura foi apresentada nos capítulos 2, 3 e 4 e é a única etapa que foi acrescentada pela autora ao modelo de Forza (2002). Na etapa de Conexão com a

revisão teórica, determina-se a unidade de análise a partir da formulação do problema de pesquisa.

A etapa de procedimentos da pesquisa compreende as atividades que antecedem a coleta de dados, entre elas a definição da amostra e a seleção do método de coleta de dados. Segundo Forza (2002), os vários tipos de amostras podem ser agrupados em duas famílias: amostragem probabilística e não probabilística. Na primeira, os elementos da população têm alguma probabilidade conhecida de serem selecionados. Por outro lado, quando o tempo ou outros fatores prevalecem em generalização de considerações então a amostragem não probabilística é normalmente escolhida.

O Teste Piloto “*é destinado a assegurar que os instrumentos e os procedimentos da survey são adequados*” (FORZA, 2002). Com isso, é possível validar os instrumentos de coleta e identificar possíveis erros na sua elaboração ou dificuldades no momento do seu preenchimento. Se tal instrumento não é validado, retorna-se à etapa de Revisão de literatura. Após as devidas correções, executa-se novamente o Teste Piloto. Caso contrário, procede-se à coleta de dados e, finalizada esta etapa, inicia-se a Análise dos dados. Posteriormente, é elaborado o Relatório que, neste caso, resume-se ao texto da dissertação.

Os tópicos seguintes apresentam em detalhe a execução das principais etapas da pesquisa.

5.2 UNIDADE DE ANÁLISE

Antes da definição da unidade de análise propriamente dita, é preciso dissertar sobre algumas razões que nortearam a escolha da cidade de Ouro Preto como referência às demais cidades históricas brasileiras. A primeira delas relaciona-se às premiações conferidas à cidade, tanto no âmbito nacional quanto internacional:

O processo de reconhecimento, valorização e patrimonialização das denominadas “cidades históricas” no Brasil teve sua gênese em Ouro Preto, nos anos 1930 do século XX, tendo sido a primeira cidade brasileira a ser declarada Monumento Nacional, em 1933. Já em 1938, inaugurando as atividades do recém criado Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), em 1937, a cidade foi objeto de tombamento em nível federal- contemplando seu conjunto arquitetônico, urbanístico e paisagístico- e, em 1980, foi reconhecida como Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO (VILLASCHI, 2014, p.24).

Segundo o portal do IPHAN, o reconhecimento de Ouro Preto “*deve-se, principalmente, ao fato da cidade ser um sítio urbano completo e pouco alterado em*

é restrita ao horário de 06:00 às 09:00 e 19:00 às 22:00, de segunda a sexta-feira; no perímetro da ZPE é proibida a circulação de veículos que extrapolem 8,0m de comprimento; 3,5m de altura, incluindo a carga; 2,6m de largura e peso bruto total superior a 7 ton.

5.3. PROCEDIMENTOS DA PESQUISA E COLETA DE DADOS

A amostra é composta por quatro agentes enquadrados em três grupos: no grupo dos “profissionais” estão os varejistas localizados no centro histórico da cidade (que serão chamados apenas “varejistas”) e transportadoras que fazem entrega no centro histórico da cidade (chamadas apenas “transportadoras”); no grupo dos “impactados”, há os residentes (denominados de residentes) e o grupo das “autoridades públicas” é representado pelos guardas municipais. Há também outros agentes que fizeram parte da pesquisa e estão identificados no Quadro 9, conforme classificação apresentada no Capítulo 3, tópico 3.5.

Quadro 9 – População, elemento e enquadramento populacional.

Grupo	Agente (População)	Representante (Elemento)	Enquadramento populacional
Profissionais	Receptores/destinatários	Varejistas localizados no centro histórico da cidade de Ouro Preto (*)	196
	Transportadoras (empresas de logística)	Transportadoras que fazem entrega no centro histórico da cidade de Ouro Preto (*)	-
	Outros agentes	Associação de Comerciantes e Empresários de Ouro Preto (ACEOP) (**)	-
		Chefe do Escritório Técnico do IPHAN em Ouro Preto (**)	-
Impactados	Residentes	Residentes da cidade de Ouro Preto*	70.281
Autoridades públicas	Governos locais	Secretário Municipal de Governo e responsável pela Superintendência de Trânsito (**)	-
		Guardas Municipais (*)(**)	33

* Participaram da *survey*

** Realização de entrevista semiestruturada

Para a *survey*, há três populações conhecidas. A primeira população conhecida é a de receptores/destinatários e foi obtida a partir do banco de dados da Secretaria Municipal da Fazenda. Inicialmente, havia 557 empresas com endereço contribuinte localizado no centro da cidade de Ouro Preto. Deste total, foram extraídas apenas aquelas voltadas para o comércio/varejo. Além disso, também foram excluídos estabelecimentos que trabalham com serviço de alto valor agregado, como comércio varejista de artigos de joalheria e ourivesaria. Restaram, então, 196 estabelecimentos como população de varejistas. A segunda é a dos residentes. O dados do IBGE (2015) contabilizam 70.281

residentes na cidade de Ouro Preto. Para estes dois agentes foi feito uso da amostragem não probabilística por acessibilidade utilizando o cálculo da amostra com uma população finita e conhecida conforme apresentado por Cochran (1985):

$$n = \frac{N \cdot \sigma^2 \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{(N - 1) \cdot E^2 + \sigma^2 \cdot (Z_{\alpha/2})^2}$$

em que:

n: tamanho da amostra

N: tamanho da população

σ : desvio padrão populacional da variável estudada

α : nível de significância

$Z_{\alpha/2}$: Valor crítico que corresponde ao nível de confiança desejado

E: Margem de erro amostral ou erro máximo de estimativa

Considerou-se um nível de confiança (α) conhecido e igual a 95% e uma margem de erro amostral (E) (que identifica a diferença máxima entre a média amostral e a verdadeira média populacional) de 6%. Além disso, para o contexto deste estudo, o desvio padrão (σ), medida de dispersão estatística que mede quão largamente estão espalhados os valores em um conjunto de dados em relação à média, foi considerado como sendo 0,5. O Quadro 10 apresenta o detalhamento do cálculo das amostragens dos varejistas e residentes.

Quadro 10 – Detalhamento do cálculo da amostra.

Parâmetros	Símbolo	Varejistas	Residentes
Tamanho da população	N	196	70.281
Desvio padrão populacional da variável estudada	Σ	0,5	0,5
Nível de confiança	$1-\alpha$	95%	95%
Valor crítico que corresponde ao nível de confiança desejado	$Z_{\alpha/2}$	1,96	1,96
Margem de erro amostral ou erro máximo de estimativa	E	0,06	0,06
Tamanho da amostra	N	113	266

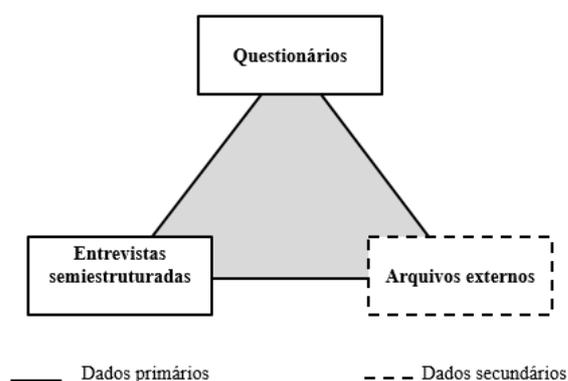
A terceira população conhecida é a dos Guardas Municipais. Na cidade de Ouro Preto, a Lei Complementar N°. 20, de 10 de Outubro de 2006 criou a Guarda Municipal, que, entre outras funções, trabalha diretamente nas ruas fiscalizando o controle do tráfego e do trânsito no âmbito do Município. Conforme número atualizado pelo Comandante da Guarda Municipal de Ouro Preto a partir do Decreto N°. 3015 de 30 de março de 2012, a Guarda Municipal que atua diretamente nas ruas da cidade totaliza uma população

composta por 33 agentes. Para os Guardas Municipais, foi feito um censo, quando a amostra equivale à população.

Como o universo de transportadoras não é bem definido (população desconhecida), foi feita a amostragem não probabilística por acessibilidade ou por conveniência, adequada e frequentemente utilizada para geração de ideias em pesquisas principalmente exploratórias (OLIVEIRA, 2001) quando se deseja obter informações de maneira rápida e barata (MAROTTI et al., 2008). Neste caso, o critério para a seleção dos entrevistados foi a abordagem dos motoristas no momento de execução da carga/descarga de mercadorias nos varejistas posicionados na área central da cidade ou contato com as empresas para os quais os motoristas trabalham. Para os demais agentes listados no Quadro 9 não será utilizada a *survey*.

Destaca-se, ainda na etapa de procedimentos da pesquisa, a definição da forma de coleta de dados. Para a coleta de dados, é utilizada a triangulação do tipo dados, isto é, coletar dados em diferentes períodos e de fontes distintas de modo a obter uma descrição mais rica e detalhada dos fenômenos (DENZIN, 1978). Há dois tipos de dados: primários (informações coletadas com o propósito específico em questão) e secundários (informações já existentes em algum lugar, coletadas para outra finalidade) (KOTLER e ARMSTRONG, 1999). A Figura 6 apresenta os três tipos de fontes de dados utilizadas: questionários, entrevistas semiestruturadas e arquivos externos.

Figura 6 – Fontes de dados.



O **questionário** é “a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” (GIL, 1999, p. 128). A finalidade de sua construção é analisar as percepções dos agentes em relação à distribuição de mercadorias no centro da cidade de Ouro Preto, especialmente os critérios apresentados no Capítulo 4 e, a partir disso,

identificar os possíveis fatores que influenciam na implantação de um CDU. A escolha das perguntas foi baseada na revisão bibliográfica construída ao longo da pesquisa. Buscou-se construir o questionário de forma clara e objetiva, visando evitar ao máximo qualquer tipo de ambiguidade ou parcialidade nas respostas fornecidas. Além disso, preocupou-se em adaptar a linguagem de cada questionário ao seu respondente, para que as perguntas não gerassem dúvidas. Nas palavras de Forza (2002), essa é uma forma de “o pesquisador assegurar que a linguagem do questionário é consistente com o nível de compreensão dos entrevistados”.

Quanto à forma, as perguntas foram distribuídas em quatro tipos: perguntas abertas (resposta livre para emissão de opiniões); perguntas de múltipla escolha com aplicação da escala *likert* de cinco pontos com especificação do nível de concordância do entrevistado em relação a uma dada afirmação com opções: (i) concordo plenamente, (ii) concordo parcialmente, (iii) indiferente, (iv) discordo parcialmente e (v) discordo plenamente; perguntas fechadas ou dicotômicas (o entrevistado escolhe sua resposta entre duas opções: sim ou não) e perguntas de ação (atitudes ou decisões tomadas pelo indivíduo).

Foram desenvolvidos quatro questionários, um para cada um dos seguintes respondentes: varejistas, transportadoras, residentes e guardas municipais. Em todos eles, foi elaborado um bloco comum denominado “Critérios para selecionar soluções para a logística urbana no centro da cidade”. Os critérios perguntados em cada um dos questionários estão destacados no Quadro 11. A escala utilizada para este bloco comum foi a *likert* de cinco pontos mencionada anteriormente.

Quadro 11 – Detalhamento do bloco comum dos questionários.

Abreviação	Critério	Guardas Municipais (Bloco 1)	Transportadoras (Bloco 3)	Varejistas (Bloco 3)	Residentes (Bloco 1)
1- NIVPOLAR	Nível de poluição do ar	•	•	•	•
2- NIVPOLVI	Nível de poluição visual	•	•	•	•
3- VEICALTE	Uso de veículos de propulsão alternativa	•	•	•	•
4- CUMPLEG	Incentivo ao cumprimento da legislação	•	•	•	•
5-NIVSERC	Nível de serviço ao cliente	•	•	•	
6- PROSPLOC	Prosperidade do local	•	•	•	•
7-INVCUS	Investimento e custos	•	•	•	
8-DIVCUST	Partilha de custos e ganhos		•	•	
9- INSEGUR	Insegurança	•	•	•	•
10- NUMVGE	Vagas de estacionamento	•	•	•	•
11- CONGES	Congestionamento	•	•	•	•
12- QUALPROF	Qualificação profissional	•	•	•	•

13- NIVPOLSON	Nível de poluição sonora	•	•	•	•
14-USOTECN	Uso de tecnologias	•	•	•	
15-CAPMAXV	Maximização do fator de carga		•	•	
16- TAMVEIC	Tamanho dos veículos	•	•	•	•
18-OBRIGA	Nível de obrigação do uso do CDU	•	•	•	
19-RESPOPER	Responsabilidade pelas operações no CDU	•	•	•	
20-CONFINF	Confidencialidade da informação		•	•	
21-PARceria	Parceria entre usuários	•	•	•	
22- ABALO	Abalo do acervo arquitetônico	•	•	•	•
23- DEPPAT	Depredação do patrimônio por choque mecânico	•	•	•	•
TOTAL		19	22	22	13

O questionário dos varejistas possui quatro blocos. O terceiro foi apresentado acima e os demais são apresentados no Quadro 12.

Quadro 12– Detalhamento do questionário dos varejistas.

Bloco	Nome do bloco	Perguntas relacionadas a:	Escala (se houver)
Bloco 1	Caracterização do varejista	- Tipo de serviço e número de funcionários - Frequência de entrega de mercadoria	Aberta
		- Responsável pela entrega de mercadoria - Forma mais comum de entrega de mercadoria - Horário usual de entrega de mercadorias - Forma de recebimento	Múltipla escolha
Bloco 2	Problemas no recebimento, disposição e despacho de mercadorias	- Satisfação em relação à frequência e horário atual de entrega - Uso de tecnologias - Proximidade da loja com locais de carga/descarga - Satisfação com espaço disponível para disposição de produtos - Satisfação com espaço disponível para locomoção de clientes - Disponibilidade de espaço para estoque de produtos não comercializados - Compartilhamento de veículos com outros varejistas	Likert de cinco pontos
Bloco 4	CDU: uma oportunidade para serviços de valor agregado	- Divisão da distribuição dentro e fora da cidade - Checagem da qualidade e quantidade - Envio de cargas de retorno a um local externo à loja - Coleta pós-venda para clientes - Desempacotamento/remoção do excesso/embalagem exterior - Preparação de produtos para a exibição - Rotulagem de preços - Entregas em domicílio - Recebimento de mercadorias 24 horas - Monitoramento do estoque - Segurança e rastreamento dos meus pedidos	Dicotômica (Sim/Não)

A coleta com os varejistas foi feita nos meses de julho e agosto de 2016 exclusivamente na forma presencial, com a aplicação de questionários preferencialmente com os responsáveis pelo estabelecimento (sócio proprietário ou gerente) ou, no caso da ausência destes, com os funcionários (atendentes ou balconistas). No total, foram coletados 122 questionários.

O questionário aplicado às transportadoras contém quatro blocos. O bloco 3 foi apresentado no Quadro 11 e os demais são apresentados no Quadro 13.

Quadro 13 – Detalhamento do questionário das transportadoras.

Bloco	Nome do bloco	Perguntas relacionadas a:	Escala (se houver)
Bloco 1	Caracterização do veículo e operação	- Categoria do motorista, se empregado ou autônomo - Forma mais comum de entrega no centro	Múltipla escolha
		- Modelo, marca; ano e capacidade - Origem da viagem - Tipo de mercadoria transportada - Frequência da entrega - Tipo de equipamento auxiliar utilizado na entrega	Aberta
		- Comportamento do motorista ao entrar no centro histórico pós horário permitido para carga/descarga	Pergunta de ação
Bloco 2	Problemas na entrega de mercadorias	- Satisfação quanto ao horário permitido para entrega das mercadorias no centro - Eficiência da sinalização da cidade para locais de carga/descarga no centro - Eficiência da sinalização da cidade para restrições de tamanho de veículo - Eficiência da quantidade de vagas para carga/descarga	<i>Likert</i> de cinco pontos
Bloco 4	CDU: uma oportunidade de melhoria no transporte de carga	- Divisão do transporte de mercadorias dentro e fora da cidade - Recolha de cargas de devolução - Recebimento 24h - Multa de trânsito	Dicotômica (Sim/Não)

No que tange às transportadoras, foram coletados 46 questionários nos meses de julho e agosto de 2016, de três formas diferentes:

- Presencial: as informações foram solicitadas diretamente aos motoristas em entrevistas pessoais, no momento da realização da entrega das mercadorias;
- *Survey* por telefone: o questionário foi aplicado via ligação telefônica aos motoristas de transportadoras;
- Questionário *online*: o questionário foi enviado via *e-mail* para que responsáveis nas transportadoras realizassem a coleta com os motoristas.

O questionário dos residentes contém apenas dois blocos. O primeiro foi destacado no Quadro 11 e o segundo, denominado “CDU: uma oportunidade de melhoria no transporte de carga”, contém perguntas relacionadas a:

- Observação de caminhões estacionados em locais proibidos;
- Idade dos caminhões observados;
- Entrega de mercadorias fora do horário comercial;
- Divisão da distribuição de mercadorias dentro e fora da cidade;

A coleta com os residentes também foi realizada nos meses de julho e agosto de 2016 de duas formas: presencial e de forma eletrônica, a partir do envio de questionário *online*. A amostra final foi composta por 342 respondentes. A fim de garantir sua representatividade, a amostra foi calculada de forma proporcional à população (homens, mulheres e suas faixas etárias) apresentada pelo Censo Demográfico do IBGE (2010).

Por fim, o questionário aplicado aos guardas municipais contém três blocos. O primeiro foi apresentado no Quadro 11 e os outros dois são detalhados no Quadro 14.

Quadro 14 – Detalhamento do questionário dos guardas municipais.

Bloco	Nome do bloco	Perguntas relacionadas a:	Escala (se houver)
Bloco 2	CDU: uma oportunidade de melhoria no transporte de carga	- Inclusão de um CDU na cidade de Ouro Preto - Arrecadação monetária oriunda das multas de trânsito como subsídio à manutenção de um CDU - Eficiência das legislações municipais (Decreto 1.153 e 1.154)	Dicotômica (Sim/Não)
Bloco 3	Sugestões de melhorias	Identificar as opções de ações que poderiam ser tomadas para melhorar o transporte de mercadorias no centro da cidade	Aberta

No que tange à coleta, 33 questionários foram impressos e entregues ao Subcomandante da Guarda Municipal de Ouro Preto que realizou o preenchimento juntamente com os respondentes. Tal aplicação foi feita a partir de uma prévia reunião entre o pesquisador e o Subcomandante no dia 19 de julho de 2016 para explicação do questionário. Todos os questionários foram respondidos e de forma completa, no intervalo de 35 dias. Neste caso foi feito um censo e, por isso, tem-se a garantia de representatividade da amostra (igual à população).

O Quadro 14 resume as principais vantagens e desvantagens de cada um dos métodos de coleta utilizados.

Quadro 15– Vantagens e desvantagens dos métodos de coleta utilizados.

Método de coleta	Vantagens	Desvantagens	Autor
Presencial	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibilidade na sequência das perguntas, detalhes e explicações; - Oportunidade para administrar questionários de alta complexidade; - Aumento da capacidade de entrar em contato com populações de difícil alcance; - Maiores taxas de resposta e; - Aumento da confiança de que as instruções de coleta de dados sejam seguidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo mais elevado; - Viés do entrevistador; - Relutância dos entrevistados a cooperar; - Maior estresse para ambos os entrevistados e entrevistador - Menos anonimato 	Forza (2002)
<i>Survey</i> por telefone	<ul style="list-style-type: none"> - Rapidez na coleta de dados; - Custo mais baixo; - Anonimato; - Acessibilidade em larga escala; - Certeza de que as instruções sejam seguidas 	<ul style="list-style-type: none"> -Menos controle sobre a situação da entrevista; - Menos credibilidade; - Falta de materiais visuais 	
<i>Survey</i> por e-mail ou questionário <i>online</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Alcance global - Flexibilidade - Economia de tempo - Inovações tecnológicas - Facilidade de coleta e tabulação - Baixo custo - Simples obtenção de grandes amostras - Alto controle sobre o preenchimento da pesquisa - Preenchimento obrigatório de perguntas 	<ul style="list-style-type: none"> - Percepção de spam - Seleção e qualidade da amostra - Falta de habilidade dos respondentes - Dependência de recursos tecnológicos - Impessoalidade - Baixa taxa de resposta 	Gonçalves (2008)

Além dos questionários, foram realizadas cinco **entrevistas semiestruturadas**. Na visão de Gil (2002, p.117), a entrevista semiestruturada é “*guiada por relação de pontos de interesse que o entrevistador vai explorando ao longo de seu curso*”. O tema da pesquisa, neste caso particular, a entrega de mercadorias no centro da cidade de Ouro Preto, foi apresentado no início da entrevista guiada por um roteiro composto pelas seguintes questões:

Quadro 16– Conteúdo da entrevista semiestruturada

<ul style="list-style-type: none"> - Qual a relação do órgão com a distribuição de mercadorias no centro da cidade de Ouro Preto? - Quais ações o Poder Público tem feito em relação à regulamentação de vagas de carga/descarga no centro da cidade e restrição de veículos no centro da cidade e outros? - Você tem conhecimento sobre as medidas em vigor? - Você considera as medidas em vigor eficientes? - Você acredita que a introdução de um local de transbordo de mercadorias seja uma alternativa para a melhoria da logística urbana no centro histórico de Ouro Preto? - Você acha possível utilizar a arrecadação monetária oriunda das multas de trânsito como subsídio auxiliar para a manutenção de um local de transbordo de mercadorias? - Você acha possível a execução de uma parceria público-privada para instalação de um local de transbordo de mercadorias na cidade?

As duas primeiras entrevistas foram feitas no dia 26 de julho de 2016, individualmente, com o Comandante e Subcomandante da Guarda Municipal de Ouro Preto. O objetivo foi identificar de forma mais aprofundada a visão destes agentes (representante das autoridades públicas) sobre a distribuição de mercadorias no centro de Ouro Preto.

Na data de dois de agosto de 2016 foi entrevistado o Secretário Municipal de Governo, também responsável pela Superintendência de Trânsito e coordenador do desenvolvimento do PlanMob da cidade. Novamente, o propósito da pesquisa foi identificar a visão deste agente (representante das autoridades públicas) sobre a atividade atual e perspectivas sobre a distribuição de mercadorias no centro de Ouro Preto. Conforme destaca o secretário, a Secretaria Municipal de Governo, além de ser responsável pela discussão das políticas públicas em geral, o que inclui o abastecimento da cidade, o trânsito de pessoas e o transporte de cargas, coordenou o Plano de Mobilidade Urbana. A própria superintendência de transportes e trânsito por muito tempo fez parte de sua estrutura administrativa. Assim, esteve diretamente ligada ao planejamento, à operação, à sinalização e à fiscalização do transporte na cidade.

Para entender a visão dos “outros agentes”, especialmente sob o ponto de vista da preservação do patrimônio histórico, o chefe do Escritório Técnico do IPHAN em Ouro Preto foi entrevistado no dia nove de agosto de 2016. Por fim, no dia 9 de novembro de 2016 a gestora de planejamento estratégico da Associação de Comerciantes e Empresários de Ouro Preto (ACEOP) também foi entrevistada com o objetivo de se ter uma pesquisa de carácter mais qualitativo de um representante dos varejistas.

Destaca-se que todas as entrevistas foram programadas para acontecerem após a coleta dos questionários com os quatro agentes envolvidos pois, assim, o pesquisador já teria identificado alguns pontos importantes a serem questionados.

Por fim, também foram utilizados arquivos **externos** como documentos obtidos de fontes secundária. A Secretaria Municipal da Fazenda forneceu a listagem de varejistas por bairro na cidade de Ouro Preto, bem como a listagem de varejistas posicionados no bairro centro seguida de informações como o nome do contribuinte, endereço e atividade. O Secretário Municipal de Governo disponibilizou o texto completo das leis relacionadas com o transporte de mercadoria na cidade. A Guarda Municipal forneceu a quantidade de notificações de autuação (multas de trânsito) processadas por local de infração e enquadramento na cidade de Ouro Preto.

5.4. TESTE PILOTO

Os testes piloto dos questionários foram aplicados aos varejistas, residentes e guardas municipais, cujas populações foram delimitadas.

No que tange aos varejistas, foi executado um pré-teste com 12 deles no mês de fevereiro de 2016. Quanto aos residentes, em julho de 2016 fez-se um teste piloto com 10 deles e nenhum destes questionários foi aproveitado, uma vez que o questionário precisou ser readequado. Para os guardas municipais, o questionário foi apresentado no mês de julho de 2016, *a priori* ao Comandante e ao Subcomandante da Guarda Municipal, não sendo feita nenhuma modificação. Considerou-se os testes piloto aceitáveis pois, de acordo com Canhota (2008), uma amostra de 10 a 20 entrevistas é suficiente para a execução de uma pesquisa piloto e futura validação dos questionários. Sendo assim, as alterações geradas a partir deste piloto permitiram a conclusão do questionário final. Para as transportadoras o teste piloto não foi aplicado porque a coleta foi feita por conveniência, dada a dificuldade de encontrar os motoristas nos locais e horários desejados/esperados.

5.5. ANÁLISE DOS DADOS

A efetiva análise dos dados será apresentada em detalhe no capítulo posterior, sendo este tópico restrito à descrição das teorias para os procedimentos adotados na análise dos dados. No que tange aos questionários são utilizados dois métodos: Estatística Descritiva (ED) e Análise Fatorial (AF), enquanto as entrevistas semiestruturadas são utilizadas como uma análise qualitativa para corroborar os resultados estatísticos.

Destaca-se que antes de proceder à análises, é feita a detecção de valores atípicos. Conforme Hair Júnior et al. (2005), pelo fato de a maioria das análises multivariadas envolver mais do que duas variáveis, o pesquisador precisa de urna maneira para medir objetivamente a posição multidimensional de cada observação relativamente a algum ponto comum. Para esse propósito, os autores sugerem o uso da medida D^2 de Mahalanobis. Segundo Zijlstra, Van der Ark e Sijtsma (2013), essa medida quantifica a distância entre x_0 e o centro dos dados quando a estrutura de associação é levada em conta e pode ser usada independentemente da dimensionalidade dos dados multivariados. Segundo Atkinson, Riani e Cerioli (2004), a equação Mahalanobis pode ser definida como:

$$MD_v^2 = (x_v - \hat{\mu})^T \hat{\Sigma}^{-1} (x_v - \hat{\mu})$$

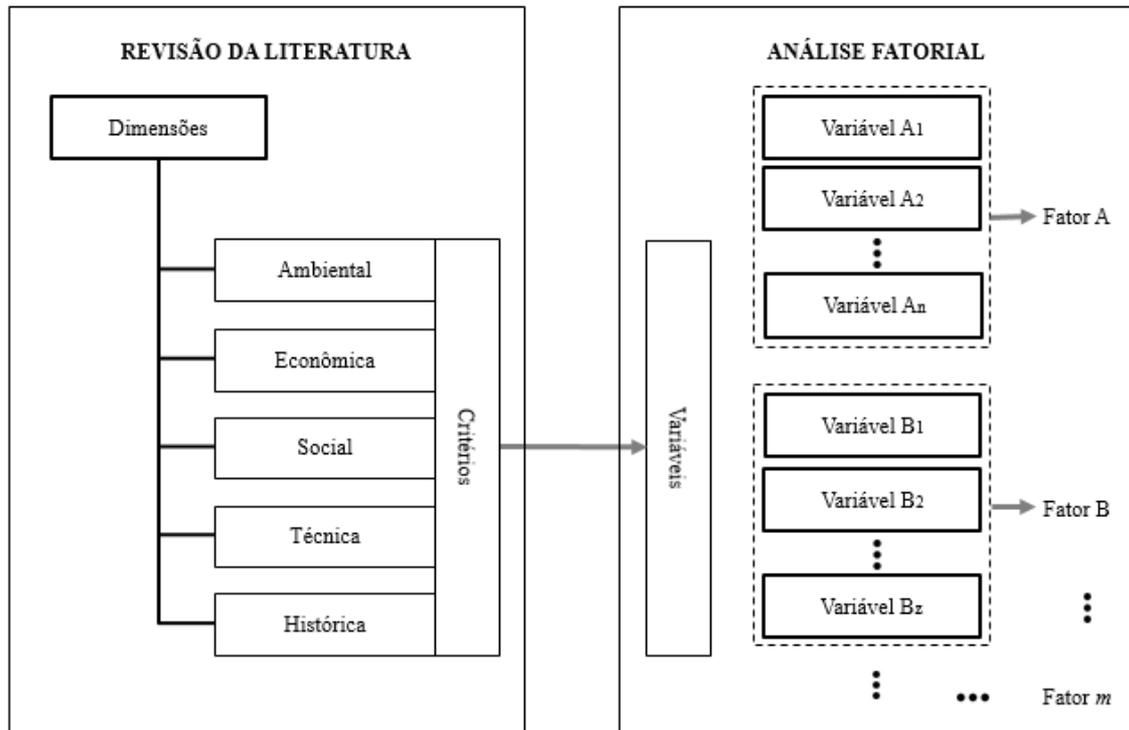
Em que, $\hat{\mu}$ é o vetor de J itens de médias amostrais e $\hat{\Sigma}$ é a matriz de covariância da amostra para os itens J . Se $\hat{\mu}$ e $\hat{\Sigma}$ são estimados, $MD_v^2(\mu, \Sigma)$ segue uma distribuição quiquadrado $\frac{(N-1)^2}{N}$ Beta $(\frac{J}{2}, \frac{N-J-1}{2})$, com J graus de liberdade. Neste estudo, utilizou-se μ igual a 0,05, pois se considerou 95% de confiança e o número de graus de liberdade equivalente à quantidade de variáveis menos um. O resultado será o *MAH*. Qualquer valor de Mahalanobis calculado para cada observação acima de *MAH* pode ser interpretado como um valor atípico. Hair Júnior et al. (2005) sugerem que um nível muito conservador como 0,001 seja empregado como valor base para a designação de uma observação atípica.

A ED permite ao pesquisador uma melhor compreensão do comportamento dos dados por meio de tabelas, gráficos e medidas-resumo (FÁVERO, 2009). Nesta pesquisa são utilizadas as medidas de posição de tendência central como mediana e moda (MAROCO, 2007) e medidas de dispersão, representadas pelos demais quartis (COOPER e SCHINDLER, 2003, p.181), além do uso de distribuições de frequência absoluta e relativa. A ED será utilizada em todos os blocos dos questionários.

Para a análise do bloco comum dos questionários referente à identificação dos critérios a serem considerados na implantação de um CDU será utilizada a AF. De acordo com Figueiredo Filho e Silva Júnior. (2010), a principal função das diferentes técnicas de AF é reduzir uma grande quantidade de variáveis observadas em um número menor de fatores, isto é, gerar combinações lineares das variáveis (HAIR JÚNIOR et al., 2005). Portanto, optou-se pela utilização desta técnica por acreditar que ela é capaz de auxiliar a identificar os principais fatores a serem considerados na implantação de um CDU para atender ao centro histórico de Ouro Preto a partir dos critérios (ambientais, econômicos, sociais, técnicos e históricos) analisados pelos diferentes agentes.

A fim de atender à nomenclatura comumente utilizada em uma AF, a denominação “critérios” apresentada em detalhe no Capítulo 4 será convertida para “variáveis” na AF. A Figura 7 exemplifica essa diferença. Tem-se as cinco dimensões encontradas a partir da revisão de literatura e dentro de cada uma delas há determinados critérios para o estudo de implantação de um CDU. No questionário cada critério foi transformado em uma pergunta do bloco comum. Por sua vez, cada pergunta passa a ser entendida, como uma variável para se iniciar a AF. Após a execução completa da AF, as variáveis são agrupadas em fatores.

Figura 7- Dimensões, critérios e variáveis.



Legenda: $n, z \text{ e } m \in \mathbb{N} > 0$.

Segundo Yong e Pearce (2013), no modelo matemático da “análise fatorial clássica”, p ($n+z$ na Figura 8) indica o número de variáveis (X_1, X_2, \dots, X_p) e m indica o número de fatores subjacentes (F_1, F_2, \dots, F_m). X_j é a variável representada em fatores latentes. Assim, este modelo assume que existem m fatores subjacentes através do qual cada uma das variáveis observadas é uma função linear destes fatores em conjunto com uma variável residual. Este modelo pretende reproduzir as correlações máximas:

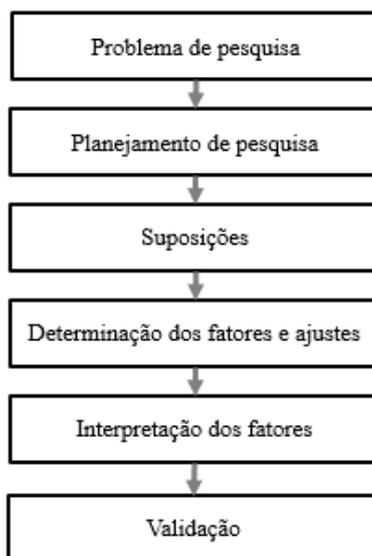
$$X_j = a_{j1} F_1 + a_{j2} F_2 + \dots + a_{jm} F_m + e_j$$

As cargas fatoriais são $a_{j1}, a_{j2}, \dots, a_{jm}$ que denotam que a_{j1} é a carga fatorial da j iésima variável no primeiro fator. O fator específico ou único é indicado por e_j . As cargas fatoriais dão uma ideia sobre o quanto a variável tem contribuído para o fator; quanto maior for a carga fatorial, mais a variável contribui para este fator (HARMAN, 1976). Assim, cargas fatoriais representam a força da correlação entre a variável e o fator (KLINE, 1994).

Para a execução da AF será utilizado o *software* de análise estatística *IBM SPSS Statistics Base versão 21.0* e o *software* R versão 3.3.1. As análises seguirão as seis etapas

sequenciais propostas por Hair Júnior et al. (2005), conforme destacado na Figura 8. Cada uma destas etapas é explicada a seguir.

Figura 8- Etapas desenvolvidas na Análise Fatorial.



Fonte: Adaptado de Hair Júnior et al. (2005).

No **problema de pesquisa** define-se o tipo da AF bem como seu objetivo. Em relação ao tipo, a AF executada para os quatro agentes será a Análise Fatorial Exploratória (AFE), geralmente utilizada nos estágios mais embrionários da pesquisa, no sentido de literalmente explorar os dados. Nessa fase, procura-se explorar a relação entre um conjunto de variáveis, identificando padrões de correlação (FIGUEIREDO FILHO e SILVA JÚNIOR, 2010). Ainda em relação ao tipo de AF, como as variáveis serão agrupadas, se trata de uma Análise Fatorial do Tipo R, cujo fim é analisar um conjunto de variáveis para encontrar as dimensões latentes (não fáceis de observar), como explicam Hair Júnior et al. (2005). No que tange ao objetivo, a AF irá resumir as características ou dados, neste caso particular, representados pelos critérios divididos em cinco dimensões.

O **planejamento de pesquisa** é dividido em três subetapas:

- **Cálculo dos dados de entrada:** é representado por uma matriz de correlação para atender os objetivos especificados de agrupamento das variáveis;
- **Seleção das variáveis e medidas:** envolve o planejamento de estudos sobre o número de variáveis, propriedades de medida das variáveis e tipos de variáveis admissíveis. Para isso, obtém-se a matriz de dados de entrada a partir da computação de correlações entre as variáveis (pois neste caso a AF é do Tipo R). Destaca-se que as variáveis foram medidas pelos respondentes a partir de um

questionário com afirmações do tipo *likert* e escala de 1 até 5 (discordo plenamente até concordo plenamente) sobre critérios relacionados à implantação de um CDU.

- **Tamanho da amostra:** relaciona o tamanho necessário para a amostra em termos absolutos e como função do número de variáveis na análise. De acordo com Hair Júnior et al. (2005), o pesquisador dificilmente realiza uma AF com uma amostra com menos de 50 observações, e de preferência o tamanho da amostra deve ser maior ou igual a 100. Como regra geral, completam os autores, o mínimo é ter pelo menos cinco vezes mais observações do que o número de variáveis a serem analisadas.

A etapa de **suposições** visa garantir que a matriz de dados possui correlações suficientes para justificar a aplicação da AF. Assim, para analisar as correlações foram utilizados quatro testes: Nível de significância ou Matriz de correlação, que refere-se ao padrão de correlação entre as variáveis observadas; Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que varia entre 0 e 1, alcançando 1 quando cada variável é perfeitamente prevista sem erro pelas outras variáveis; Teste de Esfericidade de Bartlett (*Bartlett Test of Sphericity*-BTS), que detecta a presença de correlações entre as variáveis e fornece a probabilidade estatística de que a matriz de correlação tenha correlações significantes entre pelo menos algumas das variáveis e; Matriz de correlações anti-imagem, utilizada para obter os sinais acerca da necessidade de eliminação de alguma variável no modelo (HAIR JÚNIOR et al., 2005). O Quadro 17 resume os testes utilizados, bem como a medida de significância de cada um deles.

Quadro 17– Testes utilizados nas suposições na Análise fatorial.

Tipo de teste	Verificação de aceitabilidade
Matriz de correlação	A inspeção visual da matriz de correlação deve ter um número substancial correlações maiores que 0,30
KMO	Quanto maior melhor. Admirável; 0,80 ou acima; mediano: 0,70 ou acima; medíocre ou razoável: 0,60 ou acima; ruim 0,50 ou acima; e inaceitável: abaixo de 0,50
BTS	Estatisticamente significativo quando $p < 0,05$.
Matriz de Correlação Anti-imagem	Valor varia entre 0 e 1, atingindo 1 quando cada variável é perfeitamente prevista sem erro pelas demais variáveis: valores maiores que 0,5 são considerados aceitáveis

Fonte: Adaptado de Hair Júnior et al. (2005).

Na etapa de **determinação dos fatores e ajustes** é feita a seleção do método fatorial. Neste caso, Tabachinick e Fidell (2007) explicam que para o resumo empírico

do conjunto de dados a análise de Componentes Principais é a melhor opção, pois contempla a variância total dos dados, o que justifica a escolha desse método.

Para determinar o número de fatores, serão utilizados três métodos de extração: *screeplot*, autovalor (também denominado *eigenvalues*, raiz latente ou critério de Kaiser) e quantidade de variância explicada. O critério *screeplot* identifica o número ótimo de fatores que pode ser extraído antes que a quantia de variância única inicie o domínio sobre a estrutura de variância comum (HAIR JÚNIOR et al., 2005). No que tange ao critério do autovalor, Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010) explicam que sua regra sugere que devem ser extraídos apenas os fatores com valor de *eigenvalue* acima de um, pois se o fator apresenta baixo *eigenvalue*, ele está contribuindo pouco para explicar a variância nas variáveis originais. Portanto, autovalores acima de um são significantes; caso contrário são descartados. Referente à quantidade de variância explicada, segundo Hair Júnior et al. (2005), as informações geralmente são menos precisas em ciências sociais, logo não é raro considerar uma solução que explique 60% da variância total (e em alguns casos até menos) como satisfatória.

Na **interpretação dos fatores**, seleciona-se o método rotacional e faz-se a interpretação da matriz fatorial rotacionada. Optou-se, neste caso, pela aplicação da rotação ortogonal *Varimax* por oferecer melhor interpretação dos fatores e eliminar possíveis ambiguidades. Também serão analisadas as comunalidades, as quais, segundo Hair Júnior et al. (2005), estimam a variância compartilhada ou comum entre as variáveis e assumem 0,50 como valor mínimo considerado adequado. Assim, valores altos de comunalidades indicam alto poder de explicação das variáveis pelos fatores. Com a determinação da solução fatorial satisfatória, é preciso atribuir algum significado a ela. Para isso, será realizada uma análise para verificar as variáveis com cargas maiores e que podem influenciar mais a seleção de nome ou rótulo para representar um fator.

Por fim, a **validação** acontece para reespecificar o modelo fatorial e validar a matriz fatorial. Assim, na análise de consistência interna, será utilizada a medida do alfa de *Cronbach*: é uma medida de confiabilidade que varia de 0 a 1 com valores aceitáveis acima de 0,50 (GEORGE e MALLERY, 2003). Quando se reduz o número de variáveis em cada fator, conseqüentemente o alfa de *Cronbach* também é reduzido, pois esse número inferior de variáveis reflete uma menor confiabilidade. Para comparar os resultados da AF para os diferentes agentes, será utilizada a correlação de Pearson, procedimento típico usado para relacionar fatores (BARRETT, 1986).

Por fim, a análise qualitativa será utilizada para apreender o caráter multidimensional dos fenômenos em sua manifestação natural, bem como captar os diferentes significados de uma experiência vivida, auxiliando a compreensão do indivíduo no seu contexto (ANDRÉ, 1983). Para isso, o pesquisador define núcleos de interesse que têm vinculação direta aos seus pressupostos teóricos (abordagem conceitual) e contatos prévios com a realidade sob estudo (ALVES e SILVA, 1992).

Neste trabalho, a análise qualitativa das entrevistas semiestruturadas será utilizada como forma de corroborar ou contrapor os resultados das análises dos questionários.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capítulo apresentará os resultados da análise da coleta de dados realizada com os diferentes agentes envolvidos direta ou indiretamente na distribuição urbana de mercadorias no centro histórico da cidade de Ouro Preto. Para isso, a análise será dividida em estatística descritiva (ED) e análise fatorial (AF), para cada um dos agentes, individualmente. Paralelamente, relatos oriundos das entrevistas semiestruturadas e dados de fontes secundárias serão apresentados para corroborar ou contrapor os resultados encontrados.

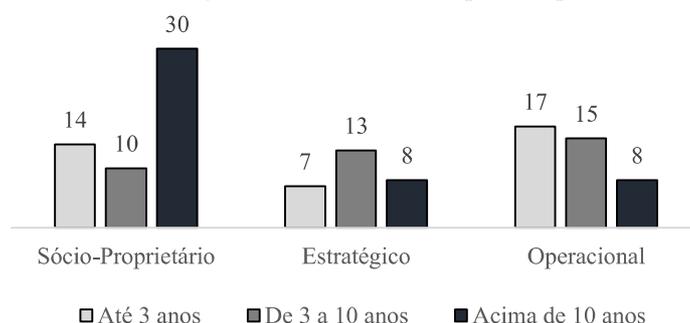
6.1. ANÁLISE DESCRITIVA

É apresentada a análise descritiva para os quatro agentes: guardas municipais; transportadoras; varejistas e residentes.

6.1.1. Varejistas

Foram coletados 122 questionários de varejistas. A prova de Mahalanobis detectou uma observação atípica referente ao único varejista centrado na venda de CDs e vinis, por isso essa observação não foi eliminada. Do total de entrevistados, 44% eram sócio proprietários, 23% ocupavam cargos estratégicos (gerentes ou diretores) e os 33% restantes eram operacionais (vendedores, balconistas, etc.). A partir da Figura 9 verifica-se que entre os sócio proprietários questionados, a maioria possuía acima de 10 anos de experiência

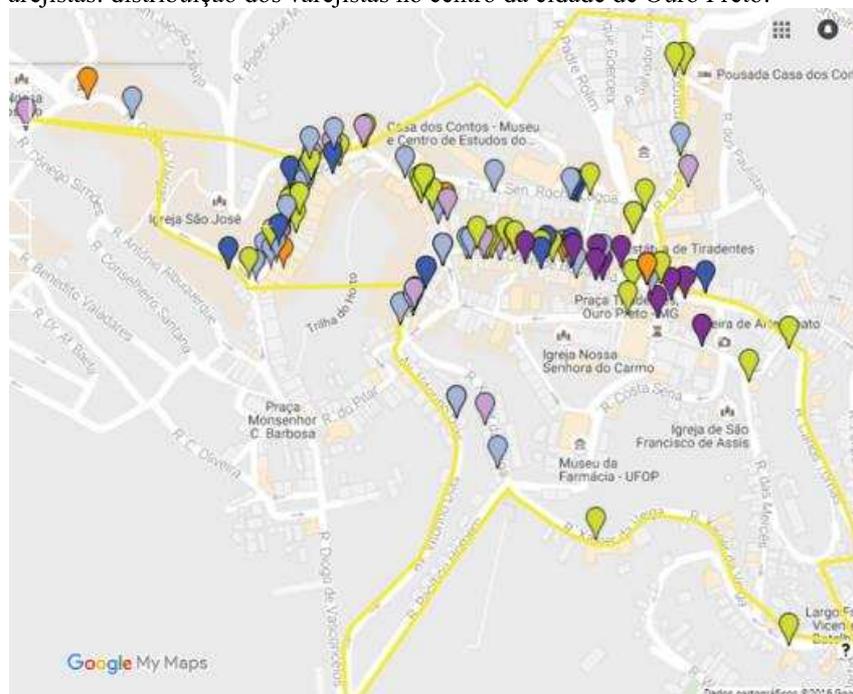
Figura 9– Varejistas: relação entre cargo do entrevistado e tempo de experiência.



Todos os varejistas estavam posicionados no centro histórico. A Figura 10 apresenta a distribuição dos entrevistados no bairro de acordo com os seus setores de

atuação. Verifica-se uma concentração de varejistas nas ruas São José, Praça Reinaldo Alves de Brito, Rua Conde de Bobadela e na Praça Tiradentes.

Figura 10– Varejistas: distribuição dos varejistas no centro da cidade de Ouro Preto.



- Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica
- Artesanato
- Gêneros alimentícios
- Tecidos, vestuários, acessórios e calçados
- Papelaria e informática e artigos de presente
- Outro setor

A Figura 11 apresenta a proporção de varejistas por setor. Destaca-se que a maioria (37%) enquadra-se no setor de gêneros alimentícios (lanchonetes, restaurantes, padarias, mercearias, etc.) seguida do setor de tecidos, vestuários, acessórios e calçados, o qual representa 32% da amostra. Os setores de papelaria, informática e artigos de presente, artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica e artesanato representam, respectivamente, 15, 11 e 10% da amostra, enquanto o restante (6%) refere-se a outros.

Figura 11– Varejistas: proporção por setor.



A Tabela 1 apresenta a quantidade de funcionários em cada um dos setores, conforme critério do Sebrae (2013). Nota-se que independente do setor de atuação, no geral os comércios são enquadrados no grupo das microempresas (84%). O único setor que apresentou dois casos de média empresa foi o de gêneros alimentícios.

Tabela 1– Varejistas: distribuição da quantidade de funcionários por setor.

Setor de atuação	Quantidade de funcionários		
	<9	10-49	50-99
Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	10	2	-
Artesanato	11	-	-
Gêneros alimentícios	30	9	2
Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	32	3	-
Papelaria e informática e artigos de presente	14	2	-
Outro Setor	6	1	-
Representatividade	84%	14%	2%

Obs.: Baseado na classificação do Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2013) em relação ao tamanho das empresas, focando no setor de comércio e serviço. O número de empregados no setor de comércio e serviço é dividido em quatro grupos: micro (1-9 empregados); pequena (10-49 empregados); média (50-99 empregados) e grande (100 ou mais empregados).

Em relação ao responsável pela entrega de mercadorias, 72% dos estabelecimentos utilizam transportadoras, 11% fazem o transporte próprio e os 17% restantes mesclam entre transporte próprio e terceirizado. No geral, no que tange à frequência de entregas, a mais comum é de uma ou mais vezes na semana (44%) seguida da entrega diária (21%), conforme verifica-se na Figura 12.

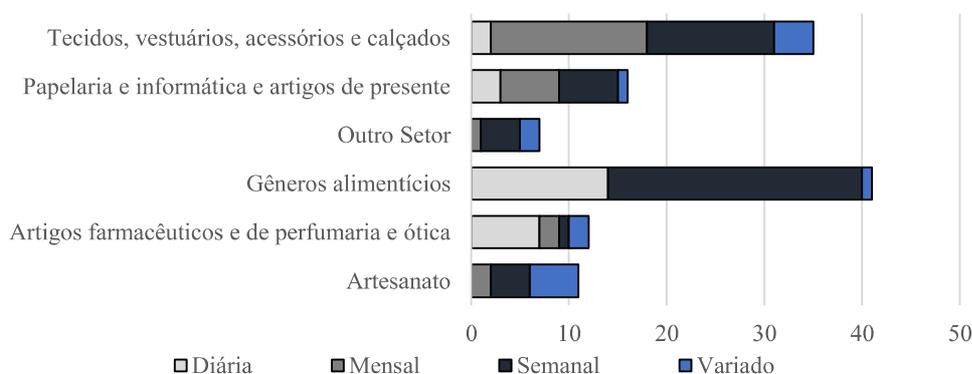
Figura 12– Varejistas: frequência de entrega de mercadorias.



A Figura 13 segrega a frequência de entrega de acordo com o setor do comércio. Verifica-se que no setor de gêneros alimentícios predominam as entregas em um ou mais dias da semana, incluindo entregas diárias. Esta última frequência também se destaca no setor farmacêutico, de perfumaria e ótica. Em relação ao setor de tecidos, vestuários, acessórios e calçados, as entregas mais frequentes são feitas mensalmente e

semanalmente, variando prioritamente conforme surjam novas coleções, à medida que se alteram as estações do ano.

Figura 13– Varejistas: frequência de entrega de mercadorias nos varejistas por setor.



A Tabela 2 identifica a forma mais comum de entrega de mercadorias (tipo de embalagem) em relação aos setores. É notório que independente do setor de atuação, os produtos são entregues em sua maioria em caixas/fardos, o que vai ao encontro à análise das transportadoras. O uso de sacolas foi mais citado no setor de tecidos, vestuários e calçados, enquanto outros referem-se a produtos soltos ou sacos *jeans*.

Tabela 2– Varejistas: forma mais comum de entrega de mercadorias conforme setor.

Setor de atuação	Tipo de embalagem utilizada		
	Caixas/fardos	Caixas/sacolas	Outro
Artesanato	10	1	-
Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	11	1	-
Gêneros alimentícios	40	-	1
Outro Setor	5	-	2
Papelaria e informática e artigos de presente	14	2	-
Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	29	5	1
Total	109 (90%)	9 (7%)	4 (3%)

Em relação ao horário mais comum de entrega, a Tabela 3 salienta que independente do setor, a maioria dos comerciantes (68%) afirma receber a mercadoria no horário permitido, enquanto 11% dos varejistas alegaram infringir a lei (recebem a carga no horário do almoço ou à tarde). Além disso, 20% dos comerciantes possuem horários alternados de entrega, o que significa que podem ou não contribuir para o cumprimento da lei.

Tabela 3–Varejistas: quantidade de varejistas que recebem mercadorias em horário permitido e não permitido.

Setor de atuação	Horário usual de entrega		
	Horário permitido	Horário não permitido	Horário variado
Artesanato	7	1	3
Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	6	5	1
Gêneros alimentícios	33	2	6
Outro Setor	4	-	3
Papelaria e informática e artigos de presente	10	-	6
Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	23	6	6
Total	83 (68%)	14 (11%)	25 (20%)

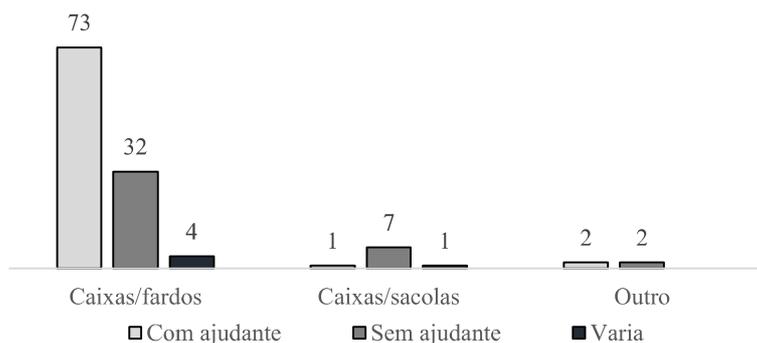
No que se refere à forma de entrega, para 62% dos entrevistados a entrega é feita de forma assistida, isto é, com ajudante, 34% é realizada sem ajudante e 4%, varia (com ou sem ajudante). Especialmente no caso dos estabelecimentos pertencentes ao setor de gêneros alimentícios, a entrega é feita, majoritariamente, de forma assistida (93% dos casos). Os dois únicos varejos deste setor que não têm entrega assistida ou o recebimento é feito de forma variada executam o transporte próprio das suas mercadorias. Para os demais setores, a forma de recebimento oscila entre assistida ou não, conforme está na Tabela 4.

Tabela 4– Varejistas: quantidade de varejistas que recebem mercadorias com e sem ajudante.

Setor de atuação	Com ajudante	Sem ajudante	Varia
Artesanato	4	6	1
Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	4	7	1
Gêneros alimentícios	38	2	1
Outro Setor	4	3	-
Papelaria e informática e artigos de presente	6	9	1
Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	20	14	1
Total Geral	76 (62%)	41(34%)	5 (4%)

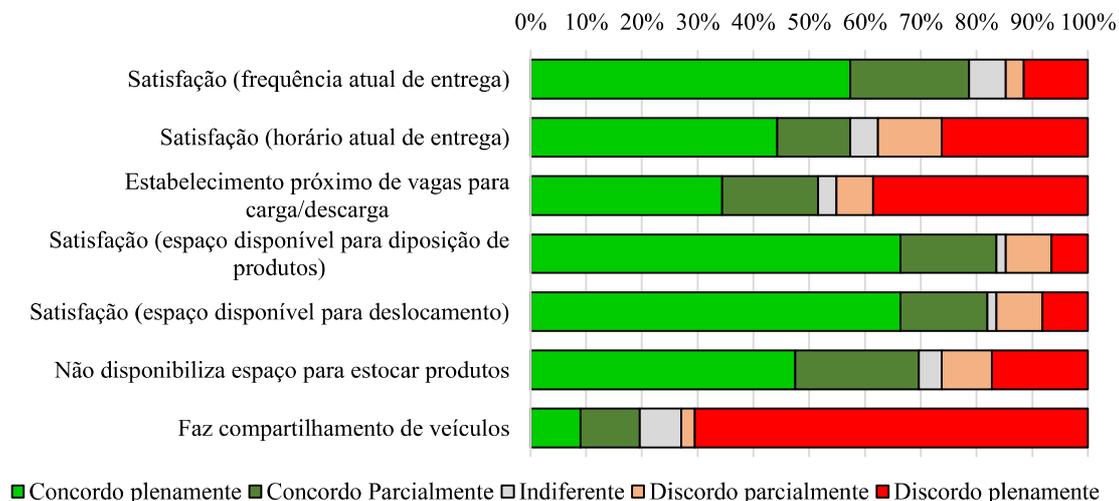
Ao se relacionar a forma de entrega com o tipo de embalagem utilizada, verifica-se na Figura 14 que, em sua maioria, produtos mais pesados levados em caixas/fardos são entregues com o auxílio de um ajudante, enquanto caixas/sacolas mais leves não necessitam da entrega assistida.

Figura 14– Varejistas: relação entre forma de recebimento e tipo de embalagem utilizada.



A Figura 15 apresenta a visão dos varejistas perante os problemas de recebimento, disposição e despacho de mercadorias. 78% deles afirmam estar plena (57%) ou parcialmente (21%) satisfeitos com a frequência de entrega. Ao responderem sobre a satisfação relacionada ao horário de entrega, 44% disseram estar plenamente satisfeitos e 13% afirmaram satisfação parcial. Ainda sobre essa questão, 38% estão plenos (11%) ou parcialmente (35%) insatisfeitos e apenas 7% (6 no total da amostra) foi indiferente quanto ao horário atual de entrega. Destes indiferentes, dois recebem mercadorias por transportadoras, enquanto os demais oscilam entre transporte próprio e terceirizado.

Figura 15– Varejistas: problemas de recebimento, disposição e despacho de mercadorias.



Quando questionados sobre a proximidade do estabelecimento com locais regulamentados para carga/descarga, 39% discorda totalmente e 7% discorda parcialmente de tal proximidade. Essa situação ainda se agrava pois, segundo a gerente da ACEOP, “do ponto de vista do empresário, os locais de descarga estão comumente ocupados por veículos de pequeno porte (carros de passeio), devido à falta de vagas para estacionar.” Para exemplificar, a Figura 16 exhibe duas vagas regulamentadas para

carga/descarga no centro. É possível observar que no momento da entrega de mercadorias ambas vagas estavam ocupadas por veículos de passeio (as fotos foram tiradas durante o período permitido para entrega de mercadorias).

Figura 16– Sinalização sobre locais para carga/descarga.



Rua Cláudio Manoel



Rua Barão de Camargos

Ressalta-se que, muitas vezes, na falta de vagas, o motorista utiliza a vaga de estacionamento rotativo ou uma vaga não regulamentada para se fazer a carga/descarga no centro. A Figura 17 destaca alguns exemplos dos locais mais utilizados para carga/descarga no centro histórico da cidade.

Figura 17– Vagas mais utilizadas por veículos de carga no centro de Ouro Preto.



Cruzamento das ruas Getúlio Vargas e São José



Praça Reinaldo Alves de Brito



Início da Rua Teixeira Amaral



Rua Senador Rocha Lagoa

Em relação ao espaço disponível na loja, a maioria dos estabelecimentos apresentou uma percentagem expressiva de satisfação. Quando questionados pelo espaço disponível para disposição dos produtos, 84% deles manifestaram-se ou parcial (17%) ou totalmente (66%) satisfeitos. Uma proporção semelhante foi obtida no questionamento sobre a satisfação quanto ao espaço disponível para movimentação dos clientes: 66% concordaram totalmente e 16% parcialmente. Ainda em relação ao espaço, 70% afirmou (total ou parcialmente) não disponibilizar muito espaço para produtos não vendidos, dos quais 38% eram representantes do setor de gêneros alimentícios (que não estocam o produto por um longo período, devido ao fato de a maioria deles ser perecível e à maior rotatividade) e 26% do setor de tecidos, vestuários, acessórios e calçados (cuja demanda oscila conforme se altera a estação do ano, o que justifica o estoque não prolongado de produtos). Finalmente, um número expressivo de 73% dos varejistas afirmou não fazer compartilhamento de veículos de carga com outros estabelecimentos. Destaca-se que aqueles que afirmaram compartilhar veículos referem-se aos comerciantes que possuem fornecedores comuns, que contratam transportadoras que fazem a entrega a mais de um varejista na cidade.

A Tabela 5 apresenta a estatística descritiva em relação aos critérios a serem utilizados na implantação de um CDU na visão dos varejistas. Verifica-se que todas as variáveis apresentaram modas unitárias, exceto congestionamento (Q11), que teve duas modas totalmente opostas: 27% dos varejistas concordaram totalmente que o transporte de carga gera congestionamento enquanto a mesma quantidade afirma exatamente o oposto. Logo, está é uma variável que divide as opiniões dos comerciantes.

As variáveis com maior nível de concordância (pelo menos 75%), por ordem, são tamanho dos veículos (Q16) e uso de tecnologias (Q14), o que indica que os varejistas confirmam a necessidade de uso de veículos leves e de pequeno porte para se fazer a distribuição de mercadorias no centro da cidade. De acordo com a gestora da ACEOP, “*o estudo técnico que acompanhou o plano Diretor apontou que a fragilidade das vias e terrenos de Ouro Preto é preocupante e o tráfego intenso (principalmente de veículos pesados) é o principal responsável pelo processo de descaracterização do acervo da cidade*”. Os varejistas também acreditam que o uso de tecnologias facilita a troca de informações com seus parceiros de negócio.

Os comerciantes se mostraram bastante divididos quanto às variáveis nível de poluição sonora (Q13) e obrigação do uso do CDU (Q18). Em relação à primeira, pelo menos metade dos entrevistados ou foi indiferente a essa questão ou concordou com o

fato do trânsito de veículos de carga gerar ruído. Pelo menos 50% dos varejistas foi a favor da obrigação do uso de um CDU, enquanto ao menos 25% mostrou-se contra essa ação. Quanto mais próximos os valores estiverem de um, maior é o grau de concordância.

Tabela 5– Varejistas: estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU.

Variável	Mín	Moda	Max	1º Quartil	Mediana	3º Quartil
1- NIVPOLAR	1	1	5	1,00	1,00	2,00
2- NIVPOLVI	1	1	5	1,00	2,00	4,00
3- VEICALTE	1	1	5	1,00	2,00	3,00
4- CUMPLEG	1	1	5	1,00	1,00	4,00
5-NIVSERC	1	1	5	1,00	1,00	2,00
6- PROSPLOC	1	1	5	1,00	1,00	2,00
7-INVCUS	1	1	5	1,00	1,00	2,00
8-DIVCUST	1	1	5	1,00	2,00	5,00
9- INSEGUR	1	1	5	1,00	2,00	5,00
10- NUMVGE	1	1	5	1,00	1,00	2,00
11- CONGES	1	1 ^a	5	1,00	2,00	5,00
12- QUALPROF	1	1	5	1,00	1,00	3,00
13- NIVPOLSON	1	1	5	1,00	3,00	4,00
14-USOTECN	1	1	5	1,00	1,00	1,00
15-CAPMAXV	1	1	5	1,00	1,50	3,00
16- TAMVEIC	1	1	5	1,00	1,00	1,00
18-OBRIGA	1	1	5	1,00	2,00	5,00
19-RESPOPER	1	1	5	1,00	1,00	2,00
20-CONFINF	1	1	5	1,00	1,00	2,00
21-PARCERIA	1	1	5	1,00	1,00	3,00
22- ABALO	1	1	5	1,00	2,00	2,00
23- DEPPAT	1	1	5	1,00	1,00	3,25

Legenda: a. Há várias modas. O menor valor é mostrado.

Como resultado complementar, a Tabela 24 (Apêndice A) destaca a estatística descritiva dos critérios tomando-se como base o cargo do respondente. Não existe diferença muito significativa entre as análises das variáveis feitas pelos sócio proprietários e funcionários dos níveis estratégicos e operacionais. As variáveis com maior concordância entre os três cargos foram nível de serviço ao cliente (Q5), tamanho do veículo (Q16) e uso de tecnologia (Q14), visto que para todos os cargos, no mínimo 75% dos varejistas afirmam que as soluções de logística urbana devem considerar o nível de serviço prestado ao cliente (Q5), bem como incentivar o uso de veículos de pequeno porte (Q16) no transporte de carga e a utilização de tecnologias (Q14) para comunicação eficiente especialmente com os fornecedores e transportadoras. Ressalta-se que os sócio proprietários apresentaram opiniões divididas em relação a duas variáveis:

congestionamento (Q11) e nível de poluição sonora (Q13). No geral, os funcionários operacionais concederam pontuações próximas a um para a maioria das variáveis, enquanto os sócios proprietários concordaram parcialmente ou discordaram mais da importância de algumas delas no planejamento logístico urbano da cidade. Destaca-se também que os sócios proprietários manifestaram-se divididos em relação à existência ou não de partilha de custos e ganhos (Q8) entre os parceiros de logística urbana, uma vez que 35% deles estavam totalmente de acordo enquanto a mesma percentagem discordou completamente. Isso acontece, especialmente, devido ao medo de compartilhamento de informações com concorrentes, da falta de colaboração entre eles e da necessidade de maior controle na distribuição de mercadorias.

Ao se relacionar as variáveis com a responsabilidade de entrega de mercadorias, a Tabela 25 (Apêndice B) indica que pelo menos 50% dos varejistas que recebem as entregas por transportadora concordam que o transporte de carga gera congestionamento, enquanto aqueles que fazem o transporte próprio ou variado são contra essa afirmação. Interpretação semelhante ocorreu para o nível de poluição sonora. Pelo menos 50% dos varejistas que fazem transporte próprio discordam que o transporte de mercadorias contribua para gerar insegurança aos pedestres. Conclui-se, portanto, que os varejistas que atuam também com o transporte são menos criteriosos e não acreditam que o transporte de mercadorias traga muitas consequências negativas.

A fim de entender se o posicionamento dos varejistas interfere na avaliação sobre variáveis relacionadas ao trânsito, foi elaborada a Tabela 6, que divide os varejistas em quatro regiões, conforme a proximidade dos varejistas com vagas de estacionamento.

Tabela 6– Varejista: estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme localização do varejista.

Variável	Local	Mín	Moda	Máx	1º Quartil	Mediana	3º Quartil
9- INSEGUR	A	1	1	5	1	2	4
	B	1	1	5	1	1,5	5
	C	1	5	5	2,75	5	5
	D	1	1	5	1	2	4
10- NUMVGE	A	1	1	5	1	1	2
	B	1	1	5	1	1	2
	C	1	1	5	1	1,5	2
	D	1	1	5	1	1	2
11- CONGES	A	1	5	5	1,75	2	5
	B	1	5	5	1	3	5
	C	1	5	5	2	4,5	5
	D	1	1	5	1	2	4
13- NIVPOLSON	A	1	1	5	1	3	4
	B	1	1 ^a	5	1	2	4,75
	C	1	5	5	1	3,5	5
	D	1	1	5	1	2	4
16- TAMVEIC	A	1	1	4	1	1	2
	B	1	1	4	1	1	1
	C	1	1	2	1	1	1
	D	1	1	5	1	1	1

Legenda 1: a. Há várias modas. O menor valor é mostrado.

Legenda 2: A: Rua São José, Praça Renaldo Alves de Brito

B: Rua Conde de Bobadela, Av Vitorino e Rua Paraná

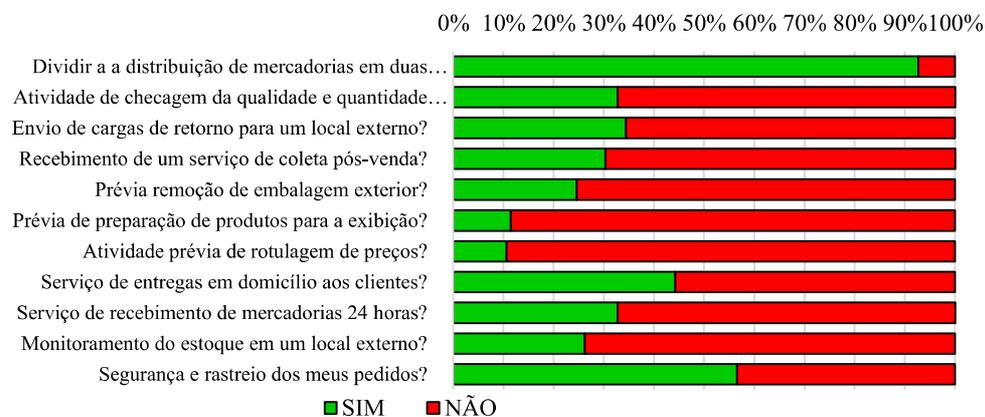
C: Praça Tiradentes, Ruas Barão de Camargo e Cláudio Manoel

D: Outro local

A variável insegurança (Q9) recebeu maior discordância dos varejistas posicionados na região C, com moda 5 e pelo menos 50% deles em desacordo. Uma possível explicação refere-se ao fato de essa ser a região mais plana e com maior espaço disponível para deslocamento. Não houve diferenças significativas na avaliação do número de vagas de estacionamento (Q10) pois independente da região, a maioria dos varejistas concordou com a necessidade de aumento de vagas para estacionamento. Sobre congestionamento (Q11), varejistas posicionados em A e B oscilaram bastante suas opiniões, enquanto aqueles posicionados na região C foram os que mais discordaram (pelos menos 50% deles) do fato do transporte de carga gerar congestionamento e poluição sonora no centro. O tamanho dos veículos (Q16) obteve maior concordância entre todas as regiões, com destaque para a região C, em que apenas um varejista concordou parcialmente e os demais concordaram totalmente. Quanto mais próximos os valores estiverem de um, maior é o grau de concordância.

A Figura 18 apresenta as respostas obtidas no bloco de questões “CDU: uma oportunidade para serviços de valor agregado”.

Figura 18– Varejistas: interesse em atividades de valor agregado.



Destaca-se que 95% dos varejistas afirmaram a importância de dividir o transporte de mercadorias em duas partes, similar às transportadoras. No que tange às atividades de valor agregado, o interesse maior se dá pela obtenção de segurança e rastreo dos pedidos (57%) e entregas em domicílio (44%). Poucos varejistas se manifestaram interessados nos demais serviços (pontuação inferior a 40%) e um interesse mínimo, de apenas 11% deles para as atividades prévias de preparação de produtos para a exibição e rotulagem de preços. A Tabela 7 ressalta o interesse em atividades de valor agregado conforme o setor. Nenhum dos varejistas representantes do setor de artesanato se interessou pelas atividades de: envio de cargas de retorno para um local externo, desempacotamento ou remoção de embalagem exterior; atividade de preparação para exibição e rotulagem de preços. Isso ocorre porque este setor em particular trabalha com mercadorias minuciosas, que exigem um processo de embalagem especial e qualquer desleixo faz com que as mercadorias sejam entregues com avarias.

Tabela 7– Varejistas: interesse em atividades de valor agregado conforme setor.

Tipo de interesse	Setor	NÃO	SIM
Atividade de checagem da qualidade e quantidade do seu produtos?	Artesanato	82%	18%
	Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	58%	42%
	Gêneros alimentícios	56%	44%
	Outro Setor	71%	29%
	Papelaria e informática e artigos de presente	63%	38%
	Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	80%	20%
Envio de cargas de retorno para um local externo?	Artesanato	100%	0%
	Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	83%	17%
	Gêneros alimentícios	51%	49%
	Outro Setor	57%	43%
	Papelaria e informática e artigos de presente	69%	31%
	Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	66%	34%
Recebimento de um serviço de coleta pós-venda para clientes?	Artesanato	73%	27%
	Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	67%	33%
	Gêneros alimentícios	66%	34%
	Outro Setor	71%	29%
	Papelaria e informática e artigos de presente	56%	44%
	Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	80%	20%
Atividade prévia de desempacotamento/remoção de embalagem exterior?	Artesanato	100%	0%
	Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	75%	25%
	Gêneros alimentícios	66%	34%
	Outro Setor	86%	14%
	Papelaria e informática e artigos de presente	75%	25%
	Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	77%	23%
Atividade prévia de preparação de produtos para a exibição?	Artesanato	100%	0%
	Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	92%	8%
	Gêneros alimentícios	85%	15%
	Outro Setor	86%	14%
	Papelaria e informática e artigos de presente	88%	13%
	Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	89%	11%
Atividade prévia de rotulagem de preços?	Artesanato	100%	0%
	Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	83%	17%
	Gêneros alimentícios	85%	15%
	Outro Setor	100%	0%
	Papelaria e informática e artigos de presente	88%	13%
	Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	91%	9%
Fornecimento de serviço de entregas em domicílio aos clientes?	Artesanato	64%	36%
	Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	25%	75%
	Gêneros alimentícios	56%	44%
	Outro Setor	57%	43%
	Papelaria e informática e artigos de presente	69%	31%
	Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	57%	43%
	Artesanato	91%	9%

Serviço de recebimento de mercadorias 24 horas?	Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	83%	17%
	Gêneros alimentícios	59%	41%
	Outro Setor	57%	43%
	Papelaria e informática e artigos de presente	56%	44%
	Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	71%	29%
Monitoramento do estoque em um local externo ao meu estabelecimento?	Artesanato	82%	18%
	Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	92%	8%
	Gêneros alimentícios	61%	39%
	Outro Setor	71%	29%
	Papelaria e informática e artigos de presente	69%	31%
Segurança e rastreamento dos meus pedidos?	Artesanato	36%	64%
	Artigos farmacêuticos e de perfumaria e ótica	42%	58%
	Gêneros alimentícios	44%	56%
	Outro Setor	43%	57%
	Papelaria e informática e artigos de presente	50%	50%
	Tecidos, vestuários, acessórios e calçados	43%	57%

6.1.2. Transportadoras

Foram coletados 46 questionários das transportadoras. Não é possível garantir a representatividade da amostra uma vez que não se tem conhecimento do tamanho da população. A prova de Mahalanobis não detectou nenhuma observação atípica. Do total de entrevistados, todos eram motoristas, 63% deles empregados de transportadoras e 37% autônomos. Além disso, de acordo com a Figura 19, a maioria (50%) possuía até 8 anos de experiência no cargo e uma minoria (33%) estava entre 8 e 16 anos. Em relação aos veículos por eles utilizados, a Figura 20 revela que mais de 40% possuem até 6 anos de uso. Não existe diferença significativa ao se comparar a idade de veículos de empregados por transportadoras e autônomos.

Figura 19– Transportadoras: tempo de experiência dos motoristas.

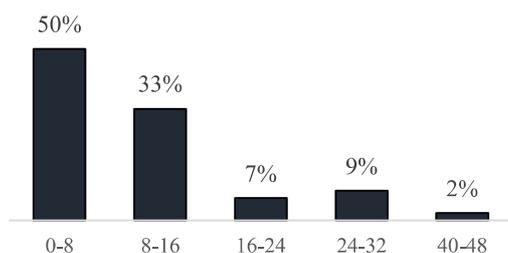
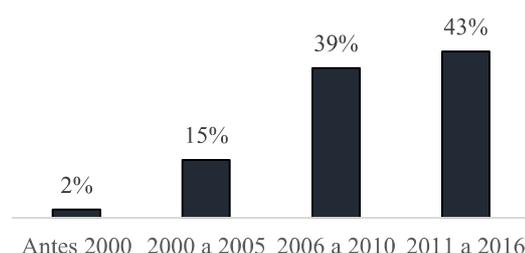
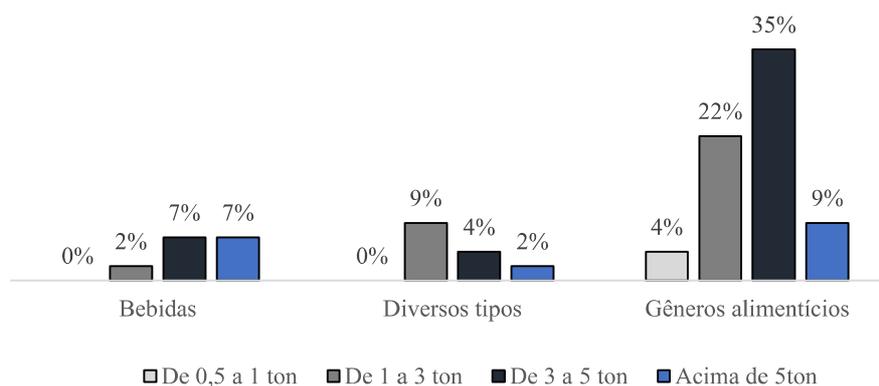


Figura 20– Transportadoras: ano de fabricação dos veículos.



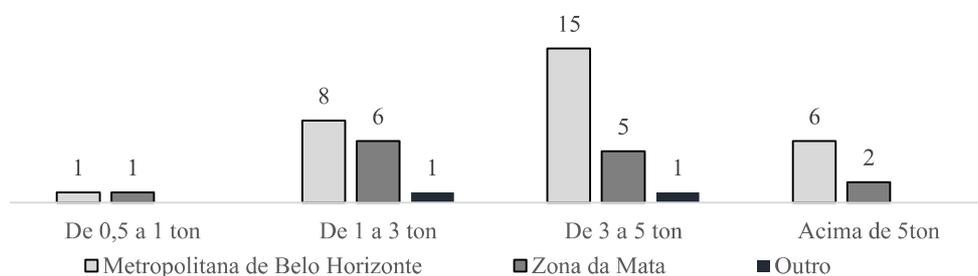
Como pode ser verificado na Figura 21, a maioria dos veículos tem capacidade entre 3 e 5ton (46%), seguida da capacidade entre 1 e 3ton (33%). Além disso, a maior parte deles opera com capacidade abaixo de 7 ton (peso bruto total exigido em lei). O setor de gêneros alimentícios é o que apresenta veículos com maiores capacidades de cargas.

Figura 21– Transportadoras: capacidade de carga dos veículos em relação ao tipo de mercadoria.



No que tange à origem da viagem, 65% dos veículos vêm da região metropolitana de Belo Horizonte, seguidos dos que são oriundos da Zona da Mata (30%) e os demais, com origem em São João Del Rei e Cláudio, o que vai ao encontro da afirmação do comandante da guarda de que não existem muitas transportadoras instaladas no entorno de Ouro Preto. Ao se relacionar a origem da viagem com a capacidade de carga do veículo, verifica-se na Figura 22 que metade dos veículos cuja origem é a região metropolitana de Belo Horizonte têm entre 3 e 5 ton, podendo-se destacar ainda veículos com baixa capacidade, até 1 ton, vindos dessa região e da Zona da Mata.

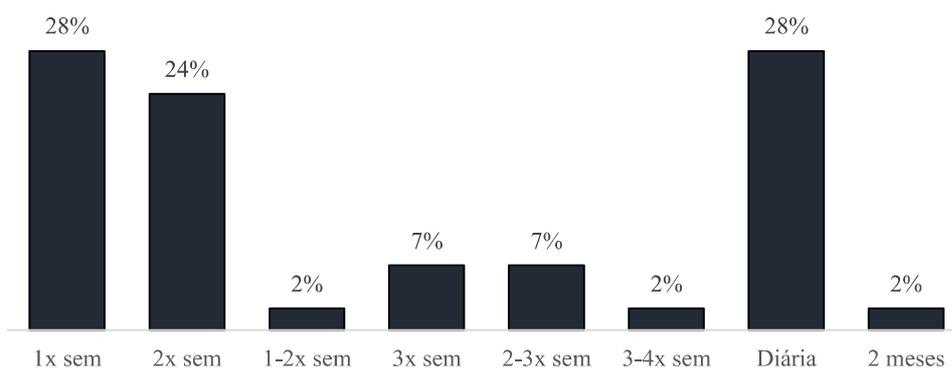
Figura 22– Transportadoras: capacidade de carga conforme origem de viagem.



Sobre o tipo de mercadoria transportada, 70% são gêneros alimentícios, 15% são bebidas, 13% representam diversos tipos e 2% referem-se ao transporte de tecidos,

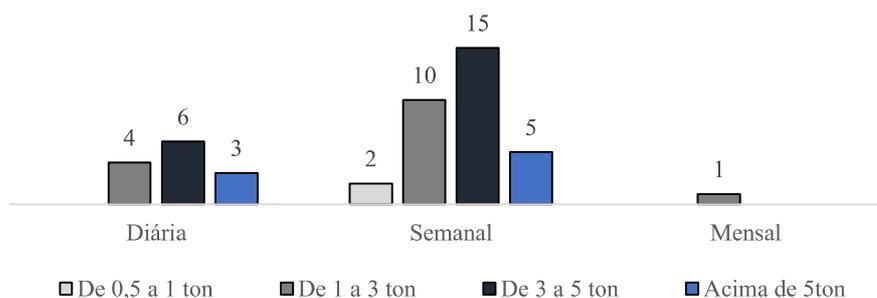
vestuários, acessórios e calçados. Os produtos são entregues, em sua maioria, na forma de caixas ou fardos (98%), com apenas um caso de produtos soltos. A frequência de entrega mais comum é de uma ou mais vezes na semana (58%), seguida da entrega diária (28%), conforme verifica-se na Figura 23. Adicionado a isso, 70% dos motoristas fazem uso do carrinho de transporte (tipo *trolley*) para distribuição da mercadoria.

Figura 23– Transportadoras: frequência de entrega de mercadorias.



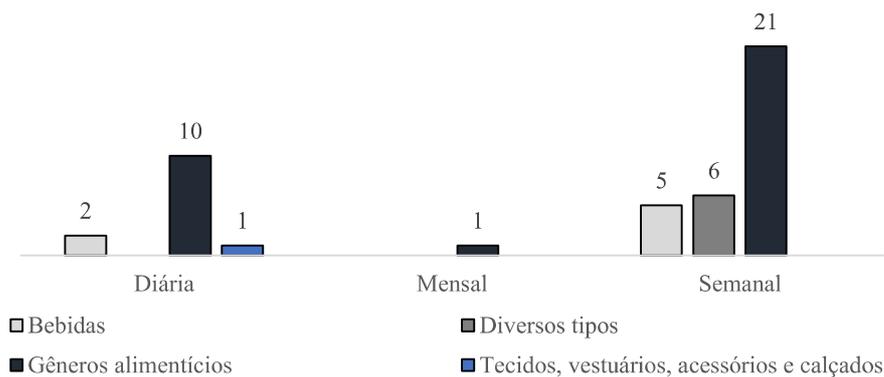
A Figura 24 relaciona a frequência de entrega com a capacidade de carga dos veículos. Há predomínio de entregas diárias e semanais para veículos entre 3 e 5 ton enquanto a única entrega com intervalo mensal é feita em veículo de pequeno porte de até 1 ton.

Figura 24– Transportadoras: frequência de entrega conforme capacidade do veículo.



A Figura 25 apresenta a frequência de entrega de acordo com o tipo de mercadoria. No geral, gêneros alimentícios e bebidas são entregues em uma frequência semanal a diária, enquanto produtos diversos são entregues em intervalos semanais.

Figura 25– Transportadoras: frequência de entrega conforme tipo de mercadoria.



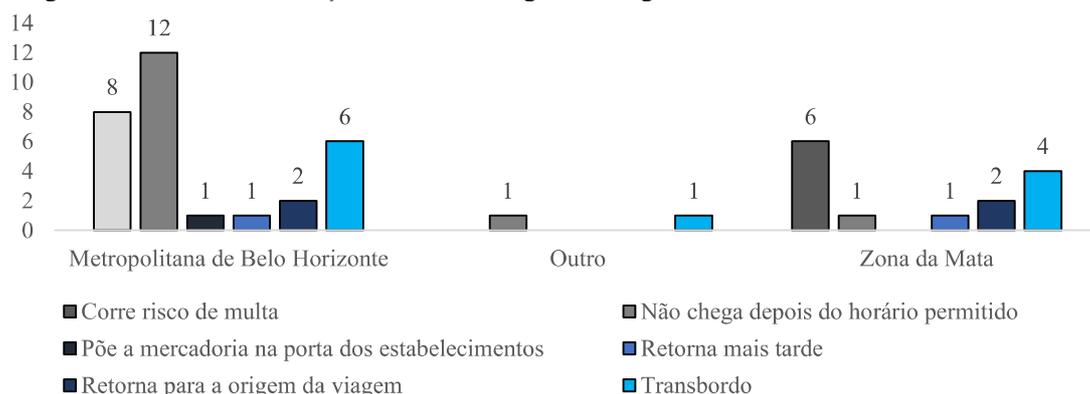
A Figura 26 apresenta as respostas obtidas pelos motoristas quando foram questionados sobre a ação que tomam quando chegam no centro histórico após o horário permitido por lei para entrega de mercadorias. Do total, 30% afirma não chegar após o horário permitido enquanto a mesma proporção de motoristas alega correr o risco de ser multado (estaciona o veículo o mais próximo da loja, longe dos olhos da fiscalização ou na vaga de rotativos para realizar a entrega) e 9% alegam retornar para o local de origem da viagem. Ressalta-se ainda que 4% retornam mais tarde, isto é, no horário permitido para entrega noturna e 2% afirmam deixar a mercadoria exposta nas calçadas dos estabelecimentos. Quando questionados se já foram multados por fazer entrega fora do horário, apenas 33% dos motoristas disseram que sim.

Figura 26– Transportadoras: ação do motorista se chega ao centro da cidade fora do horário permitido para entrega de mercadorias.



Ao se contrapor a informação da Figura 26 com a origem da viagem dos motoristas, tem-se a Figura 27. A maioria dos motoristas que vêm da região metropolitana de Belo Horizonte afirmaram não chegar depois do horário permitido, e assim não correm risco de receber uma multa ou ter de realizar o transbordo da carga. Os transportadores que vêm da Zona da Mata ou correm risco de multa devido à longa distância a ser percorrida no retorno ao CD, ou fazem o transbordo em outros veículos.

Figura 27– Transportadoras: ação do motorista se chega ao centro da cidade fora do horário permitido para entrega de mercadorias em relação ao local de origem da viagem.



Em relação aos problemas na entrega de mercadorias, 80% dos motoristas dizem estar parcial (2%) ou totalmente (78%) insatisfeitos com o horário atual permitido para carga/descarga (Figura 28), proporção contrária aos 57% de varejistas satisfeitos com o horário atual permitido para entrega de mercadorias. Adicionado a isso, o fato de muitos motoristas terem como origem da viagem locais que estão relativamente distantes da cidade de Ouro Preto, faz com que eles prefiram não ter um horário de entrega tão restrito, considerando-se que eles entendem que podem ocorrer imprevistos na entrega.

No que tange à sinalização da cidade, 63% dos motoristas acreditam que há deficiências na sinalização de locais para carga/descarga (Figura 29), mas a maioria deles (84%) afirma que há boa sinalização relacionada às restrições do tamanho dos veículos que podem entrar no centro da cidade (Figura 30). Em relação à quantidade de vagas para carga/descarga, 92% dos motoristas discordam que as vagas de carga/descarga sejam suficientes para abastecer os comerciantes do centro (Figura 31).

Figura 28– Transportadoras: satisfação com o horário permitido para carga/descarga.

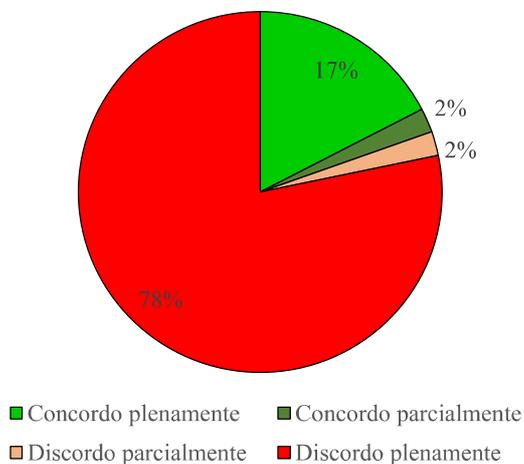


Figura 29– Transportadoras: boa sinalização para locais de carga/descarga.

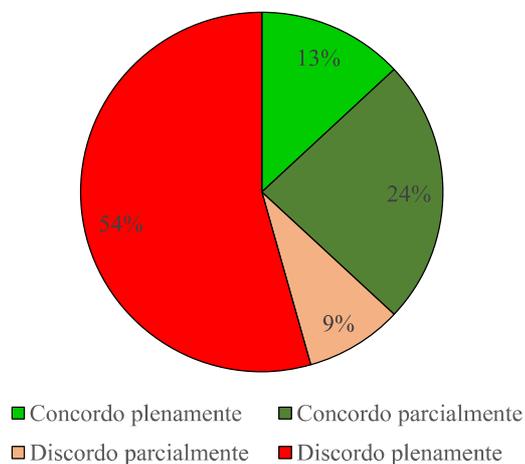


Figura 30– Transportadoras: boa sinalização sobre as restrições de tamanho dos veículos que podem entrar no centro.

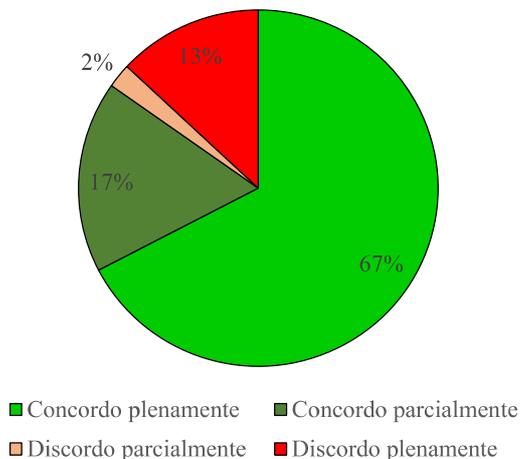
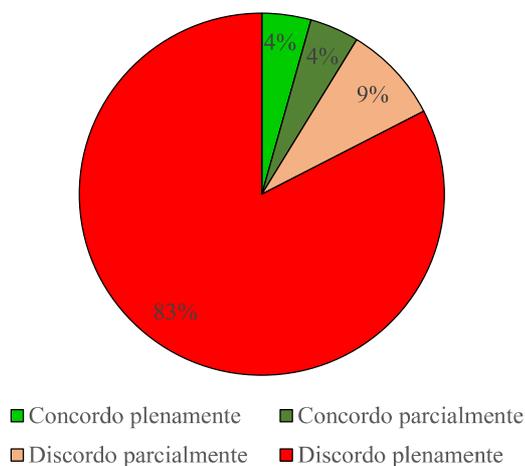


Figura 31– Transportadoras: quantidade suficiente de vagas para carga/descarga no centro.



A Figura 32 apresenta algumas sinalizações em uma das entradas da cidade sobre a restrição do tamanho dos veículos de carga. A lei limita o tráfego de veículos acima de 7 ton e 8m de comprimento, mas uma das placas (próxima à rodoviária) erroneamente identifica essas medidas como sendo de 6 ton e 10m de comprimento.

Figura 32– Sinalização sobre restrição de tamanho e peso dos veículos de carga no centro histórico.



Rodovia dos Inconfidentes



Rodovia dos Inconfidentes



Rodovia dos Inconfidentes



Em frente à rodoviária

A Tabela 8 apresenta a correlação entre as variáveis para as transportadoras. A maior correlação (0,773) ocorre entre as variáveis Q22 (Efeito das vibrações mecânicas no acervo arquitetônico) e Q23 (Depredação do patrimônio por colisão). A segunda maior correlação (0,557) está entre Q2 (Nível de poluição visual) e Q22 e a terceira maior correlação (0,550) está entre Q3 (Uso de veículos de propulsão alternativa) e Q13 (Nível de ruído) porque, em geral, o uso de veículos elétricos, por exemplo, gera redução da contaminação acústica.

Tabela 8— Transportadoras: matriz de correlação.

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	
Q1	1,000**																						
Q2	,238	1,000**																					
Q3	,160	,365*	1,000**																				
Q4	-,058	-,024	-,127	1,000**																			
Q5	,224	,024	,038	-,116	1,000**																		
Q6	,065	,097	,119	,011	,154	1,000**																	
Q7	-,016	-,193	-,065	-,201	,112	-,083	1,000**																
Q8	,215	-,147	,159	,024	,619**	,129	,255	1,000**															
Q9	,271	,371*	,293*	,352*	,179	-,117	-,055	-,001	1,000**														
Q10	,261	,088	,170	,118	,197	,084	-,124	,087	,133	1,000**													
Q11	,266	,353*	,201	,037	-,024	-,233	-,270	,003	,331*	,158	1,000**												
Q12	,075	,188	,186	,361*	,171	-,119	-,290	,151	,289	,179	,252	1,000**											
Q13	-,034	,338*	,550**	,065	,072	,087	-,164	,155	,229	,217	,227	,189	1,000**										
Q14	-,236	-,182	,290	-,017	-,128	-,068	,124	,225	-,154	,036	-,128	-,074	,165	1,000**									
Q15	-,192	-,100	,065	,026	-,069	-,092	-,155	-,106	-,091	,196	,043	,021	-,163	-,057	1,000**								
Q16	-,025	,228	,390**	-,050	,005	,107	-,025	-,057	,303*	,419**	,065	,010	,271	,100	-,025	1,000**							
Q18	-,083	-,149	,067	,065	-,020	,060	-,281	-,072	,037	,259	-,105	-,009	-,058	-,010	,335*	,261	1,000**						
Q19	-,173	,269	,128	-,005	,092	-,114	,007	,063	,123	,048	,114	-,032	,067	-,071	,342*	-,005	,061	1,000**					
Q20	-,084	,023	-,183	-,355*	,036	-,053	-,090	-,173	-,251	-,071	,005	-,392**	,171	-,052	,125	,114	-,054	,065	1,000**				
Q21	,143	,461**	,320*	,342*	-,034	,011	-,086	-,101	,450**	,092	,183	,175	,463**	-,202	,003	,178	-,096	,120	-,028	1,000**			
Q22	-,016	,557**	,369*	,098	,086	-,028	-,294*	,021	,432**	,030	,493**	,160	,364*	-,118	,040	,258	-,056	,519**	,088	,413**	1,000**		
Q23	-,130	,460**	,498**	,096	,104	,110	-,166	,031	,504**	-,002	,254	,209	,388**	-,097	,079	,339*	,073	,435**	-,043	,469**	,773**	1,000**	

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Com respeito aos critérios a serem considerados na implantação do CDU, a Tabela 9 apresenta a estatística descritiva dos dados. Quanto mais próximos os valores estiverem de um, maior é o grau de concordância.

Tabela 9– Transportadoras: estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU.

Variável	Mín	Moda	Máx	1º Quartil	Mediana	3º Quartil
1- NIVPOLAR	1	1	5	1,00	2,00	4,00
2- NIVPOLVI	1	5	5	1,00	2,00	5,00
3- VEICALTE	1	1	5	1,00	2,00	4,25
4- CUMPLEG	1	5	5	2,00	4,00	5,00
5-NIVSERC	1	1	3	1,00	1,00	1,00
6- PROSPLOC	1	1	4	1,00	1,00	2,00
7-INVCUS	1	1	5	1,00	1,00	2,00
8-DIVCUST	1	1	5	1,00	1,00	1,25
9- INSEGUR	1	5	5	1,00	4,00	5,00
10- NUMVGE	1	1	5	1,00	1,00	1,00
11- CONGES	1	5	5	2,00	4,00	5,00
12- QUALPROF	1	1	5	1,00	2,00	5,00
13- NIVPOLSON	1	5	5	2,00	4,00	5,00
14-USOTECN	1	1	5	1,00	1,00	1,00
15-CAPMAXV	1	1	5	1,00	2,00	4,00
16- TAMVEIC	1	1	4	1,00	1,00	1,00
18-OBRIGA	1	1	5	1,00	2,00	5,00
19-RESPOPER	1	1	5	1,00	2,00	3,25
20-CONFINF	1	1	5	1,00	2,00	4,25
21-PARCERIA	1	1	5	1,00	2,50	5,00
22- ABALO	1	2	5	1,75	2,00	5,00
23- DEPPAT	1	1	5	1,00	2,00	5,00

Pelo menos 75% das transportadoras concordam totalmente com a importância de quatro variáveis: melhorias no transporte de carga que beneficiam a prestação do seu serviço (entrega rápida e pontual, por exemplo) (Q5); o aumento do número de vagas para estacionamento de veículos de carga (Q10); o uso de tecnologias para trocar informações especialmente com os varejistas (Q14); e o uso de veículos leves ou de pequeno porte para se fazer a distribuição no centro (Q16). Isto demonstra que eles conhecem as dificuldades de se fazer entregas em veículos maiores. Em relação ao nível de poluição visual (Q2), a moda foi 5, ou seja, a maioria dos motoristas discorda que o transporte de mercadorias gera impacto visual na cidade. Além disso, enquanto pelo menos 50% das transportadoras acredita as soluções de logística urbana podem gerar empregos e aumentar a competitividade no varejo (Q6), 25% discordam dessa afirmação.

No que tange aos custos de implementação das soluções de logística urbana (Q7), pelos menos 75% das transportadoras afirmam que é importante considerar o total de

investimento e custos, assim como 75% deles também estão de acordo com a partilha de custos e ganhos entre os agentes de logística urbana como forma de garantir melhorias no transporte (Q8).

Por outro lado, pelo menos 50% dos motoristas não acreditam que o transporte de carga no centro contribua para a geração de poluição sonora (Q13), bem como para o congestionamento (Q11) ou insegurança dos pedestres (Q9). Para todas essas variáveis, a moda foi 5, isto é, a maioria discorda totalmente. Além disso, somente 25% dos condutores concordaram com o incentivo ao cumprimento da lei (Q4), enquanto que pelo menos 50% deles confirmaram sua insatisfação perante a legislação atual.

Apesar da moda unitária, durante a coleta dos questionários os motoristas se mostraram divididos em relação à variável qualificação profissional, pois enquanto uns foram a favor, outros informaram sobre a possibilidade de treinamento dos guardas municipais, afirmando que eles não conhecem bem as leis sobre o tráfego e operações de carga/descarga. Ainda, a gestora da ACEOP compartilha da mesma opinião ao afirmar que *“concretamente há sinalização e legislação específica. Porém, a fiscalização é falha”*. A gestora ainda destaca: *“Outro ponto importante é que é necessário dar infraestrutura para os agentes de fiscalização, além da composição com a polícia militar para coibir as práticas errôneas, que contam as falhas para agir em desobediência às leis”*. O chefe do escritório técnico do IPHAN em Ouro Preto completa: *“As normas constantes na lei de fato contribuem para a preservação do acervo edificado e das estruturas urbanísticas de interesse cultural, mas contribuiriam mais se houvesse suficientes ações fiscalizatórias. Como há deficiência na fiscalização, não acredito ser possível aferir a eficiência”* (da lei) para manter a preservação do Patrimônio do centro histórico. Em geral, a confusão se encontra na interpretação da lei e nos locais onde há proibição do tráfego de veículos de carga ou somente de operação de carga/descarga, fato difícil de explicar diante de uma população de guardas municipais experientes.

Sobre as operações no CDU, ao menos 25% dos motoristas manifestaram-se indiferentes ou discordaram da possibilidade de haver conflito de responsabilidade (Q19), enquanto no mínimo 50% afirmou que tal fato não pode ser descartado. Em relação às demais variáveis, as transportadoras dividiram suas opiniões, especialmente para com a parceria entre usuários (Q21) e depredação do patrimônio por choque mecânico (Q23): pelo menos 50% deles concordaram parcialmente com as afirmações, mas ao menos 25% discordaram completamente.

Ao se relacionar as variáveis com o tempo de experiência dos motoristas, na Tabela 26 (Apêndice C) verifica-se que os motoristas mais experientes (acima de 15 anos de experiência) são os que mais concordaram com os seguintes impactos negativos do transporte de carga: poluição do ar (Q1) com pelo menos 75% de concordância desses motoristas, insegurança (Q9) e congestionamento (Q11), com no mínimo 50% de concordância contra pelo menos 50% dos motoristas menos experientes estando em desacordo. Porém, os motoristas mais experientes foram os que mais discordaram da obrigação do uso do CDU.

Por fim, ao se comparar as variáveis com o tipo de mercadoria transportada (Tabela 27 do apêndice D), as principais diferenças apresentam-se na variável insegurança (Q9) e nível de poluição sonora (Q13), com pelo menos 50% dos motoristas que transportam alimentos e bebidas discordando da geração desse impacto contra apenas 25% dos que transportam mercadorias de diversos tipos. Quanto à existência de parceria entre usuários (Q21), os motoristas que transportam bebidas foram os que mais discordaram dessa variável.

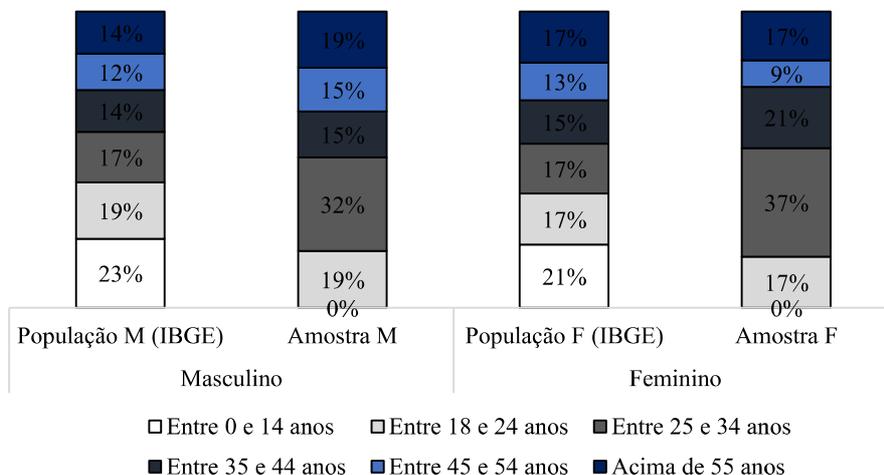
Em relação ao uso do CDU como oportunidade de melhoria no transporte de carga, 85% das transportadoras consideraram importante dividir o transporte de mercadorias em duas partes, separando veículos grandes (até o CDU) e veículos pequenos, a partir do CDU. Além disso, 65% deles afirmaram que gostariam de recolher cargas de devolução de um cliente (por exemplo, estoques não vendidos) em um local externo, enquanto 45% afirmou ser contra essa ação, pela possível perda de contato com o cliente. Além disso, 89% dos motoristas concordou em contar com um local de recebimento 24 horas de mercadorias.

6.1.3. Residentes

Foram coletados 342 questionários dos residentes da cidade de Ouro Preto. A prova de Mahalanobis detectou 31 observações atípicas, restando 311 questionários. Para garantir a representatividade da amostra, considerou-se as proporções apresentadas pelo IBGE em relação ao gênero, faixa etária e ambos. Do total da amostra, 142 são do sexo masculino (46%) e 169 são do sexo feminino (54%). A Figura 33 apresenta a comparação entre a proporção da amostra e a população: excetuando-se a faixa de 25 a 34 anos que apresenta uma maior quantidade de pessoas entrevistadas em relação à população, nas

demais faixas a diferença entre amostra e a população é inferior a 6%. Ressalta-se que a amostra não contém observações de pessoas com idade inferior a 14 anos.

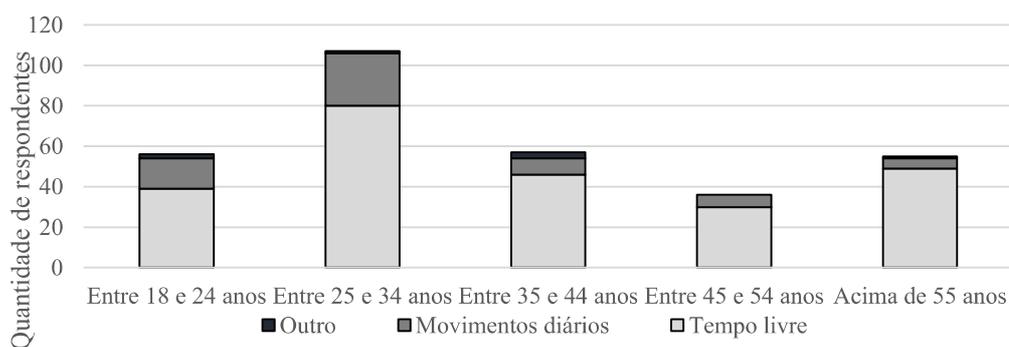
Figura 33– Residentes: proporção em gênero e faixa etária.



Legenda: F (feminino); M (masculino)

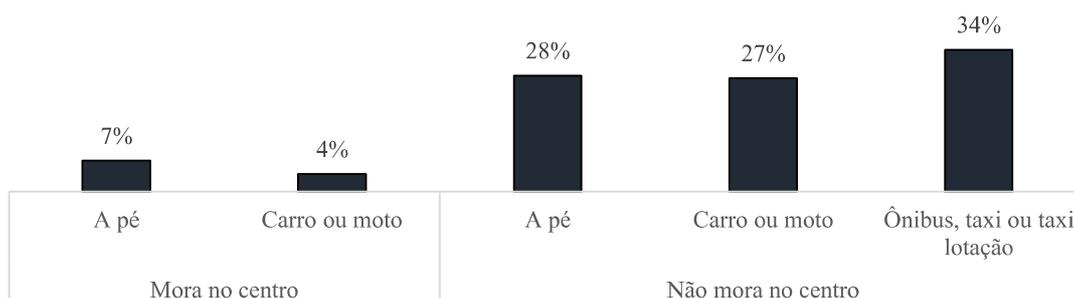
Em relação à moradia, 88% dos entrevistados moram fora do centro enquanto os 12% restantes vivem na região central da cidade. O principal motivo de deslocamento para o centro da cidade é devido à execução de atividades no tempo livre (78%), tais como compras, serviços administrativos (bancos) e/ou lazer seguido dos movimentos diários (19%) relacionados a trabalho, estudo e moradia e, por fim, outros (2%) não especificados. A prioridade de deslocamento ao centro se mantém quando se divide os residentes em faixas etárias, conforme verifica-se na Figura 34. Ressalta-se que 8% dos residentes fazem conjuntamente as atividades de compras e serviços administrativos enquanto 1% dos que trabalham no centro usufruem disso para fazer serviços administrativos.

Figura 34– Residentes: faixa etária e motivos de deslocamento ao centro.



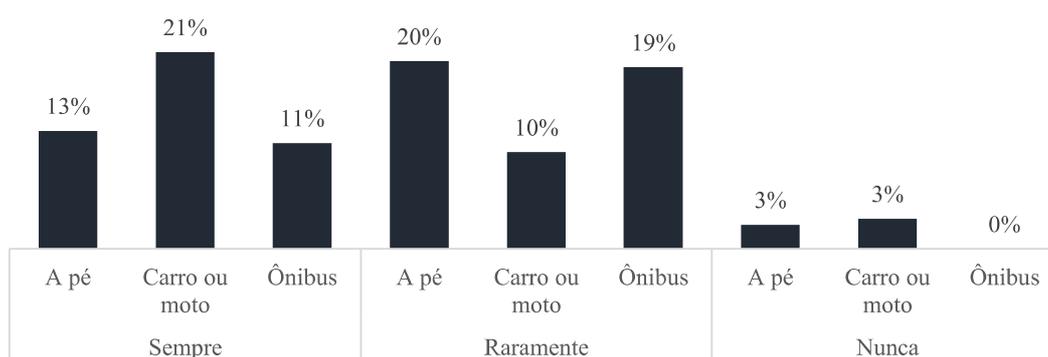
Em relação ao principal meio de deslocamento ao centro da cidade, a maioria da população (35%) faz o deslocamento a pé, seguida de 34% que utiliza o transporte público (ônibus, taxi ou taxi lotação) e 31% que fazem uso do carro ou moto. A Figura 35 indica que 4% da população, apesar de morar no centro, utiliza seu veículo próprio para fazer o deslocamento, enquanto os que não moram no centro utilizam, por ordem, o transporte público (34%) e o deslocamento a pé e de carro ou moto (28 e 27%, respectivamente).

Figura 35– Residentes: proporção de residentes conforme meio de deslocamento ao centro.



A Figura 36 apresenta a frequência de deslocamento ao centro de carro. Verifica-se que dos residentes que afirmaram ir “sempre” de carro ao centro, 11% identificou o ônibus como carro, um indício de erro de interpretação da pergunta. Ainda, entre aqueles que “sempre” vão de carro, 13% também fazem o deslocamento a pé, o que indica que provavelmente estacionam o veículo em um local um pouco afastado do centro.

Figura 36– Residentes: frequência de deslocamento ao centro de carro.



A estatística descritiva em relação aos critérios a serem utilizados na implantação de um CDU na visão dos residentes é apresentada na Tabela 10. Quanto mais próximos os valores estiverem de um, maior é o grau de concordância.

Tabela 10– Residentes: estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU.

Variável		Moda	Mín	Máx	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil
1- NIVPOLAR	C	1	1	3	1,00	1,00	2,00
	NC	1	1	5	1,00	1,00	1,00
2- NIVPOLVI	C	1	1	3	1,00	1,00	2,00
	NC	1	1	4	1,00	1,00	2,00
3- VEICALTE	C	1	1	5	1,00	1,50	3,00
	NC	1	1	5	1,00	1,00	2,00
4- CUMPLEG	C	1	1	3	1,00	1,00	1,00
	NC	1	1	3	1,00	1,00	1,00
6- PROSPLOC	C	1	1	5	1,00	1,00	2,00
	NC	1	1	5	1,00	2,00	2,00
9- INSEGUR	C	1	1	5	1,00	2,00	2,00
	NC	1	1	5	1,00	2,00	2,00
10- NUMVGE	C	1	1	5	1,00	1,00	2,00
	NC	1	1	5	1,00	1,00	2,00
11- CONGES	C	1	1	5	1,00	1,00	2,00
	NC	1	1	5	1,00	1,00	2,00
12- QUALPROF	C	1	1	5	1,00	2,00	3,00
	NC	1	1	5	1,00	1,00	2,00
13- NIVPOLSON	C	1 ^a	1	4	1,00	2,00	2,00
	NC	1	1	5	1,00	1,00	2,00
16- TAMVEIC	C	1	1	3	1,00	1,00	2,00
	NC	1	1	4	1,00	1,00	1,00
22- ABALO	C	1	1	4	1,00	1,00	1,75
	NC	1	1	4	1,00	1,00	1,00
23- DEPPAT	C	1	1	4	1,00	1,00	2,00
	NC	1	1	5	1,00	1,00	2,00

Legenda: C (Mora no centro); NC (Não mora no centro)

a. Há várias modas. O menor valor é mostrado

O incentivo ao cumprimento da legislação (Q4) é a variável que apresentou maior concordância entre os residentes, pois independente da região de moradia, no mínimo 75% deles manifestaram-se totalmente a favor do cumprimento da lei que restringe tamanho e horário de entrega de mercadorias no centro histórico.

As variáveis nível de poluição do ar, tamanho do veículo e abalo do acervo arquitetônico também tiveram altas pontuações e vão ao encontro à lei, destacando-se apenas o fato de que para essas três variáveis, pelo menos 75% das pessoas que moram fora da região central concordam totalmente, enquanto a mesma percentagem dos que moram no centro concordam parcialmente com as afirmativas para estas variáveis.

Por outro lado, o uso de veículos alternativos no transporte de mercadorias teve um grau de importância ligeiramente inferior por parte dos residentes do centro, pois ao menos 25% deles mostraram-se indiferentes ou discordaram dessa ação. As demais variáveis obtiveram altas pontuações para serem consideradas na melhoria da distribuição urbana, pois para todas elas pelo menos 75% da amostra apresentou concordância parcial.

Os Gráficos 37 a 40 apresentam informações referentes ao uso do CDU como oportunidade de melhoria no transporte de carga. Sobre os caminhões que circulam no centro, as opiniões são bastante divididas: 56% afirmam observar caminhões estacionados em locais proibidos e a mesma proporção se repete para observação de caminhões de modelos antigos circulando na cidade. Observa-se que 91% dos residentes acreditam que a entrega de mercadorias fora do horário comercial pode trazer melhorias no trânsito no centro da cidade. Dentre os 9% que discordam dessa afirmação, apenas 1% mora no centro. É bastante expressiva a parcela de residentes (96%) que concorda que a divisão da distribuição de mercadorias em duas partes é uma importante solução de logística urbana.

Figura 37– Residentes: observação de caminhões estacionados em locais proibidos.

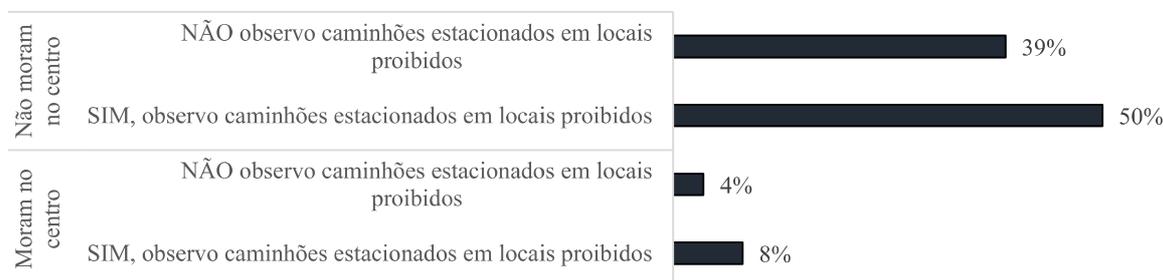


Figura 38– Residentes: observação de caminhões de modelos antigos.

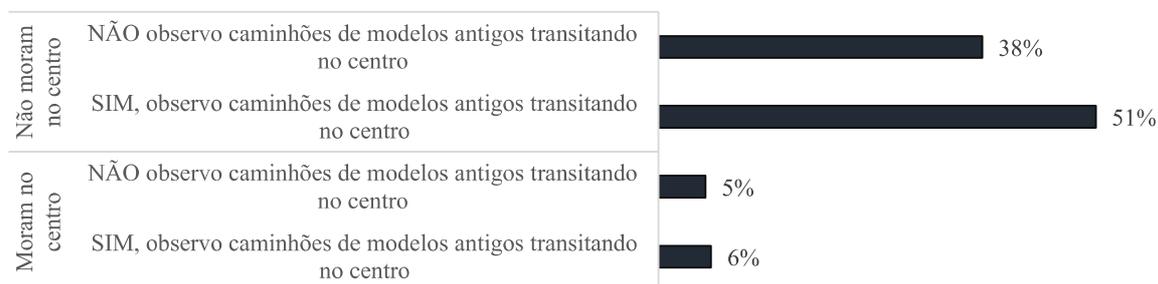


Figura 39– Residentes: entregas em horário comercial.

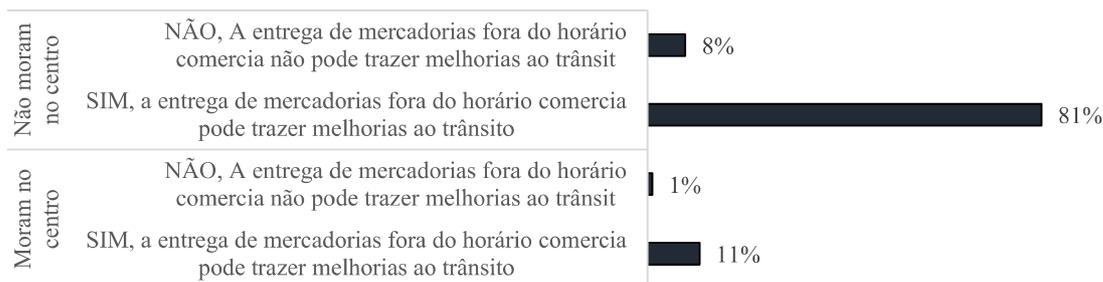
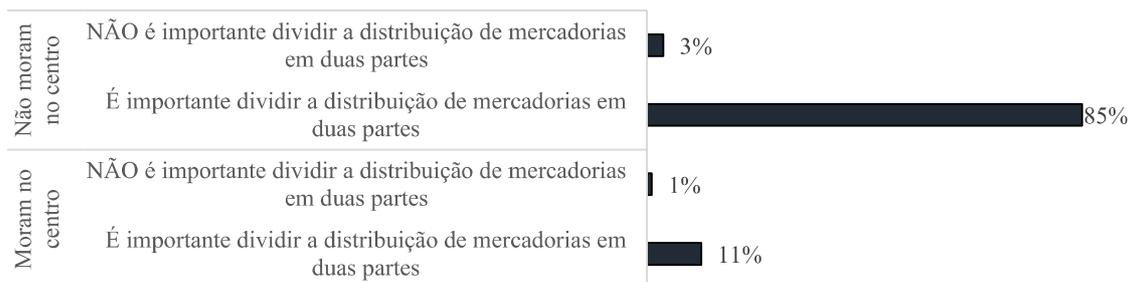


Figura 40– Residentes: importância da divisão da distribuição de mercadorias.



6.1.4. Guardas Municipais

Os 33 guardas municipais interrogados equivalem à população, portanto trata-se de um censo. A prova de Mahalanobis não detectou nenhuma observação atípica, logo todas elas foram mantidas.

A maioria dos guardas municipais (27) tem mais de 8 anos de experiência no cargo e o restante tem até 4 anos. No que tange à escolaridade, 14 possuem curso superior (completo ou a cursar) e 19 têm curso técnico ou completaram o ensino médio (escolaridade mínima exigida para o cargo).

A Tabela 11 apresenta a correlação entre as variáveis consideradas na implantação de um CDU. O maior grau de correlação existente está entre o efeito das vibrações mecânicas no acervo arquitetônico (Q22) e depreciação do patrimônio por colisão (Q23), com um fator de carga de 0,653. Também existe correlação entre a poluição do ar (Q1) e uso de veículos de propulsão alternativa (Q13) (0,487).

Tabela 11 – Guardas municipais: matriz de correlação.

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q16	Q18	Q19	Q21	Q22	Q23	
Q1	1,000**																			
Q2	-,088	1,000**																		
Q3	,236	,198	1,000**																	
Q4	,298	-,031	,110	1,000**																
Q5	,123	-,050	,027	,120	1,000**															
Q6	,072	-,254	-,102	-,021	,707**	1,000**														
Q7	,306	,045	,091	,419*	-,078	,055	1,000**													
Q9	,346*	,215	,083	,212	-,128	-,169	,298	1,000**												
Q10	,172	,031	,130	,221	,234	,411*	,275	,440*	1,000**											
Q11	,268	,363*	,094	,183	,175	,012	,374*	,180	,062	1,000**										
Q12	,388*	,248	,334	,198	,207	,167	,290	,159	,254	,367*	1,000**									
Q13	,487**	,269	,153	-,039	-,016	-,096	,017	,094	-,048	,354*	,494**	1,000**								
Q14	-,055	,048	,336	,018	,022	-,080	,186	-,088	,068	-,111	,277	,138	1,000**							
Q16	-,286	-,011	,147	,160	-,032	-,058	-,070	-,028	-,039	,020	,163	-,014	,079	1,000**						
Q18	-,055	,206	,347*	,093	,037	,089	,308	-,058	,114	,116	,138	,036	,420*	,306	1,000**					
Q19	,355*	-,032	,074	,388*	-,115	-,079	,114	,347*	,324	,058	,249	,205	-,046	,331	-,079	1,000**				
Q21	,285	,487**	-,087	,388*	,070	-,030	,431*	,204	,107	,512**	,260	,068	-,032	,062	,003	,137	1,000**			
Q22	,386*	,126	,230	,021	,251	,122	,083	-,016	,031	,269	,403*	,379*	-,067	,089	,335	,123	,064	1,000**		
Q23	,271	,232	,431*	,000	,342	,173	,146	-,091	-,053	,291	,538**	,159	,205	,149	,587**	-,085	,065	,653	1,000**	

** - A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* - A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

A Tabela 12 apresenta a estatística descritiva para os critérios a serem utilizados na implantação de um CDU na visão dos guardas municipais. Quanto mais próximos os valores estiverem de um, maior é o grau de concordância.

Tabela 12– Guardas municipais: estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU.

Variável	Mín	Moda	Máx	1º Quartil	Mediana	3º Quartil
1- NIVPOLAR	1	1	5	1,0	1,0	2,0
2- NIVPOLVI	1	1	5	1,0	1,0	1,5
3- VEICALTE	1	1	4	1,0	1,0	2,0
4- CUMPLEG	1	1	2	1,0	1,0	1,0
5-NIVSERC	1	1	5	1,0	1,0	2,0
6- PROSPLOC	1	1	5	1,0	1,0	2,0
7-INVCUS	1	1	5	1,0	2,0	2,5
9- INSEGUR	1	1	5	1,0	1,0	2,0
10- NUMVGE	1	1	5	1,0	2,0	3,5
11- CONGES	1	1	5	1,0	1,0	2,0
12- QUALPROF	1	1	5	1,0	2,0	3,0
13- NIVPOLSON	1	1	4	1,0	1,0	2,0
14-USOTEKN	1	1	3	1,0	1,0	2,0
16- TAMVEIC	1	1	2	1,0	1,0	1,0
18-OBRIQA	1	1	4	1,0	1,0	2,0
19-RESPOPER	1	2	5	1,5	2,0	4,5
21-PARCERIA	1	1	5	1,0	1,0	2,0
22- ABALO	1	1	5	1,0	1,0	2,0
23- DEPPAT	1	1	5	1,0	1,0	2,0

Duas variáveis foram destacadas como critérios para estabelecer um CDU porque pelo menos 75% dos guardas municipais lhes concederam uma importância alta (estão totalmente de acordo), a saber: o incentivo ao cumprimento da legislação (Q4) e tamanho do veículo (Q16). Estas duas variáveis fazem referência à lei atual que limita o tamanho e horário em que os veículos de carga podem entrar no centro histórico. Dentre os respondentes, pelo menos 75% estão de acordo com Q14, uso de tecnologia, (podendo ser o uso de um simples celular ou rádio) para facilitar a comunicação entre parceiros do negócio, especialmente entre os varejistas e transportadoras. O fato do horário da entrega de mercadorias no centro histórico ser programado por lei incentiva o uso de tecnologias, pois os comércios no centro abrem às 09:00 e, ao mesmo tempo, esse é o horário limite no período da manhã para realização da descarga. Com isso, o comandante da guarda municipal afirma:

Vista a extensão do bairro centro, o intervalo de 06:00 às 09:00 é um tempo muito curto, principalmente se você levar em consideração, por

exemplo, que nenhuma distribuidora ou muito poucas estão instaladas em Ouro Preto, Itabirito e Mariana (...). Demoram em torno de uma hora pra chegar aqui. Se elas forem iniciar a jornada às 07:00, irão chegar aqui extrapolando o horário... Já começa por aí...

Sendo assim, se não existir uma comunicação eficiente especialmente entre varejista e transportadora, esta última pode garantir a entrega da mercadoria a tempo no varejo. Porém, o varejista pode não ter adiantado seu trabalho para receber o motorista e, como consequência, haver uma indisponibilidade de produtos, uma ruptura no varejo pela possibilidade de o varejista ficar sem a mercadoria, atrasar outras entregas ou fazer com que os motoristas (ou seus ajudantes) coloquem a mercadoria nas calçadas, sem nenhuma segurança. Neste sentido, um dos guardas municipais afirmou que *“os comércios poderiam ser abertos mais cedo, pois as ruas ficam cheias de mercadorias nas calçadas”*, como se vê na Figura 41.

Figura 41 – Disposição de mercadorias nas calçadas quando as transportadoras se deparam com o varejo ainda fechado.



Pelo menos 75% dos guardas municipais acreditam que o transporte de carga gera poluição visual (Q2) na cidade, enquanto a mesma porcentagem dos guardas concordam parcialmente com o uso obrigatório do CDU (Q18); isto é, eles não acreditam que seja estritamente necessário obrigar o uso deste tipo de instalação. Uma possível explicação vem do fato de algumas transportadoras já realizarem o transbordo de carga em locais não regulamentados, como declara o subcomandante da guarda municipal: *“Na entrada da cidade (...) Ali é de costume acontecer o transbordo de carga. Você pode chegar lá agora e ver um caminhão fazendo transbordo para uma caminhonete, por exemplo”*.

Por outro lado, pelo menos 50% dos guardas municipais concordam parcialmente com a possibilidade de existir dúvida sobre a responsabilidade das operações no CDU (Q19) e a importância de se avaliar os investimentos e custos (Q7). Isso se explica pelo fato de eles não sofrerem influência direta das atividades executadas no CDU, diferentemente dos varejistas e transportadoras.

Em relação à prosperidade local (Q6), pelo menos 25% dos guardas municipais são indiferentes ou não acreditam que as melhorias no transporte de mercadorias gerem a criação de empregos ou aumente a competitividade dos varejistas, enquanto 50% concorda parcialmente com esta informação. Alguns informaram a existência de mudanças constantes dos motoristas que fazem a entrega na cidade, por isso um deles sugeriu a elaboração de informativos, como: *“os motoristas que não circulam com frequência pela cidade fiquem cientes dos decretos que normalizam a circulação dos veículos”*. Por outro lado, o comandante da guarda municipal afirmou: *“os CDs trocam muito pouco de motoristas. Sempre estamos orientando as mesmas pessoas, sabemos que é ineficiente. Estamos sempre orientando os mesmos motoristas e eles ainda assim insistem porque não têm outro jeito.”* Uma interpretação similar ocorreu com o aumento do número de vagas para estacionamento (Q10), pois 25% dos guardas municipais discordaram dessa necessidade.

Conforme se verifica pela Figura 42, a maioria dos guardas municipais (94%) mostrou-se a favor da implantação de um CDU como solução ao transporte de carga no centro histórico da cidade de Ouro Preto. Da mesma forma, o Secretário Municipal de Governo (outro representante das autoridades públicas) também considera que a introdução de um local de transbordo de mercadorias na cidade seja uma alternativa para a melhoria da logística urbana:

A área de transbordo permitiria um planejamento melhor, com menores impactos à circulação de pessoas e veículos em geral nas vias públicas, com programação de horários de operação e redução dos veículos (tanto em dimensão quanto frota circulante).

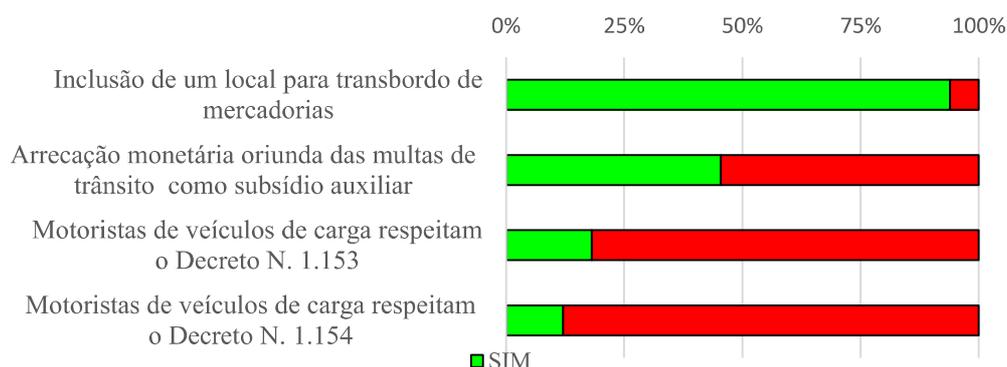
No que tange ao uso da arrecadação monetária oriunda das multas de trânsito como subsídio auxiliar para a manutenção do CDU, apenas 45% mostrou-se a favor. Como sugestões relacionadas à destinação da arrecadação de multas, alguns guardas citaram “*para educação no trânsito nas esferas públicas municipais*” ou “*diretamente no trânsito e nos órgãos fiscalizadores*”. Esse baixo número de adesão explica-se pelo Artigo 320 da Lei 9.503, de 23 de setembro de 1997: “*A receita arrecadada com a cobrança das multas de trânsito será aplicada, exclusivamente, em sinalização, engenharia de tráfego, de campo, policiamento, fiscalização e educação de trânsito*”. Além disso, conforme explicou o Secretário Municipal de Governo:

O Município não possui competência legislativa no que diz respeito ao trânsito. Sua competência é meramente administrativa. As multas e a sua destinação são regulamentadas por normas federais e não é possível utilizar os recursos financeiros oriundos delas para manutenção de local de transbordo de mercadoria. Inclusive, a atividade de transbordo não configura serviço público, mas atividade econômica e, portanto, só pode ser explorada pela iniciativa privada. O Poder Público não pode intervir no domínio econômico (salvo algumas hipóteses específicas previstas constitucionalmente e de maneiras também predeterminadas).

Ainda segundo o Secretário, raciocínio semelhante se mantém ao ser questionado sobre a possibilidade de execução de uma PPP para subsidiar o CDU: a “*Parceria Público Privada é uma forma especial de concessão pública, pressupõe serviço público, e (...) a atividade de transbordo é atividade econômica*”. Porém, na visão da gestora da ACEOP, “*As medidas aprovadas pelo Poder Público não possuem efetividade irrevogável, mas reiteram todas as leis e decretos propostos em cidades similares (Tiradentes, São João Del Rey, Paraty) funcionando como paliativo para os dois lados*”.

De acordo com os guardas municipais, no geral, os motoristas não respeitam os Decretos N. 1.153 (restringe o tráfego de veículos pesados no centro histórico) e 1.154 (limita o horário de circulação de veículos de carga em determinadas via). O subcomandante da guarda municipal confirma essa visão ao afirmar que os motoristas:

(..) chegam na cidade e nem prestam atenção (...). É obrigação do condutor prestar atenção na sinalização, mas para ele é tão comum, tão normal fazer carga e descarga na cidade que ele não presta atenção na sinalização. Quando o guarda os abordam, eles perguntam: “Poxa, não pode fazer carga descarga nesse horário não?”.

Figura 42– Guardas Municipais: CDU como oportunidade de melhoria.

A Guarda Municipal de Ouro Preto forneceu uma base de dados contendo as notificações de autuação de infração de trânsito processadas por local de infração e enquadramento no período de 01/02/2008 (início do funcionamento do sistema) a 19/09/2016 (o resumo é apresentado na Tabela 13). Nesse intervalo foram computadas 28.920 autuações, das quais 57% ocorreram apenas no bairro Centro. Do total das multas aplicadas na cidade, 70% estavam relacionadas a estacionamento (veículos de passeio) e apenas 2% tinham alguma relação com o transporte de carga. Ao se analisar o total de multas aplicado apenas no bairro centro, essa proporção se altera para 80% das infrações sobre estacionamento e 1% relacionada à carga. No que tange aos locais mais frequentes à aplicação de multas envolvendo veículos de carga no centro, destacam-se: 43% ocorreram na praça principal (Praça Tiradentes) e 12% em uma das ruas principais do centro, a Rua São José. Essas infrações podem ter seis tipos de descrição, conforme Tabela 10. Vê-se que metade das infrações estão relacionadas com o trânsito de veículos de carga em local/horário não permitido por lei, seguida do estacionamento em desacordo com a regulamentação de vagas para carga/descarga (27%), sendo estas mais frequentes na principal praça e rua, respectivamente Praça Tiradentes (50%) e Rua São José (18%). Em relação ao tamanho dos veículos, a quantidade de multas aplicadas por excesso de dimensão é muito baixa (3%). Nota-se, então, que de fato o número de autuações relacionadas ao transporte de carga não é tão expressivo, o que vai ao encontro à percentagem de 33% dos motoristas que afirmaram já terem sido multados por fazer entrega fora do horário. No entanto, destaca-se que, conforme afirma o comandante da guarda municipal, os guardas tendem a, primeiro alertar os motoristas sobre os Decretos para então, caso surja uma reincidência, multá-los, pois a maioria é proveniente de outras cidades e não tem conhecimento das leis aplicadas em Ouro Preto.

Tabela 13– Distribuição das infrações aplicadas no bairro centro.

Descrição	Enquadram.- Desdobram.	Quantidade	Representatividade
Estacionar em desacordo com a regulamentação - vaga de carga/descarga	5541-4	48	27%
Transitar em local/horário não permitido pela regulamentação -veículo de carga	5746-3	88	50%
Conduzir o veículo transportando passageiros em compartimento de carga	6564-0	27	15%
Transitar c/ veículo e/ou carga c/ dimensões superiores est p/sinalização s/autorização	6823-2	8	5%
Transitar c/ veículo e/ou carga c/ dimensões superiores limite legal s/ autorização	6823-1	5	3%
Conduzir motocicleta, motoneta e ciclomotor transportando carga incompatível	7102-1	1	1%
Transitar com veículo lançando a carga que esteja transportando	6785-2	0	0%

Fonte: Adaptado do sistema de multas da Guarda Municipal de Ouro Preto.

Quando questionados sobre possíveis sugestões de melhorias para o transporte de carga na cidade, os guardas municipais reforçaram a necessidade de instalação de um local de transbordo, sendo essa solução citada por mais de 50% da amostra (o que reforça à concordância quanto à implantação de um CDU). Enquanto alguns informaram sobre a importância de adaptação dos comerciantes e/ou transportadoras ao horário de carga/descarga exigido por lei, outros são a favor de mudanças e da realização de uma audiência pública para discutir entre a população, empresários (varejistas) e o poder público as soluções para a questão do transporte de mercadorias no centro. Nesse aspecto, um dos guardas municipais afirmou: *“o horário de descarga não atende aos comerciantes e os motoristas ficam numa situação difícil quando desrespeitam as leis e são punidos em algo que eles não têm muito o que fazer”*. Outros fizeram referência à má estrutura da cidade, destacando a necessidade de melhoria da sinalização pois, segundo um dos guardas *“os motoristas não respeitam as leis por falta de sinalização nas entradas e saídas da cidade”*, criar locais específicos para carga/descarga no centro e recolocar balizadores com corrente (Figura 43) são uma necessidade.

Figura 43– Balizador com corrente para conter o acesso de veículos



Rua Randolpho Bretas

Quando questionado sobre a eficiência das medidas relacionadas ao transporte de carga que estão em vigor na cidade, o Secretário Municipal de Governo afirmou que a “grosso modo”, elas são eficientes, pois “apesar de dificuldades pontuais, não houve qualquer crise de abastecimento e houve uma sensível diminuição do fluxo de veículos pesados no Município”.

6.1.5. Implantação de CDU: Uma Análise Conjunta dos Dados

Este tópico apresenta as comparações das visões dos agentes respeito às variáveis analisadas. O Quadro 18 resume os graus de concordância/discordância obtidos de acordo com a análise dos quartis das variáveis.

Quadro 18– Nível de concordância dos agentes sobre as variáveis de implantação de um CDU.

Variável	Varejistas	Transportadora	Residentes	Guardas Municipais
1- NIVPOLAR	++	+-	++	++
2- NIVPOLVI	+-	+-	++	++
3- VEICALTE	+--	+-	++	++
4- CUMPLEG	+-	-	++	++
5-NIVSERC	++	++		++
6- PROSPLOC	++	++	++	++
7-INVCUS	++	++		++
8-DIVCUST	+-	++		
9- INSEGUR	+-	-	++	++
10- NUMVGE	++	++	++	+--
11- CONGES	+-	-	++	++
12- QUALPROF	+--	+-	++	+--
13- NIVPOLSON	--	-	++	++
14-USOTECN	++	++		++
15-CAPMAXV	+--	+-		
16- TAMVEIC	++	++	++	++
18-OBRIGA	+-	+-		++
19-RESPOPER	++	+--		+-
20-CONFINF	++	+-		
21-PARCERIA	+--	+-		++
22- ABALO	++	+-	++	++
23- DEPPAT	+--	+-	++	++
Legenda ++ Pelo menos 75% concorda +- Pelo menos 50% concorda, mas no mínimo 25% discorda +-- Pelo menos 50% concorda, mas no mínimo 25% é indiferente ou discorda - Pelo menos 50% discorda -- Pelo menos 50% é indiferente ou discorda				

Algumas variáveis fazem referência direta aos possíveis impactos negativos do transporte de carga, são elas: nível de poluição visual (Q2); insegurança (Q9); congestionamento (Q11); nível de poluição sonora (Q13); nível de poluição do ar (Q1); abalo do acervo arquitetônico (Q22) e depredação do patrimônio por choque mecânico

(Q23). Exceto para Q1, Q22 e Q23, na análise das demais variáveis, pelo menos 75% dos residentes e guardas municipais concordaram total ou parcialmente com os efeitos negativos do transporte de carga. Isso demonstra que o governo e a comunidade buscam qualidade de vida urbana a partir do mínimo de inconvenientes do transporte (ruído, emissões mínimas, congestionamento e acidentes de trânsito) (AZFAL e KIM, 2014). As transportadoras e varejistas divergiram um pouco suas opiniões em relação aos dois primeiros agentes citados. Este fato indica que varejistas e transportadoras tendem a suavizar suas visões diante dos efeitos negativos do transporte.

Exceto as transportadoras, pelo menos 75% dos demais agentes concordam que o nível de poluição do ar deve ser considerado na criação de soluções para o transporte de mercadorias na cidade. A falta de qualidade do ar é um grave problema de saúde nas cidades e o transporte urbano de mercadorias é um forte contribuinte para este problema (QUAK, 2008), representando de 16 a 50% da poluição do atmosférica na área urbana (DABLANC, 2007). Apesar disso, as transportadoras concedem uma importância menor a essa variável porque, de acordo com os motoristas, a existência de um intervalo especificado para entrega de mercadorias já é suficiente para reduzir as emissões de poluentes na região central da cidade. De fato, as restrições de veículos (horário de circulação e operação, peso e tamanho) tem como objetivo a melhoria ambiental e o aumento da qualidade de vida (QUAK, 2008), mas necessitam de um complemento, como uma área de transbordo na cidade (VILLE, GONZALEZ-FELIU e DABLANC, 2010). Por isso, Quak (2008) explica que as iniciativas de CDUs são frequentemente implementadas em conjunto com restrições de acesso de veículos.

Sobre o uso de veículos de propulsão alternativa para se fazer o transporte de carga no centro, ao menos 75% dos residentes e guardas municipais estão de acordo com essa ação, contra 50% dos varejistas e transportadoras. Os varejistas afirmaram que essa era “*uma realidade distante do nosso país*”. Porém, 25% dos motoristas foram totalmente contra a utilização de veículos de propulsão alternativa por receio de que esta ação viesse a obrigá-los a alterarem seus veículos de carga para veículos ecológicos. Explica-se tal aversão devido ao fato de veículos elétricos e híbridos terem elevados custos de aquisição e limitada capacidade de carga (peso e volume) e baixa disponibilidade do veículo (BROWNE, ALLEN e LEONARDI, 2011; QUAK, NESTEROVA e ROOIJEN, 2016). Ressalta-se que os dados dos residentes indicam alta correlação entre o nível de poluição do ar e o uso de veículos de propulsão alternativa. Este resultado destaca a sua importância na visão da população, o que confirma a revisão de literatura que mostrou

mais uma vez que os residentes, entre outros interesses, desejam o mínimo de inconvenientes causados pelo transporte de carga (BALLANTYNE, LINDHOLM e, WHITEING, 2013; AFZAL e KIM, 2014).

Os residentes e guardas municipais (no mínimo 75% deles) são os que mais concordam com a afirmação de que o movimento de veículos de carga no centro gera impacto visual, fato corroborado por Ballantyne, Lindholm e Whiteing (2013) que afirmam que os cidadãos (residentes) buscam uma área urbana atrativa livre de intrusão visual enquanto as autoridades públicas tendem a cumprir o desejo dos seus eleitores (OGDEN, 1992; VAN BINSBERGEN e VISSER, 2001). Essa variável é subjetiva e depende da percepção do agente sobre o conceito de paisagem urbana. Assim, pelo menos 25% dos varejistas e das transportadoras discordam dessa afirmativa, justamente por serem os que estão diretamente envolvidos no transporte de carga e, portanto, tendem a ter uma visão menos pessimista dos efeitos negativos desse tipo de transporte. Por outro lado, a própria função de fiscalização exercida pelos guardas municipais contribui para que eles percebam os veículos de carga sob seus aspectos negativos. Portanto, ao se pensar na implantação de um CDU, o impacto visual é uma variável que apresenta mais importância para os guardas municipais e residentes do que as transportadoras e varejistas.

Uma vez mais, os residentes e guardas municipais (no mínimo 75% deles) foram os que mais concordaram com o fato de o movimento de veículos de carga gerar insegurança nas vias, o que novamente corrobora a visão semelhante desses dois agentes (OGDEN, 1992; VAN BINSBERGEN e VISSER, 2001). No entanto, Quak (2008) explica que geralmente há menos pessoas no centro urbano no período da manhã (quando são normalmente colocadas as janelas de entrega) e, assim, a segurança aumenta. Por isso, pelo menos 50% das transportadoras e 25% dos varejistas discordaram do fato dos veículos de carga gerarem insegurança. Alguns dos motoristas afirmaram que não são os veículos que geram insegurança para os pedestres e, sim, os próprios pedestres, especialmente os turistas que transitam fora das calçadas e nas ruas que provocam insegurança a eles mesmos. Logo, referente a essa variável, a implantação de um CDU traria mais benefícios na visão dos guardas municipais e residentes.

Ao serem questionados sobre o fato do movimento de veículos de carga gerar congestionamento no centro, varejistas e transportadoras foram os que mais discordaram (pelo menos 25% dos varejistas e 50% das transportadoras). A explicação para este resultado é a mesma concedida para o nível de poluição do ar: o horário estipulado por

lei para se realizar a entrega faz com que os veículos teoricamente não permaneçam durante um longo período no centro. Ressalta-se, por outro lado, que alguns motoristas afirmaram durante a coleta do questionário que o congestionamento é provocado quando muitos veículos de carga transitam no mesmo horário e entregam para o mesmo cliente, por isso a maioria deles sugeriu como solução de melhoria no transporte de mercadorias o aumento da faixa de horário permitida para se fazer as entregas. Tal fato é corroborado por Quak (2008), que explica que a maioria das janelas de tempo são impostas durante a manhã (como no centro de Ouro Preto). Com isso, há um aglomerado de veículos que transitam ao mesmo tempo no centro histórico. Além disso, o autor explica que a inclusão da restrição de veículos (peso, volume) faz com que mais veículos pequenos com capacidade limitada sejam necessários para substituir os caminhões maiores. Como varejistas independentes, em geral, não possuem entregas otimizadas em contraste com redes de varejo (VAN DUIN et al., 2016), aumenta-se o número de veículos leves no centro e, conseqüentemente, o congestionamento.

Contrariamente aos varejistas e transportadoras, mais de 75% dos residentes e guardas municipais acreditam que problemas para estacionar e caminhões bloqueando a rua são fatores que geram congestionamento no centro. Raciocínio similar é feito pelo subcomandante da guarda municipal: *“Está uma correria dentro da cidade porque (os motoristas) tem que fazer tudo dentro do prazo e aí podem acontecer vários transtornos”*. Tal resultado vai ao encontro da afirmação de Marcucci e Danielis (2008): o tráfego de veículos de carga aumenta o congestionamento, especialmente nas ruas estreitas dos centros urbanos europeus (o que não difere do centro de Ouro Preto, que possui características de cidades portuguesas devido à época da colonial) caracterizados por uma escassa disponibilidade de estacionamento. Portanto, o congestionamento é mais perceptível para guardas municipais e residentes, apresenta menor amplitude na visão dos varejistas e é quase imperceptível para as transportadoras.

Em relação à poluição sonora, residentes e guardas municipais convergem suas opiniões pois ao menos 75% deles concordam que o movimento de veículos de carga no centro gera muito ruído. Por isso, a redução da poluição sonora é um dos principais objetivos dos projetos de logística urbana (GONZALEZ-FELIU, 2008; QUAK, 2008). De maneira contrária, na visão dos varejistas isso ocorre com menos intensidade, pois pelo menos 50% deles foram indiferentes ou discordaram dessa visão, enquanto pelo menos 50% das transportadoras não acreditam que veículos de carga provoquem

incômodo acústico. Esse ponto de vista dos varejistas é contrário ao dos residentes que moram no centro.

Referente às variáveis abalo do acervo arquitetônico e depredação do patrimônio por choque mecânico, pelo menos metade de todos os agentes concordam que elas sejam intensificadas pelo transporte de veículos de carga, corroborando as conclusões dos trabalhos de Azevedo e Patrício (2001), Zarinato (2008) e Resende (2011). No entanto, no mínimo 25% das transportadoras discordaram do impacto do transporte de carga sobre essas variáveis e, pelo menos, 25% dos varejistas foi indiferente ou também discordou que o transporte de mercadorias influencie na depredação do patrimônio por acidentes. É de se destacar que tais variáveis apresentaram alta correlação para todos os agentes.

A variável cumprimento da legislação foi a que apresentou maior concordância entre os guardas municipais e residentes, pois 75% deles manifestaram-se de acordo com o cumprimento da lei atual que restringe o tamanho dos veículos e horário da carga/descarga no centro. No caso dos guardas municipais, esse alto número é reflexo do próprio cargo em que atuam, que visa a fiscalização e cumprimento da lei. Assim, quase a totalidade desse agente mostrou-se a favor do uso de um local de transbordo de mercadorias como o CDU, pois essa instalação é ideal para áreas com tempo de acesso restrito para veículos de carga (ALLEN et al., 2012; AFZAL e KIM, 2014), fato que facilitaria o cumprimento da portaria municipal de restrição de tamanho de veículo (LIN, CHEN e KAWAMURA, 2016). Além disso, 50% dos varejistas concordaram e ao menos 25% deles discordaram parcialmente do cumprimento da legislação. A quantidade de varejistas que discordou da aplicação da lei vai ao encontro dos 57% que se disseram satisfeitos com o horário de entrega das mercadorias. Esses números podem ser explicados pelo fato de a maioria dos receptores (varejistas) não considerar que o transporte urbano de mercadorias seja um problema de seu alcance, mas sim, das autoridades públicas (QUAK, 2008). Por outro lado, 50% dos motoristas discordaram totalmente da manutenção da lei vigente, o que indica a insatisfação frente à lei atual, vista por eles como um problema. Muitos motoristas, durante a coleta de dados, sugeriram como solução o aumento da janela de tempo permitida para se fazer a entrega de mercadorias no centro. Tal resultado é corroborado por Quak (2008), que afirma que as principais dificuldades enfrentadas pelas transportadoras são as políticas de restrição em vários centros urbanos. As empresas de transporte preferem ter acesso livre e uma janela de entrega de 24 horas, sem congestionamento rodoviário, restrições de entrada de veículos e tempo de espera nas lojas (AFZAL e KIM, 2014).

Ao serem questionados sobre a melhoria do nível de serviço, a concordância plena partiu das transportadoras, pois no mínimo 75% delas concordaram com a necessidade de fazerem entregas mais rápidas e pontuais, o que é inversamente proporcional à satisfação com a lei atual. Os operadores de transporte podem fazer possíveis ajustes em suas operações, realizando a entrega de uma só vez no CDU em um veículo maior ao invés de vários veículos menores (KIN et al., 2016). Além disso, no mínimo 75% dos varejistas e guardas municipais concordam parcialmente com a importância de melhoria do nível de serviço. Os níveis de estoque das lojas são determinados principalmente pela frequência de entrega e pela quantidade por entrega. Assim, com o uso do CDU esse nível é compensado com o armazenamento temporário. Portanto, essa é uma atividade que atrai os agentes para o uso do CDU.

Em relação à prosperidade local, ao menos 75% de todos os agentes apresentaram em sua maioria uma concordância parcial, o que vai ao encontro dos resultados da pesquisa de Russo e Comi (2010), que afirmaram que um sistema de distribuição de mercadorias mais eficiente é capaz de contribuir para a competitividade econômica urbana, tanto em termos de rendimentos gerados como de níveis de emprego.

A variável de investimento e custos necessários para implementação da solução de logística urbana apresentou uma concordância de, pelo menos, 75% para varejista e transportadora, o que justifica-se pelo elevado custo inicial da implantação, que deve ser recuperado (KIN et al., 2016). Porém, há um grau de concordância ligeiramente menor para os guardas municipais porque se incorresse a implantação de um CDU, eles não contribuiriam diretamente para o seu financiamento. Por outro lado, quando interrogados sobre a necessidade de existência de divisão de custos e ganhos entre os parceiros envolvidos nas soluções para o transporte de mercadorias, 75% das transportadoras foram a favor, mas pelo menos 25% dos varejistas discordou completamente dessa divisão alegando, durante a coleta dos questionários, que este custo deveria ser destinado ao governo local. No entanto, a gestora da ACEOP destacou a importância dessa partilha ao afirmar que *“a penalização do comércio com mais custos com essa logística seria injusta. É necessário o compartilhamento real das decisões e custos”*. Ressalta-se que Janjevic et al. (2016) destacaram o fato do mecanismo de atribuição de custos e benefícios entre os agentes da cadeia privada de suprimentos ser essencial para a implantação de um CDU

Sobre locais para estacionamento, no mínimo 50% dos residentes e varejistas e ao menos 75% das transportadoras foram totalmente a favor da criação de novas vagas, enquanto metade dos guardas municipais concordou parcialmente. Em relação a esta

variável, o subcomandante da guarda afirmou: *“Por que não existe a placa de carga e descarga em certos locais em Ouro Preto? Porque em qualquer lugar que é rotativo pode ser feita a carga e descarga. Eles (os motoristas) não teriam que pagar o rotativo dentro do horário de carga e descarga. Eles podem estacionar ali e fazer a carga e descarga normalmente”*. No entanto, apesar da liberação dos estacionamentos rotativos, o fato de a maioria dos residentes do bairro centro não dispor de garagem (devido aos modelos de casas antigas) faz com que os residentes estacionem seus veículos nas ruas, dificultando o trabalho das transportadoras. Marcucci e Danielis (2008) afirmam a baixa disponibilidade de estacionamento em centros históricos, o que torna mais demorada a descarga, pois o percurso muitas vezes é feito a pé (PEREIRA e TEIXEIRA, 2002), fato observado também durante a pesquisa de campo Assim, exceto para a guarda municipal, o aumento de número de vagas para estacionamento é uma variável que atrai todos os agentes para a possibilidade de implantação de um CDU.

Sobre a oportunidade de qualificação profissional, pelo menos 50% de todos os agentes consideraram que as melhorias no transporte de carga no centro devem levar em conta o fornecimento de cursos e treinamentos para motoristas e funcionários. A importância da capacitação foi reafirmada pela Comissão Europeia (2000) e em Paris o treinamento dos motoristas foi uma das medidas tomadas para melhorar a condição e produtividade nas operações de carga/descarga (ANDERSON, ALLEN e BROWNE, 2005). Porém, ao menos 25% dos motoristas foram mais relutantes a essa questão, alguns deles alegando falta de tempo para comparecer aos possíveis cursos, enquanto no mínimo 25% dos varejistas foi indiferente ou contra essa ação, o que demonstra que esta não é uma variável de peso na implantação de um CDU.

O uso de tecnologias apresentou alto nível de concordância entre os agentes, pois pelo menos 75% dos varejistas e transportadoras e, no mínimo, 50% dos guardas municipais concordaram totalmente com facilidade de troca de informação entre os parceiros do negócio advinda do seu uso. Assim, essa se sobressai como uma variável importante a ser considerada na implantação de um CDU. Apesar de Dablanc et al. (2013) destacarem o uso da tecnologia em diferentes funções (fornecimento de informações em tempo real do tráfego e estacionamento, aplicação automatizada de regras de estacionamento ou de trânsito, cobrança de pedágios, etc.), na cidade de Ouro Preto os recursos referem-se basicamente à tecnologia embarcada.

O uso da capacidade máxima do veículo para se fazer a distribuição de mercadorias é bem visto por, ao menos, 50% dos varejistas e transportadoras. No entanto,

no mínimo 25% dos motoristas discordam parcialmente dessa visão, enquanto a mesma percentagem de varejistas ou é indiferente ou também discorda. Uma das explicações dada por um motorista por discordar dessa variável é o medo do veículo perder a estabilidade nas ladeiras do centro de Ouro Preto, devido ao seu peso elevado por cubagem completa. No entanto, frisa-se que a perda de estabilidade depende do tipo de veículo, pois para veículos pequenos essa tendência é menor. Portanto, varejistas e motoristas são menos criteriosos quanto ao carregamento ótimo dos veículos de carga (ZUNDER e MARINOV, 2011; ALLEN et al.; 2012).

A variável tamanho do veículo foi muito bem avaliada por todos os agentes, pois ao menos 75% de todos eles manifestaram-se a favor do uso de veículos leves e de pequeno porte para se fazer a distribuição de mercadorias no centro. Essa constitui uma das principais funcionalidades do CDU (BROWNE et al., 2005; VAN ROOIJEN e QUAK, 2010; ALLEN et al., 2012) e vai ao encontro ao cumprimento da lei (LIN, CHEN e KAWAMURA, 2016) atual sobre transportes de mercadorias vigente na cidade.

Do total, 50% das transportadoras e varejistas concordaram ao menos parcialmente com a obrigação do uso do CDU, mas a maior concordância para com essa variável partiu dos guardas municipais, pois pelo menos 75% deles estavam de acordo. A explicação dada por alguns motoristas e funcionários do varejo é que se determinada solução não for compulsória, ninguém a colocará em execução, enquanto um motorista afirmou que *“se é uma solução que irá melhorar o transporte de carga, deve ser obrigado o seu uso”*. Porém, destaca-se que, ao menos, 25% dos varejistas e transportadoras discordaram dessa obrigação e se dispuseram a favor do uso facultativo de uma solução de logística urbana. Assim, essa variável divide opiniões entre os agentes. Sabe-se, no entanto, que nos CDUs implantados nas cidades históricas de Parma e Vicenza, ambas na Itália, praticamente obrigaram as transportadoras a fazerem uso do CDU enquanto em La Rochelle (França) foram concedidos benefícios aos utilizadores da instalação, com a implantação de restrições de trânsito e permissão para veículos do CDU utilizarem faixas de ônibus (VILLE, GONZALEZ FELIU e DABLANC, 2010).

Quanto ao fato do CDU gerar conflito de responsabilidade pelas operações, no mínimo 75% dos varejistas e 50% das transportadoras e guardas municipais concordaram com essa afirmação. Por outro lado, ao menos 25% dos guardas municipais discordaram da existência desse conflito, alegando se tratar de uma espécie de terceirização de atividades. Sobre esse aspecto, Van der Donk (2015) frisa que uma estrutura de gestão

deve ser criada de forma a que os diferentes agentes façam um acordo de responsabilidade pelas operações.

A necessidade de confidencialidade da informação foi considerada essencial para os varejistas, pois, no mínimo, 75% deles concordaram com essa variável. Por outro lado, no mínimo 25% dos motoristas discordaram da importância de sigilo das informações alegando que, atualmente, com o uso da internet, é fácil obter informações sobre fornecedores e preços praticados no mercado, especialmente em uma cidade pequena como Ouro Preto, em que a gama de comércio não é tão alta e os fornecedores não variam muito de comerciante para comerciante. Uma vez que a informação é a base de uma boa colaboração, se um ou mais parceiros gerem informações confidenciais que não querem partilhar por razões de concorrência, a eficiência da abordagem de partilha pode diminuir consideravelmente (GONZALEZ-FELIU, 2012).

Ao menos 75% dos guardas municipais concordaram que o transporte de mercadorias deve ser realizado com empresas privadas e o poder público, contra 50% das transportadoras e varejistas. As transportadoras, no entanto, foram mais relutantes, pois pelo menos 25% delas discordaram dessa parceria e no mínimo 25% dos varejistas foram indiferentes ou também discordaram. Esse é um ponto preocupante, pois o uso do CDU deve incluir a participação efetiva dos seus diferentes usuários (TRENTINI, GONZALEZ FELIU e MALHÉNÉ, 2015; VAN DER DONK, 2015). O fato de alguns varejistas e transportadoras discordarem da existência de parceria na implantação de um CDU pode ser derivada também da incompatibilidade entre as necessidades dos receptores finais e transportadoras, (NORDTOMME, BJERKAN e SUND, 2015).

6.2. ANÁLISE FATORIAL

A análise fatorial (AF) é executada para se conhecer o comportamento dos dados em um espaço reduzido e identificar na estrutura de um amplo número de variáveis aquelas que são correlacionadas. Com isso, são gerados fatores que explicam a variância dos dados iniciais. Assim, é apresentada a AF apenas para os varejistas e residentes que apresentaram dados suficientes para a análise multivariada. A adequação da amostra dos guardas municipais (ainda que tenha sido feito um senso) e transportadoras determinou que a aplicação da AF não produziria resultados confiáveis devido ao baixo número de respostas relação à quantidade de variáveis. Portanto, será feita a análise das variáveis

que mais influenciam a implantação de um CDU. O objetivo é determinar quais variáveis mais se relacionam e quais os fatores que representam essas variáveis sob o ponto de vista dos agentes varejistas e residentes.

6.2.1 Análise da Percepção dos Varejistas Quanto à Implantação do CDU

Em relação ao problema de pesquisa, a análise se define como exploratória do tipo R. Foram realizadas duas análises: uma com o número total de variáveis (22 variáveis) e outra com somente as variáveis comuns ao questionário dos residentes.

A primeira análise multivariada dos varejistas foi feita para as 22 variáveis apresentadas no Quadro 19.

Quadro 19– Variáveis analisadas para os varejistas.

Código	Abreviação	Código	Abreviação
Q1	1- NIVPOLAR	Q12	12- QUALPROF
Q2	2- NIVPOLVI	Q13	13- NIVPOLSON
Q3	3- VEICALTE	Q14	14-USOTECN
Q4	4- CUMPLEG	Q15	15-CAPMAXV
Q5	5-NIVSERC	Q16	16- TAMVEIC
Q6	6- PROSPLOC	Q18	18-OBRIGA
Q7	7-INVCUS	Q19	19-RESPOPER
Q8	8-DIVCUST	Q20	20-CONFINF
Q9	9- INSEGUR	Q21	21-PARCERIA
Q10	10- NUMVGE	Q22	22- ABALO
Q11	11- CONGES	Q23	23- DEPPAT

Ao testar a adequação dos dados para determinar se a aplicação da AF produz um resultado confiável, as 22 variáveis apresentaram um KMO de 0,692 (razoável) e o BTS rejeitou a hipótese nula, indicando que existem relações significativas entre as variáveis.

A Tabela 14 apresenta a matriz de correlação das variáveis. Com 22 variáveis há um total de 231 correlações ($[(22^2-22)/2]$), das quais 13% são mais altas que 0,30. É possível destacar que entre os dados obtidos, o maior grau de correlação existente está entre as variáveis depredação do patrimônio por choque mecânico (Q22) e abalo do acervo arquitetônico (Q23), com um fator de carga 0,706. Também existe correlação entre as variáveis: nível de poluição visual (Q2) e depredação do patrimônio por choque mecânico (Q22) (0,445), ou seja, quanto maior o número de veículos de carga, maior será o impacto visual e a depredação do patrimônio; nível de poluição sonora (Q13) e depredação do patrimônio por choque mecânico (Q22) (0,480), que faz referência às

vibrações e ruídos causados pelo tráfego de veículos e nível de poluição sonora (Q13) e abalo do acervo arquitetônico (Q23) (0,426), relacionada com a colisão de veículos de carga com monumentos.

A seguir, a análise da diagonal Matriz de Correlação Anti-imagem apresentou as variáveis Q15 (Aumento do fator de carga), Q18 (Obrigação do uso do CDU) e Q19 (Responsabilidade pelas operações do CDU) com pequenos valores de correlações parciais (MSA), respectivamente: 0,327, 0,441 e 0,370. Por conseguinte, procedeu-se à eliminação de cada uma dessas variáveis, uma a uma, de modo que todos os MSAs apresentassem o valor mínimo recomendado (0,50). Para atender tal condição, ao final, foi necessário eliminar essas três variáveis. Posteriormente, foi prosseguida a AF com as 19 variáveis restantes e como Q4 (Cumprimento da legislação) apresentou baixa qualidade psicométrica de sub escala (o que contribui para reduzir o valor do alfa de Cronbach), essa variável também foi eliminada. Por fim, ao executar a AF novamente, Q5 mostrou-se candidata à exclusão, pois também estava reduzindo o valor de alfa de Cronbach. Após as eliminações das variáveis mencionadas, restaram 17 variáveis na análise. O KMO foi 0,728 (mediano) e o BTS rejeitou a hipótese nula. Foi obtida a Matriz de Correlação Anti-imagem (Tabela 15).

Tabela 14– Varejistas: matriz de correlação.

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	
Q1	1,00																						
Q2	,190	1,000*																					
Q3	,241	,462**	1,000*																				
Q4	,146	,285	,120	1,000*																			
Q5	,077	,066	,149	,011	1,000*																		
Q6	,010	,211*	,305**	,075	,350**	1,000*																	
Q7	,295	,220*	,251**	,211*	,057	,171	1,000*																
Q8	,232	,232*	,172	,160	,166	,147	,232*	1,000*															
Q9	,160	,361**	,208*	,196*	,030	,259**	,151	,142	1,000*														
Q10	,044	,072	,120	,248**	,215*	,159	,122	,271**	,085	1,000*													
Q11	,222	,284**	,111	,166	,100	,157	,085	,259**	,450**	,071	1,000*												
Q12	,336	,383**	,332**	,221*	,111	,405**	,222*	,303**	,351**	,347**	,286**	1,000*											
Q13	,103	,338**	,180*	,158	-,059	,108	,062	,181*	,297**	,099	,339**	,362**	1,000*										
Q14	,121	,117	,145	,134	,095	,126	,172	,151	,062	,340**	,202*	,296**	,152	1,000*									
Q15	---	-,037	,086	-,036	-,107	-,064	-,042	,036	,093	,247**	,022	,123	,101	-,002	1,000*								
Q16	,063	,307**	,224*	,266**	,170	,128	,144	,138	,082	,262**	,100	,369**	,123	,248**	,065	1,000*							
Q18	,097	,149	,067	-,008	,186*	,181*	,043	-,075	,119	,094	-,054	,123	,032	,078	-,021	,006	1,000*						
Q19	,067	,096	,191*	,058	-,045	-,032	,155	,068	-,026	,122	,064	,049	,129	,188*	,040	-,103	,091	1,000*					
Q20	,090	,020	,040	,133	,151	,051	-,091	,125	,047	,102	,125	,202*	,001	,201*	,020	,343**	,152	,062	1,000*				
Q21	,211	,066	,284**	,094	,271**	,248**	,086	,388**	,122	,356**	,137	,345**	,137	,334**	,012	,070	-,043	,140	,070	1,000*			
Q22	,197	,445**	,248**	,262**	,011	,061	,080	,202*	,199*	,163	,293**	,341**	,480**	,165	,010	,399**	-,014	-,057	,116	,129	1,000*		
Q23	,179	,375	,178*	,199*	-,133	-,020	,080	,152	,081	-,063	,383**	,199*	,426	,147	-,167	,163	-,073	,221*	,150	-,021	,706**	1,000*	

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

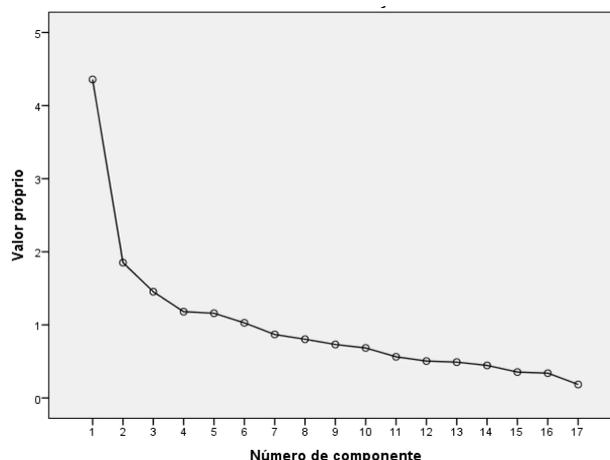
* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Tabela 15– Varejistas: matriz de correlação anti-imagem

Variável	Q1	Q2	Q3	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q16	Q20	Q21	Q22	Q23
Q1	,675a																
Q2	,015	,829a															
Q3	-,122	-,337	,788a														
Q6	,214	-,020	-,180	,732a													
Q7	-,247	-,030	-,105	-,102	,653a												
Q8	-,057	-,131	,066	,009	-,178	,777a											
Q9	,007	-,206	-,019	-,083	-,087	,067	,697a										
Q10	,114	,059	,015	0,03	-,045	-,144	,024	,741a									
Q11	-,119	-,017	,099	-,073	,080	-,144	-,394	-,003	,743a								
Q12	-,270	-,108	,001	-,303	-,003	-,030	-,134	-,183	,017	,833a							
Q13	,109	-,045	-,004	,052	,035	-,029	-,119	,020	-,097	-,212	,862a						
Q14	,019	-,007	,020	,019	-,139	,114	,078	-,215	-,119	-,058	-,043	,757a					
Q16	,129	-,141	-,074	,036	-,121	,014	,117	-,078	-,023	-,194	,096	-,109	,645a				
Q20	-,075	,126	,003	-,014	,212	-,101	-,068	,009	-,009	-,084	,099	-,116	-,328	,532a			
Q21	-,099	,149	-,225	-,103	,117	-,304	,013	-,145	-,012	-,106	-,020	-,247	,132	,024	,693a		
Q22	-,089	-,105	,019	,021	,109	,007	-,119	-,170	,112	,007	-,202	,083	-,364	,124	-,116	,688a	
Q23	,012	-,106	-,056	,062	-,083	-,028	,248	,207	-,291	-,010	-,116	-,105	,226	-,179	,150	-,642	,609a

Em relação à extração de fatores, pelo critério de *eigenvalue* se extrai seis e pelo Gráfico *Scree* (Figura 44) são extraídos quatro.

Figura 44– Gráfico *Scree* para todas as variáveis dos varejistas.



A extração de quatro e seis fatores explica, respectivamente, 47,99% e 64,88% da variância. Com isso, optou-se pela extração de seis fatores, pois este número se aproxima mais da quantidade mínima de 60% de variância especificada por Figueiredo Filho e Silva Júnior. (2010) e Hair Júnior et al (2005).

Após definir o número de fatores a extrair, executou-se a rotação varimax. A Tabela 16 apresenta os fatores gerados, assim como as comunalidades, variância explicada e o valor de alfa de Cronbach para cada um deles.

Tabela 16– Varejistas: solução fatorial para todas as variáveis.

Variáveis	Código	Fator						Comunalidades
		Fv1	Fv2	Fv3	Fv4	Fv5	Fv6	
23- DEPPAT	Q23	,855	-,052	-,035	,088	,151	,118	0,779
22- ABALO	Q22	,846	,136	,178	,028	,047	,159	0,794
13- NIVPOLSON	Q13	,656	,197	,125	,330	-,104	-,156	0,629
21-PARCERIA	Q21	-,033	,768	,095	,125	,145	-,106	0,648
10- NUMVGE	Q10	,008	,742	,161	-,075	-,104	,118	0,606
14-USOTECN	Q14	,136	,594	,027	-,001	,071	,271	0,450
8-DIVCUST	Q8	,145	,517	,012	,188	,383	-,017	0,471
3- VEICALTE	Q3	,170	,119	,685	-,010	,261	-,005	0,580
6- PROSPLOC	Q6	-,173	,226	,628	,343	-,141	,016	0,613
2- NIVPOLVI	Q2	,478	-,050	,595	,183	,166	,047	0,648
12- QUALPROF	Q12	,187	,418	,457	,331	,153	,250	0,615
9- SEGUR	Q9	,066	-,005	,325	,769	,046	,003	0,704
11- CONGES	Q11	,338	,117	-,069	,729	,158	,096	0,699
1- NIVPOLAR	Q1	,095	,095	,010	,172	,811	,096	0,715
7-INVCUS	Q7	-,009	,089	,397	-,080	,630	-,083	0,576
20-CONFINF	Q20	-,008	,093	-,116	,161	,032	,858	0,786
16- TAMVEIC	Q16	,256	,157	,401	-,161	-,023	,663	0,717
Variância exp. acum. (%)		14,305	26,817	38,308	47,998	56,477	64,878	
Alfa de Cronbach (0-1)		0,770	0,623	0,682	0,620	0,452	0,465	

Com essa solução fatorial, apenas a divisão de custos e ganhos (Q8) e uso de tecnologia (Q14) apresentaram valores de comunalidade abaixo do recomendado. Destaca-se que foram analisadas as alternativas de exclusão das variáveis que mantinham o valor da comunalidade relativamente baixo. Entretanto, isso diminui o valor de alfa de Cronbach para os fatores, bem como as comunalidades de outras variáveis que se relacionavam de alguma maneira com as variáveis excluídas. Ao se analisar o alfa de Cronbach, vê-se que os quatro primeiros fatores (F1v, F2v, F3v e F4v) indicam uma boa consistência interna, enquanto os fatores F5v e F6v apresentaram um alfa de Cronbach relativamente pequeno. Isso explica-se pelo baixo número de variáveis nestes fatores (Cortina, 1993).

Para interpretar os fatores são consideradas suas coordenadas nas variáveis com cargas maiores. O primeiro fator (F1v) está representado pelas variáveis Depredação do patrimônio por colisão (Q23), Efeito das vibrações mecânicas no acervo arquitetônico (Q22) e Nível de ruído (Q13). É, portanto, interpretado como um fator de **preocupação pela conservação do patrimônio histórico** porque todas as variáveis mencionadas afetam diretamente o estado de conservação dos edifícios de uma cidade histórica. A depredação do patrimônio por colisão está relacionada com qualquer acidente causado por veículos que se chocam contra o patrimônio arquitetônico, enquanto as vibrações mecânicas contribuem para a aparição de gretas ou o aumento de frestas nas paredes dos edifícios históricos (AZEVEDO e PATRICIO, 2001). O nível de ruído reflete uma consequência das vibrações mecânicas, mas não somente nos edifícios, senão as pessoas (QUAK, 2008).

O segundo fator (F2v) contém parceria entre usuários (Q21), número de vagas de estacionamento (Q10), uso de tecnologia (Q14) e partilha de custos e ganhos (Q8). A parceria entre usuários (Q21) representa a prestação de serviço em cooperação com outras empresas de transporte (OLIVEIRA e CORREIA, 2014), incluindo a atribuição de custos e ganhos/benefícios entre os agentes do CDU (Q8) que, de acordo com Janjevic et al. (2016), leva a uma questão mais ampla das relações de poder entre os atores desta cadeia. Tal parceria também pode incluir o uso de tecnologias para facilitar a comunicação entre os agentes envolvidos na distribuição de mercadorias, permitindo a visibilidade da frota e contato rápido no caso de atrasos na entrega. O número de vagas de estacionamento, de certo modo, também relaciona-se com o grau de cooperação dos agentes via uso do CDU,

pois quanto mais agentes fazem uso da instalação, maior a possibilidade de consolidar a carga de dois ou mais veículos em somente um e liberar espaços para estacionamento que seriam ocupados por veículos excedentes. Porém, esse benefício é possível somente se há colaboração no uso de uma instalação como o CDU com o fim de consolidar as cargas. Portanto, este fator é interpretado como o **nível de cooperação entre os usuários**.

O terceiro fator (F3v) integra o uso de veículos com propulsão alternativa (Q3), prosperidade local (Q6), nível de poluição visual (Q2) e qualificação profissional (Q12). A prosperidade local (Q6) inclui a criação de empregos e contribuição para a competitividade dos varejistas mediante um sistema de distribuição de mercadorias mais eficiente (RUSSO e COMI, 2010). Tal eficiência é obtida a partir da qualificação dos profissionais que trabalham no CDU (inclui Q12), que recebem cursos e outros programas (HENRIOT, 2008). Como resultado, é também esperado um aumento da produtividade, habilidade e, sobretudo, um melhor nível de serviço ao cliente. A variável de uso de veículos de propulsão alternativa (Q3) impacta o nível de serviço quando o cliente requer que seus fornecedores tenham ações voltadas para a sustentabilidade ou que possuam certificações relacionadas. Alberton e Costa Júnior (2007) encontraram evidências de uma boa relação entre os Sistemas de Gestão Ambiental e o aumento da rentabilidade da empresa, pois existem melhorias nos aspectos operacionais posteriores à certificação. Por fim, o nível de poluição visual (Q2) é a única variável deste fator que apresenta um aspecto negativo do transporte de carga, especialmente para os agentes locais. Define-se, então, este fator como **prosperidade local**.

O quarto fator (F4v) é representado pelas variáveis insegurança (Q9) e congestionamento (Q11), que são identificadas por alguns autores (Quak, 2008; Van Rooijen e Quak, 2010; Fauret, Burlat e Marquès, 2016; Kin et al., 2016) como consequências negativas do transporte de carga a serem atenuadas pelo uso do CDU. Fernandes (2013) explica que os centros históricos caracterizam-se pelas suas ruas estreitas e, em alguns casos (como o de Ouro Preto), topografia acentuada. Com isso, a grande quantidade de veículos maiores (caminhões) no centro provoca o aumento da insegurança (especialmente quando as ruas muito estreitas limitam a visibilidade do motorista) e gera congestionamento. Portanto, este fator é interpretado como a **percepção negativa do transporte de carga**.

O quinto fator (F5v) contém o nível de poluição do ar (Q1) e investimentos e custos (Q7), isto é, é uma mescla da visão ambiental de Q1 com a visão econômica de

(Q7). No entanto, para o caso específico das autoridades públicas, o Ministério do Meio Ambiente alerta para o fato da poluição atmosférica acarretar maiores gastos do Estado (aumento do número de atendimentos e internações hospitalares, uso de medicamentos), os quais poderiam ser evitados com a melhoria da qualidade do ar dos centros urbanos. Assim, este é um fator de **custo e nível de poluição do ar**.

Por fim, o sexto fator (F6v) integra confidencialidade da informação (Q20) e tamanho dos veículos (Q16). A primeira (Q20) trata da proteção da informação das empresas usuárias do CDU (GONZALEZ-FELIU, 2012), enquanto o tamanho dos veículos (Q16) está relacionado à frota de veículos do CDU. Portanto, este é um fator de **estrutura**.

A segunda análise multivariada dos varejistas foi feita para as 13 variáveis indicadas no Quadro 20.

Quadro 20– Variáveis comuns analisadas para os varejistas.

Código	Abreviação
Q1	1- NIVPOLAR
Q2	2- NIVPOLVI
Q3	3- VEICALTE
Q4	4- CUMPLEG
Q6	6- PROSPLOC
Q9	9- INSEGUR
Q10	10- NUMVGE
Q11	11- CONGES
Q12	12- QUALPROF
Q13	13- NIVPOLSON
Q16	16- TAMVEIC
Q22	22- ABALO
Q23	23- DEPPAT

Para as 13 variáveis, o KMO foi 0,733 (mediano) e o BTS rejeitou a hipótese nula. A matriz de correlações não se altera. A matriz de correlações anti-imagem apresentou em sua diagonal todos os valores de MSA superiores a 0,50, no entanto, ao proceder a AF, duas variáveis apresentaram valores de comunalidades muito baixos: Q1 (0,219) e Q4 (0,418), o que justifica-se pelo fato de Q1 ter se relacionado apenas com investimentos e custos (Q7, variável não incluída nas variáveis comuns). Procedeu-se, primeiramente, à eliminação de Q1 e como o valor de Q4 ainda manteve-se relativamente baixo, esta última variável também foi excluída. Com tais eliminações, o KMO alterou-se para 0,743

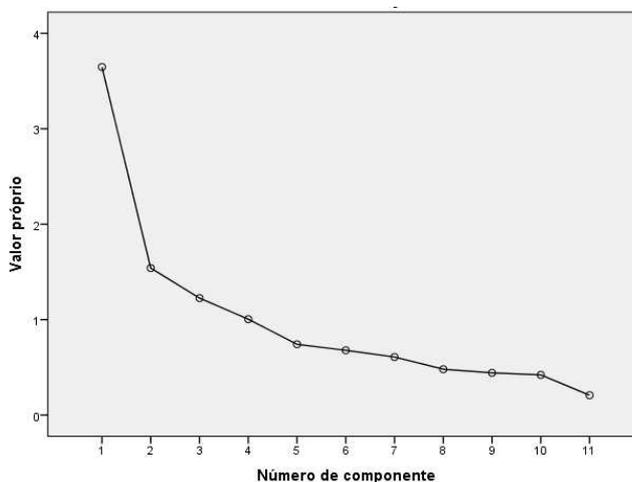
(mediano) e o BTS continuou rejeitando a hipótese nula. A matriz de correlação se mantém e a matriz de correlação anti-imagem é apresentada na Tabela 17.

Tabela 17– Varejistas: matriz de correlação anti-imagem.

Variável	Q2	Q3	Q6	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q16	Q22	Q23
Q2	,845a	-,331	-,015	-,210	,076	-,015	-,087	-,058	-,135	-,104	-,114
Q3	-,331	,801a	-,193	-,020	-,026	,079	-,088	,012	-,039	-,009	-,034
Q6	-,015	-,193	,765a	-,088	-,017	-,053	-,286	,030	,021	,035	,074
Q9	-,210	-,020	-,088	,690a	,058	-,387	-,137	-,109	,105	-,111	,247
Q10	,076	-,026	-,017	,058	,627a	-,060	-,249	-,006	-1E-01	-,177	,225
Q11	-,015	,079	-,053	-,387	-,060	,726a	-,053	-,094	-,019	,109	-,319
Q12	-,087	-,088	-,286	-,137	-,249	-,053	,816a	-,190	-,215	-,013	-,020
Q13	-,058	,012	,030	-,109	-,006	-,094	-,190	,873a	,129	-,216	-,102
Q16	-,135	-,039	,021	,105	-,011	-,019	-,215	,129	,719a	-,316	,146
Q22	-,104	-,009	,035	-,111	-,177	,109	-,013	-,216	-,316	,701a	-,625
Q23	-,114	-,034	,074	,247	,225	-,319	-,020	-,102	,146	-,625	,621a

Em relação à extração de fatores, tanto pelo critério de *eigenvalue*, quanto pelo Gráfico *Scree* (Figura 45) são extraídos quatro fatores, representando 67.432% da variância explicada, quantidade que atende as proposições de Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010) e Hair Júnior et al (2005).

Figura 45– Gráfico *Scree* para as variáveis comuns dos varejistas.



Após definir o número de fatores a extrair, executou-se a rotação varimax. A Tabela 18 apresenta os fatores gerados, assim como as comunalidades, variância explicada e o valor de alfa de Cronbach para cada um deles.

Tabela 18– Varejistas: solução fatorial para as variáveis comuns.

Variáveis	Fator				Comunalidades
	F1v*	F2v*	F3v*	F4v*	
23- DEPPAT	,874	,067	,119	-,081	0,790
22- ABALO	,840	,160	,092	,251	0,803
13- NIVPOLSON	,559	,052	,453	,118	0,534
3- VEICALTE	,148	,834	-,003	,054	0,721
2- NIVPOLVI	,448	,636	,205	,041	0,649
6- PROSPLOC	-,249	,573	,356	,230	0,570
9- SEGUR	,023	,257	,782	,036	0,680
11- CONGES	,335	-,021	,743	,021	0,665
10- NUMVGE	-,061	-,057	,098	,856	0,749
16- TAMVEIC	,335	,286	-,182	,614	0,604
12- QUALPROF	,163	,397	,393	,561	0,653
Variância explicada (%)	21,123	37,231	53,209	67,432	
Alfa de Cronbach (0-1)	0,770	0,594	0,620	0,560	

Para interpretar os fatores são consideradas as coordenadas em variáveis com cargas maiores. As variáveis Q23 (Depredação do patrimônio por colisão), Q22 (Efeito das vibrações mecânicas sobre o patrimônio arquitetônico) e Q13 (Nível de ruído) mantiveram-se no primeiro fator (F1v*), o qual continua sendo um fator de **preocupação pela conservação do patrimônio histórico**.

O segundo fator (F2v*) contém, por ordem de suas cargas maiores, as variáveis: uso de veículos de propulsão alternativa (Q3), nível de poluição visual (Q2) e prosperidade local (Q6). Ele se equipara ao fator F3v, faltando apenas a inclusão da variável qualificação profissional (Q12). Assim, F2v* também será definido como **prosperidade local**.

O terceiro fator (F3v*) contém insegurança (Q9) e congestionamento (Q11) e se equipara ao fator F4v. Por isso, tem a mesma interpretação: **percepção negativa do transporte de carga**.

O quarto fator (F4v*) integra as variáveis vagas de estacionamento (Q10), tamanho dos veículos (Q16) e qualificação profissional (Q12). Ao se fazer uso de veículos de carga menores (Q16), espera-se que haja mais lugares de estacionamento disponíveis (Q10), pois caminhões ocupam mais vagas que carros menores (BRASILEIRO, ASCENÇÃO e ROSIN, 2015). Com isso, há mais fluidez na distribuição de mercadorias e os veículos não precisam parar muito distantes dos estabelecimentos. Há também ganhos operacionais relacionados com a melhor qualificação do profissional (Q12) que

manipula as cargas dos varejistas, assim como ganhos de competitividade. Portanto, F4v* é um fator de **produtividade**.

6.2.2 Análise da Percepção dos Residentes Quanto à Implantação do CDU

Para a análise multivariada, dos 342 questionários levantados, 31 foram identificados como valores atípicos segundo a prova de Mahalanobis, restando, então, 311 respondentes. Analisou-se as respostas obtidas para as mesmas 13 variáveis apresentadas no Quadro 21.

Em relação ao problema de pesquisa, a análise se define como exploratória do tipo R. Na adequação da amostra e determinação da confiabilidade da execução da AF, o KMO para as 13 variáveis foi 0,799 (mediano) e o BTS rejeitou a hipótese nula, indicando que existem correlações significativas entre as variáveis.

A Tabela 19 apresenta a matriz de correlações das variáveis que apresenta 18% das correlações mais altas que 0,30. Com o número de 13 variáveis, há um total de 78 correlações ($[(13^2-13)/2]$).

Tabela 19 – Residentes: matriz de correlação.

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13
Q1	1,000*												
Q2	,275**	1,000*											
Q3	,442**	,285**	1,000*										
Q4	,183**	,255**	,234**	1,000*									
Q5	,156**	-,029	,248**	,083	1,000*								
Q6	,233**	,345**	,276**	,188**	,198**	1,000*							
Q7	,004	,023	-,001	,119*	,228**	,198**	1,000*						
Q8	,188**	,283**	,138*	,180**	,184**	,252**	,215**	1,000*					
Q9	,179**	,173**	,271**	,110	,164**	,306**	,100	,316**	1,000*				
Q10	,280**	,314**	,229**	,141*	-,061	,288**	,034	,264**	,258**	1,000*			
Q11	,181**	,397**	,254**	,254**	-,064	,141*	,041	,161**	,188**	,299**	1,000*		
Q12	,225**	,386**	,296**	,270**	,088	,376**	,094	,264**	,240**	,234**	,386**	1,000*	
Q13	,196**	,522**	,270**	,188**	-,013	,369**	,134*	,319**	,208**	,290**	,444**	,680**	1,000*

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

É possível destacar o maior grau de correlação existente entre as variáveis depredação do patrimônio por choque mecânico (Q22) e abalo do acervo arquitetônico (Q23) com um fator de carga de 0,680. Além disso, existem correlações entre as variáveis nível de poluição do ar (Q1) e uso de veículos de propulsão alternativa (Q3) (0,442),

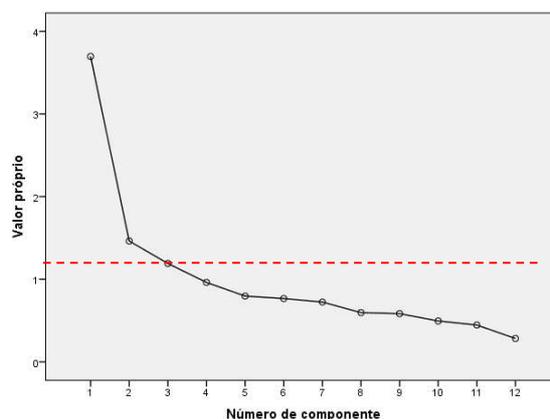
relacionadas com a qualidade do ar e tamanho dos veículos (Q16) e abalo do acervo arquitetônico (Q23) (0,444), ou seja, quanto maior é o veículo, maior é o impacto de sua colisão em um monumento. As menores correlações se apresentam entre as variáveis Q3 (uso de veículos de propulsão alternativa) e número de vagas de estacionamento (Q10) (-0,001) e nível de poluição do ar (Q1) e vagas de estacionamento (Q10) (0,004) porque segundo os residentes, o fato do veículo de carga ser ecológico ou o nível de poluição do ar não tem nenhuma relação com o aumento de vagas para estacionamento.

A Matriz de Correlação Anti-imagem conteve sua diagonal todos os valores superiores a 0,5, mas, ao proceder a AF, duas variáveis indicaram valores de comunalidades baixos, a saber: cumprimento da legislação (Q4) (0,426) e insegurança (Q9) (0,442), as quais levavam a um baixo valor de alfa de Cronbach. Excluiu-se, então, a variável Q4 por conter o menor valor de MSA e procedeu-se novamente às análises. O KMO alterou-se para 0,796 (mediano) e o BTS também rejeitou a hipótese nula, indicando que existem correlações significativas entre as variáveis. A matriz de correlações não se altera e a matriz de correlação anti-imagem continuou apresentando todos os MSAs aceitáveis, conforme Tabela 20.

Tabela 20– Residentes: matriz de Correlação Anti-imagem.

Variável	Q2	Q3	Q6	Q6	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q16	Q22	Q23
Q2	,796a	-,106	-,326	-,071	-,039	,039	-,063	,013	-,152	-,003	-,048	,052
Q3	-,106	,850a	-,075	,081	-,170	,075	-,123	,045	-,068	-,184	,027	-,272
Q6	-,326	-,075	,783a	-,222	-,061	,088	,087	-,136	-,045	-,102	-,055	-,046
Q6	-,071	,081	-,222	,572a	-,126	-,196	-,149	-,061	,156	,076	-,071	,117
Q9	-,039	-,170	-,061	-,126	,843a	-,138	,005	-,157	-1E-01	,135	-,140	-,088
Q10	,039	,075	,088	-,196	-,138	,630a	-,141	-,001	,014	-,037	,040	-,094
Q11	-,063	-,123	,087	-,149	,005	-,141	,814a	-,207	-,136	,036	-,017	-,125
Q12	,013	,045	-,136	-,061	-,157	-,001	-,207	,832a	-,115	-,074	-,054	,034
Q13	-,152	-,068	-,045	,156	-0,15	,014	-,136	-,115	,838a	-,147	,029	-,030
Q16	-,003	-,184	-,102	,076	,135	-,037	,036	-,074	-,147	,847a	-,124	-,165
Q22	-,048	,027	-,055	-,071	-,140	,040	-,017	-,054	,029	-,124	,785a	-,536
Q23	,052	-,272	-,046	,117	-,088	-,094	-,125	,034	-,030	-,165	-,536	,764a

Em relação à extração dos fatores, pelos critérios de *eigenvalue* e Gráfico *Scree* (Figura 46) são extraídos três fatores, que explicam 52,902% da variabilidade total. Apesar de ser menor que 60%, a percentagem de variância explicada é considerada satisfatória por se tratar de uma pesquisa exploratória e pelo fato de se ter buscado uma maior consistência interna dos fatores.

Figura 46– Gráfico *Scree* para os residentes.

Após definir o número de fatores a extrair, executou-se a rotação varimax. A Tabela 21 apresenta os fatores gerados, assim como as comunalidades, variância explicada e o valor de alfa de Cronbach para cada um deles.

Tabela 21–Residentes: solução fatorial para as variáveis.

Variáveis	Fator			Comunalidades
	F1r	F2r	F3r	
23- DEPPAT	,819	,035	,231	0,725
2- NIVPOLVI	,701	,214	,054	0,540
22- ABALO	,701	,125	,264	0,576
16- TAMVEIC	,684	,122	-,057	0,486
13- NIVPOLSON	,485	,328	,030	0,343
3- VEICALTE	,205	,773	,088	0,648
1- NIVPOLAR	,172	,761	,018	0,609
10- NUMVGE	,020	-,228	,738	0,596
6- PROSPLOC	-,306	,386	,620	0,628
11- CONGES	,327	,100	,550	0,420
9- SEGUR	,365	,281	,480	0,442
12- QUALPROF	,209	,362	,399	0,534
Variância explicada	23,382	38,238	52,902	
Alfa de Cronbach (0-1)	0,760	0,563	0,574	

Com essa solução fatorial, somente tamanho do veículo (Q16), nível de poluição sonora (Q13), congestionamento (Q11) e insegurança (Q9) apresentaram valores de comunalidade abaixo do recomendado. Destaca-se que foram analisadas as alternativas de exclusão das demais variáveis que mantinham o valor da comunalidade relativamente baixo, porém tal ação diminuiu o valor de alfa de Cronbach para os fatores, bem como gerou um maior número de comunalidades baixas. Com isso, manteve-se somente a exclusão da variável Q4. Ao se analisar o alfa de Cronbach, vê-se que todos os fatores indicam uma boa consistência interna, maiores que o importe mínimo.

As altas correlações da matriz de correlação foram mantidas e os pares de variáveis Q22 e Q23 e Q16 e Q23 ficaram juntos no mesmo fator. Adicionado a isso, as variáveis Q1 e Q3 ficaram num mesmo fator diferente do fator onde se estabeleceu a variável Q10.

Na interpretação dos fatores, o primeiro fator (F1r) contém: depreciação do patrimônio por choque mecânico (Q23), nível de poluição visual (Q2), abalo do acervo arquitetônico (Q22), tamanho dos veículos (Q16) e nível de poluição sonora (Q13). As variáveis depreciação do patrimônio por choque mecânico (Q23) e efeito das vibrações mecânicas no acervo arquitetônico (Q22), juntas, são as variáveis originais da dimensão histórica (da revisão de literatura). A redução do tamanho dos veículos (Q16) também auxilia a reduzir a poluição visual (Q2), bem como a poluição sonora, pois veículos menores tendem a emitir menos vibrações e ruídos. Conforme relatório da Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte (GEIPOT), automóveis resultam sempre em níveis baixos de vibração enquanto o tráfego pesado e suas vibrações resultam em deformações acentuadas no terreno, com riscos para a estrutura das galerias e arrimos na cidade de Ouro Preto. Portanto, é um fator que pode ser denominado preocupação **pela conservação do patrimônio histórico**.

O segundo fator (F2r), constituído pelas variáveis Q3 (Uso de veículos de propulsão alternativa) e Q1 (Nível de poluição do ar), é interpretado como uma **medida da qualidade do ar**. De acordo com Demir, Bektas e Laporte (2014) pode-se supor que as emissões de CO₂ estão diretamente relacionadas com o consumo de combustível. Por isso, o uso de veículos elétricos, por exemplo, poderia ser uma importante solução para reduzir essas emissões (Lebeau et al., 2013).

Finalmente, o terceiro fator (F3r) contém vagas de estacionamento (Q10), prosperidade local (Q6), congestionamento (Q11), insegurança (Q9) e qualificação profissional (Q12). Neste fator estão três variáveis relacionadas à busca de diminuição dos efeitos negativos do transporte de mercadorias (Q10, Q11, e Q9). Segundo Paddeu et al. (2014), o transporte e distribuição de mercadorias é o responsável pelo aumento do congestionamento, a poluição e redução da qualidade de vida das pessoas que vivem e visitam as cidades. Por outro lado, este fator inclui dois efeitos positivos diretos sobre a população local através da implantação do CDU (com as variáveis Q6 e Q12). A prosperidade local relaciona-se com a criação de empregos e competitividade no comércio varejista. Com uma quantidade maior de vagas de estacionamento, é mais fácil suprir os varejistas, na medida em que isso reduz a aversão dos motoristas à realização de

entregas na cidade, o que ajuda a aumentar a competitividade. Um dos varejistas entrevistado afirmou ser dono de uma loja do mesmo setor (tecidos, vestuários, acessórios e calçados) em outra cidade. Ele afirmou que a encomenda de produtos de suas lojas são feitas no mesmo dia, mas a entrega da mercadoria na loja da outra cidade é feita de maneira oportuna, enquanto que na loja situada no centro de Ouro Preto os produtos costumam chegar duas semanas mais tarde. Portanto, este é um fator de **efeitos do transporte de carga sobre a rede viária e prosperidade local**.

6.2.3. Análise Conjunta dos Fatores Responsáveis Pela Implantação do CDU na Visão dos Varejistas e Residentes

Nesta seção, é realizada a comparação da AF dos varejistas e residentes, primeiramente para as variáveis comuns (13 variáveis) e, posteriormente, para o conjunto total de variáveis. Considerou-se carga nula para as variáveis presentes no fator dos varejistas, mas que não foram consideradas para os residentes e vice versa. As mudanças nos sinais e magnitudes das cargas que compõem os fatores indicam que os residentes e varejistas têm diferentes pontos de vista sobre os critérios de implantação de um CDU. A correlação entre Q22 e Q23 foi a mais forte, pois se manteve em todas as análises, ficando estas variáveis sempre juntas no primeiro fator e obtendo as cargas maiores na AF.

A Tabela 22 apresenta a correlação entre os fatores obtidos na análise das variáveis comuns dos grupos varejista e residente.

Tabela 22–Correlação de Pearson entre os fatores dos varejistas e residentes (variáveis comuns).

Correlações	F1r	F2r	F3r
F1v*	,870**	,116	,097
F2v*	,339	,468*	-,091
F3v*	,252	,110	,489*
F4v*	,157	-,148	,396

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Observação: Considerou-se carga nula para as variáveis presentes no fator dos varejistas, mas que não foram consideradas para os residentes e vice versa.

Na comparação entre grupos, é nítido que o fator F1v* é muito semelhante ao F1r e, em menor magnitude, o fator F2v* é semelhante ao F2m e F3v* é semelhante ao F3m. Os Fatores 4v* e F3m não apresentaram semelhança entre si nem com os demais.

Na percepção de ambos os agentes com relação aos critérios determinantes da implantação de um CDU, o fator 1 é considerado como o mais importante, pois concentra, nos dois casos, a maior porcentagem de variância inicial explicada (21,123% para os varejistas e 23,382% para os residentes). Além disso, nos dois casos, a depredação do patrimônio por colisão e o efeito das vibrações mecânicas no acervo arquitetônico foram as variáveis destacadas com cargas maiores do fator 1, fato que confirma a alta correlação entre estas variáveis e explica a nomeação idêntica aos fatores. Essa correlação é confirmada pelos especialistas da UNESCO, que já em 1976, numa reunião em Nairobi (Quênia), abordavam a necessidade de salvaguardar os conjuntos históricos tomando medidas contra ruídos e vibrações de máquinas e meios de transporte, bem como de evitando o tráfego local. Azevedo e Patrício (2001 e Resende (2011) também encontraram essa relação ao afirmarem que as vibrações têm relação com o fluxo e tipo (tamanho) dos veículos que trafegam nas vias. Os residentes reforçam a necessidade de preservar o título de patrimônio da cidade ao incluir no fator 1 as variáveis nível de poluição visual e sonora (Q2 e Q13, respectivamente) e tamanho dos veículos (Q16). Assim, para os residentes é necessário utilizar veículos pequenos no transporte de mercadorias e assim reduzir os níveis de poluição percebidos e o impacto direto sobre as edificações antigas. As semelhanças entre os fatores se dá pela presença das variáveis Q23, Q22 e Q13. Por outro lado, além da depredação do patrimônio por choque mecânico (Q23) e o efeito das vibrações mecânicas no acervo arquitetônico (Q22), os varejistas incluíram no fator F1v somente o nível de poluição sonora.

Apesar do fator F2v* estar correlacionado com F2r, verifica-se somente uma variável comum entre eles, uso de veículos de propulsão alternativa (Q3), também com a maior carga nos fatores. Por fim F3v* correlacionou-se com F3r, essencialmente pela presença das variáveis insegurança (Q9) e congestionamento (Q11), no entanto os residentes adicionaram outras variáveis a este fator relacionadas à prosperidade local.

Os fatores F4v* e F4r são distintos entre si e, portanto, não apresentam similaridade. Dessa forma, considera-se que para os residentes e varejistas o fator comum que mais impacta a implantação de um CDU é a preocupação pela conservação do patrimônio histórico, composta pelas variáveis: depredação do patrimônio por choque mecânico (Q23); efeito das vibrações mecânicas no acervo arquitetônico (Q22) e nível de poluição sonora.

A análise do total de variáveis coletadas nos varejistas apresentou um número maior de fatores. Ao se comparar os fatores obtidos para todas as variáveis dos varejistas

e as mesmas 13 variáveis dos residentes, obtém-se a Tabela 231. Nela, verifica-se correlações somente entre os fatores F1v e F1r, F3v e F2r e F4v e F3r.

Tabela 23– Correlação de Pearson entre os fatores dos varejistas e residentes (todas as variáveis dos varejistas).

Correlações	Fator1r	Fator2r	Fator3r
Fator1v*	,882**	,098	,025
Fator2v*	-,309	-,215	,234
Fator3v*	,141	,511*	,256
Fator4v*	,103	,283	,521*
Fator5v*	,005	,403	-,272
Fator6v*	,167	-,106	-,066

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Observação: Considerou-se carga nula para as variáveis presentes no fator dos varejistas, mas que não foram consideradas para os residentes e vice versa.

O fator F1r é igual a F1v* e, portanto, a interpretação não difere. O fator F3v correlacionou-se com F2r uma vez mais pela presença do uso de veículos de propulsão alternativa (Q3) contendo a maior carga nos fatores. Porém, enquanto os residentes enfatizam a necessidade de melhoria da qualidade do ar, os varejistas reforçam nesse fator a busca pela prosperidade local. Por último, F4v (que possui as mesmas variáveis que F3v*) correlacionou-se com F3r.

Apesar da inclusão de novas variáveis para os varejistas, a necessidade de exclusão de variáveis fez com que mesmo com a criação de um maior número de fatores na análise de todas as variáveis dos varejistas, fosse mantida a correlação com os mesmos fatores dos residentes. Porém, ressalta-se que ao se incluir as novas variáveis de interesse para os varejistas, as percepções desse agente se alteram bastante em termos de quantidade de fatores, inclusive aumentando de 4 para 6 e diminuindo a explicação da variabilidade.

6.3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A amostra de varejistas é composta predominantemente por microempresas (84%) cujos respondentes ocupam cargos de alta gerência, entre sócio proprietários, gerentes e diretores (67%) com, pelo menos, três anos de experiência. Assim, a amostra integra profissionais experientes no mercado, contribuindo para que tenham conhecimento das particularidades do centro histórico, das restrições legais impostas ao transporte de

mercadorias nesse local, além de conhecimento sobre os desafios enfrentados durante o recebimento de mercadorias. A amostra destaca os pontos de vista de dois setores: gêneros alimentícios (37%), com de alto giro de estoque, pois trabalha com produtos perecíveis e vendas constantes; e o setor de tecidos, vestuários, acessórios e calçados (32%), com um giro de estoque menor e a demanda oscilando conforme a estação do ano. Com isso, há predomínio de uma frequência de entrega maior para os varejistas do setor de gêneros alimentícios (diária a semanal), enquanto para o setor de vestuário esse intervalo aumenta (de semanal a mensal). Apesar da pesquisa ter duas empresas do setor de gêneros alimentícios como sendo de tamanho médio, a grande maioria é enquadrada como microempresa (84%). Um fato interessante é que 73% dos varejistas do setor de gêneros alimentícios e 91% daqueles que pertencem ao setor de vestuário são microempresas.

A amostra de transportadoras é composta por motoristas experientes sendo a maioria deles proveniente da região metropolitana de Belo Horizonte (65%). Há destaque para as transportadoras que fazem a distribuição de gêneros alimentícios e bebidas (85%), com a frequência de entrega diária a semanal, mas há uma baixa representatividade das transportadoras que entregam produtos do setor de vestuário (2%).

A amostra de residentes contém, em sua maioria, pessoas que moram fora do centro (89%). Apesar de se ter tomado cuidado em aproximar a amostra das proporções do IBGE, há uma quantidade ligeiramente superior de pessoas entre 25 e 34 anos que se deslocam ao centro no seu tempo livre para lazer, fazer compras ou utilizar serviços administrativos. A amostra de guardas municipais é igual à população e contém, em sua maioria, agentes com no mínimo 8 anos de experiência.

Sob o ponto de vista dos varejistas, as variáveis com maior concordância a serem utilizadas na implantação de um CDU são o tamanho dos veículos e uso de tecnologia. Dado o perfil da amostra, varejistas do setor de gêneros alimentícios tendem a receber as entregas com uma frequência maior pois seus produtos são para consumo quase imediato. Assim, exige-se maior contato com as transportadoras a fim de evitar a falta de estoque. O tamanho dos veículos é uma variável importante porque veículos que transportam gêneros alimentícios e bebidas são os que possuem maior capacidade e, portanto, enfrentam rotineiramente problemas como falta de vagas para estacionamento

Sob o ponto de vista das transportadoras, tem-se essas mesmas variáveis dos varejistas com maior concordância, além do nível de serviço ao cliente e aumento de vagas para estacionamento. Tal fato indica que ambos agentes destacam a necessidade de

uso de veículos de carga menores e preferencialmente equipados com tecnologias como telefone celular e *palmtop* na realização da entrega de mercadorias no centro histórico. As transportadoras ainda demonstraram preocupação em melhorar o nível de serviço, pois afirmam que o intervalo de tempo permitido por lei para se realizar a entrega de mercadorias no centro é curto. Adicionado a isso, tem-se a dificuldade para encontrar locais de estacionamento adequados, o que força os motoristas a estacionarem longe dos estabelecimentos e trazerem a carga na mão (PEREIRA e TEIXEIRA, 2002) ou com uso de carrinhos ou, então, estacionarem próximo ao estabelecimento e realizar a entrega de forma muito rápida, quase sem contato com o cliente. Uma vez mais, explica-se a importância dessas variáveis pelo perfil da amostra, em que a maior parte da mercadoria transportada pertence ao setor de gêneros alimentícios e bebidas, ou seja, são produtos de consumo rápido e, conseqüentemente, alta frequência de entrega, no qual a falta impacta diretamente no nível de serviço. Esse resultado vai ao encontro aos 92% dos motoristas que afirmaram não existir quantidade suficiente de vagas para carga/descarga no centro e 80% que se disseram insatisfeitos com o horário permitido para entrega de mercadorias. Esses valores, no entanto, contrapõem os 57% de varejistas satisfeitos com a aplicação da lei atual sobre transporte de carga e 68% dos que afirmam receber entregas dentro do horário permitido. Tal fato demonstra que os varejistas não têm conhecimento total dos problemas que os motoristas enfrentam ao fazer entregas no centro de Ouro Preto ou, se o tem, não consideram que seja um problema de seu interesse, mas do governo (QUAK, 2008).

Para os residentes, as variáveis com maior nível de concordância foram o incentivo ao cumprimento da lei atual, nível de poluição do ar, tamanho dos veículos e abalo do acervo arquitetônico. O fato de os residentes estarem a favor do cumprimento da lei atual mostra que eles não conhecem de perto as dificuldades enfrentadas por varejistas e transportadoras no transporte de mercadorias, talvez pelo fato de a maioria deles morar fora do centro e não ter contato direto com a distribuição de mercadorias na região. Como as entregas são feitas prioritariamente no início da manhã, muitos residentes podem não se deparar com veículos de carga no centro realizando a carga/descarga (QUAK, 2008). Além disso, eles também concedem mais importância à qualidade de vida ao se preocuparem com a redução da poluição atmosférica e demonstram atenção com a conservação do patrimônio da cidade. Assim como os varejistas e transportadoras, os residentes também afirmam que o uso de veículos menores possa trazer benefícios no transporte de mercadorias. Os guardas municipais, varejistas e transportadoras também

citaram o uso de tecnologias como uma das variáveis mais importantes, além do uso de veículos leves e incentivo ao cumprimento da legislação, fato condizente com o profissional desse agente, que fiscaliza o cumprimento da lei e com o elevado tempo de experiência dos respondentes.

No que se refere ao uso do CDU como oportunidade de melhoria no transporte de carga, o fato de os varejistas afirmarem não possuir problemas de espaço para estoque, disposição de produtos e locomoção de clientes foi crucial para a discordância da maioria deles quando foram questionados sobre possibilidades de fornecimento de serviços de valor agregado no CDU. Entre varejistas do setor de gêneros alimentícios e vestuários, o rastreamento de produtos foi a atividade de valor agregado com maior aceitabilidade, respectivamente, 55% e 57 % para estes setores, no entanto, as demais atividades de valor agregado não foram bem avaliadas. Adicionado a isso, enquanto 91% dos residentes e 85% dos motoristas acreditam que um local de recebimento 24 horas de mercadorias poderia trazer melhorias no trânsito do centro da cidade, 67% dos varejistas não desejam contar com esse serviço, alegando não disponibilizar funcionários na loja em horário não comercial (exceto em alguns casos no período da manhã, no horário de restrição legal). Isso confirma o fato das janelas de tempo não coincidirem com o horário de funcionamento das lojas, fazendo com que os funcionários executem horas extras para receber as mercadorias (QUAK, 2008). Assim, devido à falta de interesse da maioria dos varejistas pelas atividades de valor agregado, a receita gerada com essas atividades dificilmente poderia ser utilizada como forma alternativa de subsídio de um CDU, pois isso demandaria a contratação de uma equipe maior e um consequente aumento dos gastos administrativos. Por outro lado, o uso do CDU como local intermediário para dividir a distribuição de mercadorias foi bem avaliado massivamente por todos os agentes: 95% dos varejistas; 96% das transportadoras e residentes; e 94% para guardas municipais. Diante disso, pode-se afirmar que, na visão dos quatro agentes, os critérios individuais e comuns mais relevantes na implantação de um CDU para atender aos varejistas do centro histórico de Ouro Preto são o tamanho dos veículos e uso de tecnologias para facilitar a comunicação. No entanto, enquanto aspectos negativos do transporte de mercadorias como poluição visual, insegurança para pedestres, congestionamento e depreciação do patrimônio são pontos de melhoria para residentes e guardas municipais, varejistas e transportadoras não se vêem afetados por estes impactos.

A análise fatorial mostrou que as variáveis se agruparam em fatores diferentes para varejistas e residentes. Na análise de todas as variáveis, varejistas agruparam seis

fatores: preocupação pela conservação do patrimônio histórico; nível de cooperação entre usuários; prosperidade local; percepção negativa do transporte de carga; custo e nível de poluição do ar e; estrutura. Porém, ao se analisar as variáveis comuns, foram gerados quatro fatores: o primeiro mantém-se com as mesmas variáveis e há: prosperidade local; percepção negativa do transporte de carga e produtividade. Já para os residentes foram gerados três fatores, a saber: preocupação pela conservação do patrimônio histórico; medida de qualidade do ar e efeitos do transporte de carga sobre a rede viária e prosperidade local. É possível verificar que, para ambos agentes, o fator mais importante é a conservação do patrimônio histórico, destacada no primeiro fator. Porém, enquanto varejistas ressaltam a necessidade de cooperação entre usuários ou prosperidade local como segundo fator mais importante, a população se preocupa mais com a qualidade do ar.

7. CONCLUSÕES

Para responder ao objetivo específico de caracterizar o CDU, a revisão de literatura mostrou que os objetivos de instalação de um CDU podem se enquadrar dois grupos: fatores de estrutura, e melhoria dos processos logísticos. Para atingir tais objetivos, nos CDUs são executadas as atividades logísticas básicas (transbordo, consolidação, elevação do fator de carga, *cross docking*, transporte e reabastecimento) e atividades de valor agregado, específicas para cada cliente e responsáveis pelo aumento da receita gerada nos CDUs. Quanto à forma de operação, os CDUs podem ser classificados em relação à área geográfica por ele atendida, ao tipo de produto manipulado, ao tipo de iniciativa e número de empresas que o operam, ao tempo de projeto e regime regulatório. Além disso, no seu processo de implantação, diferentes agentes podem intervir direta ou indiretamente, são eles: as autoridades públicas em todas as esferas; os profissionais ou empresas privadas como os fornecedores, transportadoras, varejistas e operadores de instalações de logística além de outros agentes que possuem interesse indireto no transporte urbano, a exemplo de órgãos voltados para a preservação ambiental e patrimonial. Por fim, apesar de não atuarem diretamente no transporte, residentes e turistas também recebem impactos do transporte de mercadorias.

Para atingir o segundo objetivo específico, a revisão de literatura proveu 22 critérios enquadrados em cinco dimensões (econômica, social, ambiental, técnica e histórica) a serem utilizados na implantação de um CDU. Tais critérios foram avaliados por agentes de logística urbana (varejistas, transportadoras, residentes e guardas municipais) de maneira a atender o terceiro objetivo específico. A divisão da distribuição de mercadorias em duas partes é bem avaliada por todos os agentes. Em relação à particularização do tipo e tamanho dos veículos que fazem a distribuição na última milha, os agentes são mais favoráveis ao uso de veículos menores, pois nem todos, a exemplo das transportadoras e varejistas, concordaram com o uso de veículos de propulsão alternativa. Isso indica que apesar dos objetivos de implantação de CDUs na Europa terem sido ampliados para uma visão sustentável (GONZALEZ-FELIU, 2008; CHWESIUK, KIJEWKA e IWAN, 2010, NOVAES, TAKEBAYASHI e BRIWSEMEISTER, 2015) com instalações operando veículos ecológicos, na cidade de Ouro Preto essa alternativa ainda não é vista como vantajosa social e economicamente. Além disso, o uso de

tecnologia mostrou-se favorável para três agentes (exceto residentes, que não avaliaram esta variável).

No que concerne ao objetivo geral de análise dos critérios de implantação de um CDU para atender ao centro da cidade de Ouro Preto, residentes e guardas municipais têm pontos de vista muito semelhantes, à exceção do uso CDU como forma de aumentar o número de vagas de estacionamento, gerar oportunidade de qualificação profissional e criar conflitos de responsabilidade pelas operações. Tal fato confirma a visão convergentes das autoridades públicas e impactados (QUAK, 2008; BALLANTYNE, LINDHOLM e, WHITEING, 2013; AFZAL e KIM, 2014), respectivamente, guardas municipais e residentes. Por outro lado, transportadoras e varejistas, mesmo fazendo parte do grupo de profissionais que atuam diretamente no transporte (QUAK, 2008; YANQIANG, 2014; BALLANTYNE, LINDHOLM e WHITEING, 2013; MDS TRANSMODAL LIMITED, 2012) apresentaram visões distintas entre si e em relação aos guardas municipais e residentes. Exceto pelas variáveis nível de poluição do ar e abalo do acervo arquitetônico, motoristas de veículos de carga e varejistas amenizaram a existência do impacto negativo decorrente do transporte de mercadorias, a exemplo do fato desse tipo de transporte ser um dos responsáveis pela poluição visual e sonora, pela criação de insegurança nos pedestres e contribuição para a depredação do patrimônio. Tal fato indica que essas variáveis não seriam decisivas para estes agentes. As variáveis que apresentaram a maior concordância entre todos os agentes foram: aumento do nível de serviço; prosperidade local; total de investimentos e custos; uso de tecnologias e tamanho do veículo, o que representa 22% do total de 22 variáveis. Portanto, estas cinco variáveis apresentam-se como critérios importantes para implantação de um CDU para atender ao centro histórico de Ouro Preto. A inclusão do tamanho do veículo entre essas variáveis indica que um dos principais objetivos do uso do CDU é bem visto pelo agentes: a redução do número de veículos de grande porte, neste caso específico, no centro histórico. Destaca-se que o cumprimento da legislação atual foi bem avaliado somente pelos residentes e guardas municipais, o que exhibe a insatisfação dos profissionais (varejistas e transportadoras) perante a lei e a necessidade de se pensar em alternativas para melhoria desse contentamento.

Ao se buscar os fatores a serem analisados na implantação de um CDU na visão dos varejistas e residentes, é vista alguma correlação entre eles. Na análise das variáveis comuns foram gerados quatro fatores para os varejistas (preocupação pela conservação do patrimônio histórico, prosperidade local; percepção negativa do transporte de carga e

produtividade) e três para os residentes (preocupação pela conservação do patrimônio histórico; medida de qualidade do ar e efeitos do transporte de carga sobre a rede viária e prosperidade local), com semelhanças entre três deles. O fator 1 dos varejistas correlacionou-se com o fator 1 dos residentes e tratava-se da preocupação pela preservação do patrimônio histórico. Também, o fator 2 dos varejistas correlacionou-se com o fator 2 dos residentes. No entanto, ao se considerar todas as variáveis para os varejistas, foram gerados seis fatores (preocupação pela conservação do patrimônio histórico; nível de cooperação entre usuários; prosperidade local; percepção negativa do transporte de carga; custo e nível de poluição do ar e; estrutura). Uma vez mais o fator 1 de cada uma das análises apresentou maior semelhança, além dos fatores 3 e 4 dos varejistas com os fatores 2 e 3 dos residentes, respectivamente.

Apesar da existência de correlações, a inclusão de um número maior ou menor de variáveis nos fatores indica que varejistas e residentes têm opiniões diferentes sobre os critérios para implantação de um CDU, o que também foi verificado na análise descritiva das variáveis. Essa conclusão foi tomada para apenas um par de agentes, no entanto esse fato ressalta a dificuldade de se manter a colaboração na cadeia, pois à medida que vão surgindo novos interesses, a tendência a se estabelecer fatores semelhantes é reduzida. Esse resultado salienta o quão complexo é satisfazer a necessidade de diferentes agentes, cada um com objetivos particulares (THOMPSON e TANIGUCHI, 2001; ANIGUCHI et al., 2003; VERLINDE, 2015). Por isso, é necessário encontrar um meio de adquirir eficiência operacional (transportadoras e varejistas), comercial (varejistas) e ambiental (todos os agentes). Isso pode ser iniciado com estudos partindo das variáveis e fatores comuns encontrados nessa pesquisa, a fim de que cada agente perceba as vantagens e desvantagens do uso do CDU e, com isso, um modelo operacional possa ser desenhado.

As análises permitem concluir que no caso da cidade de Ouro Preto o ideal seria a instalação inicial de um local de transbordo de mercadorias que forneça poucas atividades agregadas, como o transporte e entrega em domicílio (a atividade mais favorável na visão dos varejistas), pois a instalação de um CDU ainda não possui critérios que tenham pesos semelhantes para a maioria dos agentes de logística urbana da cidade. Pressupõe-se que a implantação de um projeto-piloto (BROWNE et al., 2005), por exemplo, com tempo determinado de operação, seria necessária para indicar aos agentes os pontos fortes e fracos do uso, *a priori*, de um ponto de transbordo e não de um CDU estruturado, pois os resultados da pesquisa não indicam uma necessidade de investimento em atividades agregadas para a distribuição de mercadorias no centro de Ouro Preto. O

aspecto mais importante é ter um local para fracionamento da carga, que pode ser realizado em uma área alocada pela Prefeitura, com segurança de acesso a todas as transportadoras que realizam entrega na cidade. Quanto à classificação, a instalação seria criada para atender especialmente o centro da cidade, podendo se estender no longo prazo (após outros estudos) para a cidade inteira e, inclusive, para a cidade vizinha de Mariana, que também é histórica e possui leis que restringem o tráfego de veículos de cargas (como no exemplo do CDU que atende as cidades históricas de Bristol e Bath). Uma questão que merece atenção refere-se ao tipo de iniciativa, pois conforme consulta à lei Nº 11.079 de 30 de dezembro de 2004 que institui normas gerais para licitação e contratação de PPPs, é vedada, entre outros fatores, a celebração de contrato de PPP inferior a R\$ 20.000.000,00 e cujo período de prestação seja inferior a cinco anos. Isto significa que, se houver viabilidade de financiamento de um local de transbordo via PPP, essas e outras regras devem ser cumpridas. No entanto, independente de se aplicar uma PPP ou não, sugere-se que o local de transbordo contenha veículos de menor porte que possam ser utilizados pelas transportadoras que fazem entrega na cidade, em troca da maior facilidade na entrega e da possibilidade de compartilhamento de mercadorias com de diferentes clientes. Por fim, por lei, a arrecadação monetária oriunda das multas de trânsito não poderia ser utilizada como subsídio auxiliar para a manutenção desse local. Logo, um ponto que merece atenção é a determinação da forma de subsídio da instalação.

A implantação do local de transbordo pode ocasionar aumento de empregos na região, visto que a entrega parcelada poderia ser realizada por parceiros que moram no entorno da cidade. Diante de tais fatos, é possível incluir ações de política pública de transporte e debates envolvendo os empresários da região, transportadoras que fazem entregas nas áreas restritas, agentes de trânsito e população.

Embora a pesquisa tenha contribuído para uma avaliação dos fatores de implantação de um CDU para atender aos varejistas do centro histórico de Ouro Preto, existem algumas limitações, a saber:

- Por ser uma pesquisa de campo, onde se busca a percepção dos indivíduos com relação a uma determinada afirmação, o uso da escala de *Likert* de cinco pontos pode não revelar, com exatidão, a opinião de cada entrevistado de forma diferente em relação a outros. Para uma mesma questão, um indivíduo pode atribuir uma nota 4, enquanto o outro pode atribuir 5. Para compensar, diversas análises estatísticas foram realizadas, e o cruzamento dessas análises revelou robustez dos dados.

- O número de questionários aplicados às transportadoras inviabilizou a adequação da AF. Embora os motoristas tenham sido interrogados nos diversos pontos do centro, de forma homogênea, o número de apenas 46 transportadoras limita uma generalização dos resultados. Adicionado a isso, o desconhecimento da população de transportadoras não permitiu afirmar que os dados deste agente representam uma variabilidade amostral da cidade. Para compensar o número reduzido de questionários, foram utilizadas diversas "opiniões" dos motoristas ao longo das análises, o que contribuiu para uma melhor conclusão.

Conclui-se que a dificuldade na distribuição de mercadorias no centro histórico de Ouro Preto deve ser assumida como um ponto de melhoria pelas autoridades da cidade pois, apesar de não existir crise de abastecimento, o curto intervalo disponível para entrega de mercadorias traz consequências negativas para o comércio, transportadoras e ainda dificulta o trabalho dos guardas municipais. Portanto, o governo deve dar maior atenção à distribuição de carga e à possibilidade de introdução de um ou mais pontos de transbordo tal como aponta esta pesquisa e o relatório de um projeto-auxílio à elaboração do plano de mobilidade da cidade.

Percebe-se que o poder público deveria ouvir a opinião principalmente das empresas dos setores de vestuário e gêneros alimentícios, predominantes na região central de Ouro Preto e responsáveis pelo maior volume e frequência de carga recebida. A opinião dessas empresas auxiliaria, também, na melhoria de infraestrutura urbana de recebimento de carga, na atualização das regras para acesso de veículos de carga ao centro e na eliminação das externalidades.

Espera-se que os resultados apresentados possam ser utilizados como base de futuras discussões sobre a elaboração do planejamento de logística urbana no centro histórico de Ouro Preto. Como trabalho futuro, ressalta-se o aumento da amostra de transportadoras e a execução desta pesquisa em outras cidades históricas do Brasil.

REFERÊNCIAS

- AFZAL, M. K. e KIM, Y. J. Demand Determinants for Urban Freight Consolidation Center: Case Study Korea. **International Journal of Transportation** .v. 2, n. 2, p.89-108, 2014.
- AGREBI, M.; ABED, M; OMRI, M.N. Urban Distribution Centers' Location Selection's Problem: A survey. In: IEEE International Conference on Advanced Logistics and Transport (ICALT), 4, p. 246-251, 2015.
- ALBERTON, A.; COSTA JÚNIOR, N. C. A.Meio Ambiente e Desempenho Econômico-Financeiro: Benefícios dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs) e o Impacto da ISO 14001 nas Empresas Brasileiras. **RAC-Eletrônica**, v.1, n 2, mai./ago., p. 153-171, 2007.
- ALLEN, J. et al. The Role of Urban Consolidation Centres in Sustainable Freight Transport. **Transport Reviews**, v. 32, n. 4, p. 473-490, Jul. 2012.
- ALLEN, J., THORNE, G., e BROWNE, M. **Good practice guide on urban**. BESTUFS, Zoetermeer, The Netherlands, 2007.
- ALVES, Z M.M.B.; SILVA, M.H.G.F.D. Análise qualitativa de dados de entrevistas: uma proposta. **PAIDEIA. FFCLRP- USP. Ribeirão Preto**, 2, fev-jul, p. 61-69; 1992.
- ANAND, N.; VAN DUIN, J.R.; TAVASSZY, L.A. **GenCLOn: An Ontology of City Logistics**. Expert Systems with Applications, v. 39, p. 11944-11960, Nov. 2012.
- ANDRÉ, M. E. D. A. Texto, contexto e significado: algumas questões na análise de dados qualitativos. **Cadernos de Pesquisa**, (45), p. 66-71, 1983.
- ANDERSON, S.; ALLEN, J.; BROWNE, M. Urban logistics: How can it meet policy makers' sustainability objectives? **Journal of Transport Geography**, v.13, n.1, p.71-81, 2005.
- ATKINSON, A. C., RIANI, M., & CERIOLI, A. **Exploring multivariate data with forward research**. New York, NY: Springer, 2004.
- AWASTHI, A.; CHAUHAN, S.S. A hybrid approach integrating Affinity Diagram, AHP and fuzzy TOPSIS for sustainable city logistics planning. **Applied Mathematical Modelling**, 36, p. 573-584, 2012.
- AZEVEDO, F.S.; PATRÍCIO, J. Vibrações ambientes: critérios de dados e de incomodidade. Atualidades e perspectivas futuras. **Tecni Acústica**, La Rioja, 2001.
- BALLANTYNE, E., LINDHOLM, M., WHITEING, A. A comparative study of urban freight transport planning: addressing stakeholder needs. **Journal of Transport Geography**, 32, p. 93-101, 2013.
- BANZATO, E. **Tecnologia da Informação aplicada à logística**. São Paulo: IMAM, 2005.
- BARRETT, P. Factor ccomparison: an examination of three methods. **Person. Individ. Diff.** ,v. 7, n. 3, p. 327-340. 1986.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- BJERKAN K.Y., SUND, A. B.; NORDTOMME, M.E. Stakeholder responses to measures for green and efficient urban freight. **Research in Transportation Business and Management (RTBM)**, 11, p. 32-42, 2014.
- BJERKAN, K.Y., SUND, A.B., NORDTOMME, M.E. (2014). Stakeholder responses to measures green and efficient urban freight. **Research in Transportation Business & Management**, v.11, p. 32-42, 2014.
- BJORKLUND, M.; GUSTAFSSON, S. Toward sustainability with the coordinated freight distribution of municipal goods. **Journal of Cleaner Production**, v. 98, p. 194-204, 2015.
- BOUDOUIN, D. Les espaces logistiques urbains (guide méthodologique). Paris: La Documentation française - Transports, recherche, 2006.
- BRANSKI, R.M.O papel da Tecnologia de Informação no processo logístico: estudo de casos com operadores logísticos. 272f. Tese de doutorado (Engenharia de Produção) - Escola Politécnica- Universidade de São Paulo, USP, 2008.

- BRASILEIRO, L.A.; ASCENÇÃO, C.F.; ROSIN, T.A. 2015. **Dimensionamento de estacionamento para veículos de carga e descarga**. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v.17, n.3, 2015.
- BROWNE M.; WOODBURN, J e ALLEN, J. Evaluating the potential for urban consolidation centres. **European Transport**, London, v. 35; p. 46-63; 2007.
- BROWNE, M. et al. **Urban freight consolidation centres**. Report for Department for Transport. London: University of Westminster- Department for Transport, 2005.
- BROWNE, M.; ALLEN, J.; LEONARDI, J. Evaluating the use of an urban consolidation centre and electric vehicles in central London. **IATSS**, v.35, n. 1, p. 1-6, 2011.
- BUBEL, D.; SZYMCZYK, K. The SmartFreight project as a superior way to cope with congestion and environmental negative externalities in urban areas. The Second International Conference Green Cities - Green Logistics for Greener Cities. **Transportation Research Procedia** 16, p. 25-34, 2016.
- CAMPBELL, J.; MACPHAIL, L.; CORNELIS, G. **Freight Consolidation Centre Study**. Final Report. Scott Wilson Ltd. for South East Scotland Transport Partnership, Edinburgh, Scotland, 2010.
- CANHOTA, C. Qual a importância do estudo piloto? In: SILVA, E. E. (Org.). Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica. Lisboa: APMCG. p.69-72. 2008.
- CHOAY, F. **Alegoria do Patrimônio**. Ed. Jul. 2010. Lisboa: Edições 70, Coleção Arte & Comunicação, 2010, 308p.
- CHWESIUK, K.; KIJEWSKA, K.; IWAN, S. Urban consolidation centres for medium-size touristic cities in the Westpomeranian Region of Poland. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v. 2, p. 6264–6273, 2010.
- COCHRAN, W. **Sampling Techniques** (2^a ed.), Boston: John Wiley & Sons, 1985.
- COMISSÃO EUROPEIA *Good practice in freight transport*. A sourcebook. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2000. ISBN 92-828-4147-2 © European Communities, 2000. Printed in Belgium.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. Métodos de pesquisa em administração, 7^a ed. Porto Alegre: Bookman, 640p, 2003.
- CORREIA, V.A.; OLIVEIRA, L.K. de; MATEUS, G.R. **Perspectivas para a melhoria da distribuição urbana de mercadorias**. In Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 24, 2010, Salvador. Anais...Salvador, ANPET, 2010.
- CORTINA, J. M. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. **Journal of Applied Psychology**, 78(1), p. 98-104, 1993.
- CRAINIC, T. G., GENDREAU, M.; POTVIN, J.Y. Intelligent freight-transportation systems: assessment and the contribution of operations research. **Transportation Research Part C**, v. 17, p. 541-557, 2009.
- CRAINIC, T.G., RICCIARDI, N., STORCHI, G. Advanced freight transportation systems for congested urban areas. **Transportation Research Part C**, v. 12, p. 119–137, 2004.
- DABLANC, L. et al. Best Practices in Urban Freight Management: Lessons from an International Survey. Transportation Research Record: **Journal of the Transportation Research Board**, 2379, p. 29-38, 2013.
- DABLANC, L. Freight Transport, A Key for the New Urban Economy, Report for the World Bank as part of the initiative Freight Transport for Development: a Policy Toolkit, Jul. 52p. 2009.
- DABLANC, L. Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize. **Transportation Research part A**, v. 41, p. 280-285, 2007.
- DALMAU, R.G.; ANTÓN, F. R. Nuevo Concepto de Plataforma logística Urbana. In: Congresso de Ingeniería Del Transporte, 5, 2002, Barcelona. Anais...Barcelona: CIT, 2002.
- DELAMARE, Alcibiades. *Villa Rica*. São Paulo: Nacional, 1935.
- DEMIR, E.; BEKTAS, T; LAPORTE, G. The bi-objective Pollution-Routing Problem. *European Journal of Operational Research*, v. 232, n. 3, p.464-478, 2014.
- DENZIN, N. **The research act: a theoretical introduction to sociological methods**. (2a ed). New York: Mc Graw-Hill, 1978.

- DUTRA; N. G. S. **Enfoque de “City Logistics” na Distribuição Urbana de Encomendas**, 212f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2004.
- ELKINGTON, J. Triple bottom line revolution: reporting for the third millennium. **Australian CPA**, v. 69, p. 75, 1994.
- FACCIO, M.; GAMBERI, M. New City Logistics Paradigm: From the “Last Mile” to the “Last 50 Miles” Sustainable Distribution. **Sustainability**, v.7, p. 14873-14894, 2015.
- FAURE, L.; BURLAT, P.; MARQUÈS, G. Evaluate the viability of Urban Consolidation Centre with regards to urban morphology. **Transportation Research Procedia**, v. 12, p. 348 – 356, 2016.
- FÁVERO, L.P.; et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FERNANDES, J.A.V. Manual de reabilitação, um instrumento de salvaguarda do patrimônio urbano: uma proposta para Sines. 160f. Dissertação (Mestrado integrado em Arquitetura). Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Coimbra, 2013.
- FIGUEIREDO FILHO, D. B. e SILVA JÚNIOR, J. A. **Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial**. Opinião Pública, Campinas, v. 16, n. 1, p. 160-185, Jun., 2010.
- FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. 1. ed. – 6. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010.
- FIGUEIREDO, N. M. A. **Método e Metodologia na Pesquisa Científica**. São Paulo: Difusão Editora, 2004. 247p.
- FORZA, C. Survey research in operations management: a process based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v.22, n.2, p.152-194, 2002.
- GEORGE, D.; MALLERY, P. **SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference**. 11.0 update (fourth ed.). Boston: Allyn & Bacon. 2003
- GIL, A C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIULIANO et al. **Synthesis of Freight Research in Urban Transportation Planning**. National Cooperative Freight Research Program- NCFRP, Report 23, v. 36, n.5, Washington DC, 2013.
- GONÇALVES, D. I. F. Pesquisas de marketing pela internet: As percepções sob a ótica dos entrevistados. **Revista de Administração Mackenzie**, V. 9, N. 7, Nov/Dez 2008.
- GONZALEZ-FELIU, J. Freight distribution systems with cross docking: a multidisciplinary analysis, **Journal of the Transportation Research Forum**, v. 51, n. 1, p. 93-109, 2012.
- GONZALEZ-FELIU, J. e GRAU, S. Is urban logistics pooling viable? A multistakeholder multicriteria analysis. In: Congreso Internacional de Transport. La Nueva ordenación del mercado de transporte. **Anais...**, España: p.1-19. Oct. 2012.
- GONZALEZ-FELIU, J. **Models and methods for the City Logistics - The Two- Echelon Vehicle Routing Problem**, Monographie de Thèse, Politecnico di Torino, Turin, Itália, 2008.
- GONZALEZ-FELIU, J.; SEMET, F.; ROUTHIER, J.L. (Eds). **Sustainable Urban Logistics: Concepts, Methods and Information Systems**. Heidelberg: Springer, 2014.
- HAIR JÚNIOR, F.J. et al. **Análise Multivariada de dados**. Trad. Adonai Schlup Sant' Anna e Anselmo Chaves Neto. 5. ed.- Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HARMAN, H.H. **Modern factor analysis (3rd ed. revised)**. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1976.
- HENRIOT, F. et al. **Méthodologie d'évaluation des innovations en matière de logistique urbaine**. PREDIT GO5, Jul. 2008,
- HUSCHEBECK, M.; ALLEN, J. **BESTUFS Policy and research recommendations I. Urban consolidation centres: Last mile solutions**. Best Urban Freight Solution II- BESTUFS II. Delivery D. 1.1, Brussels, 2005.

- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 Abr. 2016.
- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Minas Gerais, Ouro Preto**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=314610>. Acesso em: 07 ago. 2016.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. Disponível em: globo.com/pa4wEq. Acesso em: 08 ago. 2016.
- IPHAN. **Mobilidade e acessibilidade urbana em centros históricos**. Org. Sandra Bernardes Ribeiro. Brasília, DF: IPHAN, 2014. 120 p.
- JANJEVIC et al. Strategic scenarios for sustainable urban distribution in the Brussels capital region using urban consolidation centres. **Transportation Research Procedia**, v. 12, p. 598 – 612, 2016.
- KIN, B. et al. Is there life after subsidy for an urban consolidation centre? An investigation of the total costs and benefits of a privately initiated concept. **Transportation Research Procedia**, 12: 357–369, 2016.
- KLINE, P. **An easy guide to factor analysis**. New York, NY: Routledge, 1994.
- KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**, 7 ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora, 1999.
- LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; ELLRAM, L. M. **Fundamentals of Logistics Management**. Boston: McGraw-Hill, 1998.
- LAROS, J.A. O uso da análise fatorial: algumas diretrizes para pesquisadores. Em: L. Pasquali (Org.), **Análise fatorial para pesquisadores**. Petrópolis: **Vozes**, 2004.
- LAURINDO, F. J. B.; ROTONDARO, R. G. **Gestão integrada de processos e da tecnologia da informação**. 1 Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LEBEAU, P; MACHARIS, C; MIERLO, J.V.; MAES; G. Implementing electric vehicles in urban distribution: A discrete event simulation. **World Electric Vehicle Journal**, v. 6, 2013.
- LIN, J. Q.; CHEN, K.; KAWAMURA, K. Sustainability SI: Logistics Cost and Environmental Impact Analyses of Urban Delivery Consolidation Strategies. **Networks and Spatial Economics**, p. 227-253, Abr. 2016.
- LINDHOLM, M. A sustainable perspective on urban freight transport: Factors affecting local authorities in the planning procedures. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 2(3), p. 6205-6216, 2010.
- MACARIO, R.; GALELO, A.; MARTINS, P.M. Business models in urban logistics. **Ingeniería & Desarrollo**. Universidad del Norte, v. 24, p. 77-96, 2008.
- MACHADO, L.C.R. Estudos de mobilidade urbana: a avaliação com foco logístico e suas implicações. **Revista de Engenharia e Tecnologia**. v. 6, n. 3, dez, p. 80-94, 2014.
- MARCUCCI, E.; DANIELIS, R. The potential demand for a urban freight consolidation centre. **Transportation**, v. 35, p.269-284, 2008.
- MAROCO, J. **Análise estatística com utilização do SPSS**. 3. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2007.
- MAROTTI, J. et al. Amostragem em pesquisa clínica: tamanho da amostra, **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. Mai-Ago; 20, (2), p. 186-194, 2008.
- MDS TRANSMODAL LIMITED. **DG MOVE European Commission: Study on Urban Freight Transport**, Final Report. MDS Transmodal Limited, Chester, United Kingdom, 2012.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). **Implementação de ações em áreas urbanas centrais e cidades históricas**. Brasília- DF: IPHAN: Ministério das Cidades, 2011, 252p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Qualidade do ar**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar>. Acesso em: 28. Abr, 2016.
- MIRANDA, C.A.C. **Re-habitar o centro histórico: o caso de Palmela**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Universidade de Lisboa, Faculdade de Arquitetura, Lisboa, 2013, 160f.
- MUÑUZURI, J. et al. Solutions applicable by local administrations for urban logistics improvement. **Cities**, v. 22, n. 1, p. 15-28, 2005.

- NEMOTO, T. Area-wide inter-carrier consolidation of freight in urban areas. **Transport Logistics**, 1(2), 87–101, 1997.
- NORDTOMME, M. E.; BJERKAN, K. Y.; SUND, A. B. Barriers to urban freight policy implementation: The case of urban consolidation center in Oslo. **Transport Policy**, v. 44, p.179-186, 2015.
- NOVAES, A.G.N.; TAKEBAYASHI, F. BRIESEMEISTER, R. Cross docking em centros logísticos de distribuição urbana: considerações sobre operação e modelagem. **Transportes**, v. 23, n. 1, p. 47-58, 2015.
- OCDE - **Organisation for Economic Co-operation and Development** Delivering the Goods, 21st Century Challenges to Urban Goods Transport, 2003.
- OGDEN, K.W. **Urban Goods Movement: A Guide to Policy and Planning**. Ashgate, Aldershot, 1992.
- OLIVEIRA, T.M.V. Amostragem não probabilística: adequação de situações para uso e limitações de amostras por conveniência, julgamento e cotas. **Rev Adm On Line**, jul/ago/set.; 2(3), 2001.
- OLIVEIRA, F. V. Capacidade de carga em cidades históricas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*. v.4, n.1, p. 61-75, abr. 2010.
- OLIVEIRA, G. F. **Percepção dos agentes envolvidos na logística urbana em Belo Horizonte: um estudo exploratório** Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 112 f. 2015.
- OLIVEIRA, L.K.; CORREIA, V.A. Proposta metodológica para avaliação dos benefícios de um centro de distribuição urbano para mitigação dos problemas de logística urbana. **Journal of Transport Literature**, v. 8, n. 4, p. 109-145, Oct. 2014. OLIVEIRA, G.F.; OLIVEIRA, L.K. Stakeholder's perceptions of city logistics: An exploratory study in Brazil. *Transportation Research Procedia*, v. 12, p. 339 – 347, 2016. OLSSON, J. e WOXENIUS, J. Localisation of freight consolidation centres serving small road hauliers. **Journal of Transport Geography**, v. 34, p.25-33, 2014.
- ÖSTERLE, I; ADITJANDRA, P.T.; GREY, C.V.G.; ZUNDER, T.H. The role of a structured stakeholder consultation process within the establishment of a sustainable urban supply chain. **Supply Chain Management: An International Journal**. v. 20, n. 3, p. 284 –299, 2015.
- PADDEU et al. Reduced urban traffic and emissions within urban consolidation centre schemes: The case of Bristol. **Transportation Research Procedia**, v.3, p. 508-517, 2014.
- PANERO, M., SHIN, H., LOPEZ, D., J. D. et al. **Urban Distribution Centre a means to reducing freight vehicle miles traveled**. Final report. New York. 2011.
- PEREIRA, M. e TEIXEIRA, J. A. Logística urbana: conceito inovador na gestão dos fluxos de bens e serviços. **Geo Inova**, v. 5, 2002, p. 168-185.
- QUAK, H. **Sustainability of urban freight transport: Retail Distribution and Local Regulations in cities**. ERIM Phd. Series Research in Management. N. 124, 2008, TRAIL Research School, The Netherlands.
- QUAK, H., N. NESTEROVA; T. ROOIJEN. Possibilities and barriers for using electric-powered vehicles in city logistics practice. *Transportation Research Procedia*. v.12, p. 157 – 169, 2016.
- RABL, A.; ETRE, N. **An estimate of regional and global O3 damage from precursors Nox and VOC emissions**. *Environment International*, 24(8), p.835-850, 1998.
- RACIOPPI, Vicente de Andrade. **Estudantes do Rio Grande do Sul em Ouro Preto**. Belo Horizonte: Typ. Castro, 1940.
- RAO et al. Location selection of city logistics centers under sustainability. **Transportation Research Part D**, 36, p. 29–44, 2015.
- RESENDE; L.M. **Análise do risco de danos por vibração mecânica nos monumentos setecentistas do Caminho Tronco de Ouro Preto**. 2011. 136f. Dissertação (Pós Graduação em Engenharia de Materiais), Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.
- REYS, A.C.; LAMA, E.A.; DEHIRA, L.K. Monumentos da cidade de São Paulo: formas de alteração e conservação. **Revista CPC**, São Paulo, n. 5, p. 93-122, nov. 2007/abr. 2008.
- REZENDE, D. A. Tecnologia Evolução da Tecnologia da Informação nos Últimos 45 Anos: Evolução nos sistemas de gerenciamento da informação e no perfil profissional área e no perfil do profissional da área consolidou a TI como importante ferramenta de gestão. **Revista Fae Business**, n .4, dez. 2002.

RHODES, S.S. et al. NCFRP Report 14: **Guidebook for Understanding Urban Goods Movement**. Washington, DC: Transportation Research Board. 2012.

RUSSO, F.; MUSOLINO, G; TRECOZZI, M.R. A system of models for the assessment of an urban distribution center in a city logistic plan. **Transactions on The Built Environment**, v.130, 2013.

RUSSO, F.; COMI, A., A classification of city logistics measures and connected impacts. The Sixth International Conference on City Logistics. **Procedia Social and Behavioral Sciences** 2, p. 6355–6365, 2010.

SEBRAE. Critérios de Classificação de Empresas: EI – ME – EPP. 2013. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vedtexto=4154>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

SILVA, A.L.C. et al. Produtos do intemperismo e avaliação do nível de deterioração em rochas ornamentais da Fortaleza de Santa Cruz (Niterói, RJ). **Rev. Tamoios**, São Gonçalo, Rio de Janeiro, ano 08, n. 1, p. 52-67, jul/dez. 2012.

SILVA, R. M. da. **Proposta de uma estrutura de indicadores de desempenho a ser utilizada na governança de plataformas logísticas**. 2013. 449f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, 2013.

SIMONI, M. D. et al. **Introducing competition in urban consolidation centre freight allocation modelling**. TRB. In.: 94th Annual Meeting Transportation Research Board. Washington, USA, January 2015.

STATHOPOULOS, A.; VALERIA, E.; MARCUCCIB, E. Stakeholder reactions to urban freight policy innovation. **Journal of Transport Geography**, v. 22, n. 1, p. 34-45, 2012.

SUCCESS. Sustainable Urban Consolidation CentrES for conStruction. Disponível em: <http://www.list.lu/en/project/success/>. Acesso em: 03 ago. 2016.

TABACHNICK, B.; FIDELL, L. **Using multivariate analysis**. Needham Heights: Allyn & Bacon, 2007.

TAKEBAYASHI, F. **Um modelo de localização-roteirização de instalações de transferência para distribuição de carga urbana baseado no método de cluster-first route-second**. 2015. 180f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Logísticos). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

TANIGUCHI, E. et al. **City Logistics- Network Modelling and Intelligent Transport Systems**. Pergamon, Oxford, 2001.

TANIGUCHI, E.; THOMPSON, R G.; YAMADA, T. Predicting the effects of city logistics schemes. **Transport Reviews**, v. 23, n. 4, p. 489-515, 2003.

TANIGUCHI, E; THOMPSON, R.G. **City Logistics: mapping the future**. Ed. Boca Raton: CRC Press, 2015, p.1-12.

TANIGUCHI, E; THOMPSON, R.G. Introduction. In: TANIGUCHI, E; THOMPSON, R.G. (Org.) **City Logistics Mapping The Future**. 1a. Ed. Boca Raton: CRC Press, 2001. p. 1 - 12.

THOMPSON, R. G. **AusLink green paper submission, Freight and Logistics Group**, Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Melbourne, Feb. 2003.

THOMPSON, R. G.; TANIGUCHI, E. City Logistics and Freight Transport. In A. M. Brewer, K. Button and D. A. Hensher (eds), **Handbook of Logistics and Supply Chain Management** (Oxford: Elsevier), p. 393-404, 2001.

TRANSPORT FOR LONDON. London Construction Consolidation Centre. Final Suport. Apr.-Oct. 2008.

TRENTINI, A.; GONZALEZ-FELIU, J.; MALHÉNÉ, N. **Developing urban logistics spaces: UCC and PLS in South-Western Europe**. 2015.

TRIANAFYLLOU, M. K.; CHERRETT, T.; BROWNE, M. Urban Freight Consolidation Centers Case Study in the UK Retail Sector. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation**, n. 2411, Transportation Research Board of the National Academies, Washington D.C., p.34-44, 2014.

VAN BINSBERGEN, A.; VISSER, J. **Innovation steps towards efficient goods distribution systems for urban areas**. Ph.D. thesis, Delft University of Technology, Delft, 2001.

- VAN DER DONK, M. H. M. **Critical design variables of a freight consolidation centre**. Faculty of TPM, Delft University of Technology, Netherlands, 2015.
- VAN DUIN, J.H.R.; VAN DAM, T.T., WIEGMANS, B.; TAVASSZY, L.A. Understanding Financial Viability of Urban Consolidation Centres: Regent Street (London), Bristol/Bath & Nijmegen. **Transportation Research Procedia**, v, 16, p.61-80, 2016.
- VAN ROOIJEN, T e QUAK, H. **Binnenstadservice.nl: a new type of urban consolidation centre**. Association for European Transport and Contributors, 2009.
- VAN ROOIJEN, T. e QUAK, H. Local impacts of a new urban consolidation centre: the case of Binnenstadservice. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v. 2, n. 3; p.5967-5979; 2010.
- VERLINDE, S. **Promising but challenging urban freight transport solutions**. Vrije Universiteit Brussel, Faculty of Economics, Social and Political Sciences and Solvay Business School. 2015.
- VERLINDE, S., MACHARIS, S. e WITLOX, F. How to consolidate urban flows of goods without setting up an urban consolidation centre? **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v.39, p. 687-701, 2012.
- VILELA et al. Transporte urbano de cargas: reflexões à luz da geografia dos transportes. **Revista Eletrônica de Geografia**, v.5, n.14, p. 103-120, out. 2013.
- VILLASCHI, J.N.S. **Hermenêutica do patrimônio e apropriação do território em Ouro Preto-MG**, 294f. Tese de Doutorado (Geografia Humana) - Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2014.
- VILLE, S., GONZALEZ-FELIU, J., e DABLANC, L. **The limits of public policy intervention in urban logistics**: The case of Vicenza (Italy) and lessons for other European cities. In: World Conference on Transport Research, 12, Lisbon , 2010. Lisbon: Jul. 2010.
- WANK, C.; LAU, H.C.; LIM, Y.F. A Rolling Horizon Auction Mechanism and Virtual Pricing of Shipping Capacity for Urban Consolidation Centers. **Computational Logistics: 6th International Conference, ICCL**. Delft, The Netherlands, 23-25, 2015.
- WANKE, P. **Uma revisão dos programas de resposta rápida**: ECR, CRP, VMI, CPFR, JIT II. COPPEAD, Rio de Janeiro. 2004.
- WOLPERT, S.; REUTER, C. Status Quo of City Logistics in Scientific Literature: A Systematic Literature Review. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**. v. 2269, p.110-116, jan. 2012.
- WRAP (2011) **Using Construction Consolidation Centres to Reduce Construction Waste and Carbon Emissions**. Waste and Resources Action Programme (WRAP). Disponível em: <http://www.wrap.org.uk/content/construction-consolidation-centres>. Acesso em: 03 jan. 2016.
- YANG, L. et al. Urban Distribution Mode Selection under Low Carbon Economy: A Case Study of Guangzhou City. **Sustainability**, v. 8, n. 67, p. 1-22, 2016.
- YANQIANG, M. A. **City Logistics in China**: An Empirical Study from An Emerging-Market- Economy Country. 2014. 217p. Thesis. Technische Universität Darmstadt, Section Supply Chain- and Network Management, Department of Laws and Economics, Darmstadt, German, 2014.
- YONG, A.G. PEARCE,S. A Beginner's Guide to Factor Analysis: Focusing on Exploratory Factor Analysis. **Tutorials in Quantitative Methods for Psychology** v. 9, 2, p. 79-94, 2013.
- ZARINATO, S.H. A mobilidade nas cidades históricas e a proteção do patrimônio cultural. **Revista Eletrônica de Turismo Cultural**. v. 2, n. 2. Set. 2008.
- ZHOU, Y. WANG, X. Decision- Making for developing Urban Freight Consolidation Centers: analysis with experimental economics. **Journal of Transportation Engineering**. v. 140, n.2, 2014.
- ZIJLSTRA, W. P., VAN DER ARK, L. A., SIJTSMA, K. Discordancy Tests for Outlier Detection in Multi-Item Questionnaires. **Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences**, 9(2), 69–77, 2013.
- ZUNDER, T. e MARINOV, M. Urban freight concepts and practice : would a traditional UCC scheme work? In: **Transport Problems: International Conference**, 2, v. 6. n. 1. 2011, Katowice and Kraków, Poland: Silesian University of Technology, 2011.

APÉNDICES

APÊNDICE A: Tabela 24- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU para os varejistas conforme o cargo dos respondentes

Variável	Cargo	Mín	Moda	Máx	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil
1- NIVPOLAR	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	3,00
	Estratégico	1	1	4	1,00	1,00	2,00
	Operacional	1	1	3	1,00	1,00	2,00
2- NIVPOLVI	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	2,00	4,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,50	4,00
	Operacional	1	1	5	1,00	2,00	3,75
3- VEICALTE	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	3,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	2,00	3,00
	Operacional	1	1	5	1,00	1,00	2,00
4- CUMPLEG	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	4,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,50	4,00
	Operacional	1	1	5	1,00	1,00	2,75
5-NIVSERC	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	2,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,00	2,00
	Operacional	1	1	5	1,00	1,00	2,00
6- PROSPLOC	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	2,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,00	2,75
	Operacional	1	1	5	1,00	1,00	1,75
7-INVCUS	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	2,00
	Estratégico	1	1	3	1,00	1,00	1,75
	Operacional	1	1	5	1,00	1,00	2,00
8-DIVCUST	Sócio proprietário	1	1a	5	1,00	2,50	5,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,00	3,00
	Operacional	1	1	5	1,00	2,00	4,00
9- INSEGUR	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	2,00	4,25
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,00	4,75
	Operacional	1	1	5	1,00	2,00	5,00
10- NUMVGE	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	2,25
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,00	2,00
	Operacional	1	1	5	1,00	1,00	2,00
11- CONGES	Sócio proprietário	1	2	5	2,00	3,00	5,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	2,50	5,00
	Operacional	1	1	5	1,00	2,00	4,00
12- QUALPROF	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	2,00	3,25
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,00	3,75
	Operacional	1	1	5	1,00	1,00	2,00
13- NIVPOLSON	Sócio proprietário	1	4	5	2,00	3,00	4,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	2,00	4,75
	Operacional	1	1	5	1,00	2,00	4,00
14-USOTECN	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	2,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,00	1,00

	Operacional	1	1	2	1,00	1,00	1,00
15-CAPMAXV	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	3,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,50	3,00
	Operacional	1	1	5	1,00	2,00	4,00
16- TAMVEIC	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	1,00
	Estratégico	1	1	4	1,00	1,00	1,00
	Operacional	1	1	3	1,00	1,00	1,75
18-OBRIGA	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	2,00	5,00
	Estratégico	1	5	5	1,00	2,50	5,00
	Operacional	1	1	5	1,00	2,00	5,00
19-RESPOPER	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	3,00
	Estratégico	1	1a	5	1,00	2,00	2,00
	Operacional	1	1	5	1,00	1,00	2,00
20-CONFINF	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,00	3,00
	Estratégico	1	1	4	1,00	1,00	2,00
	Operacional	1	1	5	1,00	2,00	2,00
21-PARCERIA	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	2,00	5,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	1,00	2,75
	Operacional	1	1	5	1,00	1,00	3,00
22- ABALO	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	1,50	3,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	2,00	3,00
	Operacional	1	1a	5	1,00	2,00	2,00
23- DEPPAT	Sócio proprietário	1	1	5	1,00	2,00	4,00
	Estratégico	1	1	5	1,00	2,00	4,75
	Operacional	1	1	5	1,00	1,00	2,00

APÊNDICE B: Tabela 25- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme responsável pela entrega de mercadorias

Variável	Responsável pela entrega de mercadoria	Mín	Moda	Máx	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
1- NIVPOLAR	Transportadora	1	1	5	1	1	2
	Transporte próprio	1	1	4	1	1	2
	Variado	1	1	3	1	2	2
2- NIVPOLVI	Transportadora	1	1	5	1	2	4
	Transporte próprio	1	1	5	1	2	4
	Variado	1	1	5	1	2	4
3- VEICALTE	Transportadora	1	1	5	1	2	3
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	5
	Variado	1	1	5	1	2	2
4- CUMPLEG	Transportadora	1	1	5	1	1	4
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	4
	Variado	1	1	5	1	1	2
5-NIVSERC	Transportadora	1	1	5	1	1	2
	Transporte próprio	1	1	1	1	1	1
	Variado	1	1	3	1	1	2
6- PROSPLOC	Transportadora	1	1	5	1	1	2
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	1
	Variado	1	1	5	1	1	2
7-INVCUS	Transportadora	1	1	5	1	1	2
	Transporte próprio	1	1	2	1	1	1
	Variado	1	1	3	1	1	1
8-DIVCUST	Transportadora	1	1	5	1	2	5
	Transporte próprio	1	1	5	1	2	5
	Variado	1	1	5	1	2	5
9- INSEGUR	Transportadora	1	1	5	1	2	5
	Transporte próprio	1	5	5	1	4	5
	Variado	1	1	5	1	2	4
10- NUMVGE	Transportadora	1	1	5	1	1	2
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	2
	Variado	1	1	5	1	1	2
11- CONGES	Transportadora	1	1	5	1	2	5
	Transporte próprio	1	5	5	2	4	5
	Variado	1	5	5	2	4	5
12- QUALPROF	Transportadora	1	1	5	1	2	3
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	4
	Variado	1	1	5	1	1	2
13- NIVPOLSON	Transportadora	1	1	5	1	2	4
	Transporte próprio	1	5	5	2	4	5
	Variado	1	5	5	2	4	5

14-USOTECN	Transportadora	1	1	5	1	1	1
	Transporte próprio	1	1	3	1	1	2
	Variado	1	1	4	1	1	1
15-CAPMAXV	Transportadora	1	1	5	1	2	4
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	5
	Variado	1	1	5	1	1	3
16- TAMVEIC	Transportadora	1	1	5	1	1	1
	Transporte próprio	1	1	2	1	1	1
	Variado	1	1	2	1	1	1
17-ESTIMUL	Transportadora	1	1	5	1	1	4
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	5
	Variado	1	1	5	1	1	2
18-OBRIGA	Transportadora	1	5	5	1	3	5
	Transporte próprio	1	1	5	1	2	5
	Variado	1	1	5	1	2	3
19-RESPOPER	Transportadora	1	1	5	1	1	2
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	5
	Variado	1	1	5	1	2	2
20-CONFINF	Transportadora	1	1	5	1	1	3
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	3
	Variado	1	1	3	1	1	2
21-PARCERIA	Transportadora	1	1	5	1	2	3
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	4
	Variado	1	1	5	1	1	3
22- ABALO	Transportadora	1	1	5	1	2	2
	Transporte próprio	1	1	5	1	2	5
	Variado	1	1	5	1	2	3
23- DEPPAT	Transportadora	1	1	5	1	1	2
	Transporte próprio	1	1	5	1	1	5
	Variado	1	1	5	1	2	4

APÊNDICE C: Tabela 26- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme tempo de experiência dos motoristas

Variável	Tempo de experiência	Mínimo	Moda	Máximo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil
1- NIVPOLAR	Até 5 anos	1	1	5	1,00	2,00	4,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1	5	1,00	2,00	4,00
	Acima de 15 anos	1	1	3	1,00	1,00	1,75
2- NIVPOLVI	Até 5 anos	1	5	5	1,50	4,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	2 ^a	5	1,50	2,00	5,00
	Acima de 15 anos	1	1	5	1,00	1,50	3,75
3- VEICALTE	Até 5 anos	1	1	5	1,00	2,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	2	5	1,50	2,00	4,00
	Acima de 15 anos	1	2	5	1,25	2,00	4,50
4- CUMPLEG	Até 5 anos	1	5	5	2,50	4,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	4 ^a	5	1,50	4,00	5,00
	Acima de 15 anos	1	1 ^a	5	1,00	3,00	5,00
5-NIVSERC	Até 5 anos	1	1	3	1,00	1,00	1,50
	Entre 5 e 15 anos	1	1	3	1,00	1,00	1,00
	Acima de 15 anos	1	1	2	1,00	1,00	1,75
6- PROSPLOC	Até 5 anos	1	1	4	1,00	1,00	3,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1	3	1,00	1,00	1,50
	Acima de 15 anos	1	1	3	1,00	1,00	3,00
7-INVCUS	Até 5 anos	1	1	5	1,00	1,00	1,50
	Entre 5 e 15 anos	1	1	4	1,00	1,00	2,00
	Acima de 15 anos	1	1	4	1,00	1,00	1,75
8-DIVCUST	Até 5 anos	1	1	5	1,00	1,00	2,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1	5	1,00	1,00	1,00
	Acima de 15 anos	1	1	4	1,00	1,00	1,75
9- INSEGUR	Até 5 anos	1	5	5	1,50	4,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	5	5	1,00	4,00	5,00
	Acima de 15 anos	1	1	5	1,00	1,50	5,00
10- NUMVGE	Até 5 anos	1	1	2	1,00	1,00	1,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1	5	1,00	1,00	3,00
	Acima de 15 anos	1	1	5	1,00	1,00	4,00
11- CONGES	Até 5 anos	1	5	5	2,00	4,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	5	5	2,00	4,00	5,00
	Acima de 15 anos	1	1 ^a	5	1,00	2,00	5,00
12- QUALPROF	Até 5 anos	1	5	5	1,00	2,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	5	5	1,00	4,00	5,00
	Acima de 15 anos	1	1	5	1,00	1,00	4,00
13- NIVPOLSON	Até 5 anos	1	5	5	2,00	4,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	5	5	1,50	4,00	5,00
	Acima de 15 anos	1	1 ^a	5	1,25	2,50	4,75
14-USOTECN	Até 5 anos	1	1	2	1,00	1,00	1,00

	Entre 5 e 15 anos	1	1	5	1,00	1,00	1,00
	Acima de 15 anos	1	1	2	1,00	1,00	1,75
15-CAPMAXV	Até 5 anos	1	1	5	1,00	2,00	4,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1	5	1,00	2,00	4,50
	Acima de 15 anos	1	4	5	1,25	4,00	4,75
16- TAMVEIC	Até 5 anos	1	1	2	1,00	1,00	1,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1	4	1,00	1,00	1,50
	Acima de 15 anos	1	1	4	1,00	1,00	2,00
18-OBRIGA	Até 5 anos	1	1	5	1,00	2,00	4,50
	Entre 5 e 15 anos	1	1	5	1,00	2,00	5,00
	Acima de 15 anos	1	5	5	1,00	4,50	5,00
19-RESPOPER	Até 5 anos	1	1 ^a	5	1,00	2,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1	4	1,00	1,00	2,00
	Acima de 15 anos	1	1	5	1,00	1,00	4,50
20-CONFINF	Até 5 anos	1	1	5	1,00	2,00	4,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1	5	1,00	2,00	5,00
	Acima de 15 anos	1	1	5	1,00	1,00	4,75
21-PARCERIA	Até 5 anos	1	5	5	1,50	4,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1 ^a	5	1,00	2,00	5,00
	Acima de 15 anos	1	1	4	1,00	1,00	3,75
22- ABALO	Até 5 anos	1	2 ^a	5	2,00	3,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1 ^a	5	1,00	2,00	4,00
	Acima de 15 anos	1	1 ^a	5	1,00	3,00	5,00
23- DEPPAT	Até 5 anos	1	2	5	2,00	3,00	5,00
	Entre 5 e 15 anos	1	1	5	1,00	1,00	3,00
	Acima de 15 anos	1	5	5	1,25	3,00	5,00

APÊNDICE D: Tabela 27- Estatística descritiva dos critérios para implantação de um CDU conforme tipo de mercadoria transportada

Variável	Setor	Mín	Moda	Máx	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil
1- NIVPOLAR	Gêneros alimentícios	1	1	5	1,00	1,50	3,00
	Bebidas	1	1 ^a	4	1,00	2,00	4,00
	Diversos tipos	1	4	4	1,00	4,00	4,00
2- NIVPOLVI	Gêneros alimentícios	1	5	5	1,00	2,00	5,00
	Bebidas	1	5	5	2,00	5,00	5,00
	Diversos tipos	1	1 ^a	5	1,00	2,00	5,00
3- VEICALTE	Gêneros alimentícios	1	1 ^a	5	1,00	2,00	4,75
	Bebidas	1	1	5	1,00	2,00	5,00
	Diversos tipos	1	2	5	1,00	2,00	3,00
4- CUMPLEG	Gêneros alimentícios	1	5	5	2,00	4,00	5,00
	Bebidas	1	4 ^a	5	4,00	4,00	5,00
	Diversos tipos	1	5	5	1,00	4,00	5,00
5-NIVSERC	Gêneros alimentícios	1	1	3	1,00	1,00	1,00
	Bebidas	1	1	2	1,00	1,00	2,00
	Diversos tipos	1	1	3	1,00	1,00	2,00
6- PROSPLOC	Gêneros alimentícios	1	1	4	1,00	1,00	2,75
	Bebidas	1	1	4	1,00	1,00	3,00
	Diversos tipos	1	1	2	1,00	1,00	2,00
7-INVCUS	Gêneros alimentícios	1	1	4	1,00	1,00	1,00
	Bebidas	1	1	2	1,00	1,00	2,00
	Diversos tipos	1	1	5	1,00	1,00	2,00
8-DIVCUST	Gêneros alimentícios	1	1	5	1,00	1,00	1,00
	Bebidas	1	1	2	1,00	1,00	1,00
	Diversos tipos	1	1	5	1,00	1,00	4,00
9- SEGUR	Gêneros alimentícios	1	5	5	1,00	4,00	5,00
	Bebidas	1	5	5	1,00	4,00	5,00
	Diversos tipos	1	1 ^a	5	1,00	2,00	4,00
10- NUMVGE	Gêneros alimentícios	1	1	5	1,00	1,00	1,00
	Bebidas	1	1	2	1,00	1,00	2,00
	Diversos tipos	1	1	5	1,00	1,00	1,00
11- CONGES	Gêneros alimentícios	1	5	5	2,00	3,50	5,00
	Bebidas	2	2 ^a	5	2,00	4,00	5,00
	Diversos tipos	1	5	5	2,00	5,00	5,00
12- QUALPROF	Gêneros alimentícios	1	1	5	1,00	2,00	5,00
	Bebidas	1	1 ^a	5	1,00	2,00	5,00
	Diversos tipos	1	5	5	1,00	4,00	5,00
13- NIVPOLSON	Gêneros alimentícios	1	5	5	2,00	4,00	5,00
	Bebidas	2	4	5	2,00	4,00	5,00

	Diversos tipos	1	1	5	1,00	1,00	5,00
14-USOTECN	Gêneros alimentícios	1	1	5	1,00	1,00	1,00
	Bebidas	1	1	2	1,00	1,00	1,00
	Diversos tipos	1	1	2	1,00	1,00	2,00
15-CAPMAXV	Gêneros alimentícios	1	1	5	1,00	2,00	5,00
	Bebidas	1	1	5	1,00	1,00	4,00
	Diversos tipos	1	4	4	1,00	2,00	4,00
16- TAMVEIC	Gêneros alimentícios	1	1	4	1,00	1,00	1,75
	Bebidas	1	1	2	1,00	1,00	1,00
	Diversos tipos	1	1	1	1,00	1,00	1,00
18-OBRIGA	Gêneros alimentícios	1	5	5	1,00	4,00	5,00
	Bebidas	1	1	5	1,00	1,00	3,00
	Diversos tipos	1	1	4	1,00	1,00	1,00
19-RESPOPER	Gêneros alimentícios	1	1	5	1,00	1,00	3,75
	Bebidas	1	2	5	1,00	2,00	4,00
	Diversos tipos	1	1 ^a	4	1,00	2,00	2,00
20-CONFINF	Gêneros alimentícios	1	1	5	1,00	2,00	5,00
	Bebidas	1	1	5	1,00	4,00	5,00
	Diversos tipos	1	1	4	1,00	2,00	3,00
21-PARCERIA	Gêneros alimentícios	1	1	5	1,00	2,50	5,00
	Bebidas	2	5	5	3,00	5,00	5,00
	Diversos tipos	1	1	4	1,00	1,00	2,00
22- ABALO	Gêneros alimentícios	1	2 ^a	5	1,25	2,00	5,00
	Bebidas	2	2 ^a	5	2,00	4,00	5,00
	Diversos tipos	1	1	5	1,00	2,00	4,00
23- DEPPAT	Gêneros alimentícios	1	1	5	1,00	2,00	5,00
	Bebidas	2	2	5	2,00	2,00	5,00
	Diversos tipos	1	1	5	1,00	1,00	2,00
a. Há várias modas. O menor valor é mostrado							

APÊNDICE E: Questionário- Varejistas

Objetivo da pesquisa: Identificar, na visão dos varejistas localizados no centro da cidade de Ouro Preto, quais fatores influenciam na distribuição urbana de mercadorias.

DADOS DO ENTREVISTADO

Nome da empresa:	Contato do entrevistado:
Cargo atual:	Tempo de experiência nesse cargo:

BLOCO 1- CARACTERIZAÇÃO DO VAREJISTA

- 01 Tipo de serviço: _____ 02 Nº de funcionários: _____
- 03 Responsável pela entrega de mercadoria: () Transportadora () Transporte próprio
- 04 Frequência de entrega de mercadoria (Ex.: qtdade. de vezes + diário, semanal, quinzenal, mensal): ____
- 05 Forma mais comum de entrega de mercadoria: () Produtos soltos () Paletizada () Caixas () Outros
- 06 Horário usual de entrega de mercadoria: () Manhã () Almoço () Tarde () Noite () Outro
- 07 Forma de recebimento: () Com ajudante () Sem ajudante

BLOCO 2- PROBLEMAS NO RECEBIMENTO,DISPOSIÇÃO E DESPACHO DE MERCADORIAS

Selecione uma das opções abaixo para responder às questões 08 a 15, de acordo com o nível de concordância.

[A] Concordo plenamente [B] Concordo Parcialmente [C] Indiferente [D] Discordo parcialmente [E] Discordo totalmente

08	Estou satisfeito(a) com a frequência atual de entrega das mercadorias	A	B	C	D	E
09	Estou satisfeito(a) com o horário atual de entrega das mercadorias	A	B	C	D	E
10	Utilizo tecnologias para fazer a comunicação com o transportador/fornecedor	A	B	C	D	E
11	A localização do meu estabelecimento está próxima de vagas para carga/descarga	A	B	C	D	E
12	Estou satisfeito(a) com o espaço disponível para disposição de produtos (venda e estoque) no meu estabelecimento	A	B	C	D	E
13	Estou satisfeito(a) com o espaço disponível para locomoção de clientes e funcionários no interior no meu estabelecimento	A	B	C	D	E
14	NÃO tenho que disponibilizar muito espaço para estocar produtos não comercializados (defeituosos ou não vendidos)	A	B	C	D	E
15	Faço compartilhamento de veículos (de carga) com outros estabelecimentos da cidade	A	B	C	D	E

BLOCO 3 - CRITÉRIOS PARA SELECIONAR SOLUÇÕES PARA A LOGÍSTICA URBANA NO CENTRO DA CIDADE

Selecione uma das opções abaixo para responder às questões 16 a 38.

[A] Concordo plenamente [B] Concordo Parcialmente [C] Indiferente [D] Discordo parcialmente [E] Discordo totalmente

16	A análise do nível de poluição do ar deve ser considerada na criação de soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade	A	B	C	D	E
17	O movimento de veículos de carga no centro da cidade gera impacto visual	A	B	C	D	E
18	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem levar em conta o uso de veículos menos poluidores, como elétricos, movidos a gás e triciclos	A	B	C	D	E
19	Soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade devem incentivar o cumprimento da legislação (limitação de tamanho e tipo de veículos que podem entrar em determinados locais)	A	B	C	D	E
20	Soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade devem beneficiar o aumento do nível de serviço prestado ao cliente (pontualidade na entrega de produtos, curto prazo de entrega, disponibilidade dos produtos)	A	B	C	D	E
21	Soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade devem considerar a criação de empregos e contribuir para a competitividade no varejo	A	B	C	D	E
22	O total de investimento e custos são critérios importantes na criação de soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade	A	B	C	D	E
23	Deve existir partilha/divisão de custos e ganhos entre os parceiros envolvidos (transportadoras, varejistas, autoridades públicas) nas soluções para o transporte de mercadorias	A	B	C	D	E
24	O movimento de veículos de carga na cidade gera insegurança nas vias (número de acidentes provocados pela atividade de transporte)	A	B	C	D	E
25	Soluções para o transporte de mercadorias devem considerar o aumento de números de vagas para estacionamento dos veículos no centro da cidade	A	B	C	D	E

26	O transporte de carga é um dos responsáveis por gerar congestionamentos no centro histórico da cidade	A	B	C	D	E
27	Soluções para o transporte de mercadorias devem considerar a oportunidade de qualificação profissional (cursos, palestras, seminários, treinamento dos motoristas e funcionários)	A	B	C	D	E
28	O movimento de veículos de carga no centro da cidade gera muito barulho	A	B	C	D	E
29	A utilização de tecnologias facilita a troca de informação com parceiros de negócio (fornecedor, transportador, etc.)	A	B	C	D	E
30	É importante usar a capacidade máxima de um veículo (o maior número de mercadorias possível) no recebimento de uma mercadoria	A	B	C	D	E
31	É necessário utilizar veículos leves ou de pequeno porte no transporte de mercadorias dentro da cidade	A	B	C	D	E
32	Deve-se estimular o uso de soluções para o transporte de mercadorias (Ex.: estacionamento gratuito, redução de impostos, etc.)	A	B	C	D	E
33	Deve-se obrigar o uso de soluções para o transporte de mercadorias (Ex.: obrigação do transbordo de carga)	A	B	C	D	E
34	A transferência da mercadorias num local de transbordo gera conflito de responsabilidade pelas operações de transporte (Ex.: caso de dano/ perda do produto)	A	B	C	D	E
35	A confidencialidade das informações é um fator essencial para o meu negócio (nome de fornecedores, preços, dados de inventário, etc.)	A	B	C	D	E
36	O planejamento do transporte de mercadorias pode ser feito em cooperação ou em conjunto com outros varejistas, empresas transportadoras e o poder público	A	B	C	D	E
37	O transporte de mercadorias no centro da cidade contribui para gerar fissuras, trincas e rachaduras nos prédios	A	B	C	D	E
38	O transporte de mercadorias no centro histórico contribui para a depredação do patrimônio por choque mecânico (quando o veículo choca contra prédios)	A	B	C	D	E

BLOCO 4- CDU: UMA OPORTUNIDADE PARA SERVIÇOS DE VALOR AGREGADO

Selecione uma das opções (Sim/Não) para responder às questões 39 a 49.

39	Você acha importante dividir a distribuição de mercadorias em duas partes : uso de veículos maiores para o transporte fora da cidade (nas estradas e rodovias) e uso de veículos menores para o transporte dentro da cidade	SIM		NÃO
40	Tenho interesse que a atividade de checagem da qualidade e quantidade do meu produto seja feita em um local externo, antes do produto chegar ao meu estabelecimento	SIM		NÃO
41	Tenho interesse em enviar cargas de retorno (produtos danificados, estoques não vendidos) para um local externo a fim de liberar espaço no meu estabelecimento	SIM		NÃO
42	Tenho interesse em receber um serviço de coleta pós-venda para clientes (no caso, por exemplo, de devolução de produtos)	SIM		NÃO
43	Tenho interesse que a atividade de desempacotamento/remoção do excesso/embalagem exterior seja executada previamente, em um local externo ao meu estabelecimento	SIM		NÃO
44	Tenho interesse que a atividade de preparação de produtos para a exibição seja feita previamente em um local externo ao meu estabelecimento	SIM		NÃO
45	Tenho interesse que a atividade de rotulagem de preços seja feita previamente em um local externo ao meu estabelecimento	SIM		NÃO
46	Tenho interesse em fornecer serviço de entregas em domicílio aos meus clientes	SIM		NÃO
47	Tenho interesse em contar com um serviço de recebimento de mercadorias 24 horas , em local externo ao meu estabelecimento	SIM		NÃO
48	Tenho interesse em executar o monitoramento do estoque em um local externo ao meu estabelecimento, de modo que a falta de um produto, quando percebida, seja encomendada e entregue nesse local	SIM		NÃO
49	Tenho interesse em possuir segurança e rastreamento dos meus pedidos	SIM		NÃO

50 Seria possível indicar um ou mais nomes de:

Transportadoras que realizam entregas no centro de Ouro Preto _____

Obrigada pela colaboração!

APÊNDICE F: Questionário- Transportadoras

Objetivo da pesquisa: Identificar, na visão das transportadoras que realizam entregas no centro da cidade de Ouro Preto, quais fatores influenciam na distribuição urbana de mercadorias.

DADOS DO ENTREVISTADO

Cargo atual:	Tempo de experiência nesse cargo:
--------------	-----------------------------------

BLOCO 1- CARACTERIZAÇÃO DO VEÍCULO E OPERAÇÃO

- 01 Modelo/Marca: _____ 02 Ano: _____ 03 Capacidade de carga: _____
- 04 Categoria: () Autônomo () Empregado da transportadora _____ () Outro
- 05 Origem da viagem: _____
- 06 Tipo de mercadoria transportada: _____
- 07 Forma mais comum de entrega NO CENTRO: () Produtos soltos () Paletizada () Caixas () Outros
- 08 Frequência de entrega (Ex.: qtdade. de vezes + diário, semanal, quinzenal, mensal): _____
- 09 Tipo de equipamento auxiliar utilizado na entrega de mercadorias: _____
- 10 O que você faz quando chega no centro da cidade após o horário permitido para entrega de mercadorias:
 () Estaciona o veículo o mais próximo da loja e realiza a entrega normalmente, correndo risco de ser multado
 () Estaciona o veículo longe dos olhos da fiscalização e realiza a entrega
 () Faz primeiro as entregas em outros locais e volta ao centro mais tarde, no horário permitido
 () Estaciona o veículo na vaga de rotativos e realiza a entrega
 () Outro: _____

BLOCO 2- PROBLEMAS NA ENTREGA DE MERCADORIAS

Selecione uma das opções abaixo para responder às questões 11 a 14, de acordo com o nível de concordância.

[A] Concordo totalmente [B] Concordo Parcialmente [C] Indiferente [D] Discordo parcialmente [E] Discordo totalmente

11	Estou satisfeito(a) com o horário permitido para entrega das mercadorias no centro	A	B	C	D	E
12	A cidade possui uma boa sinalização para locais de carga/descarga no centro	A	B	C	D	E
13	A cidade possui uma boa sinalização sobre as restrições de tamanho de veículos que podem entrar no centro	A	B	C	D	E
14	No centro existe quantidade suficiente de vagas para carga/descarga	A	B	C	D	E

BLOCO 3 - CRITÉRIOS PARA SELECIONAR SOLUÇÕES PARA A LOGÍSTICA URBANA NO CENTRO DA CIDADE

Selecione uma das opções abaixo para responder às questões 15 a 37.

[A] Concordo totalmente [B] Concordo Parcialmente [C] Indiferente [D] Discordo parcialmente [E] Discordo totalmente

15	Soluções para melhorar o transporte de carga no centro da cidade devem considerar a redução da quantidade de poluição no ar	A	B	C	D	E
16	O movimento de veículos de carga no centro da cidade gera impacto visual	A	B	C	D	E
17	Soluções para melhorar o transporte de carga no centro devem considerar o uso de veículos menos poluidores, como elétricos, movidos a gás e triciclos	A	B	C	D	E
18	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem incentivar o cumprimento da lei (Ex.: limitar o tamanho e tipo de veículos em determinados locais)	A	B	C	D	E
19	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem beneficiar a prestação de serviço das transportadoras (entrega rápida e pontual, por exemplo)	A	B	C	D	E
20	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem considerar a criação de empregos	A	B	C	D	E
21	O total de investimento e custos é um critério importante na criação de melhorias no transporte de carga no centro da cidade	A	B	C	D	E
22	Deve existir divisão de custos e ganhos entre transportadoras, lojas, autoridades públicas na criação de melhorias no transporte de carga no centro da cidade	A	B	C	D	E
23	O movimento de veículos de carga na cidade gera insegurança nas ruas (número de acidentes provocados pela atividade de transporte)	A	B	C	D	E
24	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem considerar o aumento de números de vagas para estacionamento de veículos	A	B	C	D	E
25	O transporte de carga é um dos responsáveis por gerar congestionamentos no centro da cidade (caminhões bloqueando uma rua, problemas para estacionar)	A	B	C	D	E
26	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem considerar o fornecimento de cursos, palestras, treinamento dos motoristas e funcionários	A	B	C	D	E
27	O movimento de veículos de carga no centro da cidade produz muito barulho/ruídos	A	B	C	D	E

28	A utilização de tecnologias facilita a troca de informação com parceiros de negócio (fornecedor, transportador, varejista etc.)	A	B	C	D	E
29	É importante usar a capacidade máxima de um veículo (a maior quantidade de carga possível) na entrega de uma mercadoria	A	B	C	D	E
30	É necessário utilizar veículos leves ou de pequeno porte no transporte de mercadorias dentro da cidade	A	B	C	D	E
31	Deve-se incentivar a aplicação de melhorias no transporte de carga no centro, fornecendo estacionamento gratuito, por exemplo	A	B	C	D	E
32	Deve-se obrigar a aplicação de melhorias no transporte de carga no centro (Ex.: obrigação do transbordo de mercadoria)	A	B	C	D	E
33	A transferência da mercadorias num local de transbordo gera dúvida sobre responsabilidade pelas operações de transporte (Ex.: caso de dano/ perda do produto)	A	B	C	D	E
34	Guardar informações sigilosas é um fator essencial para o meu negócio (nome de fornecedores, preços, dados de inventário, etc.)	A	B	C	D	E
35	O transporte de mercadorias pode ser feito em conjunto com outras transportadoras, as lojas do centro e o poder público	A	B	C	D	E
36	O transporte de mercadorias no centro da cidade contribui para gerar fissuras, trincas e rachaduras nos prédios	A	B	C	D	E
37	O transporte de mercadorias no centro contribui para a deprecação do patrimônio (danos causados por acidentes)	A	B	C	D	E

BLOCO 4- CDU: UMA OPORTUNIDADE NO TRANSPORTE DE CARGA

Selecione uma das opções (Sim/Não) para responder às questões 38 a 41.

38	Você acha importante dividir a distribuição de mercadorias em duas partes : uso de veículos maiores para o transporte fora da cidade (nas estradas e rodovias) e uso de veículos menores para o transporte dentro da cidade	SIM	NÃO
39	Você gostaria de recolher cargas de devolução de um cliente (estoques não vendidos) em um local fora do centro da cidade?	SIM	NÃO
40	Você tem interesse em contar com um serviço de recebimento de mercadorias 24 horas , em local fora do centro da cidade?	SIM	NÃO
41	Você já fui multado por fazer entrega no centro em horário NÃO permitido por lei?	SIM	NÃO

42 **Seria possível indicar um ou mais nomes de:**

Outras pessoas/ transportadoras que fazem entrega no centro: _____

Obrigada pela colaboração!

APÊNDICE G: Questionário- Residentes

Objetivo da pesquisa: Identificar, na visão dos residentes de Ouro Preto, quais fatores sobre distribuição de mercadorias impactam suas rotinas.

DADOS DO ENTREVISTADO

Gênero: () Masculino () Feminino Você mora no centro de Ouro Preto? () Sim () Não

Faixa etária: () Entre 18 e 24 anos () Entre 25 e 34 anos () Entre 35 e 44 anos () Entre 45 e 54 anos () + 55 anos

Qual o principal motivo do seu deslocamento para o centro de Ouro Preto?

() Compras () Serviços administrativos (bancos, etc.) () Trabalho () Moradia () Outro: _____

Na sua ida ao centro da cidade, qual seu principal meio de deslocamento:

() Carro () A pé () Ônibus () Outro: _____

Com que frequência você vai ao centro de carro? () Sempre () Raramente () Nunca

BLOCO 1 - CRITÉRIOS PARA SELECIONAR SOLUÇÕES PARA A LOGÍSTICA URBANA NO CENTRO DA CIDADE

Selecione uma das opções abaixo para responder às questões 01 a 13.

[A] Concordo totalmente [B] Concordo parcialmente [C] Indiferente [D] Discordo parcialmente [E] Discordo totalmente

01	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem levar em conta o nível de emissão de poluição no ar	A	B	C	D	E
02	O movimento de veículos de carga no centro da cidade gera impacto visual	A	B	C	D	E
03	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem levar em conta o uso de veículos menos poluidores, como elétricos, movidos a gás e triciclos	A	B	C	D	E
04	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem incentivar o cumprimento da lei (Ex.: limitar o tamanho e tipo de veículos que podem entrar em determinados locais)	A	B	C	D	E
05	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem considerar a criação de empregos	A	B	C	D	E
06	O movimento de veículos de carga na cidade gera insegurança nas ruas (número de acidentes provocados pela atividade de transporte)	A	B	C	D	E
07	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem considerar o aumento de números de vagas para estacionamento de veículos	A	B	C	D	E
08	O transporte de carga é um dos responsáveis por gerar congestionamentos no centro da cidade (caminhões bloqueando uma rua, problemas para estacionar)	A	B	C	D	E
09	Melhorias no transporte de carga no centro da cidade devem considerar o fornecimento de cursos, palestras, seminários, treinamento dos motoristas e funcionários	A	B	C	D	E
10	O movimento de veículos de carga no centro da cidade produz muito barulho/ruídos	A	B	C	D	E
11	É necessário utilizar veículos leves ou de pequeno porte no transporte de mercadorias dentro da cidade	A	B	C	D	E
12	O transporte de mercadorias no centro da cidade contribui para gerar fissuras, trincas e rachaduras nos prédios	A	B	C	D	E
13	O transporte de mercadorias no centro contribui para a deprecação do patrimônio (danos causados por acidentes)	A	B	C	D	E

BLOCO 2- CDU: UMA OPORTUNIDADE NO TRANSPORTE DE CARGA

Selecione uma das opções (Sim/Não) para responder às questões 14 a 17.

14	Quando vou ao centro da cidade, observo caminhões estacionados em locais proibidos ou formando fila dupla	SIM	NÃO
15	Os caminhões que circulam na cidade são de modelos antigos	SIM	NÃO
16	A entrega de mercadorias fora do horário comercial pode trazer melhorias ao trânsito no centro da cidade	SIM	NÃO
17	Você acha importante dividir a distribuição de mercadorias em duas partes : uso de veículos maiores para o transporte fora da cidade (nas estradas e rodovias) e uso de veículos menores para o transporte dentro da cidade	SIM	NÃO

Obrigada pela colaboração!

APÊNDICE H: Questionário- Guardas Municipais

Objetivo da pesquisa: Identificar, na visão dos guardas municipais da cidade de Ouro Preto, quais fatores influenciam na distribuição urbana de mercadorias.

DADOS DO ENTREVISTADO

Órgão:	Cargo atual:
Tempo de experiência no cargo atual:	Formação acadêmica (se houver):

BLOCO 1 - CRITÉRIOS PARA SELECIONAR SOLUÇÕES PARA A LOGÍSTICA URBANA NO CENTRO DA CIDADE

Selecione uma das opções abaixo para responder

às questões 01 a 20.

[A] Concordo plenamente [B] Concordo parcialmente [C] Indiferente [D] Discordo parcialmente [E] Discordo plenamente

01	A análise do nível de poluição do ar deve ser considerada na criação de soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade	A	B	C	D	E
02	O movimento de veículos de carga no centro da cidade gera impacto visual	A	B	C	D	E
03	O uso de veículos de propulsão alternativa (elétricos, movidos a gás, triciclos, etc.) deve ser considerado na criação de soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade	A	B	C	D	E
04	Soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade devem incentivar o cumprimento da legislação (limitação de tamanho e tipo de veículos que podem entrar em determinados locais)	A	B	C	D	E
05	Soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade devem beneficiar o aumento do nível de serviço prestado aos varejistas (pontualidade na entrega de produtos, curto prazo de entrega, disponibilidade dos produtos)	A	B	C	D	E
06	Soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade devem direcionar para a prosperidade do local (criação de empregos e contribuição para a competitividade no varejo)	A	B	C	D	E
07	O total de investimento e custos são critérios importantes na criação de soluções para o transporte de mercadorias dentro da cidade	A	B	C	D	E
08	O movimento de veículos de carga na cidade gera insegurança nas vias (número de acidentes provocados pela atividade de transporte)	A	B	C	D	E
09	Soluções para o transporte de mercadorias devem considerar o aumento de números de vagas para estacionamento dos veículos no centro da cidade	A	B	C	D	E
10	O transporte de carga é um dos responsáveis por gerar congestionamentos no centro histórico da cidade (caminhões bloqueando uma rua, problemas para estacionar)	A	B	C	D	E
11	Soluções para o transporte de mercadorias devem considerar a oportunidade de qualificação profissional (cursos, palestras, seminários, treinamento dos motoristas e funcionários)	A	B	C	D	E
12	O movimento de veículos de carga no centro da cidade contribui para aumentar o nível de poluição sonora	A	B	C	D	E
13	A utilização de tecnologias é importante para facilitar a troca de informação com parceiros de negócio (fornecedor, transportador, etc.)	A	B	C	D	E
14	É necessário utilizar veículos leves ou de pequeno porte no transporte de mercadorias dentro da cidade	A	B	C	D	E
15	Deve-se estimular o uso de soluções para o transporte de mercadorias (Ex.: estacionamento gratuito, redução de impostos, etc.)	A	B	C	D	E
16	Deve-se obrigar o uso de soluções para o transporte de mercadorias (Ex.: obrigação do transbordo de carga)	A	B	C	D	E

17	A transferência da mercadorias num local de transbordo gera conflito de responsabilidade pelas operações de transporte (Ex.: caso de dano/ perda do produto)	A	B	C	D	E
18	Deve-se planejar o transporte de mercadorias considerando a cooperação entre varejistas, empresas transportadoras e o poder público	A	B	C	D	E
19	O transporte de mercadorias no centro da cidade contribui para o abalo do acervo arquitetônico (fissuras, trincas e rachaduras nos prédios)	A	B	C	D	E
20	O transporte de mercadorias no centro histórico contribui para a deprecação do patrimônio por choque mecânico (quando o veículo choca contra prédios)	A	B	C	D	E

BLOCO 2- CDU: UMA OPORTUNIDADE DE MELHORIA NO TRANSPORTE DE CARGA

Selecione uma das opções (Sim/Não) para responder às questões 21 a 24.

21	Considero que a inclusão de um local para transbordo de mercadorias (Centro de Distribuição Urbana) é capaz de atenuar os problemas relacionados ao transporte de cargas no centro da cidade	SIM	NÃO
22	A arrecadação monetária oriunda das multas de trânsito poderia ser utilizada como subsídio auxiliar para a manutenção de um local de transbordo de mercadorias (Centro de Distribuição Urbana)	SIM	NÃO
23	Os motoristas de veículos de carga respeitam o Decreto N. 1.153 que restringe o tráfego de veículos pesados no centro histórico?	SIM	NÃO
24	Os motoristas de veículos de carga respeitam o Decreto N. 1.154 que limita o horário de circulação de veículos de carga em determinadas vias?	SIM	NÃO

BLOCO 3- SUGESTÕES DE MELHORIA

25	Quais ações poderiam ser tomadas para melhorar o transporte de mercadorias no centro da cidade de Ouro Preto?

Obrigada pela colaboração!

APÊNDICE I: Estrutura das entrevistas semiestruturadas

Objetivo da pesquisa: Identificar, na visão das autoridades públicas da cidade de Ouro Preto, quais fatores influenciam na distribuição urbana de mercadorias.

DADOS DO ENTREVISTADO

Nome da entrevistado:	Contato do entrevistado:
Órgão:	Cargo atual:
Tempo de experiência no cargo atual:	Formação acadêmica (se houver):

BLOCO 1- CARACTERIZAÇÃO DO ÓRGÃO

- 01 Qual a relação do órgão onde você trabalha com a distribuição de mercadorias no centro da cidade de Ouro Preto?

A Lei Nº 12.587 de 2012 instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana, a qual inclui medidas sobre a dinâmica da mobilidade urbana, entre elas o transporte de mercadorias. Sobre este tipo de transporte no centro da cidade, quais ações o Poder Público tem feito em relação aos problemas abaixo:

- 02 Regulamentação de vagas de carga/descarga no centro da cidade:

- 03 Restrição de veículos no centro da cidade:

- 04 Outro:

- 05 Na sua visão, as medidas em vigor são eficientes?

- 06 Você considera que a introdução de um local de transbordo de mercadorias é considerada uma alternativa para a melhoria da logística urbana no centro histórico de Ouro Preto?

- 07 Você considera possível a utilização da arrecadação monetária oriunda das multas de trânsito como subsídio auxiliar para a manutenção de um local de transbordo de mercadorias?

- 08 Você considera possível a execução de uma parceria público-privada para instalação de um local de transbordo de mercadorias na cidade?

Obrigada pela colaboração!

APÊNDICE J: Mapa da cidade de Ouro Preto e delimitação da área estudada



DELIMITAÇÃO ÁREA DE ESTUDO

EDIFICAÇÕES: GEPAIS: 1988

MANCHA: ÁREA DE ESTUDO: 1988

DELIMITAÇÃO ÁREA DE ESTUDO: 0,23 KM² APROXIMATIVAMENTE

ÁREA DA ÁREA DE ESTUDO: 0,23 KM² APROXIMATIVAMENTE

Esc: 1:12500

0 100 200

Este trabalho foi elaborado por: ed@luciano.com.br
 Data: Maio 2017 - PAUF
 Fonte de Informações: Levantamento em campo (luciano.com.br)
 Autor: Luciano Lopes
 Data: 19/05/2017

APÊNDICE K: Comandos utilizados no *software* R para obter os resultados da AF

Abaixo é possível encontrar os comandos utilizados para realizar a análise de componentes principais e a análise fatorial no *software* R. É mostrada apenas a sequência de comandos para o agente “residentes”. Para os demais agentes, altera-se apenas a base de dados, o número de componentes ou fatores a extrair e o número de observações.

```
# LEITURA DOS DADOS

DADOSM<-read.table("C:/Users/Nayara Louise Alves/Desktop/R
RESIDENTEES/CRIMOR2.txt", header=TRUE, dec=" ")
DADOSM

# ANÁLISE DE APTIDÃO > TESTE DE ESFERICIDADE DE BARTLETT

# H0: matriz de correlação entre as variáveis é a identidade, ou seja,
variáveis não correlacionadas
# Se rejeita H0, a AF é válida.
# Se p-value é pequeno → rejeita-se a hipótese → as variáveis são
correlacionadas de maneira significativa→ pode-se utilizar a AF

bartlett.test(DADOSM)

# ANÁLISE DE APTIDÃO > MATRIZ DE CORRELAÇÃO

COR<-cor(DADOSM)
COR

# ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

# Se o parâmetro cor é verdadeiro (cor = TRUE), os componentes principais
serão gerados da matriz de correlação
# Se o parâmetro cor é falso (cor=FALSE), os componentes principais serão
gerados da matriz de covariância
# Variância explicada por cada um dos componentes e Variância explicada
acumulada: é recomendado que a Variância explicada seja pelo menos 60%.

Fit<-princomp(DADOSM,cor=TRUE)
Fit

#QUANTOS FATORES EXTRAIR

# Autovalores
# Ao se elevar o desvio padrão ao quadrado, é obtida a Variância (autovalor)
dos fatores. São escolhidos os fatores com autovalor superior a 1.

summary(Fit)

# SCREE PLOT

plot(Fit,type='lines')

# ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS E ANÁLISE FATORIAL

# CARGAS FATORIAIS

loadings(Fit)
```

```

# AUTOVALORES E AUTOVECTORES
require (psych)
pca.MOR <- principal(DADOSM, nfactors=4, n.obs=314, rotate='none',
scores=TRUE)
str(pca.MOR)

# Os coeficientes mostram a relação entre fatores e variáveis; quanto maior,
maior é a relação entre eles
# Para acessar os eigenvalores=SS loadings

pca.MOR$values

#EXTRAÇÃO DOS COMPONENTES PRINCIPAIS SEM ROTAÇÃO

library(psych)
SROT <- principal(DADOSM, nfactors=4, scores=TRUE, rotate="none")
SROT

# Ou para ver a contribuição de cada variável (peso)
pca.MOR$loadings

# Para rotacionar, altera-se a rotação = 'none' para rotação = 'varimax'

#CÁLCULO DA DISTÂNCIA DE MAHALANOBIS

DADOSM<-read.table("C:/Users/Nayara Louise Alves/Desktop/R
RESIDENTEES/CRIMOR2.txt", header=TRUE, dec=" ")
DADOSM
mean<-colMeans(DADOSM)
mean
Sx<-cov(DADOSM)
Sx
D2<-mahalanobis(DADOSM,mean,Sx)
D2
distancias = mahalanobis(DADOSM,mean,Sx)

#plot(DADOSM,pch=".")
#points(DADOSM[distancias>2,],pch=".",col="red")

plot(DADOSM,distancias)

```