



Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas – FATECS

Curso de Engenharia Civil

**ANA LUISA ESPINDOLA**

**RA: 21605831**

**ANÁLISE TEÓRICA DAS PERSPECTIVAS DA LOGÍSTICA  
URBANA**

Brasília - DF

2018

**ANA LUISA ESPINDOLA**

**ANÁLISE TEÓRICA DAS PERSPECTIVAS DA LOGÍSTICA  
URBANA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como um dos requisitos para a conclusão do curso de Engenharia Civil do UniCEUB - Centro Universitário de Brasília.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dsc. Mônica Soares Velloso

Brasília - DF

2018

**ANA LUISA ESPINDOLA**

**ANÁLISE TEÓRICA DAS PERSPECTIVAS DA LOGÍSTICA  
URBANA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como um dos requisitos para a conclusão do curso de Engenharia Civil do UniCEUB - Centro Universitário de Brasília.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dsc. Mônica Soares Velloso

Brasília, 19 de fevereiro de 2018

**Banca Examinadora:**

---

**Mônica Soares Velloso, D.Sc.**  
Orientadora

---

**Maruska Tatiana Nascimento da Silva Bueno**  
Examinador Interno

---

**Pétala Cardoso Araújo**  
Examinador Externo

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Informações base para a elaboração de Plano de Logística Urbana Sustentável .....	17
<b>Figura 2</b> – Maiores geradores de despachos por CEP, origem interna .....	25

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Tipo de dado e informação coletada para elaboração de modelos de transporte de carga .....	14
<b>Tabela 2</b> – Sugestão de questionamentos para a coleta de dados de diferentes stakeholders .....	18
<b>Tabela 3</b> - A distribuição urbana de cargas no diagnóstico do PLANMOB.....	19
<b>Tabela 4</b> - Local escolhido pelos comerciantes para estacionarem seus carros .....	22
<b>Tabela 5</b> - Número de vagas oferecidas na rua da informática .....	22
<b>Tabela 6</b> - Modo de transporte utilizado pelos comerciantes da entrequadra 207/208 Norte .....	23
<b>Tabela 7</b> – Ações e Projetos para estacionamentos no Distrito Federal.....	24
<b>Tabela 8</b> – Quantidade de notas fiscais emitidas por CEPs na entrequadras 207 e 208 norte .....	27
<b>Tabela 9</b> – CNAE de estabelecimentos receptores de carga na entrequadra 207/208 norte .....	28
<b>Tabela 10</b> – Tipo de dado e informação coletada para elaboração de modelos de transporte de carga com metodologias elaboradas no Distrito Federal.....	30

## **RESUMO**

Os impactos crescentes causados pelo transporte de cargas dentro dos centros urbanos exigem soluções de logística urbana que atenuem tais impactos, tanto para a população quanto para o meio ambiente. O presente estudo visa, inicialmente, identificar, a partir de publicações brasileiras e do exterior, os principais elementos e dados necessários para a realização de planos e soluções de logística urbana. Em seguida buscou-se identificar estudos, dados e metodologias já existentes para o Distrito Federal. Finalmente, propõe-se, a partir dessas informações, a realização de novas pesquisas visando o desenvolvimento de soluções de logística urbana para o Distrito Federal.

**Palavras-chave:** Transporte de carga, logística urbana, Distrito Federal

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVO .....	3
2.1. OBJETIVO GERAL.....	3
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. LOGÍSTICA .....	4
3.2. LOGÍSTICA URBANA.....	5
3.2.1. Stakeholders.....	6
3.3. DISTRIBUIÇÃO FÍSICA.....	7
3.4. PRINCIPAIS SOLUÇÕES DE LOGÍSTICA URBANA.....	8
3.4.1. Entrega Noturna ou Fora de Pico.....	8
3.4.2. Estações de Entrega Automática.....	9
3.4.3. Entrega Não Assistida.....	10
3.4.4. Centros de Distribuição Urbanos .....	10
3.4.5. Sistema Cooperativo de Entrega .....	10
3.4.6. Sistema Para Estacionamento de Carga.....	10
3.5. APLICAÇÃO DE PROGRAMA PILOTO .....	11
4. METODOLOGIA .....	12
4.1. LEVANTAMENTO DOS ELEMENTOS NECESSÁRIOS PARA A APLICAÇÃO DE SOLUÇÕES DE LOGÍSTICA URBANA .....	12
4.2. LEVANTAMENTO DE ESTUDOS EXISTENTES NO DISTRITO FEDERAL E DADOS JÁ COLETADOS ANTERIORMENTE.....	12
4.3. RELAÇÃO ENTRE PESQUISAS REALIZADAS NO DISTRITO FEDERAL E ELEMENTOS NECESSÁRIOS PARA APLICAÇÃO DE SOLUÇÕES .....	12
5. RESULTADOS .....	13
5.1. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	13

5.1.1.	Estudo de Viabilidade para a Coleta de Dados de Transporte de Carga ( <i>Feasibility Study for Freight Data Collection</i> ) .....	13
5.1.2.	Diretriz para o Desenvolvimento e Implementação de um Plano de Logística Urbana Sustentável ( <i>Guidelines: Developing and Implementing a Sustainable Urban Logistics Plan</i> ) .....	15
5.1.3.	Diretrizes Para Elaboração De Planos De Mobilidade Urbana De Carga	19
5.2.1.	Poder público .....	20
5.2.2.	Características específicas do local e infraestrutura .....	20
5.2.3.	Fluxo de cargas.....	20
5.2.4.	Comércio e lojistas .....	21
5.2.5.	Transportadores .....	21
5.3.	LEVANTAMENTO DE ESTUDOS E DADOS EXISTENTES NO DISTRITO FEDERAL.....	21
5.3.1.	Poder Público .....	21
5.3.2.	Características gerais do local .....	22
5.3.3.	Fluxo de carga .....	25
5.3.4.	Transportadores (embarcadores e operadores logísticos): .....	26
5.3.5.	Aplicação na entrequadra 207/208 norte .....	27
6.	DISCUSSÃO .....	29
6.1.	Sugestão para pesquisas futuras.....	30
7.	CONCLUSÃO .....	32
	Referências.....	33



# 1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional dos centros urbanos, com conseqüente aumento da área urbanizada e movimentação econômica levam a diversos desafios relacionados à infraestrutura das cidades (UPS, 2017; TANIGUCHIA *et al.*, 2014). As pessoas sentem progressiva redução de sua qualidade de vida à medida que o tempo de deslocamento aumenta, conseqüência direta dos congestionamentos. A poluição gerada pelo tráfego também é fator de desconforto e estresse sentidos pela população. Além disso, as adversidades advindas do tráfego congestionado afetam a eficiência do transporte de produtos e mercadorias, essenciais para o funcionamento das cidades. Segundo AMBROSINO *et al.* (2015), o transporte de cargas representa entre 10% e 18% do tráfego em centros urbanos, mas pode emitir entre 20% e 30% dos poluentes do tráfego urbano.

No entanto, apesar de essencial para a economia, e ser responsável por gerar grande impacto ambiental, o transporte de carga não tem recebido a devida atenção das autoridades, ou mesmo dos pesquisadores, que ainda têm que lidar com a falta ou limitação de dados (AMBROSINO *et al.*, 2015).

O transporte de mercadorias sempre concorreu com o de passageiros em vias urbanas, mas seu impacto é crescente devido ao aumento no número de entregas realizadas em locais cada vez mais distribuídos ao longo das cidades (UPS, 2017). Com o crescimento do *e-commerce* e maior demanda por entregas rápidas, observa-se cada vez mais um transporte de mercadorias com menores cargas e maior frequência. Ou seja, este tipo de comércio contribui negativamente para o cenário pois o aumento no número de trajetos realizados para entregas diretas aos consumidores, aumentam também o número de veículos (NATHANAIL *et al.*, 2016).

O transporte de mercadoria abrange o abastecimento de mercados e centros comerciais de vendas e entregas individuais em residências, mas também abastecimento de suprimentos em hospitais, órgãos públicos, escolas e centros comerciais de serviços em geral. O impacto de uma ineficiência logística é percebido por diferentes atores na cidade.

Além do transporte de mercadorias, que é fortemente influenciado pelo comércio, existe também um tráfego referente a outros serviços oferecidos na cidade, como serviço de correios, de limpeza urbana, prestadores de serviços públicos e de atendimento de

emergência (ambulâncias, bombeiros, polícia etc). Dessa forma, existe um tráfego bastante heterogêneo na cidade, o qual é regulamentado por órgãos públicos, mas no caso do transporte de carga, este é gerenciado por serviços privados (AMBROSINO *et al.*, 2015).

TANIGUCHIA *et al.* (2014) afirmam que apesar da importância da análise e do desenvolvimento de transportes de cargas, os modelos existentes para esse setor ainda são bastante recentes e não são tão bem desenvolvidos quanto os modelos desenvolvidos para estudo do transporte de passageiros. CAMPAGNA *et al.* (2016) complementam dizendo que um dos motivos para que o planejamento de transporte, por vezes, considere apenas o transporte de passageiros, é a complexidade do sistema de transporte de cargas, que envolve diversas atividades e atores que muitas vezes não estão dispostos a compartilhar informações referentes às suas operações.

Percebe-se uma necessidade e busca mundial por dados, por definição de necessidades e pela criação de ações de planejamento e alocação de fundos para a logística urbana (AMBROSINO *et al.*, 2015). O estudo de logística urbana visa, portanto, implantar alternativas para tornar mais eficiente o transporte de cargas em centros urbanos a partir de soluções diversas, com aplicações diferentes a cada caso e localidade.

O presente estudo busca identificar, em publicações nacionais e internacionais, os dados e regulamentações que tornem possíveis soluções de logística urbana no Distrito Federal.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar os dados existentes e necessários para a elaboração de estudos e aplicação de soluções para transporte de cargas na logística urbana da região do Distrito Federal, a partir de estudos realizados sobre o tema.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar os elementos e dados necessários para a elaboração de plano e aplicação de soluções para o transporte de carga, na logística urbana a partir de estudos de referência, tanto brasileiros quanto internacionais.
- Identificar pesquisas realizadas além de elementos e dados já disponíveis para o Distrito Federal.
- Propor a realização de estudos complementares para o desenvolvimento de soluções de logística urbana para o Distrito Federal a partir de dados já fornecidos, e estudos anteriores elaborados para a região.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. LOGÍSTICA**

A logística é responsável por tornar produtos disponíveis a clientes a partir dos meios de transporte, inventários e fluxo de informações. A logística determina o local onde a mercadoria se encontra e o horário em que será transportada, gerando custos durante esse trajeto, mas agregando ao produto uma valorização por parte do cliente. Ela tem reflexo direto no preço de um produto que pode se tornar mais competitivo em locais com processos logísticos mais bem elaborados em relação a locais com menor agilidade logística (ROSA, 2007).

Segundo DIAS (2017), as atividades logísticas têm como objetivo:

- Planejamento;
- Desenvolvimento;
- Aquisição;
- Armazenagem;
- Transporte;
- Distribuição;
- Manutenção;
- Expedição de material.

A importância da logística começou a se dar na esfera militar, iniciando com generais da antiguidade até os primeiros estudiosos da área. O estudo da logística moderna surgiu com generais durante a Segunda Guerra Mundial e esteve associada apenas às atividades militares até o final da guerra. Com o fim da guerra, soluções logísticas foram utilizadas também por organizações e empresas civis na reconstrução e reabastecimento de locais afetados. Desde tempos mais antigos, as duas atividades fundamentais da logística foram o transporte e armazenagem, sendo que desde o início das atividades comerciais sempre existiu a necessidade de se armazenar bens e transportá-

los para compradores (DIAS, 2017). Atualmente os custos logísticos de uma empresa podem chegar à 12% de seu faturamento, de forma que melhorias no setor logístico podem levar à uma diminuição do preço final ao consumidor, tornando o produto mais competitivo em um mercado amplo e globalizado como o atual.

ROSA (2007) afirma que melhorias na logística empresarial trazem benefícios não apenas de preço em relação ao consumidor final, mas também de satisfação.

Para efetuar melhorias no sistema logístico é necessário considerar desde o fornecimento da matéria-prima, à produção, armazenagem, transporte e entrega. Com a percepção da importância das atividades ligadas à logística no valor agregado dos produtos, foi definido um conceito que englobasse essas diferentes atividades, sendo chamado de logística de mercado ou *supply chain management* (DIAS, 2017).

Dentre as atividades englobadas pelo conceito, se encontram:

- Compras, negociação, aquisição de bens, serviços e insumos;
- Manuseio, recebimento e armazenagem dos insumos de produção;
- Embalagem, acondicionamento e armazenagem de produtos acabados;
- Gestão de transportes e distribuição física;
- Previsão dos recursos financeiros relativos à movimentação;
- Controle e gestão da informação de todo o processo em tempo real.

Os custos logísticos envolvem as diferentes atividades relacionadas à logística mas os custos com transportes são os mais significativos da cadeia. Além de colaborar com a maior parte dos custos, o transporte é também, uma etapa essencial da cadeia logística (ROSA, 2007).

### **3.2. LOGÍSTICA URBANA**

Apesar da movimentação de cargas nas cidades não ser recente, essa movimentação não costuma ser considerada durante o planejamento de transporte urbano. Segundo DUTRA (2004), o conceito de *city logistics* busca soluções no âmbito da

movimentação de mercadorias na cidade, abordando não apenas problemas gerados por essa movimentação, mas buscando soluções mais eficientes para essas operações, trazendo benefícios para o ambiente urbano no qual ocorrem.

A logística urbana leva em consideração o crescimento populacional, questões ambientais, aspectos legais e institucionais além de congestionamento e poluição sonora e do ar. A otimização do transporte urbano de cargas pode trazer benefícios para as cidades, ao diminuir o congestionamento e emissão de gases poluentes por exemplo. Estudos na área são importantes também, para diminuir prejuízos ao próprio mercado (NATHANAIL *et al.*, 2016).

O *city logistics* busca otimizar a logística presente em ambientes urbanos, sendo trabalhado de forma conjunta por transportadores, que buscam maior eficiência em suas operações, e atores do setor público, que buscam minimizar a geração de congestionamento e problemas ambientais (DUTRA, 2004).

AMBROSINO *et al.* (2015) definem o planejamento de uma logística urbana sustentável como umas das principais etapas de um planejamento de mobilidade urbana, e este cenário não é encontrado nos planejamentos feitos no Brasil em geral, e no Distrito Federal em particular.

### **3.2.1. Stakeholders**

O CENTRO DE INOVAÇÃO EM SISTEMAS LOGÍSTICOS (2015) classifica os atores de uma cadeia logística como stakeholders e os divide em embarcadores, recebedores e prestadores de serviços logísticos, sendo que o impacto da logística urbana difere entre eles.

Os embarcadores são os proprietários da mercadoria e responsáveis por enviá-la de um fábrica ou centro de distribuição ao recebedor, seja ele o consumidor final ou intermediário. Esse grupo tem como objetivo entregar a mercadoria com um bom nível de serviço e preço competitivo, agradando assim o consumidor final, sendo que a redução de custos logísticos ou aumento da produtividade possibilitam alcançar ambas as metas (CENTRO DE INOVAÇÃO EM SISTEMAS LOGÍSTICOS, 2015).

Embarcadores tem a opção de realizar o armazenamento e entrega de seus produtos, ou terceirizar o serviço para operadores logísticos. Dessa forma, o recebedor é

cliente do embarcador, que por sua vez é o cliente do operador logístico. Existe ainda a situação onde embarcadores e recebedores são a mesma empresa. Nesse caso, a empresa possui um centro de distribuição próprio, de onde transporta seus produtos para seus pontos de venda dentro das cidades, por exemplo.

Embarcadores definem em qual momento a carga será embarcada ou retirada para o caso de uma terceirização. O operador logístico é então responsável pela escolha da melhor rota e tempo para a entrega, enquanto o recebedor define o horário em que a mercadoria deve ser entregue. No caso de empresas verticalizadas (onde o embarcador e receber são parte da mesma empresa), os embarcadores definem o horário tanto de embarque, quanto de entrega (CENTRO DE INOVAÇÃO EM SISTEMAS LOGÍSTICOS, 2015).

ANAND *et al.* (2012) apresentam dois grupos de stakeholders, sendo que os embarcadores, os recebedores e os prestadores de serviços logística são classificados como atores privados, e o governo, a administração local e os agentes de transportes e infraestrutura como atores públicos.

A diretriz europeia para o desenvolvimento e implementação de um plano de logística urbana sustentável leva em consideração o ponto de vista do poder público, por considerar este como o stakeholder responsável para avaliar a melhor solução logística para o local de estudo, e definir a regulamentação necessária, levando em consideração as necessidades dos outros stakeholders envolvidos (AMBROSINO *et al.*, 2015).

Segundo VALENTE *et al.* (2015), ações que podem ser adotadas pelo grupo de transportadores para um aumento da eficiência do serviço logístico, incluem planejamentos de rotas e de atividades dos motoristas além do controle maior em relação aos equipamentos utilizados e custos da empresa.

### **3.3. DISTRIBUIÇÃO FÍSICA**

Parte da operação de distribuição conta com o planejamento de pontos de entrega de mercadorias, melhores rotas, e horários para descarga e programação de roteiros, além de carga e descarga de caminhões, emissão de documentos e armazenamento de mercadorias. Mudanças no sistema de operações, assim como a inserção de novos sistemas de gestão alteram e atualizam a distribuição física, e essas mudanças precisam

ser acompanhadas pelo transporte de mercadorias para que as expectativas de melhorias sejam efetivas (ENOMOTO, 2005).

### **3.4. PRINCIPAIS SOLUÇÕES DE LOGÍSTICA URBANA**

A distribuição urbana de produtos é necessária nas cidades, mas é vista muitas vezes como algo negativo pelos habitantes. Verifica-se então o importante papel das políticas públicas eficazes relacionadas à melhoria do sistema de transporte nas cidades e a necessidade de se estudar soluções e desenvolver pesquisas na área de logística urbana de forma a trazer alternativas positivas que variam desde a redução da idade da frota de caminhões que circulam na cidade, até a implantação de horários alternativos de entregas de mercadorias (CASTRO, 2013).

As soluções de logística urbana existente são diversas, mas a aplicabilidade e eficácia variam de acordo com as peculiaridades do local onde serão implementadas. Diversas soluções são proposta para pequenas escalas, mas podem ser avaliadas e adaptadas para cenários maiores. Para que uma solução seja implantada com sucesso em um local é necessário conhecer o cenário existente, obter dados, e ter a participação dos diferentes stakeholders envolvidos (UPS, 2017).

#### **3.4.1. Entrega Noturna ou Fora de Pico**

A implantação de sistemas de entrega noturna prioriza o deslocamento de passageiros durante o dia e de mercadorias durante a noite, trazendo benefícios referentes aos custos e eficiência para empresas e melhoria da qualidade de vida para os habitantes da cidade (CENTRO DE INOVAÇÃO EM SISTEMAS LOGÍSTICOS, 2015).

Segundo o CENTRO DE INOVAÇÃO EM SISTEMAS LOGÍSTICOS (2015), o sistema de entregas noturnas já foi realizado em diferentes cidades no mundo, e é visto como um projeto eficiente para a melhoria da circulação urbana.

A cidade de Nova Iorque implantou com sucesso um sistema para entregas fora do horário de pico devido à participação de diversos stakeholders, tanto da comunidade quando do poder público. O projeto trouxe uma diminuição do tempo de viagem dos caminhões, aumentando a eficiência diária, além de diminuir os custos com multas de estacionamento irregular. Os recebedores demonstraram um aumento da confiabilidade



na entrega, e usuários da malha rodoviária notaram uma diminuição dos congestionamentos (UPS, 2017).

Apesar da entrega noturna ou fora do horário de pico se mostrar positiva em diversos cenários, é sabido que ainda existem limitações para a sua execução. Locais com entregas domésticas, ou em prédios comerciais não têm a facilidade de negociar com o recebedor um horário alternativo para a entrega de mercadorias (UPS, 2017).

### **3.4.2. Estações de Entrega Automática**

Para o caso de compras *on-line*, a eficiência nas entregas aumenta com a consolidação de entregas, que podem ocorrer de diversas formas, incluindo parcerias e acordos entre distribuidores, recebedores e entregadores além da adoção de alternativas para a entrega domiciliar (VISSER *et al.*, 2014).

Uma alternativa adotada por comerciantes que realizam vendas pela *Internet* é a utilização de estações de entregas, que podem ou não ser operadas por funcionários presencialmente. No caso da utilização de estações de entrega, o transportador leva todas as cargas para esse ponto, gerando uma consolidação e maior eficiência no transporte das cargas, e o consumidor final busca sua mercadoria neste ponto. Essa consolidação se torna mais vantajosa com o aumento do volume de entregas feitas naquele ponto (VISSER *et al.*, 2014).

Uma outra solução se baseia no uso de armários em prédios residenciais ou comerciais, onde o acesso ao armário pode ser realizado a partir de um celular ou chave de acesso, os quais substituem as tradicionais assinaturas no recebimento da mercadoria. A implantação desse tipo de estação de entrega pode ser encontrada também em lojas de departamento ou estações de metrô, buscando pontos de entrega mais centralizados na cidade (UPS, 2017).

Para lojas físicas, que realizam vendas *on-line*, existe também a alternativa de retirada do produto, pelo cliente final, na própria loja. A vantagem para o cliente nesse tipo de situação, é a maior opção de produtos ofertados, e a garantia de disponibilidade do produto no momento da coleta (VISSER *et al.*, 2014).

### **3.4.3. Entrega Não Assistida**

Os programas de entrega não assistida procuram promover a entrega de frete sem exigir a presença de pessoal. Esta iniciativa pode ser implementada usando instalações como uma sala comum de recepção de carga para grandes geradores de tráfego, ou permitir o acesso do entregador a uma área com armários para depósito da carga ou mesmo à uma parte do estabelecimento do receptor. Muitas vezes é usado como um complemento para outros programas de entrega (SANTOS e SÁNCHEZ-DÍAZ, 2015).

### **3.4.4. Centros de Distribuição Urbanos**

Os centros de distribuição urbanos são depósitos avançados localizados perto de uma área congestionada onde os caminhões entregam mercadorias durante a noite e veículos elétricos, motos ou motocicletas entregam aos destinos finais durante o dia. Estas instalações são frequentemente usadas para de consolidação de carga. Os principais benefícios dos centros de distribuição urbanos são maior volume de carga nos veículos, redução do tráfego de mercadorias, melhores condições ambientais e menor tempo de ocupação das vias (SANTOS e SÁNCHEZ-DÍAZ, 2015).

### **3.4.5. Sistema Cooperativo de Entrega**

O sistema cooperativo de entrega é um programa cooperativo que permite que as operadoras consolidem a carga, ou seja, realoquem seus clientes um ao outro para minimizar a sobreposição das áreas de entrega. Através desta cooperação, o sistema cooperativo de entrega procura para aumentar o volume de carga nos veículos, melhorar as condições ambientais, ao mesmo tempo em que reduz as distâncias percorridas e os impactos do tráfego (SANTOS e SÁNCHEZ-DÍAZ, 2015).

### **3.4.6. Sistema Para Estacionamento de Carga**

O sistema procura melhorar a alocação de espaços de estacionamento para caminhões usando transporte inteligente e sistemas de comunicação. Esta iniciativa exige uma forte coordenação entre transportadores, carregadores e receptores. Sua implementação bem-sucedida pode aumentar a segurança, diminuir o tempo ocioso e reduzir o congestionamento e emissões.

Todas essas iniciativas visam solucionar o problema da distribuição urbana a partir de diferentes perspectivas e todas elas requerem o envolvimento de várias partes interessadas para sua implementação bem-sucedida (SANTOS e SÁNCHEZ-DÍAZ, 2015).

### **3.5. APLICAÇÃO DE PROGRAMA PILOTO**

A aplicação de programas piloto de implementação de soluções de logística urbana possibilitam que os pontos positivos e negativos de cada prática sejam analisados e aprimorados para que na implantação exista um maior número de parceiros interessados em participar.

O Centro de Inovação em Sistemas Logísticos (2015) apresentou os resultados para um projeto piloto de entregas noturnas executado em São Paulo. O projeto tinha como objetivo avaliar os benefícios e/ou prejuízos gerados pela implantação de um sistema de entregas noturnas na cidade, em especial em áreas com restrições de circulação para caminhões. Para a realização do estudo foram mensuradas a velocidade dos veículos e a geração de ruídos, e analisados os impactos referentes aos custos, ganhos, perdas e danos para os diferentes stakeholders do projeto.

Foi analisado o efeito da medida não apenas para o moradores, as empresas e o poder público, mas também foram verificados os custos e dificuldades de implantação do sistema a partir do ponto de vista de entregadores, receptores e gerentes das áreas de logística de varejo e de manufaturas. Os dados apresentaram um aumento de 40% na velocidade média de caminhões que trafegaram no período da noite (de 22h- 05h) em relação a caminhões trafegando durante os horários de pico. Em relação aos ruídos, percebeu-se que grande parte dos ruídos estão relacionados à atividades relacionadas indiretamente com o processo de entrega, e que existem medidas mitigatórias que podem ser aplicadas nas situações de maiores ruídos. (CENTRO DE INOVAÇÃO EM SISTEMAS LOGÍSTICOS, 2015)

O programa trouxe não apenas dados relacionados ao benefícios e dificuldades de se implementar a solução como medida definitiva, mas também informações sobre alterações que deveriam existir nos processos dos transportadores e recebedores para que a solução pudesse ser aplicada com sucesso em um projeto definitivo.

## **4. METODOLOGIA**

A metodologia foi elaborada em três etapas, buscando, a partir de referências nacionais e internacionais, definir que dados são necessários coletar para a realização de um planejamento e a consequente aplicação de soluções de logística urbana no Distrito Federal.

### **4.1. LEVANTAMENTO DOS ELEMENTOS NECESSÁRIOS PARA A APLICAÇÃO DE SOLUÇÕES DE LOGÍSTICA URBANA**

A partir de estudos nacionais e internacionais, com enfoque na coleta de dados para a realização de projetos de logística urbana, foram selecionados os dados mais relevantes para a elaboração de um plano e aplicação de soluções de logística urbana.

### **4.2. LEVANTAMENTO DE ESTUDOS EXISTENTES NO DISTRITO FEDERAL E DADOS JÁ COLETADOS ANTERIORMENTE**

A partir dos dados definidos na primeira etapa da metodologia, foram selecionados estudos referentes à logística urbana no Distrito Federal, relacionando os dados necessários para a elaboração de um plano de logística urbana com os dados já coletados na cidade.

### **4.3. RELAÇÃO ENTRE PESQUISAS REALIZADAS NO DISTRITO FEDERAL E ELEMENTOS NECESSÁRIOS PARA APLICAÇÃO DE SOLUÇÕES**

A partir dos estudos realizados no Distrito Federal, foram selecionados dados e metodologias que são aplicáveis a diferentes estudos na região, e elaborada uma sugestão para futura análise e coleta de dados para o desenvolvimento de soluções de logística na cidade.

## 5. RESULTADOS

Os resultados deste trabalho foram separados em três etapas. Na primeira etapa foram analisados diferentes documentos a respeito da elaboração de estudos de logística urbana e a coleta de dados necessária para tal. Na segunda etapa foi elaborada uma síntese de dados e pesquisas relevantes sobre transporte de carga conforme observado nos documentos da primeira etapa. Finalmente, foram relacionados quais destes dados já foram verificados e estão disponíveis no Distrito Federal.

### 5.1. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

#### 5.1.1. Estudo de Viabilidade para a Coleta de Dados de Transporte de Carga (*Feasibility Study for Freight Data Collection*)

HOLGUÍNVERAS *et al.* (2010) elaboraram o estudo de viabilidade para a coleta de dados de transporte de carga e afirmam que a existência de dados e a eficiência com a qual estes são coletados se mostram essenciais para o desenvolvimento de modelos devido a cinco pontos principais, sendo eles:

- A melhoria de estratégias de avaliação para a mobilidade de carga
- Sistema de previsão de performance
- Mitigação dos impactos do tráfego de caminhões
- Identificação de impactos na qualidade do ar
- Melhoria da performance de segurança e proteção no sistema de rodovias

O estudo de HOLGUÍNVERAS *et al.* (2010) buscou estabelecer um cenário de coleta de dados referentes ao transporte de cargas de forma eficiente e economicamente viável. Para isso foi necessário identificar os dados necessários para o estudo além dos dados já existentes e o cenário e estimativa de custos para que fosse feita uma coleta de dados.

Para a realização de estudos em Nova Iorque por exemplo, existe histórico de utilização de dados referentes à travessia de caminhões por pedágios existentes nos arredores da região, dados oriundos de pesquisas origem-destino realizadas para o fluxo interno e externo de carga na região, além de dados fornecidos por grandes transportadoras do país (HOLGUÍNVERAS *et al.*, 2010).

A coleta de dados referente ao transporte de carga na cidade pode ser feita a partir de diferentes *stakeholders*. Podem ser realizadas pesquisas por exemplo, com embarcadores, recebedores, ou prestadores de serviços logísticos, tendo assim dados que são coletados previamente à entrega, durante seu trajeto ou já no destinatário final, avaliando a mesma entrega com focos e resultados diferentes. HOLGUÍNVERAS *et al.* (2010) apresentam que a compreensão do cenário atual da logística de transporte de carga no local estudado é necessária não apenas para a elaboração de modelos mas para a escolha de dados que devem ser coletados para a execução dessa modelagem. Os autores selecionaram então os principais dados necessários para a elaboração de modelos de transporte de carga com diferentes enfoques. A Tabela 1 apresenta estes dados e as informações necessárias a cada um.

**Tabela 1** – Tipo de dado e informação coletada para elaboração de modelos de transporte de carga

Dado	Informação
Dados de geração de carga	Produção
	Consumo
Viagens para entregas	Sequência
	Localização
	Fluxo OD
	Viagens vazias
Características econômicas dos <i>stakeholders</i>	Embarcadores
	Transportadores
	Recebedores
Localização / distribuição espacial do <i>stakeholders</i>	Embarcadores
	Transportadores
	Recebedores
Características do sistema de tráfego	Tempo e custo dos deslocamentos
	Restrições de uso
	Capacidade
	Volume de Tráfego
Opções de entrega por transportadores	Escolha de modo
	Horário de entrega
	Especificidades da carga
Outras informações econômicas	Função de produção
	Função de demanda
	Informações de tecnologia

Fonte: adaptado de HOLGUÍNVERAS *et al.*, 2010

### **5.1.2. Diretriz para o Desenvolvimento e Implementação de um Plano de Logística Urbana Sustentável (*Guidelines: Developing and Implementing a Sustainable Urban Logistics Plan*)**

Na Europa foi elaborada, em 2015, a Diretriz Europeia para o Desenvolvimento e Implementação de um Plano de Logística Urbana Sustentável (AMBROSINO *et al.*, 2015). Essa diretriz tinha como objetivo servir de auxílio para a elaboração e implantação de um plano de logística urbana levando em consideração, principalmente, a visão do setor público, sendo ele considerado o principal ator no desenvolvimento de soluções de logística urbana para as cidades. A diretriz foi testada em nove cidades europeias. O objetivo do estudo não foi o de trazer soluções universais para o problema de logística urbana, mas oferecer uma metodologia que poderia ser utilizada para locais com diferentes características, mas ainda buscando uma coleta de dados para que sejam implantadas medidas adequadas para cada caso.

Segundo AMBROSINO *et al.* (2015), na busca por soluções de mobilidade urbana devem ser considerados diferentes fatores, como medidas de infraestrutura (estacionamentos, faixas exclusivas, áreas de embarque e desembarque); regulamentações; soluções ambientalmente sustentáveis (serviços de bicicleta compartilhada) e tecnologias (sistemas de controle de tráfego, informações para os usuários). Algumas medidas citadas como necessárias para melhorias na mobilidade urbana levam em conta intervenções no transporte público, como incentivo à integração de diferentes modais; implementação de medidas ambientais, como redução da emissão de gases e incentivo ao transporte não motorizado; criação de serviços de logística urbana, como centros de distribuição e políticas de *'last mile'*; atualização e criação de regulamentações e normas que sejam adaptáveis ao cenário atual vivido pelas cidades; políticas de estacionamento e o desenvolvimento de tecnologias de controle, monitoramento do tráfego e roteirização. Foram então selecionados três eixos principais de atuação, sendo eles pessoas (com o foco no transporte público, oferecendo melhores opções, serviços e integração); bens (com o objetivo de melhorar a eficiência transporte de carga a partir de uma política de logística urbana) e estacionamento (com a elaboração de projetos sustentáveis que se comuniquem com o transporte público).

O estudo europeu define dez etapas para a elaboração e implantação de Plano de Logística Urbana Sustentável, sendo que destas, as três primeiras se referem à coleta de

informações necessárias para a definição de um plano. A **Figura 1** apresenta os dados considerados necessários para cada uma das três etapas.

A primeira etapa da diretriz, que se refere ao objetivo de um plano futuro, leva em consideração a coleta de dados de interesse em relação a este plano, considerando assim:

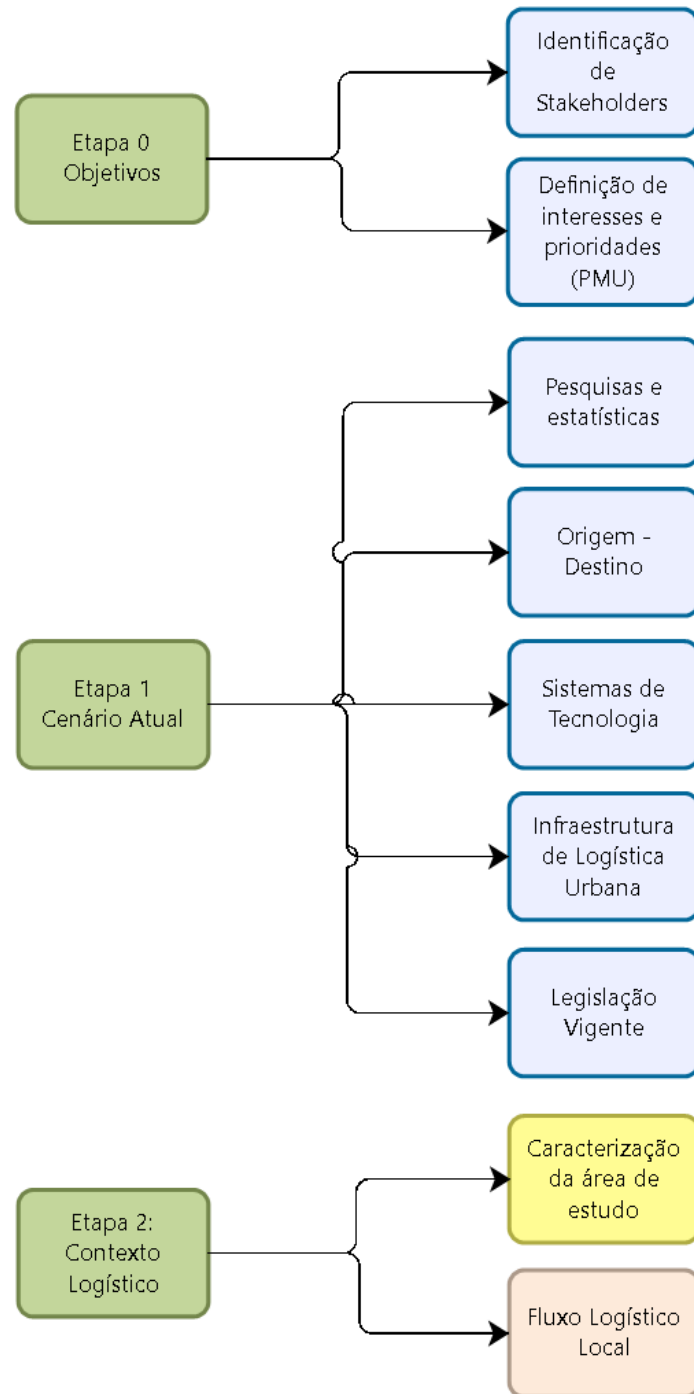
- Identificar os principais stakeholders do local onde o plano será implementado, considerando associação de moradores e lojistas, transportadoras que atuam no local, entre outros;
- A partir da definição deste grupo, gerar o diálogo sobre possíveis alterações na logística urbana local, trazendo assim, as necessidades de cada grupo para a discussão;
- Definir as prioridades do governo local, que já podem ter sido pré-estabelecidas a partir de um documento como o Plano de Mobilidade Urbana.

A etapa de definição de cenário por sua vez, busca contextualizar o transporte de carga no local de estudo a partir de informação já coletadas para o local. Essas informações incluem:

- Estudos locais a respeito de tráfego, planejamento urbano e estatísticas que envolvem não apenas a mobilidade urbana, mas também as condições sociais da região;
- Verificar o que existe de investimento para a área de mobilidade realizado ou planejado para o local;
- Zonas de maior interesse de planejamento logístico, levando em conta por exemplo, a concentração de comércio na região;
- Características do local que envolvem o tipo de comércio existente, regulamentação/ restrições definidas e logística de estacionamento;
- Existência de sistemas de tecnologia, controle de acesso ou sistema de controle de tráfego;
- Identificação de infraestrutura de logística urbana no local, como faixas exclusivas, centro de distribuição e definição locais de carga e descarga.



**Figura 1** – Informações base para a elaboração de Plano de Logística Urbana Sustentável



Fonte: AMBROSINO *et al.*, 2015

Já a terceira etapa, que se refere mais especificamente ao contexto logístico do local, é realizada uma coleta de dados ativa, diferentemente de um trabalho maior de pesquisa, realizado nas etapas anteriores. É assim, sugerido:

- Coleta de dados em campo, incluindo uma contagem de tráfego para identificar os tipos de veículos, número de carga entregues por dia, tipos de carga deslocada, número de paradas por veículos e horários de pico de tráfego.
- Elaboração de pesquisas, tanto com lojistas quanto com os operadores logísticos do local.

Para a elaboração de pesquisas, são sugeridos tópicos importantes para a coleta de informações a respeito destes *stakeholders*. A **Tabela 2** apresenta alguns destes tópicos.

**Tabela 2** – Sugestão de questionamentos para a coleta de dados de diferentes stakeholders

<i>Stakeholder</i>	Questionamentos
Lojista	Tipo de loja Bens recebidos Capacidade de armazenamento Existência de entregas Horário de entregas Existência de logística reversa Problemas e sugestões
Embarcadores	Capacidade de armazenagem Necessidades especiais de armazenamento Tipo de produtos entregues Número de entregas por semana Logística reversa Tipo de veículo utilizado Dimensão da frota Terceirização Necessidades e sugestões
Operadores Logísticos	Tipo de transporte Dimensão da frota Áreas de carga/descarga Tipo de produtos transportados Logística reversa

Fonte: AMBROSINO et al., 2015

O estudo europeu afirma que as demandas existentes no campo da logística variam a cada cidade de acordo com as prioridades do local. Desta forma, para o estudo foi feita uma análise dessas demandas, sendo elas divididas entre os campos socioeconômico, comercial, operacional e técnico. Os pontos de maior interesse das cidades pesquisadas incluíam: a implantação de soluções que contribuíssem para a

diminuição do congestionamento no centro da cidade; ações que trouxessem um aumento da competitividade no comércio, principalmente através da redução de custos de operação e melhorias na regulamentação de acesso ao centro urbano, por parte da gestão local (AMBROSINO *et al.*, 2015). Como estratégia para atacar os problemas de mobilidade urbana, foram selecionadas algumas práticas, já no tema de soluções, que foram definidas como estratégicas, sendo elas:

- Centros de Distribuição Urbana
- Zonas de baixas emissões
- Eco veículos
- ITS (soluções inteligentes de tecnologia)
- Integração entre medidas de logística urbana e de mobilidade urbana.

### 5.1.3. Diretrizes Para Elaboração De Planos De Mobilidade Urbana De Carga

ABREU (2015) elaborou, a partir de documentos do Ministério das Cidades a respeito de mobilidade urbana e de casos de sucesso na aplicação de soluções de logística urbana, diretrizes para a elaboração de planos de mobilidade urbana para diferentes classes de cidades. Durante seu estudo, ABREU (2015) identificou no Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana pontos onde o transporte de cargas é citado, e elaborou dessa forma uma síntese de componentes citados como necessários para o planejamento de cargas no meio urbano. A **Tabela 3** apresenta esta síntese.

**Tabela 3-** A distribuição urbana de cargas no diagnóstico do PLANMOB

ITEM	OBJETIVOS
Inventário do sistema de circulação de cargas	Identificar origens, destinos e rotas do transporte de cargas, centros logísticos e equipamentos de apoio.
Inventário de estacionamentos	Identificar a oferta de vagas de estacionamentos na via pública (com e sem cobrança pelo setor público) e fora da via pública, em áreas públicas (bolsões de estacionamentos, terminais e estações de transporte coletivo) ou privadas (estacionamentos particulares, vagas em polos geradores de tráfego).
Pesquisas de engenharia de tráfego	Identificar fluxo, velocidade e densidade de tráfego.
Pesquisas de origem e destino de carga urbana	Identificar principais pontos de atração e geração, fluxo, características da carga transportada e sazonalidade das movimentações.

Fonte: ABREU, 2015

## **5.2. SÍNTESE**

A partir dos estudos analisados, foram selecionados dados de maior relevância para a elaboração de estudos e futuramente aplicações de soluções de logística urbana no Distrito Federal. Estes dados foram agrupados de acordo com a origem da informação, sendo categorizados entre: dados relativos ao poder público; dados relacionados a características do local de aplicação do estudo; dados referentes ao fluxo de carga no local; e dados fornecidos pelo comércio e pelos transportadores, sendo eles os embarcadores ou não.

### **5.2.1. Poder público**

- Legislação vigente: planejamento / restrição de uso
- Existência de um Plano de Mobilidade Urbana
- Sistemas de tecnologia
- Informações de demandas / problemas / dados socioeconômicos.

### **5.2.2. Características específicas do local e infraestrutura**

- Ponto de maior demanda (centros comerciais / distribuição)
- Capacidade de estacionamento
- Pontos de carga / descarga
- Vias exclusivas
- Centros de distribuição / centros logísticos
- Existência de área residencial
- Existência de associação de moradores / lojistas / transportadores.

### **5.2.3. Fluxo de cargas**

- Matriz Origem-Destino
- Horário de concentração de entrega
- Fluxo, velocidade e densidade do tráfego
- Sazonalidade
- Logística reversa.

#### **5.2.4. Comércio e lojistas**

- Tipo de comércio, características dos produtos do local
- Existência/ horário de entrega
- Capacidade de armazenamento
- Recebimento de produtos
- Problemas identificados.

#### **5.2.5. Transportadores**

- Número de transportadores / carros / cargas
- Capacidade e nível de ocupação dos veículos
- Tipo de veículo
- Tipo de produto
- Frequência de entrega
- Número de paradas por veículos
- Clientes / caminhões com destino no local
- Necessidade de armazenamento
- Terceirização.

### **5.3. LEVANTAMENTO DE ESTUDOS E DADOS EXISTENTES NO DISTRITO FEDERAL**

Nesta etapa foram analisados diferentes estudos realizados no Distrito Federal, onde foram coletados dados referentes aos diversos temas apresentados no capítulo anterior. Foi analisada também a possibilidade de se aplicar soluções de logística urbana em uma região da cidade da Brasília, a partir de dados disponíveis para o local, verificando que existe sim uma pouca disponibilidade de dados a respeito de TUC, mas que pesquisas feitas na cidade conseguem suprir algumas lacunas e apresentar metodologias para a obtenção de maiores informações.

#### **5.3.1. Poder Público**

Para o Distrito Federal, o principal documento existente no tema da mobilidade urbana é o Plano Diretor de Transporte Urbano (PDTU, 2014). O PDTU cita um déficit de ações voltadas ao tópico de transporte urbano de carga, e apresenta como solução

futura, um estudo que facilite o deslocamento de cargas nas cidades, como corredores viários por exemplo, mas não dá ênfase para políticas de logística urbana.

### 5.3.2. Características gerais do local

Em relação à infraestrutura da cidade, o estudo realizado por VELLOSO (2016) em uma região comercial de Brasília, apresenta a problemática da falta de estacionamento a partir de uma pesquisa relacionando a quantidade de funcionários da região que utilizam automóvel particular para chegar ao local de trabalho, com o número de vagas disponíveis no local. A demanda por estacionamento em locais comerciais ocorre por parte de funcionários, clientes e fornecedores, além de residentes da região próxima. Sendo que o usuário classificado como “funcionário” geralmente apresenta um maior tempo de permanência local, minimizando uma possível rotatividade (VELLOSO, 2016). O estudo de VELLOSO (2016) apresenta como resultado, que a demanda de vagas por funcionários do comércio se aproxima muito do número de vagas disponíveis no local (Tabelas 4 e 5).

**Tabela 4** - Local escolhido pelos comerciantes para estacionarem seus carros

Local onde estaciona	Quantidade
Estacionamento Regular	48
Estacionamento Irregular	30
Prédio Residencial Próximo	10
<b>Total Geral</b>	<b>88</b>

Fonte: VELLOSO (2016)

**Tabela 5** - Número de vagas oferecidas na rua da informática

Vagas de Estacionamento potenciais na região		
Quadra Residencial	208	207
Regulares	48	48
Irregulares	1	29
Prédio residencial próximo	10	0
Total por quadra	57	75
Total geral	132	

Fonte: VELLOSO (2016)

O estudo realizado por VELLOSO (2016) apresenta um foco no comportamento dos funcionários, que ocupam as vagas por um período maior, mostrando que metade das vagas regulares, sendo estas as que se apresentam na frente do comércio, são ocupadas por esse público. Esse cenário é piorado quando consideradas as entregas de mercadorias que ocorrem neste comércio, durante o horário comercial, além do fluxo de clientes que estacionam, durante períodos menores, no mesmo local. Quando questionados na pesquisa de VELLOSO (2016) sobre o meio de transporte utilizado para chegar ao local de trabalho, uma grande parcela dos funcionários responde que utiliza o transporte individual particular, conforme apresentado na Tabela 6.

**Tabela 6** - Modo de transporte utilizado pelos comerciantes da entrequadra 207/208 Norte

Meio de transporte utilizado	Total
A Pé	4
Carro	88
Moto	1
Ônibus	94
<b>Total Geral</b>	<b>187</b>

Fonte: VELLOSO (2016)

A pesquisa de VELLOSO (2016) torna perceptível a influência com que os fatores apresentados por AMBROSINO *et al.* (2015) exercem uns nos outros. Com uma melhor disponibilidade de serviço de transporte público, a quantidade de funcionários e clientes que se deslocariam para o comércio com transporte individual poderia se tornar menor, tornando maior também a disponibilidade de vagas. A falta de planejamento do estacionamento também torna maior a utilização de locais irregulares para estacionamento. Quando analisado do ponto de vista comercial, com uma baixa disponibilidade tanto de vagas para estacionamento quanto de serviço de transporte público de qualidade, se tornam mais restritas as opções de deslocamento para clientes do comércio, o que traz um impacto economicamente negativo. Durante os horários de carga e descarga dos estabelecimentos comerciais, pode-se perceber um outro problema, onde o fornecedor não consegue acesso ao estabelecimento sem ocupar vagas irregulares ou estacionar na via pública. Dessa forma, o trânsito no local é impactado, assim como o acesso ao comércio por parte dos clientes, o que prejudica o lojista, e consequentemente os trabalhadores do local.

**Tabela 7 – Ações e Projetos para estacionamentos no Distrito Federal**

<b>Ações/Projetos</b>	<b>Responsável/Executor</b>	<b>Estágio (2014)</b>	<b>Previsão de Término Estágio</b>
Estabelecer política de estacionamento	DETRAN		
Revisar os requisitos para implantação de polos geradores de tráfego e exigências para residências, comércio, etc	DETRAN/ DER	Já tem legislação específica	
Desenvolver e implantar projetos de baixo custo para áreas públicas	DETRAN/ SEDHAB		
Desenvolver estudos, projetos e implantar estacionamentos rotativos em áreas públicas	DETRAN/ SEDHAB	Atribuição compartilhada - ST	NR
Desenvolver estudos e projetos e licitar a exploração de estacionamentos por particulares	DETRAN/ SEDHAB	Atribuição compartilhada - ST	NR
Elaborar estudo para regulamentar as operações de carga e descarga	DETRAN/ SEDHAB	SEDHAB: O código de Obras já existe vagas. O Código de Posturas, estabelecerá horário.	ago/14
Identificar áreas com problemas na relação entre oferta e demanda por estacionamento	DETRAN/ SEDHAB	Atribuição compartilhada - ST	Sem previsão
Intensificar operações de fiscalização de estacionamento irregular	DETRAN		
Elaborar projeto de sinalização vertical, com regulamentação das áreas de estacionamento	DETRAN/ SEDHAB	SEDHAB: Atribuição compartilhada com outros órgãos. A SEDHAB pode elaborar a identidade visual.	NR

Fonte: adaptado de PDTU (2014)

As regulamentações relativas às práticas de estacionamento e locais de carga e descarga são citadas no Plano de Desenvolvimento de Transporte Urbano (2014), onde programas e planos são definidos, juntamente com o órgão responsável pelo mesmo, conforme apresentado na Tabela 7.

Ainda na temática de estacionamentos, o Governo de Brasília estuda a possibilidade de aplicação do projeto “Zona Azul” no centro comercial da cidade. No Diário Oficial de 27 de março de 2017 foi lançado o “Edital de Chamamento Público de Manifestação de Interesse do Sistema de Estacionamento Rotativo Pago De Veículos – Zona Azul”, que tem por objetivo selecionar empresas interessadas em realizar estudos referentes à implantação, operação e manutenção do sistema de estacionamento pago rotativo em zonas do centro da cidade. O projeto deve ter início em 2018 e busca uma



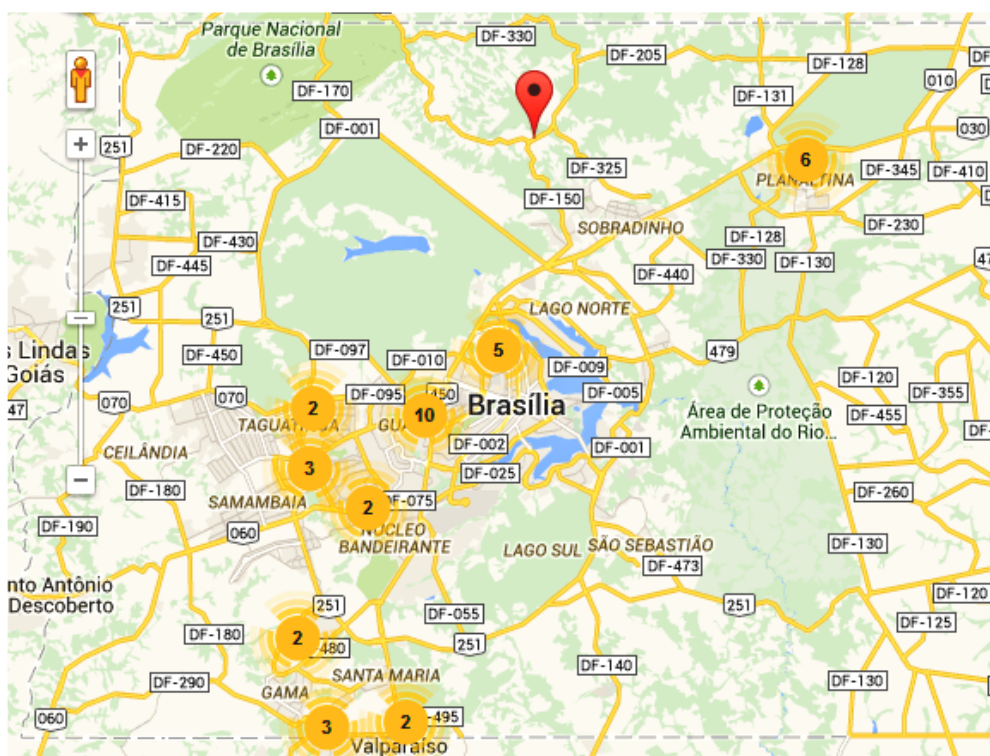
solução para pontos da cidade onde existe déficit de vagas disponíveis, o que é prejudicial tanto para motorista que tem como destino a região, quanto para o comércio e o setor produtivo. A solução, já existente em outras cidades do Brasil, tem como prioridade organizar o tráfego nos locais de grande movimento, incentivar o uso de transporte público por parte dos habitantes, além de gerar arrecadação.

### 5.3.3. Fluxo de carga

Com relação do fluxo de carga no Distrito Federal, SANTOS (2015) elaborou uma metodologia para a coleta de dados de transporte urbano de carga na cidade, a partir de dados relativos a notas fiscais emitidas no Distrito Federal.

Em seu estudo, SANTOS (2015) analisou os movimentos de carga na região, as atividades e produtos com maior influência no transporte de cargas e definiu os principais geradores de cargas de acordo com o CEP de origem/destino. A Figura 2 apresenta para o Distrito Federal, os maiores polos geradores de despachos.

**Figura 2** – Maiores geradores de despachos por CEP, origem interna



Fonte: SANTOS (2015)

Além dos polos geradores de cargas, e do ramo de atividade com maior representatividade no setor, o estudo de SANTOS (2015), também fornece informações a respeito da sazonalidade do transporte de cargas no Distrito Federal, da frequência de entregas e dos tipos de veículos utilizados.

A pesquisa de SANTOS (2015) então, trouxe uma metodologia capaz de coletar grande parte dos dados considerados importantes para a elaboração de projetos de logística urbana, no tema de fluxo de carga.

#### **5.3.4. Transportadores (embarcadores e operadores logísticos):**

SANTOS e SÁNCHEZ-DÍAZ (2015) elaboraram uma pesquisa com 23 transportadoras que representavam um terço das entregas feitas no Distrito Federal. Este estudo buscou coletar dados com os *stakeholders* sobre a aceitação de medidas de solução de logística urbana. Os questionários foram aplicados com os gerentes das transportadoras, e se referiam à operação das empresas; à perspectiva delas sobre os problemas de logística urbana da cidade e sobre soluções que poderiam afetar o cenário atual.

Sobre a operação das empresas, foram coletados dados relacionados ao tamanho da frota, capacidade do caminhões, dias e horários de operação, tipo e variedade de produto transportado, número de entregas diárias e utilização de tecnologia e sistemas de roteirização. Além de dados operacionais das transportadoras, a pesquisa de SANTOS e SÁNCHEZ-DÍAZ (2015) também mostrou significativa relevância em relação à problemática relatada por este grupo de *stakeholders*, em relação ao transporte de cargas na cidade de Brasília. Quando questionados sobre os principais problemas encontrados na distribuição de carga na cidade, o tópico considerado mais relevante, é o da falta de estacionamentos, seguido pelo congestionamento.

Outra informação importante fornecida pela pesquisa de SANTOS e SÁNCHEZ-DÍAZ (2015) se refere à disponibilidade e interesse de transportadores na aplicação de soluções de logística urbana, mostrando uma alta aceitação, principalmente no que se refere às entregas noturnas ou fora do horário de pico.

### 5.3.5. Aplicação na entrequadra 207/208 norte

A partir do estudo realizado por Velloso (2016) onde foi apresentada a problemática do estacionamento, foi estudada a possibilidade de aplicação de soluções de logística urbana na região. Além das informações do local apresentadas, foram coletados dados referentes à geração de notas fiscais nas duas quadras comerciais, conforme a metodologia apresentada por Santos (2015). Foram selecionados assim, dados referentes à atração e geração de cargas na região a partir das notas emitidas com o cep da região como destino e origem, respectivamente.

Referente aos dados de atração, isto é, notas fiscais geradas para cargas que tinham como destino as quadras 207 e 208 norte, foi percebido que, 17,5% das notas emitidas não especificam em qual bloco da quadra foram entregues, possuindo CEPs que podem se referir a qualquer um dos estabelecimento local, conforme apresentado na

**Tabela 8** – Quantidade de notas fiscais emitidas por CEPs na entrequadras 207 e 208 norte

<b>Local</b>	<b>CEP</b>	<b>Qtd NF-e</b>
<b>CLN 207</b>	<b>70852-500</b>	<b>382</b>
CLN 207 Bloco A	70852-510	166
CLN 207 Bloco B	70852-520	367
CLN 207 Bloco C	70852-530	243
CLN 207 Bloco D	70852-540	125
<b>CLN 208</b>	<b>70853-500</b>	<b>1</b>
CLN 208 Bloco A	70853-510	118
CLN 208 Bloco B	70853-520	318
CLN 208 Bloco C	70853-530	181
CLN 208 Bloco D	70853-540	281
<b>Total</b>		<b>2182</b>

Os dados apresentados na **Tabela 8** se referem à quantidade de notas emitidas durante o período de janeiro e fevereiro de 2017, e sendo referentes à emissão das notas, não apresentam o registro da data de chegada da mercadoria no destino. Para cargas enviadas e entregues dentro do Distrito Federal, é possível estimar que são entregues no dia seguinte ao da emissão da nota, porém não é possível, a partir das informações geradas pelas notas fiscais, afirmar o dia em que a carga foi entregue, ou o horário que esta entrega foi feita.

Não é possível também, definir a quantidade de veículos de carga que chegam na região a partir dos dados referentes às notas geradas, de forma que a quantidade de notas não se refere, diretamente à quantidade de veículos.

A utilização de notas fiscais se mostra efetiva para o estudo do fluxo de cargas dentro do Distrito Federal, mas devido à consolidação do dado, não é possível utilizar a informação para o planejamento de soluções em pequena escala. Para a aplicação de soluções citadas no item 3.4, seria necessário informações com maiores detalhes, se referindo à quantidade de caminhões e horários de entrega por exemplo.

A qualidade do preenchimento das notas fiscais também pode afetar a análise, sendo que para a região selecionada, foi possível notar que campos como a atividade do estabelecimento receptor da carga por vezes não inserido, conforme apresenta a **Tabela 9**.

**Tabela 9** – CNAE de estabelecimentos receptores de carga na entrequadra 207/208 norte

<b>CNAE Destino</b>	<b>Total</b>
Comércio varejista especializado de equipamentos e suprimentos de informática	47,07%
Não inserido	27,64%
<b>Outros</b>	<b>25,30%</b>

A tabela apresenta uma grande representatividade de estabelecimentos com a atividade relacionada com equipamentos e suprimentos de informática, conforme também apresentado por Velloso (2016), porém é apresentado também que 27,64% das notas emitidas para a região durante os meses de janeiro e fevereiro não tiveram o campo preenchido, dificultando um estudo mais detalhadas de regiões pequenas, principalmente quando apresentam um comércio heterogêneo.

Verifica-se assim a necessidade de se realizar a coleta de dados para a aplicação de soluções de logística urbana a partir de uma metodologia diferentes da apresentada para a aplicação em regiões menores.

## 6. DISCUSSÃO

Este estudo fez um levantamento, a partir de documentos de referência do Brasil e do exterior, dos principais dados necessários para a elaboração de um plano e para a implementação de soluções de logística urbana. A partir da definição destes dados, foram selecionados alguns estudos realizados no Distrito Federal acerca do tema, e verificados quais dados, dos listados anteriormente, foram coletados nestas pesquisas.

Nos estudos realizados no Distrito Federal, foram encontrados dados relativos às características específicas de regiões comerciais; ao fluxo de cargas no Distrito Federal e às informações a respeito de transportadores que atuam na região. Para informações relacionadas à legislação e regulamentação de transporte urbano de carga, foi encontrado, como documento de referência, o PDTU, onde são especificadas normas e órgãos reguladores específicos para o tema. Não foram identificados estudos, como os citados anteriormente, a respeito de dados e necessidades de comerciantes em relação ao transporte urbano de carga.

A partir de estudos de logística urbana realizados tanto no Brasil, quanto no exterior, foram avaliadas as informações necessárias para a elaboração de tais estudos. Para a proposta de execução de estudos similares no Distrito Federal, foram selecionadas informações já existentes e metodologias elaboradas por outras pesquisas na região, sendo possível assim, sugerir a utilização destas como referências para pesquisas futuras.

Para a aplicação de diferentes soluções de logística urbana, conforme as apresentadas no item 3.4, é necessário verificar os principais problemas referentes ao local, sendo eles relacionado à quantidade de veículos, ou horário de pico das entregas, segurança, falta de espaço físico ou demandas específicas do local. É necessário então entender o funcionamento do comércio e logística do transporte de carga na região, para só assim buscar a aplicação de soluções, mesmo que em projetos piloto.

Em relação à sugestão feita por HOLGUÍNVERAS *et al.* (2010) a respeito dos dados necessários para a elaboração de projetos no tema de logística urbana, pode-se notar que já foram elaboradas metodologias, no Distrito Federal, para a coleta destes. A **Tabela 10** apresenta quais dados já teriam a coleta possível, mesmo que com um nível menor de detalhamento, a partir de pesquisas e metodologias elaboradas na região.

**Tabela 10** – Tipo de dado e informação coletada para elaboração de modelos de transporte de carga com metodologias elaboradas no Distrito Federal

Dado	Informação
Dados de geração de carga	Produção
	Consumo
Viagens para entregas	Sequência
	Localização
	Fluxo OD
	Viagens vazias
Características econômicas dos stakeholders	Embarcadores
	Transportadores
	Recebedores
Localização / distribuição espacial do stakeholders	Embarcadores
	Transportadores
	Recebedores
Características do sistema de tráfego	Tempo e custo dos deslocamentos
	Restrições de uso
	Capacidade
	Volume de Tráfego
Opções de entrega por transportadores	Escolha de modo
	Horário de entrega
	Especificidades da carga
Outras informações econômicas	Função de produção
	Função de demanda
	Informações de tecnologia

Fonte: adaptado de HOLGUÍNVERAS et al. (2010)

### 6.1. Sugestão para pesquisas futuras

Sugere-se que a definição de polos geradores feita por SANTOS (2015) seja utilizada como maneira de selecionar pontos críticos do transporte de carga na cidade, que possam ser utilizados como pontos críticos para aplicação um projeto piloto de implantação de soluções de logística urbana na cidade. Além da definição destes polos, a pesquisa de Santos (2015) traz outros resultados importantes, no tema de fluxo de carga na cidade que também podem ser utilizados como balizadores de um estudo futuro, levando em consideração, principalmente, a relação do transporte urbano de carga com o tipo de mercadoria e a sazonalidade das entregas.

A partir da seleção de um local de estudo é importante a coleta de informações relativas à região, conforme apresentado no item 5.2.2. Essas informações devem incluir

dados de uso e ocupação do solo, como a existência e localização de comércios, áreas residenciais e centro de distribuição/ armazenamento; dados socioeconômicos, relativos à existência de associações de moradores/lojistas e outros stakeholders envolvidos; além de informações relativas à infraestrutura do local, conforme realizado por VELLOSO (2016) para a quadra 207 norte. Pode-se utilizar, inclusive, a pesquisa feita por VELLOSO (2016) como base metodológica para a coleta de informações de vagas e estacionamento para o local de interesse.

Para a coleta de informações junto aos transportadores que atuam no local, pode-se utilizar como base o questionário feito por SANTOS e SÁNCHEZ-DÍAZ (2015) não apenas para a coleta de informações a respeito da operação realizada na região de estudos, mas também para avaliar os principais desafios de logística urbana enfrentados no local, e qual a abertura deste grupo para a implantação de soluções de logística urbana.

O modelo para pesquisas feitas com embarcadores e transportadores elaborado em Paris, trazendo o foco para megacidades, bom aceito em outras cidades europeias. A pesquisa foi realizada com estabelecimentos comerciais, motoristas e empresas transportadoras, onde foram pesquisados 1200 estabelecimentos a partir de uma seleção de locais de grande interesse econômico. A pesquisa teve um ótimo resultado na coleta de dados de tráfego de cargas dentro da cidade e de tipos de estabelecimentos e cargas mais representativos (TOILIER *et al.*, 2015). Esta pesquisa torna mais notável a importância no estudo de (SANTOS, 2015) em apontar o ponto de maior interesse econômico e logístico, facilitando então a etapa de selecionar regiões da cidade com maior representatividade. A metodologia apresentada por TOILIER *et al.* (2015) traz porém, custos muito elevados, que devem ser incorporados pelo poder público, o que torna também, a metodologia de SANTOS (2015) mais viável para o Distrito Federal.

Se torna interessante também que a pesquisa realizada no comércio local, adote uma metodologia similar à elaborada por SANTOS e SÁNCHEZ-DÍAZ (2015) para a coleta de informações junto aos lojistas da região, verificando também os principais desafios encontrados por estes e a abertura para novas soluções no local. A partir da coleta de informações acerca dos diferentes aspectos e *stakeholders* da região, pode-se assim aplicar um projeto piloto, buscando sanar as demandas do local, e gerando assim, mais insumos para a possibilitar a aplicação de mudanças definitivas no local, que podem ser replicados em outros pontos da cidade, com características semelhantes.

## 7. CONCLUSÃO

O estudo de transporte de cargas em centros urbanos é um tema complexo e de grande importância, porém ainda pouco estudado. O presente estudo discute a problemática do transporte de cargas em Brasília, apresenta estudos já realizados no mundo, analisa pesquisas e projetos elaborados no Distrito Federal e sugere caminhos para trabalhos futuros.

Apesar da pouca disponibilidade de dados de logística urbana para o Distrito Federal, já existem pesquisas que contam com coleta de dados, elaboração de metodologias e apresentação de resultados que podem ser utilizados como balizadores para estudos futuros.

A informação existente e metodologias utilizadas precisam ser adequadas a cada região e tipo de estudo realizado, mas fornecem dados e resultados que se mostram efetivos para a elaboração de soluções de logística urbana.

A partir dos estudos feitos no Distrito Federal, é possível concluir que existe uma problemática no tema de logística urbana, e que existe também o interesse de diferentes stakeholders para que se inicie um debate a respeito de soluções aplicáveis.

Logística urbana é um tema fundamental a ser estudado e são notáveis os avanços de estudos realizados sobre assunto no Distrito Federal. Existe um crescente interesse pela geração de informações sobre o assunto, o que contribui para a elaboração pesquisas com um maior embasamento teórico.



## Referências

- ABREU, B. R. A. **Diretrizes para a Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana de Carga**. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 151. 2015.
- AMBROSINO, G. et al. **A Framework for the definition and implementation. ENCLOSE - Energy Efficiency in City Logistics Services for Small and Mid-sized European Historic Towns**. [S.l.], p. 56. 2015.
- ANAND, N. et al. City Logistics Modeling Efforts: Trends and Gaps. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 2012. 101-115.
- CAMPAGNAA, A. et al. **Data collection framework for understanding UFT within city**. 3rd Conference on Sustainable Urban Mobility. Volos: [s.n.]. 2016.
- CASTRO, C. Logística Urbana. **CNT Transporte Atual**, Brasília, p. 30-33, Fevereiro 2013. ISSN 209.
- CENTRO DE INOVAÇÃO EM SISTEMAS LOGÍSTICOS. **Avaliação do projeto-piloto de entregas noturnas no município de São Paulo**. ANTP. São Paulo, p. 76. 2015.
- DIAS, M. A. **Introdução à Logística: Fundamentos, Práticas e Integração**. São Paulo: Atlas, 2017.
- DUTRA, N. G. D. S. **Enfoque de “city logistics” na Distribuição Urbana de Encomendas**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2004.
- ENOMOTO, L. M. **Análise da Distribuição Física e Roteirização em um Atacadista do Sul de Minas Gerais**. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá (MG), p. 141. 2005.
- HOLGUÍNVERAS, J. et al. **Feasibility Study for Freight Data Collection**. New York Metropolitan Transportation Council. New York, p. 231. 2010.
- NATHANAIL, E.; ADAMOS, G.; GOGAS, M. **A Novel Approach for Assessing Sustainable City Logistics**. World Conference on Transport Research - WCTR 2016. Shanghai: [s.n.]. 2016.
- PDTU. **Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal**. Brasília. 2014.

ROSA, A. C. **Gestão do Transporte na Logística de Distribuição Física: uma Análise da minimização do custo operacional**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Taubaté. Taubaté. 2007.

SANTOS, E. M. D. **Uso de Dados de Documentos Fiscais Eletrônicos para o Planejamento do Transporte Urbano de Cargas**. Universidade de Brasília. Distrito Federal, p. 155. 2015.

SANTOS, E. M. D.; SÁNCHEZ-DÍAZ, I. **Exploring Carrier's Perception about City Initiatives**. Transportation Research Board 95th Annual Meeting. Washington, p. 14. 2015.

TANIGUCHIA, E.; THOMPSON, R. G.; YAMADA, T. Recent Trends and Innovations in Modelling City Logistics. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 2014. 4-14.

TOILIER, F. et al. How Can Urban Goods Movements be Surveyed in a Megacity? The Case of The Paris Region. **Transportation Research Procedia**, Canary Islands (Spain), 19 Junho 2015. 570 – 583.

UPS. **The Road to Sustainable Urban Logistics**. GreenBiz Group. [S.l.], p. 19. 2017.

VALENTE, A. M. et al. **Qualidade e produtividade nos transportes**. 2ª. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

VELLOSO, M. S. **Estacionamento em quadras comerciais do Plano Piloto. O caso da entrequadra 207/208 Norte – “Rua da Informática”**. Nota Técnica CODEPLAN. [S.l.]. 2016.

VISSER, J.; NEMOTO, T.; BROWNE, M. Home Delivery and the Impacts on Urban Freight Transport. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 2014. 15-27.