

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA  
FACULDADE DE GESTÃO DE NEGÓCIOS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO**

**LUCIANO SILVA**

**FATORES OPERACIONAIS QUE DIFICULTAM A ENTREGA DE  
ENCOMENDAS DENTRO DO PRAZO NA ETAPA DE  
DISTRIBUIÇÃO FÍSICA: ESTUDO DE CASO EM UM CENTRO DE  
ENTREGAS DE ENCOMENDAS DOS CORREIOS**

**PIRACICABA  
2021**

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA  
FACULDADE DE GESTÃO DE NEGÓCIOS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO**

**LUCIANO SILVA**

**FATORES OPERACIONAIS QUE DIFICULTAM A ENTREGA DE  
ENCOMENDAS DENTRO DO PRAZO NA ETAPA DE  
DISTRIBUIÇÃO FÍSICA: ESTUDO DE CASO EM UM CENTRO DE  
ENTREGAS DE ENCOMENDAS DOS CORREIOS**

Dissertação apresentada ao curso de  
Mestrado Profissional em Administração  
da Faculdade de Gestão e Negócios da  
Universidade Metodista de Piracicaba,  
como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Mestre em  
Administração.

Campo de Conhecimento: Gestão de  
Operações e Logística

Orientador: Prof. Dr. João Batista de  
Camargo Junior

**PIRACICABA  
2021**

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Biblioteca da UNIMEP

Bibliotecário: Fábio Henrique dos Santos Corrêa – CRB:8/10150

Silva, Luciano

S586f Fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo na etapa de distribuição física: estudo de caso em um centro de entrega de encomendas dos correios / Luciano Silva. - 2021.

117 fls.; il.; 30 cm.

Orientador (a): Prof.Dr.João Batista Camargo Junior.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Programa de Pós-Graduação em Administração, Piracicaba, 2021.

1. Fatores operacionais. 2. Tecnologia da informação e comunicação. 3. Atraso na entrega. I. Camargo Junior, João Batista.

II. Título.

CDD – 658.7

**FATORES OPERACIONAIS QUE DIFICULTAM A ENTREGA DE  
ENCOMENDAS DENTRO DO PRAZO NA ETAPA DE  
DISTRIBUIÇÃO FÍSICA: ESTUDO DE CASO EM UM CENTRO DE  
ENTREGAS DE ENCOMENDAS DOS CORREIOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Metodista de Piracicaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração.

Campo de Conhecimento: Gestão de Operações e Logística

Orientador: Prof. Dr. João Batista de Camargo Junior

Data de Defesa: 25/03/2021

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. João Batista Camargo Junior (Prof. Orientador)  
Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

---

Prof. Dr. Mauro Vivaldini  
Universidade Paulista (UNIP)

---

Profa. Dra. Nádia Kassouf Pizzinatto  
Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

---

Sr. Mauricio Raveni Celante  
Analista Sênior Supply Chain Management  
(Evonik Industries AG)

Dedico este trabalho a duas mulheres especiais em minha vida: minha mãe Joana Alves da Silva e minha esposa Silmara de Britto Silva pelo incentivo, ajuda e compreensão.

## **Agradecimentos**

Agradeço inicialmente a Deus, pela existência e possibilidade de realização desta etapa importante de minha vida.

Ao professor orientador, Prof. Dr. João Batista de Camargo Junior, por incentivar e me desafiar no processo de melhoria do trabalho, possibilitando melhor desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos professores do Mestrado Profissional em Administração da UNIMEP, Prof. Dr. Sílvio Roberto Ignácio Pires, Prof. Dr. Clovis Luís Padovese (*in memoriam*) e Prof. Dr. Pedro Domingues Antoniulli pelos ensinamentos em sala de aula que contribuíram muito pelo desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Mauro Vivaldini e Prof.<sup>a</sup>. Dra. Nádia Kassouf Pizzinatto pelas orientações enriquecedoras na etapa de Qualificação.

A todos os profissionais da administração da UNIMEP, em especial para a secretária Silmara Mendes Pachiani e aos Coordenadores do curso, Prof. Dr. Thel Augusto Monteiro e Prof.<sup>a</sup>. Dra. Maria Imaculada de Lima Montebelo pela ajuda na resolução das atividades burocráticas.

Aos colegas de sala de aula pelo compartilhamento de conhecimentos. Em especial para a Prof.<sup>a</sup>. Ma. Daniela Marchini pela disposição em me ajudar em momentos cruciais para a conclusão deste trabalho.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”

**Paulo Freire**

## RESUMO

O crescimento progressivo da população urbana das últimas décadas faz com que aumente a necessidade da entrega de todos os tipos de mercadorias e serviços nas cidades. Assim, a atividade de entrega de encomendas nos centros urbanos torna-se importante tanto para suprir as necessidades das pessoas como para fornecer insumos para as empresas. Por outro lado, os atrasos na entrega de encomendas podem provocar frustrações e desconfiança na relação entre clientes e fornecedores e com isso prejudicar o crescimento das vendas e comprometer a fidelização dos consumidores. Diante disso o presente trabalho tem como objetivo levantar os principais fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo na etapa de distribuição física em um Centro de Entregas de Encomendas dos Correios. A coleta dos dados foi realizada com base em entrevistas com aplicação de questionários semiestruturado contando com a participação de sete funcionários diretamente ligados com a entrega de encomendas. Os resultados encontrados na pesquisa apontam que os fatores operacionais que dificultam a entrega dentro do prazo na etapa de distribuição física estão relacionados à falta de investimentos em recursos de TIC, excesso de tempo gasto nas atividades do fluxo interno e deficiências na manutenção de veículos.

**Palavras Chaves:** Fatores Operacionais; Tecnologia da Informação e Comunicação; Atraso na Entrega.

## **ABSTRACT**

The progressive growth of the urban population in recent decades has increased the need for the delivery of all types of goods and services in cities. Thus, the activity of parcel delivery in urban centers becomes important both to meet the needs of people and to provide inputs for companies. On the other hand, delays in the delivery of orders can cause frustrations and distrust in the relationship between customers and suppliers, thereby hampering sales growth and compromising consumer loyalty. In light of this, the present work aims to raise the main operational factors that make it difficult to deliver orders on time in the physical distribution stage at a Postal Delivery Center. Data collection was carried out based on interviews with the application of semi-structured questionnaires with the participation of seven employees directly connected with the delivery of orders. The results found in the research point out that the operational factors that hinder the delivery on time in the physical distribution stage are related to the lack of investments in ICT resources, excessive time spent in the internal flow activities and deficiencies in vehicle maintenance.

**Keywords:** Operational Factors; Information and communication technology; Delivery delay.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1. Demonstração da Logística Empresarial.....	22
Figura 2. Investimento Público em Transporte.....	24
Figura 3. Fluxo Operacional dos Correios.....	75
Figura 4: Fluxo Operacional do CEE.....	78

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Atividades Primárias da Logística Empresarial.....	23
Quadro 2. Atividades Secundárias da Logística Empresarial.....	25
Quadro 3. Síntese dos fatores operacionais que dificultam a distribuição física de encomendas.....	38
Quadro 4. Principais funcionalidades dos <i>softwares</i> Roteirizadores.....	55
Quadro 5: Síntese dos indicadores de desempenho nas atividades de transporte e distribuição física.....	66
Quadro 6. Etapas para a realização da pesquisa.....	71
Quadro 7: Dados demográficos das Cidades atendidas pelo CEE Americana.....	77
Quadro 8: Resumo da Identificação dos Entrevistados.....	80

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Resumo dos veículos utilizados pelo CEE Americana.....80

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCOMM	Associação Brasileira de Comércio Eletrônico
AC	Agência de Correios Própria
ACF	Agência de Correios Franqueada
ACC	Agência de Correios Comunitária
CC	Caixa de Coleta
CEE	Centro de Entrega de Encomendas
CTE	Centro de Tratamento de Encomendas
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LTI	Linha Tronco Internacionais
LTN	Linha Tronco Interestaduais
LTR	Linha Tronco Regionais
LTU	Linha Tronco Urbanas
MC	Ministério das Comunicações
MANDIS	Manual de Distribuição
PAC	Prático, Acessível e Confiável
PIB	Produto Interno Bruto
PME	Pequenas e Médias Empresas
RFID	<i>Radio Frequency identification</i>
RPN	Rede Postal Noturna (RPN)
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio Às Micro e Pequenas Empresas
SEDEX	Serviço de Encomenda Expressa Nacional
SD	Sistema de Distritamento
SGDO	Sistema de Gerenciamento de Desempenho Operacional
SRO	Sistema de Rastreamento de Objetos

TIC Tecnologia da Informação e Comunicação

TMS *Transportation Management System*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1	Problema de Pesquisa.....	17
1.2	Objetivo Geral.....	18
1.3	Objetivos Específicos.....	19
1.4	Justificativa da Pesquisa.....	19
1.5	Breve Relato Metodológico.....	21
1.6	Organização da Pesquisa.....	21
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>22</b>
2.1	Logística.....	23
2.2	Distribuição Física.....	32
2.3	Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) .....	45
2.4	Tecnologias utilizadas na distribuição física de encomendas	52
2.4.1	Códigos de Barras.....	52
2.4.2	<i>Radio Frequency Identification (RFID)</i> .....	53
2.4.3	<i>Electronic Data Interchange (EDI)</i> .....	54
2.4.4	<i>Global Positioning System (GPS)</i> .....	55
2.4.5	<i>Roteirização</i> .....	56
2.4.6	<i>Transportation Management System (TMS)</i> .....	60
2.5	Indicadores de Desempenho.....	63
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>73</b>
3.1	Natureza, Abordagem e Objetivo da Pesquisa.....	73
3.2	Técnica de Pesquisa.....	75
3.3	Instrumentos de Coleta de Dados.....	75
3.4	Análise dos Dados.....	77
<b>4.</b>	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>78</b>
4.1	Caracterização da Empresa.....	78
4.2	Centro de Entrega de Encomendas (CEE) .....	81
4.3	Apresentação dos Resultados.....	85
4.3.1	Infraestrutura Urbana.....	86
4.3.2	Condições de Tráfego.....	88
4.3.3	Infraestrutura Logística da Unidade.....	90
4.4	Análise e Discussão dos Resultados.....	95
4.4.1	Infraestrutura Urbana.....	95
4.4.2	Condições de Tráfego.....	97
4.4.3	Infraestrutura Logística da Unidade.....	98

<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>101</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICES 1 – ROTEIRO DE ENTREVISTAS.....</b>	<b>113</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da população urbana demanda maior fluxo de produtos e serviços nas cidades. Dessa forma, o planejamento e organização dos sistemas de transporte torna-se importante para o suprimento de pessoas e empresas nos centros urbanos. As cidades, por sua excepcional concentração de atividades, representam um excelente mercado para as empresas de entrega de encomendas (ZIONE, 2009).

O aumento da urbanização é um fenômeno mundial. As projeções atuais estimam que a população urbana mundial será de 66,4 por cento da população total em 2050. Com mais pessoas preferindo viver nas áreas urbanas, a demanda por todos os tipos de produtos será maior nas cidades. Conseqüentemente maior quantidade de produtos deve ser transportada para satisfazer as necessidades da população (ZISSIS; AKTAS; BOURLAKIS, 2018; SILVA; FERREIRA,2017).

Segundo Sanches Junior (2008), o aumento acelerado da urbanização contribui para uma crise de transporte urbano de pessoas e de cargas. Dessa forma, torna-se importante a implantação de políticas públicas de integração e coordenação dos sistemas de transporte urbano visando a melhoria da qualidade de vida, aumento da eficiência dos operadores logísticos e o fortalecimento das atividades econômicas nas cidades.

A urbanização gera uma maior demanda por diferentes tipos de produtos, bens e serviços. Com isso aumenta a necessidade de atividades logísticas de carga e descarga, utilização de armazéns,

serviços de acondicionamento e embalagens, fato que gera desafios para a infraestrutura logística nas cidades (CASTRO, 2016).

A concentração urbana demanda uma distribuição física de encomendas cada vez mais frequente nas cidades, e isso promove o aumento do trânsito e dos congestionamentos. Dessa forma, aumenta os efeitos negativos do crescimento urbano como congestionamentos, poluição do ar e excesso de trânsito (ANDRADE *et al.*, 2017).

Diante disso, a melhoria do nível de serviço na entrega de encomendas, assim como a redução dos efeitos negativos do transporte urbano de cargas nas cidades e a redução dos gargalos no fluxo operacional não dependem apenas das empresas de entrega. Os fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo nas cidades estão relacionados a atividades do setor privado e público, assim como do comportamento da população (ZIONE, 2009).

### **1.1 Problema de Pesquisa**

Devido ao crescimento da população e o aumento da concentração urbana em torno dos principais centros urbanos (EWEDAIRO; CHHETRI; JIE, 2018), a demanda por tipos variados de produtos e serviços aumenta consideravelmente. O crescimento expressivo no fluxo de produtos e serviços para suprir as necessidades dos clientes provocou o aumento na utilização do serviço de transporte de cargas e distribuição física. Com isso ocorre a transformação na organização da infraestrutura de transporte de cargas nas cidades (ZIONE, 2009; ZISSIS; AKTAS; BOURLAKIS, 2018).

A entrega de encomendas dentro do prazo não é apenas um problema de logística, mas também um significativo desafio de planejamento urbano (EWEDAÍRO; CHHETRI; JIE, 2018). Desse modo, a melhoria da infraestrutura urbana passou a ser uma preocupação tanto do poder público como das empresas prestadoras de serviços de transporte de cargas (ZIONE, 2009; EWEDAÍRO; CHHETRI; JIE, 2018).

As deficiências na infraestrutura logística das empresas e as precárias condições da infraestrutura urbana das cidades, voltadas ao transporte urbano de cargas, prejudica a eficiência na prestação do serviço de entrega e gera problemas relacionados ao cumprimento dos prazos de entrega de encomendas (POLITIS; GIOVANIS; BINIORIS, 2014).

O atraso na entrega das encomendas interfere diretamente na confiança dos clientes em relação ao prestador do serviço e influencia sobremaneira na fidelização dos clientes e na decisão de compra (AMLING; DAUGHERTY, 2018).

A mitigação dos fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo torna-se importante para garantir a fidelização dos clientes é fator importante para o estabelecimento de vantagem competitiva frente aos concorrentes (AMLING; DAUGHERTY, 2018).

No Brasil a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (Correios) é responsável por cerca de 60% das entregas de pequenas encomendas, com peso máximo de 30 kg. Os Correios estão presentes em todos os 5.570 municípios existentes no Brasil,

realizando a distribuição média de aproximadamente 300 milhões de encomendas anualmente, com um efetivo aproximado de 100 mil colaboradores (ABCOMM, 2019).

Diante disso, este trabalho tem por objetivo responder a seguinte questão: quais são os principais fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo na etapa de distribuição física em um Centro de Entrega de Encomendas dos Correios de Americana?

## **1.2 Objetivo Geral**

O objetivo principal deste trabalho é levantar os principais fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo na etapa de distribuição física nos Correios. Este objetivo decorre da necessidade de conhecer qual é a dimensão dos problemas enfrentado na distribuição física de encomendas em um Centro de Entrega de Encomendas. Desse modo, a empresa poderá realizar melhor planejamento da distribuição e proceder o redirecionamento dos investimentos visando a melhoria no nível de serviço prestado (VIEIRA; CARVALHO; YOSHIZAKI, 2016).

Nesse sentido, o presente trabalho além de auxiliar a unidade de entrega na mitigação dos fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo na etapa de distribuição física, pode contribuir para o conhecimento dos problemas enfrentados na circulação de veículos de carga nas cidades e também pode fornecer diretrizes para o poder público elaborar melhorias no planejamento urbano de cargas e ajudar na elaboração de regras para a mobilidade urbana de carga (SANCHES JÚNIOR, 2008).

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Inicialmente pretende-se realizar uma revisão bibliográfica para identificar pesquisas que abordaram as dificuldades operacionais enfrentadas pelas empresas de entrega de cargas no cumprimento do prazo de entrega e sua relação com as deficiências na infraestrutura logística. A ideia é verificar como uma boa configuração da rede logística pode contribuir para o aumento da eficiência do fluxo logístico e reduzir a entrega de encomendas fora do prazo (NOVAES, 2007). Acredita-se que a revisão bibliográfica poderá fornecer subsídios relevantes, bem como evidenciar características importantes a serem observados no estudo de caso.

Outro objetivo específico que o trabalho pretende atingir é a identificação dos principais fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo na etapa de distribuição física em um Centro de Entrega de Encomendas dos Correios. A identificação das dificuldades operacionais da unidade possibilita o conhecimento das etapas críticas do processo da unidade, e com isso será possível auxiliar no redirecionamento de esforços para a melhoria da satisfação dos clientes desta unidade.

### **1.3 Justificativa da Pesquisa**

Segundo Bowersox e Closs (2014), em um cenário de crescimento no consumo, com grande demanda pelo serviço de logística, que necessita da entrega de produtos em diferentes lugares, a confiabilidade no cumprimento dos prazos torna-se um atributo essencial na atividade de entrega de produtos.

A distribuição física pode ser compreendida como a etapa que realiza a disponibilização do produto ao cliente. A eficiência da distribuição pode agregar valor ao produto, reduzir custos e garantir a entrega no local e tempo certo. A geração de valor ocorre com a satisfação dos clientes pela qualidade do serviço e a disponibilidade do produto dentro do prazo combinado (PACHECO; TURBINO, 2018).

O cumprimento do prazo de entrega estabelece uma relação de confiança entre cliente e prestador de serviço, o que possibilita o aumento das vendas (MANGIARACINA *et al.*, 2019). A correta identificação dos fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo auxilia os gestores na tomada de decisão, visando sua redução e a melhoria do nível de serviço (BALLOU, 2010; ABCOMM, 2019).

O presente estudo torna-se relevante porque a competitividade pela fidelização dos clientes vem apresentando crescimentos consistentes no mundo todo. Entretanto as ineficiências na infraestrutura logística são os principais desafios para a melhoria na prestação do serviço de entrega. Por exemplo, o número de reclamações dos Correios sobre atraso na entrega no Estado de São Paulo no ano de 2018 foi de 16.382. Em 2019 a quantidade foi de 19.124, um aumento de 14% (PROCON/SP, 2020).

Uma pesquisa realizada no segmento de *e-commerce* pelo site e-bit em 2018 demonstrou que a taxa de atraso na entrega de encomendas comercializadas por lojas virtuais e confiadas aos Correios para a realização da entrega foi de 16,6% e entre as transportadoras privadas a taxa foi de 24,4% (WEBSHOPPERS N° 38, 2018).

Outra pesquisa, realizada pela Associação Brasileira de Comércio Eletrônico (ABCOMM) demonstrou que o atraso na entrega de encomendas foi o segundo maior problema enfrentado pelas lojas virtuais que usam os Correios como transportadora (ABCOMM, 2019).

No aspecto acadêmico a pesquisa torna-se relevante por promover a ampliação do debate sobre atraso na entrega visando a busca de melhorias do nível de serviço da logística.

#### **1.4 Breve Relato Metodológico**

A presente pesquisa pode ser classificada como de natureza aplicada, que busca propor soluções para o problema específico sobre atraso na entrega de encomendas. A abordagem qualitativa é utilizada visando a análise e interpretação dos fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo.

A coleta dos dados foi realizada em um estudo de caso com a utilização de entrevista semiestruturada com sete funcionários ligados diretamente à entrega de encomendas. Os resultados do trabalho serão categorizados e analisados de acordo com a revisão da literatura visando o atingimento dos objetivos.

#### **1.5 Organização da Pesquisa**

O trabalho contém um total de 4 capítulos. No capítulo 1 apresenta-se de forma introdutória o assunto que permeou o trabalho, e compreende o problema de pesquisa, objetivo geral e específicos,

justificativas para a realização do trabalho e uma breve descrição da metodologia utilizada.

No capítulo 2 discute-se a revisão da literatura. Esse capítulo é dividido em quatro seções. A primeira seção discute os conceitos sobre logística, seu desenvolvimento e as características do fluxo operacional das encomendas. Em seguida serão abordados conceitos sobre distribuição física e sua importância para a fidelização dos clientes. Os conceitos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) serão abordados em seguida para destacar o suporte necessário para a colaboração e integração entre as empresas no atendimento do cliente. Por último serão discutidos a importância do estabelecimento de indicadores de desempenho para monitorar a qualidade do serviço logístico.

O capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada na realização da pesquisa. No capítulo 4 serão apresentadas as características do estudo de caso com os resultados encontrados, análise e discussão dos resultados.

No capítulo 5 serão apresentadas as Considerações Finais do trabalho, as limitações do estudo e sugestões para novas pesquisas. Em seguida são apresentadas todas as referências utilizadas na realização do trabalho.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

O estudo científico necessário para a construção de um modelo teórico demanda um aprofundamento e detalhamento dos conhecimentos. O presente capítulo pretende apresentar uma revisão bibliográfica dos principais temas e conceitos pertinentes ao presente estudo. Diante disso a primeira seção discute os conceitos sobre logística e sua evolução. Em seguida serão apresentados os fatores operacionais da distribuição física. Os recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) serão abordados em seguida para destacar o suporte tecnológico necessário para o controle e monitoramento do fluxo operacional. Na etapa final, o trabalho estará abordando a importância de utilização dos indicadores de desempenho na melhoria do fluxo operacional.

### **2.1 Logística**

Desde os tempos antigos, os produtos básicos, necessários para a sobrevivência das pessoas não eram produzidos perto de onde elas viviam. Desde esta época as pessoas precisavam solucionar os problemas básicos de transporte e armazenamento de produtos necessários para o seu consumo (BALLOU, 2010).

Para Novaes (2007), a logística é um processo que tem por objetivo planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo operacional de produtos, bem como os serviços e informações associadas, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender as necessidades dos clientes.

As atividades de transporte e armazenagem são essenciais para proceder a entrega de produtos aos clientes. A logística é responsável pelo fluxo operacional dos produtos, desde o ponto de origem até a disponibilização ao cliente final, bem como o fluxo das informações correlatas (BALLOU,2010).

Segundo Christopher (2009), a logística pode ser entendida como a atividade responsável pelo gerenciamento, planejamento, organização e controle das operações de movimentação e armazenagem de matéria prima, mercadorias, peças, insumos e componentes desde a produção até o cliente final, assim como das informações correlatas.

Devido ao desenvolvimento da economia global e o aumento da produção, a logística passou a ser entendida como importante vantagem competitiva na fidelização dos clientes. Segundo Bowersox e Closs (2014), a logística é responsável pela disponibilização de produtos e serviços no lugar certo, no tempo certo, na quantidade certa, na condição certa, a um custo razoável.

A logística apoia o crescimento econômico das empresas, bem como as atividades de marketing e manufatura como resultado do aumento da concorrência internacional e fusões corporativas internacionais. Nas indústrias, a logística ajuda a otimizar os processos de produção e distribuição física com base na utilização dos mesmos recursos, por meio de técnicas de gestão para promover a eficiência e a competitividade das empresas (KHERBACH; KABOUL; DEGHIR, 2017).

No estágio atual da globalização e no aumento da competitividade em mercados nacionais e internacionais, a logística torna-se um importante diferencial competitivo para a entrada em novos mercados, fidelização dos clientes e no aumento das vendas (LEÃO; PEREIRA; SALAZAR, 2018).

Antes da década de 1950 a logística era pensada em termos militares e visava a realização das atividades de transporte de equipamentos, obtenção de suprimentos, alojamento das tropas, no tempo e lugares. Estas atividades foram decisivas para garantir o sucesso dos países aliados na Segunda Guerra Mundial (BALLOU, 2010).

Para Novaes (2007), a aplicação prática da logística teve início nas atividades militares de movimentação, armazenagem e transporte aplicadas nas operações de deslocamento de tropas, suprimento de munições e a disponibilização de equipamentos. Após o sucesso nas atividades militares, a ciência logística passou a ser reconhecida e melhor pesquisada pelas universidades (BALLOU, 2010).

O crescimento do setor industrial, após o término da segunda guerra mundial, e no decorrer das décadas de 1950 e 1960, fez com que o setor de transporte e movimentação recebesse maior atenção no estudo da gestão industrial. As atividades da logística nesse período estavam direcionadas para a movimentação de matérias-primas, produtos em fabricação e disponibilidade de produtos acabados. Esta priorização dos gestores e estudiosos nos sistemas de transportes e movimentações tinham por objetivo a melhoria da produtividade, otimização da estrutura física das instalações, redução dos custos nas operações e segurança no local de trabalho (MACHLINE, 2011).

Nessa época o fluxo de produtos e insumos era importante para o processo produtivo nas indústrias. Seu deslocamento espacial, entre as fontes de fornecimento e as plantas industriais, envolve grandes esforços e custos elevados. Com isso as empresas associavam as atividades logísticas ao setor de transporte (NOVAES, 2007).

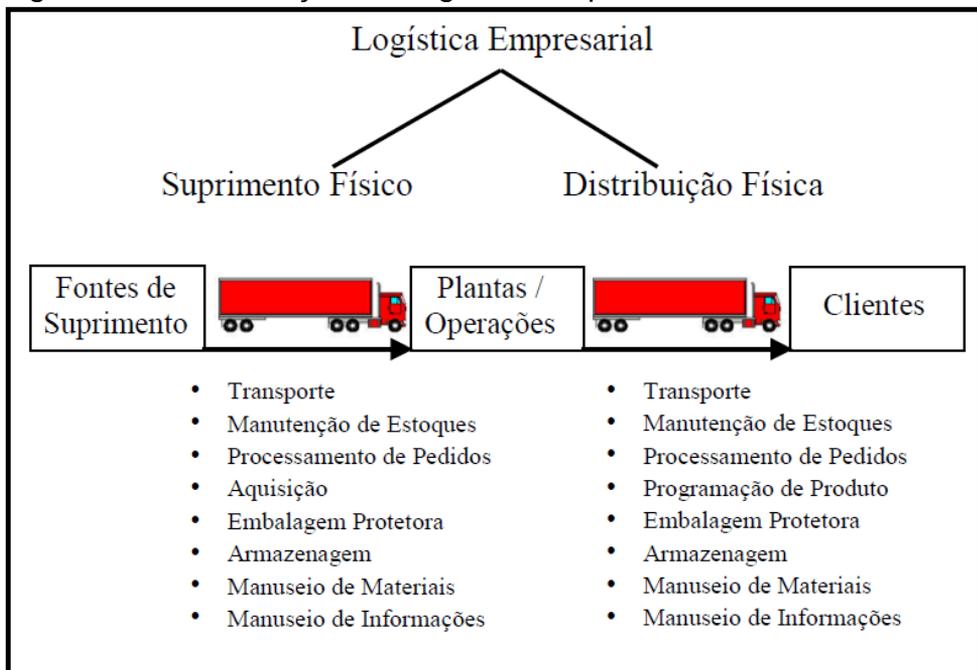
Na década de 1960, nos Estados Unidos, a visão sobre a função da logística nas atividades empresariais passou a ser alterada. A visão sobre logística passou a integrar, além do transporte, as atividades de gestão de estoque, armazenagem, compras, produção e sistemas de comunicações. A Logística Empresarial, como passou a ser chamada pelos pesquisadores, começou a se concentrar nas atividades de logística que ocorriam dentro das empresas (BALLOU,2010).

A mudança de visão sobre o entendimento das funções da logística ocorreu em virtude do reconhecimento pelos pesquisadores de que a tarefa de entregar o produto certo, na quantidade certa, no local certo, na hora certa, incluía outras atividades além do transporte em si. A integração, pela Logística Empresarial, das atividades de gestão de estoque, armazenagem, compras, produção, comunicação e informação, seria necessária para abastecer o cliente corretamente e ao menor custo possível (MACHLINE, 2011).

Para Novaes (2007), a Logística Empresarial procura ligar os elementos de prazos, integração dos setores da empresa e formação de parcerias com fornecedores com o objetivo de satisfazer as necessidades e preferencias dos consumidores finais.

Segundo Ballou (2010), a Logística Empresarial é responsável pela coordenação interfuncional que visa colaborar e construir relacionamentos com outras áreas da empresa, a fim de melhorar a prestação de serviço logístico. Considerando a função de vincular os fornecedores ao cliente final, o fluxo operacional pode ser dividido basicamente em três etapas: fontes de suprimento, operações e distribuição física, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1: Demonstração da Logística Empresarial



Fonte: Ballou (2010).

As atividades relacionadas na Figura 1 foram classificadas em primárias e secundárias. Essa divisão está de acordo com o grau de importância para o cumprimento dos objetivos da logística de custo operacional e de nível de serviço. As atividades classificadas de primárias e suas principais funções estão demonstradas no Quadro 1.

Quadro 1: Atividades primárias da Logística Empresarial

Atividades Primárias	Função
Transporte	Movimentar os produtos internamente ou externamente no menor custo possível e cumprir os prazos de entrega. Os modais utilizados podem ser rodoviário, ferroviário, hidroviário, dutoviário e aeroviário.
Manutenção de Estoque	Manter produtos em bom estado e na quantidade adequada para disponibilização aos clientes.

Fonte: Adaptado de Ballou (2010).

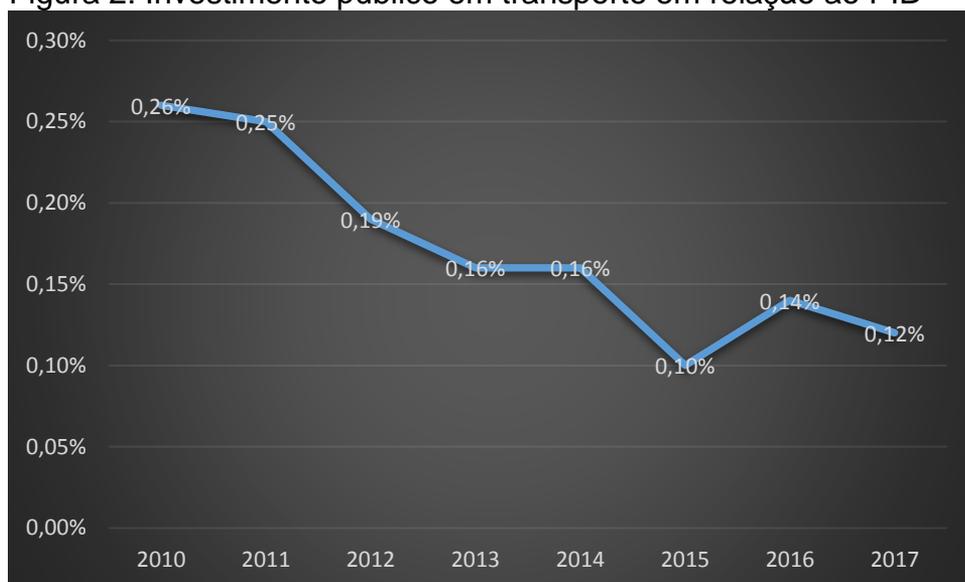
A manutenção de estoque consiste na guarda segura e ordenada de todos os produtos que serão usados nas operações de produção ou na comercialização com os clientes finais. A estocagem é uma atividade do fluxo dos produtos dentro do armazém e abrange um amplo número de operações como consolidação, separação, classificação e expedição de produtos (MOURA, 2015).

Segundo Tadeu (2016), a manutenção de estoque tem a função estratégica de disponibilizar os produtos na quantidade e prazos requeridos pelos clientes, dessa forma a atividade busca prestar níveis adequados de serviço no fluxo logístico, respeitando os parâmetros de qualidade, custo e prazo de entrega.

A atividade primária de transporte exerce função de destaque no fluxo logístico, ligando os fornecedores aos núcleos operacionais e posteriormente realizando a entrega ao cliente. No Brasil o transporte de carga, por meio do modal rodoviário corresponde a 61% do total de cargas movimentadas. A expressiva utilização do modal rodoviário, faz com que o setor seja influenciado pela malha rodoviária do país (MOREIRA *et al.*, 2019).

Segundo Chagas (2016), a matriz de transporte do Brasil tem como predominância o modal rodoviário. Esse é o principal meio utilizado para o escoamento de mercadorias de diversos tipos e representa o elemento mais importante na prestação do serviço ao cliente. Apesar da importância do setor de transporte na melhoria do nível de serviço logístico e no cumprimento do prazo de entrega, a Figura 2 demonstra uma redução acentuada nos investimentos em infraestrutura da malha rodoviária do Brasil (MOREIRA *et al.*, 2019).

Figura 2: Investimento público em transporte em relação ao PIB



Fonte: Moreira *et al.* (2019).

As atividades secundárias têm a função de apoiar a execução das atividades primárias e podem ser divididas em: aquisição, programação, embalagem, armazenagem, manuseio de materiais e manutenção de informações, conforme demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2: Atividades secundárias da Logística Empresarial

Atividades Secundárias	Função
Aquisição	Seleção de fontes de suprimentos, quantidade e programação de entrega
Programação de Produtos	Quantidade a produzir e data de produção.
Embalagem	Adequadas para o manuseio e estoque dos produtos.
Armazenagem	Configuração do armazém para a guarda de produtos
Manuseio de Materiais	Seleção dos equipamentos de movimentação de produtos.
Manutenção de Informações	Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) utilizados.

Fonte: adaptado de Ballou (2010).

Dentre as atividades secundárias, a armazenagem e a manutenção de informações influenciam sobremaneira na entrega dentro do prazo. A armazenagem envolve a definição e organização das instalações necessárias para o transbordo da carga para os modais de transporte. O fluxo dos produtos é facilitado pela definição de pontos específicos (nós) e pela sincronização entre o espaço e o tempo do percurso dos produtos. Entre as fontes de fornecimento, operações e a distribuição física, é fundamental a escolha estratégica da localização das instalações de armazenagem para garantir a rapidez na entrega e o cumprimento dos prazos acordados com os clientes (FERREIRA; SILVA, 2017).

Segundo Allen, Browne e Cherrett (2012), fatores relacionados a localização geográfica das instalações influenciam a eficiência da atividade de entrega de encomendas nas cidades. As distâncias pelas quais os produtos são movimentados afeta a intensidade do transporte de cargas, aumenta os custos e afeta os prazos de entrega.

Segundo Moreira (2012), a localização de centros de consolidação de cargas em áreas urbanas com facilidade logística situado próxima à área geográfica que serve, seja uma região central da cidade, uma cidade inteira ou um empreendimento específico, de onde as entregas consolidadas são realizadas, geram melhores resultados no cumprimento dos prazos de entrega.

O alto custo de transporte para o deslocamento dos produtos, desde o fornecedor da matéria prima até a entrega ao cliente, é fator de preocupação dos gestores. Diante disso a escolha estratégica da localização da empresa, próxima do mercado consumidor e das fontes de suprimentos deve receber elevada consideração pelos empresários (BALLOU, 2010).

A manutenção de informações envolve os recursos de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) utilizados pela empresa. Esses sistemas tecnológicos fornecem o suporte necessário para agilizar o fluxo dos produtos, garantir o controle da operação e reduzir custos operacionais (CAMARGO JR, 2015).

A entrega dos produtos aos clientes no prazo combinado depende principalmente da sincronização das etapas do fluxo operacional e do adequado gerenciamento das atividades primárias e secundárias (BALLOU, 2010).

A eficiência logística do fluxo operacional de encomendas nas etapas do processo necessita de uma configuração de rede que facilite o fluxo contínuo das encomendas desde o fornecedor, sem a ocorrência de paradas e esperas (gargalos), um sistema de distribuição física flexível, indicadores de desempenho capazes de medir o nível de

serviço prestado aos clientes e de um sistema de TIC que suporte as necessidades específicas dos clientes (YU *et al.*, 2017; MACHET *et al.*, 2018).

Segundo Bowersox e Closs (2014), a qualidade na prestação de serviço logístico ao cliente está baseada em três dimensões: disponibilidade, desempenho operacional e confiabilidade. A disponibilidade consiste no atendimento no momento em que é solicitado pelo cliente. O desempenho operacional compreende consistência na execução do serviço, velocidade na prestação do serviço logístico, cumprimento do prazo de entrega, flexibilidade na oferta do serviço e rapidez no reparo de falhas. A confiabilidade consiste em manter níveis de serviço logístico dentro dos parâmetros combinados com os clientes.

## **2.2 Distribuição física**

Segundo Ballou (2010), até a década de 1960 a logística e a distribuição física eram consideradas atividades separadas. A distribuição física nesta época era uma área de estudo e prática responsável pelo fornecimento físico dos produtos ao mercado. Os estudiosos consideravam a distribuição física como uma atividade primária do Marketing.

Com o surgimento da Logística Empresarial no final da década de 1960, a distribuição física passou a fazer parte do fluxo logístico e pode ser definida como a área de gestão empresarial responsável pela movimentação de matérias-primas e produtos acabados ao cliente final (BALLOU, 2010).

A distribuição física é a etapa final do fluxo logístico, e sua atividade contribui para a agregação do valor de lugar para o cliente. Pode ser considerada como a principal vantagem competitiva para fabricantes e varejistas na fidelização dos clientes (CRUZ; LEONE; SANTOS, 2017).

Em uma visão ampliada, a distribuição física, além de atender o consumo de pessoas e instituições, possibilita o deslocamento multidirecional de mercadorias nas cidades, aumenta a produtividade do trabalho, melhora o desenvolvimento socioeconômico e possibilita a ocupação territorial (SILVA; FERREIRA, 2017).

A distribuição de encomendas é fundamental para a maioria das atividades econômicas e sociais que ocorrem em áreas urbanas. Ela abastece lojas, locais de trabalho e lazer, entrega mercadoria nas residências, e assim por diante. Para as empresas estabelecidas dentro dos limites das cidades, ela é um elemento vital de ligação entre fornecedores e clientes. Poucas são as atividades que não necessitam da distribuição física de mercadorias (MOREIRA, 2012).

Para Zhang *et al.* (2019), as empresas que fornecem serviços de distribuição física com qualidade têm maiores possibilidades de influenciar as atitudes dos consumidores. A disponibilidade de um serviço de distribuição física dentro do prazo e com velocidade na entrega melhora a reputação das empresas e aumenta a confiabilidade dos clientes.

Para Amling e Daugherty (2018), a melhoria do serviço de distribuição física é fator chave de vantagem competitiva e possibilita maior participação de mercado. Existe uma relação muito importante entre

qualidade no serviço logístico de distribuição física com o aumento da lucratividade e participação de mercado da empresa (LEÃO; PEREIRA; SALAZAR, 2018).

O serviço de distribuição física porta-a-porta oferecido pelo uso de veículos permite flexibilidade em termos de espaço e tempo, uma resposta aparentemente adequada para uma população cada vez mais concentrada em área urbana (MOREIRA,2012).

A capacidade das empresas em prestar um serviço logístico de distribuição de encomendas com qualidade, que possam atender ou mesmo superar as expectativas dos clientes, aumenta as possibilidades dos clientes em utilizar novamente o serviço, bem como recomendar o serviço para outros consumidores (FERNANDES; MOORI; VITORINO FILHO,2018).

Para Amling e Daugherty (2018), a eficiência na etapa de distribuição física depende basicamente da infraestrutura logística das cidades. O crescimento da população urbana, com demanda crescente por eficiência no transporte, terminais de transbordo de cargas, e melhores condições de tráfego, constituem verdadeiros desafios para as empresas na prestação de serviço logístico de entrega dentro do prazo.

Segundo Castro (2016), o crescimento da população urbana é de 65 milhões de pessoas por ano, e metade da população mundial já vive nas cidades. Esta população corresponde a 80 % do Produto Interno Bruto (PIB) mundial. Na urbanização dos países em desenvolvimento, como o Brasil, os sistemas de transporte urbano têm um papel essencial no desenvolvimento das cidades.

O crescimento populacional das grandes cidades ganha grande atenção na medida em que essas regiões possuem grande influência econômica, sociocultural, ambiental e política. Em tais regiões observa-se um crescimento na movimentação de produtos para suprir tantas empresas varejistas como moradores destas regiões. Dessa forma, torna-se necessário buscar soluções de logística capazes de atender as necessidades desses clientes (ANDRADE *et al.*,2017).

Segundo Moreira (2012), o crescimento da urbanização, que ocorreu durante o último terço do século XIX e início do XX, impulsionou o transporte de cargas para atender o consumo em massa. Inicialmente o transporte ferroviário de mercadorias e de passageiros tornou-se o modo predominante, e assim permaneceu por décadas. Esse cenário mudou com o início da utilização do modal rodoviário no transporte de cargas durante a primeira metade do século XX, e na maioria dos países industrializados da Europa após a Segunda Guerra Mundial.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Brasil, cerca de 84,72% dos habitantes vivem nas cidades. No processo de formulação do planejamento urbano das cidades o poder público necessita incorporar conceitos pautados em três pilares fundamentais: sustentabilidade, qualidade de vida e mobilidade urbana. A sustentabilidade visa o desenvolvimento econômico pela utilização de forma racional dos recursos naturais, a qualidade de vida prevê a redução de emissão de poluentes prejudiciais ao meio ambiente e a mobilidade urbana tem por objetivo facilitar o deslocamento de pessoas e mercadorias (SILVA; FERREIRA,2017).

Moreira (2012) compartilha deste pensamento e afirma que o planejamento da infraestrutura logística urbana está baseado em três pilares: mobilidade urbana, sustentabilidade e qualidade de vida. A mobilidade urbana influencia o transporte de mercadorias nas áreas urbanas com o uso de elementos de segurança e capacidade das vias. Assim como a diversidade de modos de transporte com infraestruturas integradas de rede ferroviária e rodoviária que possibilitam maior conectividade e menores tempos de viagem.

A sustentabilidade tornou-se uma preocupação mundial sobre questões ambientais e visa a conscientização e minimização dos impactos ambientais relacionados aos meios de transporte, como ruídos, poluição do ar e maior consumo de energia. A qualidade de vida dos residentes em áreas urbanas, através da disponibilidade de estabelecimentos de comércio, segurança no trânsito e qualidade do meio ambiente, devem ser levadas em consideração no planejamento de sistemas urbanos de transportes (MOREIRA, 2012).

Segundo Sanches Júnior (2008), a grande concentração da população urbana demonstra a vitalidade do comportamento econômico, social e cultural nas cidades. As cidades fornecem uma grande variedade de empregos, acesso a um grande número de produtos e serviços. Além disso servem como residência para um grande número de pessoas, em meio a altíssimos índices de densidade demográfica. Para o autor as dificuldades de mobilidade urbana de pessoas e mercadorias nas cidades são atribuídas ao aumento expressivo do uso de veículos e na utilização de sistemas de transportes coletivos deficientes.

Para Riley e Klein (2018), o principal motivo de ineficiências logísticas na distribuição física de encomendas é o conflito entre transporte de passageiros e o transporte de cargas existente nas médias e grandes cidades.

Segundo Moreira (2012), a falta de implantação de políticas adequadas de mobilidade urbana nas cidades, que não acompanharam o desenvolvimento comercial, o aumento da população e o crescimento da economia, provocaram deficiências na infraestrutura logística das áreas urbanas. Isso fez com que o transporte de cargas nas cidades entrasse em conflito com o transporte de pessoas, gerando ineficiências na distribuição física. Os conflitos entre o transporte de pessoas e o de cargas ocorrem principalmente pela falta de organização e coordenação entre governo, empresas de entrega e usuários do sistema de transportes.

Nesse sentido, atualmente existe uma tendência em ter zonas específicas para a circulação de pedestres nas cidades, o que, conseqüentemente, reduz áreas de estacionamento, aumenta a restrição para o tráfego de veículos de carga e dificulta a entrega de mercadorias (MCDONNELLA *et al.*, 2018).

Diante do aumento nas reclamações da sociedade sobre os efeitos negativos do transporte de carga nas cidades, os governos implantaram diversos programas que visam a redução de acidentes, poluição sonora, congestionamentos e poluição do ar. Com isso foram criados regulamentos sobre controle de emissão de poluentes pelos veículos, realização de vistorias anuais, restrições de circulação dos veículos nas grandes e médias cidades, restrições de estacionamento etc. (CASTRO, 2013).

Os efeitos negativos, como congestionamentos, poluição do ar e trânsito, provocados pela atividade de transporte de cargas nas cidades impulsionaram medidas políticas para tentar mitigá-los. As principais medidas tomadas em várias cidades do mundo foram: restrição de circulação de veículos de cargas em horários específicos e proibição de realizar operações de carga e descarga nas áreas centrais (ANDRADE *et al.*, 2017).

A infraestrutura urbana está sendo cada vez mais redesenhada em favor de caminhadas, ciclismo e transporte público, reduzindo a acessibilidade para operações de transporte de carga, diminuição de espaço para carga e descarga e redução de instalações logística nos centros urbanos (ALENNA *et al.*, 2018).

Desse modo, o transporte de cargas passou a ser considerado como um vilão nos sistemas de transportes nas grandes cidades. Já o poder público trata o transporte de carga como um mal necessário no planejamento dos transportes urbanos. Isso fez com que governos de várias cidades implementassem inúmeras regulamentações visando a restrição de acesso e circulação de veículos de cargas nas áreas urbanas (MOREIRA, 2012).

Nesse cenário, a eficiência logística na etapa de distribuição física de encomendas dentro do prazo ficou muito comprometida (SILVA; FERREIRA, 2017). O cumprimento do prazo de entrega é um fator crítico na logística de distribuição e pode ser definido como o intervalo de tempo (*lead time*) entre a colocação do pedido e a entrega ao cliente final (ZHANG *et al.*, 2019). Por outro lado, o atraso na entrega é a inadequação do tempo de entrega prometido com o tempo de entrega realizado (AMLING; DAUGHERTY, 2018).

A eficiência logística depende basicamente de fatores relacionados a infraestrutura logística, fluidez nos meios de transporte, condições de tráfego, instalações de terminais de carga e descarga. Estas medidas podem garantir o bom nível de serviço e o cumprimento dos prazos de entrega (SILVA; FERREIRA,2017).

O papel do governo na melhoria da infraestrutura urbana de transporte de cargas está relacionado à implantação de políticas públicas sobre logística urbana que visam garantir maior eficiência na entrega como a possibilidade de entrega noturna, maior repressão ao roubo de carga e redução das restrições à circulação de veículos de cargas nas áreas urbanas (DABLANC, 1997). Além disso, uma infraestrutura de transporte eficiente depende também do apoio de todas as partes interessadas que inclui autoridades públicas, empresas privadas e a comunidade local (EWEDAÍRO; CHHETRI; JIE, 2018).

Chena, Conwayb e Chengc (2017) observam que a entrega bem-sucedida de pacotes aos clientes distribuídos na área urbana requer um projeto cuidadoso e uma boa rede de distribuição física, incluindo terminais, centros de distribuição e os caminhos de rede que os conectam. Para atender a demanda futura de confiabilidade e eficiência logística nas cidades, o serviço de distribuição física deve evoluir para uma estrutura de rede mais centralizada com maior capacidade nas instalações de transbordo.

Os problemas de entrega nas cidades representam desafios significativos para grandes aglomerações urbanas. As dificuldades operacionais na entrega de encomendas podem ser atribuídas à falta de espaço para estacionamento; instalações insuficientes para o

descarregamento; falta de espaço de manobra e projetos de estradas deficientes (EWEDAIO; CHHETRI; JIE,2018).

Para Riley e Klein (2018), a falta da adequada localização de instalações logísticas; centros de distribuição em nós logísticos, falta de informações geográficas de centros logísticos e falta de parques logísticos são fatores operacionais que dificultam a distribuição física de mercadorias na área urbana.

Para Sanches Júnior (2008), o transporte urbano de cargas integra vários aspectos que estão relacionados ao deslocamento de mercadorias, como locais de produção, locais de armazenagem e formas de entrega, aspetos que envolvem formas e meios de transporte. Segundo o autor as principais dificuldades operacionais do transporte urbano de cargas são: falta de estacionamento para veículos de carga, grandes congestionamentos, acidentes e restrições de circulação.

Para Riley e Klein (2018), as dificuldades operacionais para a distribuição de encomendas nas cidades são divididas em dois grupos de restrições: restrições espaciais, que impõem limites a entrada e deslocamentos de veículos de entrega em área urbanas; e restrições de tempos, que limitam os períodos de tempo que os veículos de carga podem entrar na área ou usar os recursos existente de infraestrutura logística.

Segundo Zissis, Aktas e Bourlakis (2018), as restrições relacionadas ao transporte, como o tamanho dos caminhões que podem se mover no centro das cidades e horários em que podem abastecer lojas de

varejo, tornam a distribuição de mercadorias menos eficiente, aumenta a complexidade e elevam o custo de transporte.

Para Allen, Browne e Cherret (2012), a complexidade da distribuição física de encomendas nas cidades está relacionada a dois grupos de fatores: (a) normas governamentais – restrição de circulação de veículos de carga em determinados locais, dias e horários; restrição para carga e descarga em determinados horários; baixa oferta de vagas de estacionamento para veículos de carga e descarga, (b) Operações Logísticas – determinação de horários específicos para o recebimento de mercadorias; frequência de entrega com pequenos pedidos; falta de pessoas para recebimento dos produtos; congestionamentos; tempo no cliente para carga e descarga, e aumento no número de viagens.

Segundo Moreira (2012), as principais dificuldades operacionais na distribuição física de encomendas nas cidades podem ser classificadas em dois tipos: (a) governamentais - como falta de estacionamento para carga e descarga na região central; local de carga e descarga insuficientes; restrição de horário de carga e descarga; sistema de controle de tráfego ineficiente; e falta de fiscalização, (b) operacionais - como tamanho insuficiente das instalações; problemas de embalagem; demora nas operações de carga e descarga; congestionamentos; lentidão do trânsito, e mão de obra desqualificada.

Anand *et al.* (2012) consideram como principais dificuldades operacionais na distribuição física de encomendas nas cidades, aspectos relacionados à infraestrutura e gestão como: localização das instalações, fluxo do produto e condições de tráfego.

Segundo Moreira *et al.* (2019), as dificuldades operacionais de distribuição física nas cidades são classificadas em três grupos: (a) operações logísticas – necessidade de frequência de entrega; aumento no número de viagens; baixa utilização da capacidade dos veículos por viagem; falta de monitoramento dos veículos; demora na operação de carga e descarga; congestionamentos, (b) instalações – falta de segurança contra roubos e extravios; localização distante dos clientes e fornecedores; falta de equipamentos de movimentação; e falta de mão de obra qualificada, (c) entrega – falta de local adequado para descarga; risco com roubo de carga, e utilização de veículo inadequado para entrega.

Para Ljungberg e Gebresenbet (2005), as deficiências na entrega de encomendas são provocadas principalmente por pequenos pedidos, alta frequência de pedidos, horários de entrega irregulares, grandes variações no tempo de entrega, filas para carga e descarga, baixa ocupação do veículo e grandes congestionamentos. Os autores acrescentam que aspectos como necessidade de diferentes veículos para atender a demanda, aumento da frequência de entrega, falta de roteirização das entregas e restrição de circulação podem agravar as dificuldades das transportadoras na entrega de encomendas.

Segundo Vieira, Carvalho e Yoshizaki (2016), a distribuição física de encomendas nas cidades é um desafio para as transportadoras devido a fatores como falta de local para carga e descarga, restrição de circulação, janelas de tempo restritas, filas para descarga, congestionamentos e roubo de carga.

Segundo Allen *et al.* (2018), Ewedairo e Chhetri (2019), Amling e Daugherty (2018) e Andrade *et al.* (2017), as principais dificuldades operacionais estão relacionadas à infraestrutura logística nas cidades como: restrições de acesso de veículos de carga no perímetro urbano; redução da velocidade média nas vias; aumento desordenado de ciclovias; implantação de corredores exclusivos de ônibus; falta de vagas para estacionamento; grandes congestionamentos; falta de manutenção das vias; localização das instalações distantes dos locais de entrega; cubagem dos veículos.

Baseado nos relatos anteriores, o Quadro 3 apresenta uma síntese dos principais fatores operacionais divididos em grupos.

Quadro 3: Síntese dos Fatores Operacionais que dificultam a distribuição física de encomendas

	I Fatores logísticos (Empresas)
1	Infraestrutura logística deficiente
2	Localização das instalações fora dos centros urbanos
3	Alta frequência de entrega
4	Aumento no número de viagens
5	Baixa capacidade do veículo
6	Alta distância na entrega
7	Ausência de recebedor
8	Falta de Roteirização e monitoramento
9	Falta de equipamentos de carga e descarga
10	Falta de conservação dos veículos
11	Baixa qualificação da mão de obra
	II Fatores Governamentais (Poder Público)
12	Falta de planejamento urbano de cargas
13	Falta de centros de consolidação de cargas
14	Restrição de circulação por tipo de veículo
15	Falta de vagas para carga e descarga
16	Restrição de circulação em horários
17	Restrição de horários para carga e descarga
18	Restrição de circulação por placa de veículos
19	Obstrução de vagas por veículos de passeio
20	Falta de fiscalização

21	Redução da velocidade das vias
22	Falta de manutenção das vias
23	Criação de corredores de ônibus
24	Criação de ciclovias
	III Fatores de condições de tráfego (Social)
25	Congestionamentos
26	Roubo de Carga
27	Extravio de Carga
28	Acidentes de trânsito

Fonte: Adaptado de Vieira, Carvalho e Yoshizaki (2016).

### **2.3 Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).**

Os sistemas de Tecnologia de Comunicação e Informação (TIC) são recursos tecnológicos utilizados para gerenciar o fluxo de informações entre as principais áreas da empresa como produção, finanças, marketing, vendas, compras e logística. Desse modo, os recursos de TIC possibilitam apoiar as decisões dos gestores na formulação do planejamento estratégico, na análise dos resultados alcançados e no controle das atividades gerais da empresa (FESTA; ASSUMPÇÃO, 2012).

Nesse sentido, a TIC possibilita que as áreas funcionais de uma organização se comuniquem e compartilhem informações de forma frequente e expanda o compartilhamento de conhecimento e a compreensão de questões competitivas complexas por meio de maior interação e divulgação das informações. Desse modo, uma maior aplicação de TIC em uma empresa pode auxiliar no aumento dos níveis de conectividade e promover a integração das atividades (KHERBACH; KABOUL; DEGHIR, 2017).

Os recursos de TIC tem por objetivo mapear o fluxo de informações e facilitar seu compartilhamento entre as atividades funcionais da empresa. A prática do gerenciamento das informações utiliza modelos flexíveis que são ajustados às necessidades da organização para a obtenção de melhores resultados. Quanto maior o grau de aderência entre os recursos de TIC e as características da empresa, melhores serão os resultados para as organizações (SAEGER *et al.*, 2016).

Antes da década de 1980, o fluxo interno de informações entre as áreas funcionais de uma organização e o fluxo externo com fornecedores e clientes eram baseados essencialmente no uso de documentos físicos, ou seja, em papel. Contudo as transações e comunicações baseadas em papel comumente são lentas e trabalhosas. Durante esse período, o gerenciamento do fluxo de informações era frequentemente negligenciado como um recurso competitivo, porque seu valor para os gestores não era claramente compreendido (KHERBACH; KABOUL; DEGHIR, 2017).

Segundo Dalla Santa e Mussi (2016), o termo TIC surgiu a partir do desenvolvimento da informática e das telecomunicações a partir da década de 1980, e está relacionado à vários recursos tecnológicos usados nas atividades empresariais. As TIC compreendem tecnologias em vários estágios de desenvolvimento desde protótipos de pesquisa e abordagem conceituais até produtos com aplicações em atividades práticas.

Os recursos de TIC são formados por *Hardware* e *Software* responsáveis pelo armazenamento e transmissão de informações. *Hardware* compreende os equipamentos físicos como computadores, códigos de barra, *GPS (Global Positioning System)*. Já os Softwares consistem em sistemas responsáveis pelo planejamento e controle de dados dos processos gerenciais e operacionais das empresas (CAMARGO JR, 2015).

Segundo Souza *et al.* (2015), a operacionalização dos recursos de TIC é baseada no uso do computador. Sua utilização permite a coleta, armazenamento, processamento e comunicação das informações. Basicamente são formados de *hardware*, como computadores,

roteadores, terminais e *smartphones*, e *software*, como sistemas operacionais, aplicativos e *websites*. Os recursos de TIC também são formados por sistemas de informações e comunicações. Os sistemas de informações são usados para criar, inovar, obter, alterar, comunicar e aplicar as informações. Já os sistemas de comunicação são usados para apresentar as informações obtidas através de imagens, filmes, multimídia e dados.

Para Saeger *et al.* (2016), o fluxo de informações permeia as organizações e facilita a interação entre pessoas e instituições, tanto no ambiente interno como externo. Diante disso, existe a necessidade do adequado gerenciamento das informações para a disponibilização no tempo e no formato adequado. A utilização dos recursos de Tecnologias da Informação e Comunicações fornece o suporte necessário que viabiliza o armazenamento, acesso, disseminação e uso das informações.

A implantação de TIC também auxilia os gestores na eliminação de tempo gasto em atividades rotineiras, o que possibilita maior dedicação para as atividades estratégicas e auxilia na redução de erros em processos operacionais (WOLFSHORNDL, 2018). Além do ganho em tempo e produtividade, o uso TIC auxilia principalmente no controle do processo produtivo (LAUDON; LAUDON, 2010).

Saeger *et al.* (2016) afirmam que no atual cenário de globalização e aumento da concorrência, as empresas precisam desenvolver uma gestão estratégica baseada na utilização de recursos que garantam a eficiência e eficácia na tomada de decisão. A utilização de recursos de TIC pode auxiliar as empresas na superação das dificuldades do cenário de globalização, através da agilidade na transmissão e

recebimento de informações relevantes para a competitividade das empresas (LAUDON; LAUDON, 2010).

Diante do crescimento da globalização e do aumento na concorrência, o ambiente de decisões de negócios torna-se bastante dinâmico. Dessa forma, as decisões corporativas devem ser tomadas rapidamente e com maior grau de assertividade possível. Neste contexto, as empresas têm normalmente duas formas para obter uma vantagem competitiva frente aos concorrentes: criação contínua de novos produtos e incorporação de novas tecnologias (KHERBACH; KABOUL; DEGHIR, 2017).

Segundo Festa e Assumpção (2012), a utilização de TIC no gerenciamento das atividades logísticas possibilita inovação em processos produtivos, facilita a coordenação nas etapas do fluxo operacional e melhora o atendimento das necessidades dos clientes. Além das melhorias gerenciais, o uso de TIC possibilita melhorias operacionais como maior produtividade, melhor utilização dos ativos, melhor consistência nas operações, reduz desperdícios e agiliza a entrega dos pedidos.

Os investimentos em TIC geram maiores oportunidades de melhoria no nível de serviço logístico das empresas e possibilitam o aumento da vantagem competitiva frente aos concorrentes. Para o gerenciamento e controle do fluxo operacional da logística, formado basicamente por fornecimento, operação e distribuição física, existem opções de TIC que podem auxiliar na melhoria do nível de serviço (MOURA, 2015; PIRES, 2016; CAMARGO JR, 2015; VICTORINO FILHO, 2015).

A complexidade da operação logística e a concorrência mais forte sobre o desempenho da empresa na prestação do serviço de entrega faz com que as empresas implantem cada vez mais recursos de TIC visando garantir a satisfação dos clientes. É importante notar que os resultados dos indicadores de desempenho das empresas serão diretamente influenciados pelo uso de TIC (DALLA SANTA; MUSSI, 2016).

O avanço tecnológico dos últimos anos ampliou as possibilidades de melhorias significativas nas atividades operacionais. Atualmente existem sistemas capazes de transformar a forma como funciona a gestão logística nas empresas, realizando inúmeras tarefas de forma sincronizada e em menor custo (PACHECO; TURBINO, 2018).

Segundo Ribeiro, Andrade e Silva (2016), as empresas buscam a implantação de TIC com o objetivo de obter uma sincronia entre o recurso tecnológico e o negócio da empresa. A implantação de TIC para suportar as operações logísticas possui grandes potencialidades para melhorar o desempenho das organizações e gerar competitividade.

Segundo Festa e Assumpção (2012), na atividade logística de transporte de carga o uso de TIC possibilita melhorias na confiabilidade e visibilidade das operações. Através de sistemas de rastreamento de carga as empresas de transportes conseguem monitorar o fluxo da carga e controlar o cumprimento do prazo de entrega. Outra possibilidade é a redução de roubo e extravio de carga através de apoio aos prestadores de serviço em gerenciamento de risco nas viagens de coleta e entrega

Na execução do serviço de transporte, a atividade de controle do fluxo de informações operacionais, através de recursos de TIC, possibilita o gerenciamento e processamento dos pedidos, identifica a necessidade de recursos para a distribuição, auxilia na programação e controle das operações de entrega e auxilia na identificação de restrições de capacidade operacional (FESTA; ASSUMPÇÃO, 2012)

No transporte de cargas, a aplicação de TIC é suportada por uma série de tecnologias habilitadoras. A maioria dessas tecnologias surgiu na década de 1990 e no início da década de 2000. Algumas dessas tecnologias podem ser consideradas uma evolução de outras tecnologias e estão bem estabelecidas no ambiente de transporte, como a tecnologia de Sistema de Gerenciamento de Transporte (TMS- *Transportation Management System*), enquanto outras com grande potencial ainda estão em fase de experimentação com poucos exemplos de aplicação prática, como a utilização de *Drones* na entrega de encomendas (HARRIS; WANG; WANG, 2015).

Os recursos de TIC direcionam o posicionamento competitivo da empresa e auxilia na redução do tempo de ciclo e na implementação de processos multifuncionais. Os principais benefícios no uso de recursos de TIC em transporte são gestão de transporte, incluindo a otimização da escolha de transportadoras com base nos requisitos de serviço e taxas de frete; rastreamento de produtos do ponto de origem ao ponto de entrega; flexibilização do encaminhamento, emissão de documentação de transporte; transferência de documentos de embarque, e outros requisitos regulatórios (KHERBACH; KABOUL; DEGHIR, 2017).

Para Ribeiro, Andrade e Silva (2016), o planejamento eficiente dos sistemas de transporte de cargas no controle do fluxo do produto envolve diversas tarefas distintas, entretanto interligadas, como mão de obra qualificada, disponibilidade de veículos, economia do equipamento, segurança da carga, roteirização de entrega e horários de entrega. Essas atividades serão melhores gerenciadas com uso de recursos de TIC.

Para Branski e Laurindo (2013), o uso dos recursos de TIC contribui para a racionalização e sincronização das atividades, resultando em maior eficiência. As principais tecnologias que podem ser aplicadas na melhoria das atividades de entrega de encomendas são: Sistema de Gerenciamento de Transporte (TMS), Identificação por Rádio frequência (RFID- *Radio Frequency Identification*), Intercâmbio Eletrônico de Dados (EDI- *Electronic Data Interchange*), Rastreamento e Roteirização.

Segundo Festa e Assumpção (2012), a adoção de TIC pelas empresas de transporte aumenta a capacidade operacional e possibilita a prestação de serviços com maior valor agregado. Para os autores os principais sistemas de informações que aumentam a qualidade operacional das transportadoras são roteirizadores, sistemas de controle de frete, Sistemas de Posicionamento Global (GPS – *Global Positioning Systems*) e Sistema de Gerenciamento de Transporte (TMS).

Segundo Harris, Wang e Wang (2015), o desenvolvimento das TIC aplicadas no transporte de cargas fornece valiosas melhorias na satisfação dos clientes. As principais tecnologias que podem ser utilizadas são: Códigos de Barras, Intercâmbio Eletrônico de Dados

(EDI), Sistemas de Posicionamento Global (GPS), Identificação por rádio frequência (RFID) e Sistema de Gerenciamento de Transporte (TMS). Diante da importância desses sistemas para a melhoria das atividades de transporte e para o cumprimento do prazo de entrega, segue abaixo a descrição das tecnologias utilizadas com suas definições e principais aplicações na atividade de distribuição física:

## 2.4 Tecnologias utilizadas na distribuição física de encomendas

### 2.4.1 Códigos de Barras

Segundo Moura (2015), Códigos de Barras são etiquetas que contém uma numeração com a identificação dos produtos. A utilização da tecnologia permite controlar o fluxo do produto, desde o recebimento do fornecedor até a entrega ao cliente. A operacionalização da tecnologia é feita de forma manual ou automática através da leitura por Scanner. O código de barra possui melhor qualidade do que a utilização de rótulos e permite razoável nível de automação na operação de distribuição.

Segundo Souza *et al.* (2015), a tecnologia de códigos de barras consiste na alocação de códigos legíveis por computador em produtos, caixas e contêineres. O recurso é empregado para melhorar a precisão da informação e a velocidade de transmissão de dados. É utilizada na gestão de inventários, depósitos, supermercados, transportadoras etc.

Segundo Tadeu *et al.* (2016), a aplicabilidade dos códigos de barras nas empresas está relacionada a aspectos internos e externo. No ambiente interno o recurso facilita o controle do fluxo dos produtos,

identifica centros de custos, aumenta a produtividade dos funcionários e com isso proporciona melhores resultados. No âmbito externo facilita a comunicação com os clientes, agiliza o processo de recebimento de mercadorias dos fornecedores, alimenta os sistemas de informações com os fornecedores, possibilita ganho de escala nas operações e disponibiliza informações sobre a localização dos produtos aos clientes.

#### 2.4.2 *Radio Frequency Identification* (RFID)

Segundo Pacheco e Turbino (2018), a tecnologia de RFID é formada por etiquetas inteligentes e sua principal funcionalidade é agilizar o fluxo operacional dos produtos. Para isso o recurso utiliza ondas eletromagnéticas de rádio frequência. Através da leitura das etiquetas por sensores colocados em pontos específicos, o sistema identifica todos os dados do produto, como quantidade, data de validade, origem, destino. As etiquetas podem ser colocadas em diferentes materiais como produtos, componentes, caixas, pallets, contêineres, veículos, máquinas etc. Além disso, atualmente a tecnologia oferece a possibilidade de integração com outros recursos tecnológicos como o EDI, facilitando a transmissão das informações para clientes e fornecedores.

Para Moura (2015), as etiquetas inteligentes de RFID são alternativas ao melhor uso das etiquetas com códigos de barras e permite a identificação dos produtos em longas distância e fora de posicionamento, fatores que reduzem o uso de mão de obra. O uso de etiquetas RFID facilita o rastreamento da encomenda durante o fluxo operacional e com isso auxilia no controle e localização das encomendas. O rastreamento completo em tempo real das

encomendas contribui para a entrega dentro do prazo e melhora a satisfação dos clientes sobre a prestação do serviço. O rastreamento pode solucionar até 63 % dos problemas de entregas (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Segundo Tadeu *et al.* (2016), uma importante aplicação da tecnologia RFID no transporte de carga consiste na possibilidade de integração com o GPS. Nessa integração o motorista pode receber instruções sobre as condições da malha rodoviária, tempo de deslocamento, velocidade do veículo e previsão de entrega.

#### 2.4.3 *Electronic Data Interchange (EDI)*

Segundo Souza *et al.* (2015), a tecnologia de EDI tem como principal funcionalidade realizar a transferência eletrônica de dados entre parceiros de negócios. Os dados são estruturados segundo padrões previamente acordados entre partes. Divide-se em duas categorias: o EDI tradicional, que utiliza serviços da rede de valor agregado, e a *WebEDI*, com acesso de formulários pela internet.

A tecnologia do EDI tem a funcionalidade de agilizar o fluxo eletrônico de transações comerciais entre computadores de empresas parceiras, utilizando um formato padrão (MOURA, 2015; PIRES 2016). Segundo Pacheco e Turbino (2018), o desempenho operacional do transporte está relacionado ao controle e mensuração dos custos envolvido com as atividades. Desse modo, a aplicação da tecnologia de EDI no transporte de cargas apresenta vantagens na redução de retrabalhos, rapidez na operação e segurança no compartilhamento de informações.

Vitorino Filho (2015) explica que a troca coordenada de dados através do EDI possibilita melhorias nas principais etapas do fluxo logístico: (1) Gestão de Estoque, informações precisas e em tempo real, redução de obsolescência de produtos, maior visibilidade para planejamento e maior controle; (2) Transporte, planejamento de entrega, eliminação de fretes adicionais e redução de espera; (3) Processamento de pedidos, eliminação de trabalhos manuais, agilidade na transmissão de dados, padronização, redução de erros e redução do tempo do ciclo do pedido.

#### 2.4.4 *Global Positioning System (GPS)*

Para Andrade *et al.* (2017), devido aos grandes congestionamentos e as restrições de circulação do transporte de cargas nos grandes centros urbanos, a distribuição física tornou-se uma atividade que precisa ser otimizada. O uso de rastreamento de veículos de carga através do GPS torna-se essencial para a melhoria da eficiência na entrega de produtos. O recurso possibilita a análise e visualização de dados, que permite entender o comportamento do equipamento de transporte urbano de cargas e extrair informações importantes para o planejamento de entrega como dados do veículo usado, tempos de deslocamentos, tempos de paradas, identificação dos pontos de entrega, desempenho do entregador e tempos das rotas.

Segundo Souza *et al.* (2015), a tecnologia de GPS realiza o rastreamento e monitoramento de veículos. Seu funcionamento está baseado em transmissão via satélite ou pela telefonia celular para rastreamento e monitoramento de veículos, sendo aplicado para o controle de desempenho e segurança de transportes. Além disso, os dados gerados por esse sistema alimentam o sistema de TMS.

Além da localização exata de veículos, os satélites de GPS são capazes de localizar qualquer objeto que utilize a tecnologia. Implantado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos os satélites ficam a 18.000 km de distância da terra e são utilizados para fornecer posição espacial e temporal de veículos e navios (ROHR, 2013).

Segundo Mistretta e Júnior (2012), o GPS consiste em uma tecnologia que permite realizar o rastreamento e localização de veículos em tempo real. A tecnologia é composta por vinte e quatro satélites que orbitam a terra. Através da triangulação da localização de três posições relativas e das informações de latitude e longitude, o GPS consegue realizar a determinação da localização exata do veículo. O fluxo de informações sobre a localização de veículos através de GPS consiste em três etapas: o equipamento de GPS instalado no veículo é localizado pelo satélite, este realiza os cálculos de localização do veículo e transmite as informações para um receptor terrestre.

#### 2.4.5 Roteirização

Segundo Ballou (2010), a roteirização consiste no planejamento do sequenciamento do itinerário a ser seguido pelo veículo de entrega. A tecnologia visa melhorar a utilização dos recursos físicos e humanos, assim como o cumprimento do prazo de entrega. As informações sobre localização de partida, condições de tráfego, localização dos destinatários, jornada de trabalho do motorista e distância a ser percorrida constituem restrições ao processo de entrega e que devem ser levadas em consideração na formulação das rotas de entrega.

Para Ribeiro, Andrade e Silva (2016), a roteirização proporciona a economia de recursos no fluxo operacional e melhora a produtividade na atividade de entrega. O equipamento de transporte a ser utilizado no embarque e desembarque do produto, assim como a movimentação de produtos entre fornecedores e clientes podem ser melhores dimensionadas através da roteirização.

A roteirização auxilia na determinação do melhor percurso a ser realizado pelo motorista, realiza o gerenciamento da equipe de entrega, e com isso possibilita a redução de atrasos na entrega (RIBEIRO; ANDRADE; SILVA, 2016).

Ballou (2010) afirma que as principais dificuldades em realizar o planejamento da roteirização e otimizar a utilização dos recursos estão relacionadas às restrições de capacidade dos veículos, tempo de jornada do motorista e restrições de circulação dos veículos. A sugestão do autor para superar estas restrições consiste na aplicação de oito princípios:

- a) **carregar os veículos com volumes destinados a paradas que estejam mais próximas entre si:** as entregas que são próximas entre si devem ser agrupadas na mesma rota. Isso minimiza o deslocamento do veículo e reduz o tempo de entrega;
- b) **entregas a serem realizadas em dias diferentes devem ser combinadas para produzir agrupamento concentrados:** havendo a necessidade de entrega no mesmo endereço em dias diferentes, as rotas devem ser programadas de forma diferentes para cada dia;

- c) **comece os roteiros a partir da parada mais distante do ponto de origem:** as rotas devem ser programadas a partir do ponto de entrega mais distante e em seguida selecionadas as próximas entregas até o limite de carga do veículo;
- d) **o sequenciamento das paradas num roteiro de caminhões deve iniciar e terminar no mesmo ponto:** as entregas seguem uma rota em que não ocorra o cruzamento entre as entregas;
- e) **os roteiros mais eficientes são aqueles que fazem uso dos maiores veículos disponíveis:** os veículos devem ser alocados de acordo com a capacidade suficiente para o atendimento de todas as entregas e coletas;
- f) **a coleta deve ser combinada nas rotas de entrega em vez de reservada para o final dos roteiros:** as coletas devem ser feitas na mesma sequência em que são realizadas as entregas. A configuração deste tipo de rota depende da capacidade do veículo e da distância;
- g) **uma parada removível de um agrupamento de rota é uma boa candidata a um meio alternativo de entrega:** entregas isoladas do agrupamento de pontos de entrega devem ser servidas por veículos menores de acordo com o volume e distância. A utilização de veículos terceirizados pode ser uma boa alternativa nesta situação;
- h) **as pequenas janelas de tempo de paradas devem ser evitadas:** deve-se evitar a roteirização com tempo de paradas muito curto entre as entregas. As janelas de tempo entre entregas devem ser renegociadas com o fornecedor e se possível ampliadas.

Os ensinamentos dos princípios citados aos funcionários da operação visam uma programação realista da roteirização com soluções satisfatórias, ainda que o ideal seria uma solução ótima. O comprometimento dos gestores e funcionários com os princípios citados representam substanciais melhorias no planejamento da roteirização (BALLOU, 2010).

Segundo Mistretta e Júnior (2012), a roteirização consiste no planejamento antecipado da sequência lógica de endereços que serão realizadas nas entregas de encomendas. A técnica de roteirização pode ser adaptada ao funcionamento de *software* específicos. Na elaboração do planejamento das rotas leva-se em consideração a distância entre o ponto de origem e a entrega, distância entre endereços de entrega, capacidade de cubagem do veículo, limite de velocidade, tempo médio de carga e descarga e tempo total necessário para a rota de entrega. Com isso a empresa de transporte consegue maior racionalização na utilização do veículo.

Rohr (2013), afirma que no transporte de carga o *software* de roteirizador pode auxiliar na execução da entrega de encomendas com maior exatidão e rapidez. O roteirizador não realiza somente o planejamento da sequência de entrega, mas também contribui para gerenciar grande parte do processo logístico, desde aquisição de matéria prima até a entrega do pedido. Segundo Rohr (2013), os *softwares* de roteirizadores possuem várias funcionalidades que podem melhorar a qualidade do serviço de entrega e contribuir para a satisfação dos clientes. Essas principais funcionalidades estão demonstradas na Quadro 4.

Quadro 4: Principais funcionalidades dos *softwares* Roteirizadores

1	Monitoramento de diferentes veículos
2	Programação de horários específicos para entrega
3	Controle do tempo de carga e descarga
4	Monitoramento de velocidades
5	Controle de peso e volume
6	Cálculo do tempo máximo da rota
7	Controle do horário de início e término das rotas
8	Controle de restrição de veículos para os clientes
9	Monitoramento da situação das rodovias
10	Possibilidade de uso em múltiplas plataformas
11	Possibilidade de uso através da internet
12	Inclusão de módulo com sistema de gestão

Fonte: Adaptado Rohr (2013).

A maioria dos roteirizados disponíveis no mercado são compatíveis com os sistemas operacionais Windows, Linux e Mac Os e são capazes de auxiliar em várias atividades da operação de transporte de cargas (ROHR, 2013).

#### 2.4.6 *Transportation Management System (TMS)*

Segundo Festa e Assumpção (2012), o sistema TMS é um recurso de TIC que auxilia no planejamento, execução, monitoramento e controle das atividades relacionados ao transporte de cargas. As principais aplicações do TMS na melhoria do serviço de transporte de carga podem ser obtidas nas atividades de consolidação de cargas, expedição, entrega e coleta de pedidos, emissões de documentos de transporte, rastreamento de frota e de produtos, auditorias de fretes, planejamento de rotas, monitoramento de nível de serviço e manutenção de frota. Outras tecnologias podem estar associadas ao TMS, como rastreamento de veículos e sistema de comunicação via satélite como o GPS.

O TMS Consiste em recurso tecnológico responsável pelo planejamento, execução, monitoramento e controle das atividades de transporte. O sistema integra as funcionalidades de roteirização, modais de transporte, estimativa de tempos, sequencias de paradas, preparação de documentos e disponibilidade de veículos (RIBEIRO *et al.*, 2016).

Segundo Gawor e Hoberg (2019), Ribeiro *et al.* (2016), a aplicação do recurso TMS é essencial na resolução de três principais problemas de transporte: (1) tempo de carga e descarga: o recurso auxilia no controle da consolidação de carga, aumenta a velocidade das atividades, otimiza a utilização do equipamento e controla a jornada de trabalho dos funcionários; (2) roteirização e monitoramento: o recurso auxilia no controle do prazo de entrega, no planejamento das rotas de entrega, na capacidade do veículo, na distância a ser percorrida e no tempo necessário para a entrega; (3) confirmação de entrega: o recurso controla a inserção das informações dos dados de entrega pelo funcionário e reduz as inconsistências das informações.

Para Dalla Santa e Mussi (2016), o TMS é o principal recurso de TIC que pode auxiliar na melhoria do gerenciamento das atividades de transporte de carga. As principais funcionalidades do TMS no transporte de carga são: apoio à decisão gerencial, otimização dos equipamentos de transporte, agendamento de coleta e entrega, acompanhamento de embarque, rastreamento de frota, autorização de pagamentos e auditorias de frete.

Segundo Ribeiro, Andrade e Silva (2016), a principal ferramenta de TIC para a atividade de transporte é a utilização do TMS. O recurso apresenta soluções de planejamento da operação, monitoramento

das atividades, integração das informações, aumento da produtividade e redução de custo na operação.

Segundo Camargo Jr (2015), a importância da implementação de recursos de TIC para a melhoria do nível de serviço da logística está bem clara na literatura. Entretanto, para a sua efetiva utilização existem barreiras que impedem sua implementação. As principais barreiras podem ser divididas em quatro tipos: (a) barreiras culturais, que são aspectos relacionados a forma com que a empresa se relaciona com os parceiros, nível de conhecimento dos gestores e funcionários e a visão que os gestores possuem sobre o futuro do mercado; (b) barreiras organizacionais, estão relacionadas a estruturas das empresas, tamanho das empresas e na coordenação das tensões que surgem das interações; (c) barreiras financeiras, que são os altos investimentos necessários em recursos de *hardware*, *software* e em gestão do processo; (d) barreiras tecnológicas, estão relacionadas ao potencial de acessibilidade de cada empresa aos recursos necessários para a integração com os parceiros.

Para Dalla Santa e Mussi (2016), as principais barreiras organizacionais para o uso de TIC são dificuldades de investimentos, principalmente nas Pequenas e Médias Empresas (PME), dificuldades de integração de tecnologias, aversão à mudança e pouco conhecimento dos funcionários. Segundo o SEBRAE (2020), do total de 19,3 milhões de empresas existentes no Brasil, cerca de 99% são de Pequenas e Médias Empresas (PME).

Segundo Ribeiro, Andrade e Silva (2016), apesar dos inúmeros benefícios, existem barreiras a serem ultrapassadas na implantação de recursos de TIC. Segundo os autores as principais barreiras são:

falta de consenso entre os gestores sobre a melhor solução a ser implantada, resistência ao uso de novas tecnologias, receio sobre a integridade dos dados, segurança do sistema e o alto investimento necessário.

Embora as barreiras citadas sejam representativas para um grande número de empresas brasileiras, a implantação de recursos de TIC é importante para a tomada de decisão e essencial para garantir a eficiência organizacional (SAEGER *et al.*, 2016).

## **2.5 Indicadores de Desempenho**

Para conseguir uma certa vantagem competitiva frente aos concorrentes, as empresas precisam buscar novas soluções para se diferenciarem no mercado. A diferenciação de mercado pode ser conseguida não somente com a fabricação de um produto inovador, mas também através da satisfação do cliente na prestação de um serviço de qualidade. Para o atendimento das expectativas dos clientes é necessário conhecer e medir os atributos valorizados por eles. Dessa forma os indicadores de desempenho facilitam o controle e medição dessa satisfação (SILVA; LIMA, 2015).

Com os mercados cada vez mais turbulentos e voláteis, as empresas devem agir para aumentar seu desempenho e competitividade. Neste cenário, a utilização de indicadores de desempenho tornou-se um elemento chave na agenda estratégica das empresas, não apenas da perspectiva econômica de redução de custos, mas essencialmente na melhoria do serviço (ARCA; PRADO; GONZALEZ, 2018).

O bom desempenho organizacional nas organizações, no cenário de grande competitividade, torna-se fundamental para garantir sua permanência no mercado. Os indicadores de desempenho são métricas utilizadas para dar suporte na gestão estratégica da empresa e auxiliar na tomada de decisão. A medição do desempenho organizacional através de indicadores é importante para melhorar o nível de serviço e com isso pode garantir a satisfação dos clientes (SILVA; LIMA,2015).

A partir da definição dos objetivos e estratégias das empresas, os gestores elaboram formas de medir, quantificar, analisar e avaliar os resultados das atividades da empresa e com isso tomar medidas para melhorar os processos. Os indicadores de desempenho são representações métricas que apresentam as informações sobre o desempenho alcançado em um determinado objetivo (SERNA *et al.*, 2016).

O estabelecimento de indicadores de desempenho nas empresas auxilia no direcionamento e sincronização dos esforços físicos e humanos no atingimento dos objetivos propostos pelas organizações. A ideia é que todos os funcionários da empresa tenham conhecimento das metas estabelecidas e com isso se conscientizem da importância de suas atividades para o resultado final da empresa. O comprometimento geral com a estratégia da organização redundará em ótimo desempenho financeiro e otimiza conhecimentos e habilidades dos colaboradores (JUNGER; FERREIRA; PINTO,2018).

Para Moura (2015), indicadores de desempenho são índices utilizados para coletar, medir, descrever e representar atividades de forma individualizada. Segundo Favoreto (2016), indicadores de

desempenho são medidas usadas para avaliar, controlar, planejar e melhorar o fluxo operacional, bem como comparar o resultado alcançado com demais empresas concorrentes. Já segundo Maltelipi (2015), indicadores de desempenho são meios de suporte na gestão empresarial e úteis para o controle das necessidades de melhorias do desempenho. A finalidade dos indicadores de desempenho é gerar informações importantes para que se possa avaliar o desempenho alcançado pelas organizações e tomar melhores decisões.

Segundo Junger, Ferreira e Pinto (2018), os principais objetivos dos indicadores de desempenho consistem em auxiliar os gestores, através de evidências empíricas, a comparação com o objetivo pretendido e avaliar os resultados alcançados, assim como criar condições para fornecer suporte às decisões de curto e longo prazo. Os indicadores de desempenho são utilizados para a obtenção de informações relevantes para a tomada de decisão. Diante das constantes mudanças do mercado, aumento da concorrência e exigências cada vez maiores dos clientes, realizar a mensuração rápida e precisa das informações torna-se muito importante para as empresas (SERNA *et al.*, 2016).

Segundo Neto e Shibao (2015), um aspecto relevante da utilização de indicadores de desempenho, além do suporte para a tomada de decisão, é a possibilidade de realizar a medição quantitativa da eficiência da empresa na realização das atividades empresariais.

Como ferramenta de gestão, os indicadores de desempenho são instrumentos de navegação que visam auxiliar os gestores na condução da empresa com segurança diante de um ambiente competitivo e complexo. A utilização de indicadores de forma isolada

não é capaz de representar a performance da empresa. Contudo, as empresas devem ser precisas na seleção e definição dos indicadores que tenham uma importância significativa nas especificidades das atividades realizadas (CALLADO; FILHO, 2019).

Segundo Junger, Ferreira e Pinto (2018), os indicadores de desempenho devem estabelecer uma relação entre os objetivos estratégicos da empresa e fatores relevantes da atividade da organização. Dessa forma os indicadores serão utilizados como medidas de desempenho e não somente como controle de processo.

Os indicadores de desempenho são ferramentas utilizadas para quantificar a eficiência e eficácia das atividades. Através da utilização de métricas verificáveis, expressas em termos quantitativos ou qualitativos, as empresas realizam o planejamento e medição equilibrada dos resultados que se deseja da empresa. O conjunto de indicadores selecionados para medição é originado das características organizacionais e operacionais da empresa (CALLADO; FILHO, 2019).

Os indicadores de desempenho antes da década de 1990 estavam focados basicamente em objetivos financeiros. Somente no início da década de 1990 eles passaram a incluir a avaliação do desempenho de outras áreas, como produção, marketing e logística (MALTELPI, 2015). Segundo Araújo (2014), no início da década de 1990 o uso de indicadores financeiros não era mais apropriado e suficiente como única medida de desempenho. A partir de 1996, com o advento do *Balanced Scorecard (BSC)*, as medidas financeiras passaram a fazer parte de um sistema de indicadores de desempenho integrado, que visava a medição das principais áreas da empresa. As novas

composições dos indicadores de desempenho nas empresas são configuradas através de métricas tanto financeiras como operacionais.

Segundo Arca, Prado e Gonzalez (2018), no ambiente competitivo atual, as empresas devem empreender ações para melhorar a eficiência de seus processos, principalmente em termos de logística e transporte. Nas etapas do fluxo logístico (fornecedores, operações e distribuição física), os indicadores relacionados ao tempo de prestação do serviço, confiabilidade e flexibilidade são fundamentais para a satisfação dos clientes. Indicadores que medem o prazo de entrega e sua variabilidade buscam promover a satisfação dos clientes e estabelecer uma relação de confiança na prestação do serviço. Indicadores de confiabilidade buscam avaliar se a empresa está cumprindo o prometido ao cliente. Os indicadores de flexibilidade buscam avaliar a capacidade da empresa em modificar ou alterar a operação para atender clientes específicos (FAVORETO, 2015).

Segundo Gozaçan e Lafci (2020), a importância da logística está crescendo em muitas áreas. A medição do desempenho com a qual as empresas de logística estão envolvidas está se tornando cada vez mais crucial. Além disso, o desempenho das operações logísticas é uma medida de sucesso e eficácia. Portanto, o controle de qualidade em logística é de alto valor.

A gestão logística enfoca em fornecer um conjunto relativamente amplo de indicadores de desempenho de transporte para o quesito qualidade do serviço. Além disso, pode envolver vários departamentos dentro da empresa (ARCA; PRADO; GONZALEZ, 2018).

Segundo Neto e Shibao (2015), a etapa de transporte é a mais importante para o processo logístico. O transporte rodoviário de cargas corresponde a 61% da carga transportado no Brasil. Dessa forma desempenha um papel muito importante na movimentação e distribuição de produtos de um ponto ao outro do território nacional. Acompanhar o desempenho das atividades de transporte e distribuição física, monitorando-se constantemente por meio de indicadores, possibilita visibilidade do fluxo operacional e identificação dos pontos que precisam ser melhorados.

Os indicadores de desempenho variam de acordo com a natureza e a estratégia da empresa e contribuem para o cálculo do sucesso em atingir as metas de longo prazo. Na distribuição física o bom desempenho operacional da empresa, consiste na previsibilidade e visibilidade do fluxo dos produtos, desde o fornecedor até o receptor, são fatores importantes para garantir a satisfação dos clientes (GOZAÇAN; LAFCI,2020).

A busca por melhorias está baseada em investimento em tecnologia, equipamentos e instalações, bem como em pequenas melhorias que aumentam gradualmente a eficiência do processo de entrega. Dessa forma, o desempenho do transporte e distribuição física de encomendas requer uma maior integração geral dos indicadores existentes, a fim de apoiar a necessidade crescente de melhorias nos padrões de qualidade, serviço e custo (ARCA; PRADO; GONZALEZ, 2018).

Segundo Gozaçan e Lafti (2020), os principais indicadores para medir o desempenho das empresas de transporte de cargas são: (a) entrega dentro do prazo, percentual de produtos entregues dentro do prazo;

(b) tempo de execução, índice de tempo entre a entrada do pedidos e a entregue ao cliente (*lead time*); (c) pedidos em espera, índice de pedidos realizados e não entregue devido à falta de produtos no estoque; (d) erro no envio, índice do número de erros de envio do pedido, (e) taxas de preenchimento, índice de cubagem e de utilização do volume.

Para Arca, Prado e Gonzalez (2018), as principais atividades no transporte de cargas e distribuição física às quais devem ser atribuídas indicadores de desempenho para medição são: (a) tempo de ciclo do pedido (*lead time*) ; (b) utilização de veículos ;(c) utilização do tempo do veículo; (d) tempo que um veículo está na estrada; (e) tempo que um veículo está ocioso; (f) tempo de carga e descarga tempo, (g) tempo de inatividade do motorista, (h) tempo de inatividade para manutenção do veículo; (i) desvios do cronograma de entrega; (j) atrasos em carga / descarga, (k) tempo em congestionamento de tráfego, avarias ou indisponibilidade do motorista; (l) tempo de processamento para pedidos;(m) erros no envio de pedidos; (n) distancia dos pedidos.

Na etapa de distribuição física de encomendas os principais indicadores de desempenho utilizados na medição da qualidade do serviço das transportadoras de carga são: (1) índice de avarias, perdas e extravios; (2) índice de acidentes de trânsito; (3) percentual de atrasos na coleta; (4) percentual de entregas dentro do prazo; (5) índice de roubos de cargas; (6) quantidade de horas de treinamento (DALLA SANTA; MUSSI, 2016).

Diante da importância do transporte de cargas e distribuição física para a melhoria do serviço logístico, e a dependência entre as áreas

da empresa na elaboração dos indicadores de desempenho, as atividades sofrem a influência de diferentes setores (SERNA *et al.*, 2016).

Segundo Serna *et al.* (2016), o monitoramento e controle dos indicadores de desempenho na etapa de transporte de cargas e distribuição física de encomendas podem ser divididos em quatro áreas: (a) gestão, que consiste em analisar o desempenho da operação; analisar o tempo de operação do ciclo do pedido; avaliar o comprometimento dos funcionários com os resultados; e analisar o funcionamento dos recursos físicos da operação, (b) suporte administrativo, que compreende atividades de treinamento de recursos humanos e atendimento do cliente, (c) operações logísticas, consiste em realizar a alocação de rotas e veículos; realizar a coordenação da manutenção dos veículos; realizar o atendimento de pedidos e controlar os indicadores logísticos, (d) tecnologia de informação e comunicação (TIC), são realizadas as atividades de processamento de informações e identificação de problemas.

Dessa forma, os indicadores de desempenho utilizados na medição e controle da qualidade do serviço de distribuição física de encomendas podem ser selecionados de acordo com a responsabilidade de cada área. Segundo Serna *et al.* (2016), as principais métricas utilizadas para a medição do controle da qualidade do serviço de distribuição física de encomendas são: (a) gestão – indicadores de monitoramento; tempo médio total para concluir um pedido; satisfação dos empregados; rotatividade de funcionários (*turnover*); e idade média dos veículos, (b) suporte administrativo – percentual de funcionários treinados, porcentagem de clientes insatisfeitos; índice de reclamações recebidas; porcentagem de clientes que utilizam o

serviço mais vezes, (c) operações logísticas – percentagem de cumprimento da programação de manutenção dos veículos; custo médio de transporte por tonelada; índice de uso dos veículos; velocidade média dos veículos; tempo do ciclo do pedido; tempo de consolidação e desconsolidação de carga; percentual de atraso na entrega, (d) TIC – índice de uso dos recursos de TIC; causas de insatisfação dos clientes; custos assumidos com os recursos de TIC.

Uma síntese dos principais indicadores de desempenho que influenciam na entrega de encomendas dentro do prazo citados pelos autores é demonstrada no Quadro 5.

Quadro 5: Síntese dos indicadores de desempenho nas atividades de transporte e distribuição física.

Área	Atividades	Indicadores
Gestão	analisar o desempenho da operação	monitoramento
	analisar o tempo de operação do ciclo do pedido	tempo médio total para concluir um pedido
	avaliar o comprometimento dos funcionários	satisfação dos empregados
	analisar o funcionamento dos recursos físicos da operação	rotatividade de funcionários
Suporte Administrativo	treinamento de recursos humanos	percentual de funcionários treinados
	atendimento do cliente	índice de clientes insatisfeitos
		índice de reclamações recebidas
		percentagem de clientes que utilizam o serviço mais vezes
Operações Logísticas	cumprimento da programação de manutenção dos veículos	percentagem de cumprimento da programação de manutenção dos veículos
	realizar a alocação de rotas e veículos	custo médio de transporte por tonelada
		índice de uso dos veículos
	realizar o atendimento de pedidos	velocidade média dos veículos
tempo do ciclo do pedido		
		tempo de consolidação e desconsolidação de carga

	controlar os indicadores logística	porcentagem de atraso na entrega
Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC)	processamento de informações	índice de uso dos recursos de TIC
	identificação de problemas	causas de insatisfação dos clientes
		custos assumidos com os recursos de TIC.

Fonte: Adaptado Serna *et al.* (2016).

O controle e monitoramento dos indicadores de desempenho relacionados no Quadro 5 são importantes para conseguir o cumprimento do prazo de entrega de encomendas e a satisfação dos clientes.

### **3. METODOLOGIA**

A realização de pesquisa científica utilizando métodos adequados e sistematizados auxilia na compreensão de fenômenos da realidade e aumenta o saber científico. A investigação científica consiste em um sistema coordenado de estudos dos conceitos teóricos, com natureza reflexiva, interpretação dos dados e a aplicação de métodos próprios de pesquisa. A pesquisa científica está baseada na análise e interpretação de uma determinada coleta de dados, cujos resultados sobre determinado fenômeno aumentam o conhecimento científico (MARCONI; LAKATOS, 2010). Dessa forma, este capítulo visa demonstrar as características e os aspectos metodológicos adotados na realização deste trabalho.

#### **3.1 Natureza, Abordagem e Objetivo da Pesquisa**

Segundo os critérios definidos por Gil (2010), a pesquisa científica consiste em um trabalho de investigação da coordenação e sincronização entre suas características, dessa forma esta pesquisa pode ser classificada como de natureza aplicada, de abordagem qualitativa e com objetivo exploratório.

A pesquisa de natureza aplicada busca propor soluções para um problema específico e contribuir para o desenvolvimento do conhecimento de interesse local e com aplicação direta (GIL, 2010). Segundo Marconi e Lakatos (2010) a pesquisa de natureza aplicada tem por finalidade a utilização de conhecimentos científicos na melhoria de processos, comportamentos e desempenho de produtos.

A pesquisa de abordagem qualitativa está baseada na análise, interpretação e relacionamento do significado das informações

obtidas pelo pesquisador no levantamento dos dados. A abordagem qualitativa não tem como principal objetivo utilizar de procedimentos estatísticos (GIL, 2010). Segundo Marconi e Lakatos (2010), o resultado da pesquisa qualitativa depende da capacidade de percepção e reflexão pessoal do pesquisador em relação ao objeto pesquisado, sendo de caráter interpretativo.

A pesquisa exploratória tem por objetivo investigar a ocorrência de fatos ou fenômenos que são poucos conhecidos na literatura e que necessitam de maior aprofundamento e familiaridade com o problema pesquisado, dessa forma realiza levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas diretamente envolvidas com o tema pesquisado (GIL, 2010). A obtenção do conhecimento necessário para resolução de problemas através da pesquisa exploratória necessita da utilização de múltiplas fontes de dados (MARCONI; LAKATOS, 2010).

### **3.2 Técnicas de Pesquisa.**

As técnicas de pesquisa adotadas na realização deste trabalho compreendem a revisão bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso.

A revisão bibliográfica tem por finalidade a busca de informações relevantes ao objeto estudado em fontes já publicadas de reconhecido valor científico e de fácil localização como: livros, artigos nacionais e internacionais, teses e dissertações (PRODANOV; FREITAS, 2013). Segundo Gil (2010), a revisão bibliográfica possibilita ao pesquisador o acesso a visões diferentes sobre o tema estudado entre diferentes

autores, e com isso ele adquire melhores condições para realizar a interpretação e conclusões sobre o objeto estudado.

A pesquisa documental consiste na busca de informações relevantes para o trabalho em fontes de caráter não científico como documentos internos da empresa, pesquisas especializadas, figuras, tabelas, publicações em jornais etc. (MARCONI; LAKATOS, 2010). Segundo Gil (2010), a pesquisa documental permite levantar dados de situações reais. Com isso o pesquisador tem acesso a informações apuradas na atividade prática e possibilita relacionar estas informações com os conceitos e princípios teóricos.

O estudo de caso está relacionado ao conhecimento de fatos e fenômenos inseridos em contexto da vida real e de pouco controle do pesquisador (MARCONI; LAKATOS, 2010). Segundo Gil (2010), o estudo de caso caracteriza-se como uma pesquisa com profundidade que busca compreender e interpretar de forma ampla a situação real da empresa pesquisada. Isso possibilita desenvolver propostas para soluções de problemas práticos em casos específicos.

### **3.4 Instrumentos de Coleta de Dados**

Segundo Marconi e Lakatos (2010), no estudo de caso as principais ferramentas para a obtenção das informações relevantes são registros em documentos internos, artefatos físicos, observação direta e a realização de entrevistas. Neste trabalho os instrumentos utilizados foram pesquisa em documentos internos e entrevista semiestruturada.

A entrevista semiestruturada consiste na presença pessoal entre entrevistador e entrevistado. O tema é escolhido pelo entrevistador e

o entrevistado fica livre para comentar sobre o assunto. A entrevista possui um roteiro pré-definido e contém questões elaboradas de acordo com a revisão bibliográfica (PRODANOV; FREITAS, 2013). Para Marconi e Lakatos (2010), as entrevistas semiestruturadas são ótimas fontes de informação para a pesquisa em estudo de caso, nesse tipo de coleta dos dados ocorre a interação direta entre pesquisador e pesquisado.

Para a coleta de dados desta pesquisa foram utilizadas entrevistas semiestruturadas, disponíveis no Apêndice A. Os profissionais entrevistados estão envolvidos diretamente com a atividade de distribuição física de encomendas e possuem cargos de Gestão e Operacional sendo o Gerente da Unidade de entrega e seis Carteiros. Dessa forma, a amostra da pesquisa consiste em sete pessoas.

Os documentos internos utilizados na pesquisa foram o Manual de Distribuição e Coleta (MANDIS), que consiste em documento oficial da empresa que disciplina todos os procedimentos operacionais que devem ser seguidos pelas unidades de entrega e o Sistema de Gerenciamento de Desempenho Operacional (SGDO), que consiste em um *software* utilizado para o acompanhamento do desempenho da unidade de entrega. As entrevistas foram realizadas em dias que o autor não desempenhou suas atividades profissionais (sábados).

Os funcionários selecionados para a realização da pesquisa estão diretamente envolvidos com as atividades de gestão e entrega das encomendas. A quantidade de sete funcionários está relacionada à disponibilidade dos funcionários em realizar a entrevista com o autor do trabalho, desde que não fossem feitos a divulgação de seus dados pessoais. A opção de proceder a entrevista de dois funcionários de

cada cidade visou obter informações do contexto geral da unidade, abrangendo as três cidades atendidas.

### 3.5 Análise dos Dados

A análise dos dados foi feita separando os dados coletados nas entrevistas dos dados coletados nos documentos internos e depois as informações foram agregadas por tipo de resposta. Em seguida os dados foram comparados com a literatura para chegar as conclusões. As etapas que formam a estruturação do trabalho estão resumidas no Quadro 6.

Quadro 6- Etapas para a realização da pesquisa.

Etapa	Atividade	Fonte
1	Definição do objetivo da pesquisa, formulação da questão-problema e justificativa da pesquisa.	Livros, artigos, teses, dissertações
2	Revisão Bibliográfica.	
3	Entrevista	Gestor e funcionários diretamente envolvidos com a entrega de encomendas
4	Análise dos dados	Comparação dos processos operacionais realizados pela unidade com os conceitos encontrados na literatura.
5	Apresentação dos dados	Considerações finais, limitações da pesquisa e sugestões para futuras pesquisas

Fonte: Elaboração própria.

## **4 Estudo de Caso**

Neste capítulo serão apresentados os dados da empresa escolhida para a realização da pesquisa, assim como os resultados obtidos, análise e discussão dos dados coletados.

O capítulo está organizado em seções, iniciando pela caracterização da empresa, com um breve relato sobre o fluxo operacional das encomendas. Os resultados obtidos estão apresentados em seguida com os dados coletados nas entrevistas realizadas que permitam identificar a relação com o tema pesquisado.

O capítulo é finalizado com a seção de análise e discussão dos resultados que possibilita levantar os principais fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo na unidade pesquisada.

### **4.1 Caracterização da Empresa**

A empresa escolhida para a realização do estudo de caso foi a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (Correios). A atividade de Correios teve sua origem formal no Brasil em 25 de janeiro de 1663. A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos foi criada em 20 de março de 1969 pelo Decreto-Lei nº 509, e é regida pela legislação federal e por seu estatuto (Decreto 8.016, de 17 de maio de 2013). Inscrita no CNPJ 34.028.316/0001-03, os Correios são empresa pública de direito privado, vinculada ao Ministério das Comunicações. e sua sede está localizada em Brasília – DF.

Os Correios estão presentes em todos os 5.570 municípios existentes no Brasil, realizando a distribuição média de aproximadamente 300 milhões de encomendas anualmente, com um efetivo aproximado de 100 mil colaboradores. Diante da presença dos Correios nos 26 estados da federação e no Distrito Federal, a empresa possui uma grande estrutura operacional. O fluxo operacional dos Correios compreende as etapas de postagem, transporte, tratamento e distribuição.

Na etapa de postagem as unidades estão presentes em todos os municípios e são formadas por Agência de Correios Própria (AC), Agência de Correios Franqueada (ACF), Agência de Correios Comunitária (ACC) e Caixa de Coleta (CC).

A rede de transporte dos correios utiliza os modais aéreo, rodoviário e hidroviário. O modal aéreo é utilizado para o transporte de carga expressa (SEDEX) é formada pela Rede Postal Noturna (RPN), composta por onze linhas alugadas e quatro terminais de carga (Guarulhos, Brasília, Galeão e Salvador) que fazem a ligação com as capitais dos estados de maior distância e melhor fluidez.

O modal rodoviário é formado por veículos terceirizados, próprios e locados. A rede de transporte rodoviária dos Correios é denominada internamente de Linhas Tronco e estão divididas em Linhas Tronco Internacionais (LTI), responsáveis pelo transporte entre países vizinhos (Argentina, Paraguai e Bolívia); Linhas Tronco Interestaduais (LTN), responsáveis pelo transporte entre estados; Linhas Tronco Regionais (LTR), responsáveis pelo transporte dentro do estado e Linhas Tronco Urbanas (LTU), responsáveis pela distribuição urbana.



A etapa de distribuição física é realizada por Centros de Entrega de Encomendas (CEE). Os CEE's são unidades especializadas que realizam a entrega de encomendas em cidades com grande volume, no Brasil existem cerca de 130 unidades que realizam esta atividade.

#### **4.2 Centro de Entrega de Encomendas (CEE)**

A pesquisa foi realizada no Centro de Entrega de Encomendas (CEE) da cidade de Americana. A escolha da unidade de Americana ocorreu pelo fato de a unidade atender uma população de 500 mil habitantes, ter um fluxo médio de 5.000 encomendas por dia e apresentar índices de atrasos na entrega elevados, média de 10%.

Outros motivos secundários consistem no fato do autor trabalhar na empresa há 19 anos, ter atuado como gestor em várias unidades, realizar atualmente atividades de acompanhamento da produtividade das unidades de entregas de encomendas, assim como estar lotado no mesmo prédio da unidade de entrega de Americana.

O CEE de Americana foi criado no ano de 2010 e compreende a entrega das encomendas destinadas para as cidades de Americana, Santa Barbara D'Oeste e Nova Odessa. O Quadro 7 demonstra os dados demográficos das cidades atendidas pela unidade de Americana.

Quadro 7: Dados demográficos das Cidades atendidas pelo CEE Americana.

Cidade	População	Área
Americana	239.597	133.630 Km <sup>2</sup>
Santa B. D. Oeste	191.889	271.492 Km <sup>2</sup>
Nova Odessa	60.174	73.788 Km <sup>2</sup>
Total	491.660	478.910 Km <sup>2</sup>

Fonte: IBGE, 2020

A distribuição de encomendas é realizada com base na divisão de rotas de entregas, chamadas internamente de distritos. A unidade possui 33 distritos de entrega, divididas em 17 para a cidade de Americana, 11 para a cidade de Santa Barbara D'Oeste e 5 para a cidade de Nova Odessa. As rotas são definidas e alteradas de acordo com o volume de encomendas, extensão geográfica, distância da unidade e dificuldades de entrega (trânsito).

Os veículos utilizados na distribuição de encomendas pelo CEE Americana apresentam variações de modelos e cubagem. Segue no Quadro 8 a relação dos modelos de veículos utilizados, quantidade por modelo, ano de fabricação e cubagem.

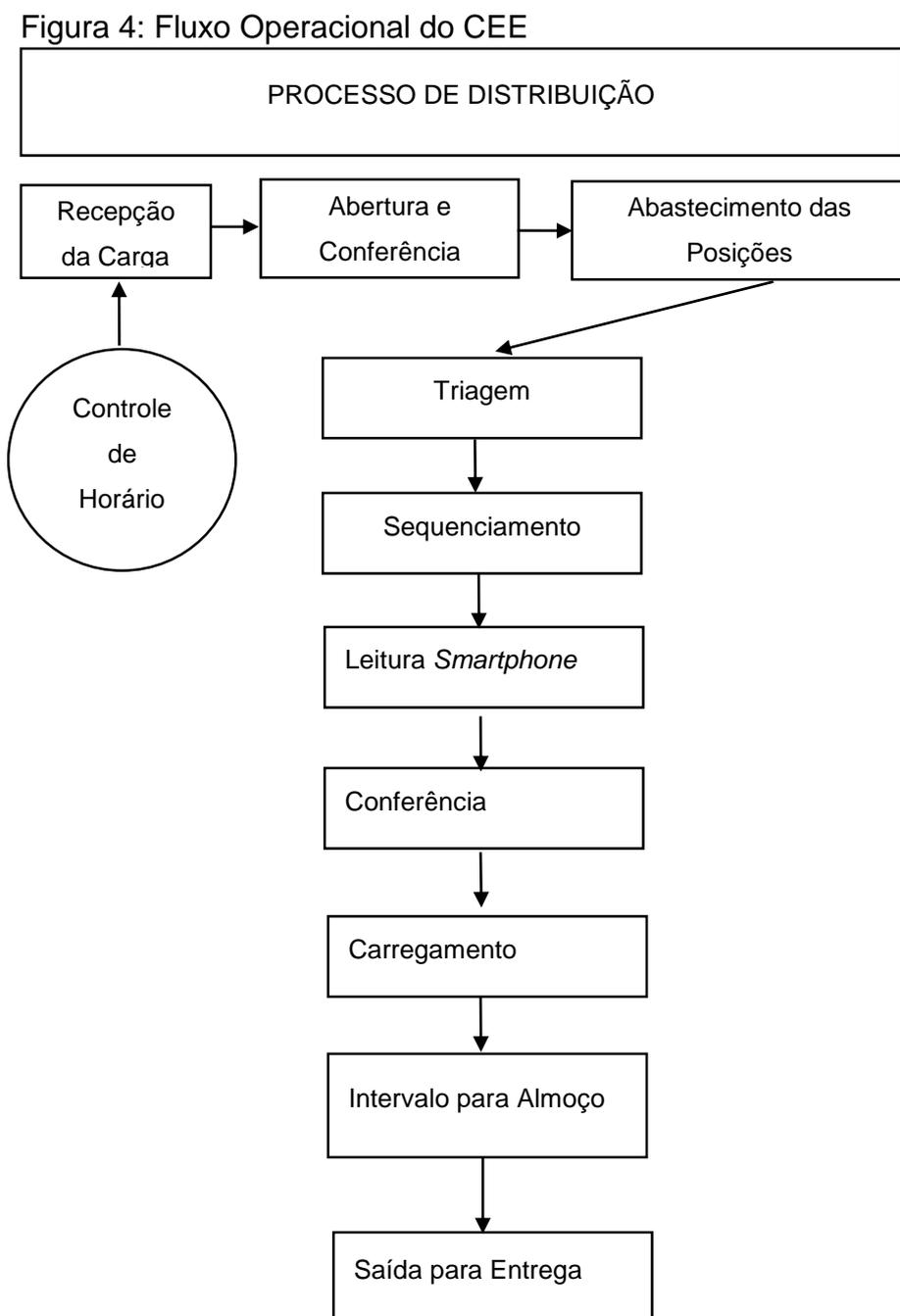
Tabela 1: Resumo dos veículos utilizados pelo CEE Americana

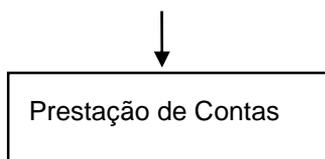
Modelo	Quantidade	Ano de Fabricação	Cubagem
Ducato Max cargo	3	2015	13 m <sup>3</sup>
Ducato	15	2012	9,5 m <sup>3</sup>
Sprinter	4	2016	13,4 m <sup>3</sup>
Citroen Jumpy	4	2018	6,1 m <sup>3</sup>
Fiorino	7	2014	2,8 m <sup>3</sup>

Fonte: Elaboração Própria

A manutenção dos veículos utilizados pela unidade é realizada por empresa terceirizada, localizada na cidade de Americana e o controle, agendamento e autorização da manutenção é realizado pelo setor de Gestão de Frota.

O fluxo operacional das encomendas no CEE Americana é dividido em várias etapas e consiste no recebimento da carga, conferência, abastecimento das posições, triagem, sequenciamento, leitura pelo carteiro, conferência pelo gestor, carregamento e saída para entrega, conforme demonstrado na Figura 4.





Fonte: Intranet Correios (2019).

As encomendas são identificadas com etiquetas de códigos de barras e inseridas no sistema *online* chamado de Sistema de Rastreamento de Objetos (SRO). Esse sistema registra todas as etapas do fluxo da encomenda e disponibiliza o status aos clientes. O sistema auxilia na localização, monitoramento e controle do fluxo operacional das encomendas entre as instalações. Atualmente o recurso tem a capacidade de realizar somente o monitoramento ponto-a-ponto do serviço expresso (SEDEX). Todavia, no serviço não expresso (PAC) o rastreamento é feito somente na postagem e na entrega.

Na etapa de entrega o controle das encomendas é feito pelos Carteiros com a utilização de um *Smartphone*. Os funcionários realizam a leitura do código de barras de todas as encomendas antes de sair para a entrega e posteriormente realizam a baixa do objeto no momento da entrega. Dessa forma, a informação é disponibilizada em tempo real ao cliente.

As normas internas da empresa consideram como atraso na entrega as encomendas que, por qualquer motivo, não foram lançadas na rota de entrega dos carteiros no dia em que adentrou no CEE ou que foram lançadas, mas por qualquer motivo o carteiro não foi no endereço do cliente. Dessa forma, nesta pesquisa será considerado como atraso as encomendas que adentraram na unidade e não saíram na rota do carteiro ou não ocorreu tentativa de entrega no endereço do cliente.

### 4.3 Apresentação dos Resultados

Nesta parte do trabalho são apresentados os resultados obtidos na pesquisa obedecendo a sequência das perguntas utilizadas no roteiro das entrevistas assim como a descrição dos cargos dos entrevistados.

O CEE de Americana possui um efetivo total de 47 funcionários, divididos entre carteiros (40), gestores (3) e funcionários administrativos (4). O Quadro 9 apresenta o cargo de cada entrevistado, cidade que realiza a entrega, tempo de empresa, tempo na entrega de encomendas (carreira) e formação.

Quadro 9: Resumo da Identificação dos Entrevistados

Cargo	Cidade	Tempo de Empresa	Tempo Na Carreira	Formação
Gerente	Americana	21 anos	10 anos	Graduado Adm.
Carteiro	Americana	18 anos	6 anos	Ensino Médio
Carteiro	Americana	16 anos	10 anos	Ensino Médio
Carteiro	Santa B.O´este	22 anos	10 anos	Ensino Fundamental
Carteiro	Santa B.O´este	28 anos	10 anos	Ensino Fundamental
Carteiro	Nova Odessa	15 anos	5 anos	Ensino Médio
Carteiro	Nova Odessa	17 anos	5 anos	Ensino Médio

Fonte: Elaboração Própria

Conforme demonstrado no Quadro 9 os profissionais entrevistados atuam em cargos de Gestão e Operacional, e são compostos de: da Unidade (1 pessoa entrevistada), Carteiros da cidade de Americana (2 pessoas entrevistadas), Carteiros da cidade de Santa Barbara D'Oeste (2 pessoas entrevistadas), Carteiros da cidade de Nova Odessa (2 pessoas entrevistadas). A quantidade de entrevistados compreende 14,89 % do efetivo total da unidade de entrega.

### 4.3.1 Infraestrutura Urbana

As entrevistas realizadas possibilitaram o levantamento de uma maior quantidade de detalhes da operação de entregas de encomendas. Dessa forma, visando melhor detalhamento e apresentação dos resultados da coleta dos dados, as respostas das questões do roteiro das entrevistas foram divididas conforme a sequência de entrevistas: gestor, carteiros de Americana, carteiros de Santa Barbara D´Oeste e Carteiros de Nova Odessa.

Para o gestor, a maioria das rotas de entrega da unidade não apresentam problemas em relação à dificuldade de estacionamento durante a realização das entregas. Todavia, de acordo com os carteiros de Americana, nos distritos que realizam as entregas na área central da cidade as vagas são mais disputadas e apresentam certa dificuldade no estacionamento. Nestas áreas o volume de encomendas tende a ser maior e ocorre maior fluxo de veículos. Esta visão é compartilhada pelos carteiros de Santa Barbara D´Oeste que acrescentam o fato de nas áreas centrais existir o estacionamento rotativo (zona azul). Dessa forma, podem ser multados caso fiquem estacionado por muito tempo. Já os carteiros de Nova Odessa não enfrentam maiores dificuldades em encontrar vagas para o estacionamento.

Em relação as restrições de acesso encontradas durante as entregas o gestor relata que há três bairros da cidade de Americana classificados como zona de risco pela empresa. Os carteiros de Americana acrescentam que nestes bairros os destinatários das encomendas recebem um aviso para retirar a encomenda na sede da unidade. Para os carteiros de Santa Barbara D´Oeste outra restrição

de acesso ocorre em moradias coletivas como condôminos residências, condomínios comerciais e prédios. Os carteiros de Nova Odessa, esclarecem que nestes casos normalmente existe portaria com restrição de entrada e os carteiros precisam aguardar o atendimento do profissional responsável.

Em relação a velocidade permitida das vias, o gestor informa que os carteiros não encontram maiores dificuldades na realização das entregas e acrescenta que a incidência de multas por excesso de velocidade aplicadas em veículos da unidade é baixa, cerca de três autuações ao ano. Os carteiros de Americana relataram que nas vias que utilizam não ocorrem grandes congestionamentos e consideram adequada a velocidade das vias. Para os carteiros de Santa Barbara D'Oeste e Nova Odessa a fluidez existente nas vias utilizadas não gera grandes dificuldades operacionais para os deslocamentos durante as entregas.

Portanto nesta etapa da pesquisa, segundo as opiniões dos entrevistados pode-se resumir que as dificuldades em relação ao estacionamento ocorrem nos distritos da área central das cidades de Americana e Santa Barbara D'Oeste. Em relação às restrições de acesso as dificuldades operacionais ocorrem nos casos de condomínios e áreas de risco e em relação a velocidade permitida nas vias não ocorrem maiores dificuldades operacionais para a entrega das encomendas dentro do prazo.

#### **4.3.2 Condições de Tráfego**

O gestor da unidade considera razoável as condições de tráfego das rotas de entregas nas cidades atendidas pela unidade. Os maiores

cuidados são tomados com os distritos das áreas centrais. Nestes distritos são colocados acompanhantes para a realização de todas as entregas. Para os carteiros de Americana, nas áreas centrais o trânsito é maior e ocorre maior número de pontos de entrega. Dessa forma, as entregas sendo realizadas com duas pessoas aumenta a produtividade. Os carteiros de Santa Barbara D'Oeste acrescentaram que nas áreas centrais dificilmente conseguem estacionar o veículo na frente do endereço. Dessa forma, normalmente é necessário maior deslocamento do entregador, fato que dificulta a entrega quando realizada somente com um funcionário. Os carteiros de Nova Odessa adicionam outro motivo para a entrega nas áreas centrais ser realizada em dupla. Como nestas rotas os destinatários, em sua maioria, são empresas ou pequenos comércios o tamanho das encomendas e o número de encomendas para cada ponto tende a ser maior. As maiores dificuldades relacionadas ao trânsito, segundo os entrevistados ocorrem nos distritos das áreas centrais das cidades, e nas outras regiões não ocorrem grandes dificuldades.

Na visão do gestor da unidade, as medidas que poderiam ser tomadas para evitar a incidência de assaltos aos carteiros por parte da empresa seria a instalação de rastreadores em todos os veículos utilizados pela unidade visando inibir a ação dos criminosos. Os carteiros de Americana comungam desta visão e acrescentam a necessidade de instalação de bases comunitárias da polícia nos bairros com alta incidência de assaltos. Os carteiros de Santa Barbara D'Oeste relataram que não foram alvos de assaltantes. Entretanto, informaram que uma medida seria a substituição das embalagens de alguns produtos. Em produtos eletrônicos ou de vestuário as embalagens poderiam ser neutras. Dessa forma, poderia reduzir o interesse dos assaltantes em cometer determinados crimes. Os carteiros de Nova

Odessa informaram que uma forma de evitar a ocorrência dos assaltos seria a colocação de acompanhante durante as entregas, assim como ocorre nos bairros das áreas centrais.

Conforme o Manual de Distribuição (MANDIS), o extravio de encomendas consiste em erro operacional durante a entrega das encomendas e ocorre quando alguma encomenda sob a responsabilidade do carteiro não foi entregue ao destinatário ou não retornou para a sede da unidade. Segundo relato do gestor, todos os carteiros são orientados a realizar o correto travamento da porta do veículo durante a entrega, assim como a conferência da quantidade de encomendas destinadas a cada endereço de entrega. Os carteiros de Americana acrescentaram que nos endereços de entrega com mais de uma encomenda é importante realizar o agrupamento do registro das encomendas para evitar a entrega sem confirmação do recebedor. Segundo relatos dos carteiros de Santa Barbara D'Oeste e de Nova Odessa nos endereços que necessitam os deslocamentos do entregador a pé, como área administrativa de empresas e moradias coletivas sem porteiro, é importante o correto travamento dos veículos para evitar eventuais furtos de encomendas.

Pode-se resumir que as maiores dificuldades operacionais na entrega dentro do prazo em relação às condições de tráfego ocorrem nos distritos da área central. Em relação às medidas para evitar os assaltos aos carteiros foram citados a utilização de rastreadores e instalação de bases comunitárias da polícia. Já em relação ao extravio de encomendas foram citados atenção dos carteiros no travamento das portas e rigor na conferência no momento da entrega.

### 4.3.3 Infraestrutura Logística da Unidade

Segundo o gestor, a localização da unidade não apresenta grandes dificuldades operacionais pois atende as necessidades de acessibilidade do meio de transporte e permite fácil deslocamento para as cidades atendidas pela unidade. Os carteiros de Americana compartilham da visão do gestor e consideram a localização da unidade adequada ao deslocamento para as rotas de entrega. Todavia, os Carteiros de Nova Odessa e Santa Barbara D'Oeste lembram que a localização da unidade fica em um bairro industrial e, portanto, distante do centro da cidade, fato que prejudica o deslocamento das pessoas que precisam retirar encomendas na sede da unidade.

Em relação a capacidade de cubagem, o gestor informou que os veículos são alocados de acordo com o volume das encomendas recebida pelos distritos. Os veículos maiores são colocados nos distritos com maior densidade de encomendas. Os carteiros de Americana, cidade com maior volume de encomendas, relataram que também acham que a capacidade de cargas dos veículos está adequada ao volume de encomenda e que não presenciam a ocorrência de excesso de carga nos veículos que utilizam. Os carteiros de Santa Barbara D'Oeste acrescentam que durante datas comemorativas como *Black Friday* e Natal o volume de encomendas aumenta consideravelmente e a capacidade dos veículos torna-se insuficiente. Os carteiros de Nova Odessa alegaram que nos períodos sazonais o cumprimento dos prazos de entrega fica comprometido e torna-se necessário o incremento de veículos adicionais.

O gestor da unidade não soube citar o nome de algum recurso de tecnologia que poderia melhorar a produtividade das entregas. Entretanto informou que na gestão operacional da unidade sente a falta do monitoramento do caminhão que traz a carga da unidade, assim como a falta de conhecimento de forma antecipada da quantidade de encomendas destinadas a cada distrito de entrega. O sistema de informação atual da empresa disponibiliza somente a quantidade geral da unidade. Todos os carteiros também não souberam citar o nome de algum recurso de tecnologia que poderia melhorar a produtividade na entrega das encomendas, mas informaram que gastam muito tempo no trabalho de triagem das encomendas e na atividade de sequenciamento das entregas.

Segundo o gestor, as principais melhorias na gestão operacional com a utilização do *smartphone* foram a agilização na disponibilidade das informações sobre dados de entrega aos clientes e a eliminação da necessidade do trabalho de conferência das entregas realizadas. Os carteiros de Americana informaram que antes do uso do *smartphone* era necessário solicitar a assinatura do cliente na lista de objetos e ao retornar para a sede da unidade deveriam aguardar a baixa manual dos funcionários internos. Os carteiros de Santa Barbara D'Oeste acrescentam que o uso do *smartphone* facilitou a finalização das atividades na prestação de contas. Os entrevistados informaram que agora, quando chegam na sede da unidade não necessitam mais aguardar a conferência interna. Para os carteiros de Nova Odessa o uso dos *smartphones* agilizou a disponibilização do *status* das encomendas aos clientes. Dessa forma, os clientes sabem com antecedências o dia em que será realizado a entrega. O gestor informou que já realizou vários acompanhamentos dos carteiros na atividade de entrega e foi verificado nestes acompanhamentos que o

tempo de deslocamento entre a sede da unidade e o início das entregas é de aproximadamente 20 minutos. Os carteiros de Santa Barbara D'Oeste e Nova Odessa relataram que o tempo de deslocamento é de aproximadamente 25 minutos e que este tempo não gera grandes dificuldades operacionais na entrega das encomendas. Da mesma forma os carteiros de Americana e Nova Odessa relataram que em média gastam cerca de 10 minutos para iniciar a atividade de entrega e esse tempo não gera dificuldades operacionais na entrega das encomendas.

O gestor da unidade considera o excesso de tempo gasto nos trabalhos internos a principal dificuldade para o cumprimento dos prazos de entrega. Informou que o tempo médio gasto nas atividades internas do fluxo operacional, demonstrada na Figura 4, é de aproximadamente 04:00 horas. O entrevistado acrescentou que quando o tempo interno ultrapassa essa média, existe grandes possibilidades de o carteiro não conseguir realizar todas as entregas dentro do prazo. Os carteiros de Nova Odessa acrescentaram que quando ocorre atraso no recebimento do caminhão, ocorre o atraso na saída para a entrega, e em consequência terão dificuldades na realização de todas as entregas no prazo. Para os carteiros de Santa Barbara D'Oeste além do atraso do caminhão, o aumento sazonal na quantidade de carga provoca atrasos em todas as etapas dos trabalhos internos. Os carteiros de Americana relataram que as vezes ocorre o recebimento de caminhão extra, depois do horário normal de recebimento. Nesses casos ocorre atrasos nas atividades internas gerando adiamento na saída para a entrega e prejudica o desempenho na entrega das encomendas.

Segundo relato do gestor, a atividade de sequenciamento é a etapa mais crítica do fluxo interno das encomendas, sendo responsável por 02:30 horas em média, ou seja cerca de 63% do tempo total. A organização do sequenciamento das entregas é realizada de forma memorizada sem a utilização de sistemas automatizados. Para os carteiros de Santa Barbara D'Oeste, como o sequenciamento das entregas é realizado de forma memorizada, a produtividade e cumprimento dos prazos de entregas depende da habilidade individual do carteiro. Os carteiros de Americana relataram que as rotas da área central da cidade recebem maior quantidade de encomendas e com isso gastam maior tempo nesta etapa. Para os carteiros de Nova Odessa, entre as atividades internas a etapa de sequenciamento é a que consome o maior tempo e a que mais dificulta a entrega das encomendas dentro do prazo.

Na percepção do gestor, nos últimos anos a manutenção dos veículos não está satisfatória. As solicitações para manutenção ocorrem sem agendamento, os problemas mecânicos não são resolvidos a contento e ocorrem com certa frequência a quebra de veículos durante as rotas de entrega dos carteiros. Segundo os carteiros de Americana, quando ocorre a quebra dos veículos durante as entregas o resgate e a reparação do veículo não são realizados rapidamente. Os carteiros de Santa Barbara D'Oeste informaram que um agravante em relação à quebra de veículos durante as entregas é o fato da unidade não possuir veículo reserva e nessa situação as encomendas deixam de ser entregues. Os carteiros de Nova Odessa alegaram que recebem veículo reserva somente nos casos de manutenção programada quando solicitado pelo gestor de frota da empresa.

Em relação a quantidade de encomendas, o gestor informou que a carga recebida pela unidade está dentro da projeção realizada pela empresa e segundo ele os distritos estão adequadamente equalizados, não ocorrendo excesso de carga em certas regiões e nem ociosidades em outras. Todavia na visão dos carteiros de Nova Odessa a quantidade média de 5.000 encomendas apurado pelo SGDO não espelha a realidade. Segundo eles a quantidade recebida diariamente é maior. Compartilhando dessa opinião, os carteiros de Americana e Santa Barbara D'Oeste acham que a quantidade de encomendas recebida pela unidade é maior do que a informada pela empresa.

Segundo a maioria dos carteiros entrevistados, o efetivo da unidade não é suficiente para a entrega de todas as encomendas dentro do prazo. Para eles seria necessário a contratação de mais pessoas. Na visão geral de todos os carteiros, os principais motivos pela falta de efetivo são os afastamentos por atestado médico, licenças médicas e desligamentos que não foram repostos. Em uma visão contrária, o gestor alega que o efetivo atual da unidade, formado por 47 funcionários, está de acordo com o que foi dimensionado em contagem e acompanhamentos realizados por técnicos da empresa. Segundo ele, os funcionários afastados estão sendo substituídos por funcionários terceirizados.

Nesta etapa da pesquisa, pode-se resumir como sendo os principais fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo a falta de utilização de recursos tecnológicos, excesso de tempo gasto em trabalhos internos, grande dependência das habilidades dos funcionários na etapa de sequenciamento e deficiências na manutenção dos veículos. Os temas sobre quantidade

de encomendas e efetivo necessário apresentaram grandes divergências nas opiniões dos entrevistados.

#### **4.4 Análise e Discussão dos Resultados**

Nesta parte do trabalho será apresentada a análise e discussão dos resultados da pesquisa, obedecendo os dados da seção anterior e a sequência das perguntas utilizadas no roteiro das entrevistas.

##### **4.4.1 Infraestrutura Urbana**

A análise dos dados coletados evidencia que a unidade de entregas de encomendas da cidade Americana sofre os mesmos problemas dos demais centros urbanos em relação a falta de vagas para o estacionamento de veículos de cargas. Foi constatado nas entrevistas que nas áreas centrais, com maior densidade populacional, a falta de vagas torna-se um agravante no desempenho da atividade de entrega das encomendas. Essa constatação está em consonância com a visão de Sanches Júnior (2008), que afirma que a falta de vagas para o estacionamento dos veículos de cargas nas áreas urbanas é uma das principais dificuldades operacionais nas entregas.

Para Moreira (2012), a falta de vagas de estacionamento para operações de carga e descarga nos centros urbanos são reflexos da política do poder público de priorização do transporte de pessoas em detrimento do transporte de cargas. Dessa forma, apesar da evidência do reflexo da falta de vagas na produtividade das entregas de encomendas nos centros urbanos, a empresa de entrega pesquisada pouco pode fazer para mitigar este problema.

Em relação as restrições de acesso, os entrevistados de forma geral consideram somente a existência de áreas de risco e entregas em

condomínios como fatores que dificultam a entrega de encomendas. Nos condomínios as restrições de acesso são implantadas por normas internas e estabelecidas pelos próprios moradores. Todavia a restrição de acesso em áreas de risco compromete a entrega de encomendas dentro do prazo. Nesses casos cabe ao poder público promover maior segurança nestas áreas e com isso permitir a circulação dos veículos de entregas. Observa-se que os fatores levantados estão parcialmente em consonância com a opinião de Vieira, Carvalho e Yoshizaki (2016), que consideram as restrições de acesso como fatores implantados pelo poder público e que normalmente consiste na proibição da circulação de veículos de cargas em janelas de tempo específicas, proibição de circulação em determinadas regiões da cidade e proibição de circulação de determinadas placas de veículos. Nas cidades atendidas pela unidade não ocorrem restrições de acesso em determinados horários dos veículos de entregas. Dessa forma, pode-se considerar que as restrições de acesso não são fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo.

Segundo Silva e Ferreira (2017), nos grandes centros urbanos a velocidade das vias impacta diretamente no aumento dos congestionamentos e prejudica a fluidez nos meios de transporte afetando a eficiência na entrega das encomendas. Todavia as entrevistas realizadas na pesquisa demonstraram que nas cidades atendidas pela unidade os carteiros não são impactados pelas condições de fluidez do trânsito. Dessa forma, compreende-se que na unidade pesquisada a velocidade permitida nas vias não é um fator que dificulta a entrega de encomendas dentro do prazo.

Nessa etapa, pode-se concluir que a falta de vagas para estacionamento nas áreas centrais, as restrições de acesso e a velocidade permitida das vias não são fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo.

#### **4.4.2 Condições de Tráfego**

Para Andrade *et al.* (2017), o crescimento da população urbana ocorrido nas últimas décadas é o principal fator para o aumento dos congestionamentos nas cidades. Segundo Moreira (2012), os congestionamentos são fatores operacionais que provocam aumento do tempo no deslocamento, e com isso reduzem a produtividade nas entregas de encomendas. Apesar da indicação dos autores, na unidade pesquisas somente os distritos das áreas centrais das cidades atendidas encontram certa dificuldade de entrega em relação aos congestionamentos. Do total de 33 distritos da unidade, somente 4 são considerados de áreas centrais. A estratégia de alocar acompanhantes nos distritos das áreas centrais aumenta a produtividade na entrega e ao mesmo tempo auxilia na mitigação das dificuldades de estacionamento. Dessa forma, pode-se considerar que os congestionamentos não é um fator que dificulta a entrega de encomendas dentro do prazo.

Segundo Festa e Assumpção (2012), com a utilização de sistemas de rastreamento dos veículos de entrega as empresas de transportes conseguem monitorar o fluxo da carga, controlar o cumprimento do prazo de entrega e reduzir assaltos através do apoio de prestadores de serviço de gerenciamento de risco. A opinião dos entrevistados está de acordo com a visão dos autores ao sugerir que a empresa pesquisada realize a instalação de rastreadores em todos os veículos utilizados pela unidade visando inibir a ação dos criminosos. Os

aspectos relacionados a embalagens das encomendas e criação de bases comunitárias da polícia compreende temas relacionados com outras áreas da empresa, fato que impossibilita ação da unidade pesquisada. Segundo o gestor, a alocação de acompanhante ocorre somente nos casos relacionados ao volume de encomendas, fato que impossibilita a alocação do recurso nos casos de assaltos. Dessa forma, pode-se resumir que a falta de investimentos em recursos de TIC para o rastreamento dos veículos de entregas dificulta a redução dos assaltos na empresa pesquisada.

Em relação ao monitoramento das encomendas, a empresa pesquisada não utiliza nenhum recurso de TIC para controle das encomendas durante as entregas. Segundo o que preconiza Ribeiro, Andrade e Silva (2016), o controle das encomendas envolve diversas tarefas distintas, porém interligadas, como mão de obra qualificada, disponibilidade de veículos, segurança da carga, rastreadores das encomendas e programação dos horários de entrega. Segundo Moura (2015), as etiquetas de RFID são ótimas alternativas para a identificação dos produtos em longas distância, rastreamento da encomenda durante o fluxo operacional e localização das encomendas nos casos de extravios. O uso de etiquetas RFID facilita o rastreamento da encomenda durante o fluxo operacional e com isso auxilia no controle e localização das encomendas (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Dessa forma, pode-se resumir que a falta de investimentos em recursos de TIC como o RFID para o controle do fluxo de encomendas na empresa pesquisada é um fator que dificulta a mitigação dos extravios das encomendas. Em relação aos procedimentos de segurança dos carteiros durante as entregas, é necessário a intensificação dos treinamentos.

Nessa etapa, pode-se concluir que a falta de investimento em recursos de TIC para o rastreamento de veículos e encomendas são os principais fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas na empresa pesquisada.

#### **4.4.3 Infraestrutura Logística da Unidade**

Segundo Moreira *et al.* (2019), as dificuldades operacionais de distribuição física nas cidades são afetadas diretamente pela localização distante dos clientes e fornecedores. Dessa forma, segundo dados coletados nas entrevistas, a localização atual da unidade permite fácil acesso para as rotas de entregas. Apesar do registro de reclamações por parte de alguns clientes, pode-se inferir que a localização da unidade não é um fator que dificulta a entrega de encomendas dentro do prazo na empresa pesquisada.

Segundo Ljungberg e Gebresenbet (2005), a baixa capacidade dos veículos dificulta a entrega de encomendas. Os autores acrescentam que aspectos como necessidade de diferentes veículos para atender a demanda e o aumento da frequência de entrega podem agravar as dificuldades das transportadoras na entrega de encomendas. Neste aspecto foi apurado que a unidade de entrega possui veículos com adequada capacidade de cubagem para a realização das entregas dentro do prazo. Uma exceção ocorre em datas sazonais de final de ano diante do aumento considerável das encomendas e nessas datas necessitam de veículos adicionais. Dessa forma, pode-se considerar que a capacidade dos veículos não é um fator operacional que dificulta a entrega de encomendas dentro do prazo. Entretanto, nos períodos sazonais a empresa necessita alocar veículos adicionais para atender o aumento da demanda.

Segundo Ribeiro, Andrade e Silva (2016), a implantação de recursos TIC para suportar as operações logísticas possui grandes potencialidades para melhorar o desempenho das organizações e gerar competitividade. Na empresa pesquisada ficou demonstrado que ao inserir a utilização do *smartphone* nos processos operacionais ocorreu a redução substancial do tempo das atividades.

A coleta dos dados demonstrou que a empresa não utiliza nenhum sistema de controle da carga durante o transporte que traz a carga para a unidade. Segundo Festa e Assumpção (2012), a utilização de recursos de TIC como o TMS nas atividades logísticas possibilita a coordenação nas etapas do fluxo operacional, melhora a utilização dos ativos, reduz desperdícios e agiliza a entrega das encomendas. O recurso de TMS poderia contribuir também para a visibilidade da quantidade de encomendas no fluxo operacional e auxiliar no planejamento operacional, além de reduzir a ocorrência de atrasos na entrega da unidade. Dessa forma, pode-se presumir que a falta de investimentos em recursos de TIC como o TMS dificulta a entrega de encomendas dentro do prazo.

Segundo Gawor e Hoberg (2019), o planejamento das rotas de entrega visando redução do tempo de deslocamento entre a sede da empresa e os locais de entregas pode auxiliar na melhoria da produtividade nas entregas. Ficou demonstrado na coleta dos dados que os tempos de deslocamentos nas rotas de entrega da empresa pesquisada são baixos. Dessa forma o tempo de deslocamento não é um fator que dificulta a entrega de encomendas dentro do prazo.

As entrevistas apontaram que a maioria das atividades do fluxo operacional interno da unidade, conforme demonstrado na Figura 4, é realizado de forma manual sem a utilização de recursos de TIC. Foi apurado que os carteiros gastam cerca de 04:00 horas em trabalhos internos. Segundo Ribeiro, Andrade e Silva (2016), a implantação de TIC com o objetivo de agilizar e sincronizar os recursos tecnológicos e a operação da empresa possibilita a melhoria no desempenho e aumenta a competitividade da empresa. Dessa forma, pode-se resumir que a falta de investimentos em recursos de TIC para o agilizar o fluxo operacional das atividades internas da unidade pesquisada é um fator que dificulta a entrega de encomendas dentro do prazo.

Entre as atividades internas realizadas, o sequenciamento das entregas é responsável por 02:30 horas em média, ou seja cerca de 63% do tempo total do fluxo operacional interno. Segundo Ballou (2010), a roteirização consiste no planejamento do sequenciamento do itinerário a ser seguido pelo veículo de entrega. A tecnologia visa agilizar os trabalhos preparatórios e o cumprimento dos prazos de entrega. Para Ribeiro, Andrade e Silva (2016), a roteirização proporciona a economia de recursos no fluxo operacional e melhora a produtividade na atividade de entrega. Dessa forma, a falta de investimentos em recursos de TIC como o roteirizador torna-se fator que dificulta a entrega das encomendas dentro do prazo na unidade pesquisada.

Segundo Moreira (2019), o transporte de cargas através do modal rodoviário é visto como essencial para o desempenho das organizações. Em contrapartida as condições de usabilidade dos equipamentos de transporte tornam-se importantes para a melhoria da produtividade e segurança do trabalhador. Segundo Moreira

(2012), a correta manutenção de veículos utilizados na entrega de encomendas possibilita a disponibilidade dos equipamentos nos momentos de necessidade, e garante a continuidade dos serviços reduzindo os atrasos nas entregas. Ficou demonstrado que a empresa pesquisada encontra dificuldades na manutenção dos veículos utilizados. Dessa forma, a falta de investimentos e seleção adequada do prestador de serviço de manutenção de veículos torna-se fator que dificulta a entrega de encomendas dentro do prazo.

As entrevistas demonstraram que a questão sobre quantidade de encomendas recebidas pela unidade e a necessidade ou não da contratação de novos funcionários apresentaram as maiores divergências de opiniões entre a gestão da unidade e os carteiros. Conforme dados analisados no Mandis (2020), os efetivos das unidades de entrega de encomendas são dimensionados de acordo com a metodologia denominada de Sistema de Distritamento (SD). Visando apurar a necessidade de aumento do efetivo, a metodologia SD é realizada em todas as unidades de entregas de encomendas a cada dois anos. Conforme dados analisados no Mandis (2020), a unidade pesquisada realizou o último SD no ano de 2018, apontando naquela data uma média diária de 5.000 encomendas. Entretanto, dados coletados no SGDO (2020) no período de trinta dias do mês de novembro de 2020 apontaram que a unidade pesquisada recebeu uma média diária de 4.650 encomendas, portanto abaixo da média definida no SD. Dessa forma, fica evidenciado que o efetivo da unidade está equalizado de acordo com a quantidade de encomendas recebidas pela unidade e com isso a falta de efetivo apontada pelos carteiros não se configura como um fator operacional que dificulta a entrega de encomendas dentro do prazo.

Nessa etapa, pode-se concluir que a falta de investimentos em recursos de TIC e a falta de investimentos na manutenção de veículos são os principais fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do crescimento da população urbana nas últimas décadas, a necessidade da entrega de todos os tipos de mercadorias e serviços nas cidades torna-se essencial para o desenvolvimento da economia nas cidades. O crescimento da população urbana é de 65 milhões de pessoas por ano, e metade da população mundial já vive nas cidades. Esta população corresponde a 80 % do Produto Interno Bruto (PIB) mundial. As projeções atuais estimam que a população urbana mundial será de 66,4 por cento da população total em 2050.

Dados do IBGE (2020), apontam que cerca de 84,72% dos habitantes brasileiros já vivem nas áreas urbanas. Assim, a atividade de entrega de encomendas nos centros urbanos torna-se importante tanto para suprir as necessidades das pessoas como para fornecer insumos para as empresas (ANDRADE *et al.*,2017).

Dessa forma a eficiência das atividades desempenhadas pela Logística, responsáveis pela disponibilização dos produtos na quantidade certa e no prazo combinado tornou-se muito valorizada pelos clientes. Assim, os atrasos na entrega de encomendas podem provocar frustrações e desconfiança na relação entre clientes e fornecedores e com isso prejudicar o crescimento das vendas e comprometer a fidelização dos consumidores (CASTRO, 2016).

Neste contexto, o objetivo principal do trabalho era levantar os principais fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo na etapa de distribuição física em um Centro de Entrega de Encomendas dos Correios. O trabalho torna-se

relevante pela observação dos vários fatores que podem afetar a eficiência na entrega de encomendas.

Para atingir o objetivo do trabalho realizou-se uma revisão bibliográfica, buscando encontrar trabalhos publicados que abordassem os fatores que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo. O método utilizado tem natureza aplicada, com abordagem qualitativa e objetivo exploratório.

Os procedimentos técnicos utilizados foram o estudo de caso, pesquisa documental e a realização de sete entrevistas semiestruturada com profissionais diretamente relacionados ao tema estudado. Dessa forma, considera-se que o objetivo foi atingido ao ser possível identificar os principais fatores operacionais que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo na etapa de distribuição física em um Centro de Entrega de Encomendas dos Correios. Os principais fatores levantados são falta de investimento em recursos de TIC, excesso de tempo gasto nas atividades do fluxo interno e falta de investimentos na manutenção de veículos.

A presente pesquisa evidencia a importância de investimentos em recursos TIC para a melhoria dos processos operacionais na entrega de encomendas para a empresa pesquisada. Para o rastreamento dos caminhões e dos veículos de entrega, assim como para o controle do fluxo das cargas, o TMS torna-se uma ferramenta importante e capaz de suprir essas necessidades da unidade. Segundo Ribeiro *et al.* (2016), o recurso de TMS poderá contribuir para a visibilidade do fluxo operacional da carga e auxiliar no planejamento operacional e reduzir a ocorrência de atrasos na entrega da unidade. Para o rastreamento das encomendas e sua localização em casos de furtos

ou extravios, o RFID torna-se uma solução adequada para a unidade pesquisada (PACHECO; TURBINO, 2018). Na etapa de sequenciamento do fluxo operacional interno, a utilização do roteirizador pode auxiliar na redução dos tempos dos trabalhos internos dos carteiros e com isso agilizar as entregas das encomendas (RIBEIRO; ANDRADE; SILVA, 2016).

Para a manutenção de veículos, a correta seleção do prestador do serviço contribui para a adequada disponibilidade dos equipamentos de transporte, assim como a implantação de agendamentos para a manutenção preventiva. Entende-se que estas medidas poderão contribuir com a disponibilidade dos veículos e melhorar o desempenho nas entregas.

Desse modo, compreende-se que essa pesquisa buscou contribuir para o entendimento sobre os fatores que dificultam a entrega de encomendas dentro do prazo, mas jamais esgotar a discussão do tema. Sugere-se que em pesquisas futuras possam ser ouvidos uma quantidade maior de profissionais e pesquisar empresas de outros segmentos.

## REFERÊNCIAS

ALLENA, J. et al. Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London. **Transportation Research**, v. 325, n. 338, 1361-9209, 2018.

ALENN, Julian; BROWNE, Michael; CHERRETT, Tom. Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form. **Journal of Transport Geography**, v.45, n.57, 0966-6923, 2012.

AMLING, Alan; DAUGHERTY, Patricia J. Logistics and distribution innovation in China. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v. 07, pp. 0273, 2018.

ANAND, Nilesh *et al.* City logistics modeling efforts: Trends and gaps - A review. **Procedia. Social and Behavioral Sciences**, v.101, n.115, 1877-0428, 2012.

ANDRADE, Patricia Farias Laranjeiro *et al.*; Análise e visualização de dados de rastreamento para caracterização da logística urbana **ANPET (Associação Nacional de Pesquisa em Transporte)**, v.25, n.03, 2017.

ARCA, Garcia Jesús; PRADO, J. Carlos Prado.; GONZALEZ, Arturo J. Fernández, Integrating KPIs for improving efficiency in road transport: **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management** Vol. 48 No. 9, 2018 pp. 931-951

ARAÚJO, Paulo César Diniz *et al.*, Indicadores de Desempenho em Operações, Logística e Cadeia De Suprimentos numa Multinacional do Polo Industrial de Manaus. **GESTÃO E SOCIEDADE - BELO HORIZONTE**, v.7, n.18, p.326-342 SETEMBRO/DEZEMBRO 2013 - ISSN 1980-5756

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5ª ed. Porto Alegre/SC: **Bookman**, 2010.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. Supply Chain Logistics Management. 4 ed. New York: **McGraw-Hill/Irwin**, 2014.

BRANSKI, Regina Meyer; LAURINDO, Fernando José Bardin. Tecnologia da informação e integração das redes logísticas. **Gestão. Produção, São Carlos**, v. 20, n. 2, p. 255-270, 2013.

CALLADO, Antonio André Cunha, FLHO, Augusto Carlos Diniz Costa. Pensamento Estratégico e Seleção de Indicadores Relevantes de Desempenho: Evidências de Isomorfismo entre Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação. **Refaz Revista Fatec Zona Sul**, v.6, n.2, 2359-182x, 2019.

CASTRO, Rodrigo Barros. City logistics and urban logistics best practices: case of São Paulo. **Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas**. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, 2016.

CAMARGO JUNIOR, João Batista. Um modelo de utilização de computação em nuvens para empresas atuando em cadeias de suprimentos operando no Brasil. 2015. 170p. **Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2015**.

CHAGAS, Shirliany da Silva. Improvements in strategic logistics flow fractional charges. **ITEGAM – JETIA**, v.02, n.05, 2447-0228, 2016.

CHENA, Quanquan; CONWAYB, Alison; CHENGC, Jialei. Parking for residential delivery in New York City: Regulations and behavior. **Transport Policy**, v. 53, n. 60, 0967-070X, 2017.

CHRISTOPHER, Martin. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. 2ª. ed. - São Paulo: **Thomson Learning**, 2009.

CRUZ, Vera Lúcia; LEONE, Rodrigo José Guerra; SANTOS, Ramon Rodrigues. Uma Análise dos Estudos Relacionados à Qualidade do Serviço Logístico. **Refaz- Revista Fatec Zona Sul**, v.4, n.1, 2359-182x, 2017.

DABLANC, Laetitia. Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize. **Transportation Research Part A** 41, v.280, n.285, 2007.

DALLA SANTA, Edson Donizetti; MUSSI, Clarissa Carneiro; NASCIMENTO, Gabriel. Uso da tecnologia da informação e desempenho do serviço de transporte rodoviário de cargas. **Revista**

**Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 16, n. 1, p. 210-233, jan./abr. 2016.

EBIT. A Certificação dos Consumidores. 41 Webshoppers Disponível em:<<http://www.ebit.com.br>. Acesso em 12/04/2020.

EWEDAÍRO, Kolawole; CHHETRI, Prem; JIE, Ferry. Estimating transportation network impedance to last-mile delivery: A Case Study of Maribyrnong City in Melbourne. **The International Journal of Logistics Management**, v. 29, n.1, 0957-4093, 2018.

FAVORETO, Nayara Ferreira. Critérios de Seleção e Avaliação de Fornecedores Aplicados em um Restaurante de Refeições Coletivas na Cidade de Paracatu-MG. 2018. 113p. **Dissertação (Mestrado em Administração)** - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2018.

FERNANDES, Daniel Winter; MOORI, Roberto Giro; VITORINO FILHO, Valdir Antonio. Logistic service quality as a mediator between logistics capabilities and customer satisfaction. **Revista de Gestão**, Vol. 25 Issue: 4, pp.358-372, 2018.

FESTA, Eduardo; ASSUMPÇÃO, Maria Rita Pontes. Uso da Tecnologia de Informação e Desempenho Logístico na Cadeia Produtiva de Eletroeletrônicos. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v.17, n. 33, p. 7-23, jan./jun, 2012.

Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor é uma fundação presente apenas no Estado de São Paulo (**PROCON**). Disponível em <https://www.procon.sp.gov.br/espacoconsumidor/#ReclamacoesFundamentadas>> acesso em junho 2020

GAWOR, Tobias; HOBERG, Kai, Customers valuation of time and convenience in e-fulfillment. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.49, n.1, pp. 75-98, 2018

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: **Atlas**, 2010

GOZAÇAN, Nazlican; LAFICI, Cisen. *Evaluation of Key Performance Indicators of Logistics Firms*. **Logistics & Sustainable Transport**, v. 11, n. 1, PP. 24 -32, 2020.

HARRIS, Irina; WANG, Yingli; WANG, Haiyang. ICT in multimodal transport and technological trends: Unleashing potential for the future. *Int. J. Production Economics*, v. 159, p. 88–103, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **IBGE: banco de dados**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso: março 2020.

JUNGER, Alex Paubel, FERREIRA, Jaison Souza; PINTO, Henrique Araujo. Balanced Scorecard Aplicado ao Desenvolvimento Gerencial. **Refaz- Revista Fatec Zona Sul**, v.5, n.1, 2359-182x, 2018.

KHERBACH, Qualid; KABOUL, Rafik; DEGHIR, Yasmine, Information Technology and Systems in Transport Supply Chains. **European Journal of Engineering and Formal Sciences**, v. 1, n. 23, 2017.

LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane. Sistemas de informação gerenciais (9a ed.). São Paulo: **Pearson Prentice Hal**, 2010.

LEÃO, Bruno Layson Ferreira; PEREIRA, Yákara Vasconcelos; SALAZAR, Viviane Santos, A Distribuição Física Como Recurso Competitivo Numa Empresa de Laticínios. **Revista Eletrônica de Estratégia&Negócios** V11, 2018

LJUNGBERG, David; GEBRESENBET, Girma. Mapping out the potential for coordinated goods distribution in city centres: The case of Uppsala. **International Journal of Transport Management**, v.161, n.172, 1471-4051, 2004.

MACHLINE, Claude. Cinco Décadas de Logística Empresarial e Administração da Cadeia de Suprimentos. **RAE (Revista de Administração Fundação Getúlio Vargas)** v. 51, n.3, mai/jun, 2011.

MACHET, Gino *et al.*, Business logistics models in omni-channel: a classification framework and empirical analysis. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. V. 48, n. 4, 0960-0035, 2018.

MALTELPI, Márcia Marcondes. Estudo analítico da implantação da ferramenta de gestão por indicadores em empresa de fretamento do Estado de São Paulo. **Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Administração**, 2015.

MANGIARACINA, Riccardo et al. Innovative solutions to increase last-mile delivery efficiency in B2C e-commerce: a literature review. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Vol. 10 No. 2, 0960-0035, 2019.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica. 4ª ed. São Paulo: **Atlas**, 2010.

MISTRETTA, Larissa Franco; JÚNIOR, Osmar Delmanto. Implantação de Sistemas de Rastreamento e Monitoramento de Frota e Simulação de Rota de uma Empresa de Bebidas. **Tékhne ε Lógos, Botucatu**, SP, v.3, n.2, Julho. 2012

MOURA, Reinaldo Aparecido. Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais: 8º ed. rev. **São Paulo**, 2015.

MOREIRA, Charliston Marques. Metodologia para obtenção de dados e informações em logística urbana: estudo de caso da região metropolitana de Belo Horizonte. **Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia**, 2012.

MOREIRA, Luana Almeida *et al.*; Revisão bibliográfica sobre o modal de transporte rodoviário no Brasil. **Res., Soc. Dev.** 2019; **8(3):e2283728** ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i3.728>

MCDONNELLA, Lorenzo Ros et al. Analysis of freight distribution flows in an urban functional area. **Cities**, v. 159, n. 168, 0264-2751, 2018.

NETO, Geraldo Cardoso Oliveira, SHIBAO, Fabio Ytoshi. Serviço logístico de carga expressa no ramo bancário: uma experiência bem-sucedida. NAVUS - **Revista De Gestão e Tecnologia**, v.5, n.2, p.93-105, 2015.

NOVAES, Antônio Galvão, Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição. 6º edição-Rio de Janeiro, **Elsevier**, 2007.

PACHECO, Diego Augusto Jesus; TURBINO, Renato Winther. Análise e Implicações do Uso Tecnologia de Informação na Melhoria de Processos Logísticos. **Revista Ingeniería Industrial**, v. 17, n.2, 127-148, 2018.

PIRES, Silvio Roberto Inácio. Gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management): conceitos, estratégias, práticas e casos. 3. ed. São Paulo: **Atlas**, 2016.

Pesquisa-ABComm-Logistica-Ecommerce2019 Disponível em: <<http://www.abcomm.com.br>> Acesso em 12/04/2020.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª edição. – Novo Hamburgo: **Feevale**, 2013.

POLITIS, Yannis; GIOVANIS, Apostolos; BINIORIS, Spyridon. Logistics service quality and its effects on customer satisfaction in the manufacturing companies' supply chains: Empirical evidence from Greece. **Journal of Modelling in Management**, v.9, n.2, 1746-5664, 2014.

RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral; ANDRADE, Amanda Miranda; SILVA, Fábio Aquino. A avaliação do Transportation Management System nas operações logísticas de uma empresa de bebidas. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, v.13, n. 2, abr-jun/2018.

RILEY, Jason M.; KLEIN, Richard. How logistics capabilities offered by retailers influence millennials' online purchasing attitudes and intentions. **YOUNG CONSUMERS**, v. 10, n. 12, ISSN 1747-3616, 2018.

ROHR, Marcos Paulo. Ferramenta Otimizadora e Roteirizadora de Cargas. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – **Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da UNIVATES**, Lajeado, RS, 2013.

SAEGER, Marcia Maria de Medeiros Travassos *et al.*; Organização, Acesso e uso da Informação: componentes essenciais ao processo de **Gestão da Informação nas Organizações**, v. 52, n. 64, 2016.

SANCHES JUNIOR, Paulo Fernandes. Logística de carga urbana: uma análise da realidade brasileira. **Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo**, Campinas, SP, 2008.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (**SEBRAE**). Participação das Micro e Pequenas

Empresas na Economia Brasileira. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br> Acesso em: 15 abr. 2020

SERNA, Martin Dário Arango *et al.*, **Indicadores de desempenho para empresas del sector logístico: Un enfoque desde el transporte de carga terrestre**. Revista chilena de ingeniería, v. 25, n.4, pp. 707-720, 2017

SILVA, Fander de Oliveira; FERREIRA, Willian Rodrigues, Periodização e Evolução da Logística Urbana de Cargas. **Interespaço Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 3, n. 8, 2446-6549, 2017.

SILVA, Elias Hans Dener Ribeiro; LIMA, Edson Pinheiro, O estudo de indicadores de desempenho sob o enfoque da gestão estratégica organizacional. GEPROS. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 10, nº 3, jul-set/2015, p. 159-175.

SOUZA, Ana Luíza Pimenta *et al.* A Rede Brasileira de Produção Pública de Medicamentos na perspectiva da gestão de cadeias de suprimentos: o papel das TIC. **Rev. Adm. Pública** — Rio de Janeiro, v. 615, n. 641, 0957-4093, 2015.

TADEU, Hugo Ferreira Braga *et al.* Gestão de Estoques: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas. 1. ed. São Paulo: **Cengage Learning**, 2016.

TEIXEIRA, Tadeu Gomes. *Os Correios e as políticas governamentais: mudanças e permanências*. **Salvador: EDUFBA**, 2016, 277 p. ISBN: 978-85-232-2025-

VENCESLAU, Igor. Correios, Logística e uso do território: o serviço de encomenda expressa no Brasil. 2017. 250p. **Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo**, 2017.

VITORINO FILHO, Valdir Antonio. Adoção da *Coopetição* como Prática de Gestão Colaborativa em Cadeia de Suprimentos. 2015. 213p. **Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Metodista de Piracicaba**, Piracicaba, 2015.

VIEIRA, Jose Geraldo Vidal; CARVALHO, Carla Deguirmendjian; YOSHIZAKI, Hugo Tsugunobu Yoshida. Atributos da distribuição de carga e indicadores de desempenho logístico: pesquisa com

empresas que atuam na região metropolitana de São Paulo. **Transportes** v. 24, n. 4, p. 10-21, 2016.

WOLFSHORNDL, Diego Aparecido. A Utilização do APS como auxílio no Processo de S&OP: Um Estudo de Caso em uma Empresa do Setor Automobilístico no Brasil. 2018. 146p. **Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Metodista de Piracicaba**, Piracicaba, 2018.

YU, Ying *et al.*, E-commerce logistics in supply chain management Implementations and future perspective in furniture industry. **Industrial Management & Data Systems**, v. 117, n.10, 0263-5577, 2017.

ZISSIS, Dimitris; AKTAS, Emel; BOURLAKIS, Michael. Collaboration in urban distribution of online grocery orders. **The International Journal of Logistics Management**, v. 29 No. 4, 0957-4093, 2018

ZHANG, Jingran *et al.* Fulfilment time performance of online retailers – an empirical analysis. **International Journal of Retail & Distribution Management**, v. 47, n. 5, 0959-0552, 2019.

ZIONI, Silvana Maria. Espaços de carga na Região Metropolitana de São Paulo. **Tese (doutorado) – Área de Concentração: Planejamento Urbano e Regional- Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, USP, 2009.**

## **APÊNDICE A = ROTEIRO DE ENTREVISTAS APRESENTADO AOS FUNCIONÁRIOS DA EMPRESA ESTUDADA**

### **PARTE 1 – IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO**

**Cargo atual:**

**Principais responsabilidades:**

**Tempo de empresa:**

**Tempo de carreira:**

**Formação:**

### **PARTE 2 - QUESTÕES:**

#### **SEÇÃO 2.1 INFRAESTRUTURA URBANA**

- 1) **Quais são as principais dificuldades encontradas durante a entrega de encomendas em relação à estacionamento?**
- 2) **Quais são as restrições de acesso encontradas durante a entrega de encomendas?**
- 3) **Qual sua opinião sobre a velocidade permitida das vias?**

#### **SEÇÃO 2.2 CONDIÇÕES DE TRÁFEGO**

- 4) **Qual sua opinião sobre as condições do trânsito durante a rota de entrega?**
- 5) **Quais medidas poderiam ser tomadas, tanto pela empresa como pelo poder público, para evitar o assalto aos Carteiros?**
- 6) **Em sua opinião quais medidas devem ser tomadas para evitar o extravio de encomenda?**

#### **SEÇÃO 2.3 INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA DA UNIDADE**

- 7) **Quais são as dificuldades operacionais encontradas em relação à localização da unidade?**
- 8) **Quais são as dificuldades operacionais encontradas em relação à capacidade de cubagem dos veículos?**
- 9) **Quais recursos tecnológicos poderiam melhorar a produtividade na entrega de encomendas?**

- 10) Quais foram as melhorias na atividade de entrega com a utilização do smartphone?**
- 11) Qual é o tempo médio entre a saída da unidade e a primeira entrega?**
- 12) Quais as dificuldades operacionais ocasionadas pelo excesso de tempo gasto na realização dos trabalhos internos?**
- 13) Como realiza o sequenciamento das entregas?**
- 14) Qual sua opinião sobre o serviço de manutenção dos veículos?**
- 15) Qual sua opinião sobre a quantidade de encomendas recebida diariamente?**
- 16) Na sua opinião, o efetivo da unidade é suficiente para a realização de todas as entregas recebidas diariamente?**