



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO URBANA EM FLORIANÓPOLIS-SC: UMA PROPOSTA E ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONOMICA E OPERACIONAL PARA A MELHORIA DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL**

**FELIPE EUGENIO KICH GONTIJO**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
gontijo@udesc.br

**MÔNICA MARIA MENDES LUNA**

Universidade Federal de Santa Catarina  
monica.luna@ufsc.br

**MANUELA GÓIS E SILVA**

manu.goisesilva@gmail.com

## CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO URBANA EM FLORIANÓPOLIS-SC: UMA PROPOSTA E ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONOMICA E OPERACIONAL PARA A MELHORIA DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

### Resumo:

Esse artigo aborda o conceito de *city logistics*, área da logística destinada ao estudo do planejamento dos transportes voltados à distribuição de bens dentro do âmbito urbano. Tal abordagem tem o objetivo de solucionar questões ambientais, sociais e econômicas relacionadas a essa atividade. Apesar de geradora de problemas, tais como congestionamentos, poluição, consumo energético, segurança das vias, a distribuição urbana de mercadorias é uma atividade essencial para que as atividades econômicas da cidade funcionem de forma adequada e confiável, assim como para os seus moradores, que necessitam do abastecimento de bens materiais. Devido a sua importância e à magnitude de seus impactos, diversos estudos dentro do escopo de *city logistics* já foram conduzidos para melhorar a eficiência da distribuição de cargas em diversas cidades do mundo, mas no Brasil essa realidade não é constatada. Esse artigo tem como objetivo descrever o atual cenário de distribuição de cargas na área urbana de Florianópolis, apresentar uma alternativa baseada nos conceitos de *city logistics* e realizar uma análise da viabilidade e dos potenciais ganhos. Para isso foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva, com o levantamento de dados realizados na área central da cidade.

Palavras-chave: *City Logistics*. Distribuição Urbana de Cargas. Logística Urbana.

### Abstract:

*This paper deals with the concept of city logistics, logistics of the area for transport planning study focused on the distribution of goods within the urban context. Such an approach aims to solve environmental, social and economic related to this activity. Despite generating problems such as congestion, pollution, energy consumption, safety of roads, urban distribution of goods is an essential activity for the economic activities of the city to function adequately and reliably, and to its inhabitants, who need the supply of material goods. Due to its importance and magnitude of their impact, several studies within the scope of logistics city have been conducted to improve the efficiency of load distribution in various cities worldwide. But in Brazil this reality is not found. This article aims to describe the current load distribution scenario in the urban area of Florianópolis, present an alternative based on the concepts of city logistics and perform an analysis of the feasibility and potential gains. For this exploratory and descriptive study was conducted with data collection conducted in the central area of the city*

Keywords: *City Logistics*. Distribution Load Urbana. Urban logistics.

## 1. INTRODUÇÃO

A cada dia o espaço urbano é mais concorrido, dado ao crescente adensamento populacional e às políticas de transportes e logística adotadas pelo governo. Trata-se de uma questão social, pois interfere no bem estar e na qualidade de vida do cidadão, e também de uma questão econômica, pois a dificuldade de movimentar pessoas, materiais e mercadorias envolvem custos de diversas naturezas. Existe, no entanto, uma tendência no cenário brasileiro de se considerar esse como um problema meramente de mobilidade urbana com foco nas pessoas, negligenciando o impacto que o transporte relativo à distribuição de cargas na região urbana tem no custo de vida de uma cidade.

Um estudo da FGV (2014) mostra que o custo relativo aos veículos em São Paulo no ano de 2012 foi de R\$ 40 bilhões, cerca de 1% do PIB nacional, considerando não só os gastos com combustíveis, mas também com a saúde pública da população e as horas de trabalho perdidas devido aos congestionamentos. Esse estudo chega a um resultado de gastos de R\$ 4 bilhões apenas com os caminhões em São Paulo, ou seja, 10% do total dos custos são apenas relativos a esse tipo de atividade, valor significativo para que seja negligenciado.

Esse não é um problema isolado da atividade de distribuição de mercadorias em espaços urbanos no Brasil. Principalmente a partir da década de 90, muitas cidades da Europa passaram a se preocupar com a questão e a trabalhar em soluções para o problema.

Nesse sentido, o estudo que originou a abordagem dessa questão no âmbito das cidades foi denominado de *City Logistics* por Taniguchi (2001) e passou a ser tratado por diversos outros autores. Boudouin (2012) discorre a respeito dos diversos projetos que foram encaminhados, principalmente França, com a abordagem voltada para o que denomina de Espaços Logísticos Urbanos (ELU), em que as soluções implementadas são instalações de interfaces logísticas.

Sob essa ótica de instalações logísticas urbanas, Silva (2015) estuda a situação da distribuição de cargas na região do polígono central de Florianópolis, identificando os principais entraves e propondo sugestões de melhorias pela ótica dos diferentes atores envolvidos na distribuição urbana local. Ao final propõe a implantação de um Centro de Distribuição Urbano e também de Pontos de Recepção de Veículos, que são conceitos propostos por Boudouin (2012).

A presente pesquisa tem o objetivo de avaliar a validade das proposições de Silva (2015) de forma a quantificar os impactos financeiros que tais soluções podem trazer para os transportadores que atuam na região do polígono central de Florianópolis. Nesse sentido, busca-se reforçar o que foi proposto por Silva (2015), por meio de embasamento quantitativo, para mostrar a dimensão do custo de oportunidade que as cidades, em especial Florianópolis, têm devido à negligência do assunto e, se demonstrado valor significativo, o trabalho pode representar um bom fundamento para que haja uma mudança no tratamento da questão. Para tanto, será realizada uma conceituação dos principais estudos acerca da distribuição urbana de mercadorias, das instalações logísticas urbanas e das formas de se estimar os custos envolvidos no transporte de cargas.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para contextualizar o estudo desenvolvido nesse artigo, item apresenta definições e conceitos acerca do tema da distribuição urbana de cargas.

### 2.1 Distribuição Urbana de Mercadorias - *City Logistics*

Taniguchi et al. (2001) estabelece o conceito de *city logistics* como o estudo do transporte urbano. Tal abordagem tem como objetivo que sejam alcançadas melhorias significativas em termos ambientais, sociais e econômicos e está embasada em três pilares principais: i) sustentabilidade; ii) mobilidade e iii) habitabilidade.

Para Taniguchi e Thompson (2004), a sustentabilidade é o pilar que aborda as externalidades ambientais geradas pelo transporte envolvido na distribuição de mercadorias, como, por exemplo, o

consumo de energia, a poluição do ar, além da poluição visual e sonora. Tal pilar visa o alcance da prática sustentável das atividades de logística urbana.

A mobilidade refere-se à situação do trânsito quanto à capacidade e quanto aos seus modais. Apesar de considerar o aspecto da locomoção de indivíduos importante, esse pilar trata, principalmente, do transporte eficiente de mercadorias nas áreas urbanas devido aos seus impactos na economia e na qualidade de vida local. (TANIGUCHI E THOMPSON, 2004).

Nessa mesma linha, a habitabilidade, analisa a distribuição em meio urbano sob a ótica do morador e ressalta a importância de tratar a cidade como muito mais do que um centro de produção e consumo. Esse terceiro pilar tem como foco a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico para os cidadãos locais. Para Taniguchi e Thompson (2004), a distribuição de mercadorias deve ser segura, limpa e silenciosa, devido ao caráter social, político, ambiental e cultural que uma cidade deve ter.

Os pilares dão sustentação ao planejamento estratégico da distribuição de mercadorias na cidade. A fim de alcançar os três pilares de *city logistics*, deve-se gradualmente alcançar pequenos objetivos que os embasam: competitividade global; eficiência; compatibilidade ambiental; redução do congestionamento; segurança; proteção; conservação de energia; força de trabalho. (TANIGUCHI; THOMPSON, 2004).

Os objetivos quando considerados, conduzem naturalmente a um ambiente urbano com sustentabilidade, mobilidade e habitabilidade. No entanto, seu alcance pode ser bastante complexo, uma vez que estão relacionados aos interesses dos diversos participantes envolvidos na distribuição urbana, que geralmente estão em conflito.



Figura 1 - Visão de *City Logistics*:

Fonte: Adaptada de Taniguchi e Thompson (2004, p. 3).

Antún (2013) também discorre a respeito da distribuição urbana de mercadorias e seus impactos. O autor, apesar de considerar a atividade essencial para o bom funcionamento da cidade, reconhece que ela traz alguns impactos severos para o ambiente urbano, como: congestionamentos; poluição; consumo energético; segurança das vias; ocupação do espaço urbano.

Boudouin (2012) trata também dos inconvenientes da atividade como sendo, principalmente, os congestionamentos, os custos do serviço e a poluição gerada pelos veículos. Dessa forma, é possível notar a convergência entre as diferentes análises do assunto entre os autores, que, basicamente, mesmo que em diferentes termos e de forma mais ou menos detalhada, consideram as questões econômicas, sociais e ambientais importantes.

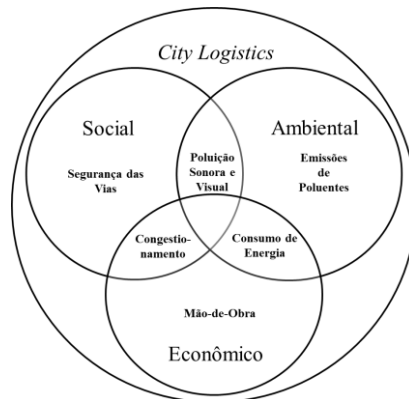


Figura 2 - Aspectos principais tratados pela *City Logistics* e outras abordagens.

Fonte: Os autores.

É possível perceber a influência que a abordagem de *city logistics* desenvolvida por Taniguchi e Thompson (2004) sobre as demais. O presente trabalho irá focar na questão econômica, porém fará correlações com a questão social.

## 2.2 Instalações Logísticas Urbanas

Após o conceito de *City Logistics*, como foi visto, diversas abordagens do problema de distribuição de cargas em meio urbano foram desenvolvidas. Boudouin (2012) trata do problema por meio de uma abordagem de solução mais específica, como foi utilizado no programa *Goods in Town*, na França, em que a questão é vista sob a ótica de Espaços Logísticos Urbanos (ELU).

Nessa perspectiva de Espaços Logísticos Urbanos, Boudouin (2012) refere-se a instalações logísticas, que são facilidades físicas construídas na forma de interfaces entre a entrega e recebimento da mercadoria, que possibilitam vantagens com relação à operação de distribuição. “ELU é uma instalação projetada para otimizar a distribuição de bens na cidade, tanto do ponto de vista funcional quanto ambiental. A introdução de pontos para intermediação de carga e descarga permite criar ligações entre produção e consumo, domínio público e privado, entre áreas densamente habitadas e áreas esparsamente habitadas (BOUDOUIN, 2012, p. 21, tradução nossa).”

Dentro da abordagem de ELUs, Boudouin (2012) classifica essas facilidades logísticas em cinco diferentes tipos de instalações: i) Zonas Logísticas Urbanas (ZLU); ii) Centro de Distribuição Urbana (CDU); iii) Ponto de Recepção de Veículos (PAV); iv) Ponto de Recebimento de Bens (PAM); v) Caixas Logísticas Urbanas (BLU).

### 2.2.1 Zona Logística Urbana (ZLU)

As Zonas Logísticas Urbanas (ZLU) têm como propósito alocar os provedores de serviços logísticos urbanos perto dos consumidores a fim de limitar a movimentação de veículos. São zonas dedicadas a hospedar as atividades relacionadas à entrega de bens e algumas atividades de manuseio, como armazenagem de curto prazo (BOUDOUIN, 2012).

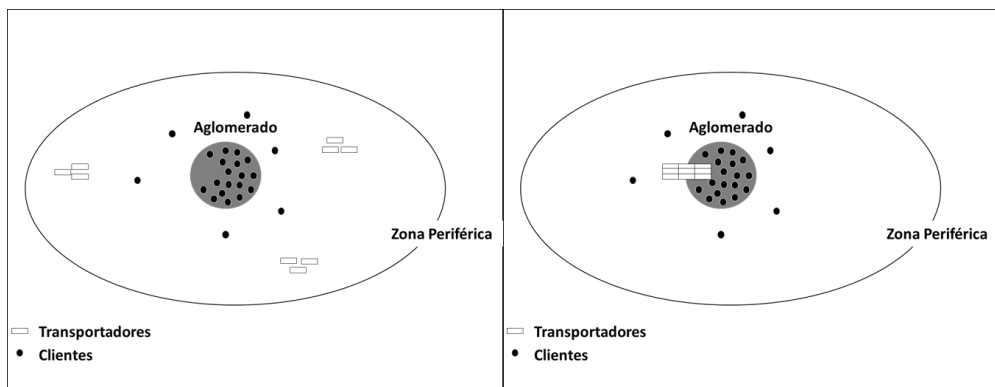


Figura 3 - Esquema de uma Zona Logística Urbana (ZLU).

Fonte: Adaptada de Boudouin (2012, p. 19).

De acordo com Boudouin (2012), elas devem possuir serviços de entrega e conter as companhias responsáveis por embarque e agrupamento de cargas. Devem ainda conter companhias responsáveis por armazenar os bens consumidos na cidade. Essas zonas devem atrair todos os provedores logísticos envolvidos da logística da cidade.

Essas zonas de serviços logísticos foram, no passado, afastadas da cidade, pois existe uma resistência por parte dos cidadãos com os transportadores. Recentemente, existe uma tendência de que esses provedores logísticos retornem para a área urbana, segundo Boudouin (2012), a proximidade gera uma maior qualidade no serviço logístico.

É importante que essas zonas logísticas sejam localizadas não só próximas das atividades geradoras de fluxos logísticos, mas também de vias arteriais, acessos às principais estradas para centros, rodoanéis, etc. Devem também facilitar transporte multimodal, como, por exemplo, estar localizada próxima a terminal ferroviário (BOUDOUIN, 2012).

Deve-se esperar como resultado de uma Zona Logística Urbana a redução significativa no tráfego de principais vias, o que gera uma melhoria no transporte de bens e na mobilidade de pessoas. A concentração dos profissionais logísticos em apenas uma região faz com que se obtenha sinergia nas atividades logísticas urbanas. No quesito ambiental, a ZLU reduz a distância entre manuseio e embarque das cargas até o destino final, sendo comum o uso de veículos elétricos para essa entrega final, além de permitir entregas por ferrovias e rios, o que contribui muito para a redução de poluentes (BOUDOUIN, 2012).

### 2.2.2 Centro de Distribuição Urbano (CDU)

O objetivo dos Centros de distribuição urbanos (CDU), de acordo com Boudouin (2012), é que se tenha apenas um ponto de fluxo dos veículos de distribuição de bens, sem que os veículos precisem ficar circulando pela cidade. Nesse ponto, esses bens podem passar por operações de *cross-docking* para seguirem já com o melhor aproveitamento dos espaços dos veículos em roteiros de entregas já otimizados.

Seu funcionamento consiste no recebimento de bens que chegam por meio dos veículos dos distribuidores e que se destinam a uma determinada área de cobertura do CDU. Toda essa carga é reunida, unitizada e embarcada de forma organizada de acordo com sequência geográfica da entrega. Haverá um plano de transporte na entrega que deve considerar as questões geográficas de entrega de cada produto, a capacidade dos veículos, quais veículos são adequados para os locais de entrega, etc (BOUDOUIN, 2012).

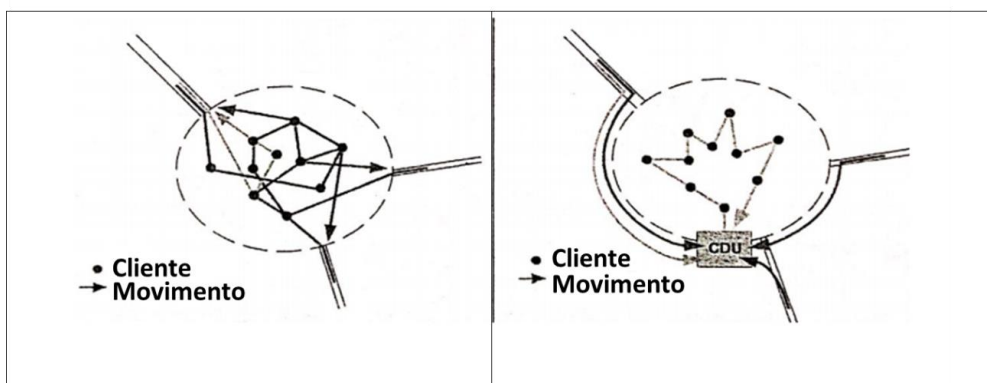


Figura 4 - Esquema de um Centro de Distribuição Urbano.

Fonte: Adaptada de Boudouin (2012, p. 20).

Para Boudouin (2012) Uma das principais dificuldades nessa prática é, justamente, essa quebra que existe do fluxo direto entre remetente e o destinatário. Para alguns produtos, tal prática nem mesmo é possível, pois incorreria em danos para a carga. Por esse motivo, é preciso que as medidas tomadas pela gestão pública para o incentivo do uso do CDU não penalizem esses casos particulares.

O CDU deve ser localizado próximo das regiões de comércio, uma vez que essas regiões são as que mais sofrem problemas de congestionamento das vias e, conseqüentemente, com uma perda da qualidade de vida, em que a atividade de distribuição de cargas torna-se ainda um agravante. Essa prática deve atrair como clientes todos os que prestam serviços de entrega e distribuição de bens (BOUDOUIN, 2012).

Seu funcionamento consiste no recebimento de bens que chegam por meio dos veículos dos distribuidores e que se destinam a uma determinada área de cobertura do CDU. Toda essa carga é reunida, unitizada e embarcada de forma organizada de acordo com seqüência geográfica da entrega. Boudouin (2012) afirma que deverá haver um plano de transporte na entrega que deve considerar as questões geográficas de entrega de cada produto, a capacidade dos veículos, quais veículos são adequados para os locais de entrega, etc.

Em um CDU, as cargas chegam de diversos locais simultaneamente, precisam ser reorganizadas, embarcadas e entregues em um curto período de tempo. Nesse período, documentos precisam ser criados (informações precisam entrar no sistema de rastreamento e de controle). Com tantas funções a serem realizadas rapidamente, é preciso que o pessoal a trabalhar nessa estrutura seja muito flexível e bem preparado, que possam tanto manusear e organizar as cargas, entrar com informações no sistema e dirigir os veículos (BOUDOUIN, 2012).

Geralmente, para implantação de um Centro de Distribuição, é necessário o envolvimento do poder público. Boudouin (2012) afirma que as autoridades públicas podem criar regulamentações que incentivem o uso do CDU e que restrinjam em parte o uso de outras formas de distribuição. É preciso, no entanto, preocupar-se em não penalizar cargas que não podem ser transportadas por um CDU, devido à restrição de interromper a entrega direta entre remetente e destinatário.

O uso de um CDU deve trazer muitos resultados positivos. O fator economia de tempo na entrega é um dos principais, pois é muito mais rápido o transportador entregar sua carga em um único local de fácil acesso e evitar uma região de alta concentração de circulação de veículos. Com a redução do tempo em operação, ocorre também uma economia no uso de combustíveis (BOUDOUIN, 2012).

Os veículos que realizarão as entregas terão uma racionalização das suas lotações, pois em vez de diversos veículos semipreenchidos circularem pelas mesmas ruas, pode-se aproveitar o espaço de

cada veículo do CDU ao máximo com cargas de diferentes remetentes que irão para um mesmo destino. Ao gerar uma redução no número de veículos de distribuição de cargas, deve acontecer a redução dos congestionamentos e da poluição. O resultado do CDU para os operadores logísticos pode ser a economia financeira, melhor qualidade no serviço de entrega, além de melhorias para a cidade (BOUDOUIN, 2012).

### 2.2.3 Ponto de Recepção de Veículos (PAV)

Ponto de recepção de veículos (PAV), de acordo com Boudouin (2012), é a delimitação de parte das vias como estacionamento para veículos de distribuição de bens nos horários mais críticos do dia. É importante que esses pontos tenham acesso livre para esses veículos e que esse fique protegido durante as entregas, para que os motoristas tenham a possibilidade de saírem para fazer as entregas.



Figura 5 - Esquema de um Ponto de Recepção de Veículos.

Fonte: Adaptada de Boudouin (2012, p. 21).

De acordo com Boudouin (2012), encontrar um local para a parada do veículo é um dos pontos mais difíceis da atividade de distribuição de cargas urbana. Nesse sentido, muitas vezes, os motoristas não encontram vagas, param os veículos em fila dupla, de forma que a via fica bloqueada. A criação dessas áreas de recepção de veículos parte do princípio que percorrer a pé essas áreas de alta concentração de veículos é melhor, pois são pontos destinados para remessas pequenas.

É afirmado por Boudouin (2012) que, mesmo quando há uma área mais distante reservada para o estacionamento desses veículos, há uma enorme preferência por parar próximo ao local de entrega, devido ao fato de: reduzir o trabalho; evitar excessivas manobras que geram alto índice de pequenos acidentes; monitorar o veículo para evitar roubos.

A distância desses pontos para os pontos de entrega varia de acordo com o peso e volume de entrega e também de acordo com o uso ou não de equipamentos auxiliares no manuseio e carregamento da carga. Em geral, quando não há equipamento auxiliar, uma distância média estimada é um raio de 100 metros e, quando há equipamento, pode ser até de 400 metros. Nesse último caso, podem ser entregues também unidades paletizadas (BOUDOUIN, 2012).

Um ponto fundamental dessa instalação, para Boudouin (2012), é que um agente esteja presente no local para garantir o uso adequado do ponto e para proteger os veículos de roubos enquanto os motoristas saem para realizar entregas. O transporte dos metros finais será feito a pé pelo motorista do veículo, mas é possível que esse ponto tenha previsão de equipamentos e agentes que o auxiliem. Alguns equipamentos que podem estar disponíveis são: carrinhos de transporte manual, paleteiras, mini-carrinhos elétricos.

Os investimentos para esse tipo de instalação são relativamente modestos. Devem existir também regulações que incentivam o uso dessa facilidade, como, por exemplo, janelas de horários maiores



para quem estacionar no PAV. Deve ser especificado também quem poderá ser usuário desse ponto (BOUDOUIN, 2012).

Os principais resultados dessa instalação, de acordo com Boudouin (2012), devem ser: diminuição dos bloqueios das rodovias com paradas em locais indevidos; a redução do tempo de entrega, pois não se terá mais o tempo de procura de vagas e o entregador terá auxílio no percurso da entrega; a segurança do veículo e da carga; redução do consumo de combustível; redução do número de mão-de-obra; redução das emissões de poluentes.

#### 2.2.4 Ponto de Recebimento de Bem (PAM)

Pontos de recebimento de bens (PAM), de acordo com Boudouin (2012), têm o objetivo de concentrar as entregas que se destinam a uma região com difícil acesso em um único ponto localizado em local estratégico. Essas interfaces são dispostas para que os receptores ou remetentes possam evitar os metros finais e são utilizadas para mercadorias pequenas que são geralmente entregues por correio, e-commerce, entre outros. Deve-se utilizar essa facilidade quando os custos de entregar individualmente forem muito significativos devido a incompatibilidades de horários ou ao difícil acesso.



Figura 1 - Esquema de um Ponto de Recebimento de Bem (PAM).

Fonte: Adaptada de Boudouin (2012, p. 22).

Com essa facilidade, é possível que o destinatário, quando não estiver em casa, receba seu bem em um ponto de recebimento. Boudouin (2012) afirma que é possível ainda que o transportador acelere seu serviço, pois em vez de ir para diversos destinatários, entregará em apenas um local. Por esse motivo, deve ser um local de fácil acesso para ambos.

Como resultado, essa instalação deve gerar a redução de custos para o transportador, uma vez que ele não precisará percorrer os metros finais, e redução da poluição. Boudouin (2012) afirma, por meio de pesquisas, que quase metade das pessoas prefere pagar uma taxa para que a entrega possa ser feita em um ponto de coleta em um horário previsto, do que a entrega gratuita em casa sem um horário previsto.

Funcionalmente, mostra-se uma boa solução por garantir uma melhoria no trânsito, pois os veículos não precisam percorrer regiões de mais difícil acesso, devem apenas dirigir-se para os pontos de entrega, que devem estar localizados em regiões com um bom acesso. Além disso, passa a existir uma independência com relação aos horários de entrega, tanto para os distribuidores, quanto para os destinatários das mercadorias (BOUDOUIN, 2012).

#### 2.2.5 Caixa Logística Urbana (BLU)

As Caixas Logísticas Urbanas (BLU) são “caixas” (containers, *lockers*, máquinas, etc.) localizadas em pontos estratégicos que receberão a carga, de bom acesso para as pessoas, que permaneçam abertos em horários não comerciais, que será quando as pessoas poderão buscar. Para Boudouin

(2012), bons locais são aqueles próximos de suas residências, do trabalho ou em locais de grande movimentação. Essas instalações são destinadas para mercadorias provenientes de vendas on-line ou para e-commerce e não necessitam da presença humana.

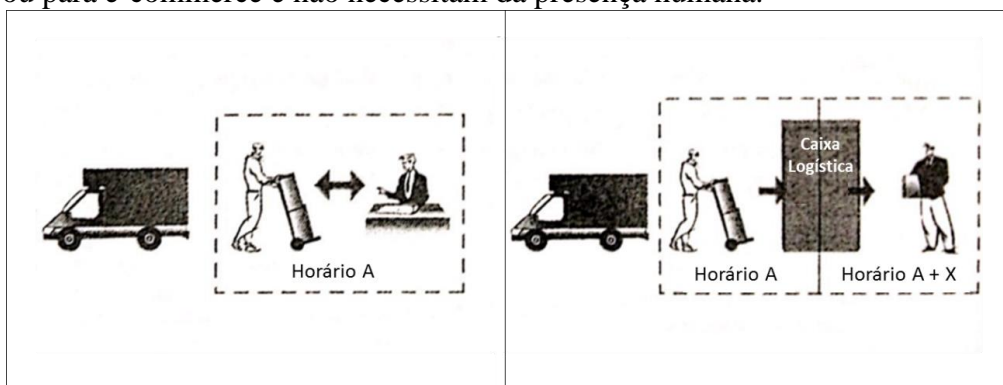


Figura 2 - Esquema de uma Caixa Logística Urbana (BLU).

Fonte: Adaptada de Boudouin (2012, p. 23).

Essas instalações devem poder ser abertas por meio de senhas, cartões ou chaves que tenham sido já informados para o cliente. Apesar de serem pontos sem necessidade da ação humana, Boudouin (2012) afirma que é necessário garantir a segurança dos bens nas caixas por meio de algum agente, câmeras, etc.

Financeiramente, por permitir que o transportador evite horários de pico, resulta em economia. Assim como a facilidade anterior, permite que os destinatários possam acessar suas entregas no horário que for mais conveniente e geram redução na emissão de poluentes (BOUDOUIN, 2012).

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho em questão dará continuidade à pesquisa realizada por Silva (2015), em que se realiza um diagnóstico da situação da distribuição urbana de mercadorias no polígono central de Florianópolis. O trabalho de Silva (2015) abordou as questões qualitativas para caracterizar a logística urbana da região, para identificar os principais problemas e para propor melhorias, que foram a instalação de um Centro de Distribuição Urbano (CDU) e de Pontos de Recepção de Veículos (PAV). Nesse presente artigo, a abordagem é quantitativa, onde busca-se comprovar através do levantamento e processamento de dados qualitativos, os resultados previstos por Silva (2015).

Essa pesquisa é classificada, com relação ao seu objetivo, como uma pesquisa exploratória e descritiva. Gil (1991) define a pesquisa exploratória da seguinte forma: “A pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão.” A fim de dar continuidade e embasamentos mais concretos para a pesquisa realizada por Silva (2015), essa pesquisa assumiu também, quanto ao objetivo, a forma de uma pesquisa descritiva, pois busca compreender e descrever a situação apresentada por Silva (2015) e também relacionar as variáveis envolvidas.

Quanto aos procedimentos técnicos adotados, a pesquisa envolveu, para a coleta dos dados, entrevistas e observações sistemáticas, assumindo a forma de um levantamento, porém também um estudo de caso, pois: “O estudo de caso trata-se de uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e



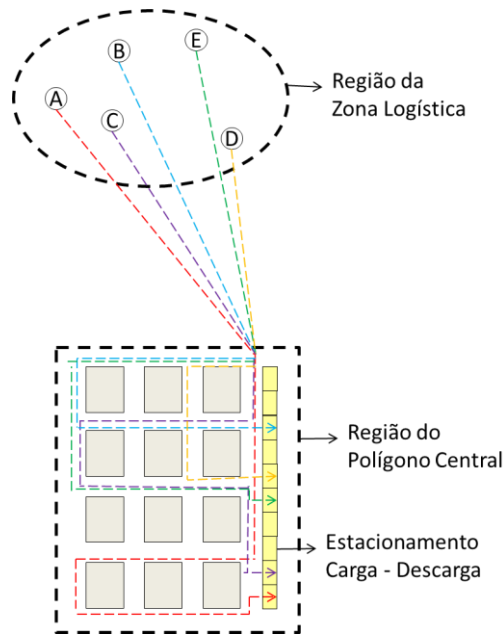


Figura 9 - Esquema do cenário atual de distribuição de cargas no polígono central.  
 Fonte: os autores.

De acordo com Silva (2015), há grande circulação de veículos de cargas na região do polígono central. Os veículos precisam esperar a liberação de vagas na região destinada à carga e descarga de mercadorias, que funciona em apenas uma rua (Rua Francisco Tolentino).

#### 4.2 Proposta de Centro de Distribuição Urbana em Florianópolis

Com a instalação de um centro de distribuição e também pontos de recepção de veículos localizados de forma distribuída em terrenos do polígono central, a distribuição de cargas na região sofreria mudanças, como pode ser visto na Figura 10.

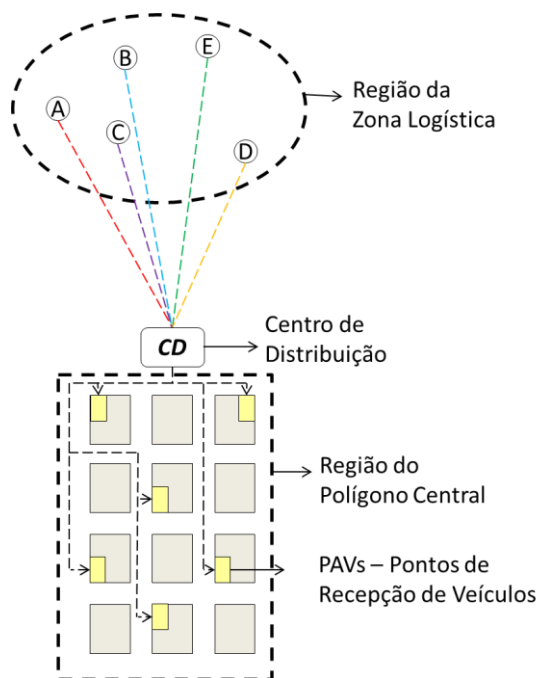


Figura 10 - Cenário proposto para a distribuição de cargas na região do polígono central.

Fonte: Os autores.

Como mudança primária, tem-se a distribuição das mercadorias dentro do polígono central realizada apenas por veículos do Centro de Distribuição Urbano. Os veículos de distribuição de cargas das transportadoras precisam apenas dirigir-se ao centro de distribuição, onde suas mercadorias seriam deixadas.

Tal mudança principal é responsável por algumas mudanças secundárias, com impactos diretos nos custos:

- redução dos quilômetros totais percorridos, pois as transportadoras não precisariam entrar na região do polígono central;
- redução da quantidade de veículos, uma vez que o destino final das transportadoras foi modificado, o tempo total de entrega desde a saída da origem até o destino final torna-se consideravelmente menor, o que significa que um mesmo veículo poderá ser utilizado para mais de uma entrega num mesmo dia, sem necessidade de tantos veículos;
- redução da quantidade de mão-de-obra, pois será necessário apenas o motorista para levar a carga ao centro de distribuição, a operação de descarga será feita por funcionários do CDU.

Essas três modificações têm impacto nos custos operacionais, composto pelos custos de transferências e pelas despesas administrativas e de terminais. Seus impactos interferem, mais especificamente, nos custos de transferências, compostos pelos custos fixos e variáveis.

Como os custos fixos são dependentes de dois fatores: a quantidade de veículos e a quantidade de mão-de-obra. Já os custos variáveis são dependentes do total de quilômetros percorridos.

#### 4.3 Resultados da Pesquisa

O primeiro resultado é sobre a quantidade de veículos envolvidos em cada cenário, mostrado na tabela 1. Devido ao aumento no número de viagens que um mesmo caminhão pode realizar em um dia, que foi de um para três, a frota de veículos pôde ter uma significativa redução.

Tabela 1 - Quantidade atual e nova de mão de obra.

Quantidade de Veículos					
1. Quantidade de Veículos	Unidade	Fiorino	VUC	Caminhão Semi-Pesado	Caminhão Pesado
1.2. Quantidade Atual de Veículos	Núm./dia	85	44	27	1
1.1. Quantidade Nova de Veículos	Núm./dia	28	15	9	1

Fonte: Os autores.

Com relação a mão de obra, a única mudança é decorrente de não se ter mais necessidade de ajudantes para descarregarem as mercadorias do polígono central, o que pode ser visto na tabela 2. Os valores atuais já eram conhecidos, portanto, foi realizada a previsão da quantidade nova, que será zero. Isso significa dizer que, os custos com ajudantes do cenário atual da distribuição de cargas no polígono central de Florianópolis podem ser completamente eliminados.

Tabela 2 - Quantidade atual e nova de mão de obra.

2. Quantidade de Mão de Obra (Ajudantes)	Unidade	Fiorino	VUC	Caminhão Semi-Pesado	Caminhão Pesado

Pesado					
2.1. Quantidade Atual de Ajudantes	Núm.	-	1,00	1,80	2,00
2.2. Quantidade Nova Necessária	Núm.	-	-	-	-

Fonte: Os autores.

A distância total percorrida também tem um novo valor, devido à eliminação dos trechos dentro do polígono central, em que os motoristas circulam à procura de vagas para estacionar. Os custos novos são referentes apenas ao trecho de viagem, que representa a saída do veículo do município de Palhoça para o centro de Florianópolis e o seu retorno.

Analisando a quilometragem rodada por veículo, ela será maior, devido ao aumento do número de viagens por dia. No quadro geral, em que a frota foi reduzida, a quilometragem total rodada pela frota é menor, pois também há redução de custos referente a essa diferença de quilometragem rodada pela frota. A Tabela 3 mostra justamente esse aumento no novo valor de distância percorrida para um mesmo veículo, que será compensada pela redução da frota.

Tabela 3 - Quantidade atual e nova de quilômetros rodados.

Quantidade de Quilômetros Rodados	Unidade	Fiorino	VUC	Caminhão Semi-Pesado	Caminhão Pesado
Distância Atual Total Percorrida	km	902,00	945,98	990,00	1.034,00
Distância Nova Percorrida	km	2.310,00	2.310,00	2.310,00	2.310,00

Fonte: Os autores.

#### 4.4 Análise de Custos

A partir dos resultados apresentados é feito um custeios dos dois cenários. De acordo com a NTC (2001), os custos fixos estão relacionados ao número de veículos e à quantidade da mão-de-obra e os custos variáveis dependem da quilometragem percorrida. Dessa forma, as modificações propostas na atividade de distribuição local têm impacto nos custos de transferência das transportadoras, como afirma a NTC (2001), formados pelos custos fixos e variáveis. A tabela 4 apresenta os valores encontrados para esses custos no cenário atual.

Tabela 4 - Custos atuais anuais.

CF Anual Atual	R\$/ano	11.208.203,75
CF Mensal Atual	R\$/mês	934.016,98
Meses	Núm./ano	12
CV Anual Atual	R\$/ano	7.282.180.656,67
CV por Quilômetro Atual	R\$/km	4.154,87
Distância atual percorrida por um veículo no mês	km	930,30
Meses	Núm./ano	12
Número da Frota	Núm.	157
Total Atual de Custos Anuais	R\$/ano	7.293.388.860,43

Fonte: Os autores.

A tabela 5 apresenta os valores encontrados para esses custos no cenário novo proposto.

Tabela 5 - Custos novos anuais.

CF Anual Novo	R\$/ano	3.034.557,68
CF Mensal Novo	R\$/mês	252.879,81
Meses	Núm./ano	12
CV Anual Novo	R\$/ano	2.109.961.314,03
CV por Quilômetro Novo	R\$/km	1.436,17
Distância nova percorrida por um veículo no mês	km	2.310,00
Meses	Núm./ano	12
Número da Frota	Núm.	53
<b>Total Novo de Custos Anuais</b>	<b>R\$/ano</b>	<b>2.112.995.871,71</b>

Fonte: Os autores.

Para esses cálculos, foi adotada a composição dos custos fixos e variáveis definida pela NTC (2001). As componentes dos custos fixos utilizadas para os cálculos foram dez: remuneração mensal do capital empatado (RC); salário do motorista (SM); salário de ajudantes (AS); salário de oficina (SO); reposição do veículo (RV); reposição do equipamento (RE); licenciamento (LC); seguro do veículo (SV); seguro do equipamento (SE); seguro de responsabilidade civil facultativo (RCF). As componentes dos custos variáveis foram cinco: peças, acessórios e material de manutenção (PM); despesas com combustível (DC); lubrificantes (LB); lavagem e graxas (LG); pneus e recauchutagens (PR).

#### 4.5 Análise dos Resultados

A Tabela 6 mostra que o valor total de redução dos custos de distribuição referentes ao polígono central foi de R\$ 5.180.392.988,71. Os valores de redução percentual para os custos fixos, de 73%, e para os custos variáveis, de 71%, mostram uma redução total dos custos percentual de 71%. Esse valor percentual significa dizer que os custos totais no cenário proposto passam a representar menos de 1/3 do seu valor atual, uma redução muito significativa.

Tabela 6 - Redução dos custos totais anuais.

Reduções	Unidade	Valor	Percentual
Redução CF Anual	R\$/ano	8.173.646,07	73%
Redução CV Anual	R\$/ano	5.172.219.342,64	71%
<b>Redução Total Custos Anuais</b>	<b>R\$/ano</b>	<b>5.180.392.988,71</b>	<b>71%</b>

Fonte: Os autores.

Os resultados também comprovam que, conforme Boudoin (2012) previu, os custos fixos não são tão representativos quanto os custos variáveis. Em ambos os cenários, os custos variáveis representam 99,9% dos custos totais.

Tabela 7 - Representatividade de cada componente do custo.

Componentes do Custo	R\$/ano	Representatividade
CF Anual Atual	11.208.203,75	0,2%
CV Anual Atual	7.282.180.656,67	99,8%
<b>Total Atual de Custos Anuais</b>	<b>7.293.388.860,43</b>	<b>100,0%</b>
CF Anual Novo	3.034.557,68	0,1%



CV Anual Novo	2.109.961.314,03	99,9%
Total Novo de Custos Anuais	2.112.995.871,71	100,0%

Fonte: Os autores.

Com essa informação, conclui-se que é prioritário investir em redução dos custos variáveis, o que é diretamente impactado pelo número de veículos na frota.

#### 4.6 Retorno do Investimento e Economia para as Transportadoras

Um dos grandes problemas da implantação de um Centro de Distribuição Urbano, segundo Boudouin (2012), é o alto valor de investimento inicial. No entanto, foi possível ver que a economia anual com essa instalação seria de R\$ 5.180.392.988,71 para os transportadores, ou seja, mais de 5 bilhões de reais.

Isso significa dizer que a empresa responsável pelo Centro de Distribuição Urbano poderia cobrar uma taxa anual dos transportadores para cobrir o investimento. Por exemplo, se o operador do CDU cobrar taxa anual total no valor de 4 bilhões de reais dos transportadores para recuperar seu investimento e cobrir seus custos, as transportadoras ainda assim terão uma economia de aproximadamente 16% anualmente com relação ao cenário atual.

Boudouin (2012) cita que o custo operacional anual do CDU de Mônaco é de 457.300,00 euros, o que representa R\$ 1.595.977,00. Caso a taxa anual de 4 bilhões de reais fosse realmente cobrada e, adotando os custos do CDU de Mônaco como parâmetro, seus custos operacionais representariam apenas 0,04% da receita anual. Após recuperado o investimento inicial, a atividade do operador do CDU seria extremamente lucrativa e representaria um ganho de competitividade também muito expressivo para o transportador local.

Tal cálculo foi feito com base na economia nos custos de transferência calculados no presente trabalho. No entanto, caso fosse possível um estudo mais detalhado, alguns outros fatores de redução de custos poderiam ser considerados, o que resultaria em uma economia por período ainda mais significativa.

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo apresentado fica claro que a utilização de centros logísticos urbanos para a distribuição de mercadorias e demais materiais é não somente viável, como também traz uma economia significativa, o que justifica a sua implantação. Ao final da comparação de custos, foi possível confirmar uma significativa economia por meio da utilização das instalações logísticas denominadas por Boudouin (2012) como Centro de Distribuição Urbano (CDU) e Pontos de Recepção de Veículos (PAV). A redução de custos verificada foi de 65% em relação a situação atual praticada. Os argumentos de que a implantação de uma instalação de CDU e PAV requer um considerável montante de investimento é naturalmente rebatida quanto se apresentam os custos relacionados.

Foi possível corroborar informação da literatura de que os custos variáveis para o transporte rodoviário são, de fato, mais significativos. No caso do presente trabalho, representam 99,9% dos custos de transferência. Essa informação é importante pois a instalação de um CDU reduz a frota de veículos, que são os principais elementos geradores de custos variáveis.

Os custos tratados nesse estudo são custos diretos, relacionado a estrutura física e operacionalização. Existem também os resultados que uma estrutura dessas pode proporcionar, pois traz maior agilidade na movimentação de materiais, reduz os tempos de processos e esperas, fatores esses que são refletidos num aumento do nível de serviço e entrega corretas, no giro dos estoques nas lojas e na conseqüente diminuição dos custos finais dos produtos.



Além desses fatores com enfoques econômicos, deve-se também elencar um aumento na qualidade de vida e humanização do espaço urbano, que na atual configuração caracteriza-se muito mais como um espaço de comércio do que de congregação, sendo essa a vocação original de toda cidade. Um centro comercial de uma cidade com menos trânsito deve ser entendido não somente como uma questão econômica. É também uma ação para a melhor utilização do espaço público, permitindo uma melhor movimentação, uma diminuição de congestionamentos, disponibilização de espaços de estacionamento, diminuição de ruídos e poluição relacionados aos transportes de cargas, entre outros, que podem permitir um melhor convívio entre a população.

## REFERÊNCIAS

- ANTÚN, Juan Pablo. Distribución Urbana de Mercancías: Estrategias con Centros Logísticos. 167. ed. [s.l.]: Banco Interamericano de Desarrollo, 2013. 118 p. Disponível em: <[http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5814/Distribución Urbana de Mercancías: Estrategias con Centros Logísticos. Nota Técnica.pdf;jsessionid=498182297243FB0466BF84C3A916D90E?sequence=1](http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5814/Distribución_Urbana_de_Mercancías:_Estrategias_con_Centros_Logísticos._Nota_Técnica.pdf;jsessionid=498182297243FB0466BF84C3A916D90E?sequence=1)>. Acesso em: 10 out. 2014.
- ARAÚJO, M. P. S.; CAMPOS, V. B. G.; BANDEIRA, R. A. M. Transporte rodoviário de carga: uma análise comparativa dos custos e fretes para autônomos e empresas. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 28, 2014, Curitiba. ANPET. Curitiba: ANPET, 2014. 12 p. Disponível em: <[http://www.anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2013/19\\_AC.pdf](http://www.anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2013/19_AC.pdf)>. Acesso em: 17 maio 2015.
- BOUDOUIN, Daniel. Urban logistics spaces. 1. ed. Paris: La Documentation Française, 2012. 116 p.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.
- NTC - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS. Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas. 2001. Disponível em: <<http://www.guiadotrc.com.br/Custeio/Manual%20do%20Sistema%20Tarif%20E1rio.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2015.
- SILVA, Manuela Góis e. Logística urbana no município de Florianópolis: um diagnóstico da situação atual. (2015) 145 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, (2015).
- TANIGUCHI, Eiichi et al. City logistics: Network modelling and intelligent transport systems. Bradford: Emerald Group, 2001. 252 p.
- TANIGUCHI, Eiichi; THOMPSON, Russel G.. Logistics systems for sustainable cities: Proceedings of the 3rd International Conference on City Logistics. Bingley, Uk: Emerald Group, 2004. 484 p.