

# **AValiação DO TRANSPORTE DE CARGAS NA CIDADE DE FORTALEZA SOB O ENFOQUE DA LOGÍSTICA URBANA: DIAGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE INTERVENÇÕES**

**Bruno de Athayde Prata**

**João Bosco Furtado Arruda**

Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional - GESLOG  
Universidade Federal do Ceará

## **RESUMO**

O transporte de cargas é vital para o desenvolvimento da atividade econômica das cidades, permitindo tanto o fluxo de matérias-primas e bens quanto a prestação de serviços. Entretanto, não se pode esquecer dos efeitos negativos do transporte de mercadorias sobre as urbes, dentre os quais se ressaltam os impactos ambientais, econômico-financeiros e sobre o sistema viário. Fortaleza, por ser uma das metrópoles regionais brasileiras, possui diversas disfunções no seu território oriundas de uma movimentação desregrada de cargas. O objetivo deste trabalho é abordar a problemática do transporte de cargas na cidade de Fortaleza, empregando a Logística Urbana como metodologia de planejamento e de gestão do transporte de mercadorias na urbe em questão. Foram levantados dados que permitissem a caracterização do sistema de transporte de cargas no município de Fortaleza. A problemática do transporte de cargas na cidade supracitada foi analisada pelo enfoque da Logística Urbana, sendo, em seguida, realizadas proposições de intervenção para mitigação dos problemas identificados. Como conclusão do estudo, pode-se ressaltar que o diagnóstico realizado permitiu tanto uma maior compreensão sobre o atual sistema de distribuição física em Fortaleza quanto a identificação das variáveis que minoram sua eficiência.

## **ABSTRACT**

Freight transportation is vital to urban economic development, allowing delivery both of raw material and goods to urban economic players, notwithstanding the negative effects of those flows on the cities such as the impacts on the environment and on the quality of the transport system. Fortaleza, one of the main large Brazilian cities, has presented many problems due to nonexistent policies related to urban freight management. The present work aims to focus the freight transportation problem in Fortaleza, using the concepts of the recently developed area of City Logistics. Data was gathered to make the characterization of present freight transport system problems in the city. As conclusion, the work points out the variables linked with the freight sector that reduce the efficiency of distribution system in Fortaleza city and it shows propositions of urban interventions to face the identified problems.

## **1. INTRODUÇÃO**

É usual associar o termo transporte urbano apenas ao sistema de transporte público de passageiros de uma cidade. Essa associação, entretanto, é errônea, pois o transporte urbano compreende todos os movimentos, sejam eles de cargas ou de pessoas, internos a uma dada área urbana. A carga urbana é vital para o desenvolvimento de atividades de produção, de comercialização e de prestação de serviços em uma cidade. Sendo assim, o transporte de cargas nas cidades se configura como elemento de fundamental importância para a economia de uma urbe.

Nas últimas décadas, percebeu-se a necessidade de se estudar a problemática do transporte urbano de cargas, não apenas devido à sua relevância econômica, mas também devido aos impactos negativos que este propicia no sistema viário, no fluxo de tráfego e no meio-ambiente. Essa crescente demanda de pesquisas culminou com o desenvolvimento do conceito de Logística Urbana, ramo em crescente expansão.

Conforme Gifoni e Dutra (2005), a cidade de Fortaleza, capital do Ceará, é uma das metrópoles regionais brasileiras em constante expansão. Possui cerca de 2,4 milhões de

habitantes, distribuídos em dois milésimos do território cearense, constituindo quase um terço da população do estado. É a segunda capital do país em termos de densidade populacional, sendo superada apenas pela cidade de Salvador. Fortaleza é responsável por 43% do PIB, 78% da arrecadação de tributos, 85% da arrecadação bancária e 55% da frota de veículos do Estado.

Apesar da dimensão do sistema de transporte de cargas em Fortaleza, não existe uma iniciativa efetiva do poder público no sentido de avaliá-lo e controlá-lo. A Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza – ETUFOR, e a Autarquia Municipal de trânsito, Serviços Públicos e de Cidadania de Fortaleza – AMC, órgãos gestores, respectivamente, do transporte urbano e do tráfego da cidade de Fortaleza, não possuem sequer uma divisão de Logística Urbana entre seus departamentos.

A ausência de uma intervenção incisiva do Estado permite que o sistema de transporte de mercadorias de Fortaleza funcione de modo desordenado, implicando não apenas no aumento da ineficiência da sua operação, mas também na ampliação dos impactos negativos da movimentação de cargas sobre o meio urbano. Diante do contexto apresentado acima, pode-se perceber que são prementes e justificáveis os estudos que visem analisar a problemática do transporte de cargas na urbe supracitada.

O objetivo deste trabalho é abordar a problemática do transporte de cargas na cidade de Fortaleza, empregando a Logística Urbana como metodologia de planejamento e de gestão do transporte de mercadorias na urbe em questão.

O trabalho é estruturado em cinco seções, descritas a seguir. Na primeira seção, é feita uma sucinta introdução ao tema abordado, evidenciando a relevância do estudo, assim como o objetivo e o escopo do trabalho. Na segunda seção, são apresentados os conceitos básicos sobre Logística Urbana. Na terceira seção, é apresentado o estado atual da cidade de Fortaleza, no que tange ao transporte de cargas, e são realizadas proposições de intervenção. Na quarta seção, são feitas as considerações finais acerca do tema abordado e, em seguida, são apresentadas as referências bibliográficas que deram suporte ao trabalho.

## **2. LOGÍSTICA URBANA**

### **Transporte urbano de cargas**

O transporte de carga, na atual conjuntura, é indissociável do modo de vida adotado pelo mundo moderno. De acordo com Ogden (1992), nenhuma área urbana pode existir sem um robusto, sustentável e confiável fluxo de bens, seja este fluxo interno ou externo à urbe.

O acesso da população a alimentos, medicamentos, vestuário e produtos afins, assim como as disposições dos resíduos sólidos residenciais, hospitalares e industriais, são alguns exemplos da importância do transporte de carga urbana. O transporte é fator determinante no desenvolvimento econômico de uma cidade, pois a disponibilização de bens de consumo e de matérias-primas, no local e no horário em que estes são requeridos, permite a realização de atividades econômicas.

O transporte urbano de cargas é vital para a economia de uma cidade; contudo, ele é responsável por uma série de impactos negativos, dentre os quais podem ser ressaltados:

a) Impactos ambientais

O movimento de cargas urbanas implica em uma série de agressões ao meio-ambiente, pondo em risco a saúde dos seres humanos, assim como a integridade da flora e da fauna. Diversos poluentes extremamente nocivos, como, por exemplo, o monóxido de carbono (CO), os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), os hidrocarbonetos e os materiais particulados em suspensão, são emitidos pelos veículos movidos a combustíveis fósseis.

Conforme Taniguchi *et al.* (2001), embora os caminhões correspondam, usualmente, a uma pequena parcela no tráfego total urbano (em veículo - quilômetros), eles freqüentemente produzem um percentual substancial do total de emissões.

O ruído, as vibrações e a intrusão visual são outros impactos indesejáveis oriundos do transporte de carga urbana. A intrusão visual, por ser um impacto de caráter essencialmente subjetivo, não é tão relevante. Ruídos e vibrações, contudo, são impactos extremamente nocivos à saúde humana, contribuindo para distúrbios no sono e perda da capacidade de concentração e raciocínio dos indivíduos a eles submetidos.

b) Impactos sobre o tráfego

Os caminhões, veículos correntemente mais empregados na movimentação de carga urbana, ocupam significativa parcela do espaço viário e, quando carregados, possuem pequena aceleração. Estes fatores acabam contribuindo para o congestionamento das vias. Operações de carga e descarga, se realizadas inadequadamente, também podem reduzir sensivelmente a fluidez do tráfego.

Dada a robustez de carretas e caminhões, acidentes envolvendo tais veículos geralmente implicam em grandes perdas materiais. Segundo Lima Júnior *et al.* (2004), dados estatísticos de diversos países demonstram que o número de acidentes fatais de trânsito urbano que envolve a presença de caminhões é elevado, embora não necessariamente os motoristas destes sejam os responsáveis pela sua ocorrência. As características de peso e tamanho destes veículos implicam no agravamento das conseqüências destes acidentes.

c) Impactos sobre a infra-estrutura

O tráfego de veículos pesados é a maior solicitação a qual um pavimento urbano pode estar sujeito. O carregamento dos veículos, ao atingir níveis superiores aos estipulados em projeto, pode reduzir substancialmente a vida útil do pavimento.

d) Impactos financeiros

O transporte de cargas é uma atividade extremamente onerosa, envolvendo custos tais como salários dos operadores dos equipamentos e veículos, apólices de seguros, capital empregado, combustível, óleos e lubrificantes, reparo e manutenção, pneus, etc. Se não otimizado, o subsistema de transporte de cargas implica em ônus que reflete em um custo de oportunidade para a nação, pois os recursos gastos com desperdícios poderiam estar sendo aplicados em outros fins.

e) Consumo energético

Tendo em vista que veículos de carga se destinam a transportar grandes quantidades de matérias-primas e bens de consumo, o consumo de combustível inerente a tais deslocamentos

é elevado. Morcheoine (1996) *apud*. Lima Júnior *et al.* (2004) afirma que a parcela dos veículos utilitários no consumo de recursos de energia no transporte urbano terrestre corresponde à cerca de 37% do total, em média, na França.

### **Conceitos básicos sobre Logística Urbana**

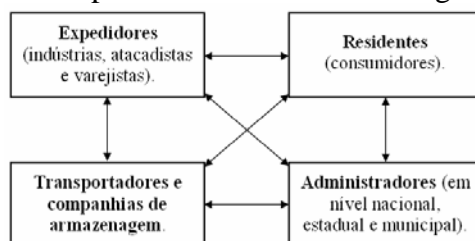
A Logística Urbana, usualmente denotada por *City Logistics*, é um campo de conhecimento em crescente expansão na atual conjuntura. Trata-se de um conjunto de métodos científicos multidisciplinares que objetiva analisar e racionalizar as atividades de manuseio, transporte, armazenagem e comercialização ocorridas nas cidades. Para tal, calca-se em conhecimentos oriundos das áreas de Geografia, Arquitetura e Urbanismo, Economia, Direito, Engenharia e Pesquisa Operacional.

Conforme Taniguchi *et al.* (1999) *apud*. Taniguchi *et al.* (2001), a Logística Urbana é o processo de otimização total das atividades logísticas e de transportes de companhias privadas em áreas urbanas, considerando o ambiente do tráfego, o congestionamento do tráfego e o consumo energético dentro da organização de um mercado econômico.

A Logística Urbana, portanto, objetiva a otimização global do sistema logístico situado em áreas urbanas, considerando os custos e os benefícios, de um dado plano de ação, para os setores público e privado.

Pode-se perceber a magnitude da Logística Urbana, pois seu escopo se relaciona com todos os fluxos físicos, financeiros e de informação das atividades de distribuição física e de comercialização ocorridas nas cidades. São diversos interesses, ora em conflito, ora em consonância, que devem ser gerenciados de modo a maximizar a satisfação da coletividade. Na Figura 1, são ilustrados os atores envolvidos no transporte urbano de cargas.

**Figura 1:** Participantes fundamentais da Logística Urbana.



**Fonte:** Taniguchi *et al.* (2001).

Os expedidores são os clientes dos transportadores e armazéns, que remetem e recebem bens de consumos acabados ou recebem insumos para produção. Os transportadores e companhias de armazenagem são os prestadores de serviços logísticos que atuam na distribuição física de produtos ou matérias-primas. Os residentes são a população em geral, constituindo-se como os consumidores finais das cadeias de produção, que residem nas cidades. Por fim, os administradores são os técnicos e tomadores de decisão do setor público, que, em esferas federais, estaduais ou municipais, devem atuar de modo a regular os conflitos entre os atores citados anteriormente.

A complexidade do sistema de distribuição física urbana incorre em um perigo: ao se analisar o problema de forma apenas parcial, corre-se o risco de se desenvolver alternativas de

intervenção que solucionem apenas parcialmente o problema, ou que impliquem no seu agravamento, principalmente em termos econômicos.

Deve-se, portanto, ter uma visão sistêmica da distribuição física nas urbes, de modo a identificar todos os fatores inerentes a custos nesse processo e efetuar uma análise do custo total. Maggi (2001) propõe a seguinte função para compor os custos globais em logística urbana:

$$CT = C_{tr} + C_{dep} + C_{si} + C_{sup} + C_{mov} + C_{emb} + C_{pes} + C_{dif} + C_{per} + C_{op} \quad (1)$$

em que: CT: custo total de distribuição;  $C_{tr}$ : custo de transporte;  $C_{dep}$ : custo referente aos depósitos;  $C_{si}$ : custo referente aos sistemas de informação;  $C_{sup}$ : custo de suprimento;  $C_{mov}$ : custo de movimentação interna;  $C_{emb}$ : custo de embalagem;  $C_{pes}$ : custo com pessoal (mão-de-obra);  $C_{dif}$ : custo referente a perdas no inventário;  $C_{per}$ : custo referente a perdas de cargas; e  $C_{op}$ : custo de oportunidade devido aos desperdícios.

Russo e Comi (2004), através da análise de diversos projetos europeus, constataram que ocorreu, nos últimos anos, um grande crescimento de trabalhos que examinaram os impactos da operação de veículos de carga. As principais medidas de intervenção propostas na Europa, do término dos anos noventa até os dias atuais, foram:

a) Unidade de transporte, carga e manuseio

Os parâmetros avaliados, associados às unidades de transporte, são as emissões de poluentes e as capacidades, tanto de peso quanto de volume, dos veículos. Portanto, buscou-se, na Europa, o emprego de veículos não poluentes, como, por exemplo, bondes e trens elétricos, bem como a racionalização da ocupação dos veículos, de modo a maximizar o uso da capacidade de volume sem ultrapassar as restrições de carga por eixo padrão.

b) Infra-estrutura

Os tipos de infra-estruturas urbanas, implantados na Europa, podem ser segmentados em três classes: nodal, plataforma de carga e centro de distribuição urbana. Os terminais nodais dizem respeito a locais de transferência bimodal ou multimodal, as plataformas de carga são áreas de transferência de carga relacionadas com várias companhias e os centros de distribuição urbana são locais de transbordo para tráfego de longa e curta distância.

c) Telemática

As principais medidas de intervenção na área de telemática, adotadas na Europa, foram: coleta e avaliação de informações de tráfego, sistema de controle de excesso de carga, sistema de manutenção da frota, sistemas de roteamento e compartilhamento de informações relevantes através da Internet.

d) Gestão

No que se refere à gestão do transporte urbano de cargas na Europa, as seguintes políticas podem ser destacadas: controle do tempo de acesso dos veículos ao meio urbano, malha rodoviária específica para veículos pesados, tarifação, controle do tempo de carga e descarga e máxima ocupação da superfície viária.

### 3. ESTUDO DE CASO

#### 3.1 Cenário atual da cidade de Fortaleza

Fortaleza é uma das grandes metrópoles regionais brasileiras; logo, o transporte de cargas se faz presente como condutor das atividades econômicas da cidade. A capital cearense apresenta algumas peculiaridades que evidenciam a importância da movimentação urbana de cargas, dentre as quais podem ser salientadas:

- Apresenta áreas de comércio espalhadas em seu território;
- Possui diversos *shopping centers* dispostos, principalmente, na área nobre da cidade;
- Possui indústrias instaladas em seu território, principalmente confecções;
- Sua indústria de construção civil é bastante desenvolvida, sobretudo no que se refere à construção de edifícios de grande porte; e
- Pequenos varejistas, tais como farmácias e restaurantes, entregam seus produtos em domicílio.

Na Tabela 1, são apresentados os principais tipos de carga movimentadas em Fortaleza e suas modalidades de transporte predominantes.

**Tabela 1:** Principais tipos de carga transportada, por modo, no município de Fortaleza.

| Modo                 | Cargas   |
|----------------------|--|
| Caminhão/Carreta     | Alimentos, bebidas, garrações de água, botijões de gás, vestuários, mobiliários, calçados, brinquedos, produtos de limpeza, mudanças, automóveis, combustíveis, oxigênios hospitalares, resíduos sólidos, matérias-primas para construção civil, eletro-eletrônicos. |
| Automóvel /Kombi/Van | Alimentos, bebidas, garrações de água, botijões de gás, vestuários, mobiliários, calçados, brinquedos, medicamentos, eletro-eletrônicos, entregas postais.   |
| Motocicleta          | Alimentos, <i>fast food</i> , medicamentos, botijões de gás, entregas postais.   |
| Bicicleta            | Garrações de água, botijões de gás, medicamentos, alimentos.   |
| Pedestre             | Entregas postais.  |

A seguir, serão discutidas algumas condições atuais da cidade de Fortaleza que prejudicam as operações de movimentação de carga.

O Centro da cidade de Fortaleza possui uma grande densidade de pólos comerciais, sejam eles de atacado ou de varejo. Sua conformação atual não difere muito daquela empreendida em meados do século passado, ou seja, a urbanização do Centro não acompanhou o progresso das atividades comerciais e, tampouco, do transporte.

Edificações contíguas sem recuos laterais, calçadas estreitas e ocupadas por comerciantes clandestinos (denotados como *camelôs*), vias estreitas e saturadas, drenagem ineficiente: estes são alguns dos fatores de impedância à fluidez de tráfego de veículos e de pedestres no Centro de Fortaleza.

Lima *et al.* (2005) ressaltam que os veículos de carga que transitam no pólo atacadista da Rua Governador Sampaio, situado no centro da cidade, levam, em média, 9 horas e 48 minutos para efetuar a carga e a descarga de mercadorias na área supracitada.

Fortaleza possui diversos *shopping centers* dispostos em áreas de alta densidade populacional. Tais estabelecimentos são classificados como Pólos Geradores de Tráfego (PGT's), isto é, são

empreendimentos que produzem e atraem um elevado número de viagens, impactando a circulação viária e a acessibilidade de suas áreas adjacentes.

Um estudo apresentado por Gifoni e Dutra (2005) mostra a falta de adequação destes equipamentos urbanos com o sistema viário no seu entorno, assim como a falta de planejamento das operações de carga e descarga.

A falta de controle das operações de carga e descarga de carretas e caminhões é um problema freqüente. Supermercados e canteiros de obra são exemplos de estabelecimentos que recebem matérias-primas e produtos acabados diariamente e que, usualmente, não possuem docas ou acessos adequados para as operações supracitadas. As operações desregradas de carga e descarga contribuem para a redução da capacidade viária, implicando em congestionamentos, principalmente nos horários de pico.

Fortaleza possui um porto incrustado em seu tecido urbano, no entorno de uma região de elevada densidade populacional. A demanda de caminhões para o terminal contribui para problemas de ruído e vibração nas edificações adjacentes aos corredores de tráfego, bem como aceleram a deterioração da malha viária e causam acidentes.

As condições dos pavimentos do município prejudicam bastante a operação de veículos, estejam eles transportando passageiros ou mercadorias. Dentre as características indesejáveis da malha viária de Fortaleza, podem ser destacadas: geometria transversal e longitudinal inadequadas, remendos mal executados, defeitos estruturais no pavimento e descontinuidade de vias, com pontos de estrangulamento da capacidade.

A carência de um sistema de drenagem eficiente é um grave problema, afetando não somente o tempo de viagem de veículos em dias chuvosos, como também contribui para a degradação da infra-estrutura viária. O trânsito de carretas com excesso de peso é outro fator que acelera o processo de deterioração de pavimentos.

### **3.2 Por que não existe um planejamento do transporte urbano de cargas em Fortaleza?**

Analisando-se o cenário atual da cidade de Fortaleza, percebe-se que muitas das disfunções oriundas da distribuição física urbana poderiam ser evitadas através de medidas simples de planejamento. Logo, por que o poder público municipal não instaura um processo de planejamento efetivo do transporte urbano de cargas?

O transporte de cargas, de certo modo, sempre foi relegado a um segundo plano, no que se refere à intervenção do Estado. Conforme Ogden (1992), os planejadores de sistemas de transportes só vieram atentar para a importância do planejamento do transporte urbano de cargas nas últimas décadas do século XX.

Nos países desenvolvidos, o Estado, em linhas gerais, sempre se preocupou com a problemática do transporte urbano de passageiros. Já nos países em desenvolvimento, a atuação dos poderes públicos se fez pouco eficiente para mitigar os problemas do transporte urbano, culminando em disfunções tais como congestionamento, transporte público excludente, política tarifária equivocada, transporte público clandestino, dentre outras.

Arelada a essas questões, Fortaleza possui algumas particularidades históricas. Na capital cearense, o planejamento do transporte urbano é notoriamente influenciado pelos interesses dos empresários das empresas de ônibus. O interesse deste grupo é o de limitar o controle do Estado ao sistema de transporte público alternativo, permitindo que as empresas possam agir no sentido de maximizar seus lucros, muitas vezes, em detrimento da qualidade do serviço ofertado.

Os órgãos que planejam e gerenciam o transporte em Fortaleza ajudam mais a encobrir do que a resolver os problemas estruturais do transporte na capital cearense. Aos olhos da população, existe, embora frágil, um controle do poder municipal sobre o sistema de transportes; contudo, o que ocorre é a adoção de políticas, muitas vezes questionáveis, em que os critérios técnicos acabam sendo postos em segundo plano.

Como o planejamento do transporte de passageiros ainda é incipiente, o planejamento da distribuição física urbana não se desenvolve, pois, de certo modo, ele é uma consequência da evolução do planejamento do transporte público.

Por outro lado, o controle do uso do solo, no município de Fortaleza, é extremamente deficiente. Sem planejar adequadamente o uso do solo, torna-se impraticável um planejamento urbano a nível global, de modo a compatibilizar as atividades residenciais, produtivas, comerciais e de lazer, com o sistema de transportes.

Isso se deve, em grande parte, à influência da indústria da construção civil atuante na cidade. Objetivando maximizar os seus lucros, tirando proveito da especulação imobiliária, os empresários da construção civil exercem forte pressão sobre a câmara legislativa e os órgãos municipais que controlam o uso do solo, obtendo maior autonomia na concepção dos seus empreendimentos.

### **3.3 Proposições de intervenção**

Pode-se perceber que Fortaleza possui uma série de problemas que contribuem para a ineficiência do transporte de carga urbana. A seguir, são apresentados alguns planos de ação com o intuito de mitigar as disfunções supramencionadas.

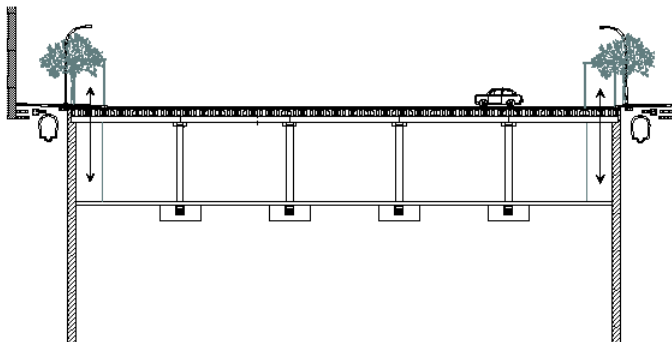
A descarga de carretas em Centros de Distribuição pode flexibilizar o transporte de carga urbana. Um Centro de Distribuição (CD) é um equipamento logístico empregado em atividades de manuseio, carga e descarga, armazenagem, consolidação e desconsolidação. Os grandes caminhões podem operar com eficiência em um terminal logístico e as cargas podem ser parceladas em caminhões menores, com maior flexibilidade e menor custo operacional. Deste modo, estudos de localização ou de re-localização de armazéns devem ser realizados para o município de Fortaleza.

A implantação de terminais logísticos públicos vem sendo amplamente adotada nos países desenvolvidos e o sucesso desta prática é notório. Os CD's, em geral, situam-se em locais afastados dos centros das cidades, principalmente devido ao elevado custo dos terrenos nas áreas centrais. Por se situarem em bairros periféricos, os depósitos acabam dificultando a movimentação de carga urbana em algumas situações.



Tendo em vista aos fatores de impedância mencionados acima, os países desenvolvidos estão aplicando o conceito de sistemas de transporte de carga subterrâneos (*underground freight transport system*). Nesses sistemas, pequenos armazéns subterrâneos são implantados em áreas centrais das cidades, flexibilizando a movimentação de cargas. Na Figura 2, é ilustrada a seção transversal típica de um CD subterrâneo.

**Figura 2:** Seção tipo de um centro de distribuição subterrâneo.



**Fonte:** Dalmau e Antón (2002).

Dalmau e Antón (2002) apresentam os CD's subterrâneos da cidade de Barcelona, implantados para atender um robusto pólo atacadista de produtos têxteis situado em uma área nobre da cidade.

O armazém subterrâneo possui dimensão de 40 x 40 metros, estando a uma cota de seis a oito metros abaixo do nível da via. As zonas chanfradas das esquinas (ver Figuras 3.a e 3.b) reservam espaço para as operações de carga e descarga, que são realizadas por elevadores. Esta configuração permite o atendimento simultâneo a dez veículos.

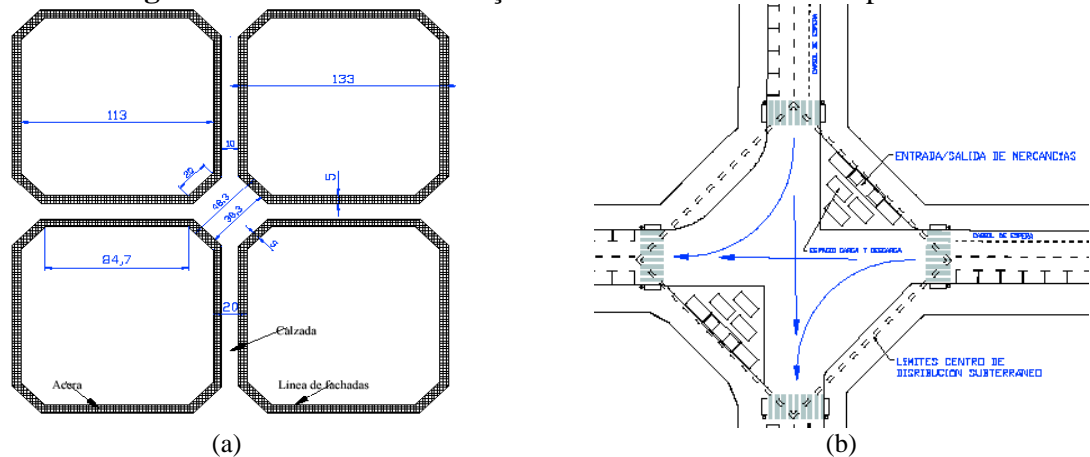
Estima-se que o custo de construção de um CD subterrâneo varia entre 1,5 e 2 milhões de euros; contudo, conforme Robusté (1998) *apud* Dalmau e Antón (2002), tais terminais podem economizar cerca de 5 milhões de euros por ano em custos de congestionamento. Deste modo, justifica-se a análise da viabilidade de tais empreendimentos no município de Fortaleza.

O planejamento de rotas de veículos é uma atividade complexa, pois a quantidade de opções de rota geralmente é muito grande, dificultando, ou até impossibilitando, a escolha da melhor opção. O roteamento pode reduzir substancialmente os deslocamentos dos veículos, mitigando os impactos do transporte de carga urbana sobre a cidade.

Tendo em vista a complexidade do planejamento de rotas, requer-se o uso de computadores para tal finalidade. Pacotes computacionais destinados a este objetivo geralmente são bastante robustos, sendo, portanto, caros e de difícil acesso para pequenas e médias empresas.

As Universidades poderiam desenvolver uma ferramenta computacional de roteamento via internet que possibilitasse o planejamento de rotas para pequenas e médias empresas de transporte. A economia de escala oriunda da redução de emissões de poluentes, de consumo de energético, de congestionamento viário e de acidentes seria extremamente benéfica para a população fortalezense.

**Figura 3:** Centro de distribuição subterrânea ilustrado em planta.



**Fonte:** Dalmau e Antón (2002).

Sistemas de Informações Geográficas (SIG) podem ser utilizados para caracterizar o sistema de transporte de carga urbana em Fortaleza, através do inventário de armazéns, depósitos, indústrias, vias e pólos de atacado e varejo.

Estudos de geração de viagens, distribuição de viagens e divisão modal para o transporte urbano de cargas, permitiriam a concepção de simulações de tráfego na rede, ampliando a compreensão dos analistas acerca do comportamento da movimentação de carga urbana em Fortaleza.

Questões como controle do uso e ocupação do solo, limitação da operação de veículos de cargas a determinadas horas e vias, bem como o planejamento das operações de carga e descarga, devem ser amplamente debatidas pelo setor público.

A ETUFOR, como órgão gestor do transporte urbano em Fortaleza, tem o dever de criar, com premência, uma divisão de Logística Urbana para tratar exclusivamente da problemática do transporte urbano de cargas, conforme já proposto em estudos internos do Órgão, desenvolvidos no começo da atual gestão da cidade.

Algumas modificações nas técnicas correntes de distribuição física podem incrementar a eficiência das operações de transporte de carga urbana bem como mitigar seus impactos negativos. Van Bingeren e Visser (1999) ressaltam três tipos de operação: armazenagem composta, distribuição de *commodities*/especialidades e distribuição fracionada e combinada. Na armazenagem composta, embarques de diferentes origens são combinados em um centro de distribuição, sendo designados para os destinos finais. Esse sistema é geralmente empregado por varejistas, propiciando redução de paradas e de congestionamentos nas áreas urbanas.

Na distribuição de *commodities*/especialidades, *commodities* (mercadorias padrão de baixo valor agregado) são distribuídas por caminhos distintos dos produtos especiais. Como o tipo de carga influencia no modo e na rota escolhidas, esta estratégia implica em maior flexibilidade. Na distribuição fracionada e combinada, o sistema de distribuição aloca otimamente os pacotes aos veículos, explorando ao máximo suas capacidades. Embarques

podem ser fracionados e seus conteúdos transportados por diferentes rotas e intervalos de tempo. No final da cadeia, os carregamentos são re-combinados e entregados no endereço final. Tendo em vista os benefícios da aplicação de tais tipos de distribuição física em outros países, estes podem ser aplicados na capital cearense.

### **3.4 Que fatores restringem a aplicação de Logística Urbana em Fortaleza?**

Diante do exposto, constata-se que a aplicação de princípios da Logística Urbana, no planejamento e na gestão do transporte urbano de cargas, pode mitigar diversas disfunções do sistema de distribuição física em Fortaleza. Algumas questões, entretanto, limitam a aplicação dos conceitos logísticos na problemática supramencionada, conforme será comentado a seguir.

Um dos fatores mais restritivos à implantação de um planejamento logístico do transporte urbano de cargas é a questão política. O poder público municipal, por não confrontar diretamente os interesses prevalecentes de grupos de empresários do setor de transporte urbano, pouco age no sentido de dinamizar o planejamento dos transportes no âmbito de Fortaleza, nas instâncias operacional, tática e estratégica.

Outro problema é o desconhecimento da importância da Logística em nossa região. O termo Logística tem sido amplamente empregado em discursos oficiais; porém, em muitos casos, é revestido por mero modismo. Muitos dos profissionais que trabalham na área não possuem o conhecimento técnico necessário para planejar e gerir sistemas complexos, como é o caso do sistema de distribuição física de Fortaleza.

No âmbito do Estado do Ceará, existem ainda poucos de profissionais capacitados na área, devido, principalmente, à escassez de cursos de graduação que enfoquem o tema. Portanto, ainda não existe um corpo técnico qualificado especificamente em Logística Urbana, o que constitui um fator impeditivo para um planejamento mais efetivo do transporte urbano em Fortaleza.

## **4. CONCLUSÕES**

Este trabalho apresentou a problemática do transporte de cargas no município de Fortaleza, sob o enfoque da Logística Urbana. Foi realizada uma análise crítica sobre o cenário atual vigente na capital cearense, sendo esta sucedida por uma série de proposições que objetivam mitigar as disfunções, na dinâmica urbana e no tráfego, oriundas da movimentação de bens na malha viária da cidade. De acordo com o exposto neste trabalho, apresentam-se as seguintes conclusões:

- A inexistência de um processo efetivo de planejamento do transporte de cargas em Fortaleza deve-se, principalmente, à fragilidade do poder municipal enquanto planejador do setor de transportes, à insuficiência do planejamento e deficiência do controle do uso do solo;
- Dentre os principais problemas inerentes ao transporte de cargas em Fortaleza, podem ser destacados: o centro da cidade, os shopping centers, a falta de controle das operações de carga e descarga, o porto de Fortaleza, e os problemas de infra-estrutura;
- Como alternativas de intervenção no cenário atual de Fortaleza, podem ser ressaltadas: a implantação de centros de distribuição públicos, a roteirização de veículos de carga, a

caracterização e modelagem do sistema vigente, o controle do uso do solo e da malha viária, assim como a adoção de novas técnicas de distribuição física;

- Dentre os fatores de impedância para a aplicação dos conceitos da Logística Urbana no planejamento e na gestão do transporte de cargas em Fortaleza, podem ser salientados as questões políticas envolvendo interesses públicos e privados e a escassez de recursos humanos capacitados na área.

Como sugestões para estudos futuros, podem ser destacadas:

- Realizar uma caracterização mais precisa do sistema em estudo, baseada na coleta e análise de dados quantitativos;
- Desenvolver modelos de roteamento de veículos, de localização de facilidades e de simulação para problemas reais da cidade de Fortaleza;
- Analisar a viabilidade de centros de distribuição subterrâneos no município analisado;
- Realizar um estudo de *benchmarking*, objetivando implementar, em Fortaleza, políticas que deram bons resultados em outras urbes.

#### **Agradecimentos**

O primeiro autor agradece a CAPES, pelo apoio fundamental para o desenvolvimento deste estudo.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Dalmau, R. G.; Antón, F.C. (2002), *Un nuevo concepto de plataforma logística urbana*. V Congreso de Ingeniería del Transporte. Santander. España.
- Gifoni, E.A.; Dutra, N. G. S. (2005), *A adequação de carga e descarga de pólos geradores de tráfego em áreas urbanas – o caso de Fortaleza*. Anais do XIX Congresso Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Pernambuco.
- Lima, A. C. B.; Holanda, D. C.; Lopes, R. A.; Dutra, N. G. S. (2005), *Considerações sobre a implantação de centros de distribuição de carga em centros urbanos: caso do centro de Fortaleza*. Anais do XIX Congresso Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Pernambuco.
- Lima Júnior, O.F.; Ignácio, P.S.A. e Pinto, J.A. (2004), *A movimentação de cargas nos centros urbanos: o caso da cidade de Campinas*. Rencontre Internationale de Recherche em Logistique - RIRL 2004.Fortaleza.Brasil.
- Maggi, E. (2001) *La logistica urbana: criticita' e proposte di soluzione*. XXII Conferenza Italiana di Scienze Regionali (AISRe). Venezia. Italia.
- Ogden, K.W. (1992), *Urban goods movement: a guide to policy and planning*. Ashgate. Great Britain.
- Russo, F.; Comi, A. (2004), *A state of the art on urban freight distribution at European scale*. ECOMM 2004. Lyon.France..
- Taniguchi, E.; Thompson, R.; Yamada, T.; Van Duin, R. (2001), *City Logistics – network modeling and intelligent transport systems*. Elsevier. Netherlands.
- Van Bingeren, A.; Visser, J. (1999), *New urban goods distribution systems*. Delft. Netherlands.

---

Bruno de Athayde Prata (bprata@det.ufc.br)

Prof. Titular João Bosco Furtado Arruda (barruda@glen.ufc.br)

Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional - GESLOG, Universidade Federal do Ceará.

Centro de Tecnologia, Bloco 703 Altos, Campus do Pici s/n, CEP: 60.455-760 – Fortaleza, CE, Brasil.