



## Carga Urbana em Cidades em Desenvolvimento

Módulo 1g

Transporte Sustentável: Um Manual de Referência  
para Elaboradores de Política em Cidades em Desenvolvimento

## VISÃO GERAL DO MANUAL DE REFERÊNCIA

### Transporte Sustentável:

#### Um Manual de Referência para Elaboradores de Política em Cidades em Desenvolvimento

##### O que é o Manual de Referência?

O *Manual de Referência* sobre Transporte Urbano Sustentável enfoca áreas principais de uma estrutura de política de transporte sustentável para uma cidade em desenvolvimento. O *Manual de Referência* consiste de mais de 31 módulos mencionados nas páginas subsequentes. Ele é também complementado por uma série de documentos de treinamento e outros materiais disponíveis a partir do site <http://www.sutp.org> (e <http://www.sutp.cn> para usuários chineses).

##### Para quem se destina?

O *Manual de Referência* é proposto para elaboradores de política em cidades em desenvolvimento, e também para os seus consultores. Este público-alvo se reflete no conteúdo, o qual fornece ferramentas de política apropriadas para a aplicação numa variedade de cidades em desenvolvimento. O setor acadêmico (p. ex., universidades) tem também se beneficiado com este material.

##### Como se presume que ele seja usado?

O *Manual de Referência* pode ser usado em uma infinidade de maneiras. Se impresso, ele deve ser mantido em local apropriado, assim como os diferentes módulos fornecidos aos técnicos envolvidos no transporte urbano. O *Manual de Referência* pode ser facilmente adaptado para enquadrar-se em um evento de treinamento de curto prazo, ou pode servir como guia para se desenvolver um currículo ou outro programa de treinamento na área de transporte urbano. GIZ está elaborando pacotes de treinamento para módulos selecionados, todos disponíveis desde outubro de 2004 no site <http://www.sutp.org> ou <http://www.sutp.cn>.

##### Quais são alguns dos seus aspectos?

Os aspectos principais do *Manual de Referência* incluem:

- Orientações práticas, enfocando as melhores práticas em planejamento e regulamentação e,

onde possível, experiências bem-sucedidas em cidades em desenvolvimento;

- Os colaboradores são peritos de vanguarda nos seus respectivos campos;
- Um layout em cores e de fácil leitura;
- Linguagem não-técnica (tanto quanto possível), com termos técnicos explicados;
- Atualizações pela Internet.

##### Como obtenho uma cópia?

As versões eletrônicas (pdf) dos módulos acham-se disponíveis em <http://www.sutp.org> ou <http://www.sutp.cn>. Devido à constante atualização de todos os módulos, versões impressas da edição em língua inglesa não mais estão disponíveis. Uma versão impressa dos 20 primeiros módulos em chinês é vendida em toda a China pela *Communication Press*.

Quaisquer perguntas concernentes ao uso dos módulos podem ser dirigidas a: [sutp@sutp.org](mailto:sutp@sutp.org) ou [transport@giz.de](mailto:transport@giz.de).

##### Comentários ou opinião?

Nós apreciaríamos seus comentários ou sugestões sobre qualquer aspecto do *Manual de Referência*, via e-mail para [sutp@sutp.org](mailto:sutp@sutp.org) e [transport@giz.de](mailto:transport@giz.de), ou via correio normal para:

Manfred Breithaupt  
GIZ, Divisão 44  
P. O. Box 5180  
65726 ESCHBORN, ALEMANHA

##### Módulos e recursos adicionais

Recursos adicionais estão sendo desenvolvidos e temos também um banco de imagens em CD-ROM e DVD. Algumas fotos também estão disponíveis na seção de fotos do nosso site. Você também irá encontrar links, referências bibliográficas e mais de 400 documentos e apresentações. Visite <http://www.sutp.org> (<http://www.sutp.cn> para usuários chineses).

## Módulos e colaboradores

- (i) *Visão geral do Manual de Referência e Questões Transversais da Orientação Institucional e Política de Transporte Urbano* (GIZ)

### Orientação institucional e política

- 1a. *O Papel do Transporte na Política de Desenvolvimento Urbano* (Enrique Peñalosa)
- 1b. *Instituições de Transporte Urbano* (Richard Meakin)
- 1c. *Participação do Setor Privado na Provisão de Infraestrutura do Transporte Urbano* (Christopher Zegras, MIT)
- 1d. *Instrumentos Econômicos* (Manfred Breithaupt, GIZ)
- 1e. *Promovendo a Conscientização Pública sobre o Transporte Urbano Sustentável* (Karl Fjellstrom, Carlos F. Pardo, GIZ)
- 1f. *Financiamento do Transporte Urbano Sustentável* (Ko Sakamoto, TRL)
- 1g. *Carga Urbana em Cidades em Desenvolvimento* (Bernhard O. Herzog)

### Planejamento do uso do solo e gerenciamento de demanda

- 2a. *Planejamento do Uso do Solo e Transporte Urbano* (Rudolf Petersen, Instituto Wuppertal)
- 2b. *Gerenciamento da Mobilidade* (Todd Litman, VTPI)
- 2c. *Gestão de Estacionamento: Uma Contribuição para Cidades mais Habitáveis* (Tom Rye)

### Trânsito, pedestres, ciclistas

- 3a. *Opções de Transporte em Massa* (Lloyd Wright, University College London; Karl Fjellstrom, GIZ)
- 3b. *Bus Rapid Transit – BRT* (Lloyd Wright, University College London)
- 3c. *Regulamentação e Planejamento de Transporte de Ônibus* (Richard Meakin)
- 3d. *Preservando e Expandindo o Papel do Transporte Não-Motorizado* (Walter Hook, ITDP)
- 3e. *Desenvolvimento Sem Carros* (Lloyd Wright, University College London)

### Veículos e combustíveis

- 4a. *Combustíveis e Tecnologias Veiculares Mais Limpas* (Michael Walsh; Reinhard Kolke, Umweltbundesamt – UBA)
- 4b. *Inspeção e Manutenção e Veículos em Boas Condições de Rodagem* (Reinhard Kolke, UBA)
- 4c. *Veículos de Duas e Três Rodas* (Jitendra Shah, Banco Mundial; N.V. Iyer, Bajaj Auto)
- 4d. *Veículos Movidos a Gás Natural* (MVV InnoTec)
- 4e. *Sistemas de Transportes Inteligentes* (Phil Sayeg, TRA; Phil Charles, Universidade de Queensland)
- 4f. *Condução Econômica e Ecológica* (VTL; Manfred Breithaupt, Oliver Eberz, GIZ)

### Impactos ambientais e de saúde

- 5a. *Gerenciamento da Qualidade do Ar* (Dietrich Schwela, Organização Mundial de Saúde)
- 5b. *Segurança Viária Urbana* (Jacqueline Lacroix, DVR; David Silcock, GRSP)
- 5c. *Barulho e sua Redução* (Troca Cívica Hong Kong; GIZ; UBA)
- 5d. *O MDL no Setor de Transportes* (Jürg M. Grütter)
- 5e. *Transporte e Mudança Climática* (Holger Dalkmann; Charlotte Brannigan, C4S)
- 5f. *Adaptação do Transporte Urbano às Mudanças Climáticas* (Urda Eichhorst, Wuppertal Institute)
- 5g. *Transporte Urbano e Saúde* (Carlos Dora, Jamie Hosking, Pierpaolo Mudu, Elaine Ruth Fletcher)
- 5h. *Transporte Urbano e Eficiência Energética* (Susanne Böhler, Hanna Hüging)

### Recursos

6. *Recursos para Elaboradores de Política* (GIZ)

### Questões sociais e transversais do transporte urbano

- 7a. *Gênero e Transporte Urbano: Moderno, Atual e Disponível* (Mika Kunieda; Aimée Gauthier)

## Sobre o autor

**Bernhard O. Herzog**, de Freiburg, Alemanha, engenheiro de transporte, começou trabalhando em planejamento de transporte urbano há mais de 30 anos como Planejador e Engenheiro de Transporte no Departamento de Engenheiros da Cidade de Cape Town, África do Sul. Mais tarde, trabalhou no Grupo Mercedes-Benz e se tornou chefe da unidade técnica de gestão de frota da Mercedes-Benz do Brasil. Desde então, trabalhou neste campo em diversos países asiáticos, africanos e latino-americanos. Até recentemente, foi membro da equipe de gestão global de uma empresa de consultoria internacional. É especialista em gestão de cadeia de abastecimento, logística e operação de empresa de transporte e esteve envolvido com inúmeros projetos de gestão de transporte em países em desenvolvimento. É também professor na “Graduate School Rhein-Neckar”, em Mannheim e deu inúmeros cursos de treinamento em gestão de frota em países como Alemanha, Brasil, Áustria, Romênia e Vietnã. Bernhard O. Herzog escreveu os livros “Gestão de Frota” (Luchterhand Verlag 1997); “O Profissional de Gestão de Frota” (Heinrich Vogel Verlag 1999); e “Técnicas de Projeto” (Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008).

## Agradecimentos

Especiais agradecimentos a nossos especialistas revisores **Dr Laetitia Dablanc** (National Institute for Transport and Safety Research), **Todd Litman** (Victoria Transport Policy Institute), **Dr Dieter Wild** (PTV Planung und Transport Verkehr AG), **Anna Brinkmann** (Umweltbundesamt), **Dominik Schmid** (Justus-Liebig-University Giessen), **Feliks Mackenthun** (Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik), **Michael Engelskirchen** (GIZ) e **Santhosh Kodukula** (GIZ) pela revisão e valiosos comentários. A equipe da GIZ, incluindo **Manfred Breithaupt** e **Stefan Belka**, nos deu orientação e esteve fortemente envolvida em todo o processo, desde a primeira conceituação até a edição final. Todos os erros remanescentes são de única responsabilidade do autor.

## Módulo 1g

# Carga Urbana em Cidades em Desenvolvimento

### Aviso Legal

Descobertas, interpretações e conclusões expressas neste documento estão baseadas em informação recolhida pela GIZ e por seus consultores, parceiros e colaboradores.

No entanto, a GIZ não garante a precisão da integridade da informação contida neste documento e não pode ser responsabilizada por quaisquer erros, omissões ou perdas que surjam de seu uso.

**Autor:** Bernhard O. Herzog

**Editor:** Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn, República Federal da Alemanha  
[www.giz.de/transport](http://www.giz.de/transport)

Divisão G310: Água, Energia, Transporte  
Projeto Setorial "Assessoramento da Política de Transportes"

Em nome do  
Ministério Federal da Cooperação Econômica e do  
Desenvolvimento (BMZ)  
Divisão 312 – Água, Desenvolvimento Urbano,  
Transporte

BMZ Bonn  
Dahlmannstraße 4  
53113 Bonn, República Federal da Alemanha  
[www.bmz.de](http://www.bmz.de)

**Gerente:** Manfred Breithaupt

**Editora:** Dominik Schmid, Stefan Belka

**Foto da capa:** Dominik Schmid  
Entrega de carga no interior da cidade,  
Bangcoc, 2010

**Tradução:** A tradução da publicação original foi realizada por Regina Nogueira. A GIZ não pode ser responsabilizada por quaisquer erros, omissões ou danos que surjam de seu uso.

**Leiaste:** Klaus Neumann, SDS

**Edição:** Este módulo é parte do Manual de Referência do GIZ para Elaboradores de Políticas em Cidades em Desenvolvimento, novembro de 2010.

Eschborn, Tradução de Abril de 2016

### Direitos Autorais

Esta publicação pode ser reproduzida no todo ou em parte em qualquer formato para fins educacionais ou não lucrativos sem permissão especial do detentor de direitos autorais, sempre que for feita a citação da fonte. A GIZ agradece receber uma cópia de qualquer publicação que usar esta publicação da GIZ como fonte. Esta publicação não pode ser usada para revenda ou para qualquer outro fim comercial.

## Terminologia usada

Agente de transporte	Agente de serviço de transporte de carga que organiza o transporte, o desembarço aduaneiro e outras etapas do processo em nome do remetente, através da contratação dos respectivos prestadores de serviço
Área/terminal de descarregamento de vizinhança	Ver “Instalação de descarregamento de vizinhança”
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
Bolsa de transporte de carga	Organização ou portal da internet com acesso protegido para expedidores e transportadores para a intermediação/remessa de cargas
Carga completa de caminhão	Quantidade de carga capaz de encher totalmente ou quase um caminhão
Carga incompleta de caminhão	Quantidade de carga correspondente a aproximadamente de 20% a 60% da carga de um caminhão
CBD (DCN)	Distrito Central de Negócios
Centro de consolidação de transporte de carga	Ver “Instalação de embarque-desembarque cruzado”
Centro de transporte de mercadoria	Ver “Parque logístico”
Centro de distribuição	Ver “Instalações de embarque-desembarque cruzado”
Centro logístico/Polo logístico	Ver “Instalações de embarque-desembarque cruzado”
Centro Urbano de Consolidação (UCC) (CUC)	Instalação para a consolidação dos fluxos de mercadorias destinadas à cidade (ver “Instalações de embarque-desembarque cruzado”)
CNG	Gás natural comprimido, combustível alternativo de veículo rodoviário
Consolidação	Ver “Consolidação de transporte de carga”
Consolidação do transporte de carga	Formação de carregamentos de diversas origens por destino ou destinatário específico (ver “Embarque-desembarque cruzado”)
Densidade de entregas	Número de viagens de coleta/entrega que podem ser efetuadas usando certa quantidade de quilometragem por veículo
Desempenho de Entrega	Quantidade de carga (kg ou m <sup>3</sup> ) entregue por hora
Destinatário	Parte que recebe uma remessa
Efeito rebote	Fenômeno em que a capacidade acrescida de infraestrutura de trânsito sempre induz a trânsito adicional
ELP	<i>Espace de livraison de proximité</i> : ver “Instalação de descarregamento de vizinhança”
Embarque-desembarque cruzado	Transbordo de mercadorias de veículo para veículo, com o objetivo de formar cargas específicas (consolidação) por destino (consulte “Consolidação do transporte de carga”)
Engenharia de tráfego	Termo genérico para o planejamento, construção, manutenção e melhoria da infraestrutura viária
Entrega automática	Processo de entrega em uma relação de confiança, em que as mercadorias podem ser depositadas nas instalações do destinatário sem necessidade de entrega pessoal
Entrega por microzona	Estratégia de entrega, em que um veículo atende alguns pontos de entrega bastante próximos uns dos outros (ver “Fornecedor logístico do distrito”)
ERP	Pedágio eletrônico
Esquema de licenciamento da área	Mecanismo através do qual o acesso a uma determinada área (urbana) só é permitido a veículos que apresentem uma licença específica

Expedidor	Parte que envia uma remessa
Fornecedor logístico do distrito	Fornecedor logístico alocado ou especializado em uma área específica de coleta, de forma a alcançar maior densidade de entrega e maior eficiência logística (ver “entrega por microzona”)
Frota cativa	Frota de veículos operando dentro de um espaço restrito e retornando à estação base regularmente
GBP	Libra esterlina da Grã-Bretanha
GDP/GNP (PIB)	Produto Interno Bruto
Gestão de tráfego	Totalidade das medidas que podem ser tomadas pelas autoridades locais para administrar o fluxo de veículos e o espaço disponível de tráfego por meio de regulamentações, sinalização, demarcação viária, pedágio, controle e medidas para aplicação da lei
GHG (GEE)	Gás de Efeito Estufa
Iniciativa pan-operador	Iniciativa envolvendo mais de um operador individual, isto é, uma configuração de colaboração logística
Instalação de descarregamento de vizinhança	Estacionamento de curta permanência de veículo com acesso fácil para diversas lojas ou empresas na cidade através do uso de carrinhos. A instalação pode ser de acesso controlado, protegida e com oferta de serviços suplementares, tais como o armazenamento de curto prazo, aluguel de empilhadeira de mão etc.
Instalação de embarque-desembarque cruzado	Instalação para permitir o transbordo de mercadorias a fim de formar carregamentos para destinos específicos
LCCC (CCCL)	London Construction Consolidation Centre (Centro de Consolidação da Construção de Londres)
LSP (FSL)	Fornecedor de serviços logísticos
Parcialmente carregado	Ver “Carga incompleta de caminhão”
Parque logístico	Estabelecimento que fornece o terreno, o acesso (geralmente em pelo menos dois modos de transporte) e infraestrutura para empresas de logística, armazenagem e transporte operarem a partir desta localização. Muitas vezes, estes parques cumprem também uma função de embarque-desembarque cruzado
PM (MP)	Material particulado, partículas em suspensão no ar e/ou gotículas de vários tamanhos
Porto da cidade	Ver “Centro urbano de consolidação”
PPP	Parceria Público-Privada
Propulsão híbrida	Propulsão veicular com duas fontes alternativas de energia, por ex., elétrica e diesel
PTV	PTV Planung Transport Verkehr AG
Sistema polo-satélite	Configuração logística em que todas as mercadorias são encaminhadas através de um polo central e, a seguir, enviadas para depósitos satélites locais, de onde a distribuição específica para o cliente final acontece
Taxa de congestionamento	Imposto especial para os veículos que entram em uma zona congestionada da cidade/medida da tarifação rodoviária que cobra os motoristas pelo uso da via
TDM (GDT)	Gestão da Demanda de Transporte
Terminal logístico	Ver “Instalação de embarque-desembarque cruzado”
TfL	Transport for London
TMA (AGT)	Associação de Gestão de Transporte
Transportadora	Transportador/Empresa de caminhões
Transporte Agrupado de carga	Agrupamento de diversas pequenas remessas em cargas maiores
USD	Dólar americano

---

# SUMÁRIO

---

Terminologia usada .....	iv
<b>1. Introdução</b> .....	1
<b>2. Compreensão do problema</b> .....	2
2.1 Situação básica .....	2
2.2 Problemas induzidos pelo tráfego urbano de carga .....	4
2.3 Uma revisão dos conceitos comprovados de logística urbana .....	7
2.4 Desafios futuros para a logística urbana nas cidades em desenvolvimento .....	12
2.5 Conclusões .....	14
<b>3. Caminho a seguir: Opções para lidar com a logística urbana</b> .....	15
3.1 Gestão de trânsito .....	15
3.1.1 Aplicação da legislação .....	17
3.1.2 Evitando o tráfego de passagem .....	17
3.1.3 Introduzindo restrições de acesso .....	18
3.1.4 Pedágios seletivos e permissões .....	21
3.1.5 Evitando a busca de orientação no trânsito .....	22
3.1.6 Gestão do espaço de trânsito em geral .....	22
3.2 Engenharia de tráfego .....	23
3.2.1 Provisão de zonas de carregamento adequadas .....	24
3.2.2 Descarregamento de mercadorias: organização da “Último Metro” .....	24
3.3 Planejamento urbano .....	27
3.4 Política e legislação nacional do desenvolvimento .....	30
3.5 Política ambiental .....	31
3.6 Política do setor de transporte .....	33
3.7 Melhorando a eficiência logística .....	33
3.7.1 Consolidar cargas para o transporte: O princípio do embarque-desembarque ... ..	34
3.7.2 Desempenho de entrega e eficiência de rota .....	39
3.7.3 O conceito de fornecedor de serviços logísticos do distrito/microzona de ... ..	40
3.7.4 Como a informação pode reduzir o volume de trânsito .....	41
<b>4. Aspectos de implantação</b> .....	43
4.1 Logística da cidade: Um desafio público-privado .....	43
4.1.1 Atores e seus papéis na logística urbana .....	43
4.1.2 Interesses dos stakeholders .....	44
4.1.3 A cidade e os fornecedores logísticos urbanos: onde os interesses se chocam? ..	44
4.1.4 O dilema do ovo e da galinha .....	46
4.2 Diálogo público-privado: condição para a ação conjunta .....	48
4.2.1 Envolvendo relevantes stakeholders .....	48
4.2.2 Capacitação .....	48
4.3 Promoção de boas práticas de compra .....	50
4.3.1 Veículos de baixa emissão: instituições pioneiras da cidade .....	50
4.3.2 Papel do setor público como modelo .....	50
4.4 Promoção da ideia do centro urbano de consolidação de carga .....	50
4.4.1 Como começar .....	50
4.4.2 Arcabouço organizacional de um centro do transporte de carga .....	51
4.5 Promoção de logística distrital e esquemas de microzonas de entrega .....	52
<b>5. Síntese</b> .....	54
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	56

## 1. Introdução

O desenvolvimento econômico de aglomerações urbanas depende fortemente de um suprimento de mercadorias e materiais confiável e livre de atritos. Ao mesmo tempo, o transporte de carga em centros urbanos contribui consideravelmente para a poluição do ar, emissão de ruído e congestionamento de trânsito. Uma ação decisiva é necessária com o objetivo de otimizar a entrega urbana de carga e assim aliviar os efeitos negativos.

A configuração do trânsito urbano de carga e os problemas induzidos por ele variam consideravelmente entre diferentes cidades. Comparado ao transporte de passageiros, ele coloca desafios adicionais: a operação do transporte de carga é, em primeiro lugar, um assunto do setor privado, envolvendo uma multidão de *stakeholders* com diferentes interesses. Este módulo pretende auxiliar os decisores políticos nos países em desenvolvimento apresentando uma visão abrangente das medidas e técnicas disponíveis para resolver o problema.

As estratégias delineadas neste documento abrangem desde ações que podem ser facilmente implantadas no curto prazo até conceitos avançados e inovadores de longo prazo. Sempre que possível, estudos de caso de cidades em desenvolvimento e cidades desenvolvidas são usados para ilustrar a implantação das medidas discutidas.

Poucas estratégias oferecidas aqui são aplicáveis em todas e quaisquer aglomerações urbanas. As medidas apresentadas neste documento devem ser avaliadas individualmente sobre sua praticidade no contexto local. É dada prioridade às medidas que ajudam a reduzir os problemas mais urgentes e que podem ser implantadas no curto prazo.

O documento está estruturado da seguinte maneira:

O Capítulo 2 descreve a importância do transporte de carga no desenvolvimento urbano e discute os vários problemas causados pelas operações logísticas urbanas. Também fornece uma rápida visão de desafios do desenvolvimento passado e futuro para o transporte urbano de

mercadorias em cidades em rápido crescimento no mundo em desenvolvimento.

O Capítulo 3 contém um catálogo de medidas para reduzir os impactos ambientais, econômicos e sociais negativos causados pelo trânsito urbano de carga. O foco está no transporte urbano rodoviário de carga uma vez que este modo é predominante, principalmente porque muitas cidades somente podem ser alcançadas por rodovias. Possibilidades de mudança de modo são mostradas sempre que possível. As ações propostas são organizadas em relação a dois aspectos: O primeiro se refere ao principal *stakeholder* envolvido em cada medida, que pode ser uma autoridade local, governo regional ou nacional ou o setor privado. Em segundo lugar, as estratégias estão dispostas de acordo com o respectivo horizonte de tempo, envolvendo ações de curto e longo prazo.

O Capítulo 4 apresenta ao leitor detalhada informação sobre a implantação de medidas delineadas nas seções anteriores. O equilíbrio dos interesses de diferentes *stakeholders*, que variam desde os residentes urbanos aos operadores logísticos, é a questão chave aqui. Mesmo onde o setor privado é o ator principal para melhorar a eficiência logística, é de responsabilidade do setor público definir os incentivos certos e as condições básicas para possibilitar esta mudança.

O capítulo final deste módulo sintetiza as lições aprendidas. Mostra o potencial de contribuição para uma cidade mais habitável, para reduzir o dano ambiental e para fomentar o desenvolvimento da economia urbana.

## 2. Compreensão do problema

### 2.1 Situação básica

#### Relevância do transporte de carga no transporte urbano

O trânsito de mercadorias representa uma considerável parte do trânsito urbano. Embora na maioria das cidades uma média de 15 a 25% dos veículos-quilômetros (quatro rodas ou mais) percorridos pode ser atribuída a veículos comerciais, estima-se que eles ocupem cerca de 20 a 40% do espaço viário motorizado e causam de 20 a 40% das emissões de CO<sub>2</sub>. No caso de material particulado, a participação de veículos comerciais é ainda mais alta. Números exatos são difíceis de encontrar, mas no caso da Tailândia, 51% do consumo de energia no transporte rodoviário são usados no transporte de carga (Fonte: Fabian, 2010).

Não se trata apenas da excessiva contribuição de caminhões e caminhonetes à poluição do ar, emissão de ruído e congestionamento; eles também ocupam uma parte considerável do espaço disponível em uma conurbação. Assim, a implantação de uma política de transporte de carga profissional e sustentável deve ter alta prioridade em todos os municípios, grandes ou pequenos.

Em uma área metropolitana típica em um país em desenvolvimento, uma média de 40–50% do volume de carga de veículos comerciais está sendo recebida, 20–25% está sendo remetida e os restantes 25–40% são carga de passagem

na área metropolitana (Fonte: Dablanc, 2010). Contudo, os fluxos comuns de mercadoria variam entre diferentes áreas funcionais da cidade. Grandes aglomerações urbanas incluem zonas industriais que, portanto, atuam mais como origem do transporte de mercadorias do que como destino. Em contraste, centros de cidade, seja a área central ou um centro comercial suburbano, são geralmente fortes consumidores de mercadorias. Isso implica que mais mercadorias são recebidas do que despachadas nestes locais. A entrega de, por vezes, remessas pequenas para vários estabelecimentos de varejo é a questão principal aqui.

#### A crescente consciência para questões logísticas urbanas

Muitas administrações municipais têm reconhecido a dimensão da questão “transporte urbano de carga” e os problemas associados. O transporte urbano de carga e o desenvolvimento urbano são interdependentes: Um estrangulamento no fluxo de mercadorias entrando e saindo de uma metrópole certamente aumentaria os níveis de preço de varejo, interferindo no desenvolvimento do próprio centro urbano, diminuindo a atividade econômica e drenando os recursos financeiros do orçamento municipal. Por outro lado, só uma política metropolitana rigorosa e de longo prazo para os transportes urbanos pode garantir uma estrutura de

### Quadro 1: Relevância do Transporte Urbano de Carga na Europa

O transporte urbano de mercadorias (inclusive trânsito de veículos pesados) é responsável por:

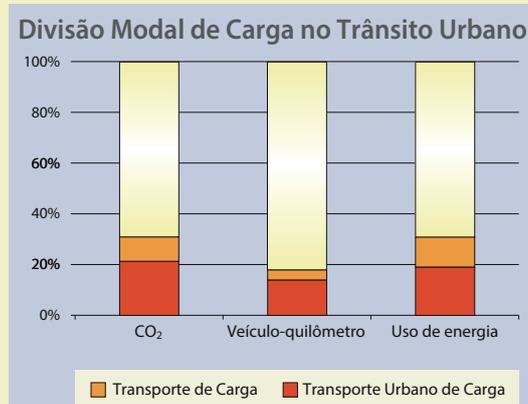
- 18% de veículos-quilômetros percorridos
- 31% de energia usada
- 31% de emissões de CO<sub>2</sub>

nas áreas urbanas.

Ele também contribui significativamente para as emissões de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e material particulado, sendo responsável por quase 50% dessas últimas.

(Fonte: Dablanc, 2006)

(Gráfico produzido por Dominik Schmid, com base em dados da União Europeia, 2007)



abastecimento eficiente e sustentável. A gestão do uso do solo e o planejamento da infraestrutura estabelecem a base para uma operação eficiente de trânsito no futuro. O transporte de carga e a entrega de mercadorias têm que ser uma parte integrante de qualquer política e precisam ser considerados cuidadosamente durante o estágio do planejamento.

### **Economias de renda alta não servem necessariamente como modelos**

Muitas cidades ocidentais empreenderam diferentes iniciativas com o objetivo de aliviar os problemas induzidos pelo tráfego urbano de carga:

- Na Itália, o foco é quase sempre na preservação dos centros históricos das cidades, onde se restringe o tráfego de mercadorias tanto quanto possível;
- Em muitas cidades do norte da Europa, os esquemas logísticos das cidades têm um forte foco ambiental e são projetados para não interferir na área de pedestres e permitir ambientes de compra sem perturbações, sem qualquer interferência de veículos durante o horário comercial;
- Na América do Norte, inúmeras iniciativas foram lançadas com o objetivo de reduzir o congestionamento viário em geral;
- Em outros casos, a proteção dos residentes da cidade contra emissões excessivas de fumaça e ruído está em primeiro plano.

Muitas dessas iniciativas passadas devem ser vistas como experimentos para a otimização da logística urbana. Enquanto os esquemas de pedágio e restrição de acesso continuam a crescer em popularidade nas economias ocidentais, alguns dos centros urbanos de consolidação (ver Capítulo 3.7.1), introduzidos com apoio público décadas atrás, não encontraram aceitação suficiente no setor privado ou provaram não ser autossustentáveis.

Ao contrário de muitas cidades europeias, o planejamento urbano de carga nos países em desenvolvimento até agora não está centrado na proteção dos residentes contra os ruídos e na preservação dos centros históricos das cidades. O foco está no alívio do congestionamento e da poluição do ar e na preservação da operacionalidade do transporte nos centros urbanos.

### **Quadro 2: Experiências europeias e aplicabilidade ao contexto de cidades em desenvolvimento**

Está claro que as condições em aglomerações dos países em desenvolvimento não são necessariamente comparáveis e que as experiências de economias de renda alta não podem ser transferidas diretamente para o contexto dos países em desenvolvimento. Dificilmente estruturas logísticas de cidades europeias estão em cidades com mais de 2 milhões de habitantes. A média de densidade líquida nessas cidades situa-se entre 300 e 6.000 habitantes por quilômetro quadrado, que não é representativa da maioria das cidades dos países em desenvolvimento que têm entre 6.000 (Bangcoc) e 35.000 (Cairo) habitantes por quilômetro quadrado.

Em praticamente todas as cidades desenvolvidas pesquisadas, mais de 50% do PIB derivavam do setor de serviço e o PIB médio per capita era consideravelmente mais alto do que o apresentado no caso da maioria dos países em desenvolvimento.

### **Desenvolvimento de novos modelos para países de renda baixa e média**

Conceitos que se provaram úteis em uma economia ocidental não necessariamente funcionam em países em desenvolvimento. Inversamente, isso implica em que alguns dos conceitos que foram tentados em economias europeias com sucesso limitado, como por exemplo o conceito de centros logísticos urbanos, podem ser perfeitamente viáveis em cidades de países em desenvolvimento. Algumas conurbações asiáticas apresentam uma pressão muito maior por ação e podem, portanto, ser um solo fértil para a implantação de conceitos logísticos urbanos inovadores, se abordados da maneira certa.

As medidas até agora implantadas em países de renda baixa e média podem ser menos sofisticadas, mas em geral pode-se dizer que há neles um alto grau de consciência pública e um sentido de urgência com relação aos problemas logísticos urbanos. Algumas áreas metropolitanas no mundo em desenvolvimento, como Manila ou Bangcoc, já têm 30 anos de experiência em políticas urbanas de transporte de mercadorias.

### Quadro 3: Experiências asiáticas

Especialmente nas cidades asiáticas, muitos exemplos de gestão efetiva do transporte urbano podem ser examinados. Algumas cidades japonesas e coreanas impuseram restrições na marcha lenta do motor de caminhões quando os veículos não estão em operação. Cidades como Bangcoc, Seul, Osaka e Tóquio implementaram terminais urbanos de carga, e algumas cidades japonesas e chinesas disponibilizaram espaço para o estacionamento de caminhões. Muitas das maiores cidades asiáticas, como Manila ou Riad, impuseram restrições à circulação de caminhões, de uma forma ou de outra, para aliviar a infraestrutura viária durante as horas de pico.



Figura 1

*Interdição a caminhão na hora de pico em Riad.*

Foto de Armin Wagner, Riad, Arábia Saudita, 2010

Muitas iniciativas estão prosperando em cidades da Ásia e da América Latina, voltadas para aliviar os efeitos negativos do transporte urbano de carga enquanto asseguram um suprimento de mercadorias livre de atritos nessas cidades. Em muitos exemplos, estes programas focam na ecoeficiência da frota de veículos do país e no desempenho da infraestrutura viária. Podem ser observadas medidas crescentes de gestão de tráfego, em alguns casos acompanhadas de oferta de espaço de estacionamento de caminhões ou de centros urbanos logísticos.

## 2.2 Problemas induzidos pelo tráfego urbano de carga

Vários problemas são induzidos pelo tráfego urbano de carga. Alguns deles afetam diretamente a qualidade de vida no geral e a segurança dos habitantes das cidades. Outros contribuem para os desafios globais como a emissão de GEE. Esta seção apresenta uma visão dos efeitos negativos mais comuns causados pela carga urbana.

### Ocupação do espaço viário

O espaço viário é escasso em praticamente qualquer aglomeração urbana. Especialmente se são usados veículos grandes além do necessário,

se distâncias desnecessárias são percorridas em regiões urbanas e se o processo de descarregamento é organizado de maneira ineficiente, o uso do espaço de tráfego urbano fica abaixo do ideal.

### Emissões de Gás de Efeito Estufa (GEE) e material particulado (MP)

Na maioria dos casos, o transporte urbano está assentado na infraestrutura viária e menos em ferrovia e hidrovia. Como ocorre na maioria das formas de transporte rodoviário motorizado, as emissões de GEE como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) podem ser minimizadas usando tecnologias veiculares limpas e através da otimização do sistema logístico. Especialmente em relação aos veículos movidos a diesel, as emissões de material particulado (MP) são o principal problema. Eles são responsáveis por grandes riscos à saúde para as populações urbanas, incluindo ataques de asma e outras formas de doença respiratória. Além disso, a poluição do ar pode causar dano aos edifícios históricos e outros bens culturais.

Tanto as cidades em desenvolvimento como as desenvolvidas são confrontadas com esta questão. Por exemplo, em Dijon, na França, o transporte urbano de carga é responsável por 20% das emissões de dióxido de carbono e por 60%



**Figura 2**  
*Rua congestionada por caminhões de carga em Pune, Índia.*

Foto de Jeroen Buis, Pune, Índia, 2008



**Figura 3**  
*Transporte de carga em carrinho de mão em Bamako, Mali.*

Foto de Armin Wagner, Bamako, Mali, 2005

das emissões de material particulado. (Fonte: Dablanc, 2010, a partir de LET *et al.*, 2006)

### **Emissões de ruído**

Enquanto nas sociedades desenvolvidas as emissões de ruído dos veículos parecem ser foco de atenção pública, em muitos países em desenvolvimento isso ainda não parece ser uma questão urgente. No entanto, estudos sobre os efeitos do ruído na saúde humana são um sinal claro de aviso. O ruído do tráfego tem graves impactos na saúde e na qualidade de vida em geral. Pode levar ao estresse e aumentar a pressão sanguínea. No médio e no longo prazos, a redução do ruído de tráfego na vizinhança de áreas residenciais começa a se tornar o foco de todas as regiões.

### **Comprometimento da segurança viária**

Onde quer que veículos pesados se misturem com veículos de passageiros, bicicletas ou pedestres, o risco de acidentes e graves danos pessoais é maior. Em pouquíssimas situações é possível segregar as diferentes categorias de veículos. Somente a engenharia de tráfego profissional, boa gestão de trânsito e uma eficiente

organização do setor de logística podem aliviar este problema.

### **Dano à infraestrutura rodoviária**

Caminhões pesados de carga aumentam o potencial de dano à infraestrutura. Especialmente a sobrecarga e a má condição técnica da frota de veículos contribuem fortemente para o desgaste e dilaceramento da infraestrutura rodoviária e para reduzir sua vida útil.

**Figura 4**  
*Poluição atmosférica como consequência do trânsito viário da cidade.*

Foto de PTV



**Figura 5**  
*Trânsito multimodal e falta de gestão do trânsito na periferia de Poi Pet, Camboja.*

Foto de Dominik Schmid, Poi Pet, Camboja, 2008



### Congestionamento/atrasos

Dependendo da forma como é organizado o tráfego de mercadorias, este pode ter efeitos negativos no fluxo de tráfego muito além da sua participação real no volume de trânsito. Especialmente em situações em que não for estabelecido um regime eficiente de estacionamento e carregamento, a distribuição de mercadorias muitas vezes se torna a causa principal do congestionamento de trânsito nos Distritos Centrais de Negócio (CBD).

As razões podem ser:

- Os tamanhos dos veículos não correspondem às possibilidades de manobra proporcionadas pela geometria da via;
- Pouca força no motor dos veículos não permite fluxo livre no trânsito do entorno;

- Sobrecarga de veículos, retardando o fluxo de trânsito, especialmente em declives;
- Carga e descarga em fila dupla, organizadas de modo abaixo do ideal;
- Extrema variedade de modos de transporte e tamanho de veículos;
- Avarias e acidentes constantes, especialmente em situações de estrangulamento, isto é, trânsito pesado e com espaço disponível restrito.

**Figura 6**  
*Fila dupla de estacionamento para operações de descarregamento em Querétaro, México.*

Foto de Eduardo Betanzo, Querétaro, México, 2006



### Quadro 4: Os custos reais de uma pane na hora pico

Esta simulação está baseada na pane de um caminhão devido a uma mangueira de combustível com defeito e falta de inspeção. A avaria acontece em uma situação de espaço exíguo durante o trânsito em uma hora-pico. Para todo o trânsito seguinte, a pane se traduz em um atraso médio de 20 minutos.

Mesmo sendo de apenas USD 3 o valor de tempo por pessoa por hora, o total de tempo perdido dos passageiros chega perto de USD 1.000. Custos operacionais adicionais para os veículos comerciais de cerca de USD 500 são incorridos, cerca de 320 litros de combustível são perdidos e 800 kg de dióxido de carbono são produzidos desnecessariamente.

Neste exemplo, a substituição a tempo da mangueira de combustível defeituosa que causou a pane teria custado apenas USD 28.

Em muitos exemplos, o trânsito urbano de carga é um dos principais fatores do congestionamento durante o horário de pico. Isso não somente implica em atrasos de viagem e custos sociais relacionados. O congestionamento de trânsito causado pelo tráfego urbano de carga pode ser considerado o problema subjacente associado com a distribuição urbana de mercadorias, influenciando fortemente os outros problemas afetados, como o impacto ambiental e o uso do espaço viário.

Para ilustrar o que isso significa na prática, apresenta-se exemplo de um caso típico no Quadro 4.

### Impactos negativos na competitividade econômica e desenvolvimento urbano

Os custos de logística influem fortemente na eficiência da economia em geral e cadeias de abastecimento confiáveis são cruciais para qualquer empresa. Um sistema de transporte eficiente na cidade é uma das pré-condições para o desenvolvimento contínuo das aglomerações urbanas. Com uma infraestrutura de transporte em colapso, a atividade econômica global será prejudicada. Custos crescentes de logística se traduzem em desvantagens competitivas, em comparação a outras cidades, e os investidores se mudam para outras regiões com uma infraestrutura mais competitiva.

Uma distribuição urbana de mercadorias e sistemas de transporte funcionais são a principal pré-condição para o desenvolvimento econômico



**Figura 7**  
*Caminhão bloqueando a via devido a manobras de retorno em Visakhapatnam, Índia.*

Foto de Santhosh Kodukula, Visakhapatnam, Índia, 2006

**Tabela 1: Simulação: Engarrafamento devido a avaria em caminhão**

Causa de origem: Falha em mangueira de combustível devido à falta de inspeção	
Valor da mangueira de combustível	USD 28
Duração do engarrafamento causado	45 minutos
Impacto econômico e ambiental	
Valor do tempo perdido pelo passageiro	USD 942
Custo operacional incorrido nos veículos comerciais	USD 545
Perda de combustível	321 litros de combustível
Dióxido de carbono produzido	802 kg
Hipóteses	
Tempo médio perdido no tráfego (minutos)	20,0
Número de passageiros de veículos afetados	280,0
Ocupação média	3,4
Valor médio por hora do tempo (USD)	3,0
Média de consumo em marcha lenta de veículo de passageiro (l. p.h.)	2,0
Número de veículos comerciais afetados	75,0
Custo operacional exceto combustível (USD) (p. h.)	22,0
Média de consumo em marcha lenta de veículo comercial (l. p.h.)	5,5

sustentável da cidade e, por conseguinte, para a redução da pobreza. Se um abastecimento confiável e eficiente de mercadorias aos estabelecimentos comerciais dos centros urbanos não puder ser estabelecido e garantido, a atividade comercial pode se deslocar para locais mais facilmente acessíveis. As estruturas que evoluíram ao longo de décadas são assim desmontadas e a atividade dos centros urbanos será reduzida consideravelmente.

### 2.3 Uma revisão dos conceitos comprovados de logística urbana

Antes de discutir as possíveis medidas para melhorar a eficiência dos sistemas logísticos para cidades em desenvolvimento, é útil rever rapidamente o desenvolvimento passado do setor e ilustrar alguns conceitos logísticos que provaram ser economicamente viáveis e sustentáveis. Normalmente eles têm sido desenvolvidos naturalmente por iniciativa do setor privado.

**Tabela 1**  
*Pequeno motivo, enorme impacto: O custo real de uma avaria em horário de pico.*

Tabela elaborada por Bernhard O. Herzog



**Figura 8**  
*Transporte não motorizado de mercadorias para o mercado em Vientiane, Laos.*

Foto de Lloyd Wright, Vientiane, Laos, 2005

Para ilustrar os vários estágios de desenvolvimento dos itens de abastecimento como mantimentos e produtos agrícolas, a próxima seção apresenta vários sistemas de distribuição que podem ser encontrados nas cidades desenvolvidas e em desenvolvimento. Eles demonstram como diferentes mercadorias percorrem diferentes caminhos para a área urbana, e quais empreendimentos formaram o setor logístico urbano.

### **Venda direta do produtor**

Esta forma de distribuição implica em que um membro de uma família de fazendeiros viaja à cidade, a pé, de bicicleta ou de veículo motorizado e comercializa seus produtos em varejistas locais ou diretamente aos consumidores finais. Alternativamente, um fazendeiro manda sua própria caminhonete para a cidade que estaciona no meio fio ou em uma interseção viária e o produto é vendido para os transeuntes direto do caminhão.

**Figura 9**  
*Mercado de rua organizado em Collioure, França.*

Foto de PTV, Collioure, França



### **Mercados de rua organizados**

Mercados de rua são comuns na maioria das cidades e podem ocorrer diariamente, semanalmente ou quinzenalmente. Às vezes, estes mercados são especializados, por ex. em frutas, vegetais e frutos do mar. De uma perspectiva logística, isso significa que os produtores mandam seus produtos para um mercado organizado na cidade e vendem diretamente ao público. Alternativamente, vendedores ambulantes compram as mercadorias dos produtores e as vendem em mercados organizados.

### **Mercado atacadista e mercados da madrugada de perecíveis**

Os produtores trazem seus produtos a um mercado da madrugada especializado na periferia de uma cidade. Algumas vezes eles contratam operadores de caminhão para o transporte. Os donos de lojas e vendedores ambulantes compram a produção e a vendem em suas lojas ou em um mercado da madrugada local, enquanto proprietários de restaurantes compram ali para seu consumo.

Do ponto de vista logístico, tais mercados já implicam uma certa forma de consolidação de carga, uma vez que o manuseio de mercadorias é organizado de tal forma que as cargas que vêm dos fornecedores são fragmentadas e rearranjadas em cargas específicas para uma área ou um consumidor.

### **Comércio atacadista com estoque**

Estes estabelecimentos não somente vendem perecíveis, mas também produtos alimentícios de produção industrializada, embalados e não perecíveis. A função é sempre do tipo polo: o produtor lida com poucos parceiros de negócio e destinos logísticos, o varejista compra sua demanda completa de suprimentos de um parceiro de negócio. O propósito principal da função atacadista é agregar a demanda regional em quantidades maiores, aumentando assim o poder de negociação comercial dos produtores. A facilitação da logística de distribuição regional e local é mais uma questão relevante.

## Formas especiais de operação atacadista

Diferentes mercadorias requerem diferentes configurações de atacado. Um bom exemplo é a distribuição de bebidas. Refrigerante é uma mercadoria de valor baixo/com alto custo de distribuição. Mesmo pequenas lojas recebem remessas com volumes maiores que a metade da capacidade de uma van. As empresas com maior volume de negócios de bebidas muitas vezes encomendam diretamente da fábrica de engarrafamento. Assim, na maioria dos casos, a função atacadista descrita acima, B2B (*Business to Business*), não é economicamente viável para a distribuição de bebidas por causa dos custos de manuseio. Ao invés disso, é preferível a entrega direta da fábrica de engarrafamento para a empresa varejista.

E, no entanto, mesmo para esta mercadoria, uma forma especializada de operação atacadista prospera: restaurantes, *pubs* e bares frequentemente têm uma ampla gama de produtos de luxo em oferta, embora de consumo diário menor. Portanto, não é econômico pedir pequenas remessas separadas de diferentes cervejarias, adegas e outros fornecedores de bebida. Ao invés disso, eles encomendam de um atacadista

### Quadro 5: Mudanças nos padrões de distribuição de um fabricante de refrigerantes em Korat, Tailândia

Em resposta ao aumento do custo de combustível e a fim de poupar custo de trabalho, um grande produtor de refrigerantes e água potável em Korat mudou recentemente seu sistema de distribuição. Antes, os caminhões tinham que sair totalmente carregados da fábrica, localizada cerca de 10 km do centro da cidade, e entrar em contato com cada consumidor potencial para verificar os pedidos.

No novo sistema, os pedidos são feitos antes através da equipe de vendas. Os caminhões somente são carregados com a quantidade necessária de caixas, de acordo com os pedidos recebidos, antes de ir à cidade. Eles só param em empresas que realmente necessitam de reabastecimento de bebidas.

Fonte: Entrevista realizada por Dominik Schmid, University of Giessen, 2010



especializado que consolida cargas para cada destinatário. O objetivo principal dessa função atacadista é consolidar cargas e evitar que grandes caminhões tenham que andar no trânsito da cidade apenas para a entrega de algumas caixas.

## Entrega de material de construção

Em aglomerações urbanas em rápido crescimento, mais de 30% da tonagem dos produtos transportados é de materiais e equipamentos de construção. (Fonte: Dablanc, 2010)

Nas empresas de materiais de construção, especialmente no segmento de preços baixos (por exemplo, cimento, tijolo, telhas etc.), o manuseio de carga é muitas vezes um negócio bastante caro. Dever-se-ia, portanto, tentar evitar qualquer transbordo e entregar qualquer quantidade maior diretamente sempre que possível.

Nas áreas metropolitanas congestionadas e nos distritos comerciais da cidade, o gargalo logístico é a operação de descarregamento no local da construção. Às vezes, nenhum estacionamento fora da rua está disponível, o espaço é sempre escasso e, se não for organizado corretamente, a operação de descarga produz longas filas de veículos.

As administrações municipais, querendo minimizar os distúrbios de trânsito causados por operações de descarga em canteiros de obra, podem impor regras rigorosas com respeito ao regime de carregamento e descarregamento. Um exemplo é a limitação de descarga a um certo número de baias e em certas horas do dia, ou a

**Figura 10**  
*Distribuição urbana de bebidas em Bangcoc: Um caminhão grande permanece estacionado no meio fio durante o dia, enquanto engradados são distribuídos aos estabelecimentos de varejo em pequenos veículos de três rodas.*

Foto de Dominik Schmid, Bangcoc, Tailândia, 2010

introdução de taxas de uso para o espaço de descarga na rua. Fica então a cargo das construtoras envolvidas e da administração da obra organizar suas operações logísticas para obedecer às exigências da administração municipal. Uma prática é organizar esquemas de consolidação de carga dedicados a materiais de construção (ver Capítulo 3.7.1 para mais informação).

### Desenvolvimento dos “terceiros” do setor de transporte

Em uma situação típica de país em desenvolvimento, uma grande parte do volume de mercadoria é normalmente movimentada através de veículos “por conta própria”. Isso significa que os veículos são de propriedade de e operados ou pelo vendedor ou pelo comprador da mercadoria. Por outro lado, a maioria das operações logísticas nos países desenvolvidos é conduzida por veículos “de terceiros”, que são operados por operadores de transporte de carga dedicados.

Operações por conta própria tendem a ser menos eficientes do ponto de vista logístico do que as de transportadores terceirizados. Isso se deve aos tamanhos menores dos veículos, fatores de carregamento menores e falta de carga de retorno. Esta última implica em que o veículo somente é carregado com carga em um único sentido, retornando totalmente vazio de sua viagem de entrega.

O desenvolvimento de uma estrutura de empresa de carga dedicada competitiva e

profissional deve ser um dos objetivos da política das autoridades metropolitanas. Ao longo do tempo, empresas de transporte por caminhões irão se transformar em prestadores totalmente estabelecidos de serviços logísticos (LSP, ver abaixo), oferecendo serviços adicionais como estocagem e embarque-desembarque cruzado. Isso ajuda a aumentar ainda mais a eficiência do sistema logístico.

### Transformação de empresas de transporte em prestadores de serviços logísticos (LSP)

Assim que as empresas de transporte operem mais que uma pequena frota de veículos, elas têm que tomar uma decisão estratégica:

- a) Permanecer especializada como uma empresa de transporte por caminhões e apenas aumentar o volume; ou
- b) Diversificar-se em diferentes funções de transporte, para permitir a formação de uma cadeia logística e desempenhar um papel de prestador de serviços logísticos (LSP) ou integrador logístico.

A alternativa b) abre um caminho para expandir a empresa em distribuidora de pequenas remessas e operadora de cargas coletivas, esta última significando que diversas pequenas remessas são agrupadas em cargas maiores. Isso envolve a operação simultânea de caminhões de longa distância e uma frota de distribuição. O passo final seria abrir um centro de distribuição exclusivo em uma localização estratégica capaz de estabelecer uma cadeia logística completa.

Neste caso, o operador logístico assina um contrato com o expedidor (em alguns casos com o destinatário) para realizar o transporte de A para B, mas subcontrata outros prestadores de serviço para realizar parte desse transporte geral. Algumas vezes, os operadores também executam simultaneamente entregas de longa distância e têm frotas de entrega urbana, de modo a realizar ambas as funções internamente.

Um modo típico de desempenhar este transporte é dividi-lo em um segmento de longa distância e um de entrega urbana. Automaticamente, o transbordo se torna necessário, tornando o conceito de consolidação de carga mais viável. A porta para a otimização da entrega urbana de carga está aberta.

**Figura 11**  
*Veículo de transporte de carga por conta própria em Johannesburgo.*

Foto de Manfred Breithaupt, Joanesburgo, África do Sul, 2007



O potencial para implantação de esquemas de consolidação depende fortemente do estágio de desenvolvimento do setor de transporte rodoviário do país. Onde os operadores de transporte puros dominam o setor, ao invés de operadores logísticos sofisticados, a introdução de uma operação fragmentada com funções especializadas para longa e pequena distância será difícil.

### Centros logísticos exclusivos

Polos logísticos exclusivos são de propriedade e operados por uma única empresa para seu negócio específico apenas. Serviços de encomendas profissionalizaram este conceito. Em geral, eles operam um ou diversos centros de distribuição na periferia de uma cidade ou próximo à saída de uma via expressa. Polos logísticos exclusivos são também operados por canais de varejo, como, por exemplo, supermercados de desconto.

O propósito desses centros de distribuição é separar a operação de transporte em longa distância e a parte de remessas de pequena distância (como descrito acima na seção sobre LSP). De todos os caminhões de longa distância que entram, são consolidadas cargas específicas por destino específico, rota específica ou área específica.

Ao menos em países em desenvolvimento, a consolidação de carga para remessas menores se tornou costumeira e mostra que também é economicamente viável.

Inúmeras outras indústrias têm estabelecido sua própria infraestrutura logística de

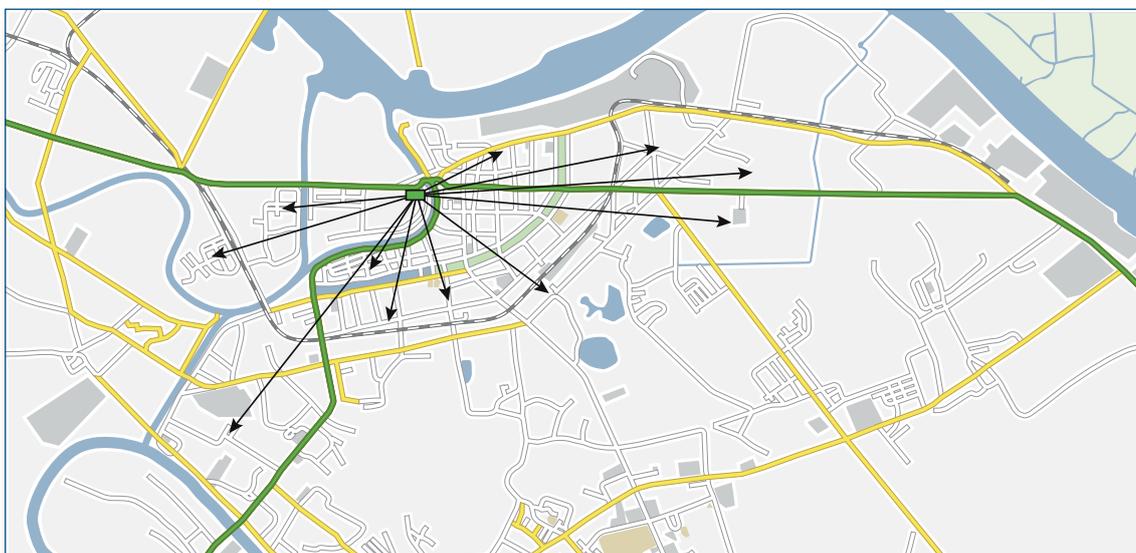


**Figura 12**  
*Instalação de embarque-desembarque cruzado exclusivo (polo logístico) na Alemanha.*

Foto de PTV

embarque-desembarque cruzado. Uma metrópole média no hemisfério norte provavelmente tem dezenas de centros logísticos em lugares diferentes. Estima-se que mais de 100 cadeias individuais de suprimento são necessárias para preencher as demandas de mercadorias de uma cidade (Fonte: Dablanc, 2010, a partir de pesquisas de LET na França).

É preciso enfatizar que as operações exclusivas de consolidação de carga estão abaixo do desejado, devido ao fato de que, em uma situação competitiva, diferentes fornecedores podem enviar diferentes veículos simultaneamente para o mesmo destino.



**Figura 13**  
*Cidade servida por um polo de consolidação exclusivo.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog

### Lições aprendidas do desenvolvimento histórico do setor

O desenvolvimento de estruturas varejistas e atacadistas é originalmente conduzido por parâmetros comerciais. Cada vez mais, os aspectos logísticos desempenham um papel significativo também. Mercados da madrugada e operações atacadistas específicas ajudam a otimizar a eficiência logística e diminuir o peso na infraestrutura de trânsito. Todos esses conceitos evoluíram naturalmente, baseados nas necessidades e interesses das indústrias privadas. Em alguns casos, o setor público apoiou este desenvolvimento fornecendo adequadas localizações e espaços para o estabelecimento de mercados organizados.

Pode-se observar uma separação progressiva entre o lado comercial e o lado físico de uma venda. Enquanto o pedido, a fatura e o pagamento são feitos via fone, e-mail, correio e sistema bancário, não envolvendo contato pessoal, o lado físico do negócio (manuseio e transporte de mercadorias) é feito por prestadores de serviço, isto é, operadores de transporte, agentes de carga ou operadores logísticos.

Nesta situação, a eficiência logística em geral depende largamente da habilidade da comunidade de operadores de transporte em aperfeiçoar o sistema logístico de modo a não sobrecarregar a infraestrutura rodoviária existente.

O desenvolvimento, a corporativização e a profissionalização da indústria do transporte rodoviário são, portanto, fatores fundamentais para

melhorar a eficiência logística. Geralmente, são necessários orientação, estímulo ou certa dose de intervenção por parte das administrações municipais para atingir isso.

### 2.4 Desafios futuros para a logística urbana nas cidades em desenvolvimento

A revisão de experiências anteriores clareou alguns empreendimentos do setor logístico urbano principalmente em países desenvolvidos. Voltando-se para os países em desenvolvimento, é essencial considerar contextos e tendências que são comuns para a maioria das cidades em desenvolvimento. Diversas dessas questões afetam diretamente os desafios futuros das operações logísticas urbanas. Elas incluem:

- Alta densidade populacional;
- Rápido crescimento de população;
- Atraso no desenvolvimento da infraestrutura;
- Estruturas industriais fragmentadas;
- Extrema diversidade de frotas urbanas, com diferentes categorias de veículos, motorizados e não motorizados;
- Setor informal extenso, tais como camelôs etc.

#### Crescimento da população urbana

Enquanto em 2007 43,8% da população nas regiões menos desenvolvidas do mundo habitavam em de cidades, espera-se que estes cresçam para 53,2% em 2025 e para 67,0% em 2050 (Fonte: Nações Unidas, 2008). Enquanto o crescimento das populações urbanas parece ter diminuído um pouco nas conurbações da América Latina, a maioria das cidades asiáticas continua a se espalhar. 15 das 25 megacidades mundiais, definidas como cidades com mais de 10 milhões de habitantes, estão localizadas no continente asiático. Este número ainda não abrange inúmeras cidades emergentes na China. Alguns centros urbanos, especialmente na Ásia, enfrentam um aumento anual da população urbana acima de 3% (Fonte: Brinkhoff, 2010). Este crescimento causa maiores densidades urbanas, expansão das aglomerações urbanas e demanda crescente por mercadorias e materiais.

**Figura 14**  
*Varejista descarregando máquinas de lavar.*

Foto de Dominik Schmid, Ubon Ratchathani, Tailândia, 2010



### **Melhorias no modo de vida e poder de compra das pessoas**

Muitas cidades observam um crescimento das classes média e alta nas cidades. Este crescimento leva a um aumento no consumo de mercadorias, na mobilidade e, às vezes, nas necessidades de espaço para cada indivíduo. O consumo anual de bens por pessoa em uma cidade como Paris, França, foi estimado em quase 15 toneladas. Mesmo em cidades com pobreza generalizada, são necessárias mais de 1 tonelada de suprimentos para cada habitante (inclusive de consumo industrial). Cada emprego adicional criado em uma cidade desenvolvida vai gerar aproximadamente uma entrega ou uma coleta por semana.

(Fonte: Dablanc, 2010, a partir de dados de LET)

### **Aumento da motorização**

Taxas de motorização têm sido constantemente crescentes nos últimos anos. Trocas do transporte não motorizado por transporte motorizado em duas rodas ou do transporte de duas rodas por um de quatro rodas resultaram em um aumento da ocupação do espaço viário. Como um princípio básico, a duplicação do PIB per capita se traduz em um aumento de motorização de cerca de 200%. (Esta afirmação se refere a uma situação não saturada, ou seja, PIB per capita de USD 5.000 igual a 40 veículos por 1.000 habitantes, USD 10.000 igual a 120).

### **Mudanças na produção industrial**

Como ocorre nos países desenvolvidos, as estruturas industriais estão mudando para uma configuração com maior divisão de trabalho e maior grau de especialização. Enquanto antes todo o processo de produção era conduzido em uma única localização, esta está agora espalhada em várias etapas e em diferentes localizações. Isto leva à demanda adicional de transporte de mercadorias.

### **Redução de estoques e produção *just-in-time***

A otimização dos custos de transporte requer – na maioria dos casos – o envio de grandes remessas, permitindo a plena utilização de um caminhão grande. No entanto, em muitos casos,

estruturas logísticas são otimizadas com foco nos custos do estoque e facilidade de produção. Como consequência, remessas menores são enviadas a certos intervalos de tempo rigorosamente definidos. Isso, obviamente, influencia negativamente no fator médio de carga do veículo e assim aumenta a carga na infraestrutura de trânsito.

### **Mudanças nas estruturas varejistas**

Na parcela mais rica da população, a compra pela internet substitui parte da compra convencional no varejo. Esta tendência está alimentando o crescimento do negócio de entrega de encomendas para usuários finais. Este tipo de entrega é feito em veículos leves, atendendo a muitas paradas por hora para entregas de volumes.

Este tipo de distribuição pode ser aceitável para entregas tipo B2B (*Business to Business*). Um transporte tipo B2C (*Business to Consumer*) pelo serviço de encomendas, algumas vezes chamada de e-residual, certamente não é a forma desejável para a gestão do trânsito e do ponto de vista ambiental, a não ser que seja administrado de forma sensata (ver Capítulo 3.3 para soluções propostas).

### **Mudança para a produção de alimentos industrializados**

No passado, uma produção agrícola era transportada para as aglomerações urbanas em sua forma original. No entanto, uma marcante mudança nas estruturas logísticas se tornou necessária quando os suprimentos alimentícios mudaram de mercadorias agrícolas para mercadorias industrializadas e embaladas.

No passado, uma grande porção de suprimentos alimentícios ia diretamente do produtor para a loja ou para o consumidor final (como no caso de muitas cidades asiáticas). Na configuração industrializada, mercadorias são despachadas em grandes quantidades de uma fábrica para atacadistas ou varejistas, algumas vezes usando um sistema polo-irradiação. Um sistema de logística reversa para a embalagem do material se torna necessário. Consequentemente, uma configuração de entrega direta evolui para um cadeia logística.

### Concentração do varejo e migração para espaços suburbanos

Onde antes pequenas lojas satisfaziam as necessidades dos habitantes de ruas adjacentes, grandes complexos de lojas tomaram seu lugar, frequentemente situados fora do centro das cidades. Isso aliviou ou resolveu muitos dos problemas que os pequenos lojistas causaram ao transporte de carga no centro da cidade. No entanto, a política de desenvolvimento urbano deve fazer uma cuidadosa avaliação de se esta tendência deveria ou não ser fomentada ou encorajada.

O desmantelamento das estruturas de varejo local acessíveis a pé cria uma situação de não retorno, na qual uma grande quantidade de mobilidade motorizada será necessária para dar conta do suprimento diário das necessidades da população urbana. A demanda extra de

transporte motorizado de passageiros induzida pelo desenvolvimento pode ser bastante considerável e será provavelmente maior que a redução de demanda de transporte de mercadorias.

Apesar de, do ponto de vista da logística urbana de carga, os prósperos complexos comerciais suburbanos parecerem ser uma solução para muitos problemas à primeira vista, é preciso lembrar que, do ponto de vista do planejamento de transporte urbano em geral, é preferível encontrar caminhos e meios eficientes de manter a alta capilaridade das estruturas varejistas convencionais ou ressuscitá-las.

### Desregulamentação industrial

Em algumas regiões e países, a desregulamentação do setor de transporte ainda está em pleno andamento. Em alguns casos, é observada uma atomização de frotas de antigas empresas governamentais ou de controle centralizado. Ao invés de ter poucos – talvez ineficientes – mas grandes atores e em conformidade com quem lidar, os órgãos metropolitanos agora enfrentam milhares de microempresas, todas sob extrema pressão de custo, com crônica falta de oportunidades de financiamento. Na área metropolitana da Cidade do México, cerca de 80.000 empresas transportadoras e de entrega estão operando cinco ou menos veículos cada.

(Fonte: Dablanc, 2010, a partir de Olmedo, 2007)

Isso não apenas impede um processo de consulta público-privada eficiente, como podem ser esperados enormes problemas de cumprimento e aplicação da lei.

### 2.5 Conclusões

Analisando as tendências demográficas, de estruturas urbanas e de desenvolvimento industrial predominantes, torna-se óbvio que muitos dos empreendimentos apresentados acima têm efeitos negativos no trânsito e no meio ambiente das cidades, ou, pelo menos, representam importantes desafios às autoridades locais.

Muitos dos empreendimentos descritos acima são uma realidade e algo a ser aceito como tal. A política urbana de carga deverá encontrar as respostas certas a fim de lidar com sucesso com os desafios do futuro. Medidas relevantes serão apresentadas nos capítulos subsequentes.

#### Quadro 6: Conclusões

- a) Governos municipais são forçados a intervir no setor de transporte urbano de carga de modo a evitar desenvolvimentos indesejáveis e não sustentáveis.
- b) As tendências de mercado que permanecem na indústria, comércio e logística são muito dinâmicas e desfavoráveis a um desenvolvimento urbano saudável se não forem neutralizadas por medidas robustas da parte das administrações públicas.
- c) Este processo é crítico em termos de tempo, uma vez que os desenvolvimentos espontâneos voltados para o mercado podem conduzir a situações negativas de longo prazo e irreversíveis se nenhuma ação for feita a tempo. É, portanto, recomendável iniciar imediatamente medidas de curto prazo a fim de alcançar algumas rápidas vitórias, simultaneamente ao desenvolvimento e implantação de estratégias de longo prazo.
- d) A regulamentação e intervenção pública no setor de transporte urbano de carga deve compreender infraestrutura, gestão de trânsito, políticas ambientais, licenciamento e tributação de veículos, assim como questões de política de mercado de transporte, planejamento da cidade e questões de gestão do uso do solo.
- e) Especificamente, questões como fragmentação exagerada e desregulamentação do mercado de transporte ou uma atitude geral de não conformidade entre operadores de transporte apresentam obstáculos para uma gestão eficiente do setor.
- f) Um apoio orientado para o desenvolvimento e profissionalização da indústria de transporte local é um fator chave no esforço para atingir níveis avançados de eficiência logística.

### 3. Caminho a seguir: Opções para lidar com a logística urbana

O ponto de partida e os padrões de desenvolvimento são diferentes em cada cidade. O espectro de ações oferecido neste documento deve, em consequência, ser bem amplo. Algumas medidas podem ser implantadas pela maioria das autoridades municipais imediatamente, com um pouco de planejamento e desenvolvimento. Outros conceitos são muito mais complexos e viáveis somente a médio e longo prazos.

A sequência de capítulos segue os graus de facilidade de implantação, começando com medidas de alcance rápido que poderiam ser implantadas imediatamente. Os conceitos finais apresentados requerem um intensivo diálogo público-privado e colaboração entre os diferentes atores no mercado de transporte. Tais estratégias complexas devem ser implantadas somente depois que aquelas de alcance rápido tiverem resultado.

Para melhor compreensão, as medidas descritas neste capítulo são mostradas na Tabela 2.

Qualquer medida política no campo da gestão do transporte urbano de carga requer uma base sólida para ser efetiva. Esta base consiste da boa prática de administração por parte das autoridades locais e governos regionais ou estaduais, um quadro legislativo sólido, funções institucionais claramente atribuídas e uma atitude cidadã de cumprimento de leis entre os atores envolvidos no negócio de transporte urbano (operadores de transporte, motoristas, expedidores e destinatários).

Questões como a legislação do transporte rodoviário, licenciamento, conformidade, tributação e aspectos organizacionais influenciam fortemente o grau de eficiência alcançável no transporte urbano de carga. Estes fatores formam as bases da gestão pública de transporte e não afetam somente e especificamente o transporte de carga. Por esta razão, esses aspectos são considerados pré-requisitos e não são tratados em detalhe neste documento.

Algumas das necessidades básicas para uma eficiente gestão do trânsito urbano de carga são:

- Políticas coerentes no setor de transporte, no licenciamento de empresas e no desenvolvimento urbano;

- Responsabilidades institucionais claramente atribuídas;
- Um quadro legal e organizacional adequado;
- Mecanismos de tributação rodoviária e licenciamento de veículos em funcionamento;
- Um sentido de cumprimento cívico entre as partes envolvidas.

1. Gestão de Trânsito	4. Política e Legislação Nacional do Desenvolvimento
2. Engenharia de Tráfego	5. Política Ambiental
3. Planejamento Urbano	6. Política do Setor de Transporte
7. Melhorando a Eficiência Logística	

#### 3.1 Gestão de trânsito

O termo “Gestão de Trânsito” refere-se a todas as medidas que podem ser tomadas pelas autoridades locais para gerenciar o fluxo de veículos e o espaço de tráfego disponível através de regulamentações, placas de sinalização, sinalização viária, pedágio e medidas de controle e aplicação da lei. Este é um termo diferente de “Engenharia de Tráfego”, que se refere ao planejamento e construção de infraestrutura viária.

Uma avaliação completa dos problemas de trânsito causados pelo transporte de carga no núcleo de uma cidade é feita no início de toda gestão de trânsito no nível da comunidade, que é frequentemente tratada pelo Departamento de Trânsito ou uma autoridade similar. A primeira prioridade é lidar com situações de estrangulamento, em que o transporte de carga contribui significativamente para o congestionamento.

Alguns dos instrumentos básicos que podem ajudar a organizar com eficiência o trânsito de carga na cidade são:

- Placas de sinalização;
- Semáforos;
- Sinalização viária;
- Implantação de esquemas de rotas de sentido único;
- Instalação de barreiras físicas;
- Emissão de autorizações de acesso;
- Pedágio e gestão da demanda de transporte.

**Tabela 2: Categorias das medidas abrangidas**

Stakeholders principais	Categoria	Problemas abordados/ Medidas	Congestionamento/Volume de tráfego	Emissões de gases de efeito estufa e qualidade do ar local	Ruído	Segurança viária	Deterioração da infraestrutura	Horizonte de prazo
Governos locais	Gestão do Trânsito	Aplicação da legislação	✓			✓	✓	Curto
		Evitar tráfego de passagem	✓	✓	✓	✓	✓	Curto-médio
		Restrições de acesso	(S)		✓		✓	Curto
		Tarifação rodoviária e permissões	✓	✓		✓	✓	Médio
		Evitar tráfego de busca por orientação	✓	✓	✓			Curto-médio
		Gestão do espaço de tráfego	✓			(S)		Curto-médio
	Engenharia de Tráfego	Zonas de carregamento e gestão de trânsito local	✓					Curto-médio
		Descarregamento de vizinhança	✓					Médio
	Planejamento Urbano	Planejamento Urbano	✓	✓	✓	✓		Médio-longo
	Governos nacionais	Política nacional de desenvolvimento	Quadro jurídico, políticas de planejamento econômico e de uso do solo	✓	✓	✓	✓	✓
Política ambiental		Padrões de emissão		✓	✓			Curto-longo
		Tributação seletiva			✓	✓		Curto-longo
		Regime de inspeção veicular			✓	✓	✓	Médio-longo
Política do setor de transporte		Tributação, regulamentação tarifária ou licenciamento de empresas	✓	✓				Médio-longo
Indústria	Melhorar a eficiência logística	Consolidação local/ Embarque-desembarque cruzado	✓	✓		✓	✓	Médio-longo
		Melhorar o desempenho na entrega e eficiência na rota	✓					Curto-médio
		Prover logística distrital	✓					Longo
		Informação	✓					Longo

### 3.1.1 Aplicação da legislação

Uma efetiva aplicação da lei é o elemento essencial na gestão do espaço do tráfego urbano.

Onde a aplicação não puder ser assegurada, outras medidas de gestão de trânsito tendem a falhar. Com respeito ao transporte urbano de carga, as funções centrais de aplicação da lei são:

- Impedir estacionamento em fila dupla;
- Aplicar restrições do tipo “não é permitido carregar” e “não é permitido esperar”;
- Penalizar veículos sobrecarregados e de tamanhos excessivos;
- Penalizar entrada não autorizada e não pagamento de taxas de congestionamento (a maioria através de câmera de monitoramento);
- Impedir compradores de estacionar em baias designadas para carga.

Um policiamento eficiente das baias de carga espalhadas em ruas comerciais parece ser o maior desafio para agentes de trânsito da cidade. Muitos infratores argumentam que precisam estacionar por apenas poucos minutos. No entanto, um caminhão de entrega encontrando uma baia de carga ocupada ilegalmente é obrigado a se manter em circulação no fluxo de trânsito e voltar mais tarde ou estacionar em fila dupla.

O apoio de donos e funcionários de empresas locais no policiamento dos espaços de carga próximos a seus estabelecimentos é muito útil e, muitas vezes, indispensável para alcançar a eficiente aplicação da lei. A prática mostra que áreas de carga “somente para caminhões” são

muito mais fáceis de monitorar do que as zonas regulares de carregamento, que permitem a qualquer pessoa parar por certa quantidade de tempo.

Qualquer regulamentação precisa de boa comunicação, aplicação da lei e controle. Os critérios devem ser fáceis de controlar e uma equipe suficiente e bem treinada para aplicação da lei precisa estar disponível. O exemplo de Medan, Indonésia, mostra o que acontece se este não for o caso: Caminhões grandes foram proibidos de entrar no distrito central de negócios desde 2004, mas entrevistas com motoristas de caminhão revelaram que a maioria deles não tinha conhecimento da proibição (Fonte: Dablanc 2010, a partir de Kato e Sato, 2006).

### 3.1.2 Evitando o tráfego de passagem

No tráfego de passagem, a própria cidade não é o destino. Em vez disso, este tráfego só atravessa a área da cidade em sua rota para outros destinos, causando congestionamento adicional. Isso é frequentemente o caso do tráfego destinado aos portos ou aeroportos, passando pelo centro da cidade ou subcentros ao invés de fazer sua rota em anéis viários, ou em torno dos piores pontos de congestionamento. Sempre que são introduzidas vias pedagiadas nas proximidades de uma aglomeração, são esperados fluxos se evadindo dos pedágios e transitando em outras áreas da cidade.

#### Quadro 7 Política de carga na cidade de Seul

A cidade de Seul é famosa por sua política abrangente na gestão viária de carga, que levou a interessantes resultados. Na maior área comercial da cidade (Ensanche), um “esquadrão do motofrete” formado por quarenta agentes que circulam com motos com a afetar motos, organizado para controlar tudo nas zonas de carregamento/descarregamento na rua. Isso preveniu o estacionamento de longo prazo ilegal e tornou essas zonas disponíveis para motoristas de caminhões de entrega.

(Fonte: Dablanc, 2010)

#### Quadro 8 Restrições a caminhões em Manila

A restrição de circulação de grandes caminhões nas cidades tem sido uma das mais populares medidas nos países em desenvolvimento, dadas as limitações viárias. Em Manila, esta política é um dos primeiros e mais conhecidos casos de restrições a grandes caminhões. Ela data de 1978, estabelecendo que caminhões com um peso bruto de mais de 4,5 toneladas não são autorizados a circular ao longo de onze vias arteriais primárias das 6 horas da manhã até 9 horas da noite. Dez outras vias têm esta proibição durante os horários de pico. Rotas alternativas estão disponíveis para alcançar o porto de Manila.

(Fonte: Dablanc, 2010, a partir de Castro e Kuse, 2005)

A primeira condição para evitar o tráfego de passagem desnecessário é a disponibilidade de rotas alternativas. Evitar o tráfego de passagem é antes, primeiramente, uma questão de trocar de infraestrutura viária ou modo. No entanto, em muitos casos, os fluxos danosos de transporte de mercadorias ocorrem a despeito de rotas alternativas colocadas em operação. Os motoristas de caminhão frequentemente insistem em usar uma rota mais direta e aparentemente mais atrativa, embora reservada para o tráfego local apenas.

Os governos locais podem usar uma ampla gama de medidas para responder a este fenômeno. Elas incluem as seguintes opções:

- Fechamento sinalizado de ruas para todos os veículos comerciais;
- Restrição sinalizada de acesso para tráfego comercial de passagem com policiamento intensivo;
- Fechamento físico de ruas para veículos comerciais (portais com restrição de altura ou pilaretes bem próximos uns dos outros);
- Projeto viário dando prioridade à rota alternativa e tornando-a mais conveniente do que a rota que atravessa a cidade;
- Colocação de pedágios para qualquer tráfego comercial, incluindo o tráfego de passagem e o local, em pontos críticos de convergência (por ex., pontes ou túneis), desde que não haja rotas de escape viáveis.

Geralmente, medidas para impedir o tráfego de passagem devem ser aplicadas cuidadosamente, a fim de não criar qualquer obstáculo ao tráfego autorizado. Medidas de restrição de tráfego não devem portanto ser colocadas no começo ou no fim de um trecho viário a ser protegido do

tráfego de passagem. Ao contrário, elas devem ser colocadas no centro, no ponto de menor volume de tráfego local (ver Figura 15).

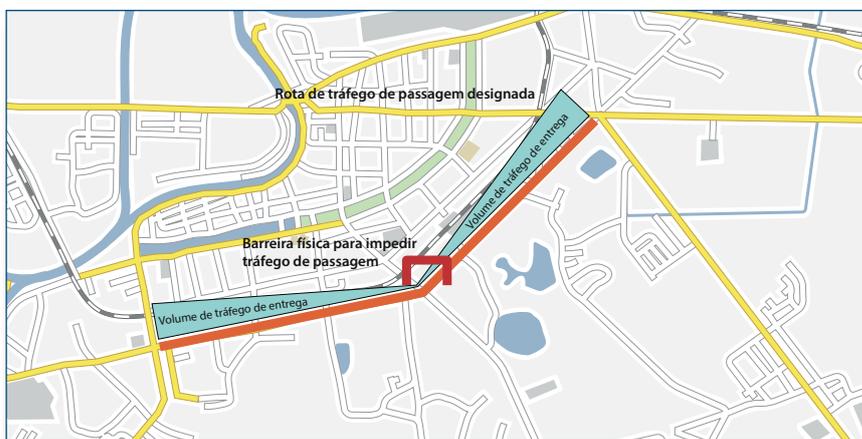
### 3.1.3 Introduzindo restrições de acesso

Uma medida bastante fácil de implementar é a imposição de restrição de acesso para certas áreas urbanas. Isso pode ser feito para controlar o congestionamento e a poluição do ar ou proteger o comércio local, o turismo e os residentes. Essas restrições de acesso podem ser constituídas de sinalização, como representado na Figura 16. Como alternativa, restrições físicas como barreiras automáticas, barras de restrição de altura, pilaretes retráteis etc. podem ser usados. (Figura 17).

Na maioria dos casos, o propósito das medidas restritivas não é fechar completamente uma determinada área para veículos motorizados, mas restringir o acesso de veículos com base em

**Figura 15**  
*Evitando tráfego de passagem através de barreiras físicas.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog



**Figura 16**  
*Restrições ao descarregamento na Cidade de Groningen.*

Foto de Manfred Breithaupt, Groningen, Holanda, 2005



**Figura 17**  
*Controle de acesso por pilaretes retráteis.*

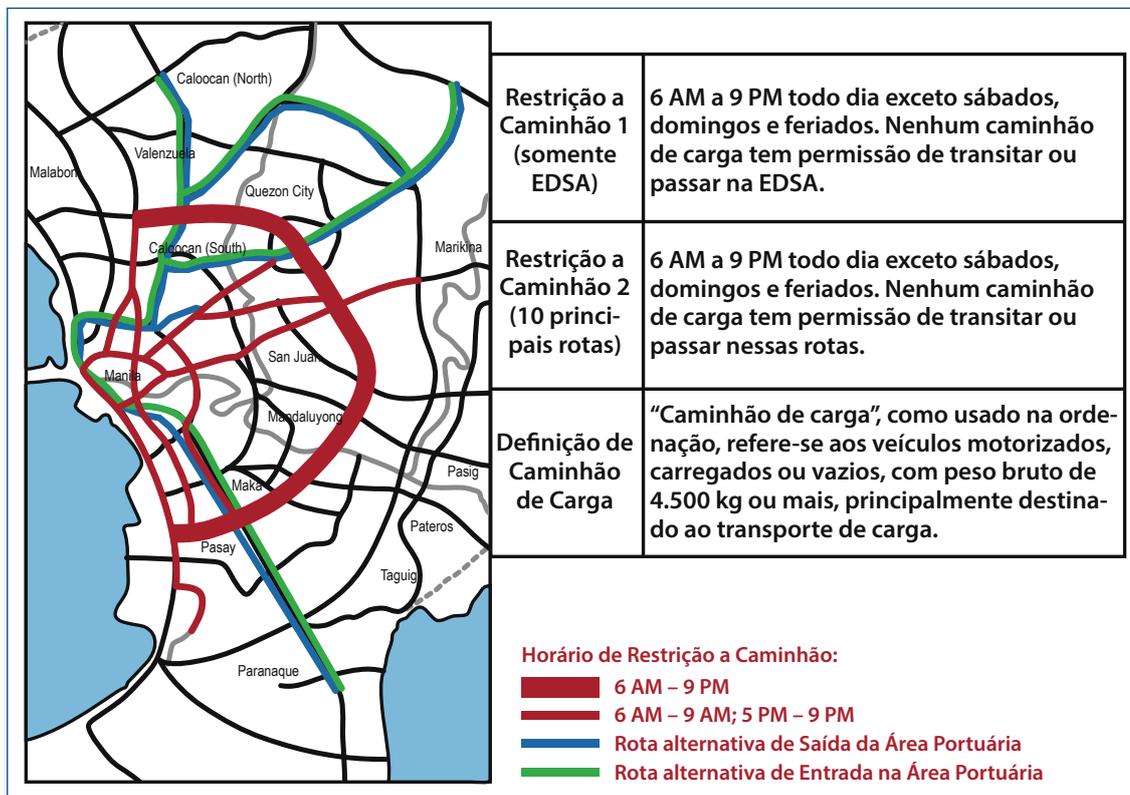
Foto de PTV

características seletivas como tempo de entrega, tamanho ou largura do veículo. Normalmente, o trânsito comercial de mercadorias para áreas centrais da cidade é permitido apenas em certa janela de tempo. Esta medida é comumente chamada de “restrição a caminhão”. A Figura 18 mostra a extensão geográfica da Restrição a Caminhão de Manila.

Alguns outros exemplos de janela de tempo relacionada a restrições a caminhões em certas vias arteriais ou zonas internas à cidade podem

ser encontrados em Bangcoc, Tóquio e muitas cidades chinesas que proíbem caminhões acima de cinco toneladas no centro da cidade durante o horário de pico.

Proibições permanentes de caminhões devem ser cuidadosamente analisadas em termos da economia global e da eficiência ecológica. Uma das medidas clássicas para aliviar o congestionamento dentro das cidades é limitar o peso bruto máximo ou o tamanho dos veículos que têm permissão para entrar na área. Em muitos casos,



**Figura 18**  
*Restrição a caminhão na área metropolitana de Manila.*

Fonte: Jun T. Castro et al., 2003

a regulamentação é justificada devido à geometria rodoviária e a uma falta geral de espaço. Em outros casos, esta política realmente diminui a eficiência logística e leva a efeitos negativos não intencionais.

Contrariamente à opinião popular, o uso apenas de veículos pequenos não é capaz de reduzir o congestionamento. Uma comparação de parâmetros de desempenho logístico de diferentes tamanhos de veículo mostra que – em princípio – o uso de veículos maiores reduz o impacto no meio ambiente e permite uso mais eficiente do espaço viário (ver Tabela 3).

No entanto, essa afirmação baseia-se em dois pressupostos. Um é o veículo grande operar com um fator de carga aceitável e somente ser carregado com mercadorias designadas para a área de destino. Outro é a infraestrutura viária poder acomodar o tamanho e o peso dos caminhões grandes.

### Quadro 9: Boas intenções, resultados negativos

Restrições pelo tamanho dos veículos normalmente se baseiam na esperança de que isso force operadores a desenvolver um sistema de embarque-desembarque cruzado (ver capítulo 3.7.1). Isso pode incentivar o uso de pequenos veículos para entrega ao invés da circulação de caminhões pesados de longa distância na cidade.

Na realidade, o resultado é com frequência o exato oposto: ao invés de desenvolver estruturas logísticas profissionais para a cidade, envolvendo embarque-desembarque cruzado, grande número de

pequenos veículos de distribuição são usados para o transporte de longa distância por todo o caminho entre a origem e o destino dentro da cidade. Este resultado não é de interesse dos decisores políticos sobre transporte. Na mesma linha, a restrição a caminhões pesados pode levar à proliferação da frota de caminhões leves que então operam com fatores de carga insatisfatórios. Em Seul, por exemplo, caminhões leves se tornaram populares em consequência da restrição a caminhões e estão agora inundando as ruas.

(Fonte: Dablanc 2010, a partir de Kato e Sato, 2006)



**Figura 19**  
*Veículos pequenos de distribuição em Bangcoc (Figura a/b).*

Fotos de Dominik Schmid, Bangcoc, Tailândia 2010

Para ilustrar as vantagens potenciais de um caminhão de entrega maior, deve-se relacionar a carga líquida com o peso do veículo. Para uma entrega típica de van, somente uma proporção de 0,46 do peso bruto do veículo pode ser usada para a carga líquida. No caso de um caminhão pesado, esta relação aumenta para 0,73. No próximo passo, isso nos leva a um olhar mais atento ao uso típico do espaço viário de veículos de carga.

Um parâmetro apropriado para uso específico do espaço viário é a relação entre metros quadrados de espaço da via utilizados divididos pela capacidade de carga em metros cúbicos. Aqui, a van necessita 6,47 metros quadrados de espaço viário por metro cúbico de capacidade de carga, enquanto que o caminhão pesado requer 1,92 somente. Em linguagem comum: embora o caminhão ‘grande’ precise de mais espaço que uma van ‘pequena’, isso é facilmente compensado pelo fato de que são precisos diversos veículos menores para carregar a carga que um caminhão maior pode suportar. E todos esses pequenos veículos, por sua vez, usam mais espaço viário que um único caminhão ‘grande’. O mesmo se aplica às emissões de GEE. A proporção de CO<sub>2</sub> gerada por metro cúbico de espaço de carga e quilômetro rodado é 33,36 para a van e 13,24 para o caminhão pesado (para informação detalhada ver Tabela 3).

Há alguma controvérsia sobre a questão de definir tamanhos mínimos de veículos. O contra-argumento principal é o seguinte: Se há encomendas que podem ser entregues com uma caminhonete, por que um caminhão de tamanho média é usado? Uma resposta perspicaz é que – ao longo do tempo – não mais haverá cargas para veículos muito pequenos, porque os operadores serão obrigados a organizar-se para formar cargas maiores, logisticamente mais eficientes.

Embora seja geralmente aceito que, em uma infraestrutura viária sobrecarregada, veículos tão grandes quanto possível devam ser usados para o transporte de mercadorias, há exceções. Por exemplo, nos centros históricos de ruas estreitas das cidades, veículos grandes tendem a obstruir o trânsito devido à morosidade na manobra e falta de espaços adequados para o descarregamento.

**Tabela 3: Parâmetros de desempenho logístico de diferentes tamanho de veículos (parâmetros de peso e tamanho típicos/médios)**

Categoria do Veículo	Van	Veículo leve de entrega	Caminhão de porte médio	Caminhão pesado	Caminhão e Reboque
<b>Pesagem</b>					
Peso bruto kg	3.500	7.500	15.000	24.000	40.000
Peso líquido kg	1.600	4.400	10.500	17.500	30.400
<b>Peso líquido/bruto</b>	<b>0,46</b>	<b>0,59</b>	<b>0,70</b>	<b>0,73</b>	<b>0,76</b>
<b>Volume e uso do espaço viário</b>					
Capacidade de carga m <sup>3</sup>	7,34	32,86	51,93	60,44	98,83
Ocupação do espaço viário m <sup>2</sup>	47,51	78,60	103,71	115,89	168,00
<b>Espaço viário m<sup>2</sup>/capacidade de carga m<sup>3</sup></b>	<b>6,47</b>	<b>2,39</b>	<b>2,00</b>	<b>1,92</b>	<b>1,70</b>
<b>Consumo de energia e emissões</b>					
Diesel por 100 km	9,8	14,5	25,0	32,0	44,0
<b>g de CO<sub>2</sub>/km</b>	<b>245</b>	<b>363</b>	<b>625</b>	<b>800</b>	<b>1.100</b>
<b>g de CO<sub>2</sub> por m<sup>3</sup> e km</b>	<b>33,36</b>	<b>11,03</b>	<b>12,04</b>	<b>13,24</b>	<b>11,13</b>

Tabela e dados elaborados por Bernhard O. Herzog

Algumas cidades descobriram um ajuste prático para aumentar o desempenho logístico: Elas restringem veículos grandes durante o dia e permitem que eles transitem em área da cidade à noite.

O planejamento logístico das cidades contemporâneas muitas vezes foca menos nas restrições para veículos pesados somente. No lugar disso, tendem a restringir veículos abaixo ou acima de certos limites de tamanho (por ex., abaixo de 3.500 kg e acima de 18.000 kg). Tais restrições podem ser bem combinadas com requisitos técnicos como motores de baixa emissão ou a disponibilidade de condições para facilitar o descarregamento.

Tais restrições mais amplas implicam que uma barreira de acesso sinalizada ou física não será mais suficiente. Em vez disso, um sistema de licenciamento adequado terá que ser deslançado. Sob tal sistema, o acesso a certa área é garantido somente para veículos que obedecem aos respectivos requisitos concernentes a tamanho, padrões técnicos ou equipamento.

### 3.1.4 Pedágios seletivos e permissões

Hoje, em muitas cidades, nenhum acesso ao interior da cidade é garantido a menos que uma permissão ou licença especial tenha sido emitida pela autoridade municipal apropriada. Na

maioria dos casos, isto requer o pagamento pelo requerente.

#### Quadro 10: As “zonas verdes” da Alemanha

Desde 1º de março de 2007, as restrições a veículos nas chamadas “zonas verdes ambientais” podem ser baixadas nas cidades e distritos locais na Alemanha. O único requisito é que elas sejam especialmente demarcadas como zonas verdes pela cidade ou município. As primeiras zonas verdes ambientais entraram em vigor em 1º de janeiro de 2008 nas cidades de Berlim, Cologne e Hannover e podem ser encontrada entrementes em toda a Alemanha. Estas áreas especialmente ameaçadas por material particulado fino devem ser marcadas como “zonas verdes ambientais” com uma sinalização viária específica. Somente veículos que tiverem um selo específico de licença informando sobre o padrão de emissão alcançado têm permissão de entrar nas zonas verdes.



Figura 20

*Sinalização viária de zona ambiental na Alemanha.*

Foto cortesia de Umweltzone.net

Uma vez que a licença de acesso é específica do veículo, é possível aplicar um processo de seleção que considera diversos aspectos. A administração municipal pode escolher as seguintes características como requisitos para acesso à área interna da cidade:

- Tecnologias de motores de baixa emissão, limitação de emissões de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e material particulado;
- Certificado de condições de circular;
- Condições de facilidade de descarga, como portas laterais, plataforma elevatória etc.
- Restrições de tamanho máximo e/ou mínimo de veículos.

Restrições de acesso são um modo prático de alcançar um certo nível de eficiência no transporte de carga na cidade. No entanto, essas medidas devem ser vistas como base para uma ação de *follow-up* dentro da estrutura do sistema logístico.

### Exemplo

O sistema de licenciamento impede que veículos entrem nos limites da cidade se tiverem 7.500 kg de peso bruto. Os operadores então usam veículos maiores, mas, muitas vezes, com um fator médio de carga de apenas 25%. Tendo garantido acesso à cidade, os veículos operam rotas muito fragmentadas, atendendo muitos pontos de descarga dispersos. Devido aos pesados requisitos de transferência e documentação, cada descarga leva muito tempo, por isso os veículos permanecem na cidade por muito mais tempo do que é realmente necessário, bloqueando os escassos espaços de carga por horas.

De modo a melhorar a situação de trânsito no espaço urbano, a eficiência logística do operador é fundamental. Apenas o próprio operador

pode melhorar sua eficiência, mas é papel do gestor municipal de trânsito fornecer incentivos e orientação.

Uma das opções é impor uma taxa proibitiva sobre a permissão do veículo no interior da cidade. Isso fará com que os operadores façam tudo em seu poder para restringir o número de permissões usadas e utilizar os veículos permitidos ao máximo. As permissões podem estar relacionadas ao horário, isto é, uma permissão noturna pode ser mais barata que uma permissão para a hora de pico. Uma permissão para veículo pequeno pode ser proporcionalmente mais cara para evitar o enorme aumento no número de veículos pequenos de entrega.

A preferência deve ser dada às formas baseadas no uso de tarifação rodoviária, por exemplo, através de postos de pedágio com pagamentos em dinheiro ou por cartão. Uma revisão detalhada de medidas de tarifação rodoviária pode ser encontrada no *Manual de Referência* Módulo 1d “*Instrumentos Econômicos*”.

### 3.1.5 Evitando a busca de orientação no trânsito

A busca de orientação no trânsito é usualmente causada por motoristas que não têm familiaridade com a situação local. Uma medida simples para ajudar motoristas a encontrar seu destino é a manutenção de placas de nomes das ruas e a disponibilização de sinais de direção e de estacionamento claros e visíveis. Alguns municípios providenciam também mapas especiais para operações de caminhões de entrega, dando detalhes sobre todas as regras de tráfego comercial e restrições de acesso (ver Figura 22). Se se considerar a introdução de conceitos semelhantes em cidades em desenvolvimento, é essencial envolver motoristas de caminhão em um estágio inicial do planejamento. Deve-se ter em mente que, em algumas sociedades, as pessoas não estão familiarizadas com a leitura e a compreensão de mapas e direções.

### 3.1.6 Gestão do espaço de trânsito em geral

Em muitas áreas metropolitanas, a extrema diversidade dos modos de transporte, desde pedestres, carroças puxadas por animais, transporte em duas e três rodas, carros, vans,

**Figura 21**  
*Pórtico ERP em Cingapura.*

Foto de Carlosfelipe Pardo, Cingapura, 2008



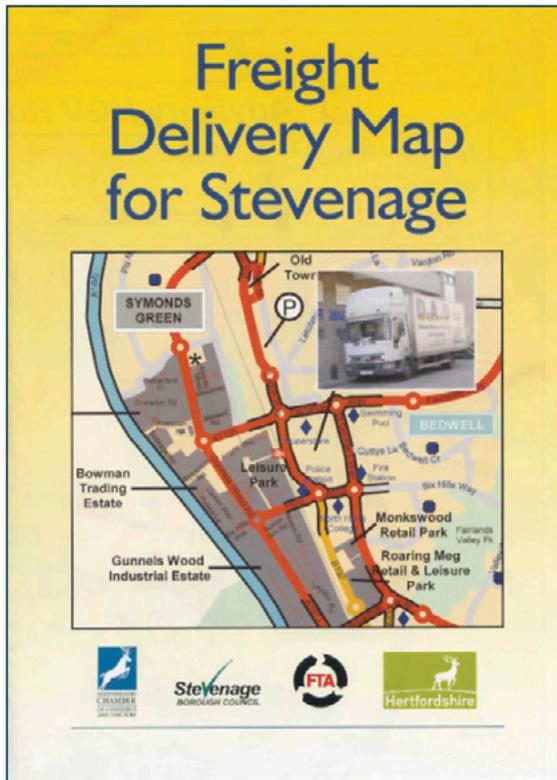


Figura 22

*Mapa de rotas e locais de entrega de mercadorias ajudam a reduzir a busca de orientação no trânsito.*

Mapa elaborado por PTV

caminhões leves até alguns caminhões pesados sobrecarregados, apresenta um problema em si.

Sempre que o espaço de trânsito for muito escasso para implantar esquemas de separação do espaço, conceitos de compartilhamento de tempo são uma boa maneira de melhorar a capacidade da rede viária e do estacionamento. Um exemplo inovador é Barcelona, Espanha, onde a prefeitura destinou duas faixas laterais das principais avenidas para o trânsito geral nas horas de pico, para entregas nas horas fora de pico e para estacionamento residencial durante a noite (Fonte: Dablanç 2010).

Onde não puder ser implantada nenhuma forma de separação, restrições de velocidade podem, ao menos, aliviar o atrito entre classes de veículos e reduzir o risco de acidente. Com a aplicação rigorosa da lei, veículos de motores altamente velozes podem ser forçados a ajustar suas velocidades ao tráfego de duas e três rodas do entorno.

1. Gestão de Trânsito	4. Política e Legislação Nacional do Desenvolvimento
2. Engenharia de Tráfego	5. Política Ambiental
3. Planejamento Urbano	6. Política do Setor de Transporte
7. Melhorando a Eficiência Logística	

### 3.2 Engenharia de tráfego

O termo “Engenharia de Tráfego” refere-se ao planejamento, construção, manutenção, operação e aprimoramento da infraestrutura rodoviária básica. Todas as medidas relacionadas a instalações facilmente alteráveis ou removíveis tais como sinalização viária, sinais de trânsito, semáforos ou barreiras são consideradas elementos da gestão de trânsito.

O planejamento da infraestrutura de transporte sempre visa um horizonte bem além dos dez anos. Decisões e estratégias políticas claras são necessárias para uma solução sustentável. Para elementos relevantes de política ver Capítulo 3.3.

Um elemento fundamental deve ser mencionado nesta etapa: Aliviar o congestionamento corrente pela adição de mais e mais espaço viário não é uma solução viável. ***A capacidade viária acrescida quase sempre leva a uma demanda maior por mobilidade motorizada. Este fenômeno é chamado de “efeito rebote”.*** Investimentos na melhoria da segregação dos modos de veículos parece ter um retorno mais alto.

Outra prioridade deve ser a separação do trânsito em movimento de veículos estacionados e de operações de carga/descarga. O espaço viário escasso deve ser mantido livre de quaisquer obstáculos. As medidas propostas neste capítulo então se referem à provisão de zonas de carregamento e à implementação de instalações de descarregamento de vizinhança.

Antes de embarcar em qualquer projeto, deve ser compilada uma lista de gargalos e pontos de acesso na presente infraestrutura, de modo que o foco possa ser assumir ações mais urgentes.

### 3.2.1 Provisão de zonas de carregamento adequadas

Grande parte do potencial de congestionamento causado pelo trânsito urbano de mercadorias decorre do fato de que os caminhões e vans não apenas circulam entre as principais artérias, mas também têm que parar para carregar e descarregar. Se a operação tem lugar no trânsito em movimento, uma interferência com outros veículos é difícil de evitar. A provisão de zonas adequadas de carga e descarga é, assim, um dos principais objetivos quando se planeja tendo em vista um alívio do congestionamento de trânsito no centro da cidade.



**Figura 23**  
*Sinalização de zona de carregamento e de restrição de carregamento.*

Foto de PTV

Zonas de carga podem estar na rua ou fora dela, podem ser de propriedade privada ou operadas pelo poder público. O espaço requerido para um veículo comercial é de 2 m de largura e 10 a 18 m de comprimento, dependendo dos tamanhos predominantes de veículos. Deve incluir uma área de 2 m para manuseio na posição da porta do bagageiro traseiro, com a superfície nivelada e acesso ao sistema de calçadas adjacente. Em algumas cidades, a política é ter ao menos uma baía de carregamento a cada 100 m de extensão da rua (Fonte: Dablanc, 2010, a partir de orientações de Paris). Outros municípios, ao contrário, fornecem menos áreas ou terminais de carregamento, mas de alta capacidade.

A Figura 24 descreve uma situação em que o congestionamento de trânsito em um CBD é devido principalmente à falta de adequado espaço de carregamento.

As Figuras 25 a 29 mostram diferentes maneiras de acomodar zonas de carregamento no espaço do trânsito urbano.

### 3.2.2 Descarregamento de mercadorias: organização da “Últimos Metros”

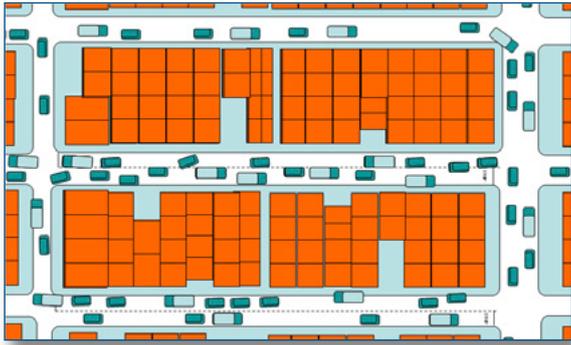
Rotas de entrega para os centros das cidades são normalmente chamadas de “a última milha”. Da mesma forma, a organização do estacionamento de veículos com mercadorias próxima a uma loja e a operação de descarga podem ser chamadas de “últimos metros”.

Espaços de descarga são muitas vezes escassos e utilizados ilegalmente por automóveis de passageiros. Caminhões de entrega então estacionam em fila dupla, obstruindo o trânsito em movimento. Subsequentemente, o acesso a baias de carga abertas é obstruído e o círculo vicioso se fecha.

Como regra geral, pode-se dizer que os espaços de carga são mais difíceis de implantar e mais difíceis de policiar quanto mais perto estiverem das lojas ou empresas destinatárias.

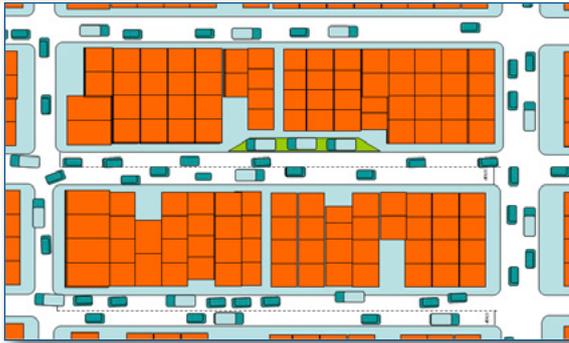
Uma medida para resolver este problema é a disponibilização de formas de transporte não motorizado de curta distância entre o caminhão e a entrada da loja. No contexto deste módulo de Manual de Referência, esta prática será referida como “descarga de vizinhança”, significando que os veículos com mercadorias estacionam em uma zona de carga demarcada nas proximidades de um ou vários pontos de coleta. As mercadorias serão então carregadas manualmente ou em um carrinho por uma pequena distância até o ponto de entrega (ver Figura 29).

Operar uma área maior de descarga dá menos problemas de conformidade e aplicação da lei do que ter baias individuais de carga dispersas. Dependendo do tamanho e condições, poder-se-ia disponibilizar controle físico de acesso, vigilância, carrinho de mão ou empilhadeira de mão e mesmo armazenamento de curto prazo, se necessário.



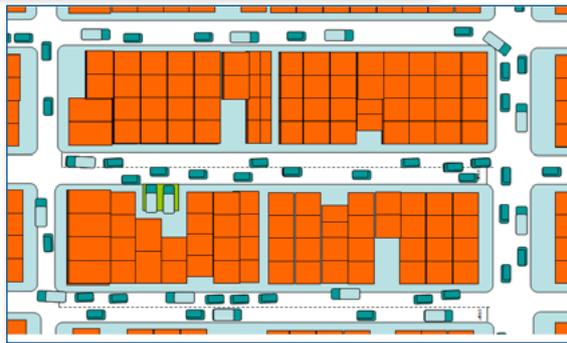
**Figura 24**  
*Congestionamento devido à falta de zonas de descarregamento.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog



**Figura 25**  
*Baía de descarregamento.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog



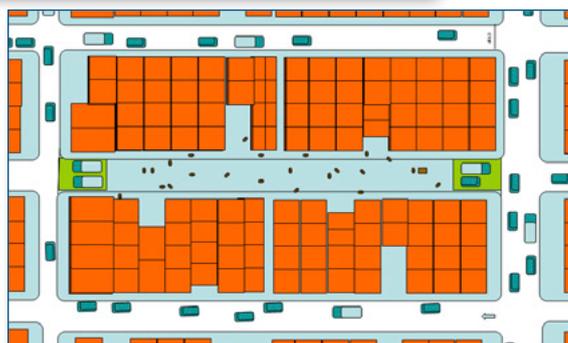
**Figura 26**  
*Descarregamento em propriedade privada.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog



**Figura 27**  
*Sistema de sentido único para abrir caminho para amplo espaço de descarregamento.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog

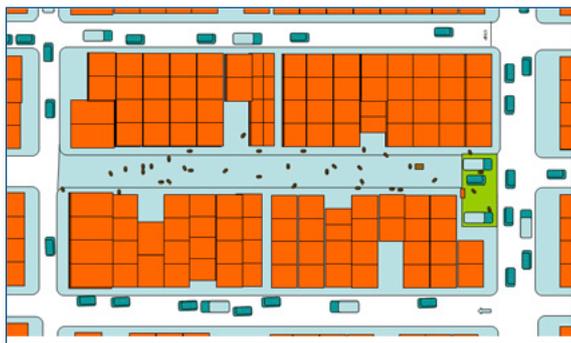


**Figura 28**  
*Combinação de zona de descarregamento e área para pedestres.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog

**Figura 29**  
**Instalação**  
 de “descarga  
 de vizinhança”,  
 vigiada e assistida.

Desenho elaborado por  
 Bernhard O. Herzog



### Quadro 11

Cidades francesas como La Rochelle ou Bordeaux expandiram a ideia de instalações de descarregamento de vizinhança e estão fornecendo um esquadrão de “homens voadores de entrega”, que recebem mercadorias dos veículos e as entregam na vizinhança urbana em veículos não motorizados especiais.

Dessa forma, os caminhões de entrega não precisam esperar que a entrega seja completada (Fonte: Dablanc, 2010). Estas instalações são chamadas de “ELP” (Espace de livraison de proximité), um espaço de aproximadamente 30 m de largura, acomodando de 3 a 5 veículos comerciais (ver Figura 30).



**Figura 30**  
 “Espace de livraison de proximité”  
 em Bordeaux, França.

Foto de PTV

Cada ELP é manobrado por 1 ou 2 funcionários, que ajudam na operação de descarregamento e impedem o estacionamento ilegal.

Para maiores informações sobre os ELP, o leitor pode consultar a publicação “Melhores soluções de carga urbana”/“BESTUFS” (<http://www.bestufs.net>).

De todo modo, haverá quase sempre certa distância em que é preciso andar a pé. Se as mercadorias forem entregues em edifícios altos ou em shopping centers, empilhadeiras de mão ou carinhos precisam ser usados nos últimos metros.

Os comerciantes muitas vezes acolhem tais medidas, pois isso proporciona um ambiente de compras mais agradável. Centralizar as instalações de descarga de vizinhança a certa distância dos estabelecimentos varejistas abre possibilidades para desenvolver mais zonas locais de pedestres.

Sempre que for necessário carregar mercadorias a uma pequena distância entre o veículo e o destino, alguns problemas devem ser enfrentados:

### Mão de obra adicional

Se não for possível parar os veículos diretamente na entrada da loja do destinatário, será necessária mão de obra adicional para o processo de descarregamento. Ao mesmo tempo, espera-se que o desempenho do veículo melhore devido a um maior volume de descarga por parada. Em muitos casos, o pessoal extra de descarga vai acompanhar o veículo como ajudante ou motorista assistente; em alguns casos, ajudantes podem ser colocados próximos da instalação de descarga. Na perspectiva macroeconômica, comprar um veículo de maior desempenho empregando trabalho adicional precisa ser considerado como benefício. A equação básica é o aumento do investimento no mercado de trabalho local contra uma redução considerável no custo de aquisição e operação do veículo, frequentemente importado e consumidor de divisas.

### Segurança

Questões de segurança podem ser resolvidas de diferentes maneiras, a depender da localização. Para entrega em um shopping center, de qualquer maneira é desejável uma área de estacionamento vigiada. Para entregas em boutiques dentro da cidade, provavelmente o operador deve manter seus veículos com pelo menos dois motoristas/carregadores, um para fazer a entrega, o segundo para permanecer no veículo. Prover segurança e policiamento para uma zona de descarga de grandes dimensões de área será sempre mais fácil que para baías fragmentadas de carregamento próximas às entradas de lojas.

## Qualidade do pavimento

O pavimento entre a baía de carga e as entradas de loja deve preencher certos critérios mínimos de qualidade. Este pode ser o maior investimento para a autoridade municipal quando implementar um esquema de descarregamento de vizinhança. Em muitos exemplos, isso pode ser complementado com a implantação de uma zona pedonal local.

1. Gestão de Trânsito	4. Política e Legislação Nacional do Desenvolvimento
2. Engenharia de Tráfego	5. Política Ambiental
3. Planejamento Urbano	6. Política do Setor de Transporte
7. Melhorando a Eficiência Logística	

### 3.3 Planejamento urbano

Mesmo que as soluções da gestão de trânsito e da engenharia de tráfego possam prover um certo alívio para os problemas correntes colocados pelo crescente tráfego de carga da cidade, os desafios de longo prazo são melhor atingidos por uma política de longo prazo para o desenvolvimento urbano, uso do solo e ordenamento do território.

Para dar alguns exemplos:

- A boa prática de planejamento urbano promove o transporte público e o torna preferencial em relação ao transporte individual. Com respeito à logística urbana, pode-se disponibilizar uma infraestrutura adequada para a operação dos caminhões em direção aos CBD. Eles podem se tornar preferenciais em relação ao trânsito de automóveis de passageiros em direção aos shopping centers centrais.
- Ao mesmo tempo, a adoção de outros modos de transporte tais como o ferroviário e o hidroviário podem ser fomentados para o transporte de carga sempre que possível. Uma tonelada-milha por caminhão gera cerca de 1,90 libras de CO<sub>2</sub>, o que corresponde a 0,64 por ferrovia e 0,20 por hidrovia. Estes modos alternativos então oferecem

fortes vantagens ambientais (Fonte: Victoria Transport Policy Institute, 2010).

- Para entregas de curta distância, o uso de transporte não motorizado como bicicletas é sempre uma boa opção. A infraestrutura poderia ser projetada para apoiar este modo.
- O planejamento inteligente do uso do solo em geral poderia visar à combinação de áreas residenciais e comerciais em estreita proximidade umas das outras, a fim de tornar os locais de trabalho acessíveis mais facilmente. As exceções se aplicam onde a manufatura tradicional, o comércio e a pequena indústria geram ruído, emissões e trânsito de mercadorias nos velhos e estreitos centros da cidade. Neste caso, pode ser necessário promover a realocação para um ambiente industrial exclusivo.
- Desenvolver vários subcentros urbanos pode aliviar o congestionamento nos CBD e fomentar padrões urbanos mais equilibrados.

Um importante objetivo do ponto de vista da logística urbana é preservar a alta capilaridade das estruturas varejistas. A disponibilidade de uma ampla gama de mercadorias em muitos lugares por toda a cidade diminui a demanda da população por mobilidade, mantendo as distâncias curtas. Apoiar tais estruturas tradicionais muitas vezes significa que o governo municipal terá que trabalhar contra as tendências predominantes da indústria do varejo. Se nenhuma ação contrária ocorrer, o varejo convencional em pequenos estabelecimentos será substituído por centros de compra e shopping centers geralmente localizados nas periferias da cidade. Isso aumenta a demanda geral por mobilidade e fomenta o transporte motorizado individual, uma vez que os shopping centers não estão, na maioria das vezes, localizados a uma distância confortável para andar a pé e de bicicleta e precariamente servidos por transporte público.

No entanto, isso não significa que a construção de complexos de compra e shopping centers deva ser evitada a todo custo. Também, não é qualquer forma de varejo convencional que é desejável e deve ser preservada e promovida. Podem existir boas razões para restringir os camelôs e barracas de alimentos na via. O objetivo não é congelar qualquer desenvolvimento neste setor, mas conduzi-lo decisivamente em um direção que beneficia não apenas os investidores envolvidos, mas também o público em geral.

Em longo prazo, espera-se um aumento contínuo no volume de compras pela internet nos países de renda baixa e média. Os planejadores urbanos devem considerar esta tendência em um estágio inicial. Por exemplo, nas zonas residenciais de ruas estreitas, sem nenhum acesso apropriado para o veículo comercial, as entregas aos consumidores finais podem ser encaminhadas para centrais de coleta, onde as pessoas podem pegar suas encomendas na hora que quiserem. Tais centrais devem estar a uma distância a pé das residências de destino. A Figura 31 mostra uma “Estação de coleta” operada automaticamente na Alemanha. No entanto, uma operação convencional vai funcionar perfeitamente.

**Figura 31**  
*Estação de coleta “Packstation” localizada dentro da estação ferroviária central em Frankfurt am Main.*

Foto de Stefan Belka, 2010



### **Envolver a comunidade empresarial local**

Na maioria dos casos, é preciso solicitar que a comunidade empresarial local contribua para facilitar a logística urbana e o fluxo tranquilo de trânsito. Isto pode ser alcançado via planejamento adequado de regulamentações pelas autoridades municipais. Por exemplo, regulamentações metropolitanas de construção demandam a disponibilização obrigatória de espaço de carga apropriado em todos os novos empreendimentos. Nas zonas com espaço extremamente limitado, edificações de propósitos múltiplos podem ser previstas, com o nível do térreo usado para estacionamento e carregamento, os outros para varejo e escritórios. Isso já é costume em muitas conurbações asiáticas.

### **Quadro 12: Exemplos de contribuições da comunidade empresarial**

#### **Exemplo 1:**

O ordenamento de estacionamento fora da rua, de 2002, em Tóquio, obriga todas as lojas de departamento, escritórios ou armazéns a ter instalações de carregamento/descarregamento quando tiverem uma área de terreno de mais de 2.000 m<sup>2</sup>.

#### **Exemplo 2:**

Em Barcelona, Espanha, o código de obras municipal de 1998 demanda que todos os novos bares e restaurantes construam uma área de estocagem com um tamanho mínimo de 5 m<sup>2</sup> dentro de suas instalações. O objetivo é garantir que espaço de armazenamento suficiente esteja disponível para evitar entregas diárias de pequenas quantidades.

(Fonte: Dablanc, 2010)

### **Promover a intermodalidade a nível metropolitano**

Muitas cidades grandes estão localizadas ao lado de cursos d'água, bocas de rio ou na orla marítima. Tal localização geográfica de porta de entrada abre muitas possibilidades interessantes para futuros empreendimentos com respeito a conceitos de logística intermodal.

Se porções apropriadas de terreno estiverem disponíveis ao longo de um curso d'água do interior, um porto marítimo ou uma linha ferroviária para estabelecer centros logísticos de distribuição (ver Capítulo 3.7.1 para detalhes), isto pode ser uma maneira eficiente de reduzir o congestionamento causado tanto pelo tráfego de passagem, como por operações de distribuição no interior da cidade.

Em uma situação intermodal, isto é, com mercadorias chegando de navio ou por ferrovia, normalmente é muito mais fácil viabilizar a entrega em cargas consolidadas do que através de operações de transporte rodoviário puro.

Na Alemanha, muitos dos centros urbanos de consolidação existentes são bimodais (ferrovia/rodovia) ou mesmo trimodais (porto/ferrovia/rodovia, ver Capítulo 3.7.1 para o exemplo de Bremen). A multimodalidade não apenas

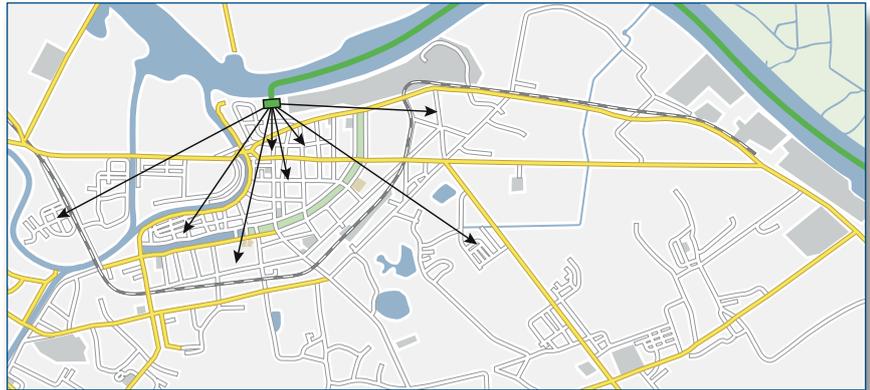
melhora a ecoeficiência na linha de transporte, como também contribui para a viabilidade de uma distribuição de carga consolidada no espaço urbano.

### Banco de terra para futuras necessidades de infraestrutura

Caso ainda não seja necessário estabelecer centros urbanos de consolidação de carga, pode ser razoável fazer uma provisão para futura implantação. Quando a infraestrutura rodoviária alcançar um grau crítico de carregamento, a indústria do transporte alcançar o grau certo de maturidade e profissionalização, ou o financiamento necessário estiver disponível, os esquemas de consolidação são então muito mais fáceis de implantar. Tal provisão terá que ser integrada no processo de planejamento do uso do solo, isto é, via banco de terra. Esta é uma prática onde certa quantidade de espaço público é reservada para necessidades futuras especiais quando certa área da cidade estiver desenvolvida, ou quando um projeto de infraestrutura for implantado. Da perspectiva do transporte urbano de carga, seria essencial fazer a provisão de duas espécies diferentes de instalações: áreas de espera para caminhões e os acima mencionados centros de distribuição.

### Áreas de espera para caminhões antes de entrar na zona de acesso restrito da cidade

Se já não for o caso hoje, pode se tornar necessário, em certo ponto, fechar certas áreas de alta densidade para entregas durante o dia. Estacionamento de longa duração para caminhões é, então, uma questão importante para as áreas urbanas. Onde as restrições de acesso específicas por período de tempo estiverem em vigor, grande número de caminhões precisará estacionar enquanto espera pela janela de tempo que permite entregas dentro da cidade. Tais áreas de estacionamento podem obviamente também ser usadas para funções de centro de distribuição. Poucos municípios têm áreas organizadas de estacionamento de caminhão já disponibilizadas, mas têm sido lançados diversos pátios protegidos de estacionamentos privados de caminhão. Um ponto essencial para as áreas de espera é o fornecimento de energia elétrica para veículos de temperatura controlada. Do contrário, os



caminhões têm que manter seus motores ligados para operar o ar condicionado necessário para certas mercadorias, o que afeta negativamente as emissões de GEE e a qualidade de ar local.

### Espaços para a instalação de centros urbanos de distribuição logística

É provável que, a certo ponto na cidade futura, as condições de entrega se tornem tão restritas

**Figura 32**  
*Consolidação intermodal de carga ao lado do porto.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog

### Quadro 13: Centro de Transporte de Cargas de Bolonha

No coração de uma importante área econômica/industrial, atravessada por cinco linhas ferroviárias principais e quatro rodovias, Bolonha serve como um polo nacional e europeu essencial para o tráfego de mercadorias. A cidade está localizada no cruzamento norte-sul de rodovias, nas quais são movimentadas 35% da mercadoria que chega através da Itália e 16% do tráfego continental, com fluxos constantemente crescentes de tráfego.

A 12 km do centro da cidade está um dos maiores Centros de Carga na Europa, um complexo logístico intermodal, com infraestrutura ferroviária e rodoviária, equipado para movimentar o tráfego de produtos tanto no nível nacional quanto internacional. Esta área de 2.000.000 de metros quadrados, 350.000 cobertos, abrange um movimento diário de cerca de 5.000 caminhões pesados. Diretamente acessível pela Rodovia A13 Bolonha-Padua, é cruzada por 7 km de estruturas ferroviárias cobrindo 650.000 metros quadrados. Cem empresas domésticas e internacionais operam dentro do Centro de Transporte de Carga, inclusive empresas de transporte, escritórios alfandegários, armazéns, uma estação de serviços e lavagem de carros, posto de correio e diversos restaurantes e lanchonetes.

(Fonte: Promo Bologna, 2010)

**Figura 33**  
*Área protegida de estacionamento de caminhões em Bolonha.*

Foto de PTV, Bolonha, Itália



que os operadores usarão voluntariamente os esquemas de consolidação de carga ou que será necessário tornar obrigatória a prática por intervenção pública.

É de extrema importância planejar tais centros em localizações apropriadas. Acesso a vias expressas e amplo espaço são apenas duas pré-condições principais. A fim de evitar o que é chamado de “expansão logística”, com efeitos negativos na produção total da quilometragem, os estabelecimentos logísticos precisam ser localizados na vizinhança imediata de suas respectivas áreas de coleta. Isto significa que a distância entre o centro de consolidação e a área de entrega dentro da cidade deve ser o mais curta possível. Isso significa, na maioria dos casos, que os terrenos relativamente caros próximos ao centro da cidade terão que ser reservados para esta finalidade.

Mais detalhes sobre o planejamento do uso do solo no contexto do transporte urbano podem ser encontrados no *Manual de Referência* da GIZ Módulo 2a: *Planejamento do Uso do Solo e Transporte Urbano*, <http://www.sutp.org>.

1. Gestão de Trânsito	4. Política e Legislação Nacional do Desenvolvimento
2. Engenharia de Tráfego	5. Política Ambiental
3. Planejamento Urbano	6. Política do Setor de Transporte
7. Melhorando a Eficiência Logística	

### 3.4 Política e legislação nacional do desenvolvimento

#### Quadro legal

Um dos primeiros pré-requisitos para a implantação de uma política coerente a nível metropolitano é a implantação de uma legislação adequada a nível nacional ou regional. Muitas das condições básicas para uma operação de transporte urbano seguro e eficiente são determinadas aqui. Por exemplo, os Códigos Nacionais de Trânsito ou Códigos de Transporte Rodoviário regulam as dimensões dos veículos rodoviários e os requisitos de pesos e tecnologia admissíveis. Taxas de registro de veículos, tributação,

#### Quadro 14: Como a legislação e a regulamentação nacionais podem afetar o transporte urbano

- **Pequenos veículos recebem tratamento preferencial devido à menor tributação, padrões de emissão, tributação de combustível, licenciamento de motoristas etc. (ou devido à dificuldade de acesso a financiamento para veículos maiores/mais novos):**  
**Resultado:** Grande número de veículos pequenos entopem as ruas internas da cidade, enquanto menos e maiores veículos poderiam aliviar o congestionamento e a poluição adicionada.
- **Nenhum sistema de inspeção veicular está em vigor:**  
**Resultado:** Avarias frequentes de veículos comerciais em situações de estrangulamento causam bloqueios e congestionamentos regulares.
- **Sistema de treinamento e licenciamento de motoristas não está funcionando de forma eficiente:**  
**Resultado:** Acidentes frequentes causam excessivo congestionamento. Manobras para estacionar consomem mais tempo que o necessário. Isso gera busca adicional de orientação no trânsito (ver Capítulo 2.1.5).
- **A tributação para o tráfego viário é baixa e não cobre os custos sociais do uso da via:**  
**Resultado:** Viagens desnecessárias e ineficientes são geradas, os fatores de carregamento são baixos.
- **Faltam normas para emissão, ou são demasiadamente brandas ou não aplicadas:**  
**Resultado:** A qualidade do ar sofre mais que o necessário.

treinamento e licenciamento de motoristas, assim como o regime de inspeção veicular são normalmente determinados também a nível nacional.

Uma política nacional de transporte deve abordar em geral questões como a composição da frota e o tamanho dos veículos. Um exemplo seria erradicar por completo motores de dois tempos no tráfego devido aos efeitos indesejáveis na qualidade do ar, ou projetar tarifas sobre as importações de veículos com eficiência econômica e ecológica em mente.

O Quadro 14 dá alguns exemplos de como a legislação e a regulamentação nacional podem afetar o transporte urbano.

A legislação nacional e regional pode permitir que os governos locais imponham suas próprias restrições de acesso e esquemas de licenciamento e tributação de veículos.

1. Gestão de Trânsito	4. Política e Legislação Nacional do Desenvolvimento
2. Engenharia de Tráfego	5. Política Ambiental
3. Planejamento Urbano	6. Política do Setor de Transporte
7. Melhorando a Eficiência Logística	

### 3.5 Política ambiental

Deve ser dada alta prioridade à melhoria do desempenho ambiental da frota nacional de veículos, com foco especial naqueles veículos que permanecem ou entram no território urbano. Geralmente, agências como o Ministério dos Transportes podem influenciar os níveis de poluição causados pela frota nacional de veículos. As medidas a seguir devem ser consideradas:

#### Introdução de padrões de emissão fixos ou progressivos

- Introduzir padrões mínimos de emissão para todos os veículos rodoviários que estiverem sendo importados ou para os novos registros. Estes padrões podem ser mais rigorosos ao

longo do tempo, em linha com a modernização da frota nacional.

- Introduzir a inspeção veicular regular ou estender o programa da inspeção existente a fim de assegurar os testes e aplicação da lei aos níveis de emissão legais.
- Introduzir padrões mínimos para a frota existente, forçando, assim, a saída da operação dos que têm baixos desempenhos.

#### Medidas de atração e repulsão

- Aplicar tributação seletiva, dando preferência para veículos de baixa emissão (isto é, diminuição da carga fiscal de veículos mais ecoeficientes);
- Reforçar o regime de inspeção veicular para veículos em classes altas de emissão.

#### Restrições de implantação

- Introduzir na operação urbana padrões mais rigorosos do que o que propõe a legislação nacional/regional, isto é, através de restrições de acesso a veículos de alta emissão em toda a área urbana ou em zonas ambientais específicas (ver Capítulo 3.1.4). Impor uma janela de tempo relacionada às restrições;
- Conceder permissões de acesso a preços seletivos, de acordo com o que estabelece o padrão de emissão.

#### Regime mais rigoroso de inspeção veicular

- Introduzir intervalos apropriados de inspeção veicular com teste de emissão;
- Introduzir inspeções itinerantes de caminhões na via com teste de emissão.

Nos países em desenvolvimento, obviamente não é possível renovar a frota nacional de veículos em curto espaço de tempo. Mesmo readaptar uma frota envelhecida com tecnologia de redução de emissão é uma operação dispendiosa e demorada. Uma solução pragmática pode ser deixar os padrões de emissão regional e nacional em um nível que possa ser cumprido por veículos antigos, mas reprimir esses veículos estacionados/registrados na área urbana ou que entram nas áreas urbanas regularmente.

Claro que isto aumenta os esforços administrativos. No entanto, soluções relativamente simples e maduras estão à disposição, constituídas principalmente da venda de uma autorização



**Figura 34**  
*Inspeção realizada em uma caminhonete.*

Foto de Reinhard Kolke, Surabaya, Indonésia, 2001

específica com base nas características técnicas do veículo, válida por um determinado período de tempo.

A aplicação da lei precisa ser rigorosa e eficiente, especialmente no início de um projeto de permissão.

A redução de emissão nos veículos rodoviários não consiste apenas de técnicas alternativas de propulsão. Há também estratégias que podem ser implantadas no curto prazo, com investimento razoável. Exemplos são a introdução de combustível diesel de baixo nível de enxofre e o reequipamento das frotas existentes com tecnologias de tratamento de escapamento, tais como filtros de partículas.

### Quadro 15

**A Iniciativa de Ar Puro para Cidades Asiáticas** (CAI Asia) promove reduções de poluição do ar e de emissões de efeito estufa no transporte, energia e outros setores, traduzindo conhecimento em política e ação.

CAI Asia começou como uma iniciativa de vários *stakeholders* de ADB, WB e USAID em 2001. O Centro CAI Asia foi constituído em 2007 como uma corporação sem fins lucrativos nas Filipinas. A Parceria CAI Asia tem 170 membros organizacionais e Redes de Países existem em oito países asiáticos.

No contexto da solução ecológica do transporte de carga e para apoiar os esforços de Guangzhou para melhorar a qualidade do ar em preparação para os Jogos Mundiais Asiáticos de 2010, o Banco Mundial e a CAI-Asia implantaram um projeto piloto com o objetivo de melhorar a economia de combustível e reduzir emissões de CO<sub>2</sub> e poluição do ar dos caminhões. Preparativos estão em andamento para um programa mais amplo de transporte de carga e logística na Província

de Guangdong na China em colaboração com o Banco Mundial, Cascade Sierra Solutions e U.S. EPA, utilizando a experiência americana com o Programa inteligente para o transporte de carga.

Para maiores informações sobre o projeto de Guangzhou ver <http://www.cleanairinitiative.org/portal/node/2469>.

Para leitura mais aprofundada sobre as tecnologias veiculares limpas e gestão da qualidade do ar, faz-se referência também aos seguintes módulos do Manual de Referência da GIZ:

- ❖ 4a: Combustíveis e Tecnologias Veiculares Mais Limpos
- ❖ 4b: Inspeção & Manutenção e Veículos em Boas Condições de Rodagem
- ❖ 4d: Veículos Movidos a Gás Natural
- ❖ 4f: Condução Econômica e Ecológica
- ❖ 5a: Gerenciamento da Qualidade do Ar

Todos os módulos estão disponíveis gratuitamente para download em <http://www.sutp.org>.

1. Gestão de Trânsito	4. Política e Legislação Nacional do Desenvolvimento
2. Engenharia de Tráfego	5. Política Ambiental
3. Planejamento Urbano	6. Política do Setor de Transporte
7. Melhorando a Eficiência Logística	

### 3.6 Política do setor de transporte

Desenvolvimentos desejáveis, tais como a troca de transporte por conta própria para transporte por terceiros, ou a desfragmentação da indústria do transporte, podem ser iniciados tomando as decisões certas no nível político. Isso se refere principalmente a tributação, regulamentação tarifária ou licenciamento de empresas.

A estrutura de taxas para o licenciamento de veículo e a política de tributação nacional são capazes de exercer considerável influência no desenvolvimento da indústria do transporte e estruturas logísticas.

Um dos objetivos poderia ser assegurar que o transporte rodoviário seja obrigado a cobrir a maioria do (de preferência todo o) custo social e de danos ambientais incorridos por ele. Seguir esta meta com persistência irá promover modos de transporte ecoeficientes, como o ferroviário ou o hidroviário.

Em muitos países, o transporte não-motorizado é ainda um pilar importante do sistema logístico, especialmente o sistema logístico urbano. Podem ser introduzidos incentivos para manter ou mesmo intensificar o transporte não motorizado, por ex., através da construção de ciclovias e outras infraestruturas de transporte não motorizado financiadas pelo Estado.

O aumento da carga fiscal sobre o transporte rodoviário motorizado é algo que acabará por não sobrecarregar a indústria dos transportes, mas, sim, os expedidores ou os consumidores finais do produto. No entanto, um dos efeitos colaterais desejados de aumento no nível de custo para o transporte rodoviário será o avanço na otimização do transporte. Expedidores e transportadores têm inúmeras possibilidades de

otimizar e simplificar sua operação, se forem obrigados a fazer isso por causa das tarifas mais elevadas. Isso inclui:

- Uso de embalagem logisticamente eficiente;
- Aumento do tamanho das remessas;
- Aumento nos fatores de carregamento dos veículos;
- Aumento nas taxas de utilização do veículo.

Expedidores, transportadores e operadores logísticos são perfeitamente capazes de explorar esses potenciais se forem dados os incentivos certos na forma de fatores de custo mais altos. Isso pode ser alcançado por exemplo através dos seguintes instrumentos:

- Aumentando as taxas de licenciamento;
- Aumentando as taxas na importação, compra ou operação de veículo;
- Aumentando as taxas em combustíveis;
- Aumentando as taxas rodoviárias;
- Limitando os tamanhos dos veículos e suas horas de operação.

1. Gestão de Trânsito	4. Política e Legislação Nacional do Desenvolvimento
2. Engenharia de Tráfego	5. Política Ambiental
3. Planejamento Urbano	6. Política do Setor de Transporte
7. Melhorando a Eficiência Logística	

### 3.7 Melhorando a eficiência logística

A eficiência logística é fundamental para o alívio do trânsito urbano e dos problemas ambientais causados pelo trânsito de carga. Ela objetiva a entrega da mesma quantidade de mercadorias com frota menor de veículos (significando menos veículos, veículos menores, menos quilômetros viajados).

Em princípio, este é um interesse comum dos operadores de transporte e dos governos locais. A indústria de transporte trabalhará pela melhoria da eficiência logística por sua própria iniciativa, mas o desenvolvimento pode ser muito lento para fazer frente aos volumes crescentes de mercadorias a serem entregues.

Portanto, o setor público tem que intervir a fim de acelerar o processo de desenvolvimento. Intervenções relevantes já foram mostradas em partes anteriores desse documento.

A seção seguinte apresenta alguns princípios básicos de logística e propõe mecanismos que podem ser usados pelos *stakeholders* do setor privado para otimizar suas operações logísticas.

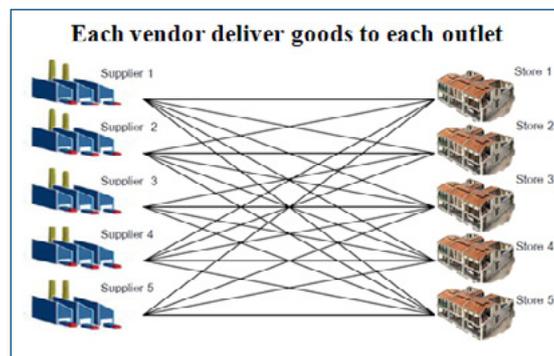
### 3.7.1 Consolidar cargas para o transporte: O princípio do embarque-desembarque cruzado

Muitos caminhões de longa distância chegam a uma cidade a partir de diferentes origens. Geralmente, suas cargas são compostas de cargas parciais ou cargas coletivas. Isso significa que elas se destinam a diferentes destinatários.

Uma vez que normalmente é antieconômico (e antiecológico) enviar caminhão de longa distância para atender a todos os diversos pontos urbanos de entrega, a carga é fragmentada em um centro logístico. Tal instalação é às vezes chamada também de centro de distribuição, centro urbano de consolidação (UCC), terminal para caminhões ou centro de consolidação do transporte de carga. Se o centro fornece espaço, serviços coletivos e acesso (geralmente multimodal) não apenas para um, mas para diversos operadores de logística, armazenagem ou transporte, o termo apropriado seria “centro de carga” ou “parque logístico”.

Na chegada de um caminhão de longa distância em um centro de consolidação, todas as mercadorias são descarregadas. Elas são então despachadas em veículos de entrega que operam por área – ou em rotas específicas dos destinatários na cidade, com base nas informações fornecidas na documentação do frete (conhecimentos de embarque, notas de entrega etc.). O processo é chamado de consolidação ou embarque-desembarque cruzado.

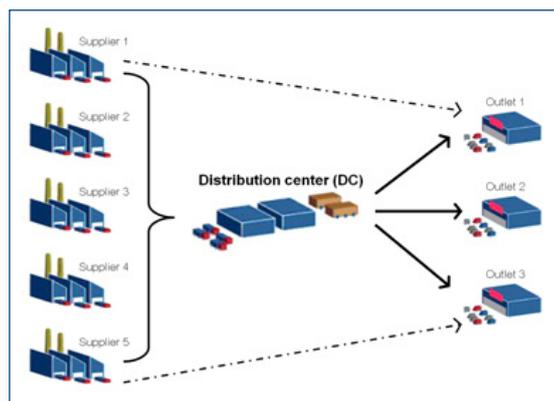
As Figuras 35 e 36 demonstram o princípio da sistematização ou uma entrega direta versus uma entrega via polo e distribuição radial através de um centro de distribuição.



**Figura 35**  
*Transporte de carga tradicional sem centro de distribuição.*

Desenho elaborado por Dr Narong Pomlaktong

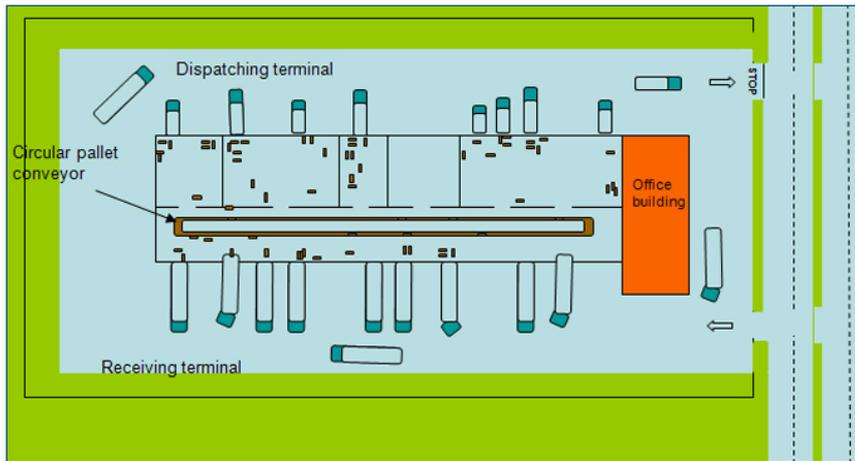
- Nenhum arranjo logístico;
- Múltiplas viagens;
- Alto custo de transporte.



**Figura 36**  
*Transporte de carga moderno com centro de distribuição (polo e irradiação).*

Desenho elaborado por Dr Narong Pomlaktong

Os trabalhos dentro de um centro de consolidação de transporte de carga podem ser vistos na Figura 37. Cada instalação de embarque-desembarque cruzado normalmente consiste de um lado receptor e um lado expedidor. Veículos de longo percurso estacionam na rampa de recepção e descarregamento. A carga é então alocada às respectivas rotas de destino. No terminal de expedição, as mercadorias são então carregadas nos respectivos veículos para a distribuição.



**Figura 37**  
*Layout típico de um centro de consolidação de transporte de carga.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog

Instalações modernas têm um transportador de paletes circular, correndo entre a recepção e o terminal de expedição para facilitar o processo de embarque-desembarque cruzado. Este transportador se assemelha a uma esteira de bagagens em aeroportos, representa o coração da operação do terminal e tem a função principal no polo.

O carregamento real do veículo de entrega pode ser organizado para economizar tempo durante o descarregamento na área da cidade. As caixas das primeiras entregas são colocadas mais próximas da tampa traseira do veículo, as que serão entregues depois, mais ao fundo do veículo. Este princípio é chamado de “carga orientada para a entrega”.

A otimização diária das rotas da cidade e o carregamento eficiente dos veículos de transporte podem ser apoiados por ferramentas de *software* de planejamento de transporte.

O setor privado sempre operou terminais desse tipo. Desde 1990, muitas cidades europeias iniciaram outros terminais públicos ou pelo menos de pan-operadores (operados por mais de um transportador) e deram a eles apoio substancial. Alguns desses projetos tinham uma funcionalidade multimodal e estavam organizados sob a forma de parque logístico. Nesta cooperação, o setor público fornece o terreno necessário. Os vários fornecedores logísticos alugam espaço dentro do terminal para suas operações de manuseio e armazenamento de carga. Quase todos os esquemas que receberam apoio público estavam organizados neste formato de parceria público-privada (PPP).

No entanto, nem todas essas iniciativas públicas foram desenvolvidas com sucesso. Em alguns casos, o uso do centro urbano de consolidação provou não ser comercialmente viável aos operadores. Eles, portanto, não adotaram este modelo para os principais fluxos de mercadorias, a menos que fossem obrigados a fazê-lo por medidas complementares como restrições seletivas a caminhões ou incentivos fiscais.

Apesar disso, muitos esquemas de consolidação com apoio do setor público estão funcionando com sucesso por toda a Europa, América do Norte e em algumas cidades asiáticas. Exemplos selecionados de sucesso são:

- O parque logístico em Bremen, Alemanha (“GVZ”) cobrindo uma área de aproximadamente 5 quilômetros quadrados, abriga 135

**Figura 38**  
*Centro de consolidação de transporte de carga trimodal em Bremen (Alemanha).*

Foto de Dr Thomas Nobel (ISL)



empresas logísticas e comerciais e emprega mais que 5.000 pessoas. Dispõe de um terminal para caminhões, um terminal de contêineres, armazenamento e movimentação de cargas. Outros serviços incluem: posto de gasolina, serviços para caminhões, armazém alfandegado, restaurantes.

Para mais informações ver também os seguintes links:

- ❖ [http://www.eltis.org/study\\_sheet.phtml?study\\_id=137&lang1=en;](http://www.eltis.org/study_sheet.phtml?study_id=137&lang1=en)
- ❖ [http://www.gvz-org.eu.](http://www.gvz-org.eu)

O centro de consolidação em La Rochelle, França: O projeto, em funcionamento desde 2001, é considerado um dos mais bem sucedidos esquemas de centro de consolidação. Combina diversas medidas:

- Criação de uma plataforma urbana de carga/descarga;
- Uso de veículos elétricos para entregas no centro da cidade;
- Medidas complementares (interdição de caminhões pesados, subsídios para a operação).

Desde o final do estágio de teste em 2003, o projeto continua com apoio das autoridades locais. Uma redução gradual de subsídios diretos está prevista (Fonte: Dablanc, 2010).

Na maioria dos casos, a prática da consolidação de carga poupa os operadores de custo e tempo substanciais. A única desvantagem é o fato de que cada carga tem que ser manuseada quatro vezes: Coleta no ponto de origem – descarregamento no centro de consolidação – carregamento no centro de consolidação – descarregamento no destinatário. Para entrega direta,

somente ocorrem dois manuseios (carregamento no ponto do expedidor – descarregamento no destinatário).

Os seguintes problemas têm que ser especificamente enfrentados:

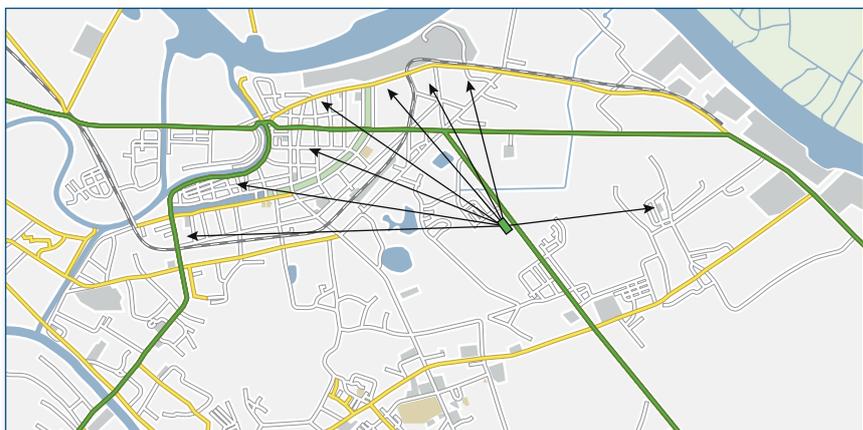
- a) A disponibilidade de grandes espaços com fácil acesso a vias expressas é um pré-requisito para a operação de um centro de consolidação de carga. É necessário espaço não somente para manobrar veículos, mas também para armazenamento temporário e transporte interno de mercadorias.
- b) A operação de um centro de consolidação de transporte de carga é sofisticada e requer processos complexos e bem estabelecidos. Somente operadores de transporte profissionais ou centros logísticos dedicados parecem ser capazes de lidar com isso.
- c) Para tornar um centro de consolidação do transporte de carga realmente útil para as necessidades de uma cidade, ele deve ter uma configuração de pan-operador. Isso significa que todas ou a maioria das principais empresas logísticas que operam no interior da área urbana estão representadas neste centro. Claro que isso implica em certo grau de concentração industrial, mas também é uma preparação para cooperar no âmbito de uma cadeia logística.

Numa configuração de pan-operador, todo o terminal será subdividido em seções individuais de operadores. Com frequência, a extremidade da recepção é de domínio público e acessível a qualquer operador de longo percurso. O final da expedição é operado individualmente pelos operadores de distribuição. Os custos decorrentes da parte de domínio público do terminal são compartilhados pelos operadores logísticos de acordo com a proporção de espaço alugado ou do volume de carga.

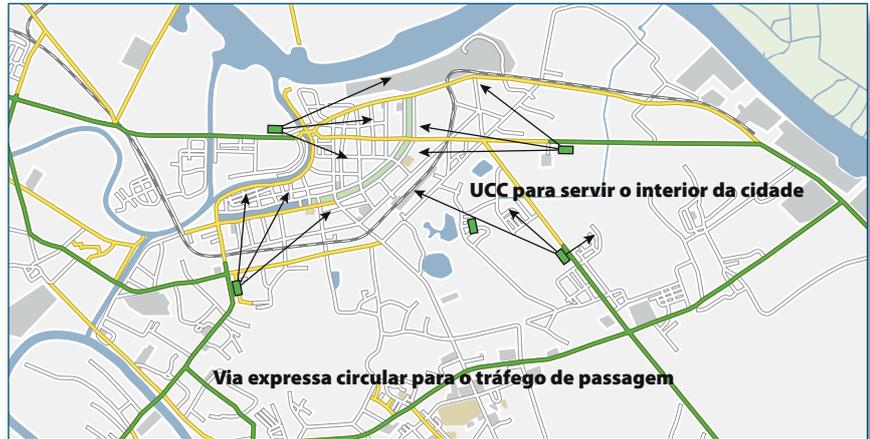
Não é o objetivo concentrar toda a atividade de embarque-desembarque cruzado em uma enorme instalação. Devido a seu tamanho teria que ser implantada em uma localização rural fora da cidade, como mostrado na Figura 39. Este local é considerado indesejável, porque causaria tráfego de longa distância chegando de direção oposta da cidade, atravessando o centro urbano ou o entorno dele antes que o embarque-desembarque cruzado seja feito.

**Figura 39**  
*Instalação de polo de embarque-desembarque cruzado em localização remota.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog



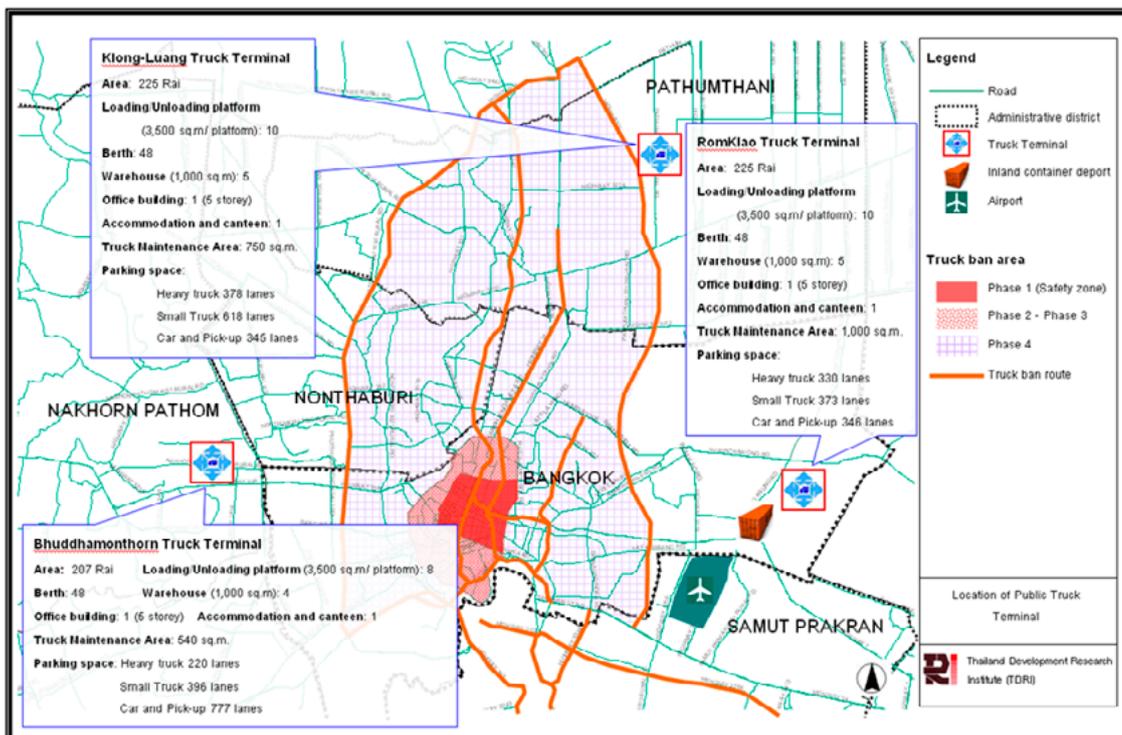
Ao invés disso, centros de consolidação deveriam ser descentralizados e localizados nas proximidades das áreas de entrega, tanto quanto possível (ver questão relacionada ao Banco de terra no Capítulo 3.3). Este conceito é visualizado na Figura 40.



A área metropolitana de Bangcoc oferece uma interessante mostra de uma operação pública de embarque-desembarque cruzado induzido. O objetivo geral é proibir o tráfego de veículos pesados de mercadorias no centro e em certas partes da cidade. Esta medida é combinada com a provisão de centros públicos de distribuição de mercadorias (terminais de caminhões). A fim de contribuir para a redução do volume total de caminhões grandes trafegando dentro das áreas urbanas, foram implantados três terminais de caminhões na periferia das áreas urbanas e na vizinhança de anéis viários externos. Eles estão localizados em RomKlao, Bhuddhamonthorn e Klong-Luang.

**Figura 40**  
*Polo múltiplo de embarque-desembarque cruzado em localizações estratégicas.*

Desenho elaborado por Bernhard O. Herzog



**Figura 41**  
*Localização de Terminais Públicos de Caminhões em Bangcoc.*

Mapa elaborado por Dr Narong Pomlaktong



**Figura 42**  
*Centro informal de distribuição de tijolos.*

Foto de Eduardo Betanzo, Querétaro, México, 2006

Espera-se que os terminais públicos de caminhões estejam em plena operação tão logo a interdição de caminhões pesados na fase 4 se torne realidade. Isso vai introduzir restrições de acesso para caminhões pesados (com 10 rodas ou mais) no Anel Viário Externo para reduzir o congestionamento de tráfego, o número de

acidentes rodoviários e a poluição (Fonte: Pomlaktong, 2010)

Este projeto é um exemplo típico de uma intervenção no sistema logístico urbano que consiste duplamente de:

- a) uma instalação pública de embarque-desembarque cruzado é disponibilizada para a indústria dos transportes e, ao mesmo tempo,
- b) uma restrição de acesso é imposta para veículos acima de certos limites de tamanho (neste caso, qualquer veículo com mais de 10 rodas), de modo a tornar o embarque-desembarque cruzado uma opção viável a partir de uma perspectiva microeconômica.

Formatos especializados de centros de consolidação são instalações para apoiar os projetos construtivos urbanos. Como descrito no Capítulo 1.3, materiais de construção são responsáveis por uma parte significativa do transporte urbano de mercadorias. Em vez de enviar todos os caminhões de longo percurso não programados ao

### Quadro 16: Esquemas de consolidação de material de construção na Europa

Algumas cidades, como Londres e Estocolmo na Europa, iniciaram sistemas de consolidação de material de construção. O London Construction Consolidation Centre (LCCC) foi implementado em 2006 com financiamento da Transport for London (GBP 1,85 milhão) e investidores privados (GBP 1,35 milhão). Uma avaliação de 2007 mostrou que o sistema alcançou uma redução de 68% no número de veículos e de 75% nas emissões de CO<sub>2</sub>. Além disso, o número de falhas nas entregas decresceu significativamente. Entregas do LCCC alcançaram uma confiabilidade de 97% (isto é, 97% dos materiais de tipo e quantidade corretas foram entregues dentro dos 15 minutos do tempo programado). O padrão alcançado sem o uso de um centro de consolidação é de 39%. Outras vantagens incluíram maior flexibilidade de entrega, uma vez que as empresas podem pedir menores quantidades para cada local enquanto os fornecedores podem mandar cargas completas para o LCCC.

(Fonte: Dablanc, 2010 e TfL, 2009)



**Figura 43**  
*O LCCC em South Bermondsey (Londres).*

Foto de Transport for London (TfL), South Bermondsey, Reino Unido, 2009

**Figura 44**  
*Dentro do LCCC.*

Foto de Transport for London (TfL), South Bermondsey, Reino Unido, 2009

canteiro de obras, os fornecedores são encaminhados aos locais acessíveis nas proximidades.

A variante mais simples, que não envolve qualquer consolidação de carga, é chamar veículos pelo rádio assim que uma baía de descarregamento se torna disponível. Outra prática é consolidar as cargas dos veículos em uma localização fora da zona interna crítica da cidade. Isso é feito de diferentes modos: Algumas vezes, o transbordo é organizado informalmente no espaço público, como mostrado na Figura 42.

Para uma operação mais profissional, é muitas vezes suficiente ter um espaço pavimentado disponível, grande o bastante para empilhadeiras operarem entre vários veículos, de modo a consolidar as remessas em cargas completas de caminhão para um destino específico. Esta forma de otimização logística urbana muitas vezes não é um empreendimento organizado nascido das necessidades da indústria. Normalmente, uma cidade é forçada a impor firme restrição ao descarregamento, de modo a impedir a indústria a organizar soluções logísticas eficientes.

Se a consolidação de carga de material de construção for feita de maneira permanente, a configuração provável é um galpão fechado, construído na altura do piso de carga do veículo, com baía de carregamento em pelo menos dois lados do edifício, de modo a permitir o transbordo horizontal de material em palets.

### 3.7.2 Desempenho de entrega e eficiência de rota

Mesmo quando existem centros de distribuição, é possível ainda que o caminhão de entrega tenha que percorrer longas distâncias no espaço urbano entre pontos de entrega dispersos.

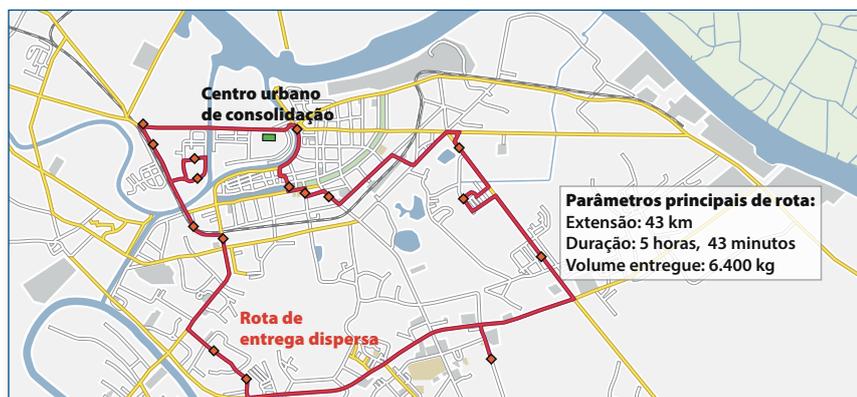
Um esforço adicional é então necessário para otimizar a própria estrutura de rota de entrega. Uma boa medida quantitativa da eficiência de uma configuração logística é o “desempenho de entrega”. O desempenho de entrega expressa a quantidade de carga (kg, às vezes  $m^3$ ) entregue em média por hora.

Um processo de planejamento de rota eficiente pode otimizar este parâmetro. Isso envolve:

- a) certificar-se de que os pontos de coleta certos estão agrupados em uma viagem,
- b) dar orientação ao motorista sobre como fazer o seu trabalho de forma otimizada, ou seja, fornecer a documentação adequada da sequência e localização geográfica dos pontos de entrega, e
- c) permitir um carregamento orientado para a sequência de entrega do veículo (como discutido no Capítulo 2.7.1).

No entanto, a nível estratégico, o parâmetro mais importante para o alcance de alto desempenho do sistema logístico urbano é a chamada “densidade de entrega”. A densidade de entrega pode ser medida pela distância média percorrida para efetuar uma entrega, ou, inversamente, pelo número de entregas efetuadas por quilômetro percorrido. Em um mercado muito fragmentado, que é típico em cidades em desenvolvimento, é difícil para um operador contratar carga suficiente em uma vizinhança para alcançar uma densidade alta de entrega. O mais provável é que ele seja forçado a planejar

rotas dispersas de entrega como mostrado na Figura 45.



**Figura 45**  
*Rotas de entrega dispersas.*

Mapa elaborado por Bernhard O. Herzog

De modo a otimizar a eficiência logística dessa operação, pode ser necessário estabelecer rotas de entrega com uma densidade mais alta (menos km e tempo por entrega), como mostrado na Figura 46. O próximo capítulo propõe um modo eficiente de alcançar este objetivo.



**Figura 46**  
*Rotas de entrega concentradas.*

Mapa elaborado por  
Bernhard O. Herzog

### 3.7.3 O conceito de fornecedor de serviços logísticos do distrito/ microzona de entrega

O centro ou subcentros das cidades são lugares de intensa atividade logística. Entre 20.000 e 30.000 entregas e coletas por km<sup>2</sup> por semana podem ser esperadas em uma economia de renda média ou alta (Fonte: Dablanc, 2010, a partir de LET). Este montante inclui transações normais e expressas.

É, portanto, um benefício para as cidades a promoção de uma situação na qual cada área da cidade tenha um ou vários prestadores de serviço preferenciais, chamados também de prestadores de serviços logísticos do distrito. Isso pode ser feito dando concessão a fornecedores somente para certas áreas de entrega ou introduzindo o licenciamento regional de acesso seletivo.

O conceito inovador de logística distrital é também conhecido como “microzona de entrega”. Tem um enorme potencial para aumentar a eficiência logística, e sua implantação em cidades com problemas de trânsito é bastante conveniente.

Comunidades empresariais de microzonas podem juntar esforços para organizar um sistema de entrega altamente eficiente e de baixo custo nas suas quadras ou trecho viário, usando apenas um prestador de serviços de logística.

A meta é ter fornecedores especializados por região que podem trabalhar com logística altamente eficiente, devido à densidade de entrega melhorada.

Um exemplo prático pode funcionar assim:

- Comunidades empresariais de microzonas (isto é, inúmeras empresas vizinhas) designam seu prestador de serviços logísticos específicos do distrito que está operando um centro de consolidação exclusivo ou aluga espaço em um esquema de consolidação urbana de carga/parque logístico.
- Os membros da comunidade empresarial do distrito instruem seus fornecedores a entregar no centro de consolidação local do prestador de serviços logísticos designado do distrito.
- O prestador de serviços logísticos do distrito recebe a remessa nas suas instalações, separa-as e agrupa-as por viagens fixas de entrega, de uma vez por semana a duas vezes por dia. Isso se assemelha a uma operação de transporte de mercadorias com janelas de tempo fixas de entrega. Assim, a cadeia logística se tornará mais previsível. O traslado também irá cuidar da logística reversa (remissões, devoluções de palets, possivelmente até mesmo remoção de resíduos de plástico e papel).
- Se a infraestrutura permitir, as entregas podem ser feitas por carrinhos/empilhadeiras de mão a partir de uma ou algumas paradas centrais para descarga, combinando então o esquema de entrega por microzona com o conceito de descarregamento de vizinhança (ver Capítulo 3.2.2).
- Ao receber as mercadorias, os proprietários de lojas terão que lidar com somente um parceiro de negócios, de preferência serão atendidos pelo mesmo motorista todo dia. Em uma relação de confiança, procedimentos de recebimento podem possivelmente ser organizados de maneira mais criativa e simplificada. A “entrega automática” pode se tornar uma prática comum, em que contagem e verificação não teriam que ocorrer durante o processo de entrega, mas, digamos, dentro de 24 horas após a entrega. A fim de permitir entregas fora de hora, o motorista pode receber chaves dos locais de armazenamento designados com acesso externo.

- Em um estágio posterior de desenvolvimento, os varejistas podem ter seu estoque contratado armazenado no depósito do prestador de serviços logísticos do distrito, em vez de usar caros espaços de loja no centro da cidade.

Para a implantação do esquema de logística distrital, a disponibilidade de centros logísticos urbanos é certamente uma vantagem, mas não é absolutamente um pré-requisito.

### Quadro 17

#### O que é um “sistema polo-satélite”?

Em termos logísticos, fala-se de sistema polo-satélite se a consolidação do carregamento de todas as origens for feita em um centro “polo” de distribuição, a partir do qual as encomendas são enviadas a todos os destinos. O centro “satélite” é um estabelecimento local que consolida a carga para distribuição local.

Num sentido, o conceito de distribuição urbana apresentado nesta publicação é uma configuração polo-satélite, com o polo sendo um centro de distribuição urbano, que fragmenta as cargas em distritos específicos de destino. Estas entregas são chamadas de “última milha”. O ideal é ter uma só remessa para cada microzona da cidade.

Quando o veículo de entrega sai para a microzona determinada, a operação “satélite” começa. Isso poderia ser chamado de “últimos metros” da cadeia de transporte. Dependendo das circunstâncias locais, o caminhão percorre diversos quarteirões e faz as várias entregas. Em alguns casos, será mesmo possível usar uma única baía de carregamento e distribuir as várias remessas em carros menores, como descrito no Capítulo 2.2.3.

### 3.7.4 Como a informação pode reduzir o volume de trânsito

Outra questão complexa, que será mencionada brevemente neste documento, é o apoio ao processo logístico através da informação.

#### Pátio virtual de contêineres

Quase todas as cidades portuárias, com a sua posição de entrada, sofrem com o trânsito de veículos pesados gerado pelo porto. Contêineres são transportados do porto aos destinatários nas áreas industriais dentro da conurbação ou no interior, causando fluxos prejudiciais de transporte que atravessam a cidade. Depois da descarga, os contêineres vazios então precisam ser devolvidos ao sistema de modo a serem reutilizados no transporte marítimo saindo do porto.

Hoje em dia, este é feito movimentando-se as embalagens vazias de volta ou para um depósito de contêineres fora do cais, ou, como na maioria dos casos, para o próprio terminal marítimo. O contêiner então é armazenado até ser reutilizado. Quando for usado novamente, a caixa é movimentada vazia mais uma vez para o local do exportador/expedidor para ser carregada com mercadorias.

Esta configuração é logisticamente ineficiente e agrava a pressão sobre a infraestrutura de transporte urbano. A Southern California Association of Governments está trabalhando em um esquema para promover a transferência direta de contêineres vazios do destinatário para um expedidor apropriado, tornando assim desnecessárias duas viagens vazias através das congestionadas cidades portuárias. Foi preparado um estudo com o objetivo de identificar possibilidades e benefícios potenciais (“Estudo de Logística de Contêineres Marítimos Vazios” por The Tioga Group, 2002).

O conceito desenvolvido promove uma troca de informação em tempo real na internet para facilitar a organização de troca direta de contêineres vazios entre os transportadores rodoviários. Isso é também conhecido como “pátio virtual de contêineres”.

Este sistema é um exemplo que surgiu na região. Hoje, mais de 40 terminais no sul da Califórnia participam no chamado portal eModal. Somente no sul da Califórnia, quase 2 milhões de contêineres marítimos por ano são

movimentados vazios de destinos no interior do país de volta para locações ao longo do porto. Se somente 10% desse número se convertesse em um sistema de intercâmbio na rua, cerca de 400.000 movimentações de caminhões por ano poderiam se tornar obsoletas.

### Outras ferramentas

Inúmeras outras ferramentas feitas para prover melhor informação para a logística urbana mais eficiente estão disponíveis. Geralmente, elas contam com modernos sistemas de informação e comunicação.

Um desses conceitos é o de uma “bolsa de carga” que ajuda a reduzir viagens vazias e aumentar o fator médio de carga. Geralmente, uma bolsa de carga opera na forma de uma plataforma de internet com acesso protegido para expedidores e transportadores. Os expedidores postam suas remessas a serem feitas e os transportadores se candidatam para a atribuição ou propõem taxas para remessas específicas.

Para informação detalhada, ver <http://www.timocom.co.uk>

Além disso, as aplicações de planejamento e programação de rotas podem ajudar

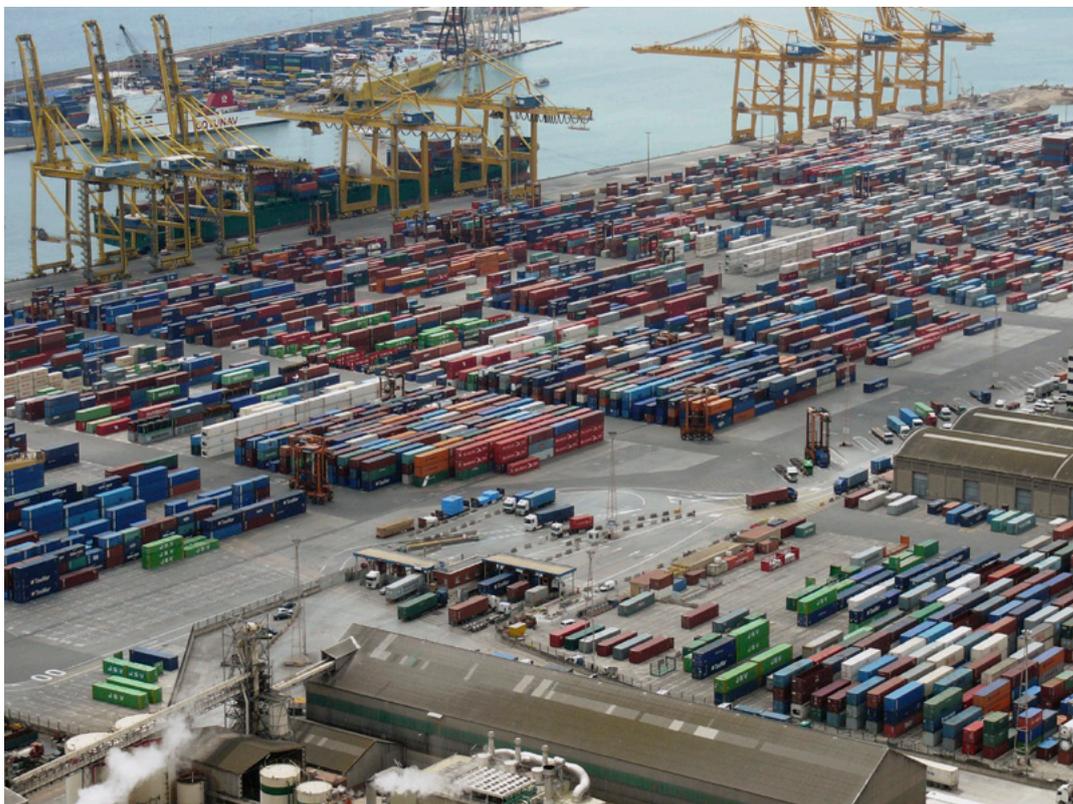
consideravelmente na otimização da operação urbana de frete e podem facilmente aumentar a eficiência da logística em 10 ou 20% se aplicadas corretamente. O rastreamento via GPS ajuda no controle do movimento dos veículos de mercadorias ao nível das empresas e, em matéria de navegação, também está se tornando cada vez mais comum, mesmo no setor dos transportes dos países de baixa renda. Eles podem contribuir para reduzir o trânsito devido à busca por orientação.

Para informação detalhada sobre como sistemas de informação podem apoiar a gestão da carga urbana, ver o seguinte módulo do *Manual de Referência* da GIZ:

- ❖ *Manual de Referência* GIZ Módulo 4e: *Sistemas de Transportes Inteligentes*  
<http://www.sutp.org>

**Figura 47**  
*Terminal de Contêiner.*

Foto de Stefan Belka, 2010



## 4. Aspectos de implantação

A maioria das medidas descritas no Capítulo 3 depende fortemente de uma cooperação estreita entre os agentes públicos e privados para implantação. A quarta parte deste módulo é dedicada a este tema fundamental.

A demanda de cooperação entre *stakeholders* públicos e privados varia. Medidas relacionadas ao planejamento da infraestrutura, engenharia de tráfego ou gestão de trânsito podem ser implantadas com base em uma decisão política ou de planejamento, ainda que um diálogo intensivo com os *stakeholders* seja sempre aconselhável.

Outra categoria de medidas, como conceitos de embarque-desembarque cruzado e logística distrital, requer uma forte cooperação da comunidade empresarial e dos operadores logísticos. O setor público assume meramente o papel de um coordenador ou regulador. Aqui, a questão decisiva é o diálogo e a interação entre o setor privado e os órgãos públicos.

Algumas das questões fundamentais a serem respondidas nas seções a seguir são:

- Como as medidas políticas podem apoiar o desenvolvimento de um sistema urbano de transporte de carga sustentável?
- Como o setor privado pode ser persuadido a implantar certas medidas?
- Que instrumentos políticos estão disponíveis?
- Como a consciência pública pode ser aumentada?
- Como o curso do desenvolvimento espontâneo pode ser corrigido por meio da regulamentação, intervenção ou incentivos?

### 4.1 Logística da cidade:

#### Um desafio público-privado

##### 4.1.1 Atores e seus papéis na logística urbana

Ao contrário dos vários modos do transporte urbano de passageiros, a logística urbana é principalmente uma atividade comercial, dirigida ao mercado. Por isso, a questão envolve outros e muito mais *stakeholders*.

No setor público, as autoridades nacionais, regionais e municipais estão envolvidas. Do

outro lado, entre os atores privados da indústria, três grupos de interesse são relevantes:

- Expedidores (isto é, fabricantes de mercadorias), localizados na cidade e fora dela;
- Destinatários privados, comerciais ou industriais;
- Operadores de transporte e prestadores de serviços logísticos.

Na maioria dos casos, o expedidor providencia o transporte das mercadorias. Ele pode ainda escolher o operador de transporte ou entregar as mercadorias com sua própria frota de veículos (chamada de frota própria). Se os expedidores contratam um operador de transporte, normalmente eles não querem ser envolvidos nos detalhes logísticos da entrega e deixam isso para o prestador do serviço. Se eles entregam as mercadorias nos seus próprios caminhões, sua perspectiva é praticamente a do operador de transporte.



A comunidade destinatária dos bens, especialmente as empresas de varejo dentro da cidade, é o grupo mais afetado e mais interessado em questões de logística urbana. Este grupo pode ser abordado primeiro para conquistar o setor privado para as políticas e iniciativas do transporte urbano. Além disso, os compradores, residentes e o público em geral são afetados por questões urbanas de planejamento de transporte de mercadorias, bem como devem ser envolvidos, tanto quanto possível, no processo de tomada de decisões.

A próxima seção descreve as diferentes metas dos atores envolvidos e investiga se

**Figura 48**  
*Caminhão de entrega exclusivo, operando para uma empresa de logística parceira.*

Foto de PTV

seus interesses se chocam ou, na realidade, convergem.

#### 4.1.2 Interesses dos stakeholders

Na maioria dos casos, o expedidor contrata um fornecedor logístico para entregar os bens para um destinatário específico no espaço urbano. Por sua vez, o transportador pode subcontratar fornecedores de serviço para fazer a entrega. O destinatário quase nunca tem uma relação contratual com o transportador. Seu parceiro de

fato é o vendedor/expedidor. Conseqüentemente, o destinatário no espaço urbano tem pouca influência em como exatamente as mercadorias são entregues no centro da cidade.

Finalmente, os interesses da população urbana primeiramente se relacionam à disponibilidade de infraestrutura e à qualidade da vida urbana. Compradores e residentes, ambas partes da população urbana, têm interesses adicionais específicos.

As metas e interesses dos vários grupos envolvidos são resumidos abaixo.

<b>Expedidor:</b>	Espera uma entrega confiável e de baixo custo;
<b>Transportador:</b>	É forçado a cortar custo operacional sempre que possível;
<b>Destinatário:</b>	Espera uma entrega rápida e confiável, mesmo em pequenas quantidades; Deseja um ambiente urbano livre de congestionamento e distúrbios de trânsito, para atrair mais clientes potenciais;
<b>Compradores:</b>	São atraídos por acesso fácil, disponibilidade de estacionamento e uma atmosfera agradável;
<b>Residentes:</b>	Esperam baixos ruídos e baixas emissões de GG;
<b>População Urbana:</b>	Demanda infraestrutura viária acessível, preservação de edifícios históricos, controle de emissões e de congestionamento.

#### 4.1.3 A cidade e os fornecedores logísticos urbanos: onde os interesses se chocam?

Os dois grupos de interesse que parecem ter um potencial mais alto de conflitos são os operadores de transporte e a comunidade cidadina. Em seu empenho para fazer entregas ao menor custo possível, os operadores de transporte e prestadores de serviços logísticos muitas vezes se contrapõem aos esforços das cidades para prover um espaço urbano atrativo e sem distúrbios. No entanto, esses operadores são atores fundamentais para melhorar a eficiência da logística urbana. Para entender a motivação desse grupo de interesse, é útil um rápido olhar a alguns princípios econômicos do transporte urbano. Com base no princípio da maximização do lucro, é óbvio que receitas precisam ser maximizadas enquanto custos precisam ser

minimizados. Em qualquer configuração de entrega urbana, os principais impulsionadores de receita são:

- Número de pontos de entrega;
- Volume de entregas.

Aumentando o número de pontos de entrega em uma rota, o volume de entregas normalmente também cresce. Numa operação de entrega, os planejadores de rotas as projetam para tornar as entregas operáveis de uma só vez, o que significa que um motorista com seu veículo pode fazer todas as entregas sem retornar ao depósito.

O tamanho ideal do veículo a ser escolhido corresponde ao volume de entrega resultante. Se um único turno de itinerário resulta em um volume maior do que um veículo pode acomodar, um tamanho maior de veículo é escolhido ou – se não for possível – a carga é fracionada em duas ou mais viagens com idas intermediárias ao depósito.

O número de pontos de coleta/entrega que uma equipe pode atender durante um dado período de tempo (por ex. uma hora) depende da

distribuição geográfica dos destinos. A situação ideal é ter todas as paradas dentro de uma área pequena. Isso pode ser alcançado se o operador tiver alta participação no mercado ou foco local forte, ambos resultando em densidade alta de entrega e desempenho logístico alto (ver Capítulo 3.7.2).

Um fator adicional importante que determina o desempenho de entrega por veículo é a quantidade de congestionamento encontrada na área de entrega.

Do lado do custo operacional, os principais vetores de desempenho são:

- Tamanho/tonelagem do veículo;
- Quilometragem incorrida;
- Tempo consumido.

Em seu próprio interesse, o operador escolherá um tamanho de veículo que seja adequado para a tarefa de entrega que tem em mãos. A Tabela 4 mostra que os custos operacionais assim como as emissões de GEE por metro cúbico de capacidade de carga decrescem com o aumento no tamanho do veículo.

**Tabela 4: Classes de veículos: capacidade, emissões e custos operacionais (parâmetros típicos/médios dos custos calculados a preços de baixo custo no país)**

<b>Categoria de Veículo</b>	<b>Van</b>	<b>Veículo leve de entrega</b>	<b>Caminhão de porte médio</b>	<b>Caminhão pesado</b>	<b>Caminhão e Reboque</b>
Peso bruto kg	3.500	7.500	15.000	24.000	40.000
Peso líquido kg	1.600	4.400	10.500	17.500	30.400
Capacidade de carga m <sup>3</sup>	7,34	32,86	51,93	60,44	98,83
g de CO <sub>2</sub> por m <sup>3</sup> e km	33,36	11,03	12,04	13,24	11,13
Custo operacional por m <sup>3</sup> e km	0,79	0,25	0,22	0,25	0,17
Custo operacional por t de peso líquido e km	3,65	1,85	1,09	0,85	0,55

Tabela elaborada por Bernhard O. Herzog

Uma vez que um fator de carga razoável possa ser alcançado, os operadores tendem a empregar um veículo maior dadas as condições de infraestrutura e situação de trânsito, que é geralmente a solução mais ecoeficiente também. O operador tentará também reduzir a quilometragem incorrida e o tempo consumido para a operação de entrega.

A Tabela 5 resume o resultado: A otimização profissional da operação logística de cada prestador de serviços logísticos normalmente

**Tabela 5: Os objetivos dos operadores logísticos coincidem em grande parte com os objetivos socioeconômicos**

Objetivos de otimização do operador logístico	Efeito nos parâmetros socioeconômicos
Utilizar tamanho apropriado de veículo	■ Uso do espaço viário reduzido
Minimizar quilometragem	■ Emissão de GEE e de ruído reduzida ■ Redução de congestionamento
Minimizar consumo de tempo	■ Uso do espaço viário reduzido ■ Congestionamento reduzido

Tabela elaborada por Bernhard O. Herzog

melhorará também a situação com respeito aos problemas causados pelo trânsito urbano de carga como estabelecido no Capítulo 2.2. Necessariamente não é preciso haver um choque entre os interesses da comunidade e dos

operadores de transporte privados. O apoio aos empreendimentos propícios no setor de logística e as mudanças conduzidas pela empresa, ao invés de recorrer a intervenções reguladoras, também economizam os custos administrativos associados à aplicação destas últimas.

**Tabela 6: Embarque-desembarque cruzado em uma perspectiva microeconômica 1: Admitindo que uma empresa de transporte por caminhão vai mudar para embarque-desembarque cruzado por iniciativa própria**

<b>Exemplo: Custo de um caminhão de 12 t na entrega em 19 pontos</b>			
<b>Antes</b>	<b>tempo (horas)</b>	<b>km</b>	
Uma entrega na cidade com veículos pesados (HDV)	9,6 <sup>a)</sup>	145,0 <sup>a)</sup>	
Estrutura de custo (USD por unidade)	30,0 <sup>b)</sup>	0,3 <sup>c)</sup>	
<b>Custos totais (USD)</b>			<b>331,50<sup>d)</sup></b>
<b>Na situação de embarque-desembarque cruzado</b>	<b>tempo (horas)</b>	<b>km</b>	
Custos de movimentação em embarque-desembarque cruzado (USD)			145,00 <sup>a)</sup>
Veículo leve de entrega 1	3,1 <sup>a)</sup>	63,0 <sup>a)</sup>	
Veículo leve de entrega 2	4,8 <sup>a)</sup>	59,0 <sup>a)</sup>	
Veículo leve de entrega 3	2,7 <sup>a)</sup>	33,0 <sup>a)</sup>	
Soma	10,6	155,0	
Estrutura de custo (USD por unidade)	17,0 <sup>b)</sup>	0,12 <sup>c)</sup>	
Custo total de entrega (USD)			198,80 <sup>e)</sup>
<b>Custos totais (USD)</b>			<b>343,80</b>

Tabela elaborada por Bernhard O. Herzog

a) valores assumidos

b) custos fixos assumidos por hora de serviço

c) custos variáveis assumidos por km

d)  $(9,6 \times 30) + (145 \times 0,3) = 331,50$

e)  $(10,6 \times 17) + (155 \times 0,12) = 198,80$

No entanto, esta afirmação é baseada na hipótese de que o suprimento dos estabelecimentos urbanos de varejo é feito através de uma operação profissional de entrega, envolvendo o uso de centros de distribuição bem localizados, veículos adequados, planejamento profissional de rotas etc.

Em contraste, em muitas áreas metropolitanas, a operação de entrega dentro da cidade é meramente uma extensão de uma operação de longo curso, empregando veículos típicos de longas distâncias. Se se incentivar os operadores nesta situação a mudar para um transporte com transbordo e, possivelmente, para a consolidação da carga, eles vão incluir o custo de transbordo no seu cálculo e, eventualmente, chegar à conclusão de que este é menos viável para eles. A próxima seção explica o que pode ser feito neste caso.

#### 4.1.4 O dilema do ovo e da galinha

Uma configuração de consolidação de carga causa custo extra e complicações devido ao procedimento de transbordo. Se um operador individual escolhe isoladamente introduzir uma operação de embarque-desembarque cruzado, este

operador terá que suportar um custo adicional de transbordo sem colher os benefícios de uma situação de trânsito aliviado, como mostrado na Tabela 6.

**Conclusão: Trocar um transporte direto em um ambiente congestionado por um transporte fracionado em uma situação congestionada: Não interessa**

No entanto, se o embarque-desembarque cruzado se tornar obrigatório para todos os operadores, o custo adicional é compensado pelas vantagens de um fluxo tranquilo de trânsito,

levando à economia de tempo e combustível. (ver Tabela 7).

**Conclusão: Trocar um transporte direto em um ambiente congestionado por um transporte fracionado em uma situação de fluxo livre de trânsito: Sim!**

Mesmo que um impulso externo seja necessário para mudar a operação do setor de transporte de carga privado, o resultado final é benéfico para todo mundo, incluindo o público em geral, outros participantes do trânsito e os próprios operadores de transporte.

**Tabela 7: Embarque-desembarque cruzado em uma perspectiva microeconômica 2:  
Admitindo que o embarque-desembarque cruzado passará a ser obrigatório  
para todos os operadores e o congestionamento será aliviado**

<b>Exemplo: Custo de um caminhão de 12 t na entrega em 19 pontos</b>			
<b>Antes</b>	<b>tempo (horas)</b>		<b>km</b>
Uma entrega na cidade com veículos pesados HDV	9,6 <sup>a)</sup>		145,0 <sup>a)</sup>
Estrutura de custo (USD por unidade)	30,00 <sup>b)</sup>		0,30 <sup>c)</sup>
<b>Custos totais (USD)</b>			<b>331,50<sup>d)</sup></b>
<b>Depois da introdução de embarque-desembarque cruzado obrigatório resultando em 30% de diminuição no congestionamento, traduzidos em 17% de redução nos tempos de viagem</b>			
	<b>tempo (horas)</b>		<b>km</b>
Custos de movimentação em embarque-desembarque cruzado (USD)			145,00 <sup>a)</sup>
	<i>(Valores da Tabela 6)</i>	<i>(Valores resultantes do embarque-desembarque cruzado obrigatório)</i>	<i>(Valores da Tabela 6)</i>
Veículo leve de entrega 1	3,1 <sup>a)</sup>	2,573	63,0 <sup>a)</sup>
Veículo leve de entrega 2	4,8 <sup>a)</sup>	3,984	59,0 <sup>a)</sup>
Veículo leve de entrega 3	2,7 <sup>a)</sup>	2,241	33,0 <sup>a)</sup>
Soma	10,6	8,798	155,0
Estrutura de custo (USD por unidade)		17,00 <sup>b)</sup>	0,12 <sup>c)</sup>
Custo total de entrega (USD)			168,47 <sup>e)</sup>
<b>Custos totais (USD)</b>			<b>308,86</b>

Tabela elaborada por Bernhard O. Herzog

a) valores assumidos

b) custos fixos assumidos por hora de serviço

c) custos variáveis assumidos por km

d)  $(9,6 \times 30) + (145 \times 0,3) = 331,50$

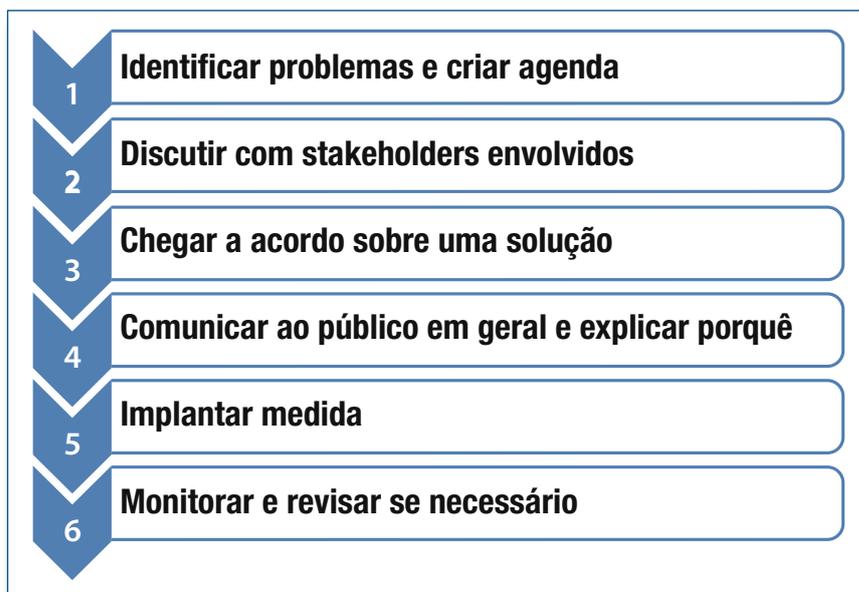
e)  $(10,6 \times 17) + (155 \times 0,12) = 198,80$

## 4.2 Diálogo público-privado: condição para a ação conjunta

### 4.2.1 Envolvendo relevantes stakeholders

O sucesso de qualquer medida tomada para melhorar o transporte urbano de carga depende da ampla aceitação dos *stakeholders* e do público. Isso se aplica a medidas básicas como restrições de acesso, até a conceitos avançados como os centros de consolidação.

É portanto essencial institucionalizar o processo de consulta e procurar um diálogo intensivo com todas as partes que podem ser envolvidas em ou afetadas por uma medida individual. Para o diálogo público-privado, a Figura 49 descreve a sequência recomendada:



**Figura 49**  
*Os seis passos de um diálogo público-privado.*

Desenho elaborado por Stefan Belka, 2010

Nos Estados Unidos, o conceito de TMA (Associações de Gestão de Transporte – TMA) é um instrumento estabelecido para o diálogo público-privado relacionado a matérias de transporte.

Associações de Gestão de Transporte (TMA):

- São as parcerias público-privadas que tratam das questões relacionadas a transporte;
- Operam sob uma variedade de estruturas organizacionais e são financiadas por quotizações dos membros ou alguma combinação de outras fontes;
- Fornecem um quadro institucional para programas e serviços de gestão da demanda de viagem;

- Podem ligar a comunidade empresarial local com as instituições públicas.

Fóruns similares de intercâmbio público-privado existem no Reino Unido (conhecidos como parcerias de qualidade do transporte de carga) e em outros países. A ideia é definir um círculo de pessoas bem informadas e interessadas, representando os vários grupos de interesse com um quadro fixo de membros, para discutir todas as questões em uma agenda de encontros periódicos.

Esse processo de consulta público-privada pode ser intensificado através do uso de um portal metropolitano de carga na web. Este portal pode ajudar a disseminar informação e intensificar o diálogo público.

### Quadro 18: Parceria Europeia de transporte de carga

A Iniciativa Europeia Civitas promove o diálogo e apoia a implantação de vários projetos que vão desde a eficácia energética, energia limpa, ecológica, às questões de transporte sustentável em diferentes cidades da Europa.

Com base nas experiências de La Rochelle, a ação principal é desenvolver um plano estratégico para a logística da cidade. Isso também leva à definição e mapeamento de zonas de transporte de carga. Além disso, será acompanhada do estabelecimento de um Fórum de Transporte de Carga para Preston e South Ribble, para compartilhar as melhores práticas e elaborar a Parceria de Qualidade do Transporte de Carga para o centro de Preston.

(Fonte: Civitas, 2009)

### 4.2.2 Capacitação

Especialmente quando a indústria local de transporte é fragmentada com muitos atores independentes, algumas vezes é difícil estabelecer um diálogo efetivo. Neste caso, as associações de transporte rodoviário ou outros órgãos profissionais podem fazer o papel de mediadores valiosos.

As atividades de treinamento e capacitação são algo:

- em que os operadores estão normalmente interessados,

- que as associações têm capacidade e querem organizar,
- que as instituições municipais ou nacionais comprometidas com a otimização do transporte urbano de mercadorias poderiam usar para transmitir suas mensagens-chave para o setor, e
- que podem contribuir consideravelmente para a segurança viária no território urbano, tendo em conta que os acidentes são um dos principais responsáveis pelo congestionamento na hora pico.

Essas mensagens podem ser levadas aos operadores via *workshops* de treinamento organizados em conjunto pelas autoridades de transporte e associações de operadores.

Os principais grupos alvo são certamente os proprietários de veículos e a gestão, mas empregados de empresas de transporte por caminhão podem também estar envolvidos.

Alguns tópicos apropriados para os treinamentos de operador/trabalhador de carga são:

- Custos de operação do veículo e consequências para o planejamento das operações;
- Planejamento e organização de rotas;
- Ponto específico de carregamento;
- Como reduzir a rotatividade de motoristas;
- Uma cultura de segurança viária: gestão de motoristas e incentivos;
- Amarração de carga;
- Início de turnos de inspeção veicular;
- Desempenho dos motoristas: Conhecimento básico da legislação do transporte comercial, orientação geográfica, habilidades de condução e estacionamento, direção ecológica, segurança, comportamento orientado para o cliente, manutenção básica do veículo etc.

O objetivo é levantar o nível médio de proficiência dos operadores, mas também fortalecer o sentido comunitário entre eles, abrindo o caminho para uma maior cooperação.

### 4.3 Promoção de boas práticas de compra

#### 4.3.1 Veículos de baixa emissão: instituições pioneiras da cidade

O uso de veículos de baixa emissão para o transporte de bens reduz emissões de GEE e melhora a qualidade de ar local. Tecnologias mais limpas estão disponíveis hoje, mas geralmente elas são mais caras que as tecnologias convencionais. Portanto, é improvável que os operadores introduzam veículos de baixa emissão por sua própria iniciativa. Isso pode colocá-los em desvantagem competitiva.

Em consequência, cabe à autoridade de transporte e aos reguladores do trânsito da cidade impor restrições ao uso de veículos de alta emissão ou proibi-los de entrar na área urbana. A introdução de nova tecnologia pode tanto ser estimulada por taxas rodoviárias mais baixas, por outras formas de subsídio, ou pela penalização de veículos velhos, de alta emissão. A implantação dessas medidas é bastante fácil se forem planejadas com cuidado.

Se a política é promover veículos com combustível alternativo, como híbridos ou movidos a CNG, a implantação da política pode ser um desafio. Quase sempre, o obstáculo é um círculo vicioso que começa com a falta de infraestrutura de abastecimento, levando à ausência de veículos e à não viabilidade de investir na infraestrutura.

Em grandes cidades, além dos serviços de correio, polícia e outros serviços, a municipalidade ou o governo metropolitano são os únicos

órgãos operando as chamadas frotas cativas. Isto significa que, depois de cada turno, os veículos retornam ao posto onde podem ser reabastecidos. Somente um operador de frota cativa grande está em posição de ser pioneiro e investir tanto em veículos de combustível alternativo como em infraestrutura de abastecimento. Um projeto desse tipo pode bem ser um ponto de partida para outros operadores seguirem, se a infraestrutura de abastecimento estiver disponível.

Para informações detalhadas sobre isso ver os seguintes módulos do Manual de Referência da GIZ:

- ❖ 4a: Combustíveis e Tecnologias Veiculares Mais Limpos
- ❖ 4d: Veículos Movidos a Gás Natural

#### 4.3.2 Papel do setor público como modelo

As instituições metropolitanas podem introduzir procedimentos de contratação pública com vistas a adotar uma política de contratação que seja desejável para todas as empresas urbanas. Exemplos que demonstram esta função de modelo são:

- Contrato somente para operadores de transporte de carga ambientalmente corretos;
- Organizar um canal de suprimento em que a maioria das entregas pode ser feita por caminhões totalmente carregados.

Um governo municipal demonstrando o papel-modelo de práticas de aquisição e gestão da cadeia de abastecimento aumenta a sua credibilidade e cria consciência pública. Esperamos que isso leve ao caminho para uma melhor prática de aquisição a toda a comunidade empresarial urbana.

### 4.4 Promoção da ideia do centro urbano de consolidação de carga

#### 4.4.1 Como começar

Os benefícios micro e macroeconômicos de várias formas de consolidação de carga foram apresentados em detalhe. Esta seção lida com a questão de como fazer isso acontecer.

Como vimos no Capítulo 2.3, muitas formas de consolidação de carga evoluíram naturalmente, sem qualquer intervenção dos órgãos públicos,

**Figura 50**  
Caminhão Ford movido a CNG operando como veículo de entrega para farmácias na área metropolitana de Koblenz, Alemanha.



tais como mercados atacadistas e centros logísticos privados operados pela cadeia de varejo.

A longo prazo, o setor de transporte e logística profissionalizado com um alto grau de integração é um elemento decisivo na promoção de práticas de consolidação de carga. Enquanto isso, o estabelecimento de iniciativas logísticas privadas na cidade e esquemas de cooperação podem melhorar a situação. Tais iniciativas podem ser apoiadas em:

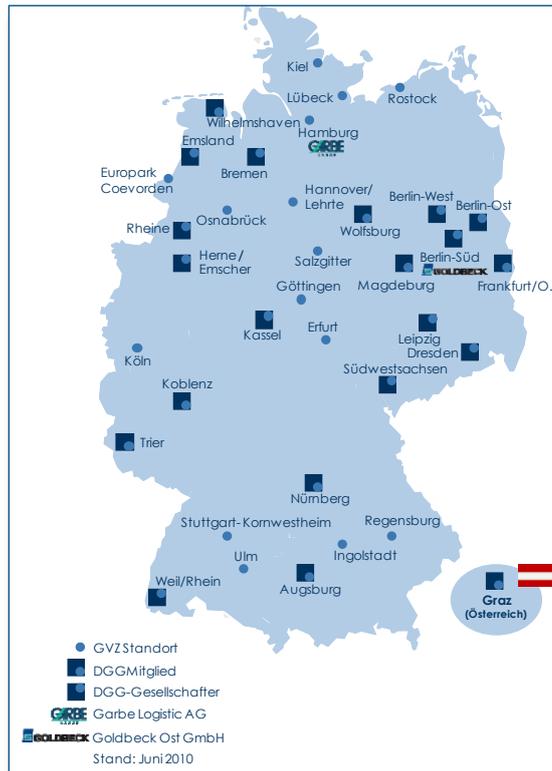
- tornar os espaços necessários disponíveis em locais convenientes,
- prover acesso e infraestrutura de tráfego de alta qualidade, e
- oferecer outros incentivos possíveis, como preferência para os locatários do centro de transporte de carga em licitações para concessão de prestação de serviços logísticos de distrito.

A fim de envolver os transportadores privados independentes na consolidação de carga, ou os maiores operadores que não embarcaram na consolidação por eles mesmos, é aconselhável que as autoridades municipais tomem a iniciativa, de preferência em estreita colaboração com as associações profissionais dos operadores de transporte e a comunidade empresarial de varejo. Tal iniciativa é de longo prazo e envolve muitas facetas, como, por exemplo:

- Criar consciência pública;
- Envolver todos os *stakeholders* relevantes;
- Levantar financiamentos para a implantação;
- Desenvolver um conceito profissional de operações.

No contexto europeu, não foram as autoridades municipais sozinhas que iniciaram, alimentaram e promoveram os inúmeros centros logísticos urbanos em operação. Houve apoio fundamental dos governos nacionais e da União Europeia. Também foi bastante útil ter um corpo diretivo representando as várias operações logísticas nas cidades através de autoridades públicas e do público em geral.

Na Alemanha, é o “Deutsche GVZ-Gesellschaft” (DGG), em Bremen, que tem este papel. Os vários centros logísticos de cidades da Alemanha (ver Figura 51) não apenas são apoiados, mas também monitorados e pesquisados por esta organização. Ela serve como uma importante plataforma de conhecimento para



**Figura 51**  
**Localização dos**  
**Centros de Logística**  
**Urbana da Alemanha.**

Mapa elaborado por Deutsche  
GVZ-Gesellschaft (GVZ), 2010

assegurar que as lições aprendidas sejam disseminadas entre os membros e partes interessadas. Ver: <http://www.gvz-org.eu>

#### 4.4.2 Arcabouço organizacional de um centro de transporte de carga

É óbvio que já há muitas variedades de centros de consolidação de carga. Um exemplo de como o arcabouço institucional poderia ser é apresentado aqui.

Em uma primeira fase, a cidade fornece o terreno para a construção de um centro de consolidação do transporte de carga. Um consórcio de investidores privados adquire uma concessão operacional, planeja, constrói e opera o centro.

Uma cooperativa então é fundada para envolver todos os *stakeholders* no que concerne ao centro de transporte de carga, com o consórcio operacional sendo o membro privilegiado.

Os operadores de entrega desta área da cidade se inscrevem para se tornar membros da cooperativa e alugam espaço para manuseio de acordo com suas necessidades.

O consórcio operacional fornece os seguintes serviços:

- Segurança e controle de acesso;
- Serviço de limpeza industrial e gestão das instalações;
- Operação entre o terminal de recepção e distribuição e a seção do terminal de entrega;
- Operação do sistema central de manuseio de materiais, documentação de frete etc.

Outros serviços auxiliares podem ser oferecidos sob demanda, incluindo:

- Armazenamento;
- Estacionamento de veículo com segurança;
- Conservação do veículo, manutenção, combustível;
- Acomodação para motoristas, restaurantes etc.

Na Europa, muitos dos centros públicos de consolidação do transporte de carga são organizados no formato de uma parceria público-privada (PPP).

### Quadro 19 Parceria público-privada (PPP)

A PPP é um serviço governamental ou empreendimento privado que é financiado e operado por meio de uma parceria entre governo e uma ou mais empresas do setor privado. Estes esquemas são muitas vezes chamados de PPP ou P3.

A PPP envolve um contrato entre uma autoridade do setor público e uma parte privada, no qual a parte privada fornece um serviço público ou projeto e assume substancial risco financeiro, técnico e operacional no projeto. Em alguns tipos de PPP, o custo de usar o serviço é suportado exclusivamente pelos usuários do serviço e não pelo contribuinte.

Mais informação sobre PPP pode ser encontrada nos seguintes módulos do *Manual de Referência* da GIZ:

- ❖ 1c: Participação do Setor Privado na Provisão de Infraestrutura do Transporte Urbano
- ❖ 3c: Regulamentação & Planejamento de Transporte de Ônibus

Ambos estão disponíveis em <http://www.sutp.org>.

## 4.5 Promoção de logística distrital e esquemas de microzonas de entrega

Esse arcabouço, que foi apresentado em detalhes no Capítulo 3.7.3, deve ser considerado como medida de longo prazo devido a suas complexidades. No entanto, se existir um esquema de pan-operador de transporte de carga, será preciso apenas um curto período para alcançar o esquema de entrega por microzona. Para apoiar tal conceito, três abordagens estão disponíveis:

### ■ *Convencer a comunidade empresarial local;*

A primeira opção é convencer o empresariado local a estabelecer seus próprios esquemas para tornar suas entregas às lojas mais baratas e mais confiáveis. A municipalidade pode apoiar tais iniciativas fornecendo baias de carregamento estrategicamente localizadas e um pavimento de alta qualidade no caminho entre o estacionamento do veículo e a entrada da loja. O estabelecimento de zonas para pedestres é outra opção. Os principais argumentos de suporte para o desenvolvimento de um esquema logístico urbano polo/satélite do ponto de vista da comunidade empresarial são:

- O transporte de longa distância termina no centro de consolidação e não nas estreitas ruas de varejo:

**Resultado: Economia no custo do transporte de longa distância**

- A entrega na cidade é regular, previsível e eficiente:

**Resultado: Economia no custo de entrega**

- Possibilidade de organizar o serviço de entrega de baixo custo fora do CBD, mas acesso rápido a armazém de um prestador de serviços logísticos no centro de consolidação:

**Resultado: Economia possível no armazenamento**

- *Convencer os operadores de transporte*

Os operadores privados que já tiverem uma participação alta de mercado podem decidir iniciar seus próprios esquemas de microzona. As autoridades da cidade podem ajudar nesse processo provendo espaços exclusivos de descarga com acesso controlado e/ou reduzindo as taxas de licenciamento de entrada na cidade.

***Os principais argumentos de apoio da perspectiva dos operadores são:***

- Volumes de transporte de carga estáveis, previsíveis e cronograma de utilização dos veículos;
- Contínuo relacionamento com os clientes (destinatários);
- Empresa confiável no período de tempo da concessão;
- ***Aplicação da lei através de medidas de regulação.***

Finalmente, algumas medidas mais robustas são necessárias por parte das autoridades locais a fim de proporcionar o impulso para a mudança requerida e “deixar a bola rolar”.

***Manuseio restritivo e seletivo das permissões de acesso:***

Por exemplo: Somente operadores que alugam espaço apropriado no centro de consolidação do transporte de carga receberão permissão de acesso.

***Licitação para concessão única de entrega para certas áreas de captação:***

Por exemplo: Somente o concessionário tem permissão de entregar carga menor que 100 kg.

## 5. Síntese

A relevância do trânsito urbano de carga é cada vez mais reconhecida de modo idêntico nas cidades desenvolvidas e em desenvolvimento. Esforços para reduzir seus impactos negativos são acionados por uma ampla gama de motivos, que dependem bastante do contexto local. A preservação dos centros históricos das cidades e a redução de ruído são questões predominantes em muitas cidades europeias. A maioria das cidades em desenvolvimento até agora focou na contribuição do transporte urbano de carga para o congestionamento, um problema que pode ser de fato considerado uma das causas para os impactos mais negativos, tais como o aumento das emissões de GEE e efeitos prejudiciais à qualidade do ar local.

As cidades em desenvolvimento enfrentam inúmeros desafios com impacto direto na demanda futura e na estrutura da logística urbana. Entre eles está o rápido crescimento da população urbana, o aumento da motorização e dos padrões de vida, mas também o desmantelamento das estruturas históricas de varejo dentro da cidade. Algumas dessas tendências puderam e podem ser observadas em aglomerações urbanas do Ocidente também. Os enormes esforços necessários nessas regiões para reverter ou ao menos parar os desenvolvimentos indesejáveis implicam em que quanto mais cedo essas questões forem combatidas nas cidades em desenvolvimento, menos dispendiosas elas serão, e maiores os benefícios sociais, econômicos e ambientais.

As ações propostas neste documento compreendem tanto os conceitos comprovados, ilustrados com estudos de caso em uma ampla gama de cidades em todo o mundo quanto medidas inovadoras. O documento enfatiza a necessidade de cooperação entre os atores públicos e privados para melhorar a eficiência das operações de transporte urbano de carga e, como consequência, mitigar seus impactos negativos. Como o transporte de bens nas áreas urbanas está predominantemente nas mãos de uma infinidade de empresas privadas, desde as microempresas até os atores globais, a importância do diálogo entre todos os *stakeholders* não pode ser subestimada.

Não há um plano diretor único, ou um conjunto pré-definido de medidas necessárias para reduzir os impactos negativos do trânsito urbano de carga. Os decisores políticos terão que escolher ações adequadas para resolver a maioria dos problemas urgentes, e vão precisar adaptá-los ao contexto local específico. No entanto, há certos objetivos que uma autoridade municipal pode se esforçar para alcançar. Eles caracterizam uma situação em que a logística urbana pode ser administrada de modo eficiente e sustentável.

**Tabela 8: Características das operações sustentáveis de transporte urbano de carga**

<b>Ordenamento do território, política de varejo, licenciamento de empresas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Estruturas de varejo da cidade permaneceram intactas. Todos os moradores da cidade são capazes de comprar sua demanda diária de mantimentos e bens de consumo a uma curta distância.</li> <li>■ Centros de compra e shopping centers estão localizados somente onde a infraestrutura de trânsito do entorno pode acomodar o tráfego de carga necessário.</li> <li>■ No planejamento e estabelecimento de novos distritos e grandes edificações, é obrigatório que os empreendedores forneçam um plano de acesso para entregas e demonstrem a integração consistente das operações de transporte de carga.</li> </ul>
<b>Planejamento da infraestrutura de transporte/engenharia de tráfego</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vias expressas circulares e anéis viários estão disponíveis para acomodar o tráfego de passagem e todo o tráfego do entorno. Especialmente caminhões pesados podem evitar o centro da cidade a caminho de seus destinos.</li> <li>■ Da mesma forma, os subcentros da cidade são mantidos livres do tráfego de passagem graças à disponibilidade de vias expressas urbanas.</li> <li>■ A infraestrutura viária da cidade pode acomodar o necessário tráfego de mercadorias da cidade, o congestionamento excessivo ocorrendo apenas durante as horas de pico.</li> </ul>
<b>Política nacional de frota, registro e tributação de veículos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Os modos ferroviário e hidroviário são estimulados sempre que possível.</li> <li>■ Padrões de emissão dos veículos são obrigatórios em todo o país e estão sendo aplicados. Eles são apoiados por um sistema de inspeção de veículos apropriada em todo o país.</li> <li>■ Os custos operacionais dos veículos são estruturados de forma que as operações logísticas de baixa eficiência não sejam viáveis e deixem o mercado (<i>i.e.</i> através de tributação de combustível).</li> </ul>
<b>Gestão de trânsito no nível da comunidade</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No centro da cidade, são estabelecidas e aplicadas restrições de acesso com relação aos padrões ambientais e técnicos, tamanhos dos veículos são estabelecidos e a lei é aplicada.</li> <li>■ Sempre que possível, áreas para pedestres são demarcadas nas proximidades das zonas de carga. A qualidade dos pavimentos permite o transporte não motorizado de entrega de mercadorias com carrinhos e carretas nos “últimos metros”.</li> <li>■ Onde for necessário para evitar congestionamento durante o dia, certos distritos são abertos à noite apenas para entrega. Áreas de estacionamento apropriadas estão disponíveis para caminhões à espera do período de entrega ter início.</li> <li>■ Diferentes formas de tráfego motorizado e não motorizado estão segregados o quanto possível, por ex., veículos de mercadorias, transporte público, tráfego motorizado individual e bicicletas.</li> </ul>
<b>Organização da logística nos “últimos metros”</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dentro do território urbano, somente caminhões totalmente carregados ou com um fator de carregamento acima de 60% vão diretamente ao destino. Outras remessas parciais de cargas ou encomendas individuais são consolidadas em locais apropriados, de modo a formar cargas específicas por área.</li> <li>■ Existem centros de consolidação de carga em localizações estratégicas na cidade.</li> <li>■ Estações de coleta são instaladas para evitar tentativas de entrega sem êxito para compradores que não estão disponíveis em casa durante o horário comercial.</li> <li>■ Um alto grau de eficiência logística pode ser alcançado no transporte viário, <i>i. e.</i>, alto fator de carregamento e alta densidade de rota de entrega.</li> </ul>

Seja qual for a abordagem é preciso que: cidades e áreas metropolitanas tenham que desenvolver e implantar uma estratégia viável para a otimização do sistema de transporte urbano de carga.

A sustentabilidade ambiental, o desenvolvimento econômico e a qualidade da vida urbana em geral dependem disso.

## Referências Bibliográficas

- Bangkok Bank (2007): *The Logistics Business*. Disponível em: [http://www.bangkokbank.com/download/Update\\_The\\_Logistics\\_Business\\_EN.pdf](http://www.bangkokbank.com/download/Update_The_Logistics_Business_EN.pdf)
- Betanzo, Eduardo (2006): *Integral Transportation Planning in the Queretaro Metropolitan Area. Phase 2: Diagnosis and proposal of solutions*. Relatório de Pesquisa, Vol. II, 349 páginas. Queretaro Autonomous University, México.
- Brinkhoff, Thomas (2010): *The Principal Agglomerations of the World*. Disponível em: <http://www.citypopulation.de/world/Agglomerations.html>
- Castro, Jun T. et al., (2003): *A study on the impact and effectiveness of the truck ban scheme in metro Manila*. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, p. 2178.
- Castro, Jun T. and Kuse, Hirohito (2005): *Impacts of large truck restrictions in freight carrier operations in metro Manila*. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 2947–2962.
- Civitas (2009): *Freight Partnership*. Disponível em: [http://www.civitas-initiative.org/measure\\_sheet.phtml?language=en&id=405](http://www.civitas-initiative.org/measure_sheet.phtml?language=en&id=405)
- Dablanc, Laetitia (2006): *Logística Urbana – Experiencias en Francia*. INRETS. Disponível em: <http://www.bcn.es/infotransit/pacte/conferencias/IVcicle>
- Dablanc, Laetitia (2010): *Freight transport for Development Toolkit: Urban Freight*. World Bank/DFID. Disponível em: <http://go.worldbank.org/TMV4HHHCPE0>
- Deutsche GVZ-Gesellschaft (GVZ) (2010): *Location map*. Disponível em: <http://www.gvz-org.de/index.php?id=102&L=1>
- European Union (2007): *European Union Logistics Action Plan*. Disponível em: [http://ec.europa.eu/transport/strategies/doc/2007\\_logistics/action\\_plan/logistics\\_action\\_plan\\_ia\\_full.pdf](http://ec.europa.eu/transport/strategies/doc/2007_logistics/action_plan/logistics_action_plan_ia_full.pdf)
- Fabian, Bert (2010): *Freight and its impact on air pollution, greenhouse gas emissions, and fuel consumption in Asia*. CAI-ASIA. Presentation at the ESCAP Expert Group Meeting on Sustainable Transport Development: Eco-efficiency in Freight Transportation and Logistics, 29–30 March 2010, Bangkok. Disponível em: [http://www.unescap.org/ttdw/common/TPT/egm\\_eco\\_efficiency.asp](http://www.unescap.org/ttdw/common/TPT/egm_eco_efficiency.asp)
- GTZ (2002–2010): *Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy-makers in Developing Cities*. Disponível em: <http://www.sutp.org>
- Kato, Hironori and Sato, Junichi (2006): *Urban Freight Transportation analysis in Developing Countries: Case Study in Medan, Indonesia*. Não publicado.
- LET et al., (2006): *Méthodologie pour un bilan environnemental physique du transport de marchandises en ville*. ADEME / Ministère des Transports co-Publishers.
- Olmedo, Ruiz (2007): *Tratado practico de los transportes en Mexico – Logística para los mercados globales*, Mexico, Editorial 20+1, 419 páginas.
- Pomlaktong, Narong (2010): *Urban Logistics*. Thailand Development Research Institute. Presentation at the ESCAP Expert Group Meeting on Sustainable Transport Development: Eco-efficiency in Freight Transportation and Logistics, 29–30 March 2010, Bangkok. Disponível em: [http://www.unescap.org/ttdw/common/TPT/egm\\_eco\\_efficiency.asp](http://www.unescap.org/ttdw/common/TPT/egm_eco_efficiency.asp)
- Promo Bologna (2010): *About us*. Disponível em: <http://www.promobologna.it>
- The Tioga Group (2002): *Empty Ocean Container Logistics Study*. Report to the Gateway Cities Council of Governments, Port of Long Beach, Southern California Association of Governments. Disponível em: [http://www.scag.ca.gov/goodsmove/pdf/Final\\_Empty\\_Containers\\_Report.pdf](http://www.scag.ca.gov/goodsmove/pdf/Final_Empty_Containers_Report.pdf)
- Transport for London (TfL) (2009): *London Construction Consolidation Centre, Final Report*. Disponível em: <http://www.tfl.gov>

uk/microsites/freight/documents/publications/LCCC\_final\_report\_July\_2009.pdf

- United Nations (2008): *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision*. Disponível em: [http://www.un.org/esa/population/publications/wup2007/2007WUP\\_Highlights\\_web.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/wup2007/2007WUP_Highlights_web.pdf)
  - Victoria Transport Policy Institute (2010): *Freight Transport Management*, TDM Encyclopedia. Disponível em: <http://www.vtpi.org/tdm/index.php>
- ### Outras leituras úteis
- Ambrosini, C. and Routhier, J.L. (2004): *Objectives, Methods and Results of Surveys Carried out in the field of Urban Freight Transport: An International Comparison*. *Transport Reviews*, 24:1, pp. 57–77.
  - Antun, J.P. et al., (2007): *New trends on Physical Distribution Logistics in Mexico City Metropolitan Area*, in Taniguchi, E. and Thompson, R. (Ed.) *City Logistics V*, Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on City Logistics, Creta, Grécia.
  - Augereau, V. and Dablanc, L. (2009): *An Evaluation of Recent Pick-up Point Experiments in European Cities: the Rise of two Competing Models?*, in Taniguchi, E. and Thompson, R. (Ed.) (2009) *City Logistics V*, Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on City Logistics, Nova Science Publisher, Inc., a ser publicado (2009).
  - Bestufs (2007): *Good Practice Guide on Urban Freight*. Disponível em: <http://www.bestufs.net>
  - Bestufs (2006): *Quantification of Urban Freight Transport Effects I*, Deliverable, 10 October. Disponível em: <http://www.bestufs.net>
  - Betanzo Quezada E. and Romero Navarrete, J. A. (2009): *Sustainable urban freight transportation in medium-sized cities in Mexico*, Apresentado. Cortesia dos autores.
  - Boudouin, D. (2006): *Guide méthodologique: les espaces logistiques urbains*, Paris, la documentation Française, Prédit, 112 p.
  - Chin, F.C. et al., (2007): *A Survey on the Logistics Service Providers in Shanghai*. Não publicado.
  - City of Paris (2005): *Technical guide to delivery areas for the City of Paris*, First Edition. 49 p. Available in English from Paris City Roads & Transport Department, Agence de la Mobilité.
  - Dablanc, L. and Rakotonarivo, D. (2009): *The impacts of logistic sprawl: how does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods movements in Paris and what can we do about it?*, 6<sup>th</sup> International Conference on City Logistics, 30<sup>th</sup> June – 2<sup>nd</sup> July 2009, Puerto Vallarta, México.
  - Dablanc, L. (2007): *Goods Transport in Large European Cities: Difficult to Organize, Difficult to Modernize*, *Transportation Research Part A* 41, pp. 280–285.
  - Das, A. and Parikh, J. (2004): *Transport scenarios in two metropolitan cities in India: Delhi and Mumbai*, *Energy Conversion & Management* 45, pp. 2603–2625.
  - European Commission Fifth Framework Programme, Energy, Environment and Sustainable Development Programme, Key Action 4: City of Tomorrow and Cultural Heritage CITY FREIGHT: “Inter-and Intra-City Freight Distribution Networks” Figliozzi, M.A. (2007) *Analysis of the efficiency of urban commercial vehicle tours: Data collection, methodology, and policy implication*, *Transportation Research Part B* 41, pp. 1014–1032.
  - Futumata, Y. (2009): *City logistics from road policy aspect*, Japanese-French seminar on Urban Freight Transport, 20 January, Japan Society of Civil Engineers, Tokyo.
  - Geroliminis, N. and Daganzo, C.F. (2005): *A review of green logistics schemes used in cities around the world*, working paper, UCB-ITS-VWP-2005–5, U.C. Berkeley Center for Future Urban Transport.
  - Giuliano, G. and O’Brien, T. (2008): *Responding to Increasing Port-related Freight Volumes: Lessons from Los Angeles/Long Beach*

- and Other US Ports and Hinterlands*, OECD International Transport Forum, Discussion Paper 2008/12.
- Gray, R. et al., (1998): *Road freight privatization in Egypt: is big beautiful?* Journal of Transport Geography, Vol. 6, No 1, pp. 33–41.
  - Holguin-Veras, J. et al., (2005): *Off-Peak Freight Deliveries, Challenges and Stakeholders Perceptions*, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No 1906, Transportation Research Board of the National Academies, Washington D.C., pp. 42–48.
  - IAURIF (1999): *Les marchandises: Ile de France, Tokyo, New York*, Cahiers de l'IAURIF, No 128.
  - Joubert, J.W. and Axhausen, K.W. (2009): *Inferring commercial activities in Southern Africa*, Submitted to the Journal of Transport Geography on 16 April 2009. Cortesia dos autores.
  - LET (2000): *Diagnostic du transport de marchandises dans une agglomération*, DRAST/Ministère des Transports Publishing.
  - Lozano Cuevas, A. (Principal Investigator) (2006): *Estudio integral metropolitano de transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México (EIMTC-MAVM)*, Final Report, Universidad Autonoma de México, Comision Ambiental Metropolitana, September.
  - Nobel, T. and Jordan, A. (2006): *Güterverkehrszentren im Spannungsfeld einer nachhaltigen Stadtplanung – Erfahrungen aus den Güterverkehrszentren in Bremen und Brandenburg/Berlin*, in: *Logistik und Städtebau 2006*, appeared in: *Logistik, Verkehr und Umwelt*, Clausen, U. und Reicher, Chr. (Editor), p.110–113, Dortmund.
  - Nobel, T. (2005): *The German Freight Villages (Güterverkehrszentren) – Concept, Development, Experiences*, in: *Logistics Centres and Ports; InLoc – Workshop 1; 18–19 May 2005*, appeared in *Beiträge und Informationen aus dem Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus an der Universität Rostock*, Karl Heinz Breitzmann (Editor), Volume 15, p. 17–55, Rostock.
  - OECD (2003): *Delivering the Goods, 21<sup>st</sup> Century Challenges to Urban Goods Transport*, OECD Publishing.
  - Ogden K. (1992): *Urban Goods Movement: A Guide to Policy and Planning*, Ashgate, Cambridge University Press.
  - Pedersen, P.O. (2001): *Freight transport under globalization and its impact on Africa*, Journal of Transport Geography 9 pp. 85–99.
  - Ripert C., (2006): *Approvisionnement, desservir, transiter*, in: *Municipalité de Phnom Penh Mairie de Paris*, APUR (2006), Phnom Penh Centre, Paris, APUR Publishing. 64 páginas.
  - Rizet, C. and Hine, J. (1993): *A comparison of the costs and productivity of road freight transport in Africa and Pakistan*, Transport Reviews, vol. 13, No. 2, 151–165.
  - Start Project Handbook: *Short Term Actions to Reorganize Transport of goods*.
  - Taniguchi, E. and Thompson, R. (Ed.) (2009): *City Logistics V*, Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on City Logistics, Creta, Grécia, 16–13 July 2007. Nova Science Publisher, Inc., a ser publicado (2009). Freight transport for development toolkit – urban transport 38.
  - Taniguchi, E. and Thompson, R. (Ed.) (2006): *Recent Advances in City Logistics: Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on City Logistics*, Langkawi, Malásia, 12–14 July 2005.
  - Transport for London (TfL) (2007): *London Freight Plan – sustainable freight distribution: a plan for London*, Mayor of London, October, 104 p. Disponível em: <http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/businessandpartners/London-Freight-Plan.pdf>
  - Universidad Tecnológica Nacional (2005): *El Transporte Automotor de Cargas en la Argentina, 2005*. Disponível em: <http://www.edutecne.utn.edu.ar/transporte/capitulos.htm>

- Woudsma, C. et al., (2007): *Logistics land use and the city: A spatial-temporal modelling approach*. Transportation Research Part E, 44, pp. 277–297.
- Yan Peng (): *Financing options for Energy Efficiency & Emissions Reductions in Trucks in China*, Clean Air Initiative for Asian Cities (CAI-Asia) Centre.
- Wright, L (2006): *Sourcebook Module 3e: Car Free Development*, GTZ, Eschborn
- Walsh, M, and Kolke, R (2005): *Sourcebook Module 4a: Cleaner Fuels and Vehicle Technologies*, GTZ, Eschborn
- Kolke, R (2005): *Sourcebook Module 4b: Inspection & Maintenance and Roadworthiness*, GTZ, Eschborn

## Referências do Manual de Referência da GIZ

(Disponível em: <http://www.sutp.org>)

- Peñalosa, E (2005): *Sourcebook Module 1a: The Role of Transport in Urban Development Policy*, GTZ, Eschborn
- Meakin, R (2004): *Sourcebook Module 1b: Urban Transport Institutions*, GTZ, Eschborn
- Zegras, C (2006): *Sourcebook Module 1c: Private Sector Participation in Urban Transport Infrastructure Provision*, GTZ, Eschborn
- Breithaupt, M (2004): *Sourcebook Module 1d: Economic Instruments*, GTZ, Eschborn
- Pardo, C (2006): *Sourcebook Module 1e: Raising Public Awareness about Sustainable Urban Transport*, GTZ, Eschborn
- Sakamoto, K (2010): *Sourcebook Module 1f: Financing Sustainable Urban Transport*, GTZ, Eschborn
- Petersen, R (2004): *Sourcebook Module 2a: Land Use Planning and Urban Transport*, GTZ, Eschborn
- Litman, T (2004): *Sourcebook Module 2b: Mobility Management*, GTZ, Eschborn
- Wright, L and Fjellstrom, K (2004): *Sourcebook Module 3a: Mass Transit Options*, GTZ, Eschborn
- Wright, L (2005): *Sourcebook Module 3b: Bus Rapid Transit*, GTZ, Eschborn
- Meakin, R (2004): *Sourcebook Module 3c: Bus Regulation and Planning*, GTZ, Eschborn
- Hook, W (2005): *Sourcebook Module 3d: Preserving and Expanding the Role of Non-motorised Transport*, GTZ, Eschborn
- Shah, J, and Iyer, N (2009): *Sourcebook Module 4c: Two- and Three-Wheelers*, GTZ, Eschborn
- MVV InnoTec (2005): *Sourcebook Module 4d: Natural Gas Vehicles*, GTZ, Eschborn
- Sayeg, P, and Charles, P (2009): *Sourcebook Module 4e: Intelligent Transport Systems*, GTZ, Eschborn
- Breithaupt, M, and Eberz, O (2005): *Sourcebook Module 4f: EcoDriving*, GTZ, Eschborn
- Schwela, D (2009): *Sourcebook Module 5a: Air Quality Management*, GTZ, Eschborn
- Lacroix, J, and Silcock, D (2004): *Sourcebook Module 5b: Urban Road Safety*, GTZ, Eschborn
- Civic Exchange Hong Kong, GTZ, and UBA (2004): *Sourcebook Module 5c: Noise and its Abatement*, GTZ, Eschborn
- Grütter, J (2007): *Sourcebook Module 5d: The CDM in the Transport Sector*, GTZ, Eschborn
- Dalkmann, H and Brannigan, C (2007): *Sourcebook Module 5e: Transport and Climate Change*, GTZ, Eschborn
- Eichhorst, U (2009): *Sourcebook Module 5f: Adapting Urban Transport to Climate Change*, GTZ, Eschborn
- Kunieda, M, and Gauthier, A (2007): *Sourcebook Module 7a: Gender and Urban Transport: Smart and Affordable*, GTZ, Eschborn

## Cursos de treinamento da GIZ outras publicações

(Disponível em URL: <http://www.sutp.org>)

- Meakin, R (2002): *Training Course: Bus Regulation and Planning – Bus Sector Reform*, GTZ, Eschborn
- I-Ce (2009): *Cycling-inclusive Policy Development: A Handbook*, GTZ, Eschborn
- Wright, L (2004): *Training Course: Mass Transit*, GTZ, Eschborn
- Hook, W (2005): *Training Course: Non-Motorised Transport*, GTZ, Eschborn
- Pardo, C (2006): *Public Awareness and Behaviour Change in Sustainable Transport: Training Course Second Edition*, GTZ, Eschborn
- Broddaus, A, Litman, T, and Menon, G (2009): *Transportation Demand Management*, GTZ, Eschborn
- Wright, L and Hook, W (2007): *Planning Guide: Bus Rapid Transit*, William and Flora Hewlett Foundation, ITDP, GEF /UNEP, GTZ
- GTZ (2009): *International Fuel Prices*. Available at: <http://www.giz.de/fuelprices>

## Sites relevantes

Site	Temas	Idioma
<a href="http://www.greenlogistics.org">http://www.greenlogistics.org</a>	Logística sustentável	Inglês
<a href="http://www.gvz-org.eu">http://www.gvz-org.eu</a>	Centros de consolidação, parques logísticos	Alemão, Inglês
<a href="http://www.bestufs.net">http://www.bestufs.net</a>	Logística urbana	Alemão, Inglês
<a href="http://www.osmose-os.org">http://www.osmose-os.org</a>	Conceitos de cidade sustentável	Inglês
<a href="http://www.transports-marchandises-en-ville.org">http://www.transports-marchandises-en-ville.org</a>	Transporte urbano de carga	Francês
<a href="http://www.lowemissionzones.eu">http://www.lowemissionzones.eu</a>	Tecnologias de ar limpo	Inglês
<a href="http://www.fav.de/Pro_TELLUS.html">http://www.fav.de/Pro_TELLUS.html</a>	Transporte na cidade sustentável	Inglês
<a href="http://www.idsia.ch/mosca/intro.phtml">http://www.idsia.ch/mosca/intro.phtml</a>	Gestão de canais logísticos	Inglês
<a href="http://www.smartfreight.info">http://www.smartfreight.info</a>	Transporte urbano de carga	Inglês
<a href="http://www.start-project.org">http://www.start-project.org</a>	Transporte urbano de carga	Inglês
<a href="http://www.civitas-initiative.org/news.phtml?id=458">http://www.civitas-initiative.org/news.phtml?id=458</a>	Consolidação do transporte de carga, sustentável, logística da cidade	Inglês
<a href="http://www.timocom.co.uk">http://www.timocom.co.uk</a>	Bolsa de carga	Inglês
<a href="http://www.freightbestpractice.org.uk">http://www.freightbestpractice.org.uk</a>	Conceitos inovadores de transporte de carga	Inglês
<a href="http://www.cargaurbana.org.br/ws">http://www.cargaurbana.org.br/ws</a>	Transporte urbano de carga	Português
<a href="http://www.niches-transport.org">http://www.niches-transport.org</a>	Transporte urbano sustentável	Inglês
<a href="http://www.vtpi.org">http://www.vtpi.org</a>	Conceitos inovadores de transporte	Inglês
<a href="http://www.transportenvironment.org">http://www.transportenvironment.org</a>	Conceitos de transporte sustentável	Inglês
<a href="http://www.fin.gov.bc.ca/tbs/tp/climate/carbon_tax.htm">http://www.fin.gov.bc.ca/tbs/tp/climate/carbon_tax.htm</a>	Imposto sobre o carbono	Inglês
<a href="http://www.trb.org">http://www.trb.org</a>	Pesquisa em Transporte	Inglês
<a href="http://www.freight-village.com">http://www.freight-village.com</a>	Parques logísticos	Inglês



Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

P. O. Box 5180  
65726 ESCHBORN/Alemanha  
T +49-6196-79-1357  
F +49-6196-79-801357  
E [transport@giz.de](mailto:transport@giz.de)  
I <http://www.giz.de>