

LEVANTAMENTO DE TECNOLOGIAS ADOTADAS NAS ENTREGAS URBANAS COMO PROPOSTAS AO PROBLEMA DA ÚLTIMA MILHA

Nadja Glheuca S. Dutra

Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes – PETRAN
Universidade Federal do Ceará

Antônio Galvão N. Novaes

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas
Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC

RESUMO

A movimentação de carga em áreas urbanas tem impacto direto na fluidez do tráfego, notadamente nas áreas centrais (por sua densidade e pela diversidade das atividades). A postura dos órgãos gestores vem mudando, podendo ser percebida por novas regras de circulação, muitas das quais de taxaço e outras proibitivas, com a imposição de novos horários e restrições de acesso. Este trabalho visa apresentar um conjunto de tecnologias e soluções voltadas ao problema da última milha, o qual, no setor transportes, encontra-se diretamente ligado ao número de viagens-extras até a consecução do objetivo de entrega das mercadorias (ponta da cadeia de distribuição). Serão apresentados esquemas e tecnologias já adotadas, os quais poderão servir de exemplo para empresas de carga parcelada em suas atividades de distribuição, bem como aos órgãos gestores na motivação do emprego de novos padrões de entrega, com o uso de tecnologias mais amigáveis do ponto de vista ambiental.

ABSTRACT

The urban goods movement has direct impact on the traffic flow, mainly in the cities central areas (due to its density and the diversity of activities). The attitude of local government is changing, and there are new rules about vehicles circulation, several of them including taxation or prohibition, with the establishment of timetables and access restrictions. This study presents a set of technologies and solutions for the last mile problem. In the transport area this problem is associated with a number of extra trips necessary to achieve the final goal of goods delivery (the end of the supply chain). Technologies and distribution schemes already in use are presented. Those are used as examples for companies that deal with parcels distribution, as well as for local authorities that may adopt policies to motivate the use of new environment-friendly delivery procedures.

1. INTRODUÇÃO

Como era de se esperar, até mesmo pelo modelo de desenvolvimento das cidades em função do sistema de transporte, a movimentação de mercadorias dentro das cidades vem se tornando cada dia fator relevante de preocupação por parte das autoridades de trânsito haja vista o alto impacto que causa nas vias de circulação (veículos mais lentos e de maiores dimensões causam maior obstrução no tráfego).

Nos últimos anos, notadamente a partir dos anos 90, criaram-se esquemas de cooperações de entregas com o intuito de minimizar as viagens necessárias às entregas urbanas. Aliadas às cooperações, também se verificou o uso cada vez mais comum das tecnologias de informação como parte importante de todos os processos referentes às entregas. Nesse contexto, pode-se citar o uso dos esquemas de *city logistics*, os quais prevêm queda significativa do número de veículos de entregas (Taniguchi, 1999, 2001 e 2003).

Como resultado desses conceitos, criam-se dispositivos e tecnologias que se voltam às questões da distribuição urbana de mercadorias, tentando solucionar o chamado *last mile problem* (problema da última milha), agravado, recentemente, com as crescentes vendas pela Internet.

Um dos setores que lidam diariamente com esse tipo de problemas é a indústria de cargas parceladas, que, a todo o momento, tenta criar diferencial em pequenas atividades, refletindo o alto grau de competitividade do setor (Morlok *et al.*, 2000; LEAN, 2000). Essa

indústria cresce a cada ano e, devido à globalização da economia e às crescentes vendas pela Internet, obriga-se a acompanhar as mudanças, desenvolvendo modelos e técnicas para melhor servir sua clientela, sem perder a qualidade dos serviços.

Morlok (2000) também aponta cinco tendências gerais da indústria de entregas parceladas (ou que a afetarão diretamente), como consequência do aumento comércio global:

- Customização em massa (personalização do produto, requerendo uma maior responsabilidade por parte das entregas de componentes).
- Redução de estoques (tendência mundial com a adoção de técnicas como o *JIT*).
- Uso de equipamentos de alta tecnologia (melhor atendimento, de forma rápida e confiável).
- Foco no *core competence* (as empresas tendem a se dedicar a seu principal foco de trabalho, repassando demais serviços a terceiros).
- Aumento do comércio global (o varejo tende a crescer e, com a globalização da economia, maiores distâncias precisam ser vencidas).

Essas tendências sinalizam maiores mudanças em como a forma de transporte é organizada e usada na economia. Cada vez mais, pretende-se aumentar os serviços para melhor atender ao cliente, tornando-o o mais eficiente possível. Assim, assimiladas as mudanças, esse sistema tende à superação de flexibilidade e rapidez, hoje já verificadas.

Como se não bastasse a competitividade já acirrada entre as empresas de entregas parceladas, principalmente também a partir da década de 90, dados os altos graus de poluição atingidos no mundo, este se voltou a padrões de atividades mais adequados e ambientalmente mais amigáveis do meio ambiente. Isso se refletiu no desenvolvimento de normas/padrões nos mais variados setores da economia, de forma a se conseguir o objetivo maior, qual seja o da sustentabilidade ambiental. Para o setor de transporte de carga, isso se refletiu (e continua) na capacidade de transportar mais, poluindo cada vez menos. Ou seja, além de ser capaz de desenvolver formas de entregas mais atraentes ao cliente final (competitividade), as empresas operadoras têm a obrigação de contribuir com a diminuição dos impactos que a movimentação de mercadorias causa, sobretudo nos centros urbanos, detentor da maior concentração de pessoas e atividades (Dablanc, 1997; Czerniak, 2000)

Esse trabalho se propõe a apresentar diversas formas e tecnologias voltadas às entregas urbanas de mercadorias, as quais têm, por objetivo, a redução do número de viagens improdutivas de entrega (e, por conseguinte, de custos), denominadas, também na área de transportes, como sendo o problema da última milha. A abordagem será direcionada aos centros urbanos, os quais têm apresentado dificuldades nessa distribuição com o aumento da circulação de mercadorias, devido, principalmente, às vendas por Internet.

2. O PROBLEMA DA ÚLTIMA MILHA EM TRANSPORTES

Em muitos dos casos encontrados na literatura, *last mile problem* ou problema última milha é apresentado como assunto referente a questões em comunicação, as quais envolvem tecnologia, planejamento, economia e geografia (TFYP, 2001), abrangendo, assim, uma conceituação mais ampla, voltada a redes. Koulopoulos e Palmer (2001) se referem a essa questão como sendo a de construção de infra-estrutura necessária antes de se capitalizar benefícios da entrega. De forma simplificada (e redundante), é a maneira que se tem de levar as ligações para toda a rede de comunicação/ conexão, partindo-se de um determinado ponto em direção às demais extremidades.

Parafraseando, também para a logística, o problema da última milha continua sendo de “comunicação”, uma vez que o problema se agravou com o avanço da rede de computadores e dos sistemas de telecomunicações, com as conseqüentes e crescentes vendas pela Internet, as quais desencadearam todo um processo de necessário rearranjo de entregas. Hoje em dia, existem inúmeros operadores logísticos e *joint-ventures* que lidam mais de perto com essa questão, alguns deles abordados adiante.

Pode-se assim dizer que, tanto para o ramo das telecomunicações, como de energia, quanto para a própria logística, a grande questão é a de buscar a solução mais otimizada, fazendo-se uso das mais variadas técnicas e processos para que o então gargalo da última milha deixe de apresentar custos significativos no canal de distribuição.

Segundo Laseter e Shapiro (2003), os dois principais motivos para o aumento das entregas são: (a) o B2C (*Business to Consumer*) tem aumentado muito as entregas em casa, gerando, muitas vezes, um pacote para cada viagem; e (b) se o cliente não está em casa, gera-se a necessidade uma segunda entrega, dobrando os custos com as entregas.

E, segundo os mesmos autores, os custos econômicos da última milha são condicionados por três fatores principais: (a) média de distância de viagem por pacote por caminhão – função da densidade populacional da área de entrega; (b) número de pacotes de entrega por caminhão – em média, um para as entregas domésticas; e (c) número de tentativas de entrega por pacote.

Cámara (2004) complementa, dizendo que o problema da última milha se deve, basicamente, a quatro motivos: (a) à baixa densidade – as empresas de comércio eletrônico em torno do B2C atendem a uma porção de clientes com alta dispersão geográfica, em que o valor unitário do pedido, quando baixo, não justifica os gastos de transportes; (b) porta fechada – o destinatário pode não se encontrar; (c) logística reversa – derivada do problema anterior; trata-se da devolução do produto que, em algumas vezes, resulta na desistência da compra; esse problema corresponde de 20 a 30% dos custos totais de envio; (d) múltiplas tentativas de entrega – o operador se vê obrigado a realizar várias viagens, aumentando os custos da operação logística.

A NEWLOGIX (2002)¹ apresenta um conceito do problema da última milha para as entregas, de forma simples, na Figura 1. Desta forma, o que se depreende é que, para o caso dos transportes, a última milha está muito relacionada ao número de viagens necessárias para que se consiga atingir o objetivo maior: a entrega do produto ao destino final, necessitando, muitas vezes, de mais de uma tentativa para se chegar ao objetivo. Ainda segundo a NEWLOGIX (2002), apenas 60% das entregas do B2B (*Business to Business*) são feitas com sucesso e os custos de entrega por encomenda no domicílio somam cerca de 40% de todos os custos relevantes para o serviço postal alemão. Conclui, então, que a última milha de entrega precisa sofrer otimização tanto para o B2B, quanto para o B2C.

¹ NewLogix é uma *joint-venture* alemã, com especialidades na área de logística (roteamento e rastreamento, acondicionamento etc.), locação e soluções em entregas rápidas. Possui clientes importantes como a IBM e a BMW.

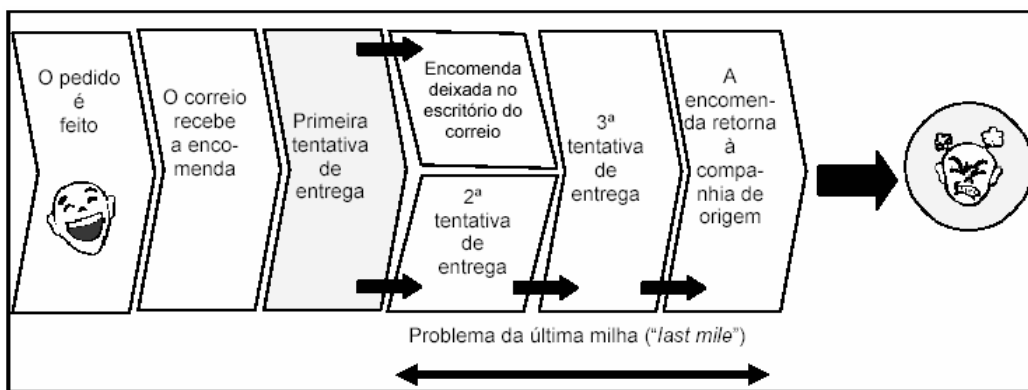


Figura 1: Conceito do problema da última milha no B2B

Fonte: NEWLOGIX (2002) – transparência de apresentação nº 5.

Corroborando a importância do *last mile*, Laseter *et al.* (2003) afirmam que 20 a 30% das entregas requerem múltiplas tentativas de entrega. Isso pode causar enorme confusão entre as partes, até porque o produto poderá estar sendo exposto a danos e furtos. Assim, no quesito imagem da empresa, Brown e Edwards (2001), cita ainda o *e-fulfillment* (e-desempenho, e-satisfação) como um dos maiores culpados pela insatisfação do cliente.

Quando se fala em entregas de produtos, muitas vezes, costuma-se associar àquelas feitas em centros urbanos. O problema da última milha afeta a todas as entregas, sejam elas urbanas ou rurais. Como ainda o maior número de compradores de produtos (pela Internet, inclusive) ainda se concentra nas cidades, estas detêm boa parte da fatia dos prejuízos.

Em um estudo, conduzido por Laseter e Shapiro (2003), são comparados os custos para a última milha nas áreas urbanas e rurais, chegando-se à conclusão de que o custo com última milha na área rural é cerca de quatro vezes o das entregas urbanas. O gráfico da Figura 2 mostra essa comparação.

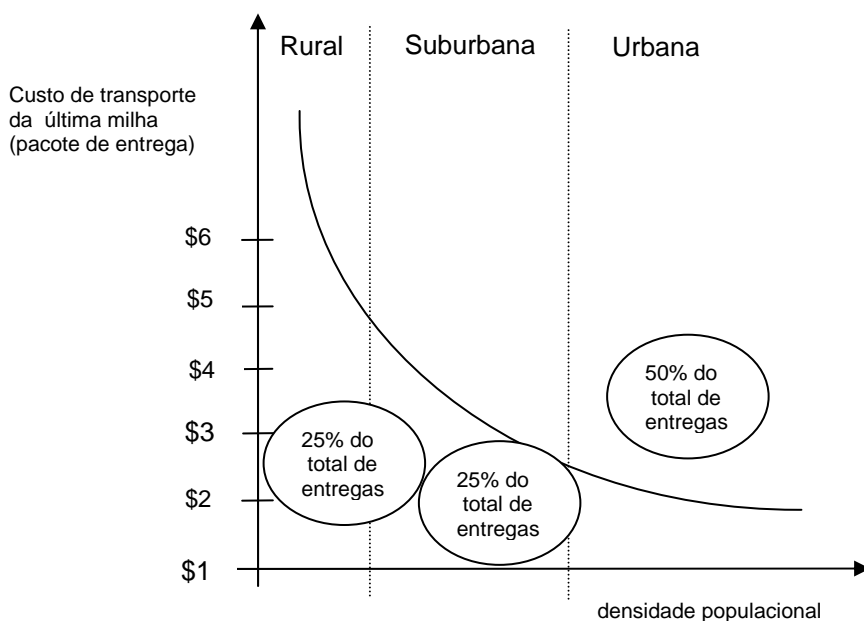


Figura 2: Economia da última milha

Fonte: Dutra (2004), adaptado de documentos da eShip (*apud* Laseter e Shapiro, 2003)

2.1 Classificação e Exemplos de Modos de Entrega

Do ponto de vista operacional, basicamente, existem dois tipos de sistemas de recepção de cargas: o dito convencional (*attended*, ou assistida), que requer alguém para recepcionar a mercadoria, e o não-convencional (*unattended*, ou não-assistida), que dispensa essa presença. Na literatura pesquisada, essa classificação foi a mais difundida, diferindo, somente, em seu detalhamento, posto que cada uma varia com o tipo de mercadoria a que se propõe a receber.

Um outro tipo de classificação, voltada, dessa vez, ao número de entregas por viagem, também foi observado. Pode-se ter a chamada entrega desagregada (tradicional) e a agregada (com múltiplas entregas por vez, em um mesmo ponto). Adiante, serão mostrados alguns exemplos dessa classificação.

Colin (2001) faz comentários sobre as mudanças ocorridas no canal de distribuição e os devidos problemas gerados. Também os divide em duas principais partes, para que melhor se entendam os envolvidos em cada uma delas. A primeira é chamada de canal de transações (envolve a parte comercial) e, a segunda, o canal logístico (atores envolvidos com a movimentação física e seu gerenciamento). O autor apresenta os principais problemas logísticos em cada uma das etapas do canal de distribuição e as possíveis soluções para o problema da última milha, avaliando cada uma das possibilidades de entrega. Resumidamente, são eles (muitas das soluções apontadas pelo autor serão trazidas adiante, em outro tópico, dessa vez, de forma ilustrada):

- *Home delivery* (entrega em domicílio)

(a) Esse tipo de entrega requer a presença de alguém para receber o pacote. A janela de tempo preferida pelos clientes está entre 18-22h, mostrada insuficiente, ocasionando uma sobrecarga no sistema (por outro lado, é nesse horário que o tráfego está mais tranquilo); (b) é praticamente impossível organizar uma rota de entrega com uma janela de tempo estreita (15 min, por exemplo), tornando a atividade antieconômica; (c) uma alternativa seria a não-necessidade de se ter alguém no momento da entrega para que a mesma pudesse ser efetivada. Isso seria possível com a instalação de compartimentos refrigerados (no caso, para pescados e alimentos refrigerados). A medida envolve gastos com a instalação física e a questão “quem paga a consta?”. Na Finlândia e no Reino Unido, têm-se formado parcerias entre as partes envolvidas; (d) em muitos casos, ao invés de os clientes serem incomodados várias vezes ao dia pelas entregas, o ideal seria ter uma companhia responsável (com a devida infra-estrutura) capaz de juntar todos os pacotes e, em uma única vez, proceder ao processo de entrega. Essa forma deveria ser encorajada pelas autoridades locais, haja vista ser mais ambientalmente amiga (pela diminuição das viagens). Também requereria maiores investimentos em terminais de transbordo.

- Entrega em pontos de distribuição

Seria uma alternativa aos terminais, sendo o destinatário notificado da chegada de seu pacote, devendo ser retirado em determinado prazo. Segundo Colin (2001), essa seria uma forma de repassar o problema da última milha ao cliente. Já é usada há mais de dez anos em algumas cidades européias (como França e Bélgica) e exige que se tenha uma vasta rede de pontos de entrega.

- *Workplace* (entrega no local de trabalho)

Aqui, o problema da última milha é resolvido pelo trajeto trabalho-casa.

- *Drive-in* (cliente retira o pacote em local em que não precisa descer do veículo).

A última milha poderia ser resolvida em uma viagem sem propósito específico, de passagem. Laseter *et al.* (2003) apresentam um modelo parecido, em que um *shopping center* também entrou no mercado de entregas, propiciando conveniência ao cliente. É consenso de que a melhor solução para o cliente seria a de lhe oferecer um conjunto de opções.

Em uma pesquisa feita no final de 2000 na França, na qual clientes foram abordados a respeito de “qual o melhor serviço logístico de entrega para pacotes com menos de 20 kg em meio urbano”, puderam ser observadas algumas preferências. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Preferência dos locais de entregas pelos consumidores

Local	Quantidade (em %)
<i>Home delivery</i> sem aviso	5,88
<i>Home delivery</i> com aviso	32,37
<i>Home delivery</i> entre 18 e 22 horas sem aviso	13,73
Total	50,98
Entregas no local de trabalho	6,86
Entrega em um comércio próximo	16,67
Entrega em locais dedicados a vendas por comércio eletrônico	21,57
Entrega a um ponto consignado (ex: porta-volume de aeroporto).	3,92
Total	49,02

Fonte: Sondage N°2, www.e-logisticien.com

Em um estudo, voltado à recepção de alimentícios, Punakivi (2003) classifica os tipos de dispositivos de recepções e coletas segundo seus mecanismos, baseando-se no princípio de ser ou não a entrega assistida. De maneira geral, o autor divide esses mecanismos em quatro categorias, quais sejam: (1ª) recepção assistida (*attended*) de mercadorias, com localização escolhida pelo cliente (escritório ou casa) usando a janela de tempo definida pelo provedor do serviço – serviço tradicional; (2ª) recepção não-assistida (*unattended*), usando um conceito de caixa de recepção, que pode ser refrigerada, instalada no muro ou na garagem da “casa” do cliente (vide Figura 3a). (3ª) recepção não atendida também usa o conceito de caixa de entrega, porém pode ser deixada na “calçada” do consumidor, retornando, depois, ao varejista. Podem ser equipadas com mecanismos de segurança, senhas etc. (vide Figura 3b). (4ª) recepção não-assistida que usa unidades compartilhadas de recepção (*shared reception box units*), também conhecida por CDP (*Collection and Deliveri Point*), existe em vários tamanhos e quantidades, muitas das quais também podem dispor de sistema de refrigeração em alguns de seus compartimentos. Os vários armários possuem chaveamento eletrônico com códigos variáveis, tornando sua disponibilidade possível com o uso, inclusive de celulares. Podem ser disponibilizados em supermercados, estações de trem e ônibus, escritórios, estacionamentos ou onde o varejista julgar interessante ao cliente (a Figura 4 mostra exemplos desse tipo de serviço). Esse mecanismo pode ser referenciado como um sistema automatizado (outras empresas empregam esse mesmo conceito, porém com sistemas totalmente automatizados – *ADMs*, Figura 5d).



Figura 3: Caixa de recepção refrigerada (a) e com mecanismo de segurança (b)

Fonte: Punakivi (2003) – Figura 1. p.8.

Quanto ao potencial das soluções para o problema, a NEWLOGIX (2002) apresenta, de forma resumida, três diferentes formas de abordagem, com suas vantagens e desvantagens (vide Tabela 2), chegando-se também à conclusão inicial, a de combinação de soluções, como a melhor saída para o problema.

Tabela 2: Pontos fortes e fracos dos tipos de soluções distintas para a última milha

Convencional (attended)	Não-convencional (unattended)	Ampliação da janela de entrega
Pontos Fortes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidade “ilimitada” ▪ Baixos custos fixos Pontos fracos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema, geralmente, não atende a contento os requerimentos do B2B e do B2C ▪ Anonimato limitado para o B2B e B2C ▪ Acesso limitado ▪ Necessidade de treinamento 	Pontos Fortes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Completamente automatizado ▪ Atende perfeitamente aos requerimentos do B2B e do B2C ▪ Anonimato ▪ Segurança ▪ Acessibilidade em todo o tempo (24h/7dias) Pontos fracos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Consideráveis custos fixos ▪ Investimento expansivo ▪ Capacidade “limitada” 	Pontos Fortes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Provê a máxima conveniência ao cliente Pontos fracos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Muito caro

Fonte: NEWLOGIX (2002), p. 8.

Laseter *et al.* (2003) analisaram empresas operadoras (intermediárias, entre o cliente e seu fornecedor) em dois níveis: pela localização proposta e pela sofisticação tecnológica para seu modelo de negócios. Nessa análise, observou-se que as empresas objetivam facilitar as entregas *i)* ou diretamente até a “casa” (porta); *ii)* criando mecanismos de entrega para uma determinada localização suburbana que seja acessível ao cliente e *iii)* desenvolvendo sistemas *drop-off/ pick-up* (entregas e coletas rápidas) em locais onde mora ou trabalha muita gente. A tecnologia aplicada por essas companhias propõe mudanças de uma simples entrega operacional àquelas com o emprego de alta tecnologia, visando à automação com conexão com a Internet. Assim, para qualquer que seja o modelo, as empresas defendem a necessidade da solução para a última milha, citando o impressionante crescimento das entregas até a casa do cliente.

Cabe, aqui, ressaltar a diferença entre as entregas desagregadas (uma entrega por vez) e as agregadas (várias encomendas num só ponto de entrega). Ambas podem usar de

tecnologias variadas, sendo de grande valia à última milha de entrega, já que evita o retorno da carga. Porém, a grande vantagem da segunda é a de que, com esse esquema de entrega, otimiza-se o fluxo de mercadorias no ambiente urbano de forma mais contundente, ou seja, pode-se proceder a entrega de várias mercadorias em um único ponto e evitar que o caminhão precise fazer mais trajetos.

Também com o emprego de alta tecnologia, Laseter *et al* (2003) apresentam soluções para escritórios e armazéns (agregados), também conhecidos por “*retail-aggregator*” (Figura 4c) e modelos voltados à economia de mão-de-obra, denominados “*automated aggregator*” (Figura 4d). Cámara (2004) também aponta esses modelos como um dos métodos potenciais de resolução para o problema da última milha.

Como exemplo, Laseter *et al.* (2003) apresentam duas grandes empresas que trabalham com tecnologia voltada à última milha, a qual emprega as chamadas caixas inteligentes (smart-boxes), funcionando como operadoras: i) Brivo Box (da *Brivo Systems Inc*⁵².) e ii) *zBox smart-box* (da *zBox Company*⁵³). Para esse caso, os custos são fixos e indicados para clientes ausentes no ato do recebimento da mercadoria. Esse tipo de dispositivo tem tamanho mediano e é capaz de atender a 96% dos pacotes entregues nos EUA. Contém um processador, modem e conexão com a Internet. Quando o cliente expede um pedido de compras, automaticamente, é gerado um código de acesso à caixa receptora, impresso na remessa. A “solicitação” é feita por uma das três empresas americanas *UPS, FedEx ou U.S. Postal Service*, que também possuem o código e põem o item à disposição do cliente no “*Smart Box*”. Em seguida, o próprio *box* envia uma mensagem via e-mail ou *pager* ao cliente, avisando da chegada de seu pacote, fornecendo-lhe seu código. Com esse código, o cliente consegue localizar o pacote na caixa e o retira. Para esse exemplo, o custo entre um e outro prestador varia com a tecnologia que é empregada.

Outro tipo de tecnologia associada ao modelo agregado, desenvolvida pela *e-Ship-4U Inc.*⁵⁵, parecida com os *smart-boxes*, já que também possui sistema de conexão a rádio para a informação ao cliente (por *pager* ou e-mail) de que seu pacote já está na máquina. Chamam-se “*Automated Delivery Machines*,” ou *ADMs* (vide Figura 4d), inspiradas nas *ATMs (Automated Teller Machines)*, originalmente, usadas para a redução de custos nos bancos (caixas-eletrônicos). Esse modelo permite a variação de tamanhos de pacotes, indo de uma jóia a um monitor de computador. Esse tipo de modelo elimina a re-entrega, indo a encomenda para a máquina mais próxima do endereço do cliente. Encomendas também podem ser deixadas para devoluções (no caso de itens com defeitos ou indesejáveis). Já existem projetos-piloto que prevêm a primeira entrega para as *ADMs*, reduzindo, ainda mais, custos.

Em seu estudo, Punakivi (2003) constatou que, com o uso das caixas compartilhadas de recepção (*shared reception box*), as entregas têm seus custos reduzidos de 55 a 66%, se comparadas àqueles que têm limitação de janela de tempo, com duas horas diárias (*attended*). Essa redução permitiria um retorno dos investimentos num período de 2-5 anos. Similarmente, se fossem usadas, agora, caixas específicas/ sem compartilhamento (*customer-specific reception boxes*), os custos sofreriam uma menor redução, em torno de 44 a 53%, se comparados ao tradicional. Mas, devido ao alto investimento inicial (também envolvendo os clientes), o tempo de retorno do investimento seria maior, de 6-13 anos. Segundo o autor, os resultados apontaram que o modelo de entrega mais eficiente em termos de custos monetários e ambientais está baseado na *unattended reception*, que permite o roteamento e a programação dos veículos, cuja redução de tráfego, em

determinadas áreas, ficou entre 54 e 93% (isso vai variar, obviamente, com o número de supermercados e clientes).

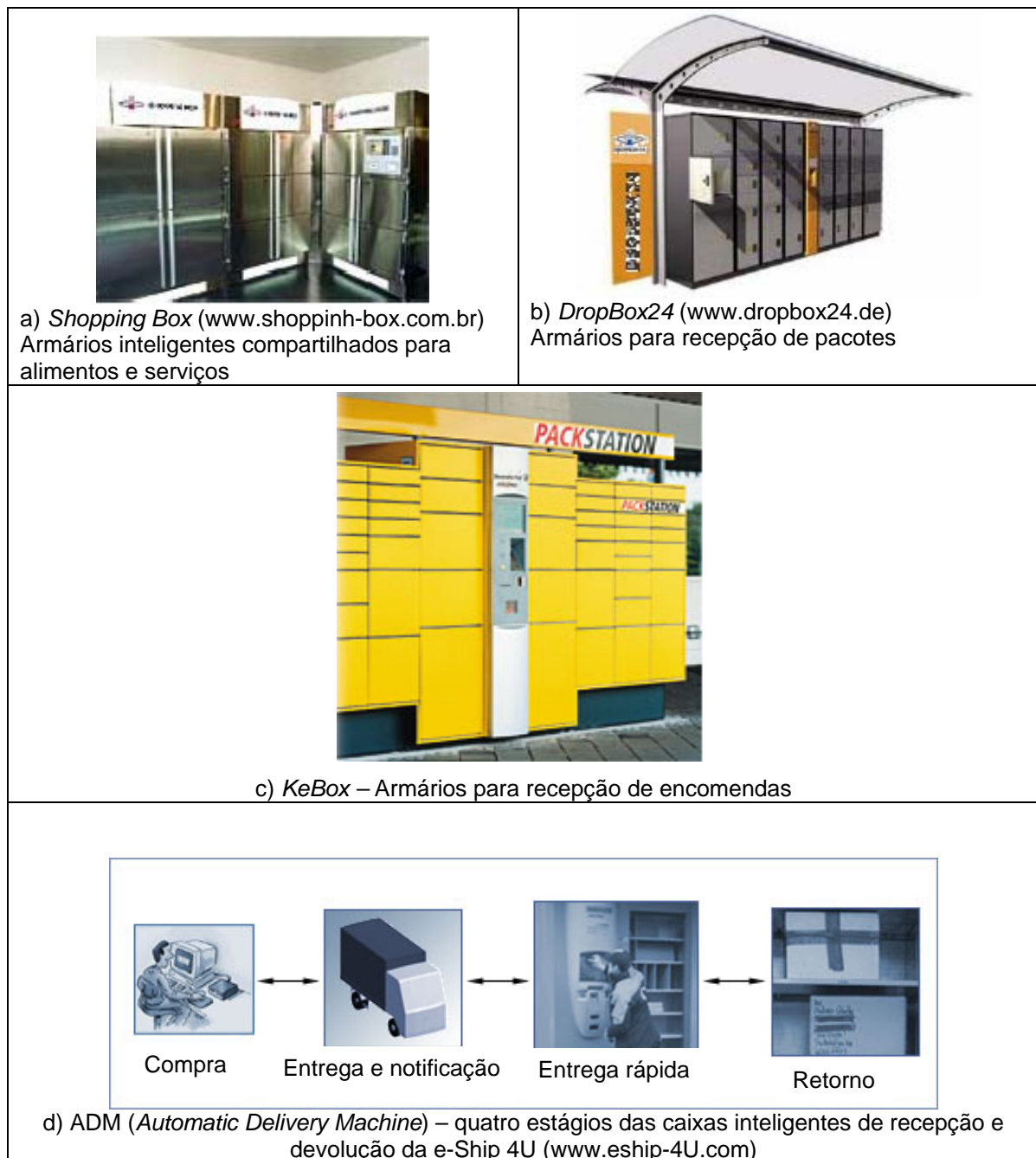


Figura 4: Tipos de soluções inteligentes para recepção de mercadorias

Fontes: Newlogix (2002) e LASETER *et al.* (2003)

Para citar um exemplo de parceria, a *United Parcel Service Inc.* e a *Texaco* se uniram num esquema de entrega, no qual o cliente escolhe um posto para a entrega do produto, ao invés da própria casa. Os postos são bem localizados e oferecem segurança. Não será cobrado nada ao cliente por isso, já que ambos se beneficiam do processo: a UPS por entregar mais pacotes em um mesmo ponto e, a Texaco por ter maior circulação em seu posto e em lojas de conveniência. Geralmente, esse tipo de solução também é dada para a segunda tentativa de entrega. Existem exemplos na literatura de shoppings, terminais e outros pontos que oferecem a mesma facilidade (Laseter e Shapiro, 2003).

Também como exemplo (positivo) das entregas do tipo agregada, cita-se um estudo feito em Florianópolis-SC, no qual se observou uma drástica diminuição no número necessário de veículos de entregas na simulação de um ponto de entregas na área central da cidade. Nesse estudo, não existiu parceria entre empresas, apenas uma prospecção de custos futuros no emprego de um modelo semelhante de entregas para uma única empresa. Pelas diferentes realidades econômicas entre os exemplos citados anteriormente e o Brasil, a solução proposta, mesmo não empregando tecnologia como os exemplos citados, serviu para indicar uma solução voltada à questão ambiental, com a diminuição de veículos de entregas (Dutra, 2004).

Para a escolha do modelo de entrega mais apropriado, faz-se necessário o conhecimento de alguns elementos-chave, os quais permitirão a escolha mais acertada. São eles (Punakivi, 2003): tamanho da área de atendimento; frequência dos pedidos; número de companhias que oferecem o serviço de entrega “em domicílio”; penetração do mercado de “*home shopping*”; maior média de tamanho de pedidos; carga de entrega; densidade de clientes; distância média do armazém ou depósito até o cliente; distância média entre os clientes; rota dos veículos de acordo com a janela de entrega; tempo de parada no cliente; tempo de carregamento e descarregamento; eficiência de manuseio; custos horários; taxa de carregamento do veículo, e capital (investimento).

Ainda com relação à modelagem, Fusco *et al* (2003) conduziram um estudo que previa a viabilidade de terminais e pontos de entrega (*drop points*) para a região de Terni, em Roma. Nesse estudo, os autores detalham importantes aspectos da estimação da demanda, seleção dos pontos e suas respectivas áreas de influência, dimensionamento do terminal etc.

3. CONCLUSÕES

É inquestionável a importância das vendas pela Internet nas mudanças de padrões de entregas, refletindo-se em alterações da própria oferta dos serviços. É provável que o serviço de correio eletrônico tenha mudado os hábitos de muita gente no que diz respeito às entregas tradicionais de correspondências. Porém, é difícil imaginar uma “entrega virtual”. E nisso, os serviços postais e tantas outras empresas operadoras logísticas e de transporte continuarão presentes e atuando na vida de todos ainda por tempo indeterminado.

Os dispositivos apresentados também são exemplos de como as tecnologias de informação estão diretamente ligadas aos processos mais eficientes de entregas urbanas. Eficientes do ponto de vista da satisfação do cliente, visto que pode escolher o tipo de entrega que lhe é mais adequado, quanto do ponto de vista ambiental, visto que, com a obtenção de sistemas otimizados de entregas, aliados a tecnologias mais limpas de transporte, poderão ser de extrema importância às áreas urbanas.

O problema da última milha para as cargas parceladas é um dos desafios dos esquemas propostos pela *city logistics* em todo o mundo, como forma de melhorar a qualidade dos centros urbanos. Esses ganhos são reflexo do aumento do fator de carregamento dos veículos que transportam a carga, pela otimização das entregas, o que faz cair o número necessário de veículos. Assim, tanto para os modelos agregados, quanto para os desagregados, as cooperações (forma mais comum desses esquemas) serão úteis.

Como mostrado, nas entregas agregadas, tanto a empresa ganha, por estar otimizando seu processo de entrega (rapidez, diminuição de custos em geral), quanto o ambiente em que se inserem, pela diminuição de poluentes que deixaram de ser produzidos nas viagens pulverizadas (residência), além, claro, da diminuição de congestionamentos. Também para as desagregadas, o ganho é reflexo da diminuição do número de viagens extras para a consecução da entrega, uma vez que podem ser dadas outras alternativas ao cliente. Percebe-se que, no caso das entregas agregadas, o ganho ambiental ainda pode ser mais acentuado, o qual ainda poderá aumentar se estiver dentro de esquemas cooperados de entregas.

De maneira geral, pode-se dizer que o trabalho atingiu ao objetivo maior proposto, o qual era o de apresentar novas tecnologias e soluções de entregas em centros urbanos, caracterizando o problema da última milha, permitindo, assim, o conhecimento de novos padrões de entregas, os quais podem ter influência positiva significativa na satisfação dos clientes que utilizam serviços de entregas parceladas, bem como na melhoria do espaço urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brown, C.; Edwards, E. (2001): *Amazon and the last-mile problem*. University of Nevada, working paper (MRGS 324).
- Cámara, S. B. (2004). *Sistemas y tecnologías de la información: Cuestiones de investigación*. Curso de Doutorado. Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)-Universidad de Jaén. Disponível em <www.ujaen.es/dep/admemp/profes/sbruque_archivos/asuncion_tema1.PDF> Acesso em 15/09/2004.
- Colin, J. (2001). *The impact of e-commerce on logistics*. Session 2: E-commerce and Logistics, Joint ECD/OCDE Seminar, 5 a 6 de junho de 2002, Paris.
- Czerniak, R. J.; Lahsene, J. S.; Chatterjee, A. (2000). *Urban freight movement – What form will it take? – A1B07: Committee on Urban Goods Movement*, Chair: Janice S. Lahsene, TRB (Transportation Research Board).
- Dablanc, L. (1997). *Entre police et service - L'action public sur le transport de marchandises en ville: le cas des métropoles de Paris et New York*. Tese de doutorado apresentada ao Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés. Doctorat de l'Ecole nationale des ponts et chaussées. Spécialité : transport. TH 97 571. 459p. Thèse soutenue le 24 mars 1997 à Marne-la-Vallée.
- Dutra, N.G. S. (2004). *O Enfoque de City Logistics na Distribuição Urbana de Encomendas*. Tese. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC.
- Fusco, G.; Tatarelli, L.; Valentini, M. P. (2003). *Last-mile, a procedure to set-up an optimized delivery scheme*. The 3rd International Conference on City Logistics. 25th - 27th June 2003, Madeira, Portugal. Transparências disponíveis em <<http://icl.kiban.kuciv.kyoto-u.ac.jp/FinalProgram4Madeira.html>>. Último acesso em: 04/02/2004.
- Koulopoulos, T. M.; Palmer, N. (2001). *A White Paper Excerpted from The X Economy*. (livro: The X-Economy, Ed.Hardcover, ISBN: 1587990741, 256 p. Editora Texere; maio de 2001). Disponível em <<http://www.thexeconomy.com>>. Último acesso em 04/02/2004.
- Laseter, T. M.; Shapiro, R. D. (2003). *eShip-4U*. Harvard Business School, 9-603-076, January 7, 2003.
- Laseter, T. M.; Torres, D.; Chung, A. (2003). *Oasis in the dot-com delivery Desert*. Press Releases. Operating Strategies. Reprint No. 01303. Disponível em <<http://www.eship-4u.com/files/pdf/Oasis.pdf>>. Último acesso em: 22/02/2004.
- LEAN (2000). European Logistics and Multimodal Transport Management Project Public Report: *Work Package: city logistics concepts*, Version 1.014.0, Status RELEASE, 06.06.2000, 139 p. Disponível em: <<http://www.lean.at>>.
- Morlok, E. K.; Nitzberg, B. F.; Balasubramaniam, K. (2000). Relatório Final do Projeto: *The parcel service industry in the U.S.: its size and role in commerce*. Philadelphia, PA 19104-6315. August 1, 2000. Disponível em <<http://www.seas.upenn.edu/sys/logistics/parcelstudy.html>>. Último acesso em: 07/02/2004.
- NEWLOGIX (2002). PostExpo 2002, *Intelligent pick-up solutions*. Technology Workshop The last mile war – how to use new technologies to establish market position. Disponível em <http://us.cgey.com/ind_serv/industry/cprd/speech_Matthias.pdf>. Último acesso em: 02/02/2004. Maiores detalhes da companhia em <http://www.newlogix.de>

- Punakivi, M. (2003). *Comparing alternative home delivery models for egrocery business*. Tese de doutorado, Department of Industrial Engineering and Management Departmento, Helsinki University of Technology, ISBN 951-22-6562-1. Finlândia. 141p. 07/06:2003. Disponível em: <<http://lib.hut.fi/Diss/2003/isbn9512265826/>>. Último acesso em: 06/02/2004.
- Taniguchi, E., Thompson, R. G.; Yamada, T. (1999). *Modelling city logistics*. In: City logistics I (E. Taniguchi and R.G. Thompson, eds.), Institute of Systems Science Research, Kyoto, pp.3-37.
- Taniguchi, E., Thompson, R.G., Yamada, T.; Duin, R. van (2001). *City logistics – network modelling and intelligent transport systems*, Pergamon.
- Taniguchi, E.; Thompson, R.G.; Yamada, T. (2003). Transparências apresentadas no Congresso de City Logistics em Madeira, Portugal.
- TFYP (2001). Relatório. TFYP Working Group Sr. No. 83/2001. Report of the Working Group on Convergence and e-Governance for the Tenth five year plan (2000-2007). Preparado pela Comissão de Planejamento da Índia, novembro de 2001, 70p.

ENDEREÇO DOS AUTORES

Nadja Glheuca da Silva Dutra (nadj@det.ufc.br)

Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes – PETRAN

Universidade Federal do Ceará - UFC

Campus do Pici, Bloco 703, CEP: 60455-760

Antonio Galvão Naclério Novaes (novaes@deps.ufcs.br)

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas

Universidade Federal de Santa Catarina

Trindade, Florianópolis-SC