

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**CONTRIBUIÇÃO À GESTÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE
CARGAS EM ÁREAS URBANAS SOB A ÓTICA DO
CONCEITO *CITY LOGISTICS***

EVANDRO MANZANO DOS SANTOS

ORIENTADORA: ADELAIDA PALLAVICINI FONSECA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES

PUBLICAÇÃO: T.DM - 013A/2008

BRASÍLIA/DF: AGOSTO DE 2008

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**CONTRIBUIÇÃO À GESTÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS EM
ÁREAS URBANAS SOB A ÓTICA DO CONCEITO *CITY LOGISTICS***

EVANDRO MANZANO DOS SANTOS

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU
DE MESTRE EM TRANSPORTES**

APROVADA POR:

**Prof.^a Adelaida Pallavicini Fonseca, D.Sc. (UnB/DF)
(orientadora)**

**Prof. João Mello da Silva, Ph.D. (UnB/DF)
(examinador interno)**

**Prof. André Cristiano Silva Melo, D.Sc. (UNAMA/PA)
(examinador externo)**

BRASÍLIA/DF, 29 DE AGOSTO DE 2008.

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, EVANDRO MANZANO DOS

Contribuição à Gestão da Distribuição de Cargas em Áreas Urbanas sob a Ótica do Conceito *City logistics* [Distrito Federal] 2008.

xiv, 188 p, 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Transportes, 2008).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Distribuição Física

2. Carga Urbana

3. Roteirização

4. *City logistics*

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SANTOS, E. M. (2008) Contribuição à Gestão da Distribuição de Cargas em Áreas Urbanas sob a Ótica do Conceito *City logistics*. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM-013A/2008, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF 188 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Evandro Manzano dos Santos

TÍTULO: Contribuição à Gestão da Distribuição de Cargas em Áreas Urbanas sob a Ótica do Conceito *City logistics*.

GRAU: Mestre

ANO: 2008.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Evandro Manzano dos Santos

Endereço: Alameda dos eucaliptos, quadra 09, lote 16, residencial Jardins Florença
CEP 74.351-014, Goiânia, GO, Brasil
evandrostos@yahoo.com.br

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha esposa, Thelma do O' Cavalcanti e ao meu filho, Enzo Cavalcanti Manzano, por cederem parte significativa de seus tempos, de nosso convívio em prol deste objetivo e, principalmente, por serem a síntese do que temos de mais importante neste breve tempo, o amor em família.

AGRADECIMENTOS

Aos professores com os quais pude conviver e aprender, em especial à professora do ensino médio Maria Cecília Pancera e a minha mãe, Ivanilda Joana Manzano dos Santos que, por meio do exemplo, do apoio e da intervenção, foram os principais responsáveis por eu trilhar o caminho dos estudos.

À minha orientadora, Adelaida Pallavicini Fonseca, pelo exemplo ético, humano e pela sabedoria fundamental à conclusão deste trabalho.

Aos demais membros de minha família, meu pai José Vieira dos Santos, avós José Manzano e Izaíra, irmãs Luciane e Clarissa, tios, primos, cunhados, sogros e sobrinhos.

Aos amigos de graduação na Escola de Engenharia de São Carlos, que foram exemplo e motivação para que eu retomasse alguns objetivos, um deles este mestrado.

Aos funcionários e professores da Universidade de Brasília e de outras instituições que contribuíram com seu trabalho, sabedoria e material de estudo. Aos profissionais das empresas entrevistadas, em especial ao Juliano Marcelo Sonza, pelas informações, contatos e discussões.

RESUMO

CONTRIBUIÇÃO À GESTÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS EM ÁREAS URBANAS SOB A ÓTICA DO CONCEITO *CITY LOGISTICS*

Com o objetivo de alcançar maior competitividade, diversas empresas têm adquirido roteirizadores para reduzir custos e melhorar o serviço ao cliente na distribuição física. Porém, ao contrário destas expectativas, a prática tem demonstrado que estes sistemas, mesmos os já consagrados em outros países, tornam-se fonte de problemas e prejuízos. As causas vão desde falhas de escolha, de implementação, de alimentação e uso de tais ferramentas, até as perdas de produtividade devido às restrições impostas pelo tráfego urbano.

Assim, tendo como foco o ramo de distribuição de bebidas, e considerando os roteirizadores ferramentas centrais na gestão da distribuição física, este trabalho analisa tais causas, apresenta referências e sugere medidas que, espera-se, contribuam para a maior produtividade e menor impacto ambiental da distribuição urbana de cargas.

Para atingir tais objetivos, primeiramente é dado um embasamento teórico sobre logística urbana, abrangendo conteúdos sobre distribuição física e, em especial, o novo conceito *city logistics*. Em seguida discute-se o tema roteirização e programação de veículos, onde são organizadas informações sobre roteirizadores e sistematizada uma proposta de planejamento para sua aquisição, implementação e uso. De modo a contextualizar o foco deste trabalho, são abordados a recente evolução, alguns aspectos operacionais e boas práticas encontradas no ramo de distribuição de bebidas.

Após, trata-se da metodologia de pesquisa empregada na coleta e a análise das informações obtidas sobre o uso de roteirizadores em distribuidoras de bebidas, além dos produtos e suportes oferecidos pelos respectivos fornecedores de software. Esta envolveu um estudo de caso e priorizou entrevistas *in-loco* por meio de questionários pré-estruturados.

Ao final, conclui-se que os roteirizadores podem auxiliar as empresas a obter ganhos ainda mais expressivos e a diminuir o impacto ambiental com suas operações de entrega de cargas em centros urbanos. Para isto, fica a sugestão de valorizar a roteirização e de incorporar o conceito de *city logistics* em suas culturas organizacionais.

ABSTRACT

CONTRIBUTION TO THE URBAN FREIGHT DISTRIBUTION MANAGEMENT FROM THE *CITY LOGISTICS* CONCEPT PERSPECTIVE

With the main goal of improving its competitiveness within the physical distribution scenario, several companies acquire routing systems in order to reduce their operational costs and to improve their customer services. Anyway, despite of all the expectations set, they have learned in practice that these systems can become sources of problems and losses, even though the top ones have already been awarded in some countries. The reasons for such lessons can be explained by wrong choices, bad implementations, inappropriate feedback, passing through the bad use of such tools, until the losses of productivity imposed by the urban traffic.

Thus, by focusing on the drink distribution field, and considering the routing system as a fundamental tool within the physical distribution management, this thesis analyzes such causes, presents references and suggests actions that could contribute to a better productivity, as well as to mitigate the environmental impact of the urban freight transport.

For reaching such objectives, a theoretical basis of traditional *city logistics* is presented, covering contents about physical distribution, and in a special way, the new “*city logistics*” concept. Just right after that, the routing theme itself and the vehicle programming are both discussed, where the information about these systems are organized and a planning proposal for its acquisition, implementation and use is systemized. For putting the focus of this work into the context, the recent evolution, the operation aspects as well as the best practices are also referenced.

After the theoretical basis, the next topics are related to the research methodology used during the collection and the analysis of the information gotten about the use of routing systems in drink deliverers, in addition to the products and correspondent support offered by the respective software vendors. A case study became part of this stage and priorities have been set to “*in loco*” interviews, which have used structured questionnaires.

At the end, the conclusion is that routing systems can help companies to increase their profits and mitigate the environmental impact of urban freight transport operations in big cities. For reaching these goals, it is suggested that they should give more value to the routing practices and should incorporate concepts of *city logistics* to their cultures.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	PROBLEMA E MOTIVAÇÃO DO ESTUDO	2
1.2.	ESCOPO DO TRABALHO	4
1.2.1.	Premissa.....	5
1.3.	OBJETIVO	5
1.3.1.	Objetivos específicos.....	5
1.4.	JUSTIFICATIVA	5
1.5.	HIPÓTESE.....	7
1.6.	METODOLOGIA.....	7
1.7.	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	9
2.	LOGÍSTICA URBANA E O CONCEITO <i>CITY LOGISTICS</i>	10
2.1.	LOGÍSTICA	10
2.1.1.	A natureza e as características do produto.....	13
2.1.2.	Nível de serviço x custo total	15
2.1.3.	Canais de distribuição.....	16
2.1.4.	Distribuição física.....	19
2.1.5.	Definição do porte e quantidade de veículos na distribuição um para muitos .	22
2.1.6.	Gestão da distribuição	24
2.2.	CARGAS URBANAS E O CONCEITO <i>CITY LOGISTICS</i>	24
2.2.1.	Definição e contextualização.....	26
2.2.2.	Atores	28
2.2.3.	Metodologias	29
2.2.4.	Tecnologia da informação, internet e <i>city logistics</i>	30
2.2.5.	Redes de valor e <i>city logistics</i>	34
2.2.6.	Logística reversa e <i>city logistics</i>	35
2.2.7.	Estudos e iniciativas	37
2.2.8.	Propostas para o problema da última milha.....	43
3.	ROTEIRIZAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE VEÍCULOS	46
3.1.	O PROBLEMA DE ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULOS	46
3.1.1.	Relação com outros problemas e aspectos práticos de roteirização	47
3.2.	ROTEIRIZADORES	48
3.2.1.	Definição	49

3.2.2.	Atributos de um software de roteirização.....	50
3.2.3.	Roteirizadores disponíveis no mercado.....	55
3.2.4.	Tendências e tecnologias relacionadas aos roteirizadores.....	58
3.2.5.	Características de alguns roteirizadores	64
3.2.6.	Por que utilizar um SRPV - Ganhos.....	69
3.3.	AQUISIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO.....	70
3.3.1.	Modelo para gestão da informação.....	71
3.3.2.	Planejamento da implementação de um roteirizador.....	73
3.3.2.1.	Criar projeto.....	74
3.3.2.2.	Instruir equipe.....	74
3.3.2.3.	Definir requisitos do sistema	74
3.3.2.4.	Selecionar sistema	76
3.3.2.5.	Decidir ir em frente.....	76
3.3.2.6.	Adquirir SRPV e construir interfaces.....	76
3.3.2.7.	Montar base de dados	77
3.3.2.8.	Implementação	81
3.3.2.9.	Ajustes finos e otimização do sistema.....	81
3.3.3.	Utilização operacional e estratégica do roteirizador.....	81
4.	DISTRIBUIÇÃO FÍSICA DE BEBIDAS	83
4.1.	O MERCADO DE BEBIDAS – EVOLUÇÃO E CONTEXTO ATUAL	83
4.2.	A OPERAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS.....	87
4.2.1.	Características operacionais	87
4.2.2.	Sistemas de vendas	91
4.2.3.	A operação de distribuição com bebidas	92
4.2.4.	Boas práticas.....	93
5.	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	95
5.1.	OBJETIVOS	96
5.2.	ESCOLHA DO PUBLICO-ALVO E ENTREVISTAS.....	96
5.3.	ESTRUTURAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	100
5.4.	QUESTIONARIO PARA DISTRIBUIDORAS DE BEBIDAS	104
5.4.1.	Escolha do roteirizador.....	105
5.4.1.1.	Necessidades que nortearam a decisão de se utilizar roteirizador.....	105
5.4.1.2.	Critérios de escolha do modelo de roteirizador	106

5.4.2.	Implementação	107
5.4.2.1.	Panorama das etapas de implementação.....	108
5.4.2.2.	Aspectos-chave para a implementação.....	109
5.4.2.3.	Dificuldades encontradas e formas de superação	111
5.4.3.	Uso do roteirizador	113
5.4.3.1.	Dados do software e serviços utilizados.....	113
5.4.3.2.	Descrição do processo de roteirização.....	113
5.4.3.3.	Recursos disponíveis e utilizados no software	115
5.4.3.4.	Pacote de tecnologias integradas ao software.....	117
5.4.3.5.	Gestão da distribuição com o uso do roteirizador	118
5.4.4.	Boas práticas.....	119
5.4.5.	Planos para o futuro.....	120
5.4.6.	Ganhos com a utilização do roteirizador	120
5.5.	QUESTIONARIO PARA FORNECEDORES DE SOFTWARE.....	121
5.5.1.	Dados gerais do fornecedor e software.....	121
5.5.2.	Recursos do software.....	121
5.5.3.	Pacote de tecnologias integradas	121
5.6.	CITY LOGISTICS APLICADA À ROTEIRIZAÇÃO	123
5.6.1.	Estudo de caso	124
5.6.2.	Propostas de <i>city logistics</i> para a roteirização	127
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	134
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	138
	APÊNDICES.....	145
	APÊNDICE A – QUESTIONARIO PARA EMPRESA A	146
	APÊNDICE B – QUESTIONARIO PARA EMPRESA B.....	155
	APÊNDICE C – QUESTIONARIO PARA EMPRESA C	165
	APÊNDICE D – QUESTIONARIO PARA EMPRESA D	173
	APÊNDICE E – QUESTIONARIO PARA FORNECEDOR ROADSHOW	182
	APÊNDICE F – QUESTIONARIO PARA FORNECEDOR ROADNET.....	185

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Alguns resultados alcançados com roteirizadores	6
Tabela 2.1 – Fatores de influência na distribuição física	21
Tabela 2.2 – Resultados de projetos de city logistics em cidades da Alemanha e Suíça	38
Tabela 2.3 – Diferenças nas políticas entre alguns países desenvolvidos	42
Tabela 2.4 - Políticas em city logistics	45
Tabela 3.1 – Principais características de sistemas para roteirização de veículos	51
Tabela 3.2 – Recursos, restrições e condicionantes.....	52
Tabela 3.3 – Funções objetivo.....	53
Tabela 3.4 – Relatórios	53
Tabela 3.5 – Sistemas de Informação Geográfica (SIG)	53
Tabela 3.6 – Tecnologias integradas ao roteirizador	54
Tabela 3.7 – Outras características	54
Tabela 3.8 – Dados gerais sobre as empresas e seus roteirizadores	56
Tabela 3.9 – Características dos softwares de roteirização	57
Tabela 3.10 – Evolução do mercado de roteirizadores.....	59
Tabela 3.11 – Dados gerais sobre os roteirizadores e seus fornecedores	65
Tabela 3.12 – Recursos disponíveis nos sistemas	66
Tabela 3.13 – Pacote de tecnologias integradas ao software.....	67
Tabela 3.14 – Outras características	68
Tabela 3.15 – Modelo de evolução da informação.....	72
Tabela 3.16 – Tarefas-chave para um roteirizador	82
Tabela 4.1 – Características dos mercados de refrigerantes e cervejas	86
Tabela 5.1 – Dados gerais das empresas	104
Tabela 5.2 – Necessidades que nortearam a decisão de se utilizar roteirizador.....	105
Tabela 5.3 – Consolidação dos critérios de escolha do modelo de roteirizador.....	106
Tabela 5.4 – Consolidação das etapas de implementação	108
Tabela 5.5 – Aspectos-chave para a implementação	110
Tabela 5.6 – Dificuldades encontradas e formas de superação	111
Tabela 5.7 – Frequência e tempo de roteirização	114
Tabela 5.8 – Análise do uso dos recursos dos roteirizadores pelas distribuidoras.....	116
Tabela 5.9 – Pacote de tecnologias integradas ao roteirizador.....	117
Tabela 5.10 – Gestão da distribuição com o uso do roteirizador	118

Tabela 5.11 – Ganhos com a utilização do roteirizador	120
Tabela 5.12 – Comparativo entre tecnologias disponíveis e conhecidas pelo cliente.....	122
Tabela 5.13 – Dados do projeto rota noturna	126
Tabela 5.14 - Propostas de city logistics e atributos do roteirizador.....	133

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Ciclo de vida dos produtos	14
Figura 2.2 – Compensação custo-receita em vários níveis de serviço ao cliente	15
Figura 2.3 - Paralelismo entre canais de distribuição e distribuição física	16
Figura 2.4 – Método prático para dimensionamento de frota.....	23
Figura 2.5 - Visão geral de uma estrutura para city logistics	27
Figura 2.6 - Etapas e inter-relações para o planejamento de um sistema de city logistics...	29
Figura 2.7 – Impacto do ICT sobre o sistema logístico.....	32
Figura 2.8 - Representação esquemática de DBC	37
Figura 2.9 - Modelo “ECOTRAN” voltado à distribuição urbana	40
Figura 2.10 – SEGWAY para o transporte de cargas e pessoas.....	40
Figura 2.11 - Desenho do sistema hub and spoke	41
Figura 2.12 – Caixa de recepção que pode ser “deixada” em local escolhido pelo cliente..	43
Figura 2.13 – Unidades compartilhadas de recepção	44
Figura 2.14 - Processo de entrega de mercadorias utilizando caixas de entrega.....	44
Figura 3.1 – Programação de veículos por meio de computador	49
Figura 3.2 – Integração do roteirizador a outras tecnologias	60
Figura 3.3 – Tela principal do software Roadshow.....	69
Figura 3.4 - Proposta de plano de implementação de um SRPV.....	75
Figura 3.5 - Modelo de formulário para cadastramento de clientes	78
Figura 4.1 – Sazonalidade típica em bebidas	89
Figura 4.2 – Tática de alocação dos vendedores	90
Figura 4.3 - Tipos de veículos utilizados na distribuição física de bebidas	92
Figura 5.1 – Seleção do público-alvo e estratégia das entrevistas.....	97
Figura 5.2 – Construção dos questionários.....	101
Figura 5.3 – Visão do processo de roteirização no contexto da distribuição de bebidas ...	114
Figura 5.3 – Formulação das propostas de city logistics para a roteirização	124
Figura 5.4 – Sazonalidade típica na demanda por frota da empresa “C”	125

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURAS E ABREVIACÕES

- ADM – Caixas automáticas para entregas (*automated delivery machines*)
- B2B, B2C – Siglas que descrevem o comércio eletrônico entre empresas (*business to business*) e entre empresas e consumidores (*business to consumer*)
- Cliente – Varejista, ponto-de-venda (PDV), o que compra a bebida para revender
- Consumidor – O que consome a bebida
- DBC's – Centros de negócios e distribuição (*distribution business center*)
- DROP-SIZE - Volume de entrega médio de mercadorias por cliente
- EDI – Troca eletrônica de dados (*Electronic Data Interchange*)
- ERP - Sistemas de informações que integram todos os dados e processos de uma organização (*Enterprise Resource Planning*)
- GPS - Sistema de posicionamento global (*global-positioning-system*)
- ICT – Tecnologia da informação e comunicação (*information and communication technology*)
- ITS – Sistemas inteligentes de transporte (*intelligent transportation systems*)
- JIT – Processo de otimização logística na cadeia de suprimento (*Just in time*)
- PDA's – Assistente digital pessoal (*personal digital assistants*)
- PRPV – Problema de roteirização e programação de veículos
- RFID- Também conhecidos como *transponders* (*Radio-Frequency Identification*)
- SADE – Sistema de apoio à decisão empresarial
- SIG - Sistemas de informações geográficas
- SKU – Abreviatura do inglês *stock keeping unit*, ou unidade de manutenção de estoque
- SRPV – Sistemas de Roteirização e Programação de Veículos, roteirizadores
- VUC - Veículo urbano de carga ou VLC, veículos leves de carga
- 3PL, 4PL - Prestadores de serviços logísticos que executam atividades complexas (*third-party logistics provider*) ou a gestão de toda a cadeia de abastecimento (*fourth-party logistics provider*)

1. INTRODUÇÃO

Segundo IBGE (2001), cerca de 81% da população brasileira reside em áreas urbanas, sendo 40% as regiões metropolitanas. Ao lado desta alta concentração populacional está o não acompanhamento do planejamento do uso do espaço urbano, fator agravado pelo alto crescimento do uso do transporte individual, especialmente automóveis, que em 2007 corresponderam a cerca de 2 milhões de licenciamentos (ANFAVEA, 2008).

O produto deste cenário é hoje constatado pelas diversas notícias de saturação do tráfego urbano brasileiro nas grandes cidades que, por sua vez, vem contribuindo para diminuir a produtividade em transportes no país. Segundo CNT (2002b), “a produtividade do transporte de carga no Brasil, medida a partir da quantidade de toneladas quilômetro útil produzida por mão-de-obra empregada no setor, é de apenas 22% daquela apresentada no sistema norte-americano”.

Como se pode observar, estes aspectos revelam a importância do transporte urbano de cargas. É neste cenário que, em 2002, foi regulamentado o fundo setorial para o setor de transportes, denominado CT-Transporte, ligado ao Ministério da Ciência e Tecnologia. Segundo CTTRANSPORTE (2002), este fundo destina-se a desenvolver programas e projetos que propiciem a melhoria da qualidade, a redução do custo e o aumento da competitividade do transporte rodoviário de passageiros e de carga no Brasil, e do qual se destacam as seguintes diretrizes:

- Transporte de carga urbana, avaliação da demanda, impacto na rede de transportes e desenvolvimento de medidas mitigadoras e políticas;
- Pesquisas e desenvolvimento visando à implantação de terminais de carga e plataformas logísticas;
- Desenvolvimento de metodologias de planejamento, programação e controle da operação de transporte;
- Desenvolvimento de sistemas de integração das atividades de coleta, armazenagem, transporte e distribuição com uma visão logística do transporte de carga;
- Desenvolvimento de metodologias para avaliação da eficiência dos sistemas de transportes;

- Desenvolvimento de metodologias para a racionalização do transporte, avaliação de viabilidade da criação de terminais concentradores.

Ou seja, hoje o país passa pela necessidade de inovar também no transporte urbano de cargas de modo a evitar um colapso do sistema viário e garantir melhor qualidade de vida para a população, especialmente a que reside nos grandes centros urbanos. Como pode ser observado, isto passa pela implementação de tecnologias e a adoção de novas abordagens gerenciais pelas empresas em parceria com a sociedade. É sobre estes pilares que este trabalho propõe uma análise sobre o uso de roteirizadores em conjunto com a aplicação de conceitos sobre *city logistics*.

1.1. PROBLEMA E MOTIVAÇÃO DO ESTUDO

Cada vez mais as empresas vêm enfrentando desafios sob diversos ângulos, tanto relativos à competição própria do negócio, quanto às restrições impostas pelo ambiente criado pela sociedade moderna, com destaque para os grandes centros urbanos onde se concentra grande parcela dos consumidores.

No primeiro caso há uma indução à redução de receitas e aumento de custos, reflexo de “guerras” de preços, da oferta mais freqüente de diferentes opções de produto no mercado - resultando em maior diversidade e diminuição de seus ciclos de vida - e de maiores exigências dos clientes quanto ao serviço prestado, tais como maior freqüência, rapidez, precisão e conveniências no atendimento.

No segundo caso há uma pressão por aumentos de custos, notadamente em transportes e devido a: maior quantidade e dispersão espacial dos clientes, consequência do aumento populacional e espalhamento urbano; menor acessibilidade e mobilidade, reflexo de restrições de circulação impostas pelo aumento do tráfego e por medidas que buscam minimizar os congestionamentos.

Ou seja, o efeito dos aspectos analisados são margens de lucro pressionadas e cuja manutenção aponta, principalmente, para a redução de custos e adequação do nível de serviço ao cliente via melhoria de processos. Neste contexto e com o intuito de criar diferenciais competitivos, diversas empresas têm buscado meios para otimizar operações que representam grande parcela em seus custos, caso da distribuição física.

Por sua vez, esta situação fortaleceu uma demanda que, concomitante ao avanço da tecnologia da informação, promoveu recentemente o surgimento de uma série de Sistemas de Roteirização e Programação de Veículos (SRPV), os roteirizadores - ver mais em MELO e FILHO (2001) sobre o avanço da oferta de softwares de roteirização no mercado brasileiro. Tais soluções surgiram em meio a fortes promessas, tais como fornecer respostas sobre a infra-estrutura mínima necessária em transportes, reduzir custos variáveis por meio de itinerários otimizados, além de viabilizar a melhoria do nível de serviço aos clientes, tais como horários mais precisos e até específicos de entrega de produtos.

Segundo CNT (2002b) os roteirizadores são uma das principais tecnologias utilizadas pelas transportadoras para otimizar suas operações. Como poderá ser observado, é a ferramenta ao redor da qual se apóiam diversas tecnologias e que fornece as principais informações sobre o desempenho operacional da frota. Enfim, o roteirizador se transformou em uma peça chave na gestão da distribuição de cargas urbanas.

Porém, o que se observa na prática é que estes sistemas, quando não selecionados adequadamente, mal implantados, alimentados com dados imprecisos ou mal geridos, se tornam causa de problemas e até de prejuízos (MELO *et al.*, 1999).

Pode-se afirmar que este fato é agravado pela carência de conhecimento sobre os aspectos práticos envolvendo a implementação e uso de roteirizadores. Isto porque, nos casos em que o tema roteirização é tratado no meio acadêmico (em artigos, dissertações e teses), verifica-se uma forte concentração no estudo de algoritmos e de novas tecnologias que podem ser com estes utilizadas ou compartilhadas. Menor atenção é dispensada a aspectos gerenciais.

Para MELO (2000), o pouco conhecimento é produzido por empresas que implementam roteirizadores, porém é considerado estratégico e, por conseguinte, restrito aos seus ambientes internos de negócios. Talvez isto explique porque, apesar do avanço, ainda há pouca disseminação no seu uso. Segundo pesquisa feita pela CNT (2002a), apenas 4,7% das transportadoras de cargas no Brasil os utilizam.

CUNHA (2000) amplia este cenário problemático de uso dos roteirizadores ao afirmar que, “mesmos nos casos em que o software fora extensivamente testado, apresente algoritmos consistentes, seja consagrado em outros países, tenha sido selecionado e implantado com cuidado, os resultados podem ficar aquém do esperado”. Afinal, mesmo no contexto de

uma roteirização eficiente, qual produtividade se pode esperar da distribuição de cargas em um tráfego urbano congestionado e repleto de restrições à acessibilidade de caminhões?

Ou seja, uma maior captura de ganhos com roteirizadores está limitada não apenas pela carência de conhecimento sobre como implementá-los e utilizá-los adequadamente face às necessidades do negócio. Também está restrita pela necessidade em inovar no seu uso, em ampliar o escopo de análise das circunstâncias que envolvem o planejamento da distribuição para além dos muros das empresas.

Estes aspectos foram constatados durante apoio ao trabalho de NUNES e JÚNIOR (2006) e em contatos prévios com algumas empresas, e motivaram o estudo pelo desafio não só de tentar resgatar e disseminar conhecimentos práticos, como também de propor uma abordagem inovadora e, espera-se, que possa efetivamente contribuir com a gestão da distribuição de cargas em áreas urbanas.

1.2. ESCOPO DO TRABALHO

De modo a dar foco nos trabalhos sem perder significativa abrangência nos resultados, os estudos se concentraram no ramo de distribuição física de bebidas, pelas razões expostas a seguir.

1. As bebidas são produtos com alta substituíbilidade (ver explicação na seção 2.1.1), o que se reflete em expressiva cobertura de clientes e, conseqüentemente, em uma das operações de distribuição mais pulverizadas e complexas. Acredita-se que isto permita a este trabalho servir de referência para outros ramos de atividade com exigências estruturais e operacionais mais simples. Vale salientar que GOLDEN e WASIL (1987) apontaram que a indústria de bebidas (no caso, refrigerantes) estava “à beira de se tornar a maior consumidora de tecnologias ligadas à pesquisa operacional” e, ao mesmo tempo, “encarava complexos problemas que motivariam novas e importantes pesquisas”.
2. A experiência do autor deste estudo baseia-se no referido ramo, o que contribuiu para uma maior consistência e fluidez das análises.

1.2.1. Premissa

Segundo o termo *core competence* (PORTER, 1986), as empresas devem concentrar suas atividades em competências centrais, o que vem sendo aplicado significativamente pelo mercado. Assim, por este trabalho envolver distribuidoras de bebidas, partiu-se da premissa de que as mesmas venham a optar por adquirir pacotes prontos de roteirização que melhor se adaptem ao seu modelo de negócio. Enfim, com vista a dar foco a este trabalho, não houve ênfase no desenvolvimento ou adaptação destes, como abordado por MELO (2000).

1.3. OBJETIVO

Fornecer referenciais para melhorar o uso de roteirizadores baseados em análises práticas e na aplicação do conceito *city logistics*. Espera-se, com isto, contribuir com o aumento da produtividade e menor impacto ambiental da distribuição de cargas em áreas urbanas.

1.3.1. Objetivos específicos

Resgatar conteúdos práticos sobre roteirização e de transporte de cargas em áreas urbanas, em especial sobre o novo conceito *city logistics*.

Analisar os critérios de escolha, a implementação e o uso de roteirizadores por empresas do ramo de bebidas, bem como o serviço oferecido pelos respectivos fornecedores de softwares de roteirização.

1.4. JUSTIFICATIVA

Segundo CTTRANSPORTES (2002), cerca de 40% do PIB mundial correspondem a atividades ligadas ao transporte. Pesquisa do Centro de Estudos em Logística do Coppead (MARINO *apud* NEVES *et al.*, 2004) com 93 indústrias das 500 maiores empresas do país, apontou que a logística no Brasil movimenta cerca de R\$ 160 bilhões ao ano, que os gastos logísticos representam, em média, 7% do faturamento dessas empresas, sendo que, em alguns setores, como o de bebidas, atingem a marca de 12%. Ainda, segundo BALLOU (2001), “os custos de transporte, geralmente o elemento mais importante para a maioria das empresas, varia entre um terço e dois terços do total dos custos logísticos”.

De forma sintética, FRANÇA e RUBIN (2005) citam que “o transporte urbano de mercadorias corresponde a cerca de 40% do custo total dos transportes combinados desde a origem até o destino final”. Ou seja, ações para um aumento da produtividade no mesmo podem provocar impactos econômicos significativos. No caso dos roteirizadores, também possibilitam melhorias no serviço prestado ao cliente, fatores primordiais para a obtenção de vantagens competitivas, fato que pode ser constatado na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 – Alguns resultados alcançados com roteirizadores

Empresa	Ramo	Problema	Sistema	Resultados
Sadia	Distr. Alim.	Otimiz. de rota	Trucks 8.2	Redução de 5% do custo operacional
Adriano Coselli	Atacadista	Red. tempo distrib. e Km	Trucks 8.2	Redução de 2h no tempo total e duplicação das entregas (500 p/ semestre)
Luiz Tonin	Atacadista	Red. tempo distrib. e Km	Trucks 8.2	Ganho de 3km p/ entrega, redução de 20% tempo de entrega
Cofesa	Atacadista	Red. tempo distrib. e Km	Trucks 8.2	Rotas mais "enxutas", maior controle da frota
Fuller	Distr. Alimentos	Red. tempo e custo distrib.	Trucks	Economia de 27% nos custos de entrega e agilização das vendas
Grupo Martins	Distrib. de Atacado	Rapidez atendimento	Trucks	Redução no tempo de ciclo e agilidade na entrega
Security Couriers	Distr. Vale-Refeição	Geren./efic. na entrega	Road-Show	Redução no tempo ciclo c/ mais entregas, redução de frota
Panamco Spal	Distr. Bebidas	Otimiz. de frota	Road-Show	Redução de 25% no nº veículos, maior eficiência na entrega
Jardim América	Distr. Bebidas	Red. Custos, Otim. Frota/rotas	Route Smart	Redução de 10% a 15% dos custos de distribuição, otimização de rotas
Kibon	Distr. Sorvetes	Agilizar Distribuição	Truck-stops	Mais 4000 clientes em 2 meses, redução de 25% Km e 95% ocupação dos veículos

Fonte: Adaptado de MELO *et al.* (1999)

Porém, estes resultados nem sempre são alcançados ou, visto de outra forma, estão ameaçados pelas restrições impostas pelo tráfego urbano. Neste contexto, este trabalho busca disponibilizar conhecimento para o melhor uso de roteirizadores e, assim, contribuir para aumentar os ganhos com seu uso. Como pano de fundo, acredita-se contribuir para uma mudança na cultura da gestão de distribuição de mercadorias, notadamente sobre os esforços empreendidos no meio acadêmico e empresarial em disseminar aspectos da logística urbana, enfim, para uma mudança na postura das empresas com relação ao impacto social e ambiental de suas atividades de transporte.

Assim este trabalho se justifica na medida em que supre uma carência por informações sobre o uso de roteirizadores. Entende-se que, por meio de uma sinergia entre o conhecimento resgatado do ambiente de negócio das empresas usuárias, fruto das experiências com implantações destes sistemas e o uso de métodos científicos, é possível lançar referências que contribuam para uma maior produtividade dos diferentes agentes envolvidos com seu uso. Isto, por sua vez, também pode contribuir para diminuir a alocação de veículos de carga no congestionado tráfego urbano.

Enfim, sob uma ótica mais ampla, este trabalho se justifica por estar em perfeita sintonia com as necessidades do país, o que pode ser constatado pela análise das diretrizes listadas por CTTRANSPORTE (2002).

1.5. HIPÓTESE

O uso apropriado dos recursos de roteirizadores integrado à aplicação do conceito *city logistics* pode aumentar significativamente a produtividade e diminuir o impacto ambiental da distribuição urbana de cargas.

1.6. METODOLOGIA

Em linhas gerais, as atividades se pautaram em investigar aspectos técnicos e gerenciais que poderiam incrementar a produtividade e a diminuição do impacto ambiental da distribuição de cargas urbanas por meio do uso de roteirizadores e da aplicação de conceitos ligados a *city logistics*.

Com o intuito de obter informações abrangentes, comparar dados práticos e, desta forma, atingir os objetivos almejados, foram realizadas as atividades listadas a seguir.

1. Revisão bibliográfica

Busca por literatura especializada que tratasse do estado da arte na aplicação de roteirizadores. Entende-se por literatura especializada não somente as recentes publicações de autores consagrados, mas também dissertações, teses e documentos produzidos por empresas e entidades do segmento de transportes que abordassem o tema sob uma ótica prática e inovadora. Também foram estudadas referências sobre logística e distribuição física, com destaque para o novo conceito, *city logistics*.

2. Acompanhamento *in loco* do uso de um roteirizador em uma distribuidora de bebidas

Acompanhamento do processo de roteirização em uma distribuidora de bebidas no Distrito Federal. Este trabalho possibilitou adensar o conhecimento sobre roteirizadores do ponto de vista prático, complementando informações a respeito das principais dificuldades e oportunidades de ganhos no uso de tais ferramentas.

Como resultado, foram propostas alterações no uso do SRPV e na abordagem da atividade de roteirização. Para saber mais, consultar NUNES e JÚNIOR (2006).

3. Pesquisas sobre o uso de roteirizadores por meio de questionários pré-estruturados

Foram feitas entrevistas em distribuidoras de bebidas, e respectivos fornecedores de softwares de roteirização, tendo como base questionários pré-estruturados (consultar APÊNDICE) e com o intuito de conhecer sobre as características dos roteirizadores, seu uso e suporte fornecido.

Vale salientar que a pré-estruturação dos questionários conduziu a uma padronização das entrevistas e permitiu obter dados comparáveis, ao mesmo tempo em que se tomou o cuidado para não prejudicar a captura de informações diferenciais entre as empresas consultadas. Os meios utilizados para concluir este trabalho foram:

- Consulta aos fornecedores de software, à *web*, a trabalhos acadêmicos recentes, contatos por telefone e e-mail com seus representantes;
- Consultas a empresas usuárias, primordialmente entrevistas *in-loco*, com um caso realizado por meio do telefone e *web*.

4. Análise dos dados coletados

As informações obtidas das empresas e da revisão bibliográfica foram tratadas e analisadas. Destas foram extraídas conclusões e recomendações sobre aspectos práticos que podem trazer maiores ganhos no uso de roteirizadores, bem como incentivar a gestão socialmente mais responsável da distribuição urbana de cargas.

1.7. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Para permitir um conhecimento maior do tema da dissertação foi dada ênfase a conteúdos que embasassem a compreensão do processo de roteirização no segmento de distribuição de bebidas, bem como sobre o novo conceito, *city logistics*. De modo a caminhar gradualmente em direção a temas tão específicos, partiu-se de tópicos mais abrangentes.

Assim, tendo como referência a distribuição de cargas urbanas, no capítulo 2 são apresentados tópicos sobre logística, canais de distribuição, distribuição física e *city logistics*.

O capítulo 3 trata do tema roteirização e programação de veículos, onde os objetivos são: compreender o problema de roteirização, descrever as características, atributos e modelos de roteirizadores, bem como as tecnologias que a eles podem ser integradas e; apresentar uma proposta de planejamento de implementação deste tipo de ferramenta.

No capítulo 4 são descritos conteúdos sobre a distribuição de bebidas, suas características operacionais principais e boas práticas.

No capítulo 5 são detalhadas as metodologias utilizadas na construção dos questionários, na definição do público-alvo, bem como a estratégia utilizada para viabilizar as entrevistas. Após são feitas sínteses dos dados obtidos junto às distribuidoras de bebidas usuárias de roteirizadores e seus respectivos fornecedores. São apresentadas análises da aplicação do conceito de *city logistics* na distribuição de bebidas, contendo um breve estudo de caso.

No capítulo 6 é feita a conclusão sobre os resultados deste projeto de dissertação e apresentadas recomendações de estudos futuros.

2. LOGÍSTICA URBANA E O CONCEITO *CITY LOGISTICS*

Este capítulo pretende fornecer uma visão geral da distribuição física de bebidas no contexto da logística urbana, onde ocorre a parte mais complexa e significativa em termos de movimentação deste tipo de carga, e para onde é canalizada a aplicação de roteirizadores.

De modo a facilitar a compreensão do tema, inicia-se com conceitos sobre logística, perpassando por temas como a movimentação de cargas urbanas até chegar à descrição do processo de distribuição física de bebidas.

2.1. LOGÍSTICA

Notadamente após a segunda guerra mundial houve um avanço significativo na diversidade, na qualidade e na rapidez da oferta de produtos e serviços, fruto de inovações tecnológicas e, especialmente, de exigências de consumidores ávidos por novidades e conveniência. Tais aspectos vêm elevando principalmente os custos de armazenagem e transporte e, ao mesmo tempo, lançando as empresas em um ambiente mais competitivo, pressionando seus preços e suas margens de lucro.

Assim, para manter a rentabilidade e sobrevivência dos negócios, uma das principais alternativas tem sido buscar eficiência em processos produtivos, reduzindo custos ao mesmo tempo em que se atende ao nível de serviço exigido pelo mercado. Porém, atualmente tais desafios vêm sendo amplificados por um aumento e concentração da população em centros urbanos que, pouco estruturados para tal, se distribuem de forma cada vez mais dispersa e heterogênea, com uso mais intenso dos automóveis, tornando o transporte de produtos uma tarefa dispendiosa e complexa.

Concomitantemente, a busca por novos mercados pelas empresas expandiu fronteiras entre países, e as fizeram passarem a enxergar nas vantagens comparativas destes diferentes mercados mais um diferencial competitivo para a produção de seus produtos e serviços. Eis que avança a globalização e, com ela, aumenta ainda mais a complexidade e a demanda por produzir, armazenar, transportar e oferecer serviços em uma escala de competição agora mundial.

Neste contexto e beneficiando-se sobremaneira do avanço da tecnologia da informação, a logística passou a apoiar boa parte das demandas por eficiência então criadas e, conseqüentemente, passou a ter maior atenção da comunidade acadêmica e empresarial. Transformou-se de uma atividade secundária, interpretada como funções isoladas de transporte e armazenagem, reativa às demandas dos processos produtivos, para se destacar como elemento integrador e diferencial da eficiência buscada e, portanto, chave na busca de competitividade das empresas.

Segundo o Conselho de Administração Logística norte-americano (CLM -*Council of Logistics Management*), “logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes”.

Conforme aponta BALLOU (2001), é missão da Logística: “dispor a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa”. Complementarmente à definição anterior, focalizada em processo, esta assertiva remete à função objetivo da logística: agregar valor aos negócios. Exemplo: um jornal matutino perde seu valor para o consumidor se não estiver concomitantemente próximo ou em sua residência, em tempo para lê-lo antes que o leitor saia para trabalhar e com sua integridade física mantida (sem estar molhado pela chuva ou rasgado, sujo no transporte). Ao mesmo tempo, o atendimento a estas exigências deve ocorrer por meio de processos otimizados, que viabilizem a maior competitividade possível em custos (preço final) em relação aos jornais concorrentes.

Para NOVAES (2001) a logística agrega não somente valor de lugar, tempo e qualidade, mas também de informação. Exemplo: algumas empresas, como a Federal Express, rastreiam e informam a movimentação das encomendas, permitindo que o cliente as monitorem pela internet, a qualquer momento. Além disso, ainda segundo o autor, movimentos como o ECR (*Efficient Customer Response*) e QR (*Quick Response*) apontam para uma preocupação logística em eliminar processos que não agregam valor ao cliente, que gerem despesas e perda de tempo.

Assim, de coadjuvante a logística evoluiu significativamente e atualmente, segundo NOVAES (2001), caracteriza-se pela quebra de fronteiras entre os agentes participantes da

cadeia logística; uso em larga escala da tecnologia da informação (exemplo: troca eletrônica de dados ou EDI, de *Electronic Data Interchange*); aplicação do conceito de *postponement* (adiamento); presença das chamadas empresas virtuais (empresas ágeis, como a *DELL Computers*); preocupação com o impacto da logística no meio ambiente, fato este expresso pelo conceito de logística reversa e, em especial; introdução do conceito de *Supply Chain Management* (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos – SCM).

O SCM preconiza a união entre os elos da cadeia de suprimentos para alcançar não só otimizações pontuais, mas diferenciais estratégicos para todos os seus elos constituintes. Segundo o CLM, abrange: "o planejamento e gerenciamento de todas as atividades envolvidas na busca, obtenção e conversão bens; inclui a coordenação e colaboração com canais de parceiros, que podem ser fornecedores, intermediários, provedores de serviços terceirizados e clientes; integra suprimento e gerenciamento da demanda dentro e entre as companhias".

E continua: "Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos é uma função de integração com responsabilidades primárias para unir as principais funções e processos de negócio dentro e entre as companhias dentro de um modelo de negócio coeso e de alta performance. Inclui todas as atividades de gerenciamento descritas acima, assim como operações de manufatura, e direciona a coordenação de processos e atividades com e entre marketing, vendas, *design* de produto, finanças e tecnologia da informação".

Ou seja, para NOVAES (2001) o uso de informações é intenso e distingue-se a logística atual essencialmente por:

- Ênfase na satisfação plena do consumidor;
- Formação de parcerias entre fornecedores e clientes ao longo da cadeia de suprimentos;
- Abertura plena, entre parceiros, possibilitando acesso mútuo às informações operacionais e estratégicas;
- Aplicação de esforços de forma sistemática e continuada, visando agregar o máximo valor para o consumidor final e eliminar os desperdícios, reduzindo custos e aumentando a eficiência.

Em síntese, a logística vem agregando valor aos negócios e à sociedade por meio de conceitos diferenciais e de uma abordagem sistêmica. É nesta condição que, atualmente, face aos problemas enfrentados pela sociedade com a saturação do tráfego nos grandes centros urbanos, surgiu o conceito denominado *city logistics*.

Para FRANÇA e RUBIN (2005) este conceito é novo e vai mais a fundo do que os aspectos tratados de modo tradicional pela logística urbana, tais como otimização do transporte (tanto de passageiros quanto de cargas), armazenamento e transbordo. Para os autores, o conceito de *city logistics* amplia a discussão para questões como, por exemplo, o aumento de congestionamento, da poluição e do ruído e “tenta conciliar tudo com uma intervenção otimizadora das atividades e procedimentos que visam ao bem estar global do ambiente urbano”.

Ou seja, *city logistics* são processos em que, por meio de esquemas inovadores e parcerias entre entidades privadas e públicas, busca-se otimizar a distribuição de cargas e propiciar avanço no uso do espaço urbano para toda a sociedade. Visto ser um fundamento deste trabalho, este conceito será tratado em detalhe adiante.

Porém, para se chegar a este ponto, serão contextualizados e discutidos alguns tópicos relacionados com a logística urbana tradicional, considerados complementares à compreensão da gestão da distribuição física, no caso a de bebidas, e à utilização de roteirizadores. Deste modo serão discutidas algumas características dos produtos e sua influência no sistema de distribuição, além de apresentados outros conceitos importantes para a gestão da distribuição física.

2.1.1. A natureza e as características do produto

BALLOU (2001) define como produto logístico o conjunto de características de um produto que podem ser manipuladas pelo profissional de logística de forma a criar vantagem competitiva para a empresa. É formado por uma parte física (peso, volume, forma, desempenho e durabilidade) e outra intangível (suporte pós-venda, informações como rastreamento de embarque e rapidez na correção de eventuais enganos).

Assim, o desenho do sistema logístico deverá refletir os diferentes padrões dos produtos, sejam eles industriais (utilizados por organizações e indivíduos para produzir outros bens) ou de consumo (dirigidos aos consumidores, que é o enfoque deste trabalho).

Para estes, cita que os profissionais de marketing identificaram diferenças básicas na maneira como os consumidores selecionam mercadorias e serviços e onde eles as compram. Os dividiram entre produtos de especialidade, de comparação e de conveniência. Exemplo: a maior parte das bebidas enquadra-se neste último caso, ou seja, são produtos que os consumidores compram com frequência, de imediato e com pouca comparação.

Também podem ser denominados produtos com alta substituíbilidade. Ou seja, são produtos em que o consumidor troca, substitui com facilidade uma marca por outra da concorrência. Assim, exigem ampla distribuição, onde os altos custos são compensados por aumentos potenciais nas vendas. Ou seja, os níveis de serviço ao cliente, quando expressos em termos de disponibilidade e acessibilidade de produtos, devem ser altos para encorajar um grau razoável de fidelidade dos consumidores.

Além da alta substituíbilidade, os produtos também seguem padrões de volume de vendas diferentes ao longo de sua existência (Figura 2.1). Apresentam os denominados estágios diferentes de ciclo de vida, com diferentes graus de sucesso em vendas.

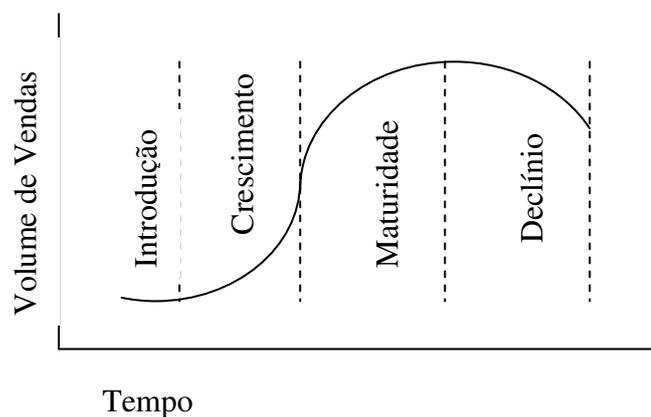


Figura 2.1 – Ciclo de vida dos produtos

Fonte: BALLOU (2001)

Estes aspectos têm impacto na estratégia de distribuição, pois além de auxiliar na previsão de demanda, cria o fenômeno da curva 80-20. Trata-se de um comportamento típico,

observado em modelos de produtos de um número significativo de empresas, em que cerca de 80% das vendas são geradas por cerca de 20% dos produtos.

Dai surge o conceito ABC, em que estes 20% de produtos geralmente são classificados como tipo A, os 30% intermediários como B, e os 50% restantes como tipo C. Este mesmo comportamento pode ser encontrado em outros atributos como, por exemplo, no volume de vendas por cliente. Isto é particularmente útil no planejamento da distribuição, pois os diferentes tipos de produto e clientes podem receber diferentes níveis de serviço, tais como frequência de visitas diferenciada.

2.1.2. Nível de serviço x custo total

Segundo BALLOU (2001) o aumento dos níveis de atividades para satisfazer níveis elevados de serviço ao cliente provoca um aumento no custo a uma taxa crescente, como demonstra a Figura 2.2.

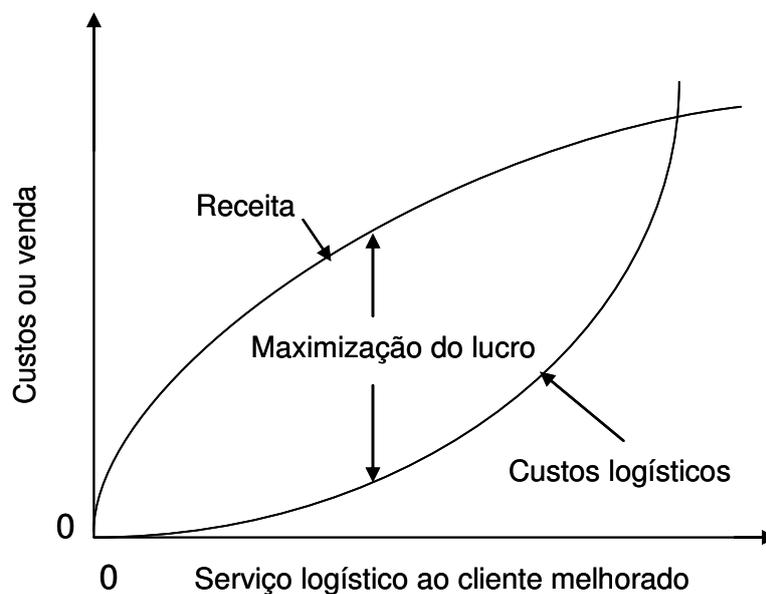


Figura 2.2 – Compensação custo-receita em vários níveis de serviço ao cliente

Fonte: BALLOU (2001)

No caso de bebidas, a melhoria do nível de serviço é notadamente expressa por meio de variações na frequência de visitas, no número de pedidos sem erros, no tempo de atendimento, na precisão dos horários de entregas e no atendimento às restrições dos clientes. O fundamental é equilibrar os níveis de serviço e custos de modo a tornar a

operação competitiva. Ou seja, estes padrões de serviço devem ser bem balanceados sob uma análise de *trade-off*.

2.1.3. Canais de distribuição

O deslocamento dos produtos da manufatura até o varejo ou consumidor final é analisado sob diferentes enfoques. Enquanto a logística trata dos processos operacionais e de controle, tais como armazenagem, roteirização, transporte, carga e descarga, o marketing cuida dos aspectos ligados à comercialização dos produtos e aos serviços a ela associados (NOVAES, 2001). No primeiro caso tem-se a denominação de distribuição física e, no segundo caso, de formação dos canais de distribuição.

A questão central é que as atividades logísticas relacionadas com a distribuição física são definidas a partir da estrutura planejada para os canais de distribuição e esta, por sua vez, espelha a estratégia competitiva da empresa. Há, por isto, um paralelismo entre os canais de distribuição e as atividades que constituem a distribuição física (NOVAES, 2001). Ver Figura 2.3.

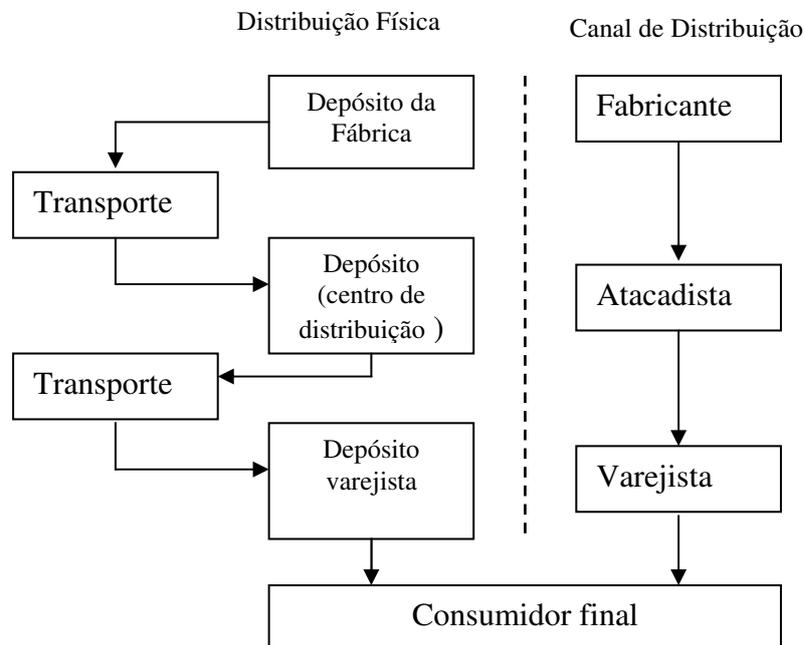


Figura 2.3 - Paralelismo entre canais de distribuição e distribuição física

Fonte: NOVAES (2001)

Segundo STERN *et al. apud* NOVAES (2001) “canais de distribuição constituem conjuntos de organizações interdependentes envolvidas no processo de tornar o produto ou serviço disponível para uso ou consumo”. Por trás deste envolvimento, ou seja, a utilização (ou não) de intermediários entre o centro produtor e o consumidor final, está uma busca por eficiência proporcionada pela concentração de cada organização em sua *core-competence*. Em outras palavras, muitas vezes torna-se improdutivo, inviável a indústria atuar no varejo ou vice-versa. O objetivo, enfim, é buscar uma configuração do canal que garanta a disponibilidade adequada dos produtos no mercado a um mínimo custo possível. Para NOVAES (2001) há uma formação de canais típicos de comercialização, em que o fabricante:

- Abastece diretamente o varejo;
- Abastece seus próprios depósitos ou centros de distribuição e, a partir desses pontos, abastece as lojas de varejo;
- Abastece os centros de distribuição do varejista que, por sua vez, abastece as lojas;
- Abastece os depósitos do atacadista ou distribuidor que, por sua vez, abastece as lojas;
- Distribui seus produtos para o centro de distribuição de um operador logístico, que posteriormente faz as entregas às lojas de varejo;
- Entrega o produto diretamente no domicílio do consumidor final, utilizando o correio ou serviço de *courier*, tais como vendas pela internet, telefone, fax ou por meio de catálogo, entre outras.

Segundo DOLAN *apud* NOVAES (2001) os canais de distribuição desempenham quatro funções básicas: indução da demanda, satisfação da demanda (comercialização, distribuição), serviços de pós-venda e a troca de informações ao longo da cadeia. A forma como estas funções são repassadas ao longo dos elos da cadeia atende a estratégias empresariais que, por sua vez, definem a estrutura do canal em:

- Vertical, que é considerada a configuração tradicional, e onde as funções são repassadas integralmente ao longo dos elos;

- Híbrida, em que uma parte das funções ao longo do canal é executada em paralelo por dois ou mais elos da cadeia de suprimento (exemplo: a venda pode ser feita pelo fabricante e a entrega por uma transportadora);
- Múltipla, que ocorre pela utilização de mais de um canal de distribuição (exemplo: os varejistas adquirem as bebidas das distribuidoras, ou por supermercados abastecidos por estas).

Além da estrutura, os canais de distribuição também se diferenciam em termos de extensão (número de níveis intermediários entre a manufatura e o consumidor final) e amplitude ou largura do canal (número de empresas que atuam em cada segmento intermediário da cadeia). DOLAN *apud* NOVAES (2001) aponta três tipos de amplitude observadas na prática e que se relacionam com o perfil do produto a ser comercializado.

1. Distribuição exclusiva (amplitude unitária): Existe apenas uma empresa atuando na região demarcada pelo fabricante do produto. É destinada a produtos com pouca substituíbilidade, ou seja, de maior valor agregado e em que o consumidor se desloca, pesquisa e segue determinado a adquirir determinado produto. Exemplo: uma Ferrari.
2. Distribuição seletiva (amplitude múltipla, mas controlada): Ou seja, o fabricante escolhe algumas empresas para atuar no mercado de modo a promover a concorrência e aumentar as condições de acesso a seus produtos. O consumidor se dispõe a certo deslocamento, mas a fidelidade ao produto é relativa. Exemplo: veículos em geral.
3. Distribuição intensiva (amplitude múltipla, aberta): O fabricante busca o maior número possível de revendedores de modo a ter a maior disponibilidade possível dos produtos aos consumidores. É a distribuição geralmente utilizada para produtos com alta substituíbilidade, ou produtos de uso freqüente em que o consumidor muitas vezes valoriza mais o local do consumo do que o produto em si. É o caso de bebidas.

NOVAES (2001) aponta que as configurações dos canais de distribuição vêm sendo alteradas nas últimas décadas, devido principalmente ao uso crescente da tecnologia da informação (leia-se comércio eletrônico) e de uma maior atenção ao consumidor final em um ambiente cada vez mais competitivo. A tendência é a busca pelo que se denomina

encurtamento do canal, por meio da eliminação de intermediários entre o centro produtor e o consumidor final.

Cabe salientar que a estruturação do canal deve ser planejada com esmero, pois são estruturas rígidas, que perduram em função de contratos e, principalmente, em função dos riscos inerentes à perda em vendas devido a uma mudança mal elaborada. Além disso, a estruturação do canal determina a forma da distribuição física, seus componentes e custos.

Assim, algumas etapas devem ser cumpridas para especificar, na sua totalidade ou parcialmente, a estrutura de canal ou canais mais apropriada para cada produto. Para saber mais sobre estruturação de canal de distribuição ver NOVAES (2001).

2.1.4. Distribuição física

Segundo BOSE *apud* ENOMOTO e LIMA (2006), a distribuição física compreende o transporte do produto do centro produtor ao consumidor diretamente ou via depósitos. Entenda-se “depósitos” os intermediários, podendo ser um atacadista, um centro de distribuição, próprio ou terceirizado, um grande supermercado ou varejistas.

Para NOVAES (2001) tal operação é realizada por meio de alguns componentes físicos e informações, quais sejam instalações físicas como escritórios de venda, depósitos e seus equipamentos; estoques; veículos para o transporte fábrica-depósito e deste para os varejistas; hardware e softwares diversos, tais como roteirizadores; estrutura de custos e de pessoal.

Além disso, a distribuição física é uma das operações que mantém contato direto com um número expressivo de clientes dos mais diversos perfis. Lida com uma das etapas finais do processo de comercialização dos produtos, a entrega da mercadoria e, muitas vezes, com o recebimento de numerário. Por isto, carrega consigo a responsabilidade pela finalização de todos os esforços realizados desde a produção.

Pode-se afirmar tratar-se de um trabalho desgastante, pois ao mesmo tempo em que assume um papel importante junto ao cliente, também é cobrada a operar sob os efeitos da otimização devido ao seu peso nos custos da empresa. Clientes e vendas cobrando pela chegada do produto no horário acertado, mudanças de última hora no carregamento ou

roteiro devido a alterações no pedido, ambiente de trabalho envolto pelo tráfego urbano e pelo esforço em gerenciar e movimentar equipamentos e mercadorias nas ruas, depósitos, veículos ou clientes ilustram o desafio de gerenciá-la.

NOVAES (2001) também aponta duas configurações básicas na distribuição física, o que denominou sistemas de distribuição “um para um” (transferência) e “um para muitos” (distribuição compartilhada).

O primeiro caso ocorre geralmente em pedidos de cargas completas de grandes varejistas ou atacadistas, ou por solicitação de transferência de mercadoria de um depósito para um centro de distribuição. A questão central é que neste tipo de distribuição não há complexidade no traçado do roteiro, visto se tratar geralmente de um ou poucos destinos, com poucas alternativas de trajeto.

Na distribuição compartilhada o veículo executa um roteiro de entrega e/ou coleta de mercadorias para vários clientes. O trajeto inclui a saída do depósito até um bolsão onde estão agrupados os clientes e, realizadas as visitas, há o retorno à base. É neste sistema em que ocorre maior exigência para a roteirização.

O autor enfatiza também as fortes economias de escala que podem ser obtidas pela utilização de veículos maiores neste tipo de sistema. Obviamente há ressalvas quanto às limitações de tamanho impostas pelo tráfego urbano e as considerações sobre custo global no tocante ao aumento do custo de estoques.

No mais, em cada uma das configurações há fatores que as influenciam sob o ponto de vista logístico. Alguns são comuns, outros típicos de um tipo de sistema de distribuição. Para facilitar a compreensão das semelhanças, diferenças e o tipo de influência que exercem, tais fatores foram resumidos na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Fatores de influência na distribuição física

Fatores	Distribuição “Um para Um”	Distribuição “Um para Muitos”
Distância entre o ponto de origem e destino	Do depósito ou base até o cliente. Condiciona a escolha do tipo de veículo, o dimensionamento da frota e o cálculo do frete.	Do depósito até o bolsão (divisão da região a ser atendida em zonas de entrega) destinado ao veículo. Distâncias maiores induzem à saída prioritária da base.
Velocidade operacional ou média	Entre pontos de origem e destino e calculada entre a saída e a chegada no cliente. Não inclui tempos de carga e descarga na origem e destino.	Dividida entre as velocidades do depósito e o bolsão e dentro do bolsão. Estas pesam sobremaneira na produtividade da frota e são de difícil controle pelo gestor da distribuição.
Tempos que influenciam na produtividade.	Tempo de carga e descarga, que inclui espera no cliente, pesagem, conferência, emissão de documentos e liberação do veículo. Influencia na produtividade para curtas distâncias. Tempo porta a porta: entre chegadas a diferentes destinos (inclui o tempo no trajeto e no cliente). Sua variabilidade afeta negativamente o nível de serviço.	Tempo de parada em cada cliente, que inclui o acerto financeiro, a conferência da entrega pelo cliente, e o tempo de carga e descarga da mercadoria. Influencia decisivamente no tempo de ciclo, que é o necessário para completar o roteiro e voltar ao depósito. Frequência das visitas às lojas ou clientes (se diária, bi ou tri-semanal). Quanto maior, menor a produtividade da frota.
Quantidade transportada de mercadoria	Com volumes elevados a empresa pode optar por transporte exclusivo (próprio ou não), mantendo um controle sobre o serviço prestado. Ao contrário, pode ser mais econômico compartilhar com outras empresas veículos, terminais de carga.	
Carga de retorno	Na distribuição “um para um” pode cobrir parte dos custos com o transporte e permitir a prestação de um nível de serviço melhor	
Densidade	Mercadorias de baixa densidade lotam o veículo por volume e não por peso.	
Dimensões e morfologia	Cargas com dimensões maiores ou com morfologia irregular podem requerer transportes especiais. Exemplos: alguns componentes de usinas hidrelétricas, colheitadeiras, cana-de-açúcar e sucatas.	
Valor da carga.	Valores altos exigem esquemas especiais de segurança (ex: remédios e cigarros)	
Acondicionamento.	Se a carga é solta, paletizada, a granel, etc. Influencia no tempo de carga e descarga. A unitização (ex.: uso de paletes) e uso de equipamentos (paleteiras) permitem reduzi-lo.	
Fragilidade	Produtos frágeis requerem embalagem, manuseio e transporte especiais.	
Grau de periculosidade	Produtos inflamáveis ou danosos ao meio ambiente requerem esquemas especiais de acondicionamento e procedimentos segurança.	
Compatibilidade entre produtos	Produtos de natureza diversa podem exigir esquemas especiais, tais como refrigeração, isolamento dos que transferem odores incompatíveis, etc.	
Custo Global	Compensação entre os custos de transportes (fixos e variáveis) e o de estocagem. Na distribuição “um para um” há fortes economias de escala, ou seja, uso de veículos de maior capacidade reduz os custos de transporte. Por outro lado, os custos de estocagem aumentam. É preciso analisá-los em conjunto.	

Fonte: adaptado, Novaes (2001)

2.1.5. Definição do porte e quantidade de veículos na distribuição um para muitos

A distribuição compartilhada, devido ao número expressivo de entregas e roteiros diferenciados, além de restrições impostas pelo tráfego urbano, apresenta uma análise mais complexa. Um dos aspectos de maior custo e, portanto, de maior atenção, é a determinação do porte e, conseqüentemente, da quantidade de veículos a ser utilizada.

NOVAES (2001) propõe um método, e cita que tais cálculos podem ser feitos por meios mais acurados, como o método ABC, ou utilizando-se de softwares como os roteirizadores. Neste caso, para determinados softwares pode-se simular a frota necessária a partir de dados de veículos, malha viária, clientes, produtos e áreas de atendimento com suas restrições de acesso.

Porém, independentemente do método, alguns aspectos são determinantes no cálculo. Para NOVAES (2001), dependendo das condições de mercado, tráfego e desempenho das equipes e do veículo de entrega, podem ocorrer duas situações:

1. O roteiro é restrito pela capacidade útil do veículo, que sai com a carga máxima, porém retorna cedo ao depósito. Ocorre em situações com volumes de entrega altos e baixo número de visitas a clientes, ou seja, *drop-size* alto. Toma-se pouco tempo por entrega (tempo de acerto, espera para ser atendido, deslocamento cliente a cliente). Neste caso são utilizados veículos de maior capacidade, até o limite imposto por restrições de tráfego.
2. O roteiro é restrito pela jornada de trabalho, ou seja, o veículo retorna no horário limite estabelecido, porém sem entregar toda a carga. Ocorre geralmente em alto número de entregas, porém com volume de entrega médio por cliente (*drop-size*) baixo. O menor custo pode ser conseguido com o uso de veículos de menor porte.

Ou seja, além de variáveis como velocidade de percurso, distâncias e restrições de acesso a cada tipo de veículo, há que se considerar o perfil dos pedidos e produtos. NUNES e JÚNIOR (2006) abordam estes aspectos, mas também chamam a atenção para questões como a sazonalidade e a possibilidade de se efetuar mais de um roteiro por turno de trabalho, as chamadas recargas. Assim apresentam um método empírico utilizado por distribuidoras de bebidas (Figura 2.4).

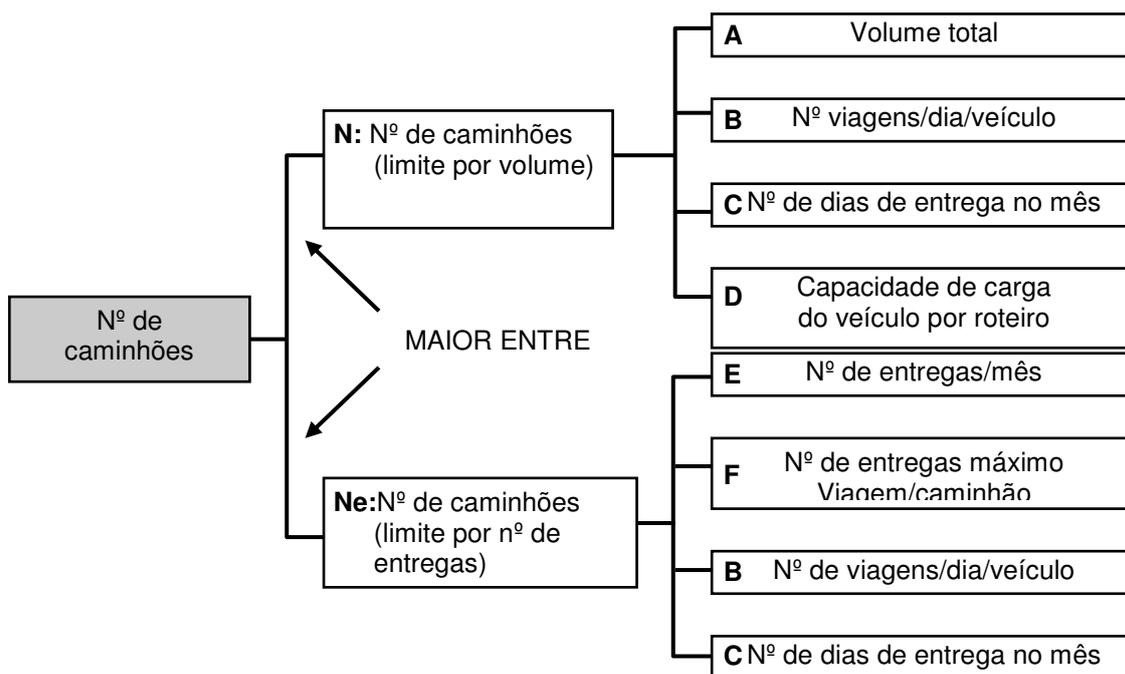


Figura 2.4 – Método prático para dimensionamento de frota
 Fonte: NUNES e JÚNIOR (2006)

Legenda:

- A: Volume total de vendas mensal no grupo de clientes analisado.
 - B: Número de viagens por dia por veículo; no ramo de bebidas, uma viagem significa o cumprimento de um roteiro; se houver um percentual de recarga, este valor será maior que 1 (exemplo: se em 20% das viagens há recarga, ou seja, o veículo volta ao depósito para efetuar outro roteiro, este valor assume 1,2).
 - C: Número de dias de entrega no mês, no caso de bebidas são os dias úteis.
 - D: Capacidade de carga do veículo por roteiro.
 - E: Número de entregas por mês, ou seja, é o número de pedidos no mês.
 - F: Número de entregas máximo por viagem por caminhão, ou seja, por roteiro..
- Nv e Ne :quantidade de veículos determinada pelo volume de vendas e pelo número de entregas, respectivamente.

Assim,

$$Nv = ((A/B)/C)/D \quad \text{Equação (2.1)}$$

e,

$$Ne = ((E/F)/B)/C \quad \text{Equação (2.2)}$$

2.1.6. Gestão da distribuição

A Distribuição de bens ou serviços, além de ser um dos itens de maior peso nos custos operacionais de uma empresa (BALLOU, 2001), também envolve o contato direto com o cliente ou consumidor final. Ou seja, uma gestão mal feita nesta área pode significar perdas decisivas no sucesso de um negócio.

Mas daí cabe uma questão: quais aspectos focalizar e gerenciar em um sistema de distribuição? DIAS (1993) fornece uma abordagem interessante a respeito. Para o autor “a administração da distribuição tem por objetivo básico, primordial, maximizar as utilidades de tempo, lugar e posse de qualquer bem ou serviço”.

1. A maximização da utilidade de tempo refere-se ao momento em que o cliente quer comprar, traduzido em qual o dia e frequência apropriados para visitá-los. Também se relaciona com os **aspectos sazonais das vendas e a adequação do tamanho do ciclo de venda**, compreendido entre o momento que o vendedor faz o pedido e a entrega da mercadoria com o pagamento da transação.
2. A maximização da utilidade de lugar se dá quando com o produto no lugar certo no momento em que o consumidor se dispuser a adquiri-lo. Isto passa pela identificação das características do cliente, sua localização, nível de serviço esperado, entre outros.
3. A maximização da utilidade de posse envolve o planejamento de uma política comercial capaz de transferir o produto para o consumidor alvo. DIAS (1993) cita que, com exceção dos bens de especialidade isto leva necessariamente a uma administração rigorosa de custos. Uma das formas encontradas pelas empresas para atingir este objetivo tem sido a adoção de boas práticas de mercado.

2.2. CARGAS URBANAS E O CONCEITO *CITY LOGISTICS*

A gestão da distribuição física pelas empresas em geral relaciona um conjunto de ações de âmbito interno, onde se destacam: o dimensionamento da infra-estrutura, a adoção de tecnologias, tais como roteirizadores, e o traçar de estratégias de mercado. Porém, esta abordagem terá que mudar em breve, pois as empresas vêm sentindo que a busca por produtividade na distribuição urbana de mercadorias têm esbarrado em dificuldades para as quais as mesmas contribuem, e cujas soluções fogem a uma decisão unilateral.

Isto fica evidente quando se observa que, nos últimos anos, houve um aumento expressivo dos congestionamentos nas grandes cidades brasileiras, parte fruto do crescimento populacional e do transporte individual, de carência no planejamento e uso do espaço urbano, e também do crescente volume de viagens para entrega de mercadorias.

FRANÇA e RUBIN (2005) listam alguns dos fatores que vêm causando este aumento, entre eles: a globalização que aumentou as distâncias entre fonte de matéria-prima, transformação e consumidor final; a maior concentração da população em grandes centros urbanos, onde a ONU estima que mais de 60% da população mundial esteja vivendo (WBCSD, 2001); o surgimento do B2C (*business to consumer*) e o comércio eletrônico, que agravaram o “problema da última milha” (*last mile problem*). Ou seja, desencadeou-se um aumento considerável no número de viagens para entregas urbanas de pedidos com pequenos volumes.

Além disso, LASETER e SHAPIRO (2003) apontam que mais de dois terços dos lares americanos não estão ocupados durante o horário comercial, e que 1,3 tentativas de entregas por pacote produzem cerca de 600 milhões de comunicados de ausência por ano.

O fato é que tais aspectos amplificaram as externalidades causadas pelo tráfego de veículos, ou seja, um aumento dos conflitos pelo uso do espaço urbano (estacionamentos e vias), da emissão de poluentes, da insegurança e de fatalidades causadas nos acidentes de trânsito. Além disso, provocaram um paradoxo: os veículos que foram criados para possibilitar maior mobilidade e produtividade agora passam ao papel de vilões no tráfego.

Neste cenário, PORTAL (2003) cita que as operações de coleta e entrega, que geralmente ocorrem no espaço urbano, correspondem a cerca de 40% do custo total do transporte desde a origem até o destino. WBCSD (2001) estima que os caminhões sejam responsáveis por cerca de 30% das emissões de carbono. Segundo o GUIAdoTRC (2008), o índice nacional do custo do transporte de carga fracionada em operações urbanas no Brasil cresceu cerca de 100% entre 2001 e 2004.

Para agravar tal situação, a sociedade tem reagido por meio de restrições ao uso de veículos, seja por limitação de acesso ou de determinados tipos de caminhões em horários específicos e rodízios. Se no transporte urbano de passageiros estas soluções se mostram interessantes, pois podem induzir ao uso do transporte coletivo, no transporte de mercadorias podem se tornar ineficazes ou até gerar efeitos contrários ao esperado.

1. As restrições ao uso de veículos maiores em determinadas regiões ou horários, somadas à alta concorrência do mercado consumidor - as empresas entregam a mercadoria de alguma forma - provocam a introdução de veículos menores. Essa “substituição” faz com que aumente o número de veículos e viagens para a mesma carga, ocasionando o aumento da poluição e do espaço urbano ocupado pelos veículos. Ainda, dado o aumento da frequência e a diminuição da carga, pode se observar a subutilização dos veículos.
2. O uso intensivo de motos pode aparentemente soar como uma solução para os problemas de congestionamento e poluição. Porém, as mesmas têm provocado um aumento expressivo no número de acidentes.

Assim, como as cidades têm no transporte de cargas um mal necessário, pois necessita dele para produzir e se dinamizar, um novo conceito têm sido desenvolvido no intuito de fornecer soluções mais sistêmicas e eficazes, denominado *city logistics*.

2.2.1. Definição e contextualização

O conceito de *city logistics* surgiu na Europa no final dos anos 90 em países como Dinamarca, Alemanha, Holanda e Suíça (KJÆRSGÅRD E JENSEN, 2002).

TANIGUCHI *et al.* (2003) definem *city logistics* como “o processo para a total otimização das atividades de logística e transporte por empresas privadas, com suporte de avançados sistemas de informação em áreas urbanas, considerando o ambiente, congestionamentos e segurança de tráfego e a economia de energia, realizado em áreas urbanas, dentro de uma estrutura de economia de mercado”. Baseia-se em uma compreensão dos problemas que incluem custos de distribuição, visto sob a ótica privada, e custos sociais e ambientais, observados por entidades públicas (DUTRA, 2004).

THOMPSON (2003) complementa a definição ampliando esta responsabilidade também pelo poder público, afirmando ser *city logistics* “um processo de planejamento integrado para distribuição de carga urbana, baseado em um sistema de aproximações (integração), os quais promovem esquemas inovadores, que reduzem o custo total (incluindo os econômicos, sociais e ambientais) dos movimentos de carga dentro das cidades. Permitem, ainda, a estimação de uma estrutura para planejadores de cidades, onde os impactos dos

esquemas de *city logistics* envolvem, normalmente, o estabelecimento de parcerias entre os setores públicos e privados”.

KJÆRSGÅRD E JENSEN (2002) afirmam que ações sustentáveis de *city logistics* poderiam ser uma das soluções para os problemas (leia-se de tráfego) nos centros urbanos, e as sintetizam em três pontos: o transporte deve ser geograficamente concentrado; grandes volumes unitários de pacotes ou mercadorias; e alta exploração da capacidade.

TANIGUCHI *et al.* (2003) apresentam uma estrutura para a visão da *city logistics* baseada em três pilares: sustentabilidade, mobilidade e qualidade de vida e, transversalmente, os valores sociais (Figura 2.5). A sustentabilidade visa minimizar os impactos ambientais (poluição); a mobilidade se reporta aos requerimentos básicos para transporte de mercadorias (segurança e capacidade das vias) e à qualidade de vida, ao tráfego seguro e ao melhor ambiente para a comunidade.

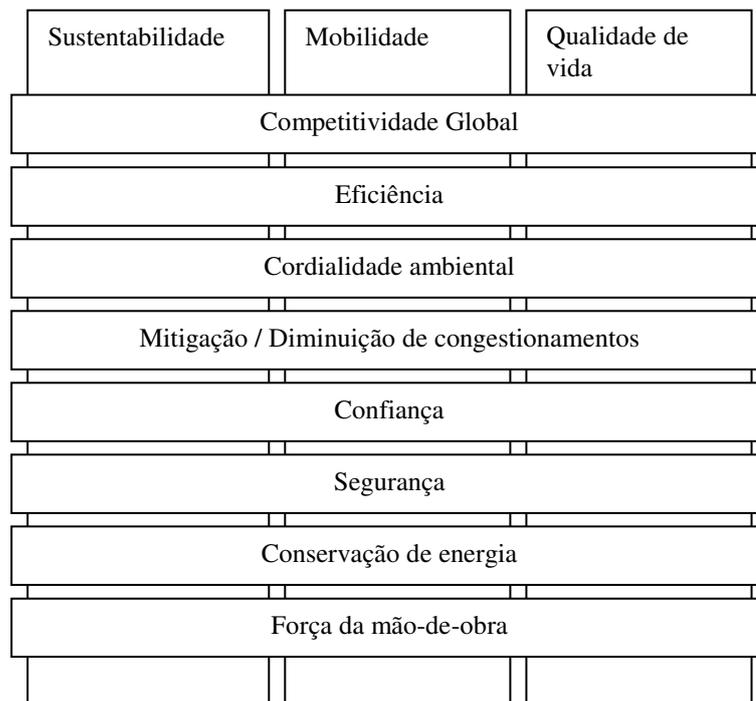


Figura 2.5 - Visão geral de uma estrutura para *city logistics*
 Fonte: TANIGUCHI *et al.* (2003)

Ou seja, os conceitos ligados a *city logistics* fogem da tradicional abordagem empresarial. Pode-se inferir que os mesmos ampliam os elos da cadeia de suprimentos para a participação da sociedade, do poder público e dos consumidores, convidando-os a assumir uma postura mais pró-ativa em relação à otimização dos processos e redução de externalidades do transporte. *City logistics* também induz as empresas de transporte a

adotar maior responsabilidade social e ambiental no tocante aos efeitos de suas atividades.

Assim, além da definição e para compreender o que envolve as mudanças preconizadas pela *city logistics* no processo de entregas de cargas urbanas, são feitos a seguir alguns esclarecimentos sobre outros aspectos, tais como: os atores envolvidos e as metodologias utilizadas na sua implementação, o inter-relacionamento com o avanço da tecnologia da informação, da internet e com o aumento da preocupação com a logística reversa. Também são listados alguns exemplos da aplicação do referido conceito.

2.2.2. Atores

FRANÇA e RUBIN (2005) listam como os participantes da gestão da logística urbana os seguintes atores: autoridades; sistema de transporte público; companhias de distribuição e transportadoras; receptores/consumidores finais, sendo que estes podem ser classificados em sem logística de entrega, com logística de entrega coordenada e com logística própria e, por fim; a comunidade. Assim vale destacar alguns aspectos fundamentais relativos ao papel de cada um dos atores listados.

- 1) A liderança das autoridades na defesa do interesse maior da sociedade, visto que diversas variáveis podem ser discutidas e isto envolve a administração de interesses bem difusos. Neste sentido cabe enfatizar que a liderança pública deve saber buscar ganhos para as partes envolvidas e, quando necessário, impor condições e políticas voltadas ao bem comum.
- 2) A conscientização das empresas privadas da necessidade em sair de seu invólucro de negócios e participar mais ativamente de ações voltadas à responsabilidade social no que tange ao uso do espaço urbano.
- 3) A conscientização dos receptores em ceder em alguns aspectos, tais como:
 - a) Diminuição na frequência de entregas de modo a aumentar o tamanho médio dos lotes de mercadorias e;
 - b) Participação na movimentação das mercadorias, notadamente no que tange ao problema da última milha, ou seja, buscá-las por seus próprios meios e utilizar modos de transporte ambientalmente corretos em pontos de coleta.

Ou seja, para que as ações logrem sucesso neste contexto de atores com interesses difusos, torna-se fundamental identificar as diferentes expectativas quanto aos benefícios a serem alcançados, além da análise de viabilidade das ações a serem propostas.

Assim, DUTRA (2004) aponta para a necessidade em coletar informações e dados por meios de entrevistas e aplicação de questionários, fóruns, mesas-redondas, etc, além da própria contagem dos veículos. E, ainda, faz uma interessante síntese do estudo conduzido pelo consórcio LEAN (*European Logistics and Multimodal Transport Management Project*) onde ocorre a classificação e detalhamento das expectativas dos usuários de *city logistics* em três categorias distintas: fornecedores, receptores de carga e comunidade.

2.2.3. Metodologias

Segundo DUTRA (2004), “existem muitas ferramentas técnicas de organização de *city logistics*, as quais podem ser combinadas e adaptadas às condições específicas locais”. E continua, “a implementação desse tipo de inovação tende a diminuir a dificuldade de aplicação, bem como o fortalecimento de cooperação entre os vários atores da cadeia de suprimento”. Assim, TANCZOS e BOKOR (2004) citam “os principais processos e marcos no método de elaboração para um planejamento conceitual de *city logistics* em Budapest” (Figura 2.6).

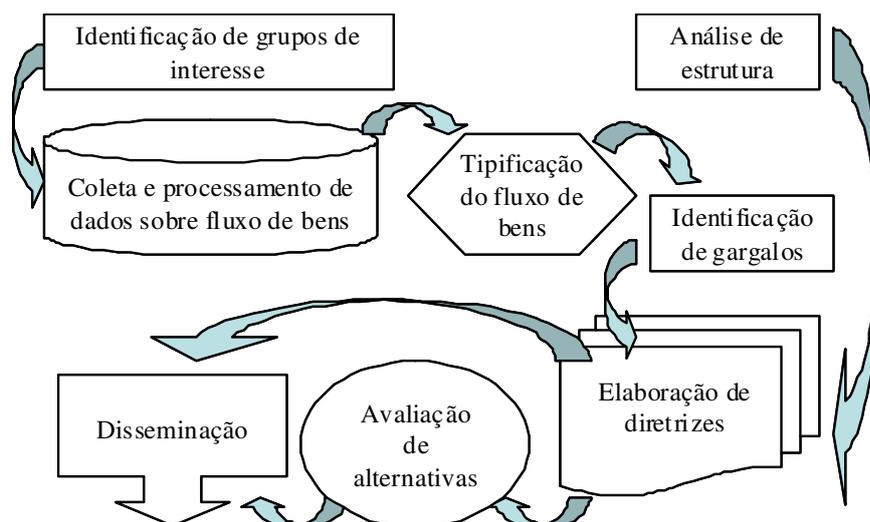


Figura 2.6 - Etapas e inter-relações para o planejamento de um sistema de *city logistics*

Fonte: TANCZOS e BOKOR (2004)

Os processos apresentados são sucintamente descritos a seguir:

- Análise de alto nível da estrutura, que envolve abordagens internacional, nacional e regional de tendências econômicas logísticas, práticas atuais em transporte urbano de mercadorias, etc;
- Identificação dos participantes interessados em implementar *city logistics*, ou seja, quais são autoridades locais, provedores de serviços logísticos, empregadores, organizações industriais e comerciais, habitantes, e quais são os diversos pontos de vista e os possíveis conflitos que podem dificultar a implementação das medidas propostas;
- Desenvolvimento de uma metodologia para a obtenção das informações dos fluxos atuais de mercadorias na cidade, agrupamento dos dados e processamento utilizando os métodos anteriores;
- Organização da coleta de dados e, tomando como referência esta estruturada base de dados, tipificação do fluxo de mercadorias de acordo com os locais de carregamento, rotas, períodos de tempo, frequências, volumes etc.;
- Identificação dos gargalos na cadeia de suprimentos causados principalmente pela escassez de infra-estrutura e falta de coordenação no planejamento logístico;
- Elaboração de propostas (alternativas e medidas organizacionais) com o objetivo de remover os gargalos e melhorar a efetividade do sistema logístico;
- Disseminação dos resultados do projeto entre os grupos de interesse.

2.2.4. Tecnologia da informação, internet e *city logistics*

Com a evolução causada pela tecnologia da informação, a obtenção e tratamento de dados puderam ser feitos de modo cada vez mais rápido e acessível economicamente. Assim, o uso integrado de tecnologias como código de barras, sensores de alcance, comunicação móvel (celulares), GPS (*global position systems*), SIG (sistemas de informações geográficas) e o uso de sistemas de roteirização e programação de veículos (SRPV) culminaram no desenvolvimento e aplicação cada vez maior dos chamados sistemas inteligentes de transporte (ITS – *intelligent transportation systems*). Estes vêm sendo bastante empregados na otimização dos processos de coleta e entrega de mercadorias, tais

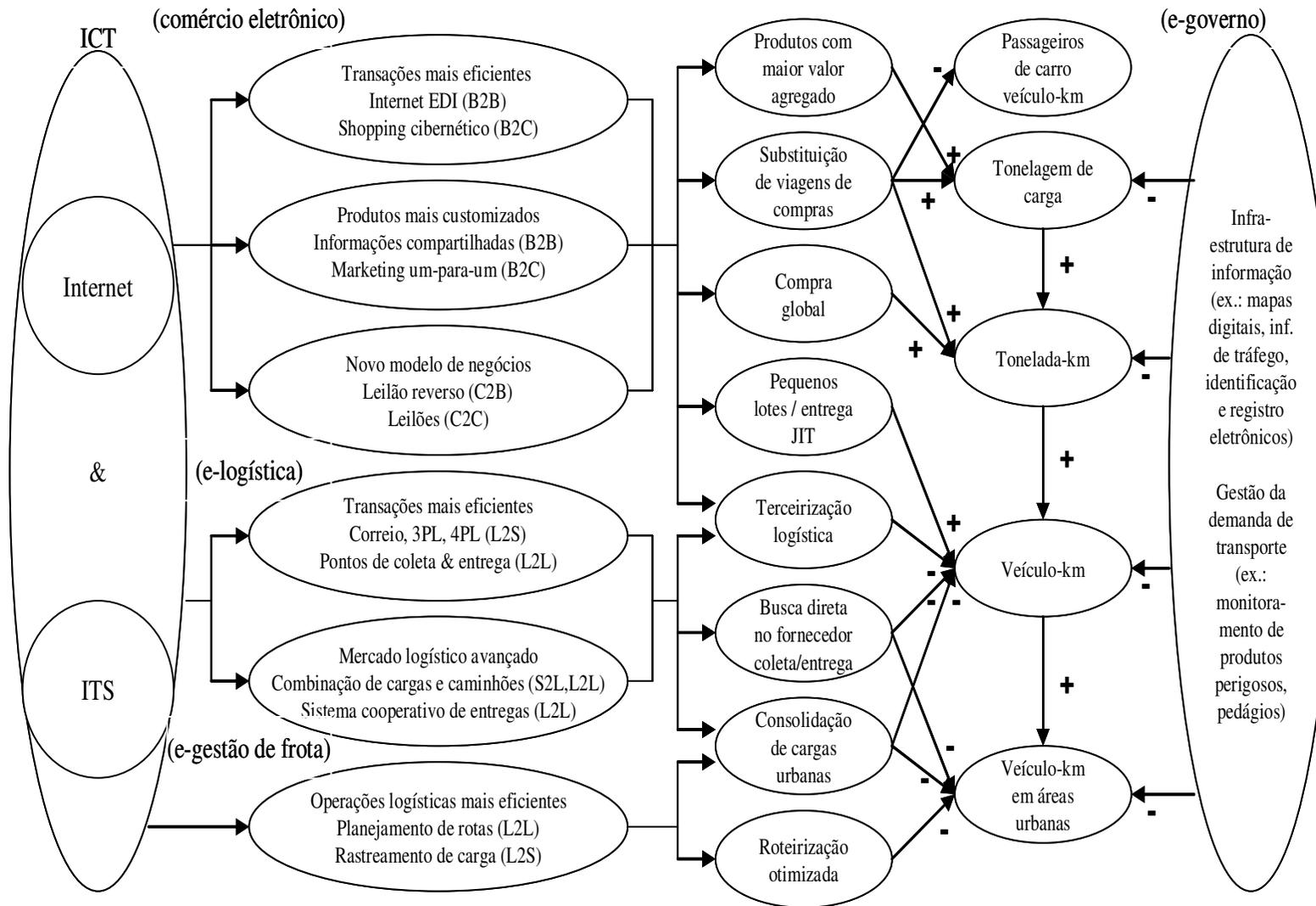
como: a roteirização *on-line*, que se adapta às condições do tráfego; a identificação de vagas de estacionamento, minimizando, desta forma, transtornos ao tráfego e o tempo gasto na operação e; a entrega e coleta não assistidas, por meio de caixas de recepção automáticas.

Este fato é reforçado por BINSBERGEN e VISSER (1999), para os quais uma das áreas mais importantes no desenvolvimento dos transportes de carga é, juntamente com tecnologias de desenvolvimento de motores e mecanização e automação, a da tecnologia de informação e comunicação (TCI, ou ICT, do inglês *information and communication technology*). Citam que o avanço desta área possibilita o rastreamento e localização de veículos e, conseqüentemente, das cargas, além de contribuir para o aumento da segurança e do uso das capacidades em infra-estrutura.

Assim, se por um lado a internet agravou a distribuição de cargas urbanas, vide o problema da última milha, por outro e juntamente com a tecnologia da informação, trouxe ferramentas capazes de otimizá-la.

Neste sentido, NEMOTO e YOSHIMOTO (2005) elaboraram um modelo esquemático da influência da ICT sobre a movimentação de cargas urbanas, exposto na Figura 2.7 e que apresenta a seguinte legenda:

- B : Empresa, negócio (*business*);
- C : Consumidor (*consumer*);
- “e-” : Indica atividade executada por meio da internet (ex.: *e-commerce* significa comércio realizado pela internet);
- EDI : Troca eletrônica de dados (*electronic data interchange*);
- ITS : Sistemas inteligentes de transporte (*intelligent transportation systems*);
- JIT : *Just in time*;
- L : Fornecedor de serviços logísticos (*logistics service provider*);
- S : Expedidor, podendo ser fabricantes, atacadistas ou varejistas (*shippers*);
- 2 : Substitui a palavra inglesa “to”. Assim B2C significa transação *business to consumer*, ou seja, de empresa para consumidor;
- 3PL : Prestador de serviços logísticos que executa atividades complexas (*third-party logistics provider*);
- 4PL : Prestadores de serviços logísticos que executam a gestão de toda a cadeia de abastecimento (*fourth-party logistics provider*).



+ : efeito aumenta - : efeito diminui

Figura 2.7 – Impacto do ICT sobre o sistema logístico
 Fonte: NEMOTO e YOSHIMOTO (2005)

Assim, da análise do esquema pode-se inferir alguns impactos do avanço do ICT no sistema logístico.

1. Aumentará a demanda por transporte de carga urbana por meio do comércio eletrônico, pois será incentivado o desenvolvimento de novos negócios, produtos mais customizados e com maior valor agregado, combinados com a perspectiva de transações mais seguras, econômicas e rápidas por parte do consumidor.
2. A troca de informações e o uso de tecnologias mais avançadas possibilitarão maior consolidação de cargas, otimização de rotas e entregas não assistidas mais eficientes, além da criação de novos negócios destinados a dar suporte logístico a este tipo de transação (e-logística).
3. Mesmo não ficando claro qual o resultado final destes efeitos opostos na quantidade de veículos por quilômetro em áreas urbanas, pode-se concluir que aumentarão o compartilhamento de informações e o fluxo de entregas parceladas em lotes menores.

Em termos práticos, o avanço do ICT vem produzindo aplicações como: monitoramento de rodovias; gerenciamento e controle de tráfego; redes de centros de tráfego; serviços de informações aos usuários (passageiros); gerenciamento de frotas e cargas (e-gestão da frota); coleta eletrônica de dados; e gerenciamento de ocorrências e emergências. Ou seja, estas tecnologias vêm se tornando essenciais para o gerenciamento eficaz do transporte urbano de mercadorias.

No entanto, segundo DUTRA (2004), o compartilhamento de informações exigirá maior atenção para a interoperabilidade dos dados obtidos pelo ICT, já que os mesmos devem ser trabalhados por vários atores e, digam-se, sistemas. Percebe-se, então, a importância de um contexto de cooperação e confiança, em que a troca de informações por meio da internet e comunicação móvel são o ponto de partida para gerar benefícios mútuos na resolução de problemas comuns. Em outras palavras, os resultados pelo uso de ICT e internet voltados a *city logistics* serão impactados fortemente pelo desenvolvimento das chamadas Redes de Valor, visto a seguir.

2.2.5. Redes de valor e *city logistics*

TAPSCOTT et al (2001 *apud* BALCEIRO, 2002) definem Redes de Valor como uma “rede de fornecedores, distribuidores, provedores de serviço e clientes que conduzem as transações e comunicações comerciais através das tecnologias de comunicação e informação (TCI) com o objetivo de produzir valor para os consumidores finais e para os membros da Rede”.

Também chamadas de Comércio Colaborativo, trata-se do “uso de tecnologias digitais para capacitar múltiplas organizações a projetar, desenvolver, montar, movimentar e gerenciar colaborativamente os produtos durante todos os seus ciclos de vida” (LAUDON, 2004).

Neste contexto, BALCEIRO (2002) resume alguns aspectos interessantes, dos quais alguns são destacados.

1. A colaboração pode vir pela busca de competências complementares, acesso a mercado ou visar estratégias de economias de escala, também chamada de aliança de fornecimento.
2. As redes possuem duas dimensões, controle econômico e integração de valor:
 - Quanto ao controle econômico, o estabelecimento de parcerias ou alianças entre empresas pode ser de forma hierárquica ou auto-organizada (com nenhuma companhia dirigindo o conteúdo ou as transações);
 - A integração de valor, resultado das parcerias para o consumidor e cuja palavra-chave é inovação, pode ser baixa (quando a natureza do produto ou serviço entregue não é alterada pela união), ou alta, quando as empresas facilitam a criação, transformação e distribuição de produtos ou serviços específicos.
3. Segundo TAPSCOTT et al (2001 *apud* BALCEIRO, 2002), estes dois últimos parâmetros definem as características fundamentais dos tipos de redes de valor. Dentre elas, destaca-se a classificada como Redes de Distribuição que, segundo BALCEIRO (2002), “atendem a outros modelos de negócio, alocando e distribuindo bens”. Foi o caso compreendido como mais aderente à abordagem deste trabalho.

Apesar do foco em resultados para os negócios, pode-se inferir que a partir das Redes de Valor as empresas poderão inovar e, por exemplo, implementar soluções de *city logistics*, dentre elas: consolidação de cargas via transbordo virtual; atuação conjunta em projetos de entregas não assistidas e gestão integrada de acessos a locais para carga e descarga.

Além disso, permitirão maior cooperação entre as Micro e Pequenas empresas. Isto porque, segundo CASAROTTO et al (1998), a logística de distribuição é uma das funções que não podem ser bem desempenhadas por pequenas empresas atuando isoladamente devido à pequena escala de produção.

Enfim, as redes de valor e *city logistics* poderão se apoiar mutuamente, colaborando no aumento da produtividade e na minimização do impacto do transporte de cargas no tráfego urbano pela união de empresas; ampliando o conceito de integração de valor nos resultados das redes como um bem social.

2.2.6. Logística reversa e *city logistics*

LEITE (2003) define logística reversa como “a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ciclo produtivo, agregando valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem e corporativos”.

Ainda, segundo LEITE (2003), a logística reversa cresceu com a descartabilidade dos bens e MUELLER (2005) resume as principais razões que levam as empresas a atuarem nesta vertente. Entre elas vale citar:

- Legislação ambiental que força as empresas a retornarem seus produtos e cuidar do tratamento necessário;
- Benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, ao invés dos altos custos do correto descarte do lixo;
- A crescente conscientização ambiental dos consumidores;
- Razões competitivas, diferenciação por serviço;
- Recaptura de valor e recuperação de ativos.

Ou seja, a logística reversa tem forte correlação com *city logistics*, pois como esta também relaciona a função logística de distribuição à preocupação ambiental. Além disso, um exemplo citado por Câmara (2004, apud DUTRA 2004) ilustra bem a importância do tema sob o ponto de vista econômico: a devolução de produto, que em algumas vezes resulta na desistência da compra, corresponde de 20 a 30% dos custos totais de envio.

DAHER et al (2006) reforça este aspecto ao considerar que os custos com a logística reversa representam no Brasil cerca de 4% dos custos logísticos totais. No ramo de bebidas isto assume especial destaque, pois como aborda este autor o movimento reverso pode ocorrer sob diversas formas:

- Produtos vendidos em consignação cujo excedente necessita retornar ao centro de distribuição;
- Retorno de ativos como garrafeiras e garrafas, chapatex e pallets “deixados no cliente” durante a distribuição de mercadorias, além de materiais de merchandising (mesas, cadeiras, luminosos) durante eventos;
- Reciclagem de embalagens descartáveis (latas e pets).

Assim, num momento em que o consumo de produtos descartáveis e a devolução de mercadorias por não encontrar o destinatário têm destaque, assume maior relevância ainda incorporar nos projetos de *city logistics* a visão não só de cadeia de suprimentos, mas também de cadeia reversa.

2.2.7. Estudos e iniciativas

Os estudos voltados para *city logistics* têm alcançado destaque especialmente na Europa, Japão, Estados Unidos e Austrália. TANIGUCHI e THOMPSON (2003, 2005) editaram duas publicações importantes com 73 artigos sobre o tema e que incluem modelagens, estudos de caso, análises conceituais e projetos. VISSER *et al.* (1999), DUTRA (2004), FRANÇA e RUBIN (2005) e PORTAL (2003) também listam alguns estudos ou iniciativas abordados pelo conceito de *city logistics* e inseridos em leis, ou implementadas, no Brasil, Japão e alguns países europeus.

1. Japão: Um exemplo significativamente citado na literatura é o de DBCs (*Distribution Business Center*), instalações públicas, mantidas por entidades públicas e privadas, com funções de transporte, armazenagem, produção. O objetivo destes centros é a concentração de empresas geradoras de tráfego de mercadorias em regiões maior acessibilidade. Nestes ocorrem consolidação e desconsolidação de cargas (Figura 2.8).

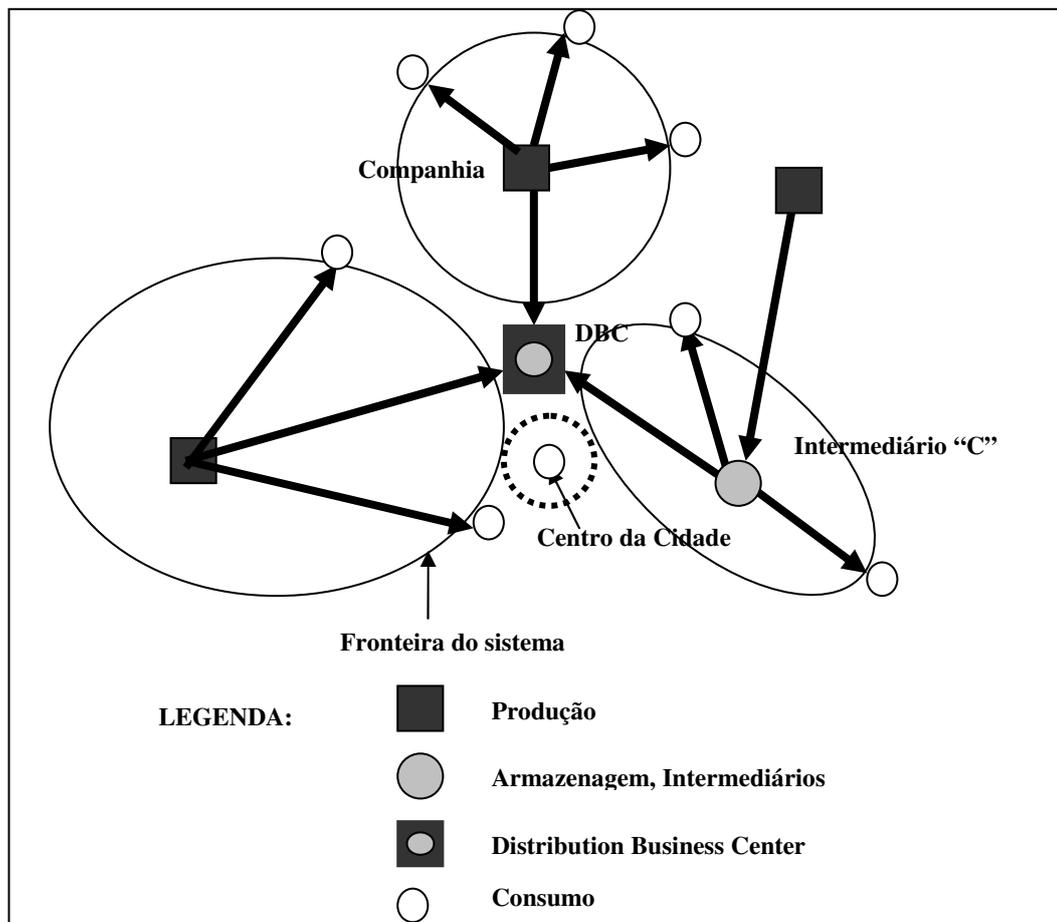


Figura 2.8 - Representação esquemática de DBC
Fonte: adaptado, PORTAL (2003)

2. Alemanha: VISSER *et al* (1999) listam ganhos com projetos de *city logistics* desenvolvidos em cidades da Alemanha e Suíça (Tabela 2.1).

Tabela 2.2 – Resultados de projetos de *city logistics* em cidades da Alemanha e Suíça

Cidade	Ano do projeto	Companhias de transporte envolvidas	Resultados
Ausburg	1994	6	- 83% viagens
Berlim	1993	9	- 50% entregas
Freiburg	1993	12	-33% viagens, -51% caminhões, -48% tempo
Stuttgart	1994	2	Redução de 23 para 14 veículos

Fonte: COWI/NTU *apud* VISSER *et al.* (1999)

3. Inglaterra: Pesquisa realizada pela Universidade de Westminster (ALLEN *et al*, 2000), envolveu diferentes atores e examinou toda a carga e exigências de serviços comerciais de uma amostra de empresas urbanas e como, por meio da logística, seriam as formas de decisão na cadeia de suprimento. Os autores ainda listam políticas e iniciativas adotadas por companhias no Reino Unido das quais foram selecionadas:

- a. Empresas receptoras colaborando com o descarregamento do veículo;
- b. Clientes aceitando coletas e entregas fora do horário comum;
- c. Conceito de container urbano;
- d. Uso de tecnologia de informação; uso de veículo com telemática e captura de dados;
- e. Uso de fornecedores locais/ entregas consolidadas; distribuição compartilhada;
- f. Roteamento e programação de viagens, com a combinação de viagens de coleta e entrega, bem como a consolidação de carga a ser devolvida.

4. Estados Unidos: Há diversas entidades tratando da movimentação de cargas urbanas, tais como o TRB (*Transportation Research Board*); o *Committee on Intermodal Freight Transport* que patrocina projetos de dutos para o transporte subterrâneo de

cargas e, como destaca DUTRA (2004), o *Committee on Urban Freight Transportation* que também desenvolve diversos projetos, entre eles a investigação do potencial de *city logistics* na redução do tráfego de caminhões em áreas urbanas e a modelagem de serviços por caminhões em áreas urbanas.

Além das ações de países, há que se destacar a participação de consórcios europeus no desenvolvimento de projetos voltados à maior eficiência na distribuição de cargas e melhoria do uso do espaço urbano.

5. *CITY FREIGHT*: Trata-se de pesquisa em carga urbana, logística e planejamento de uso do solo na Europa. Por meio consultas a diversos atores envolvidos, tem-se chegado ao panorama dos principais problemas e das necessidades em logística de distribuição. Um dos objetivos é prover de orientação os atores interessados, mostrando as vantagens e desvantagens de algumas inovações recentes no campo do sistema de distribuição de carga inter e intra-urbano (DUTRA, 2004).
6. *BESTUFS (2000)* é um projeto de troca de informações e conhecimento iniciado em 2000 e busca incentivar o início espontâneo de projetos na área. O site www.bestufs.net possibilita o contato com diversos projetos em vários países. Um conteúdo interessante é uma lista com indicações de políticas, pesquisas e boas práticas. Abaixo seguem algumas delas:
 - a. Levantamento e análise de dados sobre transporte urbano de cargas;
 - b. Regulação de acessos e estacionamentos;
 - c. Pedágios em horários e locais específicos para o transporte urbano de cargas;
 - d. Gerenciamento conjunto entre autoridades e empresas para obter melhorias no transporte urbano de cargas;
 - e. Entrega noturna.

Para ilustrar melhor algumas aplicações destas recomendações seguem alguns exemplos de boas práticas em *city logistics*.

7. O uso dos chamados *city-freighters* (Figura 2.9), veículos pequenos, em geral à tração elétrica ou baseada em hidrogênio e que podem percorrer ruas apertadas e

movimentadas (RICCIARDI *et al.* 2003); Vale citar também o *SEGWAY* (Figura 2.10), produto este indicado para minimizar o problema da última milha.



Figura 2.9 - Modelo “ECOTRAN” voltado à distribuição urbana

Fonte: BESTUFS (2000)



Figura 2.10 – SEGWAY para o transporte de cargas e pessoas

Fonte: SEGWAY – www.segway.com

8. O emprego de sistemas do tipo *hub and spoke* (pólo e radiais), similares aos das companhias aéreas. A Figura 2.11 mostra desenho esquemático deste sistema.

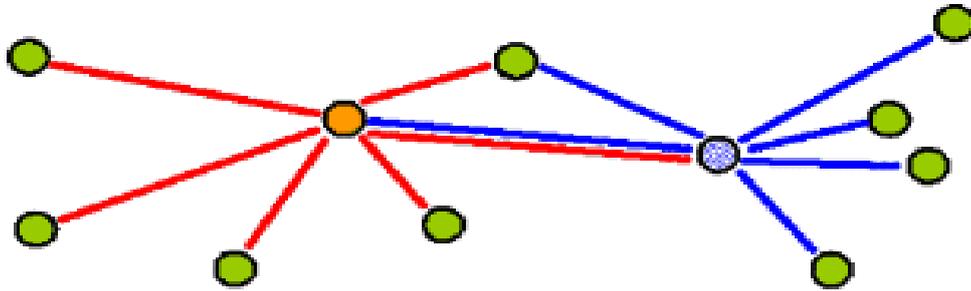


Figura 2.11 - Desenho do sistema *hub and spoke*

Fonte: FRANÇA e RUBIN (2005)

9. A flexibilidade no uso dos modos de transporte por meio de parcerias entre transportadores. O trabalho apresentado VISSER *et al* (1999) fornece vários exemplos de companhias alemãs que optaram por parcerias e pelo uso combinado dos modos de transporte, principalmente o rodo-ferroviário.

Fica evidente que são vários os exemplos de estudos, projetos e iniciativas para a maior eficiência e minimização dos impactos da movimentação de cargas urbanas. Neste sentido, VISSER *et al* (1999) elaboraram um resumo com as principais diferenças existentes entre essas medidas, adotadas por alguns países (Tabela 2.3).

Tabela 2.3 – Diferenças nas políticas entre alguns países desenvolvidos

	Alemanha	França	Países Baixos	Japão
Dois principais objetivos políticos	<ul style="list-style-type: none"> – Aumento na eficiência – Redução de barreiras/atrasos 	<ul style="list-style-type: none"> – Redução do tráfego de carga e de viagens de compras – Redução de emissões locais 	<ul style="list-style-type: none"> – Redução de emissões locais – Aumento de acessibilidade 	<ul style="list-style-type: none"> – Aumento na eficiência – Redução do consumo de energia e emissões
Problemas latentes (básicos)	<ul style="list-style-type: none"> – Ineficiência dos transportes – Caminhões pesados em áreas urbanas 	<ul style="list-style-type: none"> – Imposição de estrutura urbana – Congestionamento – Problemas ambientais 	<ul style="list-style-type: none"> – Problemas ambientais – Problemas de acessibilidade 	<ul style="list-style-type: none"> – Altos custos em transportes – Congestionamento
Licenciamento e regulamentos	<ul style="list-style-type: none"> – Implementação de janelas de tempo e restrições de peso – Experimentos com zonas de baixas emissões 	<ul style="list-style-type: none"> – Implementação de janelas de tempo, restrições de peso e vol. – Experiência com interdição temporária quando são excedidos os limites de emissões 	<ul style="list-style-type: none"> – Implementação de janelas de tempo, restrições de peso e de volume – Experiência com permissões (selo verde adesivo) 	<ul style="list-style-type: none"> – Implementação de restrições de peso – Implementação de permissões de acesso a shoppings de rua
Centros de carga	<ul style="list-style-type: none"> – Implementação de centros de carga multimodais (GVZ) 	<ul style="list-style-type: none"> – Implementação de <i>freight villages</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Experiências com terminais de consolidação 	<ul style="list-style-type: none"> – Implementação de diferentes tipos de centros de carga
Rotas de cargas	<ul style="list-style-type: none"> – Experiências com rotas de cargas – Trens de carga <i>intercity</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Inexistência de rotas especiais 	<ul style="list-style-type: none"> – Tentativas com rotas de ônibus – Experiências com rotas próximas a áreas industriais 	<ul style="list-style-type: none"> – Interdição de circulação de caminhões durante a noite em determinados percursos
<i>City logistics</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Finalizando implementação de cooperação 	<ul style="list-style-type: none"> – Nenhuma experiência 	<ul style="list-style-type: none"> – Tentativa sem sucesso – Nenhuma experiência 	<ul style="list-style-type: none"> – Poucos casos de implementação – Promoção governamental
Veículos com baixas emissões	<ul style="list-style-type: none"> – Experiências com caminhões elétricos e a gás natural 	<ul style="list-style-type: none"> – Experiência com caminhões elétricos 	<ul style="list-style-type: none"> – Experiências com caminhões elétricos/híbridos 	<ul style="list-style-type: none"> – Subsídios para caminhões elétricos
Consulta	<ul style="list-style-type: none"> – Plataformas de consulta locais 	<ul style="list-style-type: none"> – Plataformas de consulta locais 	<ul style="list-style-type: none"> – Plataformas de consulta locais 	<ul style="list-style-type: none"> – Plataformas de consulta locais
Nível político	<ul style="list-style-type: none"> – Local 	<ul style="list-style-type: none"> – Nacional 	<ul style="list-style-type: none"> – Nacional 	<ul style="list-style-type: none"> – Nacional

Nota: Experiências significam implementação em pequena escala em uma ou duas cidades sobre uma base experimental. Implementação significa que já se tornou uma política bem praticada.

Fonte: VISSER *et al* (1999)

2.2.8. Propostas para o problema da última milha

Como visto, um dos problemas da última milha é o comprador não estar no local para receber a mercadoria, gerando viagens extras e danos à mercadoria. Isto tem promovido soluções que, em síntese, remetem a dois tópicos: recepção assistida e não assistida.

1. Recepção assistida (*attended*) de mercadorias: Localização escolhida pelo cliente (escritório, casa) com janela de tempo definida pelo provedor do serviço, o que é considerado o modelo tradicional.

2. Recepção não-assistida (*unnattended*): Usando um conceito de caixa de recepção, que pode ser refrigerada, instalada no muro ou na garagem da “casa” do cliente.

No primeiro caso, há alguém para receber e atestar a integridade da mercadoria. Algumas soluções propostas são: entrega no local de trabalho; em um local no estacionamento de um *shopping center* (tipo *drive-thru*); em um posto de combustível.

No segundo caso criam-se estruturas físicas na qual os entregadores depositam as mercadorias para posterior coleta pelo comprador. Há então, um lapso temporal e uma “relação de precisão e confiança” na transação feita entre a empresa contratada e o adquirente do produto. Exemplos de soluções para a recepção não assistida são as caixas de recepção, que podem ser refrigeradas e instaladas no “muro” da casa do cliente ou “deixadas” para posterior retorno ao remetente da mercadoria (Figura 2.12). Ou então, como demonstrado na Figura 2.13, as chamadas caixas compartilhadas de recepção (*shared reception box units*).



Figura 2.12 – Caixa de recepção que pode ser “deixada” em local escolhido pelo cliente
Fonte: PUNAKIVI (2003)



Figura 2.13 – Unidades compartilhadas de recepção
 Fonte: PUNAKIVI (2003)

Nas caixas compartilhadas há mais de um usuário por caixa. Estas podem ser alugadas diretamente pelos compradores, por empresas ou transportadoras junto a empresas chamadas de “intermediárias”, que atuam na prestação de serviços no mercado “da última milha”. Há ainda as *smart box* ou ADMs (*automatic delivery machine*) que, segundo LASETER e SHAPIRO (2003) podem revolucinar o mercado de distribuição de pequenas encomendas. Nestas o processo de comunicação entre empresa (indústria ou transportadora) e receptor se dá da própria caixa por meio da internet assim que a compra é realizada, como mostra a Figura 2.14.



Figura 2.14 - Processo de entrega de mercadorias utilizando caixas de entrega

Segundo PUNAKIVI (2003) resultados apontam que o modelo de entrega mais eficiente em termos de custos monetários e ambientais está baseado na recepção não assistida, 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 clientes).

No tocante as ações de *city logistics* NEMOTO *et al.* (1999) fizeram uma síntese de atividades logísticas para se chegar à formulação de políticas logísticas, levando-se em conta os pontos de vista social e ambiental, divididos em três categorias. Ver Tabela 2.4:

Tabela 2.4 - Políticas em *city logistics*

	Provisão de infra-estrutura		Regulamentos / diretrizes		Instrumentos econômicos	
	transporte	informação	regulamentos	padronização	tarifas	subsídios
Uso do solo		Mapa digital, GPS	Zoneamento para atividades logísticas		Impostos de propriedade	
Redes de transportes	Anéis viários, links diretos para portos e aeroportos, sistema subterrâneo de carga	Sistemas de informação de tráfego, coleta eletrônica	Controle de rotas de caminhões, restrições de tempo e de veículos		Pedágio	Subsídios para transporte intermodal
Terminais	(plataforma logística urbana)	(Sistema de orientação na cabine)		Padrões para terminais intermodais		Subsídios para facilidades na cooperação
Carga/ descarga	Espaço pra estacionamento na rua (e fora da rua)	(reserva para estacionamento)	Espaços obrigatórios para carregamento e tempo de carregamento		Estacionamen- to diferenciado	Subsídios para facilidades de estacionamento fora da rua
Veículos/ containers	(Veículos elétricos, veículos com equipamento de manuseio)	(sistema de gerenciamento de frota, sistema que faz a combinação entre cargas e veículos)	Controle de emissão, controle do raio de carregamento, uso obrigatório de veículos de baixa emissão	Containers padronizados, paletes, identificação eletrônica, em unidades de veículos	Por peso de veículo, combustível e ambiental	Subsídios para veículos com baixas emissões, compartilhamento de veículo
Carga		(rastreamento de carga, sistema de entrada de pedidos)		(EDI, AIDC)		Subsídios para cooperações nas entregas

Fonte: NEMOTO *et al.* (1999)

3. ROTEIRIZAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE VEÍCULOS

Este capítulo tem como objetivo fornecer uma compreensão teórica sobre o problema de roteirização e programação de veículos (PRPV) e apresentar informações sobre roteirizadores, englobando: definições conceituais; descrições de atributos; resumo das principais ferramentas existentes no mercado e; análise de tendências tecnológicas. Como este projeto volta-se aos aspectos gerenciais da roteirização, julgou-se suficiente uma abordagem mais geral sobre o tema.

3.1. O PROBLEMA DE ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULOS

Roteirização é o seqüenciamento de pontos coleta e/ou de entrega que um veículo deve percorrer ordenadamente, iniciando e terminando em um depósito ou domicílio. Programação de veículo é a inserção de condicionantes de tempos de parada e de chegada no seqüenciamento acima descrito (BODIN e GOLDEN, 1981).

Segundo CUNHA (1997) estas condicionantes podem envolver os tempos despendidos no atendimento em cada ponto (que podem englobar os tempos de espera para ser atendido, de carga e descarga, do acerto financeiro da entrega, da liberação), no trajeto entre os pontos consecutivos (incluindo da base ou depósito até os pontos e vice-versa), bem como por outros eventos ou restrições, tais como: paradas para almoço, máxima jornada de trabalho, entre outros. Trata-se de um problema de transportes proveniente da pesquisa operacional, que pode possuir funções objetivo para reduzir o tempo, a distância percorrida ou o custo total do trajeto.

Ainda segundo CUNHA (1997), nos artigos e publicações técnicas em língua inglesa, o termo *routing* (ou *routeing*) se refere à definição de um ou mais caminhos, seqüências ou itinerários a serem cumpridos por veículos de uma frota, passando por locais pré-determinados (tais como endereços, municípios, etc.). Já o termo em inglês *scheduling*, no contexto da operação de veículos, refere-se à definição de aspectos temporais (horários de saída, de chegada a cada cliente e de retorno à base) de um ou mais roteiros. Desta forma, os termos roteirização (ou roteamento) e programação seriam expressões equivalentes às expressões em inglês *routing* (ou *routeing*) e *scheduling*. Outras expressões em inglês utilizadas no tema roteirização são *backhaul* e *dispatching*. A primeira, segundo CUNHA

(1997) não encontra correspondente na língua portuguesa, significa operação de coleta de retorno, ou seja, o veículo entrega o produto e recolhe embalagens utilizadas, por exemplo. A segunda “engloba roteirização, programação e, freqüentemente, alterações imprevistas devido às reais condições encontradas durante a execução da rota” (RONEN 1988).

Para HALL e PARTYKA (2000), assim como nos problemas de pesquisa operacional, a roteirização é definida por decisões, objetivos e restrições. As decisões envolvem atribuir um grupo de clientes a um grupo de motoristas e veículos, seqüenciando e programando (horários e precedência de atendimento) as suas visitas. O objetivo da roteirização de veículos é fornecer um alto nível de serviço ao cliente ao mesmo tempo em que se mantêm os investimentos e custos operacionais tão baixos quanto possível. Por fim, as restrições significam completar as visitas obedecendo às limitações de recursos (quantidade e capacidade dos veículos) e de tempo impostos pelos horários de trabalho dos motoristas, pela velocidade no trajeto (leia-se congestionamentos, ausência de locais para estacionar) e compromissos assumidos com os clientes (horário de entrega, por exemplo).

Ainda, os autores citam diversas aplicações dos problemas de roteirização, o que ilustra a abrangência e diversidade do tema. Exemplos: entrega de bebidas em bares e restaurantes; de valores (dinheiro) e programação de abastecimento de caixas eletrônicos, etc.

3.1.1. Relação com outros problemas e aspectos práticos de roteirização

Segundo RONEN (1988) o processo de roteirização depende ainda de uma série de aspectos além dos já listados.

1. Decisões táticas e estratégicas afetam o número de veículos, o desempenho das equipes e a programação de cargas e descargas. Exemplos: o desenho do sistema de distribuição e seus canais, o nível de serviço a ser prestado, o uso parcial de frota terceirizada nos picos e remunerações baseadas no volume de carga entregue.
2. Problemas de roteirização são relacionados com problemas de estoque. Pedidos com maior freqüência e tamanhos menores aumentam os custos de entrega, mas reduzem os custos de estoques.
3. Considerar a variabilidade da demanda a longo prazo implica em introduzir funções estatísticas complexas em modelos que não necessariamente satisfazem na prática.

RONEN (1988) também lista uma série de aspectos práticos na roteirização:

1. Restrições flexíveis (*soft constraints*): várias restrições podem ser violadas de modo gradativo, por meio de punições em custos, por exemplo.
2. Variabilidade da demanda: a demanda em um período pode ser diferente de outro; por isto, podem requerer ajustes manuais nas rotas mestre, ou seja, pré-definidas.
3. Funções objetivo múltiplas: usuários preferem um balanceamento de várias funções objetivo; buscam, por exemplo, equilibrar redução nos custos com a manutenção do nível de serviço a ser prestado e a carga de trabalho das equipes de entrega.
4. A qualidade dos dados de entrada, sua precisão e atualização, afeta decisivamente o desempenho do sistema de roteirização. Isto será tratado com ênfase adiante.

3.2. ROTEIRIZADORES

Os sistemas de roteirização e programação de veículos (SRPV), softwares de roteirização ou roteirizadores são ferramentas recentes. Segundo HALL (2006) a maior parte dos que existem no mercado foram introduzidos em meados das décadas de oitenta e noventa. Anteriormente, segundo MELO (2000), a roteirização e programação eram entregues ao pessoal do pátio, enfim, tais processos eram baseados nas experiências das pessoas.

Porém, notadamente nestas últimas décadas, o uso de SRPV aumentou significativamente. Isto se deve a dois aspectos: o aumento da complexidade do problema de roteirização de veículos que, por sua vez, vem tornando impraticável a obtenção de bons resultados de roteirização por meio de métodos manuais; e o avanço da informática, caracterizado pela redução dos custos e melhoria significativa da qualidade das ferramentas criadas. RONEN (1988) afirma que “se feita de forma apropriada, a informatização dos processos de expedição permite comparar alternativas que podem resultar em significativas economias de custos”.

Pode-se inferir que hoje os roteirizadores são uma ferramenta primordial na melhoria da produtividade dos processos de distribuição de mercadorias, tornando-se, inclusive, a peça central da integração de uma série de tecnologias em telemática que visam gerir com maior precisão os recursos operacionais disponibilizados e o serviço prestado ao mercado.

3.2.1. Definição

Segundo MELO e FILHO (2001) roteirizadores “são sistemas computacionais que, através de algoritmos, geralmente heurísticos e uma apropriada base de dados, são capazes de obter soluções para problemas de roteirização e programação de veículos (PRPV) com resultados relativamente satisfatórios, consumindo menor tempo e esforço de processamento quando comparados aos gastos nos tradicionais métodos manuais”.

Atualmente tais sistemas podem considerar inúmeros recursos, restrições ou condicionantes que tornam possível a obtenção de modelos muito próximos da realidade. Ainda, segundo o autor, são dotados com recursos gráficos e podem fornecer resultados que são de grande importância para o processo de tomada de decisão.

A operação típica com um roteirizador pode ser observada na Figura 3.1.

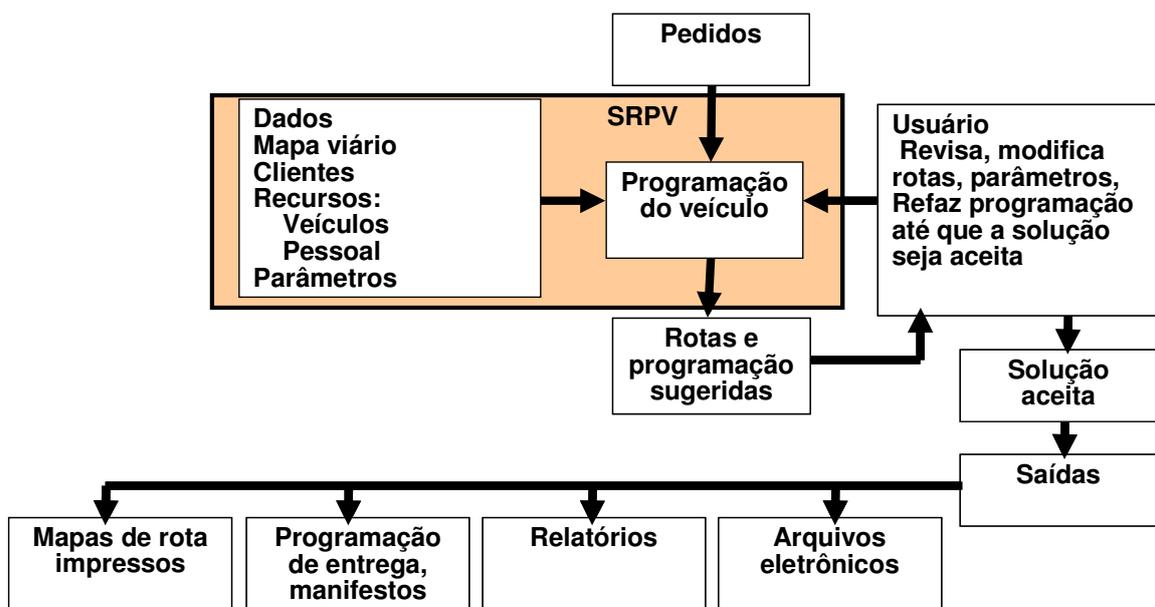


Figura 3.1 – Programação de veículos por meio de computador

Fonte: FBP (2007)

Vale salientar que, os mesmos roteirizadores que trabalham com foco na otimização do transportes de veículos, também apresentam o recurso de planejar as visitas de vendas, caso do sistema de pré-venda, visto adiante.

3.2.2. Atributos de um software de roteirização

Segundo BODIN e GOLDEN (1981), se as características de um problema de roteirização são bem conhecidas torna-se mais claro propor uma solução para o mesmo. Para RONEN (1988) classificar os problemas de roteirização em categorias padrão pode facilitar a comunicação entre pesquisadores e profissionais ligados ao tema, e ajudar a focalizar nos tipos de problemas que merecem maior atenção.

Assim, com o intuito de facilitar a identificação do tipo de problema de roteirização e programação, alguns autores propuseram classificações e, dentro destas, buscaram extrair características que fornecessem uma compreensão e análise mais completas a respeito. Destacam-se então os trabalhos de BODIN e GOLDEN (1981) e RONEN (1988).

CUNHA (1997) faz uma importante síntese destes e outros trabalhos e propôs a Tabela 3.1. Cita o autor que esta “sintetiza os principais condicionantes e requisitos desejáveis para um software comercial genérico para roteirização de veículos”. E continua: “essa relação de atributos pode ser utilizada com ponto de partida num processo de seleção, para definir uma lista de verificação dos condicionantes práticos que um software de roteirização deve poder lidar para uma dada aplicação prática”.

Porém, a Tabela 3.1 não é exaustiva e tampouco retrata todos os requisitos hoje utilizados. Neste contexto, buscou-se outro trabalho que fornecesse uma lista atual de atributos e características incorporados em roteirizadores. Trata-se do levantamento realizado em fevereiro de 2008 por HALL e PARTYKA (2008) e do qual foram extraídos dados complementares à proposta de CUNHA (1997). Este levantamento utiliza metodologia em que as empresas são convidadas a postar informações no *site*. No entanto, ainda que a lista dos trabalhos consultados se apresentasse mais completa, não foram localizados conteúdos explicativos a respeito de cada item.

Assim, por meio da consulta a especialistas em roteirização, do estudo de manuais de roteirizadores - ROADSHOW (2005) e ROADNET (2006) - e de uma síntese dos trabalhos de CUNHA (1997) e HALL e PARTYKA (2008), são propostas por este trabalho as Tabelas 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 e 3.7. Estas possuem uma breve descrição e exemplos de uso dos atributos ou características de um roteirizador comercial e, espera-se, podem servir de referência na compreensão e definição das características técnicas do roteirizador almejado.

Tabela 3.1 – Principais características de sistemas para roteirização de veículos

CARACTERÍSTICA	ASSAD (1988)	RONEN (1988)	BODIN (1990)
Recursos, restrições e condicionantes			
Roda em microcomputador, com interface para <i>mainframe</i>	-	X	-
Uma ou múltiplas bases	X	X	X
Diferentes tipos de veículos	X	-	X
Coletas e entregas – <i>backhauls</i>	X	X	X
Janelas de tempo	X	X	X
Tempos de carga e descarga	X	-	-
Velocidades variáveis	X	-	-
Contratação de terceiros	X	X	-
Limite de peso e volume	X	X	-
Múltiplos compartimentos por veículo	-	X	-
Duração máxima do roteiro	X	X	X
Contabilização de horas extras	X	-	X
Horários de início e término de viagem	X	-	-
Roteiros com duração superior a um dia; pernoite; revezamento de motoristas	X	X	-
Locais de parada fixos (e.g. almoço)	X	-	-
Restrições quanto ao tamanho de veículo e seus equipamentos para um cliente	X	-	X
Zonas de entregas e possibilidade de fracionamento de carga; roteiros fixos	X	-	-
Sistema de georeferência; barreiras físicas e restrições de circulação de veículos	X	X	-
Múltiplos roteiros por veículo	X	-	-
Função Objetivo			
Minimizar distância	X	X	-
Minimizar tempo de viagem	X	X	-
Minimizar número de veículos	X	X	-
Minimizar custo total	X	X	-
Resultados			
Roteiro e programação de cada veículo	X		
Relatório de utilização do veículo	X		
Relatório de programação do motorista	X		
Roteiros gráficos	X	X	
Relatórios definidos pelo usuário		X	
Alteração manual de soluções		X	

Fonte: CUNHA (1997)

Tabela 3.2 – Recursos, restrições e condicionantes

Atributos		Descrição	Uso
Recursos	Coletas e entregas – <i>backhauls</i>	Programação das coletas após as entregas feitas ou simultaneamente.	Recolha de embalagens usadas, produtos não conformes ou outros materiais.
	Fracionamento de carga	Divisão de pedidos que superam a capacidade de um único veículo	Viabilizar a entrega de um pedido por mais de um veículo
	Uma ou múltiplas bases	Roteiriza as entregas considerando saídas dos veículos de uma ou mais bases	Operações com diferentes bases, tais como na relação matriz e filial.
	Diferentes tipos de veículos	Aceita veículos com diferentes capacidades, dimensões e usos	Em frotas heterogêneas.
	Contratação de terceiros	Discriminação de frota terceirizada, c/ os custos e caract. de veículos próprios	Na gestão da frota terceirizada ou na contratação de temporários.
	Múltiplos compartimentos por veíc	Especifica compartimentos conforme a natureza da carga (refrigerada, viva)	Distribuir a carga na carroceria para adequá-la ao tipo de acondicionamento.
	Re-roteirização e progr. tempo real	Reformulação do roteiro ou programação em um curto espaço de tempo (<i>on-line</i>)	Informar <i>on-line</i> mudanças no trajeto. Minimiza alterações pelo motorista
	Informações de tráfego tempo real	Coleta informaç c/ GPS, celulares, comp. de bordo, conect a centrais de tráfego.	Previsão + real das entregas p/ cliente, e calibragem automática do roteirizador.
	Roteiros c/duração de mais de um dia	Especifica pernoite, motoristas, horários e equipes para mais de um dia.	Entregas que demandem mais de um dia de trabalho.
	Múltiplos roteiros	Mais de um roteiro por veículo.	Planejar a recarga do veículo.
Atributos		Descrição	Uso
Restrições	Roteiros fixos (rota master)	Roteiros pré-fixados.	Atender rotas em que seqüência de visitas e clientes são pré-determinados.
	Limite de peso e volume	Limites da capacidade em tonelagem ou da cubagem da carroceria do veículo.	Para definir a distribuição de cargas por veículos.
	Restrições ao veíc. e equip. p/ cliente	Clientes podem requerer veículos ou o uso de equipamentos específicos.	Ex.:local de descarga não comporta veíc. maior; necessita uso de paletiras.
	Zonas de entrega	Delimitação de áreas com atendimento diferenciado.	Restringir o uso de determinados veículos a determinadas áreas.
	Restrições à circulação	Restrições devido a limites geográficos, físicos ou legais.	Adequar o veículo às coindições do tráfego (ex.: obrit uso VUC, segurança)
	Duração máxima do roteiro	Limitação, muitas vezes flexível, da jornada de trabalho em um roteiro.	Distribuir a carga horária de trabalho conforme a política da empresa
	Horário de início e término de viagem	Normalmente o horário de saída e chegada ao depósito.	Orienta horário do carregamento, conferências e saídas de veículos.
	Locais de parada fixos	Buscar chegar em determinado local em horário pré-estabelecido.	Especificar locais com horários fixos (ex.:almoço, recarga do veículo)
	Janelas de tempo	Horários em que cliente trabalha ou não possa ou queira receber visitas.	Evitar chegar ao cliente em horário impróprio. Utilizar com precaução.

Tabela 3.2 – Recursos, restrições e condicionantes (continuação)

Atributos		Descrição	Uso
Condicionantes	Tempos de carga e descarga	Soma de tempos variáveis (qtde de bens, fixos e (espera atendim. e acerto financ.))	Especialmente em operações c/ múltiplas entregas e vários tipos de produtos
	Velocidades variáveis	Por tipo de veículo e via, e em função de aspectos temporais ou geográficos.	Na calibragem de parâmetros do sistema relacionados com veículos e malha viária.
	Contabilização de horas extras	Incorporação de horas extra como penalização e cálculo do custo de entrega.	Para penalizar e contabilizar custos de jornada extra ao horário normal.

Tabela 3.3 – Funções objetivo

Atributos	Descrição	Uso
Minimizar distância	Priorizar a execução dos roteiros com menor distância	Reduzir custos variáveis com frota
Minimizar tempo de viagem	Priorizar a execução dos roteiros com menor tempo de viagem	Reduzir custos com mão de obra ou priorizar entregas mais rápidas
Minimizar número de veículos	Priorizar o menor uso de ativos (veículos)	Reduzir custos fixos com frota
Minimizar custo total	Priorizar a execução dos roteiros com menor distância	Alcançar o melhor trade-off dos custos anteriores

Tabela 3.4 – Relatórios

Atributos	Descrição	Uso
Roteiro e programação de cada veículo	Relatório com seqüência, caminho e horários das entregas e coletas	Para monitoramento da viagem por parte da empresa ou dos clientes
Utilização do veículo	Percentual de ocupação volumétrica ou em peso do veículo	Avaliar o percentual de uso da capacidade e se o perfil da frota estão adequados
Relatório de programação do motorista	Especifica o roteiro de trabalho do motorista por veículo.	Quando há necessidade em especificar separadamente o veículo do motorista

Tabela 3.5 – Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Atributos	Descrição	Uso
Apresenta rotas e paradas no mapa	Visualização gráfica dos roteiros e caminhos (<i>path</i>) do veículo	Facilitar a visualização do roteiro pelo motorista, empresa ou clientes.
Permite editar rotas com “drag & drop”	Alterações manuais no roteiro e na composição da carga dos veículos utilizando o mouse	Inserir pedidos e alterar rotas manualmente
Geocodifica paradas a partir de endereços	Utiliza referências como CEP ou coordenadas geográficas para localizar pontos no mapa	Incorporação automática de clientes e malha viária a partir de uma base de dados georeferenciada

Tabela 3.6 – Tecnologias integradas ao roteirizador

Atributos	Descrição	Uso
Display Eletrônico on-board	Integra-se com computadores de bordo capazes de fornecer informações textuais e gráficas do roteiro ou da programação do veículo.	Facilitar a visualização e cumprimento do roteiro pelo motorista.
Rastreamento de veículo em tempo real	Monitoramento dos tempos e do trajeto do veículo.	Monitorar o cumprimento do roteiro, aumentar a segurança da viagem por meio do bloqueio do funcionamento do veículo em caso de saída do roteiro especificado (cerca virtual)
Scanner para código de barra (*)	Comunicação com dados obtidos por meio de códigos de barra	Gestão integrada da roteirização com estoques e o momento do carregamento e entrega das mercadorias
Software de gestão da cadeia de suprimentos	Comunicação com ferramentas de gestão WMS e EDI.	Gestão integrada da cadeia de suprimentos e roteirização
Processamento de pedidos dos clientes	Permite receber os pedidos por meio eletrônico e processá-los (separar por análise de crédito, p. exemplo)	Função feita quando não há disponível um sistema administrativo responsável por tal função
Integração com tecnologias de comunicação móvel	Recebe e envia mensagens, roteiros, programações por meio de celulares, internet sem fio, <i>paggers</i> .	Comunicação entre empresa, motorista e cliente com vistas a: re-roteirização ou reprogramação em tempo real; auxílio ao motoristas na execução do roteiro

(*) ver comentários sobre RFID (*Radio-Frequency Identification*) na seção 3.2.4.

Tabela 3.7 – Outras características

Atributos	Descrição	Uso
Instruções turno a turno	Roteirização ou programação por turno de trabalho	Em processos que trabalham em roteiros por turno (ex.: roteiros diurnos e noturnos)
Previsão automática de entregas	A partir do histórico de velocidades médias, dos tempos de entrega por cliente, emite a previsão de entrega por cliente	Acompanhamento das entregas pelos clientes e pela empresa.
Manifesto de carga	Emissão da lista de mercadorias com respectivos clientes	Acompanha motorista para auxiliar no processo de entrega
Plano de carga para o veículo	Emite a ordem de carregamento e consequente disposição dos pedidos na carga.	Facilitar a descarga na rota em função das sequencias de entrega.

3.2.3. Roteirizadores disponíveis no mercado

Atualmente existe um número razoável de roteirizadores comerciais que apresentam uma variada gama de atributos e serviços oferecidos. No levantamento de HALL e PARTYKA (2008) são listadas dezoito soluções presentes no mercado americano. Nestas, são descritos diversos dados sobre os roteirizadores tais como empresas fornecedoras, plataforma de informática utilizada, tamanho máximo solucionado pelo programa, suas características, atributos, tecnologias e suporte agregados. O levantamento é abrangente e, para facilitar a análise, foi resumido em duas tabelas com dados de interesse a este trabalho e que tratam, respectivamente:

- Tabela 3.8 – Dados gerais sobre as empresas e seus roteirizadores e;
- Tabela 3.9 – Características dos softwares de roteirização.

As Tabelas apresentam a seguinte legenda:

- Item marcado em negro indica existência do atributo no roteirizador.
- Tabela 3.8

(*) The *Descartes Systems Group* fornece o software Roadshow

(**) Plataforma: **W**indows, **L**inux, **U**nix, **M**ac-os, **W**eb, **A**sp, **P**aralelo, **O**utros.

- Tabela 3.9

(*) Funções de roteirização: existem três outros itens além dos listados: roteirização por nó; roteirização diária e; análise e planejamento de rotas. Todas as soluções possuem estes atributos;

(**) Características especiais: Todos apresentam o recurso “atribui motoristas individualmente”, ou seja, separa o motorista da vinculação a um veículo.

(***) Recursos SIG (Sistemas de Informações Geográficas)

Tabela 3.8 – Dados gerais sobre as empresas e seus roteirizadores

Produto	Empresa	Ano de Introdução	Plataforma (**)								Tamanho máximo da aplicação			Nº de Cias Usuárias	Instalações mais significativas	
			Wi	L	U	M	We	A	P	O	Nº de Paradas	Nº de Veículos	Nº de CDs			
Descartes Routing & Scheduling	The Descartes Systems Group (*)											+10.000	+100	Ilimitado	501-1000	Arla Foods, Ferrellgas, Home Depot, Samsung, and many others
Direct Route	Appian Logistics Software, Inc.	1996										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	501-1000	Walgreens, Ryder, Schneider, Kraft, Dunkin Donuts, Haverty's, Kellogg's, National Dairy Holdings, Home Depot, Ruan
DISC	MJC2 Limited	1990										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	1-100	Todos os nossos clientes operam com grandes frotas e restrições de roteirização específicas e complexas.
ILOG Dispatcher	ILOG, Inc.	1997										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	1-100	Serviço de campo.
JOpt.SDK	DNA Evolutions											Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	101-500	Navisys (CZ), MacFadyen (US), BlakeIS (US), Mislogistics (UK), Cleardestination (CAN), Syncon (AUS)
Optrak4 Vehicle Routing & Scheduling	Optrak Distribution Software	2002										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	1-100	3663 First for FoodService, Brakes Group, RH Group, Robert Horne
ORTEC Routing and Scheduling	ORTEC	1981										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	101-500	a.o. Coca-Cola Enterprises, BP, TNT, InBev
Paragon Routing and Scheduling System	Paragon Software Systems, Inc.	1997										20.000	3.000	500	101-500	Airgas, McLane Co; Exel; Ceva; Ryder Canada; Safeway.com; Toyota; Progistix; Canada Cartage
Prophecy Total Transportation System	Prophecy Transportation Solutions	1999										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	1001+	Mais de 1000 transportadoras e turcking companies and acima de 100 embarcadores e distribuidores de porte médio
PTM Pro Online	Spatial Decisions Support Systems	2003										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	1-100	Instalações municipais envolvendo escolas. Equivalem a uma instalação de porte estadual.
REACT	MJC2 Limited	1990										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	1-100	Todos os nossos clientes operam com grandes frotas e restrições de roteirização específicas e complexas.
Roadnet Anywhere	UPS Logistics Technologies	2006										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	1-100	
Roadnet Transportation Suite	UPS Logistics Technologies	1983										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	1001+	Anheuser-Busch, Office Depot, Sysco, Mohawk Industries, Apria Healthcare
STARS 5.0	SAITECH, Inc.	1995										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	101-500	WR Grace, Nihon Oil, NEC, Fujitsu
StreetSync Desktop	RouteSolutions Inc.	2005										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	1-100	Navteq, Coca-Cola Enterprises, Cintas, Duncan Telcom
The LogiX Suite	Distrib Planning Soft Limited	1985										+ 50.000	999	Ilimitado PC ou Serv	101-500	
TourSolver for MapPoint/MapInfo Pro	Magellan Ingenierie	2002										Depende de restrições de hardware			501-1000	
TruckStops Routing and SchedulingSoftw	MicroAnalytics	1984										Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	1001+	The Home Depot, Owens Corning, Fastenal, C.H.I. Overhead Doors

Fonte: HALL e PARTYKA (2008)

Tabela 3.9 – Características dos softwares de roteirização

Produto	Funções de roteirização (*)					Produto faz parte de um pacote que contém					Características especiais(**)				Recursos SIG (***)			
	Roteirização por Arco	Re-roteiriza em tempo real	Programação em tempo real	Informações de tráfego em tempo real	Aceita Janela de tempo flexível	Dis play eletrônico on board	Comunicação sem fio com motorista	Rastreamento de veículo em tempo real	Scanner para código de barra	Softw. gestão da cadeia de suprimento Ex.gestão de estoques	Processamento de pedido dos clientes	Instruções turno a turno	Previsão automática de entrega	Mani festo de carga	Plano de carga para o veículo	mostra rotas e paradas no mapa	edita rotas com o recurso "arrasta e solta"	Geocodifica parada pelo endereço
Descartes Routing & Scheduling																		
Direct Route																		
DISC																		
ILOG Dispatcher																		
JOpt.SDK																		
Optrak4 Vehicle Routing & Scheduling																		
ORTEC Routing and Scheduling																		
Paragon Routing and Scheduling System																		
Prophesy Total Transp. System																		
PTM Pro Online																		
REACT																		
Roadnet Anywhere																		
Roadnet Transp.Suite																		
STARS 5.0																		
StreetSync Desktop																		
The LogiX Suite																		
TourSolver for MapPoint/MapInfo Pro																		
TruckStops Routing and Scheduling Softw																		

Fonte: HALL e PARTYKA (2008)

3.2.4. Tendências e tecnologias relacionadas aos roteirizadores

O *Institute for Operations Research and Management Sciences (INFORMS)* realiza levantamentos periódicos sobre o uso de roteirizadores. Nestes trabalhos, usuários e fornecedores de SRPV postam informações sobre produtos, analisam o mercado e indicam tendências. Apesar de voltado ao mercado norte americano, possui relevância para o mercado brasileiro, pois trata das principais ferramentas aqui utilizadas.

Assim, tomando como referência os trabalhos de HALL e PARTYKA (1997, 2000, 2008), HALL (2006), formulou-se a Tabela 3.10. Esta resume aspectos analisados e fornece dados sobre a evolução e tendências relacionadas com a aplicação de SRPV nos últimos anos.

De modo a facilitar a compreensão do texto, apresenta o período de realização e o título do levantamento, e expõe tópicos considerados relevantes, assim destacados.

- **Abordagem central** expressa a principal preocupação ou tendência no uso de roteirizadores;
- **Objetivos** indicam as principais expectativas de resultados com o uso de SRPV;
- **Recursos** listam funcionalidades diferenciais ou carências apontadas nos produtos existentes no mercado;
- **Integração de tecnologias** apresenta as tecnologias e o nível de integração com roteirizadores;
- **Comunicação móvel, internet e mapas digitais** foram considerados elementos fundamentais para o avanço no uso de roteirizadores e, por isto, tratados à parte.

Da análise da Tabela 3.10, pode-se inferir que a abordagem central e os objetivos com o uso de roteirizadores partiram de um foco na viabilização do uso da ferramenta para a sua inserção como elemento fundamental de soluções integradas em logística, especialmente quanto à gestão da cadeia de suprimentos. Neste aspecto, cabe destacar a integração dos SRPV (sistemas de roteirização e programação de veículos) com ferramentas de gestão, especialmente os ERP (*Enterprise Resource Planning*), sistemas de informações que integram todos os dados e processos de uma organização em um único sistema (LAUDON, 2004).

Tabela 3.10 – Evolução do mercado de roteirizadores

Título (Período)	On the Road to Efficiency (jun/97)	On the Road to Service (ago/00)	On the Road to Integration (jun/06)	On the Road to Mobility (fev/08)
Abordagem central	Operação adequada do SRPV em função das características do negócio	Exploração máxima dos recursos do roteirizador	Integração de tecnologias	Comunicação móvel e mapas digitais
Objetivos	Gerenciar o movimento de bens, dos motoristas e fornecer informações para planejar a distribuição	Satisfazer as necessidades dos clientes (ex.: estreitamento das janelas de tempo, roteirização em tempo real)	Usar roteirizador como ferramenta para o gerenciamento mais efetivo da cadeia de suprimentos	Dinamizar a comunicação, partilhar informações entre empresas, motoristas e clientes
Recursos	Poucos geravam manifestos de cargas. Não havia surgido um sistema que integrasse roteirização, navegação e rastreamento (isto era esperado)	Início do rastreamento em tempo real	Previsão de entregas, geração de manifestos e planejamento do carregamento	Roteirização "verde" (minimização da emissão de carbono) e redução do tempo de processamento face à demanda por roteirização em tempo real
Integração de Tecnologias	Pouca interface com sistemas de pedidos e computadores de bordo. Incipiente uso de GPS.	Pouca interface com sistemas de pedidos, de gerenciamento da cadeia de suprimentos e de código de barra. Início da integração de GPS, mapas digitais e comunicação sem fio	Conexão com pacotes ERP (SAP, Oracle). Interface com sistemas de código de barras, GPS, computadores de bordo e comunicação móvel	
Comunicação Móvel		Expansão no uso de telefones celulares, pagers, PDAs e hand-held	Barateamento de GPS e comunicação móvel (telefones celulares, PDA, Hand-helds) - comunicação em tempo real empresa, motorista	SRPV integrados à comunicação móvel, especialmente os celulares que passam à condição de plataforma de serviços.
Internet		Crescimento. Integra sistemas e aumenta a visibilidade das informações sobre roteirização. E-commerce emerge.	Permite partilhar informações entre sistemas baseados na internet. Hospeda roteirizadores	Internet móvel
Mapas digitais	Pouca disponibilidade e confiabilidade	Pouca disponibilidade e confiabilidade	Barateamento e maior disponibilidade. Expansão de serviços de endereçamento automático	Expansão significativa (uso na comunicação móvel, internet)

Fontes: adaptado de HALL e PARTYKA (1997, 2000, 2008), HALL (2006)

Ainda no tocante à integração de tecnologias, verifica-se uma busca por uma comunicação ampliada, ágil e eficiente. Esta serve como meio para uma alimentação de dados mais acurada e dinâmica que, por sua vez, possibilita um melhor gerenciamento da operação e o estreitamento do relacionamento entre empresas, motoristas e clientes.

Assim, por meio de consulta a portais de fornecedores de software de roteirização, tais como ROUTING SYSTEMS (2008) e E-NOVATIONS(2008), e de modo a tornar mais

claro como isto ocorre, elaborou-se a Figura 3.2, sobre a qual são descritos as ferramentas, os mecanismos de integração e os produtos ou serviços decorrentes.

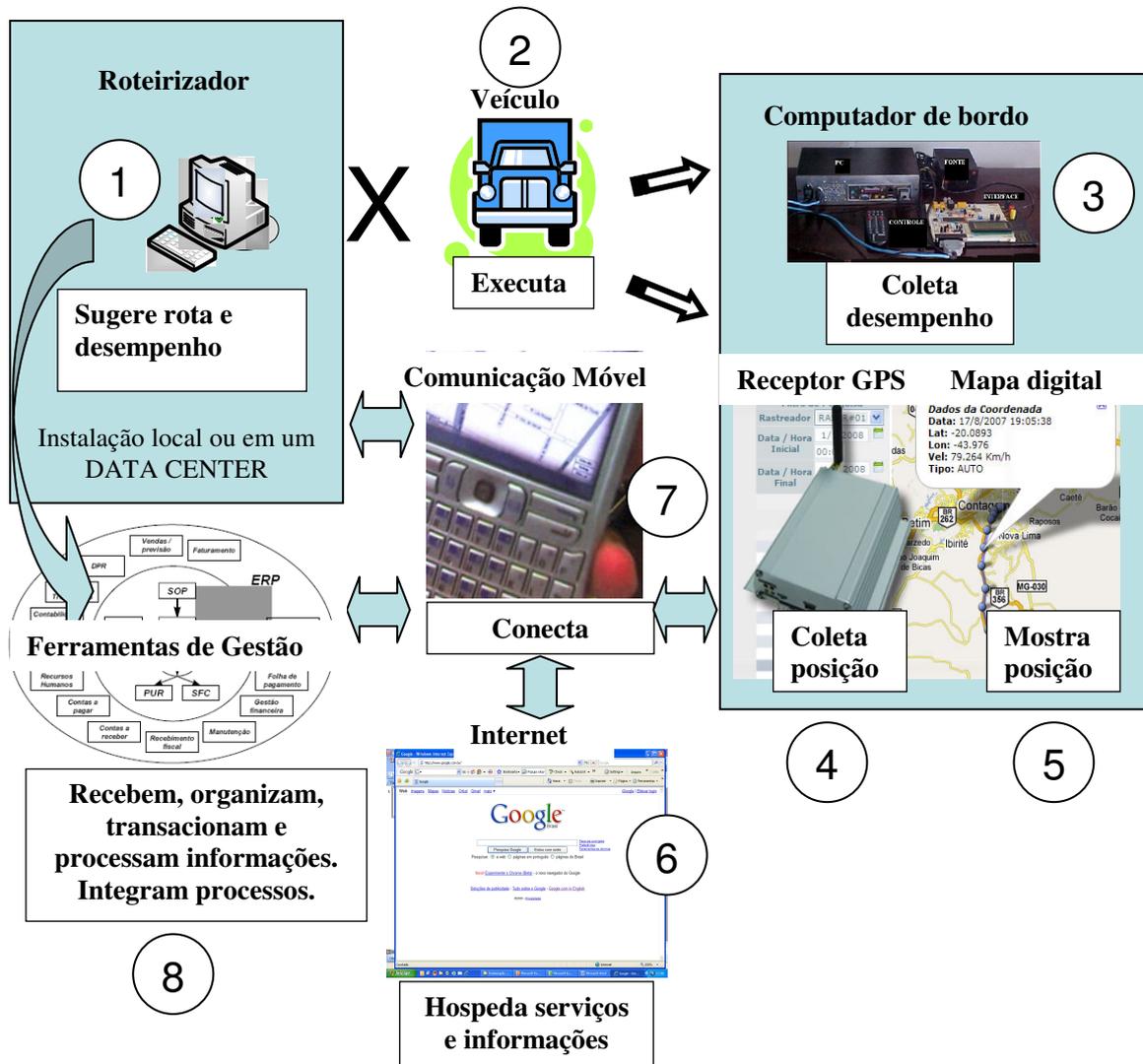


Figura 3.2 – Integração do roteirizador a outras tecnologias

Onde:

1. **Roteirizador:** Planeja carregamento, sugere itinerário e desempenho esperado em termos de horários, distâncias e custos. É a estimativa de desempenho otimizado. Opera com mapas digitais e é calibrado com informações coletadas por métodos manuais, ou por meio de *palm tops*, *hand-helds* ou computadores de bordo acoplados a sistemas GPS instalados nos veículos. HALL e PARTYKA (2008) indicam um aprimoramento maior dos roteirizadores quanto às questões ambientais. Programas vêm sendo desenvolvidos para estimar e minimizar a emissão de carbono, de modo a dar às empresas uma posição mais “verde”. Atualmente podem ser implementados

localmente via LAN (*local area network*) ou WAN (*wide area network*) e, portanto, a base de dados como o próprio sistema podem ficar depositadas em um *data center*, sendo atualizados e utilizados via internet.

2. **Veículo:** Executa a rota e, com o uso de computadores de bordo, coleta informações sobre o realizado em termos de horários, distâncias, consumo, velocidades. Estes, integrados a GPS, possibilitam coletar dados sobre tempos de atendimento e velocidades ponto a ponto, cliente a cliente. Estas informações são úteis não só à calibragem do roteirizador, mas também à gestão do desempenho da frota e equipes.
3. **Computadores de bordo:** Dotados de sensores, coletam informações sobre o desempenho realizado do veículo, tais como distâncias, velocidades, tempos de parada.
4. **Receptores GPS (*global position systems*):** Identificam a latitude e longitude de veículos, clientes e vias, possibilitando informar as respectivas posições em mapas. Podem ser acoplados a computadores de bordo, celulares, *palm-tops*, facilitando o cadastramento de clientes, viabilizando a calibragem automática da malha viária e o rastreamento de veículos. Isto, por sua vez, criou um recurso denominado previsão móvel (*mobile forecast*). Ou seja, os dados de desempenho real e respectiva posição coletados por períodos distintos, com um número significativo de amostras, possibilita, por exemplo, extrair estatísticas úteis à calibragem do roteirizador e criar neste diferentes cenários de trabalho, ou seja, parametrizações e calibrações para diferentes períodos sazonais ou condições de tráfego. Assim, com uma calibragem mais acurada é possível, por exemplo, pressagiar ao cliente o momento da chegada de sua mercadoria, mesmo em condições de tráfego adversas.
5. **Mapas digitais:** Os problemas de tráfego, discutidos na seção sobre *city logistics*, vêm impulsionando a produção de soluções de mapas digitais, produtos dos chamados Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

NETO (2005) define SIG como “sistemas automatizados utilizados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente à informação e indispensável para analisá-la”. E segue, “SIG é um software, uma tecnologia que, utilizando recursos de computação gráfica e processamento digital de imagens, associa informações geográficas a bancos de dados convencionais”.

Com o avanço dos SIG, foi possível criar o que se denomina de *address matching*, ou seja, a localização automática de endereços, bem como a determinação de tempos de viagem entre pontos de atendimento e seus itinerários, obtidos por meio de algoritmos de caminho mínimo aplicados sobre a rede viária de interesse (CUNHA, 1997). Trata-se de um aspecto fundamental, pois segundo BODIN (1990 *apud* CUNHA, 1997) atribuiu parte do fracasso dos roteirizadores nos anos 70 aos problemas com localização dos pontos de atendimento, bem como às deficiências na estimativa de tempos e distâncias ao considerar as restrições impostas pelo sistema viário.

Cabe salientar que diversos autores refletem sobre a dificuldade de se manter a base de dados destes sistemas atualizada. Porém como, já exposto, esta dificuldade vem sendo mitigada pelas soluções de previsão móvel (*mobile forecast*). Aliás, este tipo de demanda tem proporcionado o surgimento de negócios para prover soluções específicas na área de mapas digitais, retirando do usuário o ônus de atualizar o banco de dados.

Isto pode ser verificado junto à ROUTING SYSTEMS (2008) que afirma: “uma evolução são os mapas digitais com inteligência logística que, além das características básicas como forma e posição dos logradouros, incluem dados como nome, tipo, categoria, código de endereçamento postal (CEP), mão de direção, velocidade média, e outros de importância logística, permitindo seu uso pelo roteirizador sem necessidade de que o usuário desenvolva a malha viária manualmente”. Estes possibilitam o rastreamento físico de veículos (desde que dotados de hardware embarcado com GPS) com a construção da cerca eletrônica da rota e conexão automática de todas as áreas urbanas à rede de estradas.

6. **Internet:** Hospeda serviços que oferecem dados como cadastro de clientes, sua localização e malha viária, além da própria roteirização à distância. Permite partilhar informações como posição da frota e pedidos entre empresas, clientes e motoristas. Além disso, a internet móvel convergente com tecnologias citadas nesta seção, possibilitará aos motoristas acessar condições de tráfego e tempo, trocar informações com clientes e solicitar assistência quando necessário.
7. **Comunicação móvel:** Realizada por meio de telefones celulares, *paggers*, PDA's (*personal digital assistants*), etc, conecta dinamicamente dados de roteirizadores, GPS, computadores bordo, mapas digitais e internet. Permite o monitoramento, o

rastreamento e a intervenção na roteirização e programação em tempo real pois, como apontado por NOVAES (2001), os clientes indagam constantemente sobre a situação de seus pedidos, onde estão e a que horas chegarão.

A razão para isto, segundo o autor, “é a busca por estoques cada vez menores, o que obriga as empresas a controlarem estreitamente a distribuição de produtos”. Além disso, situações imprevistas tais como congestionamentos, acidentes, requisitos de última hora dos clientes, vias interrompidas, requerem respostas rápidas, tempestivas, sob pena de deixar as decisões somente com base no instinto dos motoristas, o que pode jogar por terra os requisitos de otimização da operação. Para responder a tais desafios, o tempo de processamento dos roteirizadores com uma carga maior de atributos terá que ser reduzido cada vez mais.

Além dos avanços anteriores, HALL e PARTYKA (2008) apontam para o telefone celular como a plataforma para a localização de diversos serviços, do qual a roteirização não escapou, e o local para onde convergirão diversas ferramentas. “Os celulares irão ajudar os motoristas não só a seguir pelas ruas, mas também a se deslocar a pé até a doca de descarga. Equipamentos móveis poderão gravar as coletas e entregas, rastrear as preferências dos clientes e re-roteirizar o trajeto quando necessário”, citam os autores.

8. **Ferramentas de gestão:** Recebem, organizam, transacionam e processam informações de modo a apoiar uma gestão integrada e ágil. Exemplo: ERP (*Enterprise Resource Planning*). Ou seja, com estas os roteirizadores: fornecem estimativas de desempenho operacional para serem comparadas com a execução real; emitem a previsão de atendimento de entregas que podem, por exemplo, ser utilizadas em atividades de suporte, como o telemarketing; direcionam a distribuição de cargas entre veículos, o que afeta a distribuição de estoques e o uso da frota; são afetados tanto pelo recebimento de dados que os alimentam, quanto pelas intervenções fruto de demandas de clientes, por exemplo.

Ou seja, da compreensão dos mecanismos e produtos decorrentes da integração de tecnologias e da análise da Tabela 3.10, verifica-se que as mudanças são profundas. Vale citar então o avanço dos RFID (*Radio-Frequency Identification*), também conhecidos como *transponders* e que tenderão a substituir o uso do código de barras.

Por meio destes, além de outras vantagens, será possível acompanhar à distância e com tempos precisos a movimentação de produtos nas entregas de mercadorias. Como esta forma a parte principal dos tempos de carga e descarga, de peso significativo no desempenho da distribuição “um para muitos” (NOVAES, 2001), será possível medir, por exemplo, os desempenhos na entrega produto a produto, fornecendo caminhos para *designs* de embalagens com manuseio mais rápido, além de um planejamento do carregamento e calibragem dos SRPV ainda mais acurados.

Enfim, como visto no problema da última milha, soma-se a tais mudanças o surgimento de novos negócios em função dos problemas de tráfego. Estes vêm indicando uma tendência à diminuição das frequências e dispersão das entregas. Os gestores da distribuição devem estar atentos a estas inovações, pois sinalizam impactos significativos no modo de operar a roteirização e oportunidades para a busca de maior produtividade.

3.2.5. Características de alguns roteirizadores

A seguir são listadas informações sobre dois dos principais roteirizadores utilizados pelas principais marcas de bebidas do Brasil, Roadshow e Roadnet. Trata-se de um resumo dos dados obtidos na internet, por telefone ou *e-mail* junto aos fornecedores de softwares de roteirização. O objetivo não foi traçar quaisquer comparações, mas completar informações, destacando aspectos de maior interesse e peculiaridades. Ver tabelas:

– Tabela 3.11 - Dados gerais sobre os roteirizadores e seus fornecedores

– Tabela 3.12 - Recursos disponíveis nos sistemas

Quanto aos recursos do software Roadnet, infelizmente não foi possível obter resposta do fornecedor. Por meio de consulta ao material de usuário e a pesquisa realizada por HALL e PARTYKA (2008), concluiu-se que o software possui os mesmos recursos do Roadshow.

– Tabela 3.13 – Pacote de tecnologias integradas ao software

– Tabela 3.14 – Outras características

A Figura 3.3 é apresentada ao final desta seção com o intuito de demonstrar o visual “amigável” da tela principal de um dos roteirizadores, no caso o Roadshow.

Tabela 3.11 – Dados gerais sobre os roteirizadores e seus fornecedores

Itens	ROADSHOW	ROADNET
Software ROADSHOW	Produto da Descartes Systems Group	Trata-se de uma solução da UPS Logistics Technologies, uma divisão do UPS Group, empresa que lida com entregas de pacotes.
Ano de Introdução no Brasil	1992	2002
Representante no Brasil:	Nome: Routing Systems e-mail: vendas@routing.com.br site: www.routing.com.br telefone: (11) 3819-1977	Nome: E-novations e-mail: rbarcellos@e-novations.com.br site: www.e-novations.com.br telefone: (19) 3829 3500
Principais Clientes	Ambev, Brinks, Bunge, Coca-Cola, Correios, Danone, DHL Pão de Açúcar, Pepsi, Prosegur, Sadia, Souza Cruz, TNT,	Brasil: Pepsico, Coca-Cola, Philip Morris Internacional: Pepsico, Coca-Cola, Nestlé, Procter & Gamble, Haagen Dazs, Sysco, US Foodservice, Albertson's.com, Anheiser Bush
Plataformas	Windows, Linux, Unix, Mac OS, Web, ASP, Outra...	Windows, Linux, Unix, Mac OS, Web, ASP, Outra...
Configuração do hardware	Hardware recomendado, velocidade de processamento, memória, espaço em disco	Hardware recomendado, velocidade de processamento, memória, espaço em disco
Mapas	Trabalha com mapas do tipo raster e digital. Neste caso, apresenta parceria com a empresa Multispectral que, por sua vez, contém mapas digitalizados de 2.400 cidades brasileiras	Mapas digitais com informações de logística - mão de direção e restrições de conversão. Geocodificação automática de clientes com base no endereço dos clientes
Suporte em relação ao software	Via e-mail com promessa de retorno em 24 horas, uma FAQ e por telefone nos seguintes períodos: Segunda-feira à Sexta-feira: 08:00h - 24:00h Fone: (11) 3819-1977 Sábado: 10:00h - 17:30h Fone: Fone: (11) 9795 - 5185	Consultores para auxiliar na Implementação das soluções de software e para dar treinamentos aos clientes. Lista-os como tendo experiência em tecnologia da informação e gerenciamento de negócios. Suporte por e-mail (suporte@e-novations.com.br) e telefone 19 3829 3500 de 2° a 6° feira, das 8:00 as 23:00 hrs.
Capacitação (material, pessoas)	Disponibiliza três tipos de treinamento: um intensivo de (40h), um avançado para operadores que já possuam experiência mínima de 6 meses com o sistema e um para o planejamento de vendas, ambos com 16h. Há manual impresso em português para os cursos.	<Material não identificado>
Apoio na implementação/uso/suporte logístico	Planejamento de Vendas / Visitas; Definição da localização de Centros de Distribuição; Planejamento de distribuição; Dimensionamento e perfil ideal da frota.	Possui gerentes de projeto que apóiam a execução do planejado. Consultores que realizam implementações de projeto, treinamentos, avaliações e certificações. Analistas de suporte remoto e de consultoria para higienização de cadastro. Especialistas em SIG para auxiliar clientes sobre mapas digitais, formatos e padrões de GPS. Especialista de Redes e Banco de Dados no apoio ao gerenciamento de sistemas operacionais, redes e banco de dados.

Fontes: ROUTING SYSTEMS (2008) e E-NOVATIONS (2008)

Tabela 3.12 – Recursos disponíveis nos sistemas

Características	ROADSHOW	ROADNET
Um ou múltiplos depósitos	X	X
Diferentes tipos de veículos	X	X
Coletas e entregas – coletas de retorno (“backhauls”)	X	X
Janelas de tempo por cliente (rígidas ou flexíveis)	X	X
Horário de abertura e fechamento de clientes	X	X
Tempos de carga e descarga por cliente	X	X
Tempos de carga e descarga por produto	X	X
Velocidades variáveis	X	X
Contratação de terceiros	X	X
Limite de peso e volume	X	X
Múltiplos compartimentos por veículo	X	X
Duração máxima do roteiro	X	X
Contabilização de custos fixos e variáveis por veículo	X	X
Contabilização de custos por tripulantes e horas extras	X	X
Horários de início e término de viagem	X	X
Roteiros com pernoite; troca de motoristas	X	X
Locais de parada fixos (ex. almoço)	X	X
Restrições de tamanho veíc. e equip para um cliente	X	X
Zonas de entregas e fracionamento de carga	X	X
Barreiras físicas e restrições de circulação de veículos	X	X
Mais de um roteiro por veíc (recargas)	X	X
Roteirização com priorização do tempo ou do custo	X	X
Rota mestre	X	X
Roteirização por dia	X	X
Roteirização por nó ou arco	X	X
Roteirização on-line (re-routing)	X	X
Programação em tempo real	X	X
Análise e Planejamento da Roteirização	X	X
Incorpora informações de tráfego em tempo real	(*)	
Fixação de território por veículo	X	X

Fontes: ROUTING SYSTEMS (2008) e E-NOVATIONS (2008)

Legenda:

X: indica existência do recurso

(*) No levantamento de HALL e PARTYKA (2008) os sistemas das DESCARTES afirmam possuir este recurso, porém o fornecedor no Brasil afirma que este recurso não está disponível em seus produtos.

Tabela 3.13 – Pacote de tecnologias integradas ao software

Descrição	ROADSHOW	ROADNET
GIS capacidades:		
Apresenta rotas e paradas no mapa	X	X
Permite editar rotas com “drag & drop”	X	X
Geocodifica paradas a partir de endereços	X	X
Produto está disponível como parte de um conjunto que provê:		
“Display” eletrônico “On-board”	X	X(Mobilecast)
Mensagem para motorista por “wireless”	X	X (Mobilecast)
“Tracking” do veículo em tempo real	X	X
“Scanner” de código de barras		
“Supply chain management software”(ex:gestão de estoques, ERP)	X	X(Mobilecast)
Processamento de pedidos		
Conexão c/ comunicação móvel		
Características:		
Atribui motoristas individualmente	X	X
Instruções turno a turno	X	X
Previsão automática de entrega	X	X itens 3e 4 Tabela 3.14
Manifesto de carga	X	X
Plano de carregamento de caminhões	X	X (Fleet Loader)

Fontes: ROUTING SYSTEMS (2008) e E-NOVATIONS (2008)

Legenda:

X: indica existência do recurso

Tabela 3.14 – Outras características

ROADSHOW	ROADNET
<ul style="list-style-type: none"> • Performaxxi: Sistema que integra os dados dos softwares de roteirização, ERP (<i>enterprise resource planning</i>) e de rastreamento. Permite o acompanhamento em tempo real das atividades de operação na logística de distribuição, comparando continuamente as rotas planejadas x estimadas x realizadas. Com base em GPS, permite correção automática da posição das paradas no mapa e a recalibragem da velocidade da malha viária, ajustando o modelo aos dados reais. Apresenta como requisitos sistemas de roteirização e de rastreamento (ou comunicação central/motorista). • Performance: Sistema de Indicadores de Performance da área de transportes. Compõe-se de base dados planejados/realizados, capturados automaticamente, apresentados em formato gráfico e de relatórios • Infogeo: Sistema de geocodificação de endereços com base em mapas vetoriais. Gera coordenadas geográficas com pesquisa fonética. • Comentário: A solução de roteirização pode ser implementada localmente, em ambiente mono-usuário, ou em ambiente multiusuário via LAN (local area network) ou via WAN (wide area network) em ambiente web. A comercialização pode ser em forma de venda de licença permanente, aluguel ou SaaS (por volume processado). 	<ul style="list-style-type: none"> • Permitem um teste do roteirizador para estimar os ganhos com o uso do roteirizador. • Roadnet Enterprise Edition: Versão Multi-Usuário do Roadnet Configuração multi-usuário e multi-banco de dados, permite roteirização simultânea em servidores centralizados sem limite de usuários simultâneos • Apresenta o Roadnet Transportation Suíte, que inclui: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Territory Planner</i> : ferramenta para planejar e balancear territórios e rotas de vendas. 2. <i>FleetLoader</i>: solução para o carregamento dos veículos de acordo com o carregamento no depósito ou da descarga nos clientes, conforme a sequência de entrega do motorista. Auxilia a construir pallets, nível por nível, levando em considerações as restrições de empilhamento e mistura de seus produtos (SKUs) e da capacidade de seus veículos. 3. <i>MobileCast WAP</i>: utiliza celulares habilitados para a internet com tecnologia JAVA, ligados a dispositivos GPS para o gerenciamento das entregas em tempo real 4. <i>MobileCast Wireless</i>: utiliza Handhels ou Palmtops ligados a dispositivos GPS que coletam informações da rota em tempo real e permitem interação entre motorista e <i>dispatcher</i>, coleta de assinatura dos clientes, etc. 5. <i>Roadnet Info Center</i> : conjunto de páginas em HTML para ser utilizado via internet ou na intranet . Disponibiliza informações do Roadnet 5000 e MobileCast tais como: estimativas de horário de chegada dos veículos, de número de pedidos e volumes, de resumos da entrega diária, histórico de entregas e gráficos que comparam o planejado versus o realizado. Permite integração com sistemas de CRM. • <i>Intelligent Solutions/Sales</i>: ferramenta web para o gerenciamento de vendas. • Data Center onde as informações das soluções apresentadas podem ficar hospedadas. • Lista tópicos sobre BI (Business Intelligence) e Management Cockpit para empresas com tipologia RTE - Real-Time Enterprise.

Fontes: ROUTING SYSTEMS (2008) e E-NOVATIONS (2008)

Cabe salientar que os dois softwares permitem, além da programação de entrega, o planejamento das visitas de vendas.

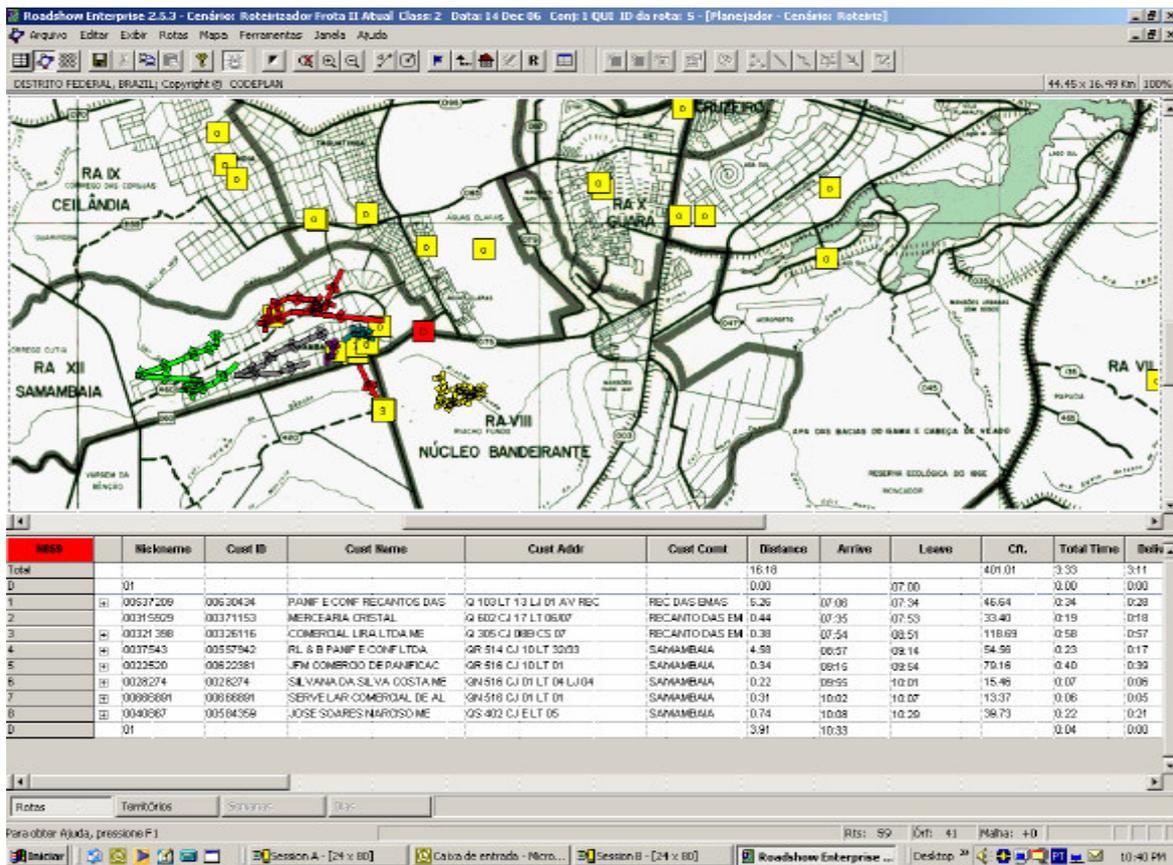


Figura 3.3 – Tela principal do software Roadshow

Fonte: Usuário do sistema.

3.2.6. Por que utilizar um SRPV - Ganhos

FBP (2007) lista diversos aspectos positivos acerca do uso de roteirizadores, entre eles:

- Reduz custos operacionais, como número de veículo e equipes de entrega;
- Observa restrições dos clientes, como horários em que não operam;
- Reduz a quilometragem;
- Acomoda coletas e entregas sem exceder os limites de carga ou de trabalho.

MELO *et al.* (1999), a partir da coleta de informações em periódicos sobre transporte, apresentou a Tabela 1.1 da seção 1.4, página 6.

3.3. AQUISIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO

A respeito dos problemas encontrados com o uso de roteirizadores, MELO e FILHO (2001) afirmam: “o que se percebe é que a maioria dos casos de insucesso é ocasionada por falta de um bom planejamento e gerenciamento de implementação; por falta de orientação e até mesmo de uma maior quantidade de informação em relação às características dos produtos disponíveis no mercado”.

Assim, de modo a contribuir para reverter tal situação, os autores apontam a necessidade de se considerar algumas questões para o planejamento de aquisição e posterior implementação de um roteirizador, entre elas:

- Há realmente necessidade de adquirir tal tecnologia?
- Que tipos de problemas esta aquisição poderá trazer?
- Quais as tarefas e atividades a serem desenvolvidas?
- Quais os critérios devem ser adotados à seleção do sistema?
- Em que prazo os primeiros resultados surgirão?

HALL (2006) também destaca a importância de se fazer alguns questionamentos antes de adquirir um roteirizador, entre os quais se tem:

- Quem utilizará as informações geradas pelo software?
- Com quais sistemas o roteirizador deverá interagir?
- Os fornecedores de software deverão fornecer referências.

FBP (2007), por sua vez, lista inconvenientes e sugere ações preventivas na implementação de um SRPV.

1. **Implementação complicada.** A implementação de um roteirizador irá requerer:

- Investimentos de dinheiro, em tempo e pessoas para garantir o seu sucesso;
- Mudanças operacionais e até culturais, o que naturalmente irão provocar resistências.

2. **Complexidade da operação.** Um roteirizador traz um novo nível de satisfação na operação. Por isso, há que se ter atenção com os seguintes aspectos:

- Revisão das funções e do perfil das pessoas que com ele irão trabalhar ou ser diretamente afetadas pela sua inserção;
- Revisão de processos, notadamente os que envolvem a coleta e tratamento das informações que irão alimentar o roteirizador e aqueles que deste irão depender (ex.: carregamento);
- Treinamento, não somente para o uso do software, mas para a compreensão dos processos anteriormente revistos;
- Garantia de suporte e motivação às pessoas envolvidas, especialmente pela participação e apoio direto dos níveis hierárquicos mais altos.

3. **Menor flexibilidade.** Um SRPV impõe certa rigidez em como as coisas são feitas.

- Cumprimento de roteiros pré-determinados e que, até então e em boa parte dos casos, eram executados pela experiência e vontade dos motoristas;
- Execução de rotinas e atendimento a requisitos maiores de qualidade para garantir que as informações que alimentam o SRPV estejam em conformidade.

Enfim, a implementação de um roteirizador poderá representar a passagem de uma cultura manual para outra que incorpora tecnologia e que, por sua vez, irá requerer maior atenção com as informações, especialmente as que alimentam e são produzidas pelo sistema.

É neste sentido que SAS (2005) julga ser fundamental avaliar o estágio em que se encontra uma empresa e propõe medidas para alcançar níveis superiores de gestão da informação. Considerando-o um pré-requisito, este tópico será resumidamente descrito a seguir para, posteriormente, tratar-se do planejamento da implementação de roteirizadores.

3.3.1. Modelo para gestão da informação

SAS (2005) propõe um modelo que busca avaliar o nível de gestão da informação em uma empresa e, em seguida, sugere medidas evolutivas. Este é dividido em cinco níveis crescentes, medidos como a capacidade da empresa gerar e utilizar estrategicamente a

informação, sendo o alcance do anterior pré-condição para o seguinte, a saber: operacional, consolidado, integrado, otimizado e inovador. Estes, por sua vez, são avaliados em cinco dimensões, cada qual contendo características a serem analisadas (Tabela 3.15).

1. **Infra-estrutura:** equipamentos, software, ferramentas integradas para criar, gerenciar, disseminar e aplicar informações.
2. **Capital humano:** as habilidades e capacidades dos funcionários relacionadas com a informação; o alinhamento dos mesmos com as metas empresariais.
3. **Processos de conhecimento,** ou seja, políticas, melhores práticas, padrões e governança corporativa que definem: como a informação é gerada, validada e utilizada; como a informação é atrelada a medidas de desempenho e a sistemas de recompensa; como a companhia estabelece seu comprometimento com o uso estratégico da informação.
4. **Cultura:** influência humana e organizacional no fluxo das informações; normas e comportamentos corporativos, demonstradas por atitudes, crenças e prioridades.

Tabela 3.15 – Modelo de evolução da informação

Nível	Dimensões			
	Infra-estrutura	Processo de conhecimento	Capital Humano	Cultura
I. Operacional	Sistemas manuais ou com computadores não interligados	Pessoal	Individual	Eu
II. Consolidado	Sistemas funcionais	Departamento	Grupo funcional	Nosso grupo <i>versus</i> o restante da empresa
III. Integrado	Sistemas empresariais	Empresa	Grupo empresarial	Todos nós
IV. Otimizado	Sistemas empresariais estendidos	Empresa estendida	Grupo estendido	Nossos parceiros e nós
V. Inovador	Sistemas adaptativos	Situações matriciais	Rede dinâmica	Grupos adaptativos

Fonte: SAS (2005)

Assim, no nível “I. Operacional”, por exemplo, são encontrados os seguintes indicadores:

- Líderes individuais com autoridade sobre o uso da informação;
- Infra-estrutura de informação inexistente, limitada, altamente variável ou subjetiva;
- Métodos individuais para encontrar ou analisar a informação;
- Resultados individuais adotados como crença corporativa, sem necessária validação.

Para SAS (2005), apesar dos avanços tecnológicos da última década, a maior parcela das empresas se encontra nos níveis I ou II. Para avançar nestes, orienta a adoção de medidas como:

- Democratizar e consolidar as informações em sistemas funcionais;
- Integrar arquiteturas em tecnologia da informação, de sistemas operacionais e transacionais;
- Encorajar análises dos dados;
- Desenvolver sistemas de medição para avaliação de desempenho e de incentivo, dentre outras.

Ou seja, como foge aos propósitos deste trabalho abordar tal conteúdo com maior detalhe, é sugerida sua leitura complementar.

3.3.2. Planejamento da implementação de um roteirizador

FBP (2007) apresenta um manual prático de apoio à escolha, implementação e uso de um roteirizador voltado ao mercado europeu.

Tomando-o como referência e combinando o conhecimento adquirido na revisão bibliográfica, a experiência na coordenação da implementação de roteirizadores em distribuidoras de bebidas no Brasil, além do aprendizado com o estudo de caso e

discussões com especialistas, foi construída a seguinte proposta com etapas para implementação de um roteirizador.

Estas são descritas a seguir de modo sequencial, e buscam abordar os itens considerados de maior relevância entre os descritos na Figura 3.4, como segue.

3.3.2.1. Criar projeto

Como pode ser visualizado, o cronograma da Figura 3.4 apresenta uma proposta de tarefas e suas durações que pode ser utilizada como referência para o planejamento da implementação de um SPRV.

3.3.2.2. Instruir equipe

A inserção de um SPRV pode causar resistências. Principalmente o pessoal de programação de cargas e equipes de entrega podem enxergar nele demissões ou uma imposição na forma de trabalhar. Por isto, torna-se fundamental estabelecer um processo de comunicação e conscientização da importância da nova ferramenta, ressaltando que a mesma veio para ficar, além dos aspectos em que a mesma poderá contribuir.

Além disso, cabe procurar o envolvimento de outros departamentos, pessoas no projeto. Exemplo: os motoristas poderão auxiliar significativamente no desenho da malha viária; os vendedores na atualização do cadastro de clientes. Há que se considerar também a demonstração de efeitos positivos da programação por meio do roteirizador.

Enfim, a comunicação sobre o andamento e a demonstração de comprometimento da alta direção com os resultados do projeto devem ser periódicas.

3.3.2.3. Definir requisitos do sistema

Cada operação pode exigir requisitos próprios, tais como um ou múltiplos depósitos, frota homogênea ou heterogênea, tempos de carga e descarga por produtos e clientes, velocidades variáveis, etc. Por isto, tomando como referência uma lista de requisitos e tecnologias e por meio de consultas a especialistas, definir quais os que serão necessários.

Também é importante ter em mente que, quanto mais requisitos e tecnologias em um pacote, mais informações, trabalho e custos para obtenção e manutenção dos dados e da própria ferramenta poderão ocorrer.

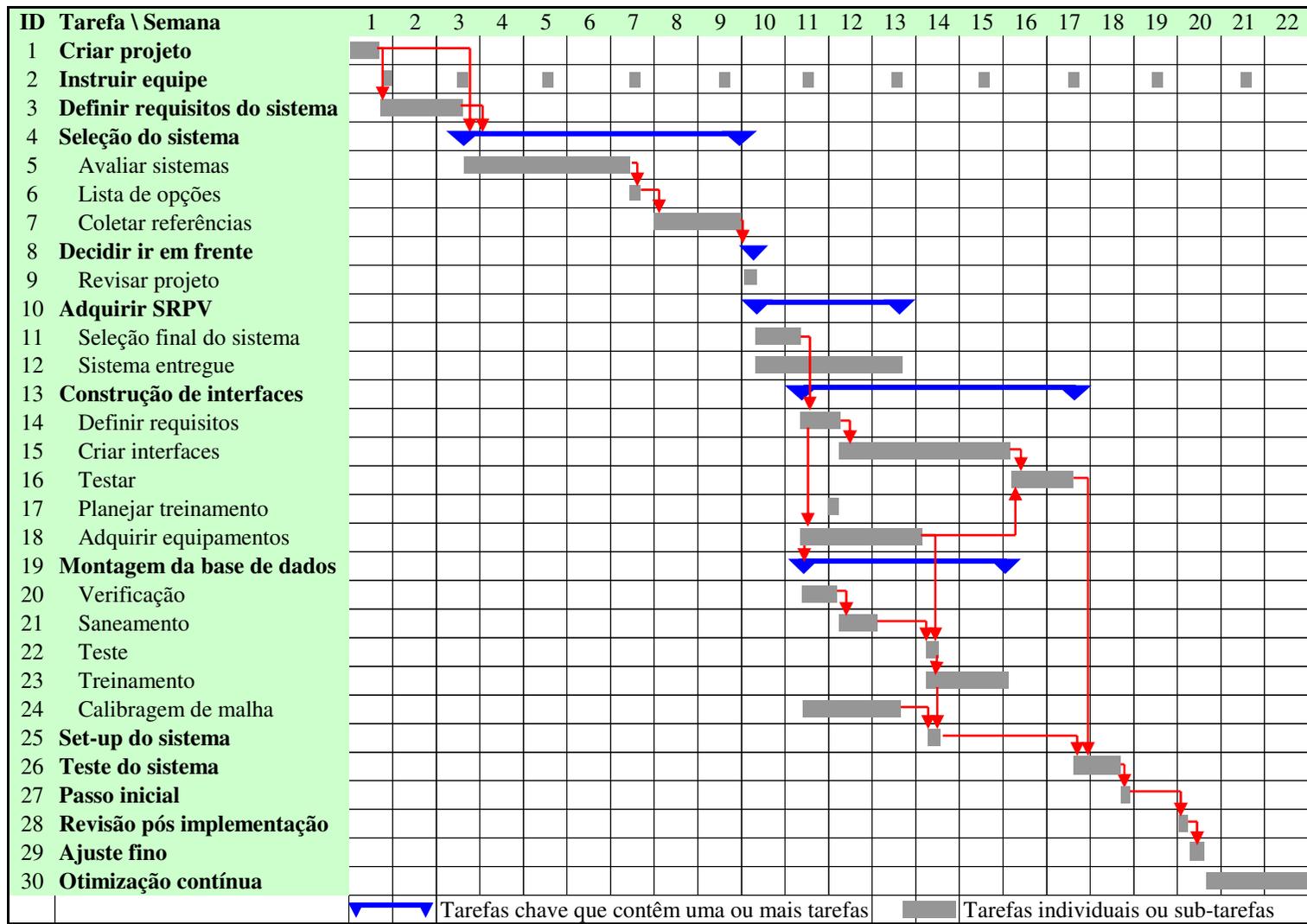


Figura 3.4 - Proposta de plano de implementação de um SRPV
 Fonte: adaptado, FBP (2007)

3.3.2.4. Selecionar sistema

Tendo definidos os requisitos do roteirizador e o nível de interação com outras tecnologias, avaliar os sistemas, suas capacidades, custos de obtenção e manutenção.

Simular roteirização com dados da empresa e visitar outras que os utilizam para obter referências mais precisas. Além disso, tão importante quanto selecionar o sistema é avaliar o perfil do fornecedor do software. Por isto é importante ter em mente que:

- A implementação, o suporte ao dia-a-dia e o aprimoramento tecnológico do roteirizador irão demandar contato direto com o fornecedor, e o sucesso do projeto dependerá das respostas e iniciativas por ele apresentadas. FBP(2007) sugere uma lista de itens para avaliar a empresa fornecedora do SRPV;
- Este aspecto é tão relevante que SAS (2004) trata da seleção de fornecedores no mercado de BI – *Business Intelligence*. Considerou-se as recomendações pertinentes à seleção de um fornecedor de software de roteirização, as quais orientam avaliar sobre o mesmo os seguintes critérios: grau de alinhamento e comprometimento com as necessidades do cliente; estabilidade corporativa, fornecimento de uma plataforma de soluções abrangente, possuir abrangência global mas apresentar presença local.

3.3.2.5. Decidir ir em frente

Revisar o planejamento, refletir sobre mudanças feitas durante a avaliação do sistema e necessidades de treinamento surgidas durante a comunicação com os colaboradores.

Segundo FBP (2007), é o momento de decidir entre continuar com a operação atual ou adotar o roteirizador.

3.3.2.6. Adquirir SRPV e construir interfaces

Com base nas informações das fases anteriores, é o momento de adquirir o roteirizador e avançar em outras frentes enquanto o sistema é aguardado. Estas etapas envolvem: a criação de interfaces do roteirizador com outros sistemas, tais como de processamento de pedidos, de cadastro de clientes, com os quais necessita ter a troca de dados viabilizada por meio de interfaces; o treinamento no uso da ferramenta e a aquisição de equipamentos.

3.3.2.7. Montar base de dados

Um SRPV pode processar uma vasta quantidade de informações rapidamente para produzir roteiros e programações, porém isto depende da qualidade dos dados que o alimentará, o que é algo particularmente crítico no Brasil.

Segundo dados do SEBRAE (2007), 98% das empresas brasileiras (leia-se, clientes a serem atendidos) são micro ou pequenas e, destas, aproximadamente 50% fecham as portas no primeiro ano de vida. Também NUNES e JÚNIOR (2006) apontam que um cadastro de clientes, no ramo de bebidas, apresenta cerca de 5% de alterações em sua base de dados por mês.

Soma-se a estes problemas a dificuldade na obtenção de mapas com o desenho das vias e chega-se à afirmação de CUNHA (2000): “a imprecisão dos dados de entrada, em particular na realidade brasileira, pode ter maior influência na qualidade dos resultados obtidos (podendo até inviabilizar o cumprimento dos roteiros programados) do que os efeitos decorrentes dos próprios métodos heurísticos de solução que não garantem a obtenção da solução ótima”.

Neste contexto, a implementação do roteirizador deverá contar com a estruturação de processos para a obtenção, validação e atualização de dados diária. Estes, por sua vez, podem ser sintetizados em três frentes: rotinas de atualização do cadastro de clientes (saneamento de cadastro), da malha viária, e especificação dos parâmetros do sistema.

1. Saneamento de cadastro

NUNES e JÚNIOR (2006) apresentam uma proposta de atualização manual do cadastro, incluindo técnicas para elaboração de bases de dados novas, além de um modelo de ficha de localização de clientes. Ver Figura 3.5.

No ramo de bebidas, onde há uma distribuição intensiva e, portanto, pulverizada, além da atualização constante também é importante a determinação do ponto a partir do qual o cliente será atendido. Parcelas significativas dos atendimentos não são feitos exatamente à frente de onde está o estabelecimento do cliente, que é que ocorre nas visitas de vendas.

Também chamado de ponto de parada, o local onde o veículo irá estacionar é o que vale para o processo de entrega, podendo diferir significativamente do endereço do

estabelecimento e representar o atendimento a vários clientes de uma só vez. Exemplos:

- Locais para carga e descarga de supermercados geralmente localizam-se em vias de menor movimento e em local diverso da entrada principal dos consumidores;
- Uma única parada em um shopping-center pode representar a entrega para bares, restaurantes, lanchonetes neste localizados;
- Uma parada “do outro lado da rua” pode significar a única alternativa para entrega em determinado local.

Assim, estes aspectos precisam ser cuidadosamente inseridos no SRPV de modo a alimentá-lo sobre a realidade da operação.

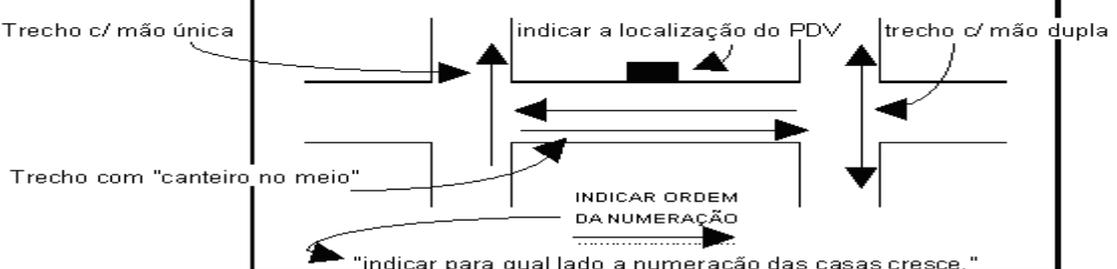
Razão Social: _____
Endereço: _____
CNPJ: _____ INSC. EST.: _____
Localização do Cliente: Indicar com setas as mãos e contramãos, preencher os nomes e sentido das ruas laterais e anotar quaisquer obstáculos ao tráfego normal (Ex.: rua sem saída). Vide exemplo:

Abre: ____ h Fecha: ____ h Não pode receber: das ____ h às ____ h ou das ____ às ____ h
Proprietário: _____ 2o responsável: _____
OBS: Entende-se por abre quando o cliente já pode receber a entrega, ou seja, a pessoa responsável pelo recebimento chegou e existe vasilhame disponível. Intervalo em que não pode receber seria quando o cliente tem um motivo forte para não receber o pedido naquele horário. Ex: alguns restaurantes na hora de almoço.

Figura 3.5 - Modelo de formulário para cadastramento de clientes

Fonte: NUNES e JÚNIOR (2006)

2. Malha viária:

Para gerar programações com acuracidade e próximas do real, um roteirizador necessita de informações precisas sobre o desenho, restrições e velocidades da malha viária, também denominada calibragem. Esta consiste na alimentação periodica de dados que possibilitem

espelhar a realidade da operação sob diferentes horários e condições. Um exemplo típico são os congestionamentos nos horários de pico.

Como já apresentado, atualmente existem empresas que, no pacote de tecnologias integradas ao roteirizador, fornecem a configuração e as velocidades médias das vias inseridas em mapas digitais, ou que podem ser produzidas automaticamente em campo e relacionadas com os diversos tipos de veículos utilizados. Caso contrário será necessário produzi-las a partir de processos manuais o que, juntamente com os tempos médios de atendimento aos clientes, é considerada uma maneira improdutiva por alguns usuários.

De qualquer forma, a comparação entre o estimado pelo roteirizador, em termos de quilometragem, velocidades e tempos de atendimento *versus* o praticado pelas equipes, é um processo contínuo de calibragem e que faz parte do refinamento no uso da ferramenta, bem como do gerenciamento da produtividade da operação de entrega.

- Comentário: A maior parte dos dados de entrada para o SRPV pode ser obtida eletronicamente de sistemas próprios, como o administrativo (dados cadastrais de clientes, das equipes de entrega e dos veículos, pesos e volumes das embalagens). Outras podem ser compradas de empresas especializadas, especificamente cadastro de clientes com sua localização e, como já descrito, o desenho da malha viária com velocidades embutidas. Porém algumas necessitarão ser coletadas em campo devido às exigências do roteirizador e por serem específicas do negócio, tais como: tempos de carga e descarga por tipo de embalagem e de transação por cliente, localização dos pontos de paradas, horários de abertura, fechamento e de restrição ao recebimento de produtos pela clientela.

Este trabalho de campo poderá ser feito como demonstrado em NUNES e JÚNIOR (2006), ou por meio de ferramentas como *palmtops* ou *handhelds* com GPS embutidos, acoplados ou não aos veículos, integrados ou não ao roteirizador. Isto será influenciado pela adoção de tecnologias integradas, discutidas anteriormente.

3. Especificação de parâmetros do sistema:

Os usuários podem ajustar o funcionamento do roteirizador de acordo com as características da operação. Trata-se de ajustes mais finos e que envolvem três grupos de parâmetros: Dados de entrada, parâmetros de programação e avançados (FBP, 2007).

- Dados de entrada:
 - Gerais: Nome da empresa, unidade de distância, distância mínimas entre atendimentos, etc;
 - Relacionados com os clientes: Horário de abertura e fechamento, restrições de atendimento, prioridade no atendimento;
 - Relacionados com a carga: Unidade de carga, tempo mínimo ou máximo de atendimento;
 - Relacionados com o motorista: Jornada de trabalho, períodos de descanso, custo da hora;
 - De veículos: Capacidade, desempenho, custos, velocidades;
 - De produto: Tamanho, peso e tempo de carga e descarga por embalagem, tipo de acondicionamento;
 - Da base ou depósito: Horário de abertura e fechamento, localização;
- Parâmetros de programação:
 - Horário de partida dos veículos e motoristas;
 - Períodos de operação programados;
 - Número de viagens por período.
- Parâmetros avançados:
 - Ajustes para otimização, se por tempo, custo ou distância;
 - Ajustes especiais para determinados grupos de clientes ou regiões. Exemplo: restrições de acesso, rotas especiais, roteirização em separado de determinados canais de abastecimento, como supermercados.

3.3.2.8. Implementação

Após as etapas anteriores e quando se considera que o sistema está pronto para ser utilizado, testes práticos são feitos para garantir que não ocorram erros e para familiarizar as equipes no seu uso.

É comum utilizar-se de testes piloto com equipes de entrega mais susceptíveis a mudanças e a colaborar com o projeto. Nestes casos, a implementação costuma ser gradativa por região.

3.3.2.9. Ajustes finos e otimização do sistema

Após a implementação completa do sistema há um trabalho envolvido com a garantia de que o mesmo continuará a produzir as melhores soluções continuamente. Isto requer revisões periódicas do projeto de modo a identificar necessidades de ajustes, além da busca por melhorias no uso do SRPV com vistas a consolidar ou até ampliar os ganhos.

Outro fator importante é que o mercado de soluções em roteirização está em constante mudança com relação aos softwares, tecnologias integradas e fornecedores, estes últimos com estratégias de negócio que, somadas às mudanças anteriores, podem viabilizar a obtenção de mais ganhos com o uso de SRPV.

3.3.3. Utilização operacional e estratégica do roteirizador

Para NOVAES (2001), o problema de roteirização enquadra-se no contexto operacional da distribuição física. Porém, segundo MELO (2000), um SRPV pode ser interpretado como parte de um Sistema de Apoio à Decisão Empresarial (SADE) e, desta forma, pode auxiliar em abordagens táticas e estratégicas.

FBP (2007) prevê que “estes sistemas podem ser utilizados para roteirizações dinâmicas ou planejamento semanal, assim como para análises estratégicas e comerciais”. E lista algumas tarefas-chave (Tabela 3.16).

Tabela 3.16 – Tarefas-chave para um roteirizador

Operacionais	Estratégicas	Comerciais
<ul style="list-style-type: none"> - Programação dinâmica diária - Programação semanal - Validação e otimização das rotas planejadas - Programação a partir de múltiplos depósitos 	<ul style="list-style-type: none"> - Previsão de recursos em função de variações na demanda - Avaliação de alternativas (ex.: entre ter frota própria ou terceirizar a operação) - Testar o efeito sobre os recursos e custos de variações nos parâmetros assumidos (isto é, prover respostas do tipo “e se”) - Testar os efeitos de variações no nível de serviço 	<ul style="list-style-type: none"> - Apoiar o cálculo de veículos e homens-hora para atender contratos com terceiros - Modelar mudanças no negócio ou determinar o método de custo mais efetivo para atender o nível de serviço ao cliente - Planejar as visitas de vendedores aos clientes

Fonte: FPB (2007)

Por isto, a devida importância da operação de roteirização, incluídas aí o posicionamento hierárquico, a autonomia e a qualificação de pessoal, torna-se a base para que um SRPV possa produzir melhores resultados.

4. DISTRIBUIÇÃO FÍSICA DE BEBIDAS

Este capítulo pretende fornecer uma visão abrangente do mercado de bebidas. Trata da sua evolução histórica recente, da análise do mercado atual, além de conceitos, termos e técnicas utilizadas para a estruturação das operações de vendas e entrega.

4.1. O MERCADO DE BEBIDAS – EVOLUÇÃO E CONTEXTO ATUAL

Há aproximadamente 20 anos a operação de distribuição física de bebidas no Brasil constituía-se basicamente de processos manuais. Ou seja, um encarregado de depósito, baseado em seu conhecimento de mercado, com apoio de alguns mapas impressos e tendo sua área dividida em zonas de entrega (um veículo atendia a cada uma destas), era responsável por dividir as cargas nos caminhões.

Entre as principais marcas de bebidas a distribuição era executada por milhares de distribuidores franquados exclusivos, sendo uma parte significativa composta por estruturas familiares e de pequeno porte. Havia poucas marcas concorrentes e tradicionais, como Brahma, Coca-Cola e Antarctica, além de outras marcas regionais de pouca expressão nacional.

O sistema de vendas mais comum era o de pronta entrega, processo em que o veículo era carregado baseando-se em expectativas de vendas e executava a rota conforme o conhecimento de mercado e geográfico do motorista vendedor. Os produtos eram envasados basicamente em embalagens retornáveis (garrafas de vidro) e os veículos possuíam carrocerias de madeira do tipo “carga seca”, abertas, em que as cargas eram amarradas e desamarradas a cada entrega.

As informações se resumiam a um cadastro de clientes inserido em fichas de papel, contendo alguns dados como nome de fantasia, razão social e endereço, e utilizado apenas para anotar pedidos de vendas. Enfim, juntamente com um *mix* de produtos mais restrito, esta operação não demandava um acurado sistema de gestão, ou pelo menos operava “normalmente” sem exigir muito do mesmo.

Porém, estabelecendo como marco a aquisição da Brahma pelo grupo Garantia em 1989, pode-se afirmar que o mercado de bebidas tem passado por sensíveis mudanças de

mercado e operacionais, e tem sido profundamente afetado em sua eficiência pelo congestionamento e espalhamento do espaço urbano.

O primeiro aspecto fica evidente pela fusão das marcas Brahma/Skol/Pepsi e Antarctica e a posterior compra da Ambev por um grupo belga, dando origem à Interbrew, e o surgimento de marcas como Kaiser e Schincariol, além da internacionalização das marcas Brahma e Guaraná Antarctica. Segundo dados de SINDICERV (2008) e IBOPE (2005) outros aspectos também chamam a atenção, como:

- O crescimento das embalagens descartáveis e a maior participação de produtos *light*, sucos e isotônicos.
- O surgimento de novas marcas de bebidas no interior do país, ou seja, o denominado crescimento das marcas “Talibãs”, que crescem no mercado de preços baixos;
- Os investimentos estrangeiros no mercado brasileiro, como as aquisições das marcas Bavaria e Kaiser por grupos canadenses e mexicanos.

No quesito operação, houve no seio do grupo Brahma/Skol uma busca vigorosa por redução de custos, e uma diminuição sensível do número de distribuidores terceirizados, dando lugar a centros de distribuição de maior porte, próprios em sua maioria. Este aspecto “liberou” uma série de distribuidores anteriormente terceirizados para exercerem suas atividades em outras marcas.

De modo geral, vale citar:

- Mudança do sistema de vendas de pronta-entrega para pré-venda;
- Adoção de roteirizadores para a programação das entregas e planejamento das rotas de vendas;
- Maior utilização de carrocerias do tipo baú, computadores de bordo e sistemas de rastreamento nos veículos de entrega; e
- Em alguns casos, a implementação de sistemas verticais, integrados de marketing, como o EDI (*Electronic Data Interchange*).

Por fim, há que se destacar também o aumento significativo da complexidade da distribuição física devido a um conjunto de fatores, entre eles: aumento e dispersão do número de clientes em malhas viárias cada vez mais congestionadas; aumento significativo das restrições à mobilidade e acessibilidade de caminhões nos grandes centros urbanos; aumento da variedade do mix de produtos; maior competição de mercado, ocasionando uma busca por reduções de custos, tais com a otimização da entrega; aumento de riscos, como roubos de carga e, por fim; mudanças na estrutura de poder dos canais de vendas devido ao crescimento das grandes redes de supermercado e atacadistas.

No tocante ao contexto atual, ROSA *et al.* (2006) fazem um importante apanhado do mercado de bebidas no Brasil e que serve como referência para sua compreensão. A seguir será feito um resumo dos principais aspectos abordados em termos de: composição do mercado de bebidas, participação de mercado dos principais segmentos de produtos e empresas, e características econômicas do segmento.

Segundo os autores, o setor de bebidas é fortemente afetado pela má distribuição de renda e, conseqüentemente, pelo desempenho econômico do país. No Brasil é composto pelos seguintes segmentos de produtos.

1. Água envasada: potável, mineral e mineralizada
2. Bebidas tradicionais: café, chá e chocolate
3. Bebidas não-alcoólicas industrializadas: refrigerantes (bebidas industrializadas, não-alcoólicas, carbonatadas e com adição de aromas), sucos e outras (isotônicos, energéticos, etc.)
4. Bebidas alcoólicas: cervejas, vinhos, destilados (uísque, vodca, gim, cachaça, etc.) e outras (bebidas tipo *ice*, à base de cerveja, etc.)

A indústria de bebidas compartilha com a indústria de alimentos características como a importância do marketing e a sazonalidade de algumas linhas de produtos. Diferencia-se pelo baixo valor de mercado de seus produtos, conseqüência do baixo custo e alta concentração de água em sua composição (entre 75% e 92% para as bebidas não destiladas).

Por isto, possui como uma das principais fontes para alcançar competitividade a formação das redes de distribuição, além da redução dos custos das embalagens (49% dos custos de produção, no caso da cerveja) e a diferenciação dos produtos. É um mercado concentrado, chegando próximo às características de um oligopólio competitivo (ver a participação de mercado na Tabela 4.1).

Apesar da simples e boa disseminação da tecnologia empregada no processo produtivo, o mercado de bebidas possui fortes barreiras a “novos entrantes” (PORTER, 1986). Isto se deve primordialmente aos altos custos com propaganda e, face às dimensões continentais do Brasil, com distribuição. Estima-se que estes custos sejam três vezes o valor de se estabelecer as plantas industriais. Característica esta própria da dimensão continental do país, que limita a atuação de novas marcas nacionalmente.

Os segmentos com maior penetração de consumo são os de refrigerantes (84%) e cervejas (43% da população brasileira), segundo dados de IBOPE (2005). O mercado de bebidas possui outras características interessantes, como pode ser observado na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Características dos mercados de refrigerantes e cervejas

Item\Segmento	Refrigerantes	Cervejas
Participação de mercado	Coca-Cola – 54% Ambev – 16% Marcas regionais: 30%	AMBEV – 59% Schincariol - 12,2% Molson – 8,7% Petrópolis – 5,3% Cintra – 1,5% Marcas regionais: 2,9%
Embalagens	80,2% PET de 2 litros, 7,6%, em latas, 12,1%, em embalagens retornáveis de vidro, e 0,1%, em outros tipos. Em geral, as PET são vendidas nos supermercados	68,5 % garrafas retornáveis, 25% latas, 3% long-necks e 3% em barris de chopp.
Canais de vendas	24% das vendas em bares e restaurantes, 51%, em supermercados, e 25%, em pequenos estabelecimentos	70% no segmento frio (vende a bebida gelada, para consumo local, como bares e restaurantes), 30% no segmento de auto-serviços, ou seja, supermercados, atacadistas.
Características comuns	A mesma sazonalidade e, geralmente, utilizam a mesma estrutura de distribuição que envolve o atendimento a cerca de 1 milhão de estabelecimentos frio e 70 mil do segmento auto-serviço. Produção para o mercado interno. Não há regulação de preços.	

Fonte: ROSA et al (2006)

4.2. A OPERAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS

A distribuição de bebidas envolve uma das mais pulverizadas e complexas operações em termos de segmentos, quantidade e abrangência geográfica dos pontos de vendas (distribuição intensiva), exigindo talvez mais do que em outros segmentos, caminhos que apóiem e viabilizem uma operação mais otimizada e menos impactante no meio ambiente.

Apresenta algumas características operacionais peculiares e que necessitam ser exploradas para sua melhor compreensão. Para atingir este objetivo, este capítulo busca explicar termos, conceitos e os principais métodos de vendas utilizados, bem como um resumo descritivo da infra-estrutura e pessoal aplicados.

4.2.1. Características operacionais

Segundo DIAS (1993) e consulta a alguns especialistas do ramo de bebidas, pode-se inferir que alguns aspectos são determinantes na configuração e qualidade do sistema de distribuição de bebidas. Além de outras já citadas, como a alta substituíbilidade, a distribuição de bebidas apresenta as seguintes características.

1. Frequência de visita

Número de vezes em que o cliente é atendido por um determinado período que, no ramo de bebidas, tem como referência a semana. Assim, é comum ser: semanal para clientes ou regiões de menor consumo, ou ainda, utilizada por marcas com menor participação de mercado; bi-semanal para a maior parte dos clientes e por marcas com maior participação de mercado; tri-semanal para clientes com maior potencial de vendas, tais como supermercados e atacadistas, ou para estabelecimentos com pouco espaço para estocagem e que necessitam de reposições de estoques mais frequentes.

Vale salientar que algumas empresas uniformizam a frequência de visita, ou seja, todos os clientes apresentam a mesma frequência de visitas em determinado tipo de rota de vendas. Outras a variam, dentro de uma mesma rota, por exemplo, em função do potencial de vendas dos clientes. Obviamente clientes de maior potencial recebem uma maior frequência de visitas. Este caso é denominado por algumas empresas como frequência de visitas ponderada e, segundo o que se pode avaliar, é mais adequado por refletir o conceito de adequação do nível de serviço em função do perfil do cliente.

2. Dia de visita

O dia de visita também é um fator de competição. Como a política de vendas adotada é, em geral, d+1 (venda em um dia para entrega no dia seguinte), as distribuidoras priorizam as visitas de vendedores aos maiores clientes e em áreas com maior potencial de vendas em dias anteriores ou posteriores a períodos de consumo mais elevado, ou seja, para abastecer e repor estoques dos clientes.

3. Cobertura

Número de clientes atendidos, visitados (e que não necessariamente compram) em relação ao total de clientes que comercializam o produto. A cobertura expressa uma reação à alta substituíbilidade das bebidas, ou seja, trata-se de estratégia, do esforço da empresa em comercializar com o máximo número de clientes potenciais, ou seja, que comercializam ou podem comercializar algum tipo de bebida.

4. Distribuição numérica e distribuição ponderada

No primeiro caso, trata-se da relação de clientes que comercializam o produto em determinado período sobre o total de potenciais clientes compradores;

O segundo caso expressa o volume potencial dos clientes que comercializam o produto em determinado período sobre o volume estimado total dos potenciais compradores; estes fatores são importantes para análise de estratégias de mercado, pois empresas com poucos recursos para distribuir geralmente aplicam uma distribuição numérica menor, porém ponderada superior, ou seja, buscam comercializar com clientes de maior potencial. Trata-se do que RIES e TROUT (1990) denominam táticas de guerrilha.

5. Sazonalidade

A Figura 4.1 apresenta uma sazonalidade típica do ramo de bebidas. Esta apresenta variações regulares, periódicas da demanda em função de aspectos climáticos (inverno, verão), sociais (períodos de festas, feriados) ou operacionais (concentração dos maiores clientes em dias específicos de visitas). Outras variações incluem picos de vendas devido a, notadamente, ações de mercado (propaganda, promoções). Estas variações podem se repetir em diferentes ciclos, podendo ser diária, semanal, mensal, anual.

Trata-se de um item importante no ramo de bebidas, pois pode induzir a um superdimensionamento da estrutura de distribuição. Neste sentido, NUNES e JÚNIOR (2006) citam o conceito de sazonalidade evitável, aquela produzida por ações humanas (tais como promoções), e a inevitável, por exemplo, devido ao clima. Para cada caso, listam boas práticas pelas quais os efeitos das variações na demanda podem ser amenizados de modo a reduzir seu impacto nos custos operacionais. Isto será visto adiante.

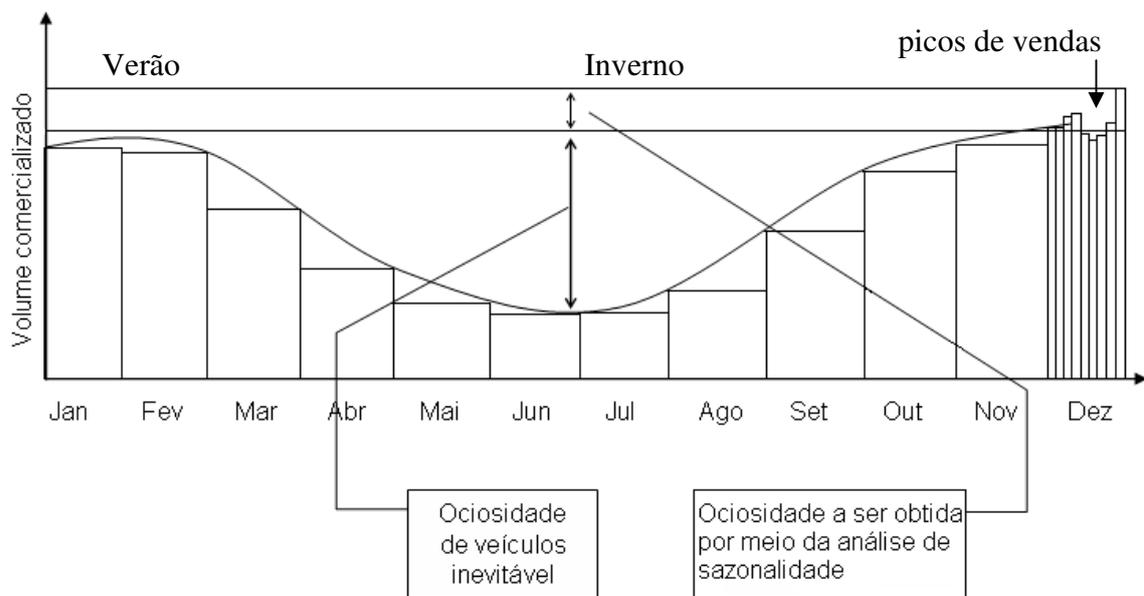


Figura 4.1 – Sazonalidade típica em bebidas

Fonte: NUNES e JÚNIOR (2006)

6. Rota

Segundo NUNES e JÚNIOR (2006), é uma seqüência de arcos adjacentes conectados, sem importar o sentido do fluxo, ou seja, é a área de vendas de um vendedor num determinado dia de visitas. Por isto, a rota engloba o itinerário e as áreas adjacentes ao mesmo, podendo ser traçada em função do número de clientes, de visitas ou, até mesmo, do tamanho da região. Esta área deve ser monitorada pelo vendedor pois está sob sua responsabilidade identificar novos clientes e oportunidades de negócios.

7. Setor

É a área formada pelo conjunto das rotas e engloba a área total de atuação de um vendedor, podendo ter rotas adjacentes (setor fechado do sistema tradicional) ou

separadas geograficamente (setor aberto, do sistema arrastão).

Ver Figura 4.2. Segundo NUNES e JÚNIOR (2006) este último tipo atende à tática de concentrar os vendedores em áreas com maior potencial de vendas. Por um lado, diminui as distâncias dos percursos de entrega no dia seguinte, por outro, aumenta a sazonalidade devido às diferenças de volumes comercializados entre os dias da semana.

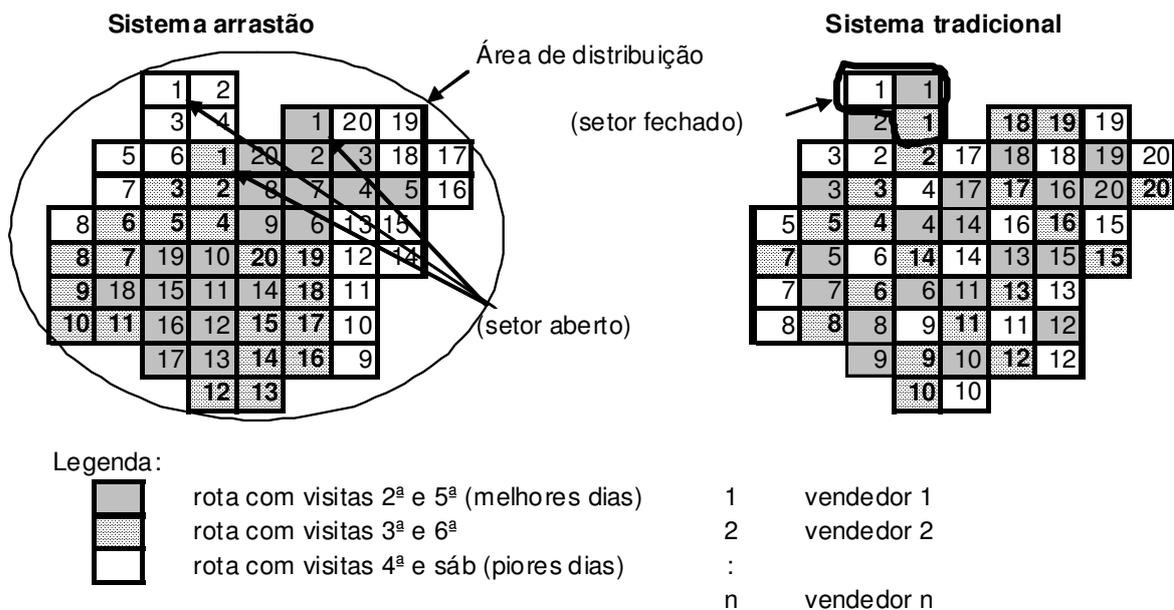


Figura 4.2 – Tática de alocação dos vendedores
Fonte: NUNES e JÚNIOR (2006)

8. Rotas especiais de vendas

Alguns clientes requisitam um nível de serviço diferenciado, ou por seu potencial de vendas ou porque o tipo de produto comercializado requer necessidades especiais de atendimento. Esta diferenciação de atendimento é feita por meio de rotas especiais de vendas, cujos tipos mais comuns encontrados foram:

- Supermercados, atacadistas, distribuidores e clientes de maior porte: trabalham com níveis de estoque reduzidos e possuem alto volume de vendas; por isso, requerem maior frequência de visitas e contato por meio de vendedores mais qualificados e experientes.
- Escolas, shopping centers e choperias: comercializam produtos em *post-mix* ou chopeiras; em ambos os casos há necessidade de sanitização de tais

equipamentos, pois se utilizam de serpentinas; no caso do chopp, há necessidade de maior frequência de visitas, pois são produtos altamente perecíveis (podem ter prazos de validade de até 10 dias).

- Noturnas: alguns clientes iniciam suas operações no período noturno, preferindo este horário para comercialização e recebimento de mercadorias.

4.2.2. Sistemas de vendas

Em distribuição de bebidas predomina a pré-venda, mas há também casos do uso de pronta-entrega, telemarketing e venda por balcão.

1. Pré-venda

O vendedor efetua as visitas aos clientes utilizando em geral uma moto, coleta os pedidos que serão consolidados com de outros vendedores em veículos que farão a entrega, em geral, no dia seguinte (d+1).

É o sistema dominante, com mais de 95% dos volumes vendidos, segundo alguns especialistas, pois permite maior especialização e agilidade do vendedor no processo de vendas, além de melhor aproveitamento dos veículos pela consolidação de cargas e especialização nas entregas.

A desvantagem, pouco relevante, é o retorno de pedido por erros ou desistência dos clientes, algo na casa dos 3% dos pedidos feitos; um vendedor normalmente efetua 40 visitas por dia num turno de 8 horas.

2. Pronta-entrega

O motorista do caminhão é também vendedor. A operação consiste em carregar o veículo com uma estimativa de vendas e efetuar a rota vendendo de pronto o que está disponível na carga.

As desvantagens são a perda de vendas pelo menor nível educacional do vendedor e falta de mercadorias na carga, além da pouca agilidade na comercialização e menor aproveitamento da carga dos veículos; este processo é mais utilizado em regiões de baixo consumo e distantes da base de entrega.

3. Telemarketing

Operadores mantêm contato ativo ou recebem pedidos notadamente por telefone. O processo pode ser utilizado para complementar pedidos extra surgidos após a visita do vendedor.

4. Balcão

Atendimento a consumidores finais na própria distribuidora ou em pontos franqueados localizados em pontos estratégicos nos centros urbanos.

4.2.3. A operação de distribuição com bebidas

Como o sistema de vendas adotado é primordialmente o de pré-venda, há pouca variação nos tipos de veículos utilizados.

As motos, geralmente de 125cc, são conduzidas por vendedores, supervisores de vendas e marketing. Na parte traseira destas é acoplado um pequeno baú para o transporte de vestimentas para períodos de chuva e material de merchandising, como cartazes e adesivos. Ainda no tocante à entrega de material de *merchandising* também são utilizados veículos médios, do tipo utilitário.

No caso da entrega de mercadorias ao varejo, os tipos mais comuns são os caminhões de eixo simples e trucados. Ver Figura 4.3.

SILHUETA	GRUPO/ Nº EIXOS	PBT / CMT MÁX. (t) / 5%	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE	CÓDIGO
	2 / 2	16 / (16,8)	CAMINHÃO E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton ou a capacidade declarada pelo fabricante do pneumático. E2 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. d12 ≤ 3,50 m	2C	65
	2 / 2	23 / (24,15)	CAMINHÃO TRUCADO E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. d12 > 2,40 m 1,20 < d23 ≤ 2,40 m	3C	67

Figura 4.3 - Tipos de veículos utilizados na distribuição física de bebidas

Fonte: DNIT (2008)

No primeiro caso, variam entre 4.000 e 8.000 kg de lotação. No limite inferior de capacidade de carga, há que se destacar o uso obrigatório, nas zonas com restrições ao tráfego de veículos de carga de determinados centros urbanos, dos chamados VUC (veículo urbano de carga) ou VLC (veículos leves de carga). São veículos com dimensões reduzidas, cuja largura não pode ultrapassar 2,20 metros e os comprimentos máximos de 5,50 e 6,30 metros, respectivamente.

Os veículos trucados normalmente exercem dupla função, executando tanto o trajeto fábrica – depósito, quanto entregas urbanas, especialmente para os clientes que fazem pedidos com carga completa (exemplos: atacadistas, hipermercados, subdistribuidores).

Como já comentado, atualmente, a maior parte das carrocerias é do tipo baú, pois oferece maior proteção e, em alguns casos, rebaixada, o que facilita ainda mais o manuseio da carga, além de fornecer um visual mais moderno à empresa.

As equipes são formadas por vendedores que iniciam a jornada de trabalho por meio de reuniões matinais e, em seguida, realizam em torno de 45 visitas diárias aos seus clientes, coletando pedidos em *palm-tops*. Retornam ao final do dia a seus depósitos ou escritórios de vendas para “baixar” os pedidos. Em geral cuidam de um território de vendas.

Os motoristas recebem as cargas por meio da consolidação de vários pedidos dos vendedores em geral no dia seguinte pela manhã, conferindo-as com as notas emitidas. Realizam cerca de 40 entregas diárias. Trabalham geralmente com dois ajudantes por veículo. Estes, por sua vez, também apóiam as operações no depósito, especialmente carga e descarga.

Há também gerentes de operações e vendas, supervisores e pessoal de marketing.

4.2.4. Boas práticas

Segundo LEIBFRIED e MCNAIR (1994) *benchmarking* é “um parâmetro comparativo de análise das melhores técnicas e processos já em prática no mercado” e consiste “em um foco externo nas atividades (leia-se comparação com empresas líderes em mercado ou em inovações), funções ou operações internas, de modo a alcançar a melhoria contínua”. Também denominado melhores práticas ou boas práticas, trata-se de um processo complementar a outras técnicas, como a de Qualidade Total. Aqui denominado

simplesmente como boas práticas, conforme apontado por DIAS (1993), envolveu o estudo de ações diferenciais para o ramo de bebidas no tocante ao processo de roteirização e gestão da distribuição física. Este conteúdo é apontado por NUNES e JÚNIOR (2006) e será descrito de forma sucinta a seguir:

1. “Férias na baixa”

Como visto anteriormente, as vendas em bebidas possuem um vale nos meses mais frios (ver Figura 4.1). As empresas aproveitam este período para dar férias aos funcionários da entrega e efetuar manutenção preventiva em seus veículos.

2. Terceirização na entrega nos picos de vendas (ociosidade evitável)

As vendas de bebidas também apresentam picos de vendas devido à proximidade de feriados, aos períodos de pagamento de trabalhadores, a promoções, etc, e que variam entre 1 a 3 dias, elevando a necessidade de frota consideravelmente de modo pontual.

A solução encontrada por algumas empresas foi contratar veículos temporários e que realizam entregas em poucos clientes com pedidos maiores, tais como supermercados, atacadistas e subdistribuidores. Assim não há necessidade de os mesmos “conhecerem a rota” e alivia-se significativamente a necessidade de frota em geral ociosa para os demais períodos.

3. Pré-carregamento dos veículos de entrega

Como será visto a frente, o carregamento dos veículos para a entrega das mercadorias no dia seguinte é algo crítico. Isto porque este processo “depende” do final da roteirização para iniciar, o que pode demandar uma espera expressiva.

Assim, para que o carregamento não fique ocioso, é feito um estudo da carga mínima de alguns produtos mais vendidos para os caminhões. Exemplos: um palete de cerveja retornável 600 ml ou um de refrigerante pet 2 litros “sempre” existirá em uma carga. Eles são carregados previamente antes mesmo do mapa de carga ser gerado pelo roteirizador.

5. METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo será apresentada a síntese das informações coletadas de dois levantamentos de dados: um sobre o uso de SRPV em 4 distribuidoras de bebidas localizadas nos estados do DF, GO e RS, denominado “questionário para distribuidoras de bebidas”; e outro aplicado a duas marcas de softwares de roteirização utilizadas pelas distribuidoras entrevistadas, denominado “questionário para fornecedores de software”. Também serão feitas sugestões da aplicação de conceito de *city logistics* à roteirização, uma parte exposta em um estudo de caso realizado em uma das distribuidoras de bebidas entrevistadas, e a outra como indicações de projetos e análises.

Este capítulo está subdividido nas seguintes seções:

5.1 - Os objetivos da realização das entrevistas e do estudo de caso e, por fim, da união de seus resultados;

5.2 - A descrição dos critérios que cercaram a escolha das empresas entrevistadas, tanto usuárias quanto fornecedoras de softwares de roteirização, ou seja, a seleção do público-alvo;

5.3 - Descrição dos referenciais e metodologias utilizadas na construção dos questionários, bem como da estratégia adotada para viabilizar a realização de entrevistas *in-loco* e, quando não possível, o preenchimento à distância dos questionários;

5.4 e 5.5 - Sínteses dos conteúdos das entrevistas, cujo teor completo encontra-se no Apêndice;

5.6 - Sugestões de aplicação de conceitos de *city logistics* à roteirização.

De modo a facilitar a compreensão do texto, há algumas explicações de metodologias pontualmente aplicadas, ou seja, utilizadas apenas em partes dos questionários, e sempre que se julgar necessário, serão utilizados fluxogramas representativos da estrutura da seção ou das etapas realizadas.

5.1. OBJETIVOS

Na aplicação do questionário para distribuidoras de bebidas buscou-se avaliar a percepção do suporte recebido do fornecedor pela empresa usuária, analisar a operação com os roteirizadores, ou seja, os requisitos utilizados para adotar e escolher o roteirizador, as etapas de implementação e suas dificuldades, o uso efetivo dos recursos do software, ganhos obtidos e boas práticas.

No questionário para fornecedores de software a meta foi conhecer os serviços e produtos oferecidos, abrangendo análise técnica e gerencial. Buscou-se, então, avaliar as diferentes perspectivas e o conhecimento sobre o software, os serviços e tecnologias disponíveis.

No estudo de caso tentou-se demonstrar na prática a aplicação de um conceito de *city logistics* para o melhor uso do roteirizador.

De um modo geral, o objetivo da pesquisa foi sedimentar em campo o conhecimento sobre roteirização e avaliar a aplicabilidade dos conceitos de *city logistics* à mesma. Isto foi feito de modo a proporcionar bases para as sugestões e conclusões deste trabalho.

5.2. ESCOLHA DO PUBLICO-ALVO E ENTREVISTAS

A Figura 5.1 demonstra os passos dados tanto para escolher os entrevistados como para viabilizar as entrevistas. Como definido na seção 1.2, este trabalho teve como foco o ramo de distribuição de bebidas. Além disso, considerou-se que as empresas deveriam ter um tempo decorrido da implantação da ferramenta razoável (cerca de 1 ano de uso ou mais). Isto foi traçado com o intuito de avaliar com maior consistência o seu uso dentro de um contexto de aprendizado já decorrido e, desta forma, atender às necessidades deste projeto.

A partir daí e por proximidade geográfica, foram feitos contatos por telefone para checar o uso de roteirizadores em distribuidoras de sucos, refrigerantes e cervejas de diferentes portes e marcas em Brasília e Goiânia. Destes contatos prévios constatou-se algo esperado: o uso deste tipo de ferramenta é característico de empresas de médio e grande porte. Isto pode ser explicado pelo alto custo de implementação de um roteirizador ao mesmo tempo em que os ganhos são mais limitados em empresas de menor escala (FBP,2007).

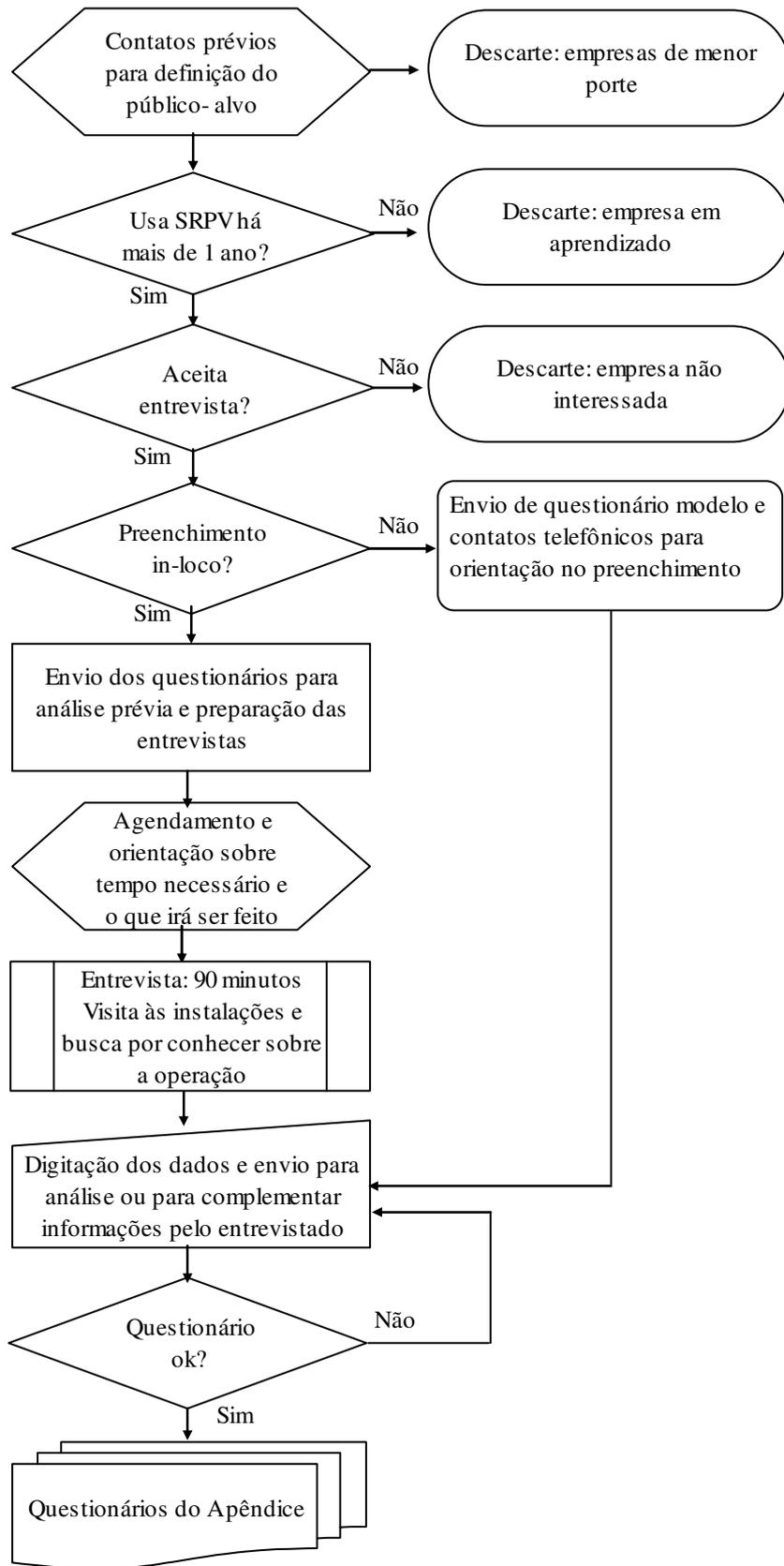


Figura 5.1 – Seleção do público-alvo e estratégia das entrevistas

Este aspecto direcionou então os contatos posteriores às distribuidoras das principais marcas de bebidas do país, além de uma marca regional.

Como apontado por MELO (2000), tratou-se de um desafio significativo coletar informações muitas vezes estratégicas sobre o uso de roteirizadores. Foram diversas tentativas de contato por telefone e presenciais.

Para suplantat tal dificuldade foram utilizados contatos pessoais e explicações sobre os motivos e escopo do trabalho. Além disso, foi feito o compromisso de não divulgar nomes das distribuidoras e de, posteriormente, enviar o conteúdo produzido para análise, enfatizando que o mesmo teria um caráter prático e inovador.

Assim, por indicação de alguns especialistas em distribuição de bebidas, foram feitos contatos por telefone com 8 distribuidoras localizadas em Curitiba (1), Rio de Janeiro (1), Porto Alegre (1), Brasília (2) e Goiânia (3). Todas responderam positivamente, mas apenas em 3 foi possível conseguir entrevistas *in-loco* e, em uma delas, à distância, visto ter sido inviabilizado financeiramente o deslocamento. Isto demandou um tempo significativo, ou seja, foram cerca de 4 meses para se obter os dados em alguns casos.

Apesar das dificuldades, a amostra demonstrou ser representativa para os objetivos deste trabalho.

1. As empresas entrevistadas são franquias ou filiais de extensas redes de distribuidoras, seguem padrões operacionais semelhantes, trocam informações e, por isto, apresentam processos e estruturas semelhantes.
2. Os entrevistados conhecem outras distribuidoras e suas operações, resultado de encontros, visitas técnicas ou até, como foi constatado, de migração de emprego e, conseqüentemente, emitem avaliações precisas a respeito sobre suas características operacionais.
3. Durante as entrevistas os gestores de roteirização forneceram análises e exemplos de que diversos dados da pesquisa se repetem em outras distribuidoras do mesmo grupo empresarial, tais como as etapas de implementação do roteirizador, o processo de roteirização e carregamento, o nível de uso do software e demais práticas operacionais, além da estrutura e cultura organizacionais.

4. As instituições entrevistadas representam três marcas de bebidas que possuem, respectivamente, cerca de 70% e 60% do mercado brasileiro de refrigerantes e cervejas, atuam em todas as regiões do país e, pode-se afirmar, são referências operacionais e estratégicas para outros segmentos empresariais.
5. As distribuidoras utilizam dois modelos de roteirizadores, considerados os de maior penetração no mercado de bebidas no Brasil. Isto facilitou o trabalho junto aos seus representantes. Além disso, como poderá ser observado, em um grupo destas empresas está ocorrendo a troca de fornecedor de SRPV. Isto forneceu um incremento às análises.
6. Enfim, como resultado da experiência na coordenação da implementação de mais de 120 cópias de um roteirizador em uma rede de distribuidoras no Brasil, pode-se afirmar que boa parte dos dados obtidos é coerente e representativa para outras empresas.

Assim, no caso das entrevistas presenciais, os questionários para distribuidoras foram preenchidos onde o processo de roteirização é executado, sendo enviados previamente para análise e, sempre que possível, para preparação dos entrevistados como, por exemplo, na seleção de documentos que seriam demonstrados ou entregues. Como descrito, os entrevistados foram os principais gestores da roteirização que, em todos os casos, conheciam profundamente a operação com os roteirizadores.

Assim, no decorrer dos trabalhos cada tópico era previamente explicado e as respostas eram anotadas conforme o entendimento comum. Isto permitiu, em alguns casos, visualizar planilhas e procedimentos operacionais que, em alguns casos, não puderam ser cedidos, mas que forneceram subsídios para a análise posterior.

Uma preocupação constante foi permitir a inserção de conteúdos extra à pré-estruturação, por meio de questionamentos complementares.

Logo após as entrevistas foram feitas visitas às instalações para visualizar a infra-estrutura e ouvir explicações sobre a operação. Isto permitiu “ter uma visão mais clara” se o que estava sendo respondido refletia a realidade. Não houve surpresas neste sentido. Para finalizar os trabalhos, os questionários preenchidos foram enviados para checagem pelos entrevistados.

No caso da entrevista feita a distância o questionário foi enviado por *e-mail*, com um modelo fictício preenchido para que o contato pudesse ter noção do que se esperava em cada tópico. Ainda assim, outros contatos telefônicos e por *e-mail* foram necessários para corrigir alguns erros de entendimento. Esta dificuldade foi superada pela presteza da empresa, além de diversos materiais anexos enviados, úteis a este trabalho.

Para preencher o questionário dos fornecedores, foram feitas consultas por telefone e por *e-mail* a duas empresas, das quais uma respondeu prontamente. Para a outra, apesar da insistência, foi necessário coletar as informações disponíveis no mercado, ou seja, *internet* e materiais gentilmente cedidos por um dos usuários.

5.3. ESTRUTURAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Os questionários partiram da proposta de percorrer as fases pelas quais uma empresa passa ao decidir implementar um roteirizador, e abordar questões relevantes para o sucesso de cada uma delas. Partiu-se desta abordagem pois, como apontado por MELO e FILHO (2001) os problemas com tais ferramentas podem ser reflexo de escolhas erradas, má implementação ou uso.

Para construí-los foi necessário analisar diferentes conteúdos e experiências, como demonstra a Figura 5.2, cuja descrição encontra-se nos parágrafos seguintes.

Assim, MELO e FILHO (2001) elencam uma série de questões que partem da identificação da necessidade de se implementar um roteirizador. Estas serviram como indicadores dos critérios de escolha do sistema e das fases pelas quais uma empresa passa ao decidir implementar um roteirizador.

A síntese dos atributos de um roteirizador proposta por CUNHA (2007) forneceu os itens básicos para estruturar a avaliação do uso dos recursos de um roteirizador. Este material foi complementado pelos quesitos apontados no trabalho de HALL e PARTYKA (2008), especialmente os que tratam da integração de tecnologias. Também foi feita a incorporação de alguns atributos existentes nos softwares analisados, conteúdos estes obtidos a partir de consulta a usuários.

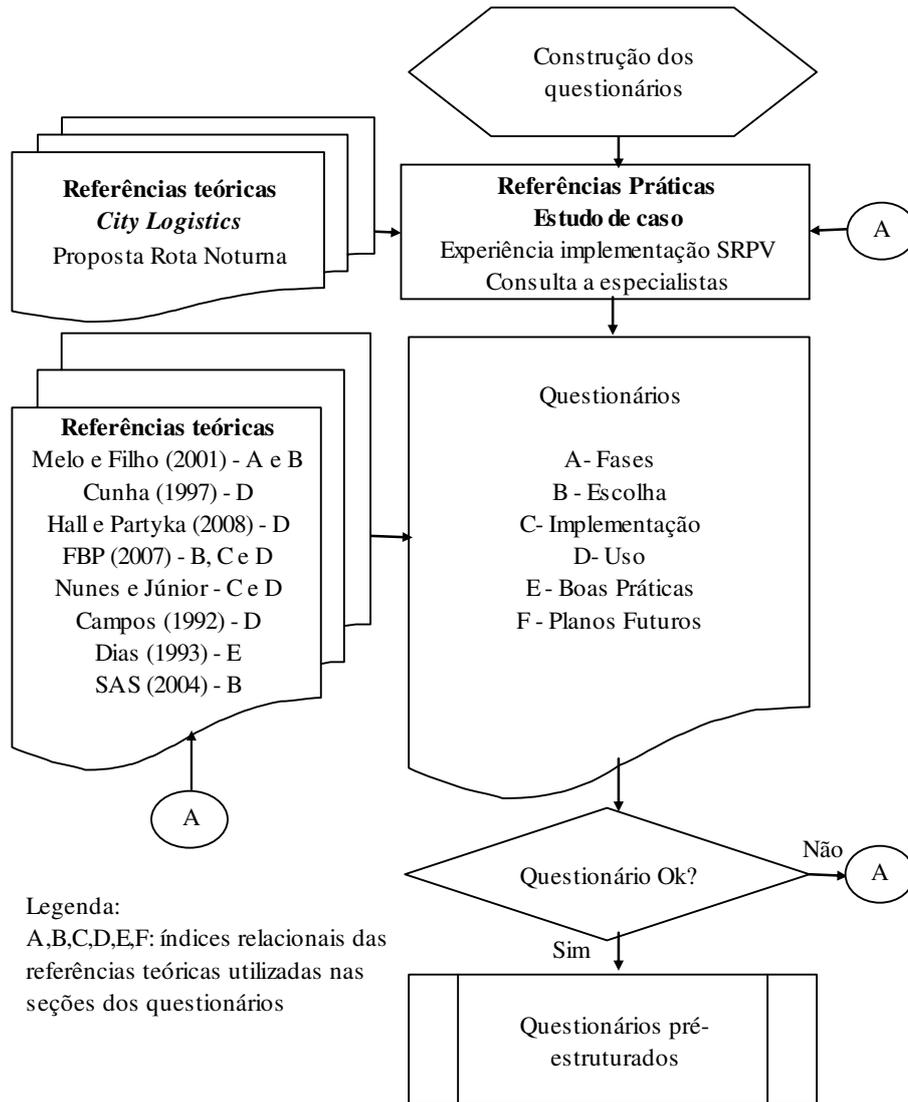


Figura 5.2 – Construção dos questionários

De FBP (2007) foi possível extrair diversos aspectos relevantes para a escolha, uso e, principalmente, para a implementação de um roteirizador. Vale salientar as referências práticas utilizadas do trabalho de NUNES e JÚNIOR (2006), sobre as quais se basearam itens relacionados com a alimentação correta dos SRPV.

Na descrição dos processos que cercam a roteirização foi utilizada como referência uma estrutura de fluxograma baseada em programas de qualidade (CAMPOS, 1992). DIAS (1993) indicou a necessidade de se buscar boas práticas nas empresas adotadas. SAS (2004) orientou sobre os aspectos relevantes na seleção de um fornecedor de roteirização.

Ainda, pode-se afirmar que contribuíram para harmonizar e finalizar a estrutura dos questionários os seguintes aspectos: o estudo de caso do processo de roteirização em uma

distribuidora de bebidas; o contato então oportuno com especialistas no ramo de distribuição de bebidas; e a experiência acumulada na coordenação de diversas implementações de roteirizadores em distribuidoras de bebidas.

Assim, os questionários contaram com a maior parte dos itens pré-estruturada, e cujos conteúdos completos estão descritos no Apêndice. Optou-se por esta metodologia para dar foco e não se perder dados de interesse, além de poder comparar as informações obtidas das diferentes empresas. Porém, vale enfatizar, tomou-se o cuidado em deixar aberturas para inserção de conteúdos não previstos e considerados diferenciais pelos entrevistados. Os questionários apresentam então as seguintes fases.

1ª fase, a das escolhas: buscou-se validar quais necessidades nortearam ou influenciaram a decisão de implementar e definir o modelo do roteirizador.

2ª fase, a da implementação: no tocante ao planejamento da implementação deixou-se livre para que os entrevistados inserissem as etapas executadas; alguns tópicos foram inseridos de modo a estimular os entrevistados a apontar aspectos relevantes ou críticos para o sucesso do projeto.

3ª fase, o uso do roteirizador: tratou-se de avaliar o dia-a-dia da empresa tanto no uso dos recursos intrínsecos do roteirizador, seus atributos e tecnologias a eles integradas, como também na adoção de medidas gerenciais voltadas para ampliar ganhos com seu uso.

Além das fases anteriores, um item tratou de boas práticas, e outros sobre planos futuros e ganhos das empresas com o uso do SRPV. Assim, o questionário para as distribuidoras de bebidas ficou com a seguinte estrutura:

- **1ª fase: Escolha do roteirizador**
 - Necessidades que nortearam a decisão de se utilizar roteirizador
 - Critérios de escolha do modelo de roteirizador
- **2ª fase: Implementação**
 - Panorama das etapas de implementação
 - Aspectos-chave para a implementação

- Dificuldades encontradas e formas de superação
- **3ª fase: Uso do roteirizador**
 - Dados gerais do software e serviços utilizados
 - Descrição do processo de roteirização
 - Recursos disponíveis e utilizados no software
 - Pacote de tecnologias integradas ao software
 - Gestão da distribuição com o uso do roteirizador
- **Boas práticas**
- **Planos para o futuro**
- **Ganhos com a utilização do roteirizador**

A partir do conteúdo construído no questionário para distribuidoras de bebidas, extraiu-se o questionário para fornecedores, tendo como premissa os itens considerados de comum interesse. O foco foi identificar aspectos técnicos e também gerenciais como, por exemplo, as estratégias de atendimento às demandas das empresas conforme as orientações de SAS (2004), ou seja: grau de alinhamento e comprometimento com as necessidades do cliente; estabilidade corporativa; fornecimento de uma plataforma de soluções abrangente; possuir abrangência global, mas apresentar presença local. Ou seja, no tocante à aplicação de roteirizadores, buscou-se avaliar: a preocupação em fornecer ferramentas em uma abordagem sistêmica de soluções logísticas, ou seja, com tecnologias integradas ao roteirizador em um pacote harmônico; o fornecimento de suporte por profissionais que conheçam ou se interessam em saber sobre o negócio do cliente, aspecto fundamental para integrar operação e soluções de um software.

O questionário para fornecedores de software ficou com a seguinte estrutura:

- **Dados gerais do fornecedor e software**
- **Recursos do software**
- **Pacote de tecnologias integradas**

5.4. QUESTIONARIO PARA DISTRIBUIDORAS DE BEBIDAS

As empresas entrevistadas apresentam médio e grande porte, com frota de entrega variando entre 35 e 150 veículos, sistema de vendas predominantemente do tipo pré-venda, com frequência de visitas variando entre quinzenal e tri-semanal em função do potencial de consumo do cliente, da região ou da participação de mercado da empresa. A Tabela 5.1 complementa as informações sobre as empresas entrevistadas, denominadas pelas letras A,B,C e D devido ao sigilo já discutido.

Como será visto adiante, há que se distinguir históricos distintos entre as entrevistadas. Uma teve a implementação do modelo do roteirizador determinada pela matriz. Em outra, os profissionais contratados para implantar e operar o roteirizador, por já possuírem experiência com determinado modelo, aparentemente induziram a sua implementação, sem uma avaliação de outros existentes. O consideram “suficiente”. As outras duas empresas analisadas são franquias de uma mesma marca de bebidas. Têm liberdade para escolher entre alguns modelos pré-analisados pela matriz, ambos os estudados neste trabalho.

Tabela 5.1 – Dados gerais das empresas

Item \ Empresas	A	B	C	D
Nº de clientes	11.000	50.000 ativos	9.200	13.000
Nº de entregas	ni	30400 entregas por semana	ni	37 entregas x 59 veículos + 1,5 dia/supermercados
Nº de visitas de vendas	1200 clientes por dia	42500 visitas semanais	ni	Aproxim. 3500 visitas/dia
Frequência de visita	Mono-semanal	semanais, bi-semanais, tri-semanais e quinzenais	ni	1,36 para rota. bi-semanal para supermercados
Nº de caminhões	35	150	78	59 próprios e, em média, 5 freteiros (terceirizados)
Vendas mensais	270.000 caixas	8.000.000 cxs	250 tipos de skus	4.100 hl/dia (0,150 para caixas)
Ramo de atividade	Revenda de bebidas	Fabricação e distribuição de bebidas	Fabricação e distribuição de bebidas	Distribuição de bebidas
Área de atendimento	Capital e entorno com mais de 1,5 milhão de pessoas mais 35 cidades localizadas no interior do estado	400 municípios em dois estados. 210 no estado 1, dividido em 4 regiões de roteirizações, cada uma delas atendida por um depósito. No estado 2 há 190 municípios em 4 regiões com 4 depósitos.	Estado e entorno	23 municípios (Estado e entorno)
Sistema de venda	Pré-venda	ni	Notadamente pré-venda	Pré-venda
Nº de vendedores, motoristas de entrega e ajudantes	ni	450 vendedores – 190 motoristas e 260 ajudantes + 21 pessoas de Supervisão – Analistas - Assistentes	ni	102 vendedores, 59 motoristas e 118 ajudantes
Característica	Operação de distribuição na fábrica		Distribuição localizada na fábrica	Centro de distribuição

5.4.1. Escolha do roteirizador

5.4.1.1. Necessidades que nortearam a decisão de se utilizar roteirizador

Neste questionário buscou-se identificar quais necessidades, atores ou referências mais influenciaram na decisão de se implementar o roteirizador. Para definir este grau de importância de cada item considerado, denominado no questionário por “GI”, foi estabelecida a seguinte escala de pontuação: 5 (altíssimo), 4 (alto), 3 (regular), 2 (pouco importante) e 1 (sem importância).

Como as distribuidoras entrevistadas haviam implementado roteirizadores há mais de cinco anos, tais pontuações foram distribuídas em duas colunas, “Análise Passada” e “Análise Atual”. O objetivo foi, respectivamente, verificar quais itens nortearam a identificação da necessidade quando não se tinha experiência com a implementação e uso do roteirizador, e quais deveriam ter sido priorizados face à experiência adquirida até então. O campo resposta foi aberto para que o entrevistado acrescentasse conteúdos, se assim o desejasse. Estes critérios foram utilizados em outros questionários, como será visto a seguir. A Tabela 5.2 consolida as respostas obtidas.

Tabela 5.2 – Necessidades que nortearam a decisão de se utilizar roteirizador

Item \ Empresa	Análise Passada				Análise Atual			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Redução de custos.	5	5	5	5	5	5	5	5
Agilização dos processos	3	1	4	3	3	1	4	3
Melhoria do serviço ao cliente	1	5	5	3	5	5	5	3
Criação de diferencial competitivo à concorrência	3	5	3	5	4	1	3	5
Porque outras empresas estão adotando	5	1	3	1	5	1	5	1
Por resultados em outras empresas	1	1	1	1	1	1	5	1
Por recomendação de usuários/consultorias	1	4	1	1	1	4	1	1
Marketing do produto pelo fornecedor	1	1	1	1	1	4	1	1
Teste Paralelo		1				4		
Custo de aquisição e manutenção das licenças		1				5		

Como se pode observar, o critério de maior peso foi redução de custos, seguido da melhoria do serviço ao cliente. Porém, notou-se que em uma das empresas a identificação da necessidade, não de implementação, mas de troca do sistema, ocorreu por recomendação de consultoria, pela realização de testes paralelos e posterior comparação de resultados e custos entre as ferramentas. Verificou-se posteriormente que esta mudança vem sendo feita sistematicamente dentro do grupo empresarial que engloba uma expressiva marca de franquias de bebidas no Brasil.

Da análise de materiais fornecidos por uma distribuidora, infere-se que por trás destas “trocas” há uma maior necessidade em reduzir custos também com o uso da ferramenta, e de tornar os processos relacionados com roteirização mais fáceis, dinâmicos e precisos. Este aspecto foi reforçado, por exemplo, pela afirmação de um dos gestores de distribuição entrevistados: “hoje, com a complexidade e dinamismo da operação, já não é mais factível e produtivo obter informações e alimentar manualmente o roteirizador”.

Outro aspecto interessante constatado foi que boa parte das recomendações de uso do roteirizador foi motivada pelas matrizes das distribuidoras.

5.4.1.2. Critérios de escolha do modelo de roteirizador

O questionário teve a mesma estrutura do anterior, e avaliou itens utilizados para definir o modelo do software de roteirização e o peso dado ao serviço do seu fornecedor. Tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Consolidação dos critérios de escolha do modelo de roteirizador

Item \ Empresa	Análise Passada				Análise Atual			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Custo	1	4	5	3	1	5	5	3
Funcionalidades do software	5	4	5	5	5	5	5	5
Suporte técnico	1	3	4	2	1	5	5	2
Suporte em logística	1	3	3	1	1	5	5	1
Integração com outras tecnologias	1	3	2	1	3	5	5	1
Integração com sistema administrativo	1	3	4	2	1	3	4	2
Por resultados em outras empresas	4	1	5	1	4	1	5	1
Por recomendação de usuários	1	1	1	1	1	1	1	1
Pela marca	1	1	1	2	1	1	1	2
Apresentação do produto	1	1	1	1	1	1	1	1

No tocante à escolha do modelo de roteirizador, verifica-se que o item funcionalidade surgiu com destaque, seguido dos itens custo do software, suporte técnico e por resultados em outras empresas. Este último revela uma preocupação das empresas em validar casos práticos de aplicação de roteirizadores. O item integração com sistema administrativo foi bem cotado e manteve-se estável. Estes itens podem ser considerados como os de avaliação tradicional.

Sob uma ótica evolutiva, os que mais chamaram a atenção foram: suporte por parte do fornecedor e, especialmente, integração do roteirizador com outras tecnologias. Entende-se que estas mudanças se devem: à identificação da importância da conexão do fornecedor com as necessidades do cliente; e à demanda por soluções que tornem mais fácil a operação com o roteirizador, ao mesmo tempo em que fornecem apoio à gestão da distribuição nos níveis estratégicos, táticos e operacionais (exemplos: calibragem da malha e localização de clientes automáticas, comunicação móvel, análises estatísticas e relatórios gerenciais para diferentes cenários e simulações).

Pode-se inferir que estas mudanças espelham um amadurecimento dos usuários, onde os diferenciais diminuem para os aspectos intrínsecos ao roteirizador (tais como tipo de algoritmos, atributos, plataforma utilizada) e crescem na contextualização deste como ferramenta de solução logística. Ou, em outras palavras, verificam-se avanços de nível 2 para nível 3, especialmente nas dimensões infra-estrutura, processos de conhecimento e cultura pois, em síntese, as empresas estão reconhecendo o valor estratégico e competitivo da informação (SAS, 2005).

5.4.2. Implementação

O objetivo foi descrever as etapas consideradas na prática e, a partir daí, analisá-las sob a ótica das etapas propostas neste trabalho, seção 3.3. Não se buscou total abrangência, mas os aspectos que mais demandaram tempo e atenção por parte dos gestores, além de alguma estratégia diferencial, inovadora. Optou-se por deixar espaços livres para os entrevistados inserirem as etapas, suas durações e responsáveis. No final da seção 5.4.2.3 serão feitos comentários acerca dos aspectos mais relevantes encontrados.

5.4.2.1. Panorama das etapas de implementação

Foram preenchidos três dos quatro questionários sobre o panorama das implantações. O quarto questionário foi apresentado em formato próprio da empresa. A seguir é feita uma lista das etapas e prazos em semanas apresentados pelas empresas (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 – Consolidação das etapas de implementação

Etapa	Descrição	Duração (semanas)	Departamento Responsável
1	Desenvolvimento de interfaces (trocas de dados) entre sistemas administrativos e roteirizador	1, 2	Informática
2	Aquisição dos mapas e escaneamento pelo fornecedor do software	4, 8	Roteirização
3	Saneamento do cadastro de clientes (localização, dados cadastrais, restrições de atendimento)	8	Vendas
4	Confecção da malha viária, localização de clientes e ajuste de parâmetros no roteirizador	4	Roteirização
5	Testes teóricos de roteirização	1,4	Roteirização
6	Elaboração de teste piloto com equipe de entrega mais receptiva	1,4	Roteirização
7	Ampliação gradativa do número de veículos em grupos de determinada quantidade de frota por região de atendimento	4,8,24	Roteirização

No tocante ao material apresentado, cabem os seguintes comentários:

1. O roteirizador necessita de interfaces para permitir a troca de dados rotineira com os sistemas administrativos, que incluem informações sobre clientes, pedidos de vendas, produtos, equipes e frota.
2. Todos os que responderam a esta questão utilizam mapas tipo ráster, que necessitam ter seus originais em papel escaneados. Nota-se um tempo expressivo para regularização desta etapa. Crê-se que isto se deve a pouca disponibilidade e qualidade dos mapas. Além disso, a informação pode estar incompleta pela falta de análise do processo com mapas vetoriais, que podem demandar um tempo menor para as etapas de localização de clientes e confecção de malha viária.
3. Somente um entrevistado inseriu a etapa saneamento de cadastro, que inclui a atualização e checagem em campo das informações sobre clientes. Porém, esta etapa existe em toda implementação, visto os roteirizadores requererem dados mais precisos e atualizados do que o habitual. Por se tratarem de implantações normalmente

posteriores à existência de processos manuais, tem como fator novo a localização espacial dos clientes. Há também a coleta da configuração da malha viária, que pode ser feita por meio de consulta a entidades ou empresas ligadas ao trânsito. Ou então, aproveita-se o saneamento do cadastro para desenhá-la em campo. O tempo de saneamento varia conforme o número de clientes, as características da região e da técnica utilizada para realizá-la. Para saber mais sobre técnicas de saneamento de cadastro, ver NUNES e JÚNIOR (2006).

4. Desenho da malha viária e localização dos clientes no roteirizador, em geral manual para mapas tipo ráster e automática para mapas vetoriais, ou seja, via *download* de arquivos contendo coordenadas geográficas dos clientes. A parametrização inclui os tópicos analisados na seção 3.3.2.7.
5. Testes teóricos de roteirização. Ou seja, para verificar se o roteirizador está gerando cargas e rotas balanceadas ou coerentes com um padrão racional. Para isto, importa-se cargas de pedidos diários da empresa, roteiriza-se e compara-se a roteirização manual *versus* a do roteirizador no tocante a nº de veículos, km e tempo.
6. Teste piloto com equipes de entrega mais receptivas às mudanças. Provocar o efeito "boca a boca" positivo nas demais equipes de entrega. Nesta etapa ocorrem normalmente trabalhos paralelos de comprometimento das pessoas afetadas pela mudança. São feitos ajustes.
7. Expansão gradativa da área roteirizada. Nesta fase, como sugerido por um dos entrevistados, há um amadurecimento no uso do software, podendo durar meses.

5.4.2.2. Aspectos-chave para a implementação

Com base em MELO e FILHO (2001) e FBP (2007), foram selecionados itens considerados fundamentais para o sucesso de uma implementação. Aqui se buscou avaliar em quais destes foi dada a devida atenção.

Com o intuito de facilitar a compreensão, na Tabela 5.5 são apresentados quadros síntese das respostas das distribuidoras.

Tabela 5.5 – Aspectos-chave para a implementação

Aspectos chave	Descrição
Houve planejamento estruturado? Ou seja, foram estabelecidas etapas, tarefas, responsáveis por cada ação, tais como entre fornecedor e empresa assumiram quais	Em uma distribuidora a implantação foi feita baseada na experiência do gestor da distribuição no uso do software escolhido. Nas demais, citaram ter elaborado cronograma das atividades, ou seja, a resposta foi positiva à questão.
Estratégias de implantação. Houve projeto piloto; roteirização simulada; integração c/ equipes de vendas e entrega no intuito de comprometê-las com o sucesso da	Todas as distribuidoras buscaram uma implantação gradativa, por meio de simulações ou projetos piloto. Uma demonstrou ter sentido falta de uma maior integração com a equipe de vendas.
A posição hierárquica conferiu qual grau de autonomia e importância dentro da empresa.	Pode-se observar que em duas empresas a roteirização responde para níveis hierárquicos altos (diretoria ou gerência de primeira linha) e, em uma destas, possuem não só autonomia, mas são incentivados e cobrados por desempenho em produtividade e satisfação dos clientes, possuindo metas a respeito. Nas demais, há uma insatisfação nestes aspectos. Em uma delas cita-se que, durante a implantação houve um apoio significativo da alta direção e que, atualmente a equipe resente-se de a mesma "não exergar na roteirização uma importância estratégica".
Inter-relação com outros departamentos. Como foi feito o envolvimento de depts afetados ou que se utilizam da roteirização. Qual os papéis do fornecedor e da alta direção. Se mantém?	Em três distribuidoras a inter-relação da roteirização ocorre com vendas e entrega, com postura de colaboração mútua. Nestas há apoio satisfatório da alta direção. Uma delas resente-se disto. Afirma que o apoio é em infra-estrutura física, e que não há incentivos para inovações. Quanto ao papel do fornecedor, três citaram que este participou apenas da operacionalização do software. Em uma delas, a participação se caracterizou pelo comprometimento com os resultados da roteirização e a busca por conhecer a realidade do negócio do cliente.
Recursos humanos. Qual o perfil de operadores e gestores? Como foram escolhidos?	Pode-se afirmar que os gestores possuem nível superior e os operadores do software, médio. Estes normalmente são escolhidos por já terem trabalhado na operação de distribuição, seja como motorista, supervisor de equipes de entrega ou de depósito.
Recursos materiais. Foi feita avaliação dos recursos e equipamentos necessários para a implantação e operação adequada com a nova ferramenta?	Todas as respostas foram positivas.
Foram estimados os impactos da implantação do roteirizador? Quais medidas seriam adotadas. Ex.: compatibilização dos programas e procedimentos administrativos pela troca de informações com o roteirizador, rotinas de atualização do cadastro, calibragem da malha viária, cadastro de produtos e veículos, etc. Qual tipo de informação seria disponibilizada e para quem.	Em duas distribuidoras houve a demonstração de padrões e rotinas para saneamento rotineiro do cadastro de clientes e malha viária. Em uma delas o cenário foi oposto, com o agravante de que alguns parâmetros estavam incompletos (caso dos produtos, que não possuíam registro de peso e volume no roteirizador). Em todas as empresas não houve problema de compatibilização dos sistemas administrativos com o roteirizador e também não foi verificado qualquer importância dada à previsão de medidas mitigadoras de problemas com a chegada do roteirizador.

5.4.2.3. Dificuldades encontradas e formas de superação

O objetivo foi identificar ações tomadas em situações críticas durante a implementação. Ver Tabela 5.6.

Tabela 5.6 – Dificuldades encontradas e formas de superação

Dificuldades encontradas	Formas de superação
Inexistência de rotinas para atualização do cadastro.	Normatização de procedimentos e rotinas para atualização do cadastro de clientes.
Comprometimento das equipes de entrega (não aceitação da proposta do roteirizador) (3 empresas citaram este aspecto)	Premiando, cobrando o Km e tempo de entrega. Treinamentos para conscientização. Acreditar que a ferramenta cria a solução ideal para a entrega. Uma empresa citou que substituiu sua importância e que "ainda houve tempo para reativar este
Feedback das informações entre as partes interessadas	Reuniões mensais com os Coordenadores. Motorista escalado para rever trajeto e tempos com os roteirizadores. Acompanhamento em rota pelos
Estabelecimento de rotina dentro da nova sistemática operacional exigida pelo roteirizador	Buscou-se conhecer sobre a operação com roteirizador em outras empresas do grupo
Estabelecer a cultura da importância da qualidade na informação (cadastro de clientes, produtos, veículos, malha viária) Este fator é primordial (2 empresas citam este aspecto)	Uma das empresas citou: Não houve um apoio neste sentido e até hoje sentem-se os efeitos. Nas outras, pode-se inferir que as formas de superação acima apresentadas apoiam a solução deste problema.

Da análise dos quadros anteriores, pode-se inferir que:

- Foi dada importância significativa à definição de estratégias de implementação gradativa do roteirizador, ou seja, realizar simulações e etapas piloto apoiam uma implementação menos traumática;
- A inter-relação da roteirização ocorreu mais com os departamentos de venda e de entrega, o que é considerado primordial para o bom desempenho do SRPV;
- As melhores práticas em roteirização indicam envolvimento da alta direção e do fornecedor do software com a operação, além de gestores com metas em resultados e motivados para inovações;
- É negativamente crítica a implementação da roteirização sem existência de padrões e rotinas de atualização da base de dados utilizada, sem a garantia de uma alimentação do software adequada; porém, infelizmente, isto foi detectado e, sem surpresa, na empresa com insatisfação no uso do roteirizador;

- O termo “cultura da qualidade na informação”, cunhado por um dos entrevistados, ilustra não só a importância dos dados para uma boa roteirização, mas também a necessidade de se pensar em como sair da cultura da roteirização manual, quando a informação não era tão fundamental para o processo de distribuição. É o que SAS (2005) classifica saltar do nível 1 para o nível 2, onde se busca maior consistência dos dados.

Durante as entrevistas foi possível identificar dois pontos não ligados às respostas, mas considerados influenciadores para o sucesso da implementação e uso da ferramenta.

O primeiro deles foi a contratação de um operador do roteirizador com experiência anterior no uso da ferramenta, na operação de distribuição de bebidas e perfil gerencial para conduzir a sua implementação. Verificou-se que o projeto fluiu bem e que o software vem sendo bem operado. Não se pretende aqui incentivar “a busca” de funcionários experientes de outras empresas, mas destacar a importância de se ter o apoio de pessoas que conheçam a operação ao mesmo tempo em que dominem o uso do software.

O segundo aspecto importante foi reconhecido de modo negativo. A propagação de vícios na fase de implementação que hoje se perpetuam como aspectos normais da roteirização e que limitam ganhos de produtividade. São eles:

- A restrição de áreas de atuação dos motoristas com seus respectivos veículos para que os mesmos “possam atuar em regiões delimitadas e que conheçam bem” e, além disso, porque esta forma foi a que produziu rotas melhores pelo roteirizador;
- Os motoristas e ajudantes recebem por caixa entregue e, conforme acordo com o sindicato, não poderiam ter o tempo de trabalho monitorado, sob pena de caracterizar remuneração por hora. Isto impede a empresa de comparar o desempenho real *versus* o estimado pelo roteirizador para todas as equipes de entrega.

Para estes problemas, valem alguns comentários:

- É fundamental que os motoristas conheçam e operem na maior parte possível da área de atendimento das empresas, pois isto, além de demonstrado ser factível em outras distribuidoras, facilita a cobertura na ausência de funcionários, flexibiliza o uso da frota e aumenta os ganhos de escala na roteirização;

- Rotas mal elaboradas são, possivelmente, reflexo de falhas na alimentação e parametrização do roteirizador, fatos estes constatados na empresa, ou seja, deve-se atacar a causa e não o efeito do problema limitando a área de atuação dos veículos;
- Enfim, a etapa de implementação deve ser bem planejada pois, caso contrário, poderá trazer vícios que se solidificam e limitam ganhos com o roteirizador.

5.4.3. Uso do roteirizador

5.4.3.1. Dados do software e serviços utilizados

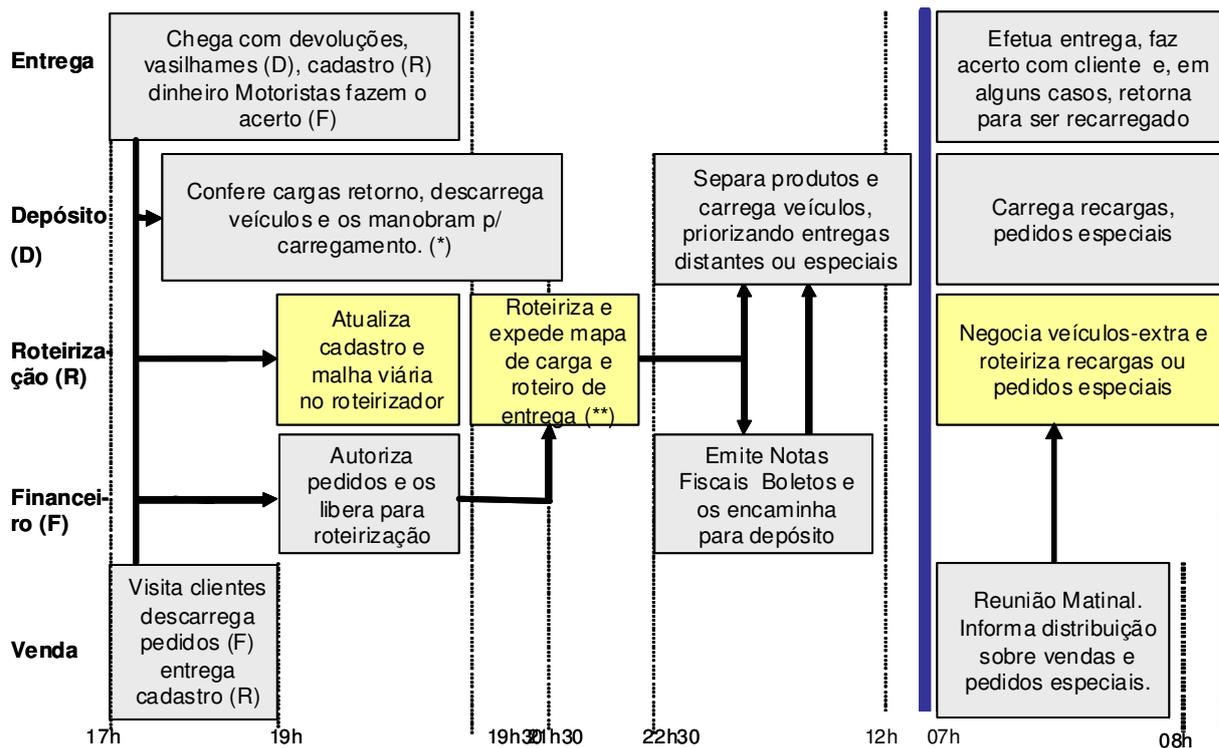
A meta foi obter dados básicos sobre o software e, principalmente, da percepção do serviço prestado pelos respectivos fornecedores. Assim, constatou-se satisfação das empresas com o suporte técnico, porém há uma carência em relação a um dos fornecedores no tocante ao suporte logístico da operação de roteirização. Os sistemas utilizam plataforma Windows, com versões adequadas ao porte da empresa. Além disso, todos ou estão utilizando ou irão implementar mapas digitais ainda este ano.

5.4.3.2. Descrição do processo de roteirização

Tomando como referência a metodologia apresentada por CAMPOS (1992), foram listados os departamentos envolvidos e os principais processos. Assim, foi solicitada descrição das atividades que mais se relacionam com a roteirização durante um ciclo diário de trabalho, além dos respectivos horários de início e término.

A partir destas e do acompanhamento do processo de roteirização em um distribuidor, foi elaborada um quadro síntese dos processos descritos (ver Figura 5.3). Este esquema permitiu observar alguns aspectos interessantes, como a interdependência entre os processos, notadamente nos quesitos coleta de informações por parte de vendas e entrega para a base de dados do roteirizador.

Além disso, ficou evidente que o tempo de processamento da roteirização pode limitar a continuidade dos processos de carregamento e, conseqüentemente, o horário de saída dos veículos na manhã do dia seguinte. Ou seja, a roteirização se apresenta como um gargalo e pode, devido aos próprios atrasos, diminuir a janela de trabalho dos motoristas e, a partir daí, a própria otimização da entrega como um efeito secundário.



Legenda:

* Em alguns casos, efetua pré-carregamento e carrega rotas noturnas roteirizadas durante o dia

**Em picos de venda sobrecarrega os veículos e, se necessário, destina carga para terceiros.

Figura 5.3 – Visão do processo de roteirização no contexto da distribuição de bebidas

Este aspecto importante foi reforçado pela constatação de tempos de roteirização muito variáveis, com amplitudes consideráveis, como demonstrado na Tabela 5.7. Em dois casos os tempos em torno de 4 horas para a roteirização foram considerados “normais” pelas empresas. Nos demais, apesar de menores, expressam dificuldades no uso da ferramenta, notadamente efeitos de má alimentação e calibragem do sistema.

Tabela 5.7 – Frequência e tempo de roteirização

Item \ Empresas	A	B	C	D
Frequência/ Tempo de roteirização	Diária / 1h20. Sistema adm. não fornece códigos para alguns clientes. A separação das cargas é manual no roteirizador e toma 20 min.	Diária, com 4h de roteirização	Diária: 3,5h (1h para geração de mapa de carga no software Load Creation)	4h (“antes” era entre 45min e 1h)
Tempo de edição (motivo ser for expressivo)	20 min, além do tempo de 20 min para separação de cargas.	Não considera expressivo	2,2h (rotas mal elaboradas pelo sistema)	3,5h de edição manual, devido a análise de produtividade

5.4.3.3. Recursos disponíveis e utilizados no software

A partir dos atributos consolidados na seção 3.2.2., foi solicitada a marcação com um “X” como resposta positiva a um dos itens a seguir:

- “E” – o entrevistado considerava existir o recurso no roteirizador, ou seja, o conhecia;
- “N” – face às características do negócio, considera necessário utilizar o recurso;
- “U” – utiliza o recurso.

Observação: Houve caso em que o entrevistado não marcou a coluna “E” e marcou a coluna “U”. Verificou-se que o mesmo utiliza recurso paralelo, ou seja, fora do pacote de atributos ou tecnologias fornecidas pelo roteirizador e seu fornecedor.

Na Tabela 5.8 há a consolidação das respostas dos usuários, comparadas com as respostas para os mesmos atributos dadas pelos respectivos fornecedores de software, destacadas na coluna “F” - de fornecedor, e nas quais são observadas algumas discrepâncias em termos de conhecimento e aplicação dos recursos disponíveis nos softwares.

A primeira divergência é com relação ao que aponta o fornecedor como recurso existente e o desconhecimento por parte dos usuários. Isto é evidenciado sobre características importantes para os negócios, tais como as de número 9, 11, 17 e de 25 a 27. Ou seja, vislumbra-se uma falha na comunicação entre cliente e fornecedor. Vale salientar que estas discrepâncias ocorrem especialmente com um fornecedor, o que será analisado em maior detalhe a frente.

Um segundo aspecto interessante é o usuário julgar a característica ou atributo necessário ao negócio e não utilizá-lo, mesmo tendo conhecimento de que o mesmo existe, fato apontado nas características 1, 3, 5 a 8, 18 a 23, 25 a 27. A empresa C, a mais insatisfeita no uso dos roteirizadores destacou-se neste aspecto.

Na característica 28 ocorreu algum lapso de informação entre um fornecedor e seu cliente, este afirmando existir a característica contrariamente à posição daquele. O fundamental é que esta característica, juntamente com as de número 25 a 27, podem ser consideradas como necessárias a um avanço no uso de roteirizadores, especialmente quanto à aplicação

de conceitos ligados ao *city logistics* como será visto adiante. Porém vêm sendo pouco utilizadas e, no caso da 28, sequer disponibilizada.

Tabela 5.8 – Análise do uso dos recursos dos roteirizadores pelas distribuidoras

Empresas	$\Sigma X = 1$				A	B	C	D		
Características	F	E	N	U	E	N	U	E	N	U
1 Um ou múltiplos depósitos	4	4	3	2	X	X X X	X X	X X X		
2 Diferentes tipos de veículos	4	4	4	4	X X X	X X X	X X X	X X X		
3 Coletas e entregas – coletas de retorno (“backhauls”)	4	4	1	0	X	X	X X	X		
4 Janelas de tempo por cliente (rígidas ou flexíveis)	4	4	4	4	X X X	X X X	X X X	X X X		
5 Horário de abertura e fechamento de clientes	4	4	4	3	X X X	X X X	X X	X X X		
6 Tempos de carga e descarga por cliente	4	4	4	3	X X X	X X X	X X	X X X		
7 Tempos de carga e descarga por produto	4	4	4	3	X X X	X X X	X X	X X X		
8 Velocidades variáveis	4	4	4	3	X X X	X X X	X X	X X X		
9 Contratação de terceiros	4	3	3	3		X X X	X X X	X X X		
10 Limite de peso e volume	4	4	4	4	X X X	X X X	X X X	X X X		
11 Múltiplos compartimentos por veículo	4	1	1	1		X	X X			
12 Duração máxima do roteiro	4	4	4	3	X X X	X X X	X X	X X X		
13 Contabilização de custos fixos e variáveis por veículo	4	4	4	2	X X X	X X	X X	X X X		
14 Contabilização de custo por tripulantes e hora extra	4	4	4	2	X X X	X X	X X	X X X		
15 Horários de início e término de viagem	4	4	4	3	X X X	X X X	X X	X X X		
16 Roteiros com pernoite; troca de motoristas	4	3	0	0	X	X		X		
17 Locais de parada fixos (e.g. almoço)	4	2	1	1	X	X X X				
18 Restrições de tamanho de veíc. e equip ^{tos} para cliente	4	4	4	3	X X X	X X X	X X	X X X		
19 Zonas de entregas e fracionamento de carga	4	4	3	2	X	X X X	X X	X X X		
20 Barreiras físicas e restrições de circulação de veículos	4	4	3	2	X	X X X	X X	X X X		
21 Mais de um roteiro por veículo (recargas)	4	4	4	2	X X	X X X	X X	X X X		
22 Roteirização com priorização do tempo ou do custo	4	4	4	2	X X X	X X	X X	X X X		
23 Rota máster	4	4	2	1	X	X X	X X X	X		
24 Roteirização por dia	4	4	3	3	X X X	X X X	X	X X X		
25 Roteirização on-line (re-routing)	4	2	2	0		X X	X	X		
26 Programação real-time	4	1	1	0		X	X			
27 Análise e Planejamento da Roteirização	4	3	4	3	X X X	X X X	X	X X X		
28 Incorpora informações de tráfego em tempo real	0	1	3	0	X	X	X	X		
29 Fixação de território por veículo	4	4	4	4	X X X	X X X	X X X	X X X		

Legenda:

F: respostas do fornecedor

E: o usuário afirma existir o recurso

N: a empresa considera o recurso necessário

U: o recurso é utilizado

X: o entrevistado responde positivamente ao item

$\Sigma x=1$: cada resposta positiva equivale a 1 no resultado; o resultado 4 no F indica que o somatório das respostas das empresas para o item E (existe) deveria ser total.

5.4.3.4. Pacote de tecnologias integradas ao software

A divergência de conhecimento demonstrado entre fornecedor e usuário acerca do pacote de tecnologias possíveis de serem integradas ao software é ainda mais contundente (Tabela 5.9).

Tabela 5.9 – Pacote de tecnologias integradas ao roteirizador

Empresas		$\Sigma X = 1$	A	B	C	D
Características		F E N U	E N U	E N U	E N U	E N U
GIS capacidades:						
1	Apresenta rotas e paradas no mapa	4 4 4 4	X X X	X X X	X X X	X X X
2	Permite editar rotas com “drag & drop”	4 4 3 3	X X X	X	X X X	X X X
3	Geocodifica paradas a partir de endereços	4 3 4 2	X X X	X X X	X	X X
Produto está disponível como parte de um						
4	“Display” eletrônico “On-board”	4 2 3 0	X	X	X	X
5	Mensagem para motorista por “wireless”	4 1 3 0	X	X	X	X
6	“Tracking” do veículo em tempo real	4 1 3 0	X	X	X	X
7	“Scanner” de código de barras	4 1 1 0	X	X		
8	“Supply chain management software”	3 1 2 0	X	X	X	
9	Processamento de pedidos	3 2 3 2	X X X	X X X	X	
10	Conexão c/ comunicação móvel	4 1 3 0	X	X	X	X
Características:						
11	Atribui motoristas individualmente	4 3 2 1	X X X	X X	X	
12	Instruções turno a turno	4 3 2 1	X	X X X		X X
13	Previsão automática de tempos de entrega	4 2 4 2	X	X X X	X	X X X
14	Manifesto de carga	4 3 4 1	X X	X	X X X	X X
15	Plano de carregamento de caminhões	4 0 4 2	X	X	X X	X X

Legenda:

F: fornecedor

E: existe o recurso

N: a empresa considera o recurso necessário

U: o recurso é utilizado

X: o entrevistado responde positivamente ao item

$\Sigma x=1$: cada resposta positiva equivale a 1 no resultado; o resultado 4 no F indica que o somatório das respostas das empresas para o item E (existe) deveria ser total.

Isto pode ser constatado nos itens grifados que, por sua vez, revelam ainda uma inacessibilidade das empresas a uma série de características consideradas necessárias ao negócio (ver itens 4 a 8, 10, 11 a 15). Há ainda o uso de recursos paralelos, ou seja, é considerado inexistente pelo usuário, porém é utilizado por meio de recursos fora do pacote de tecnologias do roteirizador.

Assim, considerando as duas últimas seções e que os usuários possuem recursos humanos, físicos e financeiros razoáveis, que demandas por mais eficiência e por uma postura mais pró-ativa em termos de *city logistics* por parte das empresas são reais, fica a impressão de que as mesmas estão em letargia na aplicação de inovações tecnológicas quanto ao uso de roteirizadores.

5.4.3.5. Gestão da distribuição com o uso do roteirizador

Neste item, foi solicitado listar procedimentos, rotinas, padrões operacionais, planilhas, softwares utilizados na gestão da distribuição. Exemplos: rotinas para atualização do cadastro e da malha viária, para avaliação de desempenho das equipes de entrega e da ocupação dos veículos, programas agregados, ou que utilizam as informações geradas pelo roteirizador, e se convertem em sistemas de apoio à decisão (SADE). A planilha no modelo “4w1h” (what-o quê; how-como; why-por que; who-quem; when-quando e where-onde) foi disponibilizada para o preenchimento. A Tabela 5.10 lista os únicos exemplos das empresas B e D.

Tabela 5.10 – Gestão da distribuição com o uso do roteirizador

O que	Como	Porque	Quem	Quando	Onde
Empresa B: Rotina de medição de performance	Preenchimento da planilha de performance (em anexo) KM, tempos de entrega reais são comparadas com o estimado pelo roteirizador	Auxilia na medição de desempenho das equipes e na calibragem da malha viária.	Logística	Na saída e chegada dos veículos são coletados os dados. Mensalmente é feita uma análise e apresentação para diretoria.	
Empresa D: Software PROMAX	Analisa real da rota versus estimado pelo Roadshow em termos de km, tempo.	Acompanhamento de produtividade e atingimento de metas	Adm – alimenta PROMAX	Diário	Roteirização
			Roteirizaçã o – analisa os dados	Semanal Mensal	Roteirização Gerencia e diretoria

Ou seja, são as empresas que transmitiram cenários muito mais positivos em termos de uso do roteirizador, e que apontaram as rotinas mais consistentes em termos de atualização do cadastro, calibragem da malha viária e avaliação do desempenho real *versus* estimado pelo roteirizador. A empresa D, inclusive, apresentou rotinas e metas para avaliação de desempenho da produtividade da entrega aliada à melhoria do nível de serviço prestado ao cliente. Isto suscitou um fato interessante. Mesmo não possuindo o pacote de tecnologias e suporte do fornecedor da empresa B, as entrevistas revelaram que a cultura da empresa D

suplantou estas “deficiências”. Ou seja, isto reforça que tão importante quanto adotar tecnologias de ponta é a atenção dada aos aspectos-chave (seção 5.4.2.2), tais como apoio da alta direção, valorização da informação e da roteirização, cultura inovadora, planejamento e comunicação.

5.4.4. Boas práticas

Infelizmente, a constatação de boas práticas neste trabalho ficou aquém do esperado. Por outro lado surgiu na empresa D, considerada a que melhor pratica o uso do roteirizador. Enfim, o operador do software trabalha como analista de produtividade, utiliza padrões operacionais para saneamento do cadastro e avalia o desempenho em custos, equilibradas com outras sobre a satisfação do cliente. Possui metas e é remunerado por atingi-las. Periodicamente realiza reuniões com a chefia para discutir falhas e melhorias no processo.

Uma das boas práticas então identificadas consistiu na suavização da curva sazonal semanal de vendas. Ou seja, havia uma subutilização da frota na segunda, pois a venda de sábado é baixa (entrega em d+1), reflexo de os vendedores neste dia cumprirem meio período. Assim, alocaram alguns clientes de altas vendas no sábado (maior parte auto-serviço, supermercados) para aliviar o peso na entrega nos demais dias e harmonizar o uso da frota sem perdas nas vendas.

Aliás, segundo o analista de produtividade, segunda é um dia menos intenso e com entregas mais rápidas nos supermercados. O resultado é que na segunda chegam a fazer 5 entregas neste segmento por veículo, o que nos demais dias seria impossível. Outra boa-prática é o uso da rota noturna para alguns clientes. A empresa D também é protagonista das boas práticas propostas por NUNES e JÚNIOR (2006), listadas na seção 4.2.4.

Outro aspecto interessante foi que a empresa D não utiliza mais o conceito de taxa de ocupação do veículo, medida tradicionalmente como a quantidade volumétrica ou em peso transportada pela capacidade respectiva da carroceria. Mencionam o termo “índice de quantidade transportada por veículo”, que pode alcançar valores como, por exemplo, “1,2”, ou seja, 20% a mais da capacidade unitária da carroceria. Isto reflete o mesmo fundamento de cálculo, porém traduz a filosofia da empresa em trabalhar sistematicamente com recargas e, mais apropriadamente, com mais de uma viagem por dia por caminhão.

5.4.5. Planos para o futuro

Duas distribuidoras estão evoluindo no uso de tecnologias, uma para o uso da calibragem automática e de mapas digitais e outra para o rastreamento *on-line* da frota. Ambos permitem melhorias na revisão da malha e cálculos de tempo de atendimento aos clientes automáticos, pois permite uma retroalimentação com o roteirizador. Uma distribuidora, como ocorreu em outras empresas do mesmo grupo de franquias, pretende trocar de fornecedor de software de roteirização. A mesma considera o suporte aquém do desejável e que o representante não domina o conhecimento da operação, não interage com o seu negócio. Consideram também a dificuldade para a integração do roteirizador com outras tecnologias, tais como previsão automática de tempo de entrega para a calibragem da malha viária, por exemplo. Esta mesma empresa pretende implantar rota noturna para os 30 maiores clientes, permitindo o uso em dois turnos de parte expressiva da frota.

5.4.6. Ganhos com a utilização do roteirizador

Como pode ser observado na Tabela 5.11, apenas a empresa D apontou ganhos sobre vários itens de controle. Isto revela ou uma menor retenção de informações ou um controle mais efetivo do desempenho da frota. Das entrevistas feitas com as empresas, acredita-se mais neste último aspecto.

Tabela 5.11 – Ganhos com a utilização do roteirizador

Empresas		A		B		C		D	
Itens	Unid	Valor Atual	%	Valor Atual	%	Valor Atual	%	Valor Atual	%
Redução de veículos	Qtd				15%			59	18%
Redução do tempo de entrega	Horas							10	29%
Redução da quilometragem de entrega	Km							82	5%
Aumento da ocupação média	%					90	12,5%	93	4%
Economia semestral em R\$ 1.000								500	

Obs.: Empresa D. Melhoria do serviço ao cliente: previsão de entrega, chegam mais cedo ao último cliente (antes entregavam até 21h, atualmente até às18h).

5.5. QUESTIONARIO PARA FORNECEDORES DE SOFTWARE

5.5.1. Dados gerais do fornecedor e software

Os dois fornecedores apresentam suporte a distância, material de treinamento e um cabedal técnico semelhante. A diferença básica é que em um deles o pacote software e tecnologias integradas está visualmente mais claro como parte da estratégia da empresa. O mesmo demonstra atenção por conhecer a realidade do negócio do cliente, fato apontado na lista de experiência em tecnologia da informação e gerenciamento de negócios por parte de seus consultores.

5.5.2. Recursos do software

Os dois sistemas apresentam praticamente todos os recursos apontados. A exceção para ambos foi o item “Incorpora informações de tráfego em tempo real”. Isto sugere deficiência para um item que irá tornar-se requisito em breve, notadamente com a adoção da programação *on-line* pelas empresas.

5.5.3. Pacote de tecnologias integradas

Como mencionado anteriormente, as distorções entre o que o software possui de tecnologias agregadas e o que o cliente demonstra conhecer foi tão contundente que decidiu-se separar as análises por fornecedor. Na Tabela 5.12 verifica-se que tais divergências são mais presentes para F2. Tais distorções podem explicar em parte porque os clientes integram ao roteirizador tecnologias paralelas, enfim, que não as divulgadas pelos fornecedores de roteirizadores.

Tabela 5.12 – Comparativo entre tecnologias disponíveis e conhecidas pelo cliente

Características	F1	C1	COE	F2	C2	COE
GIS capacidades:						
Apresenta rotas e paradas no mapa	1	1	OK	3	3	OK
Permite editar rotas com “drag & drop”	1	1	OK	3	3	OK
Geocodifica paradas a partir de endereços	1	1	OK	3	2	<>
Produto está disponível como parte de um conjunto que provê:						
“Display” eletrônico “On-board”	1	1	OK	?	0	<>
Mensagem para motorista por “wireless”	1	1	OK	3	0	<>
“Tracking” do veículo em tempo real	1	1	OK	3	0	<>
“Scanner” de código de barras	1	1	OK	3	0	<>
“Supply chain management software”	0	1	<>	?	0	<>
Processamento de pedidos	0	1	<>	?	1	<>
Conexão c/ comunicação móvel	1	1	OK	3	0	<>
Características:						
Atribui motoristas individualmente	1	1	OK	3	2	<>
Instruções turno a turno	1	1	OK	3	2	<>
Previsão automática de tempos de entrega	1	1	OK	3	1	<>
Manifesto de carga	1	0	<>	3	3	OK
Plano de carregamento de caminhões	1	0	<>	3	0	<>

Legenda:

F1,F2: fornecedores 1 e 2

C1,C2: clientes do fornecedor 1 e 2

COE: coerência

<>: há diferença entre o tota esperado e o que apontam os usuários

OK: não há diferença entre o tota esperado e o que apontam os usuários

Cada resposta positiva equivale a 1 no resultado; 0, 1, 2 e 3 indicam o resultado total para o somatório das respostas positivas das empresas e fornecedores.

5.6. CITY LOGISTICS APLICADA À ROTEIRIZAÇÃO

Da experiência com as entrevistas verificou-se que a regra é o operador do roteirizador e o gestor da distribuição se dedicar a rotinas operacionais, deixando pouco ou quase nada de tempo para análises táticas e estratégicas de produtividade. Mesmo onde isto foi constatado (distribuidora D), as ações em busca de maior produtividade são restritas ao círculo da empresa, ou seja, as análises envolvem constatar passivamente que o tráfego em determinada região e horário é congestionado, se tais clientes estão corretamente localizados e, quando muito, que a sazonalidade pode ser harmonizada pela alteração unilateral nas visitas de alguns clientes.

Enfim, as distribuidoras em geral não buscam parcerias com clientes, poder público ou organizações sociais para negociar projetos mais arrojados, do tipo ganha-ganha e que tenham uma preocupação ambiental. Enfim, a prática de *city logistics* não foi constatada.

Assim, além de apontar práticas internas às empresas que melhorem a produtividade com o uso do roteirizador, este trabalho visa demonstrar que possibilidades de ganhos expressivos em distribuição de cargas urbanas estão além de seus muros. Para atingir este objetivo, considerou-se importante realizar um estudo prático, e apresentar outras sugestões que unem a aplicação de propostas de *city logistics* com o uso mais nobre do roteirizador para efetuar simulações e embasar projetos.

Para se chegar a tais propostas alguns subsídios foram necessários, como mostra a Figura 5.3. Ou seja, o estudo de caso apontou para a possibilidade de se aplicar *city logistics* à roteirização e assim obter resultados expressivos extras à opção de ganhos pela eficiência operacional tradicional, enfim, intra-empresa.

Deste estímulo, foram preparados questionários e realizadas entrevistas que pudessem indicar se o resultado anterior poderia ser ampliado. Como exposto anteriormente, a conclusão foi que há uma gama maior de possibilidades, sugeridas e que merecem testes para validação.

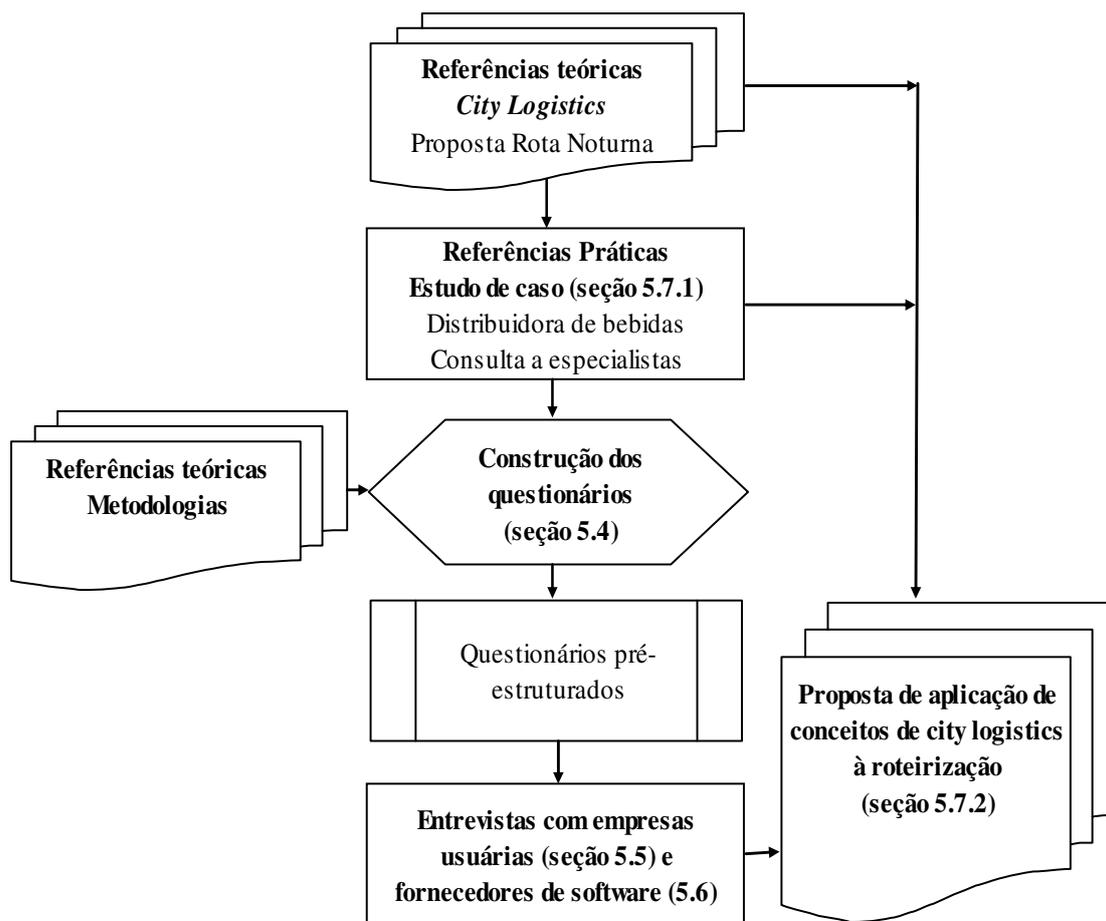


Figura 5.3 – Formulação das propostas de *city logistics* para a roteirização

5.6.1. Estudo de caso

A empresa em questão é a entrevistada C, e o trabalho, realizado em conjunto com NUNES e JÚNIOR (2006) consistiu em analisar o banco de dados dos volumes de vendas diários, medidos em skus, de 56 dias – período entre 19 de julho a 28 de novembro de 2006. Com base na análise sazonal e ABC dos mesmos foi possível simular a necessidade diária de frota e verificar dois aspectos interessantes.

1. Análise sazonal (abordagem tradicional)

Há variações típicas em formato “M” (Figura 5.4), que apontam a oportunidade de harmonizar as vendas pela realocação dos dias de visitas de alguns dos maiores clientes, como apontado na melhor prática da empresa “D”.

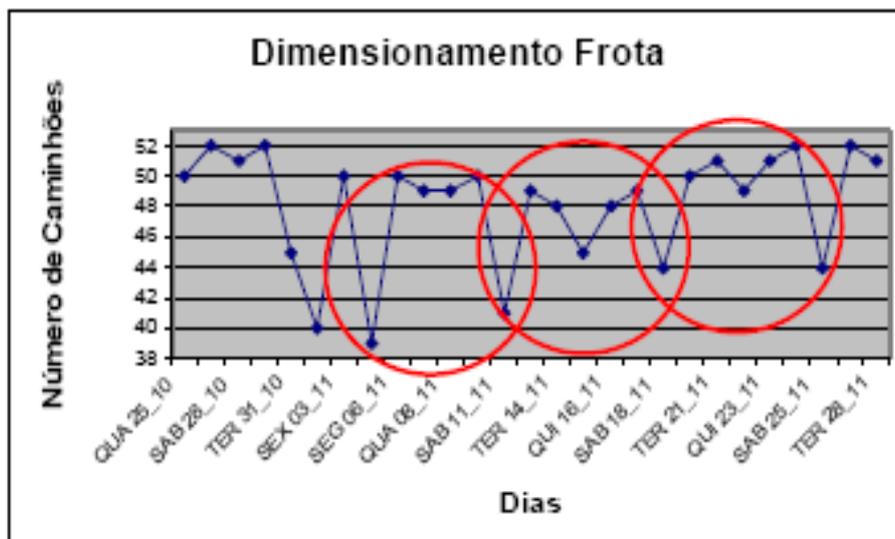


Figura 5.4 – Sazonalidade típica na demanda por frota da empresa “C”

2. Análise ABC (com base em *city logistics*)

Foi constatado que 2% dos clientes dos 9200 cadastrados representam cerca de 40% das vendas, uma concentração alta para o mercado, segundo especialistas consultados. Trata-se de grandes redes supermercadistas, atacadistas e subdistribuidores franqueados para atuar em áreas de baixo consumo. Com exceção destes últimos, a maior parte funciona 24 horas para os clientes, com operações de carga e descarga estendidas para receber produtos perecíveis, notadamente na parte da manhã. Assim, tomando como referência as práticas do *city logistics*, vislumbrou-se a oportunidade de ampliar a janela de trabalho das entregas aos mesmos para o período noturno pois:

- Tais empresas localizam-se em áreas destinadas a atividades comerciais, distantes de zonas habitacionais, e com locais apropriados para carga e descarga, ou seja, não haveria impacto ambiental (ruídos) para a população transferir a circulação dos veículos para o período noturno;
- São poucas entregas que completam a carga do veículo, viabilizando uma circulação com menor risco de assalto, até porque a maior parte dos acertos financeiros é feita por meio eletrônico;
- Alguma resistência por parte dos clientes poderia ser equacionada por meio de medidas do tipo ganha-ganha;

- O poder público poderia ser acionado para garantir maior segurança da circulação dos veículos à noite, com a contrapartida de retirada de circulação de boa parte da frota durante os horários de pico no tráfego;
- O projeto poderia ser executado em etapas (Tabela 5.13), o que permitiria sincronizar as operações de entrega com as de carga e descarga que, segundo análise interna da empresa, não sofreria mudanças significativas; além disso, esta implementação gradual possibilitaria iniciar o projeto com clientes mais receptivos e que, por sua vez, serviriam como amostra para convencer os demais a participar do projeto;
- Segundo a análise abaixo, os custos com adicional noturno para o segundo turno seriam amplamente compensados pela menor carga horária de trabalho e pelo ganho com a redução de ativos (veículos); em termos de balanço final, os ganhos seriam expressivos.

Tabela 5.13 – Dados do projeto rota noturna

Etapas	Nº de clientes	% vol. vendas acumulado	Nº de veículos reduzidos	Nº de veículos reduzidos acumulado	% da frota	Ganho por ano R\$ 1.000
1	2	2%	1	1	1%	35
2	8	8%	3	4	5%	140
3	16	12%	1	5	6%	175
4	47	31%	8	13	17%	455

Onde:

- R\$ 35.000,00 – custo operacional anual de um veículo fornecido pela empresa
- Frota total: 78 veículos
- Janela de horário hoje: das 7h às 18h. Janela ampliada das 20h às 1h.
- Apesar dos subdistribuidores não operarem 24h como os demais clientes, um destes foi consultado e manifestou que o recebimento noturno das entregas seria mais produtivo, pois aliviaria a operação diurna, normalmente intensa e dedicada ao atendimento aos clientes.

Assim, por meio de uma análise básica de dados e simulação e da proposta de rota noturna pode-se identificar um ganho expressivo de produtividade, ao mesmo tempo em que a empresa contribuiria para diminuir o impacto ambiental da operação de entrega de bebidas.

Esta proposta foi apresentada à direção da empresa, foi recebida com entusiasmo e está em análise para implementação.

Enfim, são análises como outras que podem ser executadas até pelo operador do roteirizador, desde que dada à sua função importância para além do aspecto operacional. Trata-se de uma proposta que exige da empresa repensar seu *modus operandi* e buscar nos clientes e no poder público, parcerias do tipo ganha-ganha.

5.6.2. Propostas de *city logistics* para a roteirização

Como se pode observar, as propostas anteriores partiram da análise dos dados que alimentam o roteirizador com posterior simulação de seus efeitos sobre a quantidade necessária de frota.

Ou seja, é possível simular não somente a frota necessária, mas também variações sobre: velocidade média, custos variáveis, carga horária de trabalho, pagamento de horas-extras e adicionais noturnos, quantidade de vendedores e capacidade de carga dos veículos.

Assim, tomando como referência os conceitos sobre *city logistics* discutidos na seção 2.2 e os atributos e características de um roteirizador da seção 3.2.2, serão apresentadas a seguir sugestões de análise no roteirizador que podem vir a gerar novos ganhos como os apresentados. Cada proposta envolverá os seguintes tópicos:

- O que: uma breve descrição da proposta de análise
- Por que: quais os ganhos esperados ou o que poderia implicar a execução da proposta
- Como: a indicação de como utilizar os recursos do roteirizador para simular e embasar a proposta de projeto
- Cuidados a serem tomados: lista algumas prováveis desvantagens na implementação, bem como indicações para enfrentá-las.

1. Redução na frequência de visitas aos clientes

- O que: Reduzir a quantidade de visitas aos clientes durante determinado período, ou seja, no caso de bebidas, na semana. Assim, a maior parte dos clientes bi-semanal passaria, por exemplo, para visitas mono-semanais.
- Por que: A redução na frequência de visitas aos clientes reduz a necessidade de vendedores e também do número de pedidos e, por consequência, de entregas (viagens) por cliente em determinado período. Além disso, pode aumentar o *drop-size* e, conseqüentemente, a ocupação da frota.
- Como: Simular a diminuição da frequência de visitas de vendas como se estas fossem todas (ou quase todas), por exemplo, de bi-semanais para mono-semanais. Esta simulação pode ser feita alterando as datas de diferentes pedidos de um determinado período para cada cliente em uma data única na semana, ou seja, simula-se a consolidação dos mesmos.
- Cuidados a serem tomados: A redução na frequência de visitas e entregas pode acarretar perdas nas vendas. O depto de vendas deve estar envolvido para “conversar” com os clientes da necessidade da medida, além de verificar casos especiais em que esta não possa ser aplicada (clientes com pouco espaço para estocagem). Ações de conscientização e de incentivo (descontos, prazos) podem ser utilizadas. Estas, inclusive, podem ser “sacadas” de parte dos ganhos obtidos com a melhoria da produtividade.

2. Centros de transbordo de cargas em áreas com restrição de acesso

- O que: Negociar o espaço de um cliente ou alugar um depósito para descarregar os pedidos de determinada região, de modo que as entregas nesta possam ser feitas a pé, de bicicleta ou, ainda, que o cliente venha buscá-las mediante incentivo.
- Por que: O veículo de entrega faria menos viagens com entregas de maior volume. Isto diminui a circulação nas vias e melhora o desempenho da frota.
- Como: Dividir a área em zonas de entrega, simular o deslocamento dos clientes nestas inseridos em um ponto de parada (localização do local de

transbordo). Comparar o aumento nos custos devido à maior necessidade de ajudantes, de equipamentos para transbordo, do aluguel do depósito *versus* o ganho obtido com o melhor desempenho das entregas. Aliás, estes pontos de transbordo poderiam operar como pulmões para atender pedidos emergenciais.

- Cuidados a serem tomados: Garantir a segurança dos pontos de transbordo, e evitar que o atendimento a pedidos emergenciais se transforme em regra, e não em exceção.

3. Locais para carga e descarga

- O que: Não há locais apropriados para carga e descarga ou, quando existem, não são respeitados pelos veículos leves. Negociar com o poder público a manutenção livre de locais para carga e descarga, com tempos de uso compartilhados entre diversas empresas. Este compartilhamento poderia ser gerenciado sob o ambiente colaborativo de redes de valor.
- Por que: Diminui o tempo à procura de um lugar para estacionar e facilita a descarga nos clientes.
- Como: Simular pontos de parada no roteirizador. Após análises estatísticas da redução de tempos de “espera para estacionar”, alterar os parâmetros dos diferentes tempos de carga e descarga, ou até tempos de viagem e analisar o impacto. O compartilhamento de informações sobre roteirização das diferentes empresas seria um pré-requisito para uma análise global.
- Cuidados a serem tomados: A dificuldade poderá ser definir quais empresas e em que tempo poderão utilizar os locais para carga e descarga. De qualquer modo, se isto não for possível, a simples existência de locais apropriados para descarga já apoiaria economias.

4. Entrega não assistida

- O que: Negociar a entrega sem a presença do responsável pelo recebimento ou até mesmo sem a abertura do estabelecimento estipulando, neste caso, um local alternativo para descarga.

- Por que: Situações com “cliente fechado” ou “aguarde a chegada do responsável pelo recebimento da mercadoria” atrasam a entrega ou, no primeiro caso, limitam a janela de entrega.
- Como: Simular ampliações na janela de horário dos clientes que aceitariam este tipo de mudança. Esta lista pode ser obtida pelo departamento de vendas.
- Cuidados a serem tomados: O nível de aceitação pode ser baixo se não houver uma relação clara de ganha-ganha na operação. Além disso, deve haver uma relação de confiança, onde a conferência da integridade da mercadoria e do pedido deve ser precisa.

5. Pagamento eletrônico ou por meio de boletos

- O que: Diminuir o tempo de entrega no cliente pela diminuição do tempo de acerto financeiro.
- Por que: Tempos para “preencher” ou até “a achar o talão de cheques”, de contar o dinheiro sobrepõem-se muitas vezes ao tempo necessário para entregar a mercadoria. Diminuí-los pode otimizar o tempo de entrega nos clientes.
- Como: Analisar qual seria a redução no tempo de entrega por meio da coleta de dados em campo. Inserir a redução no tempo de entrega no roteirizador e avaliar o impacto.
- Cuidados a serem tomados: Clientes podem não aceitar sair da forma tradicional de pagamento, pois teriam que “trabalhar com bancos”. Por isto, parcerias com instituições financeiras para incentivar o uso do cartão (gratuidade da anuidade, por exemplo) poderão ser necessárias.

6. Utilização de embalagens com manuseio mais rápido

- O que: Boa parte dos produtos utiliza embalagens retornáveis, garrafas. Isto requer o chamado transbordo de “garrafeiras” no cliente, ou seja, trocar garrafas cheias pelas vazias entre as garrafeiras da empresa com a do cliente, o que toma um tempo razoável. Além disso, a densidade das embalagens retornáveis, pela sua configuração, ainda é menor do que as descartáveis.

Assim sugere-se ampliar o uso de embalagens descartáveis ou estudar novos leiautes para retornáveis.

- Por que: Melhora a ocupação dos veículos e diminuir o tempo de entrega nos clientes.
- Como: Simular a troca de embalagem no arquivo de pedidos. Altera-se o código do produto sem alterar o volume comercializado.
- Cuidados a serem tomados: Cadastro de produtos completo, ou seja, com a cubagem e tempos de entrega devidamente estimados por tipo de embalagem. Porém, há outro empecilho: o peso da embalagem no custo final das bebidas é alto. No caso de cerveja, por exemplo, pode chegar a 49% dos custos de produção (ROSA et al, 2006). Conforme consulta a especialistas, as embalagens retornáveis custam menos. Assim, se faz necessário um cálculo tipo *trade-off* entre a diminuição da margem de lucro e os ganhos na operação de entrega e, inclusive, armazenagem. A análise do impacto ambiental do maior uso de embalagens descartáveis também deve ser considerada.

7. Utilização de equipamentos ou veículos especiais

- O que: Uso de caminhões tipo “Romeu e Julieta”, carrocerias com partes móveis (tipo container), ou até pallets com racks de segurança. Em paradas distintas o veículo deixa parte da carga com pedidos de determinada região. As entregas seriam feitas com carrinhos, bicicletas por ajudantes.
- Por que: Esta forma de entrega pode ser mais produtiva em regiões de alta concentração de clientes e que, em geral, estão situadas em áreas com restrições de acesso.
- Como: Revisar o tempo de parada do veículo em função de não esperar a distribuição dos pedidos e agregar o tempo de retorno para buscar o ajudante, o pallet ou parte da carroceria vazia. O compartilhamento de informações sobre roteirização das diferentes empresas seria um pré-requisito para uma análise global.

- Cuidados a serem tomados: Isto irá requerer locais seguros para “estacionar” a parte da carga. O tempo para realizar o backhaul pode suplantar os demais ganhos.
8. Compartilhamento de frota
- O que: Aumentar a ocupação dos veículos por meio da consolidação de cargas entre diferentes negócios. Este compartilhamento poderia ser gerenciado sob o ambiente colaborativo de redes de valor.
 - Por que: Entregas de diferentes transportadoras são feitas para os mesmos ou a clientes próximos.
 - Como: Analisar estatisticamente quais seriam os ganhos de escopo e escala por meio da consolidação simulada de pedidos.
 - Cuidados a serem tomados: Compatibilizar o perfil das características operacionais e adequar o transporte com produtos diferentes.
9. Planejar a logística reversa
- O que: Ampliar a coleta de embalagens utilizadas e tornar mais eficiente o recolhimento de outros materiais, tais como, mesas, cadeiras, freezers E, especialmente, excedentes de produtos vendidos em consignação.
 - Por que: Pode-se afirmar que, atualmente, o planejamento da logística reversa não é realizado. Espera-se que, com o aumento da preocupação ambiental este tipo de recurso seja cada vez mais requisitado.
 - Como: Utilizar o recurso *backhaul* dos roteirizadores que permitem planejar o retorno de bens utilizados ou não consumidos pelo varejo.
 - Cuidados a serem tomados: Fazer uma análise custo benefício do ponto de vista econômico e, também, ambiental e de imagem corporativa. Buscar a coleta em períodos com capacidade ociosa da frota.

Enfim, não se objetivou esgotar idéias a respeito do tema, mas demonstrar soluções inovadoras que, pela saturação do trafego urbano, poderão se tornar imperiosas, gerar

maior produtividade e menor impacto ambiental. Para ilustrar, segue um resumo das sugestões das seções 5.6.1 (estudo de caso) e 5.6.2 (propostas de *city logistics* para a roteirização) consolidadas na Tabela 5.14, organizadas pela proposta de *city logistics* e o respectivo atributo do roteirizador.

Tabela 5.14 - Propostas de *city logistics* e atributos do roteirizador

Seção	Proposta de <i>city logistics</i>	Atributos do roteirizador	Resultado esperado
5.6.1	1. Harmonizar picos e vales de vendas	Arquivos de pedidos	Redução da frota
	2. Ampliação de janela de horário de clientes	Arquivo de pedidos	Redução da frota. Menor circulação de veículos horas de pico
5.6.2	1. Redução da frequência de visitas	Arquivo de pedidos	Redução da frota e vendedores. Menor número de viagens
	2. Centros de transbordo	Local e tempos dos pontos de parada	Redução da frota. Menor tempo do veículo parado
	3. Locais para carga descarga	Local e tempos dos pontos de parada	Menor tempo veíc. parado, redução na frota
	4. Entrega não assistida	Tempo de espera no cliente	Menor tempo veíc. parado, redução na frota
	5. Pagamento eletrônico	Tempo de espera no cliente	Menor tempo veíc. parado, redução na frota
	6. Rápido manuseio de embalagens	Tempo de descarga da embalagem	Menor tempo veíc. parado, redução na frota
	7. Utilização de equipamentos ou veículos especiais	Local e tempos dos pontos de parada	Menor tempo veíc. parado, redução na frota
	8. Compartilhamento de frota	Arquivo de pedidos	Redução da frota.
	9. Planejar a logística reversa	Recurso <i>backhaul</i>	Menor impacto ambiental da operação e melhor imagem corporativa, sem aumento expressivo nos custos de distribuição

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em geral ficou evidente que as empresas entrevistadas estão posicionadas em um nível básico de gerenciamento da informação (SAS, 2005), buscando melhorias por meio da integração de tecnologias e processos mais consistentes de obtenção da informação. Porém, é possível verificar algumas diferenças quanto ao uso de roteirizadores. Enquanto a empresa C ainda luta para equacionar problemas relativos à alimentação e uso do software, além da busca por maior envolvimento da alta direção, outras se encontram utilizando plenamente o mesmo modelo de roteirizador, com processos manuais, mas estruturados e consistentes, com resultados mais expressivos, caso da empresa D.

Isto demonstrou que tão fundamental quanto o uso de tecnologias, está a importância operacional, tática e estratégica dada ao roteirizador pela alta direção da empresa que, inclusive, deve proporcionar uma cultura de negócios que valorize a gestão da informação e dos resultados que dela podem ser conquistados. Um dos reflexos desta postura pode ser constatado na importância dada aos profissionais que lidam com a roteirização, tratados na empresa D não como operadores de um software, mas como analistas de produtividade

Verificou-se também uma subutilização dos recursos e tecnologias existentes e considerados necessários ao negócio. Trata-se de empresas com recursos financeiros e humanos consideráveis, mas cujos operadores e gestores podem estar absorvidos pela rotina diária, não tendo assim condições para liderar análises do tipo custo benefício e propor inovações.

Este aspecto foi reforçado pela “falta de tempo” de alguns entrevistados não somente para responder a entrevista, mas em um dos casos, até para avançar em um estudo proposto. Tanto que, o único caso de inovação em andamento mais arrojado e de cunho tecnológico foi proposto “de fora” da empresa, especialmente por um dos fornecedores, caso da empresa B. Apenas na empresa D constatou-se que o operador do roteirizador tinha rotinas e metas consistentes e voltadas para resultados, o que o estimulava a “ter um período” para análises mais aprofundadas. Surgiu aí um exemplo de uso mais efetivo e um arremedo de consideração estratégica à ferramenta.

Apesar das considerações anteriores, as distribuidoras estão fazendo maior uso de mapas digitais e caminhando para alimentações automáticas. Vale então repetir o comunicado de

um dos operadores: “atualmente é inviável alimentar e calibrar o roteirizador manualmente”.

Porém em qualquer das empresas foram apresentadas iniciativas que indiquem tendência à aplicação do conceito *city logistics*. Pode-se afirmar que as empresas ainda não acordaram para tal, apesar das notícias e constatações nada promissoras de congestionamento do tráfego nas regiões analisadas. Inclusive o estudo de caso proposto ainda não havia avançado, apesar dos ganhos esperados e da necessidade da medida.

Por isto, é necessária uma mudança de postura dos atores participantes da logística urbana. Ou seja, entrega de mercadorias no meio urbano deve ser vista como uma função essencial e não como um estorvo, que necessita não de medidas unilaterais com o intuito de apenas restringir o acesso de veículos de maior porte, pois podem agravar os problemas com congestionamentos.

Há, sim, necessidade de ações negociadas e pensadas sistemicamente entre a sociedade e as empresas. As iniciativas neste sentido podem partir de vários atores, porém acredita-se que a maior responsabilidade está nas mãos das empresas. Estas necessitam ampliar o seu campo de visão para parcerias para além de seus muros, para além de fornecedores e clientes.

Pode-se afirmar que o próprio conceito de gestão da cadeia de suprimento, dentro do contexto ora discutido, está, de algum modo, sendo modificado. Enfim, as discussões sobre elos, quando se pensa em maior produtividade e competitividade dentro da distribuição de cargas em áreas urbanas, indicam a necessidade de envolver a sociedade, o poder público.

No tocante ao roteirizador, ficou evidente que o diferencial não está nos seus atributos intrínsecos. Ambos possuem os mesmos recursos internos e são produtos consagrados no mercado, com material técnico suficiente para apoiar seu uso correto. Aliás, da análise do levantamento conduzido por HALL e PARTYKA (2008), verifica-se que estas características podem estar caminhando para se tornar *commodities* no tocante ao atendimento das necessidades principais das empresas.

O diferencial entre os “roteirizadores” foi verificado em relação aos conceitos apontados por SAS (2004) que, sob uma ótica prática e voltada ao uso de roteirizadores, se traduzem em:

- Facilidade de integração de tecnologias que viabilizem a alimentação automática, que possibilitem roteirizações, análises e simulações mais precisas e aprofundadas, e que caminhem para a roteirização dinâmica e em tempo real.
- Capacidade do fornecedor em prover não só apoio técnico, mas também gerencial. Que o mesmo conheça ou procure se envolver com o negócio do cliente, buscando aliar o conhecimento da ferramenta com as necessidades que a operação e a estratégia da empresa exigem. Exigências estas voltadas não só para a implementação e uso da ferramenta, mas para a obtenção de ganhos. Isto passa necessariamente pelo fornecedor apresentar uma postura estratégica clara neste sentido, refletida em atividades e corpo funcional preparados para tal, e em uma comunicação eficiente. Aliás, a falta de comunicação ou habilidade para “vender” soluções agregadas aos roteirizadores revelou-se um bom indicador da existência ou falta desta postura estratégica.

Vale salientar que estes foram considerados diferenciais porque deixaram claro sua influência no grau de uso do roteirizador e nos resultados das empresas entrevistadas, e também porque vem pesando na decisão de um grupo de distribuidoras em trocar de “fornecedor”.

Ainda na análise de tecnologias sobre roteirizadores, verificam-se algumas tendências: a roteirização em tempo real e, para isto, o uso intensivo da telemática; o uso maior da internet não só como meio de comunicação entre motorista, empresa e cliente, mas para “hospedar” roteirizadores e seus dados em *data centers*; o fornecimento de bases de dados digitais prontas com o cadastro de clientes e malhas viárias calibradas por empresas especializadas. Ou seja, a roteirização está cada vez mais dinâmica e “saindo” das empresas, com a possibilidade, inclusive, de “intervenção” por parte do cliente. O roteirizador está se transportando cada vez mais para ser uma peça central e um aglutinador de tecnologias dentro de um sistema de apoio à decisão empresarial, nos níveis operacionais, táticos e estratégicos.

No mais, infere-se que este trabalho atingiu plenamente seus objetivos, pois resgatou e sistematizou referenciais práticos e que podem ser utilizados por diversos ramos empresariais e estudiosos no aprimoramento do uso de roteirizadores. Além disso, apresenta abrangência e atualidade, pois traz de modo estruturado itens que vão do

planejamento da aquisição e implementação dos roteirizadores até sugestões de seu uso sob uma ótica avançada, baseada no *city logistics*. Acredita-se que este material pode contribuir para mudar a postura dos profissionais que lidam com a gestão da distribuição urbana de cargas, tornando-a mais produtiva e menos ambientalmente impactante.

Recomendação de estudos e trabalhos futuros.

1. Testar e medir os resultados das soluções propostas sobre a aplicação de conceitos de *city logistics* por meio da simulação com roteirizadores, seções 5.6.1 e 5.6.2;
2. Produzir conteúdos práticos, realizar eventos “persistentes” que desmistifiquem e estimulem o maior uso de tecnologias como os roteirizadores e a aplicação de conceitos de *city logistics* pelas transportadoras de cargas. Bons exemplos neste sentido são os materiais produzidos por FPB (2007). Isto poderia mudar a “cultura manual” das transportadoras de carga brasileiras;
3. Estudar a viabilidade de um serviço pela internet que estimulasse a cooperação na consolidação de cargas, enfim, a ampliação das redes de valor e o uso mais intensivo de roteirizadores pelas Micro e Pequenas Empresas, trabalho este que poderia ser desenvolvido por entidades como o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa);
4. Analisar, por meio de indicadores apontados pela roteirização, mecanismos de incentivo à adoção de conceitos de *city logistics* aliados à maior aplicação da logística reversa. Isto porque estes conceitos se complementam e possuem o mesmo foco na redução do impacto ambiental das atividades humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, J; S. A.; BROWNE, M.; JONES, P. (2000). *A framework for considering policies to encourage sustainable urban freight traffic and goods/service flows* Transport Studies Group - University of Westminster, março de 2000, London, England. 4 volumes. Disponível em: <<http://www.wmin.ac.uk/transport>>. Acesso em: 21/05/2008.
- ANFAVEA (2008). Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – Brasil. Tabelas estatísticas. Disponível em: www.anfavea.com.br Acesso em: 13/05/2008.
- BALLOU, R. H. (2001), *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial*. Traduzido por Elias Pereira. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BALCEIRO, R.B.; AVILA, G.M. e CAVALCANTI, M.C.B. (2002) *A função logística nas redes de valor*. Trabalho apresentado no V SIMPOI, 2002.- Operações e redes produtivas: Integração e Flexibilidade. São Paulo, Fundação Getúlio Vargas.
- BESTUFS (2000) *BEST Urban Freight Solutions*. Recommendations for further activities (II). Disponível em: www.bestufs.net Acesso em: 28/07/2008.
- BINSBERGEN, A.V e VISSER, J. (1999). *New urban goods distribution systems*. The Netherlands Research School for Transport, Infrastructure and Logistics (TRAIL). Disponível em: <http://www.tft.lth.se> . Acesso em: 01/05/2008.
- BODIN, L.D. e GOLDEN, B. (1981) *Classification in vehicle routing and scheduling*. Networks, v.11, p.97-108.
- CAMPOS, V.F. (1992) *TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)* Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte. 2ª ed, Bloch Ed.
- CASAROTO FILHO, N.; CASTRO, J.E.E.; NETO, M.F. e CASAROTTO, R.M. (1998) *Redes de pequenas empresas – as vantagens competitivas na cadeia de valor*. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - [abepro.org.br](http://www.abepro.org.br). Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART199.pdf Acesso em 01/08/2008.

- CNT (2002a) *Pesquisa Empresa de Cargas CNT – 2002*. Relatório Analítico. Disponível em: www.cnt.org.br Acesso em: 09/10/2007.
- CNT (2002b) *Transporte de Cargas no Brasil. Ameaças e Oportunidades para o Desenvolvimento do País*. Parceria Confederação Nacional dos Transportes e COPPEAD/UFRJ. Disponível em: www.cnt.org.br Acesso em: 01/08/2008.
- CTTRANSPORTE (2002) Secretaria Técnica do Fundo Setorial de Transporte. *Diretrizes Estratégicas do Fundo Setorial de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Setor de Transportes Terrestres e Hidroviários*. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. Novembro de 2002. Disponível em: <http://www.mct.gov.br>>. Acesso: 01/08/2008.
- CUNHA, C.B. (1997) *Uma Contribuição para Problemas de Roteirização de Veículos com Restrições Operacionais*. Tese de D.Sc. EPUSP, São Paulo, SP, Brasil.
- CUNHA, C.B. (2000) *Aspectos práticos da aplicação de modelos de roteirização de veículos a problemas reais*, Revista Transportes da ANPET – Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, v.8, n.2, p.51-74, novembro/2000.
- DAHER, C. E., SILVA, E. P. S., FONSECA, A. P. (2006) Logística reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento integrado da cadeia de valor BBR - Brazilian Business Review, vol. 3, nº 1, Vitória-ES, Brasil, Jan/Jun 2006, pp. 58-73, ISSN1807-734x
- DIAS, S. R. (1993) *Estratégia e Canais de Distribuição*. São Paulo, Atlas.
- DNIT (2008) Departamento Nacional de Infra-estrutura de transportes.
- DUTRA, N.G.S. (2004) *O Enfoque de “City logistics” na Distribuição Urbana de Encomendas*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.
- ENOMOTO, L.M. e LIMA,R.S. (2006) *Distribuição Física e Roteirização no Setor Atacadista: Um estudo de caso*. Apresentação durante o XX ANPET,2006, Brasília,DF.
- E-NOVATIONS (2008) Site do fornecedor do software Roadnet. Disponível em: www.e-novations.com.br Acesso em 04/06/2008.

- FBP (2007) *FreightBestPractice Research Reports*. Department for Transport – UK. FBP1009 © Queens Printer and Controller of HMSO 2007. Disponível em: www.freightbestpractice.org.uk Acesso em 30/05/2008.
- FRANÇA, P.T. e RUBIN, M. (2005) *Transporte Urbano de Mercadorias, Logística Urbana e City logistics* Grupo de Estudos Logísticos. Universidade Federal de Santa Catarina.
- GOLDEN, B.L. e WASIL, E.A. (1987) Computerized Vehicle Routing in the Soft Drink Industry, *Operations Research*, n. 35, pp. 6-17.
- GUIAdoTRC (2008) Guia do Transportador Rodoviário de Cargas. Disponível em www.guiadotrc.com.br Acesso em: 27/07/2008.
- HALL, R. (2006) *On the Road to Integration*. OR/MS Today. Junho, 2006. Disponível em: www.lionhrtpub.com/orms/surveys/Vehicle_Routing/vrss.html. Acesso em: 22/09/2007.
- HALL, R.W e PARTYKA, J.G. (1997) *On the Road to Efficiency*. OR/MS Today. Junho, 1997. Disponível em: <http://www.lionhrtpub.com>. Acesso em: 22/09/2007.
- HALL, R.W e PARTYKA, J.G. (2000) *On the Road to Service*. OR/MS Today. Agosto, 2000. Disponível em: <http://www.lionhrtpub.com>. Acesso em: 22/09/2007.
- HALL, R.W e PARTYKA, J.G.. (2008) *On the Road Mobility*. OR/MS Today. Fevereiro, 2000. Disponível em: <http://www.lionhrtpub.com>. Acesso em: 04/06/2008.
- IBGE (2001) *Tendências demográficas : uma análise dos resultados da sinopse preliminar do censo demográfico 2000* IBGE, Departamento de População e Indicadores Sociais. – Rio de Janeiro : IBGE, 2001. 63 p. Disponível em: www.ibge.gov.br Acesso em: 01/08/2008.
- IBOPE (2005) Pesquisas. Seção Inteligência, Propaganda, Notícias, Marca, Investimento Publicitário. Área: Notícias 2005. Data de publicação: 16/08/2005 Disponível em: www.ibope.com.br Acesso em: 10/05/2008.
- KJÆRSGÅRD, S. e JENSEN, H. J. (2002) *Sustainable city logistics Solutions*. Disponível em: www.ntn.dk/Aarhus/papers/Sustainable%20City%20Logistics%20Solutions-HenrikJessJensen.doc Acesso em 16/05/2008.

- LASETER, T. M; SHAPIRO, R. D. (2003) *eShip-4U*. Harvard Business School, 9- 603-076, Rev: december,8, 2003.
- LAUDON, K.C. (2004) *Sistemas de Informações gerenciais : administrando a empresa digital*. São Paulo: Prentice Hall, 5ª edição.
- LEIBFRIED, K. H. J. e MCNAIR, C.J. (1994) *Benchmarking: uma ferramenta para a melhoria contínua*. Ed. Campus.
- LEITE, P.R. (2003) *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall.
- MELO, A.C.S. (2000) *Avaliação do Uso de Sistemas de Roteirização de Veículos*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 162 p.
- MELO, A.C.S. e FILHO, V.J.M.F. (2001) *Sistemas de Roteirização e Programação de Veículos*. Pesquisa Operacional, v.21, n.2, p. 223-232, julho a dezembro de 2001.
- MELO, A.C.S., GIANARELLI, P.C., GOMES, E.G., FILHO, V.J.M.F. (1999) *Sistemas de Roteirização de Veículos e Gestão da Cadeia de Suprimentos: Uma abordagem analítica*, XXXI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional – SBPO, pp. 690-704, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.
- MUELLER, C.F. (2005) *Logística Reversa , Meio-ambiente e Produtividade*. Grupo de estudos logísticos da Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: www.gelog.ufsc.br/Publicacoes/Logistica%20Reversa.pdf. Acesso em: 01/08/2008
- NEMOTO, T. e YOSHIMOTO, R. (2005) *The Impact of Information and Communication Technology on Road Freight Transportation*. IATSS Research, p. 16-21, Vol.29, No.1, 2005
- NEMOTO, T.; VISSER, J.; YOSHIMOTO, R. (1999) *Impacts of information and communication technology on urban logistics system*. Faculty of Commerce & Management, Hitutsubashi University, Japan. Disponível em www.oecd.org/dataoecd/31/49/2668951.pdf Acesso em: 16/05/2008.
- NEVES, M. F.; MARCHETTO, R. M.; CONSOLI M.A.; GHISI M.A.(2004) *Usos e Benefícios de Softwares de Roteirização na Gestão de Transportes*. VII SEMEAD. Seminários em Administração FEA-USP Agosto de 2004.Disponível em:

www.ead.fea.usp.br/Semead/7semead/paginas/Operacoes_completo.html Acesso em 16/03/2007.

NOVAES, A.G. (2001) *Logística e gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Distribuição*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

NUNES, N.C. e JÚNIOR, P.R.R.G. (2006) *Análise do Sistema Logístico de Distribuição Física de uma Empresa Comercial*. Monografia de Projeto Final. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 83 p.

PORTAL (2003) *Inner urban freight transport and city logistics*. Portal (Transport Teaching Material). European Commission e Research Sustainable Mobility. Disponível em <www.eu-portal.net>. Acesso em: 16/05/2008.

PORTER, M.E. (1986) *Estratégia Competitiva*, Ed. Campus, Rio de Janeiro, RJ.

PUNAKIVI, M. (2003) *Comparing alternative home delivery models for egrocery business*. Tese de Doutorado, Department of Industrial Engineering and Management Departamento, Helsinki University of Technology, ISBN 951-22-6562-1. Finlândia. 141p. 07/06:2003. Disponível em: <http://lib.hut.fi/Diss/2003/isbn9512265826/> Acesso em: 21/05/2008.

RICCIARDI, N., CRAINIC, T. G.; STORCHI, G. (2003) *Planning models for city logistics Operations*. Disponível em: http://www.unipa.it/Odysseus/Odysseus2003_file/odysseus-main_file/pdf/RicciardiCrainicStorchi.pdf. Acesso em: 20/05/2008

RIES, A. e TROUT, J. (1990) *Marketing de guerra II : a ação*. 13ª Edição, Ed. McGraw-Hill.

ROADNET (2006) *Guia para um processo evolutivo de roteirização*. Material preparado por E-nov@tions Soluções e Tecnologia em Informática Ltda e consultado na empresa usuária.

ROADSHOW (2005) *Material de treinamento desenvolvido pela Routing Systems Informática*. Versão 2.5.3. Material consultado em empresa usuária.

RONEN, D. (1988) *Perspectives on practical aspects of truck routing and scheduling*. European Journal of Operational Research, 35(1988), 137-145.

- ROSA, S.E.S., COSENZA, J.P. e LEÃO, L.T.S. (2006) *Panorama do Setor de Bebidas no Brasil*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 23, p. 101-150, mar. 2006.
- ROUTING SYSTEMS (2008) Site do fornecedor. Disponível em: www.routing.com.br Acesso em 04/06/2008.
- SAS (2004) How to select a business intelligent vendor. A SAS white paper. SAS Institute Inc. SAS Campus Drive, USA - www.sas.com
- SAS (2005) Five steps to evolving na intelligent, high-performance enterprise. A SAS white paper. SAS Institute Inc. SAS Campus Drive, USA - www.sas.com
- SEBRAE (2007) *Taxa de Sobrevivência e Mortalidade das Micro e Pequenas Empresas*. Agência Sebrae de Notícias. Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: www.sebrae.com.br. Acesso em 03/06/2008.
- SINDICERV (2008) *Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja*. Disponível em: www.sindicerv.com.br Acesso em: 10/05/2008.
- TANCZOS, K. e BOKOR, Z. (2004) *Improving city-logistics in Budapest by implementing best practices*. Published in: 10th World Conference on Transport Research, Session B5: Urban Goods Movement, Istanbul, July 2004, Proceedings CD, 11 p. Disponível em : www.kgazd.bme.hu/modules.php?name=News&file=article&sid=671 .Acesso 21/05/ 2008.
- TANIGUCHI, E. e THOMPSON, R.G. (2003) *Logistics Systems for Sustainable Cities. Proceedings of the 3rd International Conference of City logistics*. Madeira, Portugal, 25-27 June, 2003. ELSEVIER.
- TANIGUCHI, E. e THOMPSON, R.G. (2005) *Recent Advances in City logistics. Proceedings of the 4th International Conference of City logistics*. Langkawi, Malaysia, 12-14 July, 2005. ELSEVIER
- TANIGUCHI, E.; THOMPSON, R.G.; YAMADA, T. (2003) Visions for *City logistics*. Publicado em: *Logistics Systems for Sustainable Cities. Proceedings of the 3rd International Conference of City logistics*. Madeira, Portugal, 25-27 June, 2003. ELSEVIER.

THOMPSON, R. G (2003) AusLink green paper submission. Australian Government, Department of Infrastructure, Transport , Regional Development and Regional Government , Disponível em: http://www.auslink.gov.au/publications/historical/green_paper_submissions. Acesso: 06/06/2008.

VISSER, J., BINSBERGEN, A. van; NEMOTO, T. (1999). *Urban freight transport policy and planning*. First International Symposium on *City logistics*, July 1999, Cairns, Australia. Também faz parte dos anais do “*City logistics 1*” (E. Taniguchi e R. G. Thompson, Eds).

WBCSD (2001) *World mobility at the end of the twentieth century and its sustainability*. Disponível em <http://www.wbcsmobility.org/dialogues/files/dial7_doc44.pdf>. Acesso em 16/05/2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONARIO PARA EMPRESA A

Dados Gerais	
Nº de clientes	11.000
Nº de entregas	ni
Nº visitas de vendas	1200 clientes por dia
Frequência de visita	Mono-semanal
Nº de caminhões	35
Vendas mensais	270.000 caixas
Ramo de atividade	Revenda de bebidas
Área de atendimento	Capital e entorno com mais de 1,5 milhão de habitantes, mais 35 cidades localizadas no interior do estado
Sistema de venda	Pré-venda
Nº de vendedores, motoristas de entrega e ajudantes	ni
Característica	Operação de distribuição na fábrica

a) Escolha do roteirizador

i) Necessidades que nortearam a decisão de se utilizar roteirizador

Item ¹	AP ²	AT	Resposta
Redução de custos. Quais: fixos ou variáveis? Valor? Custo/benefício?	5	5	
Agilização dos processos de carregamento e entrega	3	3	
Melhoria do serviço ao cliente. O quê?	1	5	
Criação de um diferencial competitivo à concorrência	3	4	
Porque outras empresas estão adotando	5	5	
Por resultados em outras empresas	1	1	
Por recomendação de usuários/consultorias	1	1	
Marketing do produto pelo fornecedor	1	1	
Outro, especificar:			

¹ Para cada item definir o grau de importância (G.I.). Vários itens poderão ter a mesma pontuação. G.I.: 5 – altíssimo; 4 – alto; 3 – regular; 2 – pouco importante; 1 – sem importância

² Verificar quais itens foram considerados em análise passada (AP) e deveriam ter sido analisados face a experiência adquirida com a implementação e uso atual (AT) do roteirizador.

ii) Critérios de escolha do modelo de roteirizador

Item	AP	AT	Resposta
Custo. Verificar se houve limitação no investimento ou uma avaliação custo x benefício/necessidade.	1	1	
Funcionalidades, capacidade do software Apontar as funcionalidades que mais agradaram à empresa. Verificar se tais recursos estão sendo utilizados. Capacidade do software: nº de veículos, terminais, paradas, rapidez de processamento	5	5	
Suporte técnico. Há pessoal capacitado, com conhecimento profundo do software, treinamento e material de apoio estruturados ou suporte on-line. Fornecedor acompanha a implementação.	1	1	
Suporte em logística. Fornecedor possui pessoal capacitado para dar apoio logístico durante a implementação e uso da ferramenta	1	1	Sentem-se auto-suficientes neste aspecto, não necessitando de suporte por parte do fornecedor
Integração com outras tecnologias ou pacote de serviços tecnológicos. Ex: uso de mapas digitalizados, definição e calibração automática de malha viária.	1	3	
Integração com sistemas administrativos. Ex.: Processamento de pedidos, carregamento	1	1	
Por resultados em outras empresas	4	4	Gerente de distribuição trabalhou em outra empresa com o uso do mesmo software e visto resultados.
Por recomendação de usuários	1	1	
Pela marca	1	1	
Apresentação do produto. Exemplos de sucesso em outros clientes	1	1	
Outro, especificar:			

b) Implementação

i) Panorama das etapas de implementação

Etapa	Descrição	Duração (semanas)	Departamento Responsável
1	Adequação do do lay-out dos arquivos a serem enviados ao roteirizador (arquivos de cadastro e pedidos) pelo sistema administrativo	1	Depto de Informática
2	Localização de clientes	4	Distribuição
3	Testes teóricos de roteirização com toda a carga de pedidos diários da empresa (comparar roteirização manual versus roteirizador no tocante a n° de veículos, km, tempo)	1	Distribuição
4	Calibragem da malha viária e dos parâmetros do roteirizador	1	Distribuição
5	Implementação total	8	Distribuição
Obs.:	Utiliza restrição de acesso a veículos a determinadas áreas em função do seu porte e configuração da carroceria (ex.: veículos com carga seca, rebaixada e não baú, não podem circular em determinados locais onde o índice de furtos é alto)		

ii) Aspectos-chave para a implementação

Aspectos chave	Descrição
Houve planejamento estruturado?	Estabelecidas etapas, tarefas, responsáveis por cada ação, tais como entre fornecedor e empresa assumiram quais atividades. Resp.: Não. A implementação foi feita baseada na experiência do gestor da distribuição.
Estratégias de implementação	Projetos piloto; roteirização simulada; integração c/ equipes de vendas e entrega no intuito de comprometê-las com o sucesso da operação Resp.: Foi feita a roteirização simulada. Sentiu falta de uma maior integração com a equipe de vendas.
Posição hierárquica da roteirização	A posição hierárquica conferiu qual grau de autonomia e importância dentro da empresa. Resp.: Sim. O gestor da distribuição responde diretamente ao diretor de distribuição.
Inter-relação com outros departamentos	Como foi feito o envolvimento de depts afetados ou que se utilizam da roteirização. Papel do fornecedor e da alta direção. Se mantém? Resp.: Há uma inter-relação com o depto comercial (vide implementação de uma nova roteirização de visitas dos vendedores utilizando-se do roteirizador)
Recursos humanos	Perfil de operadores e gestores. Como foram escolhidos? Resp.: A escolha ocorreu pela experiência do gestor e operador do roteirizador no uso do software em outra empresa.
Recursos materiais	Foi feita avaliação dos recursos e equipamentos necessários para a implementação e operação adequada com a nova ferramenta? Resp.: Sim.
Foram estimados os impactos na empresa da implementação do roteirizador?	Quais medidas seriam adotadas. Ex.: compatibilização dos programas e procedimentos administrativos pela troca de informações com o roteirizador, tais como rotina de atualização do cadastro, calibragem da malha viária, cadastro de produtos e veículos, etc. Qual tipo de informação seria disponibilizado e para quem Resp.: Foi feita a normatização de procedimentos para atualização do cadastro.
Papel do fornecedor e da empresa (alta direção..)	Resp.: O fornecedor participou na implementação do software. Houve apoio da alta direção.

iii) Dificuldades encontradas e formas de superação

Dificuldades encontradas	Formas de superação
Inexistência de rotinas para atualização do cadastro.	Normatização de procedimentos e rotinas para atualização do cadastro de clientes.

c) Uso do roteirizador

i) Dados gerais do software e serviços utilizados

Item	Resposta	
Plataforma utilizada	Windows	
Versão	25	
Tamanho do problema de roteirização	Limite de paradas	ni
	Depósitos	ni
	Veículos	25
Configuração do hardware	P4 2,66,2 Gb RAM – HD 120gb	
Custos	Licença	ni
	Instalação (\$/h)	inclusa no preço da licença
	Manutenção	não paga
	Mapas	R\$ 5.750,00 para atualizar
	Suporte (\$/h) e custo típico	não usa
	Outros pacotes tecnológicos	ni
	Outros serviços	ni
Mapas/tipo	vetorizados tipo MapInfo (empresa multispectral)	
Suporte em relação ao software	ok	
Suporte em Capacitação (material, pessoas)	ok	
Apoio na implementação	ok	
Apoio no uso/suporte logístico	não houve	

ii) Descrição do processo de roteirização

Ativ id	hh:mm	Vendas	Adm	Roteir	Armaz	Entrega
Roteirização ³	Ate 17h	1. Realiza pedido e baixa para validação				
	Das 17h às 18h		2. Autoriza pedidos e gera arquivo			
	18h – 18h30				3 - Corte de produtos.	
	18:30 – 20:00hs			4. Importa pedidos, roteiriza e gera mapa de carga		
	22h00-6h				5.Carrega	
	7h-18h					6.Entrega
Saneamento de cadastro	Até às 17:00hs via malote	1.Encontra alteração no cadastro				
	Até as 15:00hs		2.Analisa Crédito e prazo*			
	48hs			3.Valida e autoriza cadastro, incorpora ao roteiriz		
Calibragem	À partir das 16:00hs			1. calibragem de tempos e malha viária		
Uso tático						
Uso estratégico				Projeto para utilizar o planner reduzindo a distância média de rota		

Observação sobre o processo de roteirização:

Frequência/Tempo de roteirização – Diária / 1h:20min

Alocação de veículos não é automática. Isto é, como o sistema administrativo não fornece códigos diferentes para supermercados e outros clientes, a separação das cargas entre estes segmentos é feita manualmente no roteirizador em um mesmo cenário de roteirização. Isto demanda uns 20 minutos das 1h20 acima

Tempo de edição (motivo ser for expressivo) –20 min, além do tempo de 20 min para separação de cargas.

³ Posso ferramentas para análise de estrutura da frota e equipe de distribuição, porém ainda não foi possível a implementação.

iii) Recursos disponíveis e utilizados no software

Marcar com X na coluna “Exist” se o recurso existe no roteirizador, em “Neces” se o recurso é necessário para a operação da empresa e em “Utiliz” se o recurso existe, é necessário e, portanto, utilizado pela empresa.

Características	Exist	Neces	Utiliz
Um ou múltiplos depósitos	X		
Diferentes tipos de veículos	X	X	X
Coletas e entregas – coletas de retorno (“backhauls”)	X		
Janelas de tempo por cliente (rígidas ou flexíveis)	X	X	X
Horário de abertura e fechamento de clientes	X	X	X
Tempos de carga e descarga por cliente	X	X	X
Tempos de carga e descarga por produto	X	X	X
Velocidades variáveis	X	X	X
Contratação de terceiros			
Limite de peso e volume	X	X	X
Múltiplos compartimentos por veículo			
Duração máxima do roteiro	X	X	X
Contabilização de custos fixos e variáveis por veículo	X	X	X
Contabilização de custos por tripulantes e horas extras	X	X	X
Horários de início e término de viagem	X	X	X
Roteiros com pernoite; troca de motoristas	X		
Locais de parada fixos (e.g. almoço)	X		
Restrições de tamanho de veículo e equipamentos para um cliente	X	X	X
Zonas de entregas e possibilidade de fracionamento de carga	X		
Barreiras físicas e restrições de circulação de veículos	X		
Mais de um roteiro por veículo (qdo veíc retorna cedo / recargas)	X	X	
Roteirização com priorização do tempo ou do custo	X	X	X
Rota máster	X		
Roteirização por dia	X	X	X
Roteirização on-line (re-routing)			
Programação real-time			
Análise e Planejamento da Roteirização	X	X	X
Incorpora informações de tráfego em tempo real		X	
Fixação de território por veículo	X	X	X
Outros			

iv) Pacote de tecnologias integradas ao software

Descrição	Exist	Neces	Utiliz
GIS capacidades:			
Apresenta rotas e paradas no mapa	X	X	X
Permite editar rotas com “drag & drop”	X	X	X
Geocodifica paradas a partir de endereços	X	X	X
Produto está disponível como parte de um conjunto que provê:		X	
“Display” eletrônico “On-board”			
Mensagem para motorista por “wireless”		X	
“Tracking” do veículo em tempo real		X	
“Scanner” de código de barras		X	
“Supply chain management software” (ex:gestão estoques,ERP)		X	
Processamento de pedidos	X	X	X
Conexão c/ comunicação móvel		X	
Características:			
Atribui motoristas individualmente	X	X	X
Instruções turno a turno	X		
Previsão automática de tempos de entrega		X	
Manifesto de carga	X	X	
Plano de carregamento de caminhões		X	

v) Gestão da distribuição com o uso do roteirizador

Listar procedimentos, rotinas, padrões operacionais, planilhas, softwares utilizados na gestão da distribuição. Exemplos: rotinas para atualização do cadastro e da malha viária, para avaliação de desempenho das equipes de entrega e da ocupação dos veículos, programas agregados ou que se utilizam das informações geradas pelo roteirizador e que se transformam em sistemas de apoio a decisão (SADE).

O QUE	COMO	PORQUE	QUEM	QUANDO	ONDE

d) Boas práticas

e) Planos no futuro

Implementação da sistemática colméia de dispersão de vendedores

	Dia da semana	Padrão	Rota de vendedores <input type="checkbox"/>
	Seg ou Qui		
	Ter ou Sex		
	Qua ou Sáb		

	Área de atuação da distribuidora								

Distribuição Tradicional	Distribuição Arrastão	Distribuição Colméia

f) Ganhos com a utilização do roteirizador

Item	Unidade	Valor	%
Redução de veículos	Qtd		
Redução do tempo de entrega	Horas		
Redução da quilometragem de entrega	Km		
Aumento da ocupação média			
Melhoria do serviço ao cliente			
Outros			
Obs.:			

APÊNDICE B – QUESTIONARIO PARA EMPRESA B

Dados Gerais	
Nº de clientes	50.000 ativos
Nº de entregas	30400 entregas por semana
Nº de visitas de vendas	42500 visitas semanais
Frequência de visita	semanais, bi-semanais, tri-semanais e quinzenais
Nº de caminhões	150
Vendas mensais	8.000.000 cxs
Ramo de atividade	Fabricação e distribuição de bebidas
Área de atendimento	400 municípios em dois estados. 210 no estado 1, dividido em 4 regiões de roteirizações, cada uma delas atendida por um depósito. No estado 2 há 190 municípios em 4 regiões com 4 depósitos.
Sistema de venda	Ni
Nº de vendedores, motoristas de entrega e ajudantes	450 vendedores – 190 motoristas e 260 ajudantes + 21 pessoas de Supervisão – Analistas - Assistentes
Característica	

a) Escolha do roteirizador

i) Necessidades que nortearam a decisão de se utilizar roteirizador

Item	AP	AT	Resposta
Redução de custos. Quais: fixos ou variáveis? Valor? Custo/benefício?	5	5	Custo valor de licença inferior ao roteirizador antigo (trocado) Redução do numero de frotas.
Agilização dos processos de carregamento e entrega	1	1	Não houve
Melhoria do serviço ao cliente. O quê?	5	5	Atendimento das janelas de horário propostas pelo Comercial. Entregar na hora e no momento certo.
Criação de um diferencial competitivo à concorrência	5	1	
Porque outras empresas estão adotando	1	1	Base digital de mapas, maior numero de parâmetros, suporte e pacote integrado de soluções
Por resultados em outras empresas	1	1	
Por recomendação de usuários/consultorias	4	4	Recomendação da matriz
Marketing do produto pelo fornecedor	1	4	Apresentação do pacote de soluções e sua integração com o software
Teste Paralelo	1	4	Entre roteirizador antigo e o novo
Custo de Aquisição das Licenças e Manutenção Anual	1	5	Custo das licenças e do valor do suporte entre o antigo e o novo roteirizador

ii) Critérios de escolha do modelo de roteirizador

Item	AP	AT	Resposta
Custo. Verificar se houve limitação no investimento ou uma avaliação custo x benefício/necessidade.	4	5	
Funcionalidades, capacidade do software Apontar as funcionalidades que mais agradaram à empresa. Verificar se tais recursos estão sendo utilizados. Capacidade do software: nº de veículos, terminais, paradas, rapidez de processamento	4	5	
Suporte técnico. Há pessoal capacitado, com conhecimento profundo do software, treinamento e material de apoio estruturados ou suporte on-line. Fornecedor acompanha a implementação.	3	5	
Suporte em logística. Fornecedor possui pessoal capacitado para dar apoio logístico durante a implementação e uso da ferramenta	3	5	
Integração com outras tecnologias ou pacote de serviços tecnológicos. Ex: uso de mapas digitalizados, definição e calibração automática de malha viária.	3	5	
Integração com sistemas administrativos. Ex.: Processamento de pedidos, carregamento	3	3	
Por resultados em outras empresas	1	1	
Por recomendação de usuários	1	1	
Pela marca	1	1	
Apresentação do produto. Exemplos de sucesso em outros clientes	1	1	
Outro, especificar:			

b) Implementação

i) Panorama das etapas de implementação

Etapa	Descrição	Duração (semanas)	Departamento Responsável
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
Obs.:			

ii) Aspectos-chave para a implementação

Aspectos chave	Descrição
Houve planejamento estruturado?	Estabelecidas etapas, tarefas, responsáveis por cada ação, tais como entre fornecedor e empresa assumiram quais atividades. Resp.: A empresa apresentou um cronograma das atividades, aonde foram destinados os responsáveis, tanto do fornecedor como da empresa
Estratégias de implementação	Projetos piloto; roteirização simulada; integração c/ equipes de vendas e entrega no intuito de comprometê-las com o sucesso da operação Resp.: Houve uma piloto antecipado onde o fornecedor disponibilizou todos os recursos necessários. Houve testes entre o software que estava em operação e a nova solução nas entregas reais.
Posição hierárquica da roteirização	A posição hierárquica conferiu qual grau de autonomia e importância dentro da empresa. Resp.: A roteirização devido ao custo do transporte tem um grau de importância 2 e a autonomia é monitorada pela Gerência de Distribuição.
Inter-relação com outros departamentos	Como foi feito o envolvimento de depts afetados ou que se utilizam da roteirização. Papel do fornecedor e da alta direção. Se mantém? Resp.: Nos 2 roteirizadores houve uma apresentação focada nos dois maiores envolvidos : Vendas e Entrega. A relação se mantém pois a roteirização é consequência das vendas e do retorno das informações pelos motorista da Distribuição.
Recursos humanos	Perfil de operadores e gestores. Como foram escolhidos? Resp.: Os operadores são escolhidos devido terem características essenciais para a roteirização, ou seja, raciocínio e tomada rápida de decisão. Ter noção de tempo e espaço. Os gestores também têm conhecimento do que o software pode dar em retorno.
Recursos materiais	Foi feita avaliação dos recursos e equipamentos que necessários para a implementação e operação adequada com a nova ferramenta? Resp.: na parte de Recursos o pessoal foi treinado e recebeu a certificação pelo fornecedor. Na TI foram adquiridos novos servidores, novas telas e um ambiente específico para roteirização.
Foram estimados os impactos na empresa da implementação do roteirizador?	Quais medidas seriam adotadas. Ex.: compatibilização dos programas e procedimentos administrativos pela troca de informações com o roteirizador, tais como rotina de atualização do cadastro, calibragem da malha viária, cadastro de produtos e veículos, etc. Qual tipo de informação seria disponibilizado e para quem Resp.: Todas as informações necessárias são disponibilizadas diariamente para os motoristas e coordenadores . As interfaces entre sistemas tiveram ganhos, pois o software nessa parte é muito maleável, não tendo nenhum problema de exportação e recebimento de dados.
Papel do fornecedor e da empresa (alta direção..)	Resp.: O papel do fornecedor é disponibilizar um produto ou um pacote de soluções que garantam um ganho pra a empresa. A empresa visa investir no que existe de melhor no mercado em ferramentas para a roteirização.

iii) Dificuldades encontradas e formas de superação

Dificuldades encontradas	Formas de superação
Fazer com que o motorista respeite os tempos e a seqüência de entrega	Premiando, cobrando o Km e tempo de entrega. Acreditar que a ferramenta cria a solução ideal para a entrega.
Feedback das informações	Reuniões mensais com os Coordenadores. Motorista escalado para rever trajeto e tempos com os roteirizadores. Acompanhamento em rota pelos roteirizadores.

c) Uso do roteirizador

i) Dados gerais do software e serviços utilizados

Item		Resposta
Plataforma utilizada		Windows Server
Versão		2003
Tamanho do problema de roteirização	Limite de paradas	Sem limites
	Depósitos	Sem limites
	Veículos	Sem limites
Configuração do hardware		Pentium4 ou similar , 1G MRAM, 80MB de HD Upgrade para 3G MRAM 540MB de disco Pentium 4 Dual
Custos	Licença	U\$ 15000
	Instalação (\$/h)	
	Manutenção	U\$ 1000 por licença
	Mapas	70 mapas
	Suporte (\$/h) e custo típico	150,00 reais hora (consultoria)
	Outros pacotes tecnológicos	Fleet Load – Mobile Cast – Infocenter
	Outros serviços	
Mapas/tipo		Dynamap
Suporte em relação ao software		Muito Bom
Suporte em Capacitação (material, pessoas)		Total – PROER
Apoio na implementação		Total
Apoio no uso/suporte logístico		Total

ii) Descrição do processo de roteirização

Ativ id	Quando	Vendas	Adm	Roteir	Arma z	Entrega
Roteirização ⁴	Ate 1830 h	1. Realiza pedido e faz as aprovações				
	8:00 - 1800		Realiza as alterações do cadastro de Clientes, Tbl das Preços, Prazos, Promoções, etc..			
	19h – 22h30			3. Importa pedidos, roteiriza gera ao relatórios e mapa das carga		
	22h30-5h				4. Carrega	
	6 -19h					5. Entrega
Saneamento de cadastro				Gera as interfaces para atualização do cadastro dos clientes Faz as alterações no software		Feedback das informações dos horários de atendimento, alterações de malha e localização de clientes
			Valida e autoriza cadastro			
Calibragem				Mensal ou semanal dependendo do feedback dos motorista e saídas em rota		
Uso tático do roteirizador				Diário. No dia seguinte refaz as roteirizações testando outros Parametros		
Uso estratégico				Planner das vendas para gerar melhores rotas de vendas e conseqüentemente melhorar a entrega. Ex rota por varredura		

Observação sobre o processo de roteirização:

Frequência/Tempo de roteirização – Diária . 4 horas

Tempo de edição (motivo ser for expressivo) – Não expressivo

⁴ Recargas são feitas durante o dia (ver horário). Verificar quais cliente são roteirizados separadamente

iii) Recursos disponíveis e utilizados no software

Marcar com X na coluna “Exist” se o recurso existe no roteirizador, em “Neces” se o recurso é necessário para a operação da empresa e em “Utiliz” se o recurso existe, é necessário e, portanto, utilizado pela empresa.

Características	Exist	Neces	Utiliz
Um ou múltiplos depósitos	X	X	X
Diferentes tipos de veículos	X	X	X
Coletas e entregas – coletas de retorno (“backhauls”)	X		
Janelas de tempo por cliente (rígidas ou flexíveis)	X	X	X
Horário de abertura e fechamento de clientes	X	X	X
Tempos de carga e descarga por cliente	X	X	X
Tempos de carga e descarga por produto	X	X	X
Velocidades variáveis	X	X	X
Contratação de terceiros	X	X	X
Limite de peso e volume	X	X	X
Múltiplos compartimentos por veículo	X		
Duração máxima do roteiro	X	X	X
Contabilização de custos fixos e variáveis por veículo	X	X	
Contabilização de custos por tripulantes e horas extras	X	X	
Horários de início e término de viagem	X	X	X
Roteiros com pernoite; troca de motoristas	X		
Locais de parada fixos (e.g. almoço)	X	X	X
Restrições de tamanho de veículo e equipamentos para um cliente	X	X	X
Zonas de entregas e possibilidade de fracionamento de carga	X	X	X
Barreiras físicas e restrições de circulação de veículos	X	X	X
Mais de um roteiro por veículo (qdo veíc retorna cedo / recargas)	X	X	X
Roteirização com priorização do tempo ou do custo	X	X	
Rota máster	X	X	
Roteirização por dia	X	X	X
Roteirização on-line (re-routing)	X	X	
Programação real-time	X		
Análise e Planejamento da Roteirização	X	X	X
Incorpora informações de tráfego em tempo real	X		
Fixação de território por veículo	X	X	X
Outros			

iv) Pacote de tecnologias integradas ao software

Descrição	Exist	Neces	Utiliz
GIS capacidades:			
Apresenta rotas e paradas no mapa	X	X	X
Permite editar rotas com “drag & drop”	X	X	X
Geocodifica paradas a partir de endereços	X	X	X
Produto está disponível como parte de um conjunto que provê:			
“Display” eletrônico “On-board”	X		
Mensagem para motorista por “wireless”	X		
“Tracking” do veículo em tempo real	X		
“Scanner” de código de barras	X		
“Supply chain management software” (ex:gestão estoques,ERP)	X		
Processamento de pedidos	X	X	X
Conexão c/ comunicação móvel	X		
Características:			
Atribui motoristas individualmente	X	X	
Instruções turno a turno	X	X	X
Previsão automática de tempos de entrega	X	X	X
Manifesto de carga		X	
Plano de carregamento de caminhões		X	

v) Gestão da distribuição com o roteirizador

Listar procedimentos, rotinas, padrões operacionais, planilhas, softwares utilizados na gestão da distribuição. Exemplos: rotinas para atualização do cadastro e da malha viária, para avaliação de desempenho das equipes de entrega e da ocupação dos veículos, programas agregados ou que se utilizam das informações geradas pelo roteirizador e que se transformam em sistemas de apoio a decisão (SADE).

O QUE	COMO	PORQUE	QUEM	QUANDO	ONDE
Rotina de medição de performance	Preenchimento da planilha de performance (em anexo) KM, tempos de entrega reais são comparadas com o estimado pelo roteirizador	Auxilia na medição de desempenho das equipes e na calibragem da malha viária.	Logística	Na saída e chegada dos veículos são coletados os dados. Mensalmente é feita uma análise e apresentação para diretoria.	

d) Boas práticas

e) Planos no futuro

Implementação do Mobile Cast para rastreamento on-line da frota e que permite a revisão da malha e tempo de atendimento dos clientes, pois permite uma retroalimentação do roteirizador.

f) Ganhos com a utilização do roteirizador

Item	Unidade	Valor	%
Redução de veículos	Qtd		15
Redução do tempo de entrega	Horas		
Redução da quilometragem de entrega	Km		
Aumento da ocupação média			
Melhoria do serviço ao cliente			
Outros			
Obs.: <listas ganhos qualitativos, fazer observações que julgar pertinentes>			

APÊNDICE C – QUESTIONARIO PARA EMPRESA C

Dados Gerais	
Nº de clientes	9200
Nº de entregas	Ni
Nº de visitas de vendas	Ni
Frequência de visita	ni
Nº de caminhões	78
Vendas mensais	250 tipos de skus
Ramo de atividade	Fabricação e distribuição de bebidas
Área de atendimento	Estado e entorno
Sistema de venda	Notadamente pré-venda
Nº de vendedores, motoristas de entrega e ajudantes	
Característica	Distribuição localizada na fábrica

a) Escolha do roteirizador

i) Necessidades que nortearam a decisão de se utilizar roteirizador

Item	AP	AT	Resposta
Redução de custos. Quais: fixos ou variáveis? Valor? Custo/benefício?	5	5	Custos variáveis: km, tempo de entrega
Agilização dos processos de carregamento e entrega	4	4	
Melhoria do serviço ao cliente. O quê?	5	5	Havia uma expectativa de roteirizador poder informar ao cliente o horário previsto de entrega, p. ex. Hoje espera-se fazê-lo com o uso de rastreadores.
Criação de um diferencial competitivo à concorrência	3	3	
Porque outras empresas estão adotando	3	5	
Por resultados em outras empresas	1	5	Empresas do mesmo grupo. Redução de custos.
Por recomendação de usuários/consultorias	1	1	
Marketing do produto pelo fornecedor	1	1	
Outro, especificar			

ii) Critérios de escolha do modelo de roteirizador

Item	AP	AT	Resposta
Custo. Verificar se houve limitação no investimento ou uma avaliação custo x benefício/necessidade.	5	5	
Funcionalidades, capacidade do software. pontar as funcionalidades que mais agradaram à empresa. Verificar se tais recursos estão sendo utilizados. Capacidade do software: nº de veículos, terminais, paradas, rapidez de processamento	5	5	
Suporte técnico. Há pessoal capacitado, com conhecimento profundo do software, treinamento e material de apoio estruturados ou suporte on-line. Fornecedor acompanha a implementação.	4	5	
Suporte em logística.Fornecedor possui pessoal capacitado para dar apoio logístico durante a implementação e uso da ferramenta	3	5	.
Integração com outras tecnologias ou pacote de serviços tecnológicos.Ex: uso de mapas digitalizados, definição e calibração automática de malha viária.	2	5	
Integração com sistemas administrativos. Ex.: Processamento de pedidos, carregamento	4	4	
Por resultados em outras empresas	5	5	
Por recomendação de usuários	1	1	
Pela marca	1	1	
Apresentação do produto. Exemplos de sucesso em outros clientes	1	1	
Outro, especificar:			

b) Implementação

i) Panorama das etapas de implementação

Etapa	Descrição	Duração (semanas)	Departamento Responsável
1	Desenvolvimento de interfaces entre o roteirizador e o sistema administrativo	2	Depto Informática
2	Plotagem de mapas (tipo raster) e malha viária	8	Logística
3	Parametrização do roteirizador (cadastro de veículos, clientes, produtos)	1	Logística
4	Análise das rotas do roteirizador (teórica, não implementada na rota) versus a manual	4	Logística
5	Teste piloto em uma região com 4 veículos	4	Logística
6	Expansão do teste para todas as regiões	24	Logística
7	Monitoramento e calibragem da malha e Parâmetros (6 semanas para “amadurecer as rotas implementadas”)	24	Logística
Obs.:	Foi feita campanha com equipes de distribuição visando seu comprometimento. (café da manhã, camisetas..). O teste piloto foi feito com a equipe mais receptiva às mudanças. Fornecedor desenvolveu apenas a interface e treinamento no uso da ferramenta.		

ii) Aspectos-chave para a implementação

Aspectos chave	Descrição
Houve planejamento estruturado?	Estabelecidas etapas, tarefas, responsáveis por cada ação, tais como entre fornecedor e empresa assumiram quais atividades. Resp.:Sim.
Estratégias de implementação	Projetos piloto; roteirização simulada; <u>integração c/ equipes de entrega</u> no intuito de comprometê-las com o sucesso da operação Resp.: Foi feita uma implementação piloto.
Posição hierárquica da roteirização	A posição hierárquica conferiu qual grau de autonomia e importância dentro da empresa. Resp.:Atualmente a equipe resente-se de a alta direção não exergar na roteirização uma importância estratégica.
Inter-relação com outros departamentos	Como foi feito o envolvimento de deptos afetados ou que se utilizam da roteirização. Papel do fornecedor e da alta direção. Se mantém? Resp.: envolveu-se apenas a entrega. O papel da alta direção mantém na manutenção de recursos físicos. Há carência de apoio quanto a inovações.
Recursos humanos	Perfil de operadores e gestores. Como foram escolhidos? Resp.:A gestão da roteirização conta com especialista de nível superior – gerente de 1a linha. Há operadores de nível médio.
Recursos materiais	Foi feita avaliação dos recursos e equipamentos que necessários para a implementação e operação adequada com a nova ferramenta? Resp.:Sim.
Foram estimados os impactos na empresa da implementação do roteirizador?	Quais medidas seriam adotadas. Ex.: compatibilização dos programas e procedimentos administrativos pela troca de informações com o roteirizador, tais como rotina de atualização do cadastro, calibragem da malha viária, cadastro de produtos e veículos, etc. Qual tipo de informação seria disponibilizado e para quem..Resp.:Foi feita a compatibilização com sistemas administrativos. Não foi estabelecida uma rotina de atualização do cadastro e calibragem da malha, bem como o cadastro completo de produtos (com peso, cubagem e tempo de entrega)
Papel do fornecedor e da empresa (alta direção..)	Resp.: O fornecedor atuou apenas na operacionalização do software e na venda de treinamentos. A alta direção deu apoio positivo.

iii) Dificuldades encontradas e formas de superação

Dificuldades encontradas	Formas de superação
Comprometimento das equipes de entrega	Substimou-se sua importância. Ainda houve tempo para reativar este comprometimento.
Estabelecimento de rotina dentro da nova sistemática operacional exigida pelo roteirizador	Buscou-se conhecer sobre a operação com roteirizador em outras empresas do grupo
Estabelecer a cultura da importância da qualidade na informação (cadastro de clientes, produtos, veículos, malha viária) Considera este o fator primordial	Não houve um apoio neste sentido e até hoje sentem os efeitos negativos.

c) Uso do roteirizador

i) Dados gerais do software e serviços utilizados

Item		Resposta
Plataforma utilizada		Windows
Versão		Full
Tamanho do problema de roteirização	Limite de paradas	Ni
	Depósitos	Ni
	Veículos	Sem limite de veículos
Configuração do hardware		512 Mb RAM, 20GB HD, Pentium 4
Custos	Licença	Ni
	Instalação (\$/h)	R\$ 120/h
	Manutenção	R\$ 3.500 ano
	Mapas	Ni
	Suporte (\$/h) e custo típico	Ni
	Outros pacotes tecnológicos	Ni
	Outros serviços	Ni
Mapas		Utilizam mapas do tipo raster, estão migrando para mapas digitalizados. Há detalhamento em nível de rua, com cobertura de 95% da área atendida.
Suporte em relação ao software		Segundo a empresa, o suporte não domina o conhecimento sobre a operação e o atendimento é lento.
Suporte em Capacitação (material, pessoas)		Há material didático com bom detalhamento.
Apoio na implementação		Apenas na operacionalização do software
Apoio no uso/suporte logístico		Não é feito. Fornecedor não conhece sobre a operação de distribuição e evita se envolver no negócio do cliente.

ii) Descrição do processo de roteirização

Ativid	hh:mm	Vendas	Adm	Roteir	Armaz	Entrega
Roteiri-zação ⁵	Ate 18h	1. Realiza pedido e baixa para validação				
	Das 18h às 19h		2. Autoriza pedidos e gera arquivo			
	19h – 22h30			3. Importa pedidos, roteiriza e gera mapa de carga		
	22h30-6h				4.Carreg a	
	7h-19h					5.Entrega
Saneamento de cadastro		1.Encontra alteração no cadastro				1.Encontra alteração no cadastro
			Valida e autoriza cadastro			
				Incorpora ao roteiriz ⁶		
Calibragem	Não há					
Uso tático do roteiriza	Não há					
Uso estratégico	Não há					

Observação sobre o processo de roteirização:

Frequência/Tempo de roteirização – diária: 3,5h (1h para geração de mapa de carga através do software Load Creation (LC))

Tempo de edição (motivo ser for expressivo) –2,2h (rotas mal elaboradas pelo sistema)

⁵ Recargas são feitas durante o dia (ver horário). Verificar quais cliente são roteirizados separadamente

⁶ Os dados do cadastro são entregues sem um procedimento padrão e preciso de conteúdo e localização

iii) Recursos disponíveis e utilizados no software

Marcar com X na coluna “Exist” se o recurso existe no roteirizador, em “Neces” se é necessário para a operação da empresa e em “Utiliz” se o recurso é utilizado pela empresa.

Características	Exist	Neces	Utiliz
Um ou múltiplos depósitos	X	X	
Diferentes tipos de veículos	X	X	X
Coletas e entregas – coletas de retorno (“backhauls”)	X	X	
Janelas de tempo por cliente (rígidas ou flexíveis)	X	X	X ⁷
Horário de abertura e fechamento de clientes	X	X	
Tempos de carga e descarga por cliente	X	X	
Tempos de carga e descarga por produto	X	X	
Velocidades variáveis	X	X	
Contratação de terceiros	X	X	X ⁸
Limite de peso e volume	X	X	N ⁹
Múltiplos compartimentos por veículo	N	X	X ¹⁰
Duração máxima do roteiro	X	X	N ¹¹
Contabilização de custos fixos e variáveis por veículo	X	X	
Contabilização de custos por tripulantes e horas extras	X	X	
Horários de início e término de viagem	X	X	
Roteiros com pernoite; troca de motoristas			
Locais de parada fixos (e.g. almoço)			
Restrições de tamanho de veículo e equipam. para um cliente	X	X	
Zonas de entregas e possibilidade de fracionamento de carga:	X	X	
Barreiras físicas e restrições de circulação de veículos	X	X	
Mais de um roteiro por veíc. (qdo veíc retorna cedo / recargas)	X	X	N ¹²
Roteirização com priorização do tempo ou do custo	X	X	
Rota máster	X	X	X ¹³
Roteirização por dia	X		
Roteirização on-line (re-routing)		X	
Programação real-time		X	
Análise e Planejamento da Roteirização		X	
Incorpora informações de tráfego em tempo real		X	
Fixação de território por veículo	X	X	X ¹⁴
Outros			

⁷ Utilizada sem critério padrão. Todos os clientes estavam erroneamente com restrição de acesso das 12 às 13h. Sistema não responde a alteração neste atributo (rotas não se alteram quando se eliminou esta restrição)

⁸ O operador cria um artifício: cria veículos fictícios no roteirizador e distribui tais cargas para terceiros.

⁹ Como produtos não tem cadastro de peso, este atributo é prejudicado. A limitação do veíc. só em cubagem.

¹⁰ O planejamento do carregamento (i, é, separação dos pedidos por compartimento de veículo e respeitando a seqüência de entregas) é feita por software paralelo, o Load Creation.

¹¹ Segundo o gestor, o fator tempo não é considerado em nenhum momento no uso do roteirizador

¹² As recargas não são pré-programadas no sistema, mas feitas c/ equipes que retornam “mais cedo”

¹³ Para shopping centers

¹⁴ Foram estabelecidas áreas restritas para motoristas devido a especialização em certas regiões de entrega e, principalmente, afirma-se que somente com este artifício conseguiu-se melhorar a qualidade das rotas.

iv) Pacote de tecnologias integradas ao software

Descrição	Exist	Neces	Utiliz
GIS capacidades:			
Apresenta rotas e paradas no mapa	X	X	X
Permite editar rotas com “drag & drop”	X	X	X
Geocodifica paradas a partir de endereços		X	
Produto está disponível como parte de um conjunto que provê:		X	
“Display” eletrônico “On-board”		X	
Mensagem para motorista por “wireless”		X	
“Tracking” do veículo em tempo real		X	
“Scanner” de código de barras			
“Supply chain management software” (ex:gestão estoques,ERP)		X	
Processamento de pedidos		X	
Conexão c/ comunicação móvel		X	
Características:			
Atribui motoristas individualmente	X		
Instruções turno a turno			
Previsão automática de tempos de entrega		X	
Manifesto de carga	X	X	X
Plano de carregamento de caminhões		X	X ¹⁵

d) Boas práticas

e) Planos no futuro

Pretendem implantar rota noturna para os 30 maiores clientes, permitindo o uso em dois turnos de parte expressiva da frota.

Pretendem trocar de fornecedor de software de roteirização. O motivo baseia-se no suporte aquém do desejável, pois considera que o representante não domina o conhecimento da operação, não interage com o negócio do cliente. Há também dificuldade para a integração do roteirizador com outras tecnologias, tais como previsão automática de tempo de entrega para a calibragem da malha viária, por exemplo.

f) Ganhos com a utilização do roteirizador

Item	Unidade	Valor	%
Redução de veículos	Qtd		
Redução do tempo de entrega	Horas		
Redução da quilometragem de entrega	Km		
Aumento da ocupação média			80>90
Melhoria do serviço ao cliente			
Outros			
Obs.:			

¹⁵ Software Load Creation

APÊNDICE D – QUESTIONARIO PARA EMPRESA D

Dados Gerais	
Nº de clientes	13.000
Nº de entregas	37 entregas x 59 veículos + 1,5 dia/supermercados
Nº de visitas de vendas	Aproxim. 3500 visitas/dia
Frequência de visita	1,36 para rota. bi-semanal para supermercados
Nº de caminhões	59 próprios e, em média, 5 freteiros (terceirizados)
Vendas mensais	4.100 hl/dia (/0,150 para caixas)
Ramo de atividade	Distribuição de bebidas
Área de atendimento	23 municípios (Estado e entorno)
Sistema de venda	Pré-venda
Nº de vendedores, motoristas de entrega e ajudantes	102 vendedores, 59 motoristas e 118 ajudantes
Característica	Centro de distribuição

a) Escolha do roteirizador

i) Necessidades que nortearam a decisão de se utilizar roteirizador

Item	AP	AT	Resposta
Redução de custos. Quais: fixos ou variáveis? Valor? Custo/benefício?	5	5	Fixos (redução da frota necessária) primordialmente. Em seguida, custos variáveis
Agilização dos processos de carregamento e entrega	3	3	
Melhoria do serviço ao cliente. O quê?	3	3	
Criação de um diferencial competitivo à concorrência	5	5	Na redução de custos
Porque outras empresas estão adotando	1	1	Foram pioneiros na aquisição corporativa de 300 cópias do mesmo software para ser implementado em distribuidores credenciados
Por resultados em outras empresas	1	1	
Por recomendação de usuários/consultorias	1	1	
Marketing do produto pelo fornecedor	1	1	
Outro, especificar:			

Obs.: As fases de identificação da necessidade, escolha do modelo do roteirizador e implementação foram conduzidas corporativamente. O operador e gestor não participaram das mesmas. As informações foram obtidas mediante consulta a especialista da empresa que conduziu o processo à época.

ii) Critérios de escolha do modelo de roteirizador

Item	AP	AT	Resposta
Custo. Verificar se houve limitação no investimento ou uma avaliação custo x benefício/necessidade.	3	3	
Funcionalidades, capacidade do software. Apontar as funcionalidades que mais agradaram à empresa. Verificar se tais recursos estão sendo utilizados. Capacidade do software: nº de veículos, terminais, paradas, rapidez de processamento	5	5	
Suporte técnico. Há pessoal capacitado, com conhecimento profundo do software, treinamento e material de apoio estruturados ou suporte on-line. Fornecedor acompanha a implementação.	2	2	
Suporte em logística. Fornecedor possui pessoal capacitado para dar apoio logístico durante a implementação e uso da ferramenta	1	1	
Integração com outras tecnologias ou pacote de serviços tecnológicos. Ex: uso de mapas digitalizados, definição e calibração automática de malha viária.	1	1	À época da implementação (1995 não havia disseminação de mapas digitais e agregação de tecnologias)
Integração com sistemas administrativos. Ex.: Processamento de pedidos, carregamento	2	2	
Por resultados em outras empresas	1	1	
Por recomendação de usuários	1	1	
Pela marca	2	2	
Apresentação do produto. Exemplos de sucesso em outros clientes	1	1	
Outro, especificar:			

b) Implementação

i) Panorama das etapas de implementação

Etapa	Descrição	Duração (semanas)	Departamento Responsável
1	Adequação da transferência de dados entre os sistemas administrativos e roteirizador	1	Adm/TI
2	Aquisição dos mapas e escaneamento pelo fornecedor do software	4	Roteirização
3	Saneamento do cadastro de clientes (localização, dados cadastrais, restrições de atendimento)	8	Vendas
4	Confecção da malha viária e ajuste de parâmetros no roteirizador (cadastro de produtos, frota	4	Roteirização
5	Elaboração de teste piloto com equipe de entrega mais receptiva	1	Roteirização
6	Ampliação gradativa do número de veículos em grupos de determinada quantidade de frota por região de atendimento	4	Roteirização
Obs.:	A implementação foi gerenciada a partir da adm central da empresa, por meio de uma equipe especializada. Foi feito material com procedimentos padrão a serem seguidos pelos distribuidores.		

ii) Aspectos-chave para a implementação

Aspectos chave	Descrição
Houve planejamento estruturado?	Estabelecidas etapas, tarefas, responsáveis por cada ação, tais como entre fornecedor e empresa assumiram quais atividades. Resp.: Sim
Estratégias de implementação	Resp.: Projetos piloto; roteirização simulada; integração c/ equipes de vendas e entrega no intuito de comprometê-las com o sucesso da operação. Havia acompanhamento de desempenho na implementação, buscando casos de sucesso entre os distribuidores. Inicialmente, foram escolhidos 5 distribuidores mais inovadores e receptivos a este tipo de tecnologia para servirem de exemplo aos demais.
Posição hierárquica da roteirização	A posição hierárquica conferiu qual grau de autonomia e importância dentro da empresa. Resp.: Sim, é cobrada por aumento de produtividade na empresa, com metas de redução de custos.
Inter-relação com outros departamentos	Como foi feito o envolvimento de depts afetados ou que se utilizam da roteirização. Resp.: Envolvimento da gerência e orientações com a equipe de entrega de modo a comprometê-la, mostrando os benefícios de uma roteirização mais elaborada (menor distância percorrida, menos atrasos nas entregas)
Recursos humanos	Perfil de operadores e gestores. Como foram escolhidos? Resp.: Nível médio, com experiência em distribuição e, atualmente, em roteirização.
Recursos materiais	Foi feita avaliação dos recursos e equipamentos que necessários para a implementação e operação adequada com a nova ferramenta? Resp.: Sim.
Foram estimados os impactos na empresa da implementação do roteirizador?	Quais medidas seriam adotadas. Ex.: compatibilização dos programas e procedimentos administrativos pela troca de informações com o roteirizador, tais como rotina de atualização do cadastro, calibragem da malha viária, cadastro de produtos e veículos, etc. Qual tipo de informação seria disponibilizado e para quem Resp.: Sim. Há padrões de saneamento de cadastro (fichas) e processo estruturados (ver rotinas de saneamento de cadastro)
Papel do fornecedor e da empresa (alta direção..)	Resp.: O fornecedor participou apenas da operacionalização do software. O apoio da alta direção se mantém.

iii) Dificuldades encontradas e formas de superação

Dificuldades encontradas	Formas de superação
Na aceitação da ferramenta pelos distribuidores e motoristas	Palestras com os ganhos e contatos com os distribuidores piloto. Quanto aos motoristas, foram feitos treinamentos para conscientização.
Tratar a informação com mais qualidade	Rotinas e procedimentos padrão foram estabelecidos.

c) Uso do roteirizador

i) Dados gerais do software e serviços utilizados

Item		Resposta
Plataforma utilizada		Windows
Versão		1.5
Tamanho do problema de roteirização	Limite de paradas	Ni
	Depósitos	Ni
	Veículos	120
Configuração do hardware		2,4 GHZ, 252 KB RAM, 40 GB HD
Custos	Licença	Ni
	Instalação (\$/h)	Ni
	Manutenção	pagto corporativo
	Mapas	Ni
	Suporte (\$/h) e custo típico	Ni
	Outros pacotes tecnológicos	Ni
	Outros serviços	Ni
Mapas/tipo		Raster. Migrarão para vector em 2008
Suporte em relação ao software		Conhecem muito, a hora que necessitar
Suporte em Capacitação (material, pessoas)		Material com passo a passo em que, segundo o operador, qualquer um que nunca tenha trabalhado possa operar o roteirizador.
Apoio na implementação		Na operacionalização do software
Apoio no uso/suporte logístico		Não conhecem e não procuram conhecer e se envolver com a operação do cliente

ii) Descrição do processo de roteirização

Atividade	Quando	Vendas	Adm	Roteir	Armaz	Entrega
Roteirização ¹⁶	Das 16h30 até 17h	1. Realiza pedido e baixa para validação				
	Das 17h30 até 18h		2. Autoriza pedidos e gera arquivo			
	18h – 22h			3. Importa pedidos, roteiriza e gera mapa de carga		
	22h30-5h30				4.Carrega	
	7h-18h					5.Entrega
Saneamento de cadastro		1.Encontra alteração no cadastro				
				2Valida e autoriza cadastro (Planner) ¹⁷		
			3. Valida e autoriza cadastro (Serasa, crédito)			
				4.Incorpora ao roteiriz ¹⁸		
Cal	Faziam calibragem com medições em campo dos tempos dos motoristas. Consideram isto improdutivo. Com mapas vector e uso de GPS iniciarão calibragem automática.					
Uso tático do	Há metas fixadas anualmente, desdobradas de metas corporativas. É feita uma agenda de atividades e processos a serem seguidos para se atingir tais metas. Exemplos: Reuniões diárias: analisar o que foi feito no roteirizador (+ operacional) Semanal: acompanhamento e análise de indicadores de desempenho Mensal: com gerencia para análise dos resultados dos indicadores e discussão de boas práticas para atingir metas. Gerente apresenta resultados para diretoria.					
Uso estratégico	Obs.: Análise diária envolve o real versus o estimado no roteirizador. Dados como km, tempo, número de entregas, caixas entregues, devoluções são coletados pelo admin e inseridos no sistema PROMAX que, por sua vez, faz a emissão de relatórios comparativos com as metas.					

Observação sobre o processo de roteirização:

Frequência/Tempo de roteirização – 4h (“antes era entre 45min e 1h) * Ver texto sobre papel do operador do software

Tempo de edição (motivo ser for expressivo) – 3,5h de edição manual¹⁹, devido ao tempo de análise para produtividade.

¹⁶ Recargas são feitas durante o dia (ver horário). Verificar quais cliente são roteirizados separadamente

¹⁷ Valida se dia de visita e rota (posição geográfica do cliente) é a mais correta. Planner é o módulo de roteirização de vendedores)

¹⁸ Os dados do cadastro são entregues com procedimento padrão e preciso de conteúdo e localização

¹⁹ Consideram este tempo necessário, pois consideram que em alguns aspectos o roteirizador não tem sensibilidade humana para questões de mercado, trabalhistas. Afirmou que nenhuma parametrização conseguiria atingir o ótimo que consegue com a análise manual.

iii) Recursos disponíveis e utilizados no software

Marcar com X na coluna “Exist” se o recurso existe no roteirizador, em “Neces” se o recurso é necessário para a operação da empresa e em “Utiliz” se o recurso existe, é necessário e, portanto, utilizado pela empresa.

Características	Exist	Neces	Utiliz
Um ou múltiplos depósitos	X	X	X
Diferentes tipos de veículos	X	X	X
Coletas e entregas – coletas de retorno (“backhauls”)	X ²⁰		
Janelas de tempo por cliente (rígidas ou flexíveis)	X	X	X
Horário de abertura e fechamento de clientes	X	X	X
Tempos de carga e descarga por cliente	X	X	X
Tempos de carga e descarga por produto	X ²¹	X	X
Velocidades variáveis	X	X	X
Contratação de terceiros	X	X	X
Limite de peso e volume	X	X	X
Múltiplos compartimentos por veículo			
Duração máxima do roteiro	X	X	X
Contabilização de custos fixos e variáveis por veículo	X	X	X
Contabilização de custos por tripulantes e horas extras	X	X	X
Horários de início e término de viagem	X	X	X
Roteiros com pernoite; troca de motoristas	X		
Locais de parada fixos (e.g. almoço)			
Restrições de tamanho de veíc. e equipamentos para um cliente	X	X	X
Zonas de entregas e possibilidade de fracionamento de carga	X	X	X
Barreiras físicas e restrições de circulação de veículos	X	X	X
Mais de um roteiro por veíc. (qdo veíc retorna cedo / recargas)	X	X	X
Roteirização com priorização do tempo ou do custo	X ²²	X	X
Rota máster	X		
Roteirização por dia	X	X	X
Roteirização on-line (re-routing)	X		
Programação real-time			
Análise e Planejamento da Roteirização	X	X	X
Incorpora informações de tráfego em tempo real		X	
Fixação de território por veículo	X ²³	X	X
Outros			

²⁰ Recolha é imediata e este tempo (de transbordo do vasilhame) é inserido no tempo da embalagem retornável.

²¹ Tempos de descarga por embalagem são medidos estatisticamente

²² Utiliza primordialmente o tempo e não custo devido a problemas trabalhistas (trabalho mais humano)

²³ Há definição de territórios onde há restrição do tipo de veículo e também para organizar melhor a disposição das rotas (evitar estilingadas). Há flexibilidade de 30%.

iv) Pacote de tecnologias integradas ao software

Descrição	Exist	Neces	Utiliz
GIS capacidades:			
Apresenta rotas e paradas no mapa	X	X	X
Permite editar rotas com “drag & drop”	X	X	X
Geocodifica paradas a partir de endereços	X	X	
Produto está disponível como parte de um conjunto que provê:			
“Display” eletrônico “On-board”		X	
Mensagem para motorista por “wireless”		X	
“Tracking” do veículo em tempo real		X	
“Scanner” de código de barras			
“Supply chain management software” (ex:gestão estoques,ERP)			
Processamento de pedidos			
Conexão c/ comunicação móvel		X	
Características:			
Atribui motoristas individualmente			
Instruções turno a turno	X	X	
Previsão automática de tempos de entrega	X	X	X
Manifesto de carga	X	X	
Plano de carregamento de caminhões		X	X ²⁴

v) Gestão da distribuição com o roteirizador

Listar procedimentos, rotinas, padrões operacionais, planilhas, softwares utilizados na gestão da distribuição. Exemplos: rotinas para atualização do cadastro e da malha viária, para avaliação de desempenho das equipes de entrega e da ocupação dos veículos, programas agregados ou que se utilizam das informações geradas pelo roteirizador e que se transformam em sistemas de apoio a decisão (SADE).

O Que	Como	Porque	Quem	Quando	Onde
Software PROMAX	Análise real da rota versus estimado pelo Roadshow em termos de km, tempo.	Acompanhamento de produtividade e atingimento de metas	Adm – alimenta PROMAX Roteirização – analisa os dados	Diário Semanal Mensal	Roteirização Roteirização Gerencia e diretoria

d) Boas práticas

O operador do software trabalha como um analista de produtividade. Por exemplo: A venda de sábado que é baixa (entrega de segunda pequena), pois os vendedores cumprem meio período. Conseqüentemente havia uma subutilização da frota na segunda. Alocaram alguns clientes de altas vendas no sábado (maior parte auto-serviço, supermercados) para

²⁴ Feito pelo software PROMAX

aliviar o peso na entrega nos demais dias e harmonizar o uso da frota sem perdas nas vendas. Aliás, segundo o analista do Roadshow, segunda é um dia menos intenso e com entrega mais rápida nos supermercados (p ex. perecíveis têm prioridade no recebimento pelos AS e são entregues mais na sexta). O resultado é que na segunda chegam a fazer 5 entregas para AS por veículo, o que nos demais dias seria impossível.

Padrões operacionais para atualização de cadastro, acompanhamento de performance, fixação de metas de produtividade. Reuniões sistemáticas para acompanhar e buscar alcance de metas.

Utilizam rota noturna.

e) Planos no futuro

Implementação do mapa vector (2008) e utilização de GPS para calibragem automática.

f) Ganhos com a utilização do roteirizador

Item	Unidade	Antes	Depois	%
Redução de veículos	Qtd própria	72	59	
Redução do tempo de entrega	Horas/dia/veíc	14	10	
Redução da quilometragem de entrega	Km/viagem	86	82	
Aumento da ocupação média		89	93	
Melhoria do serviço ao cliente: previsão de entrega, chegam mais cedo ao último cliente (antes entregavam até 21h. Hoje até 18h				
Custos	R\$ 500.000,00 de economia por semestre			

APÊNDICE E – QUESTIONARIO PARA FORNECEDOR ROADSHOW

a) Dados gerais do fornecedor e software:

Itens	Descrição
Software ROADSHOW	Produto da Descartes Systems Group
Ano de Introdução no Brasil	1992
Representante no Brasil:	Nome: Routing Systems e-mail: vendas@routing.com.br site: www.routing.com.br telefone: (11) 3819-1977
Principais Clientes	Ambev, Brinks, Bunge, Coca-Cola, Correios, Danone, DHL Pão de Açúcar, Pepsi, Prosegur, Sadia, Souza Cruz, TNT,
Plataformas	Windows, Linux, Unix, Mac OS, Web, ASP, Outra...
Versões/diferenças	
Máximo tam do problema de roteirização	Limite de paradas/ depósitos/ veículos:
Configuração do hardware	Hardware recomendado, velocidade de processamento, memória, espaço em disco
Performance	Tempo de roteirização, tipo de algoritmo embutido
Custos	Licença (referência para 50 rotas) Taxa de licença inclui mapa para alguma região? Instalação (\$/h) Custo e horas necessárias para uma instação típica (versão para 50 rotas) Manutenção/Atualização do software Mapas (custo de aquisição e manutenção) Suporte (\$/h) e custo típico: Outros pacotes tecnológicos Outros serviços
Mapas	Trabalha com mapas do tipo raster e digital. Neste caso, apresenta parceria com a empresa Multispectral que, por sua vez, contém mapas digitalizados de 2.400 cidades brasileiras
Suporte em relação ao software	Via e-mail com promessa de retorno em 24 horas, uma FAQ e por telefone nos seguintes períodos: Segunda-feira à Sexta-feira: 08:00h - 24:00h Fone: (11) 3819-1977 Sábado:10:00h - 17:30h Fone: Fone: (11) 9795 - 5185
Capacitação (material, pessoas)	Disponibiliza três tipos de treinamento: um intensivo de conteúdo básico (40h), um avançado para operadores que já possuam experiência mínima de 6 meses com o Roadshow e um para o planejamento de vendas, ambos com 16h. Há manual impresso em português para os cursos.
Apoio na implementação	
Apoio no uso/suporte logístico	Planejamento de Vendas / Visitas; Definição da localização de Centros de Distribuição; Planejamento de distribuição; Dimensionamento e perfil ideal da frota.

Fonte: site www.routing.com.br

b) Recursos do software

Características	Marcar "X"
Um ou múltiplos depósitos	X
Diferentes tipos de veículos	X
Coletas e entregas – coletas de retorno (“backhauls”)	X
Janelas de tempo por cliente (rígidas ou flexíveis)	X
Horário de abertura e fechamento de clientes	X
Tempos de carga e descarga por cliente	X
Tempos de carga e descarga por produto	X
Velocidades variáveis	X
Contratação de terceiros	X
Limite de peso e volume	X
Múltiplos compartimentos por veículo	X
Duração máxima do roteiro	X
Contabilização de custos fixos e variáveis por veículo	X
Contabilização de custos por tripulantes e horas extras	X
Horários de início e término de viagem	X
Roteiros com pernoite; troca de motoristas	X
Locais de parada fixos (ex. almoço)	X
Restrições de tamanho de veículo e equipamentos para um cliente	X
Zonas de entregas e possibilidade de fracionamento de carga	X
Barreiras físicas e restrições de circulação de veículos	X
Mais de um roteiro por veículo (qdo veíc retorna cedo / recargas)	X
Roteirização com priorização do tempo ou do custo	X
Rota mestre	X
Roteirização por dia	X
Roteirização por nó ou arco	X
Roteirização on-line (re-routing)	X
Programação em tempo real	X
Análise e Planejamento da Roteirização	X
Incorpora informações de tráfego em tempo real	(*)
Fixação de território por veículo	X
Outros	X

(*) No levantamento de HALL e PARTYKA (2008) os sistemas das DESCARTES afirmam possuir este recurso, porém o fornecedor no Brasil afirma que este recurso não está disponível em seus produtos.

c) Pacote de tecnologias integradas ao software

Descrição	Marcar “X”
GIS capacidades: Apresenta rotas e paradas no mapa Permite editar rotas com “drag & drop” Geocodifica paradas a partir de endereços	X X X
Produto está disponível como parte de um conjunto que provê: “Display” eletrônico “On-board” Mensagem para motorista por “wireless” “Tracking” do veículo em tempo real “Scanner” de código de barras “Supply chain management software” (ex:gestão de estoques, ERP) Processamento de pedidos Conexão c/ comunicação móvel	? X X X ? ? X
Características: Atribui motoristas individualmente Instruções turno a turno Previsão automática de entrega Manifesto de carga Plano de carregamento de caminhões	X X X X X
Outras caract. especiais/ inovações/diferenciais Performaxxi: Sistema que integra os dados dos softwares de roteirização, ERP e de rastreamento. Permite o acompanhamento em tempo real das atividades de operação na logística de distribuição, comparando continuamente as rotas planejadas x estimadas x realizadas. Com base em GPS, permite correção automática da posição das paradas no mapa e a recalibragem da velocidade da malha viária, ajustando o modelo aos dados reais. Apresenta como requisitos sistemas de roteirização e de rastreamento (ou comunicação central/motorista). Performance: Sistema de Indicadores de Performance da área de transportes. Compõe-se de base dados planejados/realizados, capturados automaticamente, apresentados em formato gráfico e de relatórios Infogeo: Sistema de geocodificação de endereços com base em mapas vetoriais. Gera coordenadas geográficas com pesquisa fonética.	

Outros comentários ou conteúdos que o fornecedor queira expressar:
Comentário: A solução de roteirização pode ser implementada localmente, em ambiente mono-usuário, ou em ambiente multiusuário via LAN (local area network) ou via WAN (wide area network) em ambiente web. A comercialização pode ser em forma de venda de licença permanente, aluguel ou SaaS (por volume processado).

APÊNDICE F – QUESTIONARIO PARA FORNECEDOR ROADNET

a) Dados gerais do fornecedor e software

Itens	Descrição
Software ROADNET	Trata-se de uma solução da UPS Logistics Technologies, uma divisão do UPS Group, empresa que lida com entregas de pacotes.
Ano de Introdução no Brasil	2002
Representante no Brasil:	Nome: E-novations e-mail: rbarcellos@e-novations.com.br site: www.e-novations.com.br telefone: (19) 3829 3500
Principais Clientes	Brasil: Pepsico, Coca-Cola, Philip Morris Internacional: Pepsico, Coca-Cola, Nestlé, Procter & Gamble, Haagen Dazs, Sysco, US Foodservice, Albertson's.com, Anheiser Bush
Plataformas	Windows, Linux, Unix, Mac OS, Web, ASP, Outra...
Versões/diferenças	
Máximo tam do problema de roteirização	Limite de paradas/ depósitos/ veículos:
Configuração do hardware	Hardware recomendado, velocidade de processamento, memória, espaço em disco
Performance	Tempo de roteirização, tipo de algoritmo embutido
Custos	Licença (referência para 50 rotas) Taxa de licença inclui mapa para alguma região? Instalação (\$/h) Custo e horas necessárias para uma instação típica (versão para 50 rotas) Manutenção/Atualização do software Mapas (custo de aquisição e manutenção) Suporte (\$/h) e custo típico: Outros pacotes tecnológicos Outros serviços
Mapas	Mapas digitais com informações de logística - mão de direção e restrições de conversão. Geocodificação automática de clientes com base no endereço dos clientes
Suporte em relação ao software	Consultores para auxiliar na Instalação e Implementação das soluções de software e para dar treinamentos aos clientes. Lista-os como tendo experiência em tecnologia da informação e gerenciamento de negócios. Suporte por e-mail (suporte@e-novations.com.br) e telefone 19 3829 3500 de 2° a 6° feira, das 8:00 as 23:00 hrs.
Capacitação (material, pessoas)	<Material não identificado no site>
Apoio na implementação	Possui gerentes de projeto que apóiam a execução do planejado. Consultores que realizam implementações de projeto, treinamentos, avaliações e certificações. Analistas

	de suporte remoto e de consultoria para higienização de cadastro. Especialistas em GIS (Geographical Information System) para auxiliar clientes sobre mapas digitais, formatos e padrões de GPS. Especialista de Redes e Banco de Dados no apoio ao gerenciamento e manuseio de sistemas operacionais, redes e banco de dados.
Apoio no uso/suporte logístico	

Fonte: site www.e-novations.com.br

b) Recursos do software

Características	Marcar "X"
Um ou múltiplos depósitos	X
Diferentes tipos de veículos	X
Coletas e entregas – coletas de retorno (“backhauls”)	X
Janelas de tempo por cliente (rígidas ou flexíveis)	X
Horário de abertura e fechamento de clientes	X
Tempos de carga e descarga por cliente	X
Tempos de carga e descarga por produto	X
Velocidades variáveis	X
Contratação de terceiros	X
Limite de peso e volume	X
Múltiplos compartimentos por veículo	X
Duração máxima do roteiro	X
Contabilização de custos fixos e variáveis por veículo	X
Contabilização de custos por tripulantes e horas extras	X
Horários de início e término de viagem	X
Roteiros com pernoite; troca de motoristas	X
Locais de parada fixos (ex. almoço)	X
Restrições de tamanho de veículo e equipamentos para um cliente	X
Zonas de entregas e possibilidade de fracionamento de carga	X
Barreiras físicas e restrições de circulação de veículos	X
Mais de um roteiro por veículo (qdo veíc retorna cedo / recargas)	X
Roteirização com priorização do tempo ou do custo	X
Rota mestre	X
Roteirização por dia	X
Roteirização por nó ou arco	X
Roteirização on-line (re-routing)	X
Programação em tempo real	X
Análise e Planejamento da Roteirização	X
Incorpora informações de tráfego em tempo real	
Fixação de território por veículo	X
Outros	

c) Pacote de tecnologias integradas ao software

Descrição	Marcar "X"
GIS capacidades: Apresenta rotas e paradas no mapa Permite editar rotas com "drag & drop" Geocodifica paradas a partir de endereços	X X X
Produto está disponível como parte de um conjunto que provê: "Display" eletrônico "On-board" Mensagem para motorista por "wireless" "Tracking" do veículo em tempo real "Scanner" de código de barras "Supply chain management software"(ex:gestão de estoques, ERP) Processamento de pedidos Conexão c/ comunicação móvel	X X(Mobilecast) X (Mobilecast) X X(Mobilecast)
Características: Atribui motoristas individualmente Instruções turno a turno Previsão automática de entrega Manifesto de carga Plano de carregamento de caminhões	X X X(itens 3.e; 4) X X (Fleet Loader)
Outras caract. especiais/ inovações/diferenciais <ul style="list-style-type: none"> • Permitem um teste do roteirizador para estimar os ganhos com o uso do roteirizador. • Roadnet Enterprise Edition: Versão Multi-Usuário do Roadnet Configuração multi-usuário e multi-banco de dados, permite roteirização simultânea em servidores centralizados sem limite de usuários simultâneos • Apresenta o Roadnet Transportation Suíte, que inclui: <ol style="list-style-type: none"> 1. Territory Planner : ferramenta para planejar e balancear territórios e rotas de vendas. 2. FleetLoader: solução para o carregamento dos veículos de acordo com o carregamento no depósito ou da descarga nos clientes, conforme a sequência de entrega do motorista. Auxilia a construir pallets, nível por nível, levando em considerações as restrições de empilhamento e mistura de seus produtos (SKUs) e da capacidade de seus veículos. 3. MobileCast WAP: utiliza celulares habilitados para a internet com tecnologia JAVA, ligados a dispositivos GPS para o gerenciamento das entregas em tempo real 4. MobileCast Wireless: utiliza Handhels ou Palmtops ligados a dispositivos GPS que coletam informações da rota em tempo real e permitem interação entre motorista e dispatcher, coleta de assinatura dos clientes, etc. 5. Roadnet Info Center : conjunto de páginas em HTML para ser utilizado via internet ou na intranet . Disponibiliza informações do Roadnet 5000 e MobileCast tais como: estimativas de horário de chegada dos veículos, de número de pedidos e volumes, de resumos da entrega diária, histórico de entregas e gráficos que comparam o planejado versus o realizado. Permite integração com sistemas de CRM. • Intelligent Solutions/Sales: ferramenta web para o 	

<p>gerenciamento de vendas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data Center onde as informações das soluções apresentadas podem ficar hospedadas. <p>6. Lista tópicos sobre BI (Business Intelligence) e Management Cockpit para empresas com tipologia RTE - Real-Time Enterprise.</p>	
---	--

<p>Outros comentários ou conteúdos que o fornecedor queira expressar:</p>
<p>Comentário:</p>