

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE ECONOMIA

**UM ESTUDO SOBRE AS CONDIÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE  
MERCADORIAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO  
PAULO: O PAPEL DE AÇÕES COLABORATIVAS NA BUSCA DE  
ALTERNATIVAS EFICIENTES**

Maria José Liberato

Orientador: Prof. Dr. José Maria Ferreira Jardim da Silveira

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Instituto de Economia da Universidade  
Estadual de Campinas, para obtenção do  
título de Mestre em Ciências Econômicas.

Campinas, SP  
2005

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. José Maria Ferreira Jardim da Silveira  
IE/UNICAMP

Profa. Dra. Maria Lúcia Rangel Filardo  
IPE/USP

Prof. Dr. Rinaldo Barcia Fonseca  
IE/UNICAMP

Campinas, SP  
2005

Aos meus avós, José Maria, Liberalina e GERALDA, todos *in memoriam*, pelos preciosos e eternos ensinamentos de valores de família.

*“Se não tiveres receio do trabalho, serás considerado pelos seus pares. Se não tiveres medo de enfrentar as dificuldades, serás respeitado pelos seus pares. Se não tiveres receio do trabalho e de enfrentar as dificuldades, terás direito de escolher o seu destino. Mas, saiba que terás que remover os obstáculos que serão colocados em seu caminho pelos fracos que terão inveja de sua coragem”.*

(Ney Duarte Montanari, meu marido)

## **AGRADECIMENTOS**

Esta parte da Dissertação é dedicada para agradecer às pessoas e entidades que contribuíram para a concretização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. José Maria Ferreira Jardim da Silveira, meu orientador, pela cooperação, amizade, dedicação e comentários durante todo o período de nossa convivência, iniciada no curso de Microeconomia e estendida para o período da Dissertação. De fato, a troca de experiência com esse ilustre professor foi muito enriquecedora não apenas para o desenvolvimento deste trabalho, mas, também, para a minha evolução pessoal.

À Profa. Dra. Maria Lúcia Rangel Filardo, do IPE/USP, durante a minha vida profissional no setor de transportes pudemos construir uma agradável amizade. Tenho muita admiração por essa professora devido a sua plena disposição demonstrada sempre que recorri aos seus valiosos conhecimentos.

Ao Prof. Dr. Rinaldo Barcia Fonseca, do IE/UNICAMP, pela orientação, apoio e conselhos durante a etapa de qualificação da Dissertação. As ponderações do professor Rinaldo foram fundamentais e esclarecedoras, o que me permitiu aprimorar o trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de Mestrado.

Ao sr. Urubatan Helou, atual presidente do Sindicato das Empresas de Transportes de Cargas de São Paulo e Região, Setcesp, pela imediata colaboração para a realização deste trabalho, autorizando o uso da pesquisa IER para nosso suporte empírico. A convivência com essa autoridade vem de longa data, tivemos várias oportunidades no desenvolvimento de estudos relevantes sobre a atividade de transportes. E, o meu profundo respeito por aquele líder se deve ao papel que desempenha em prol do fortalecimento e valorização do setor de transporte e logística no Brasil.

Aos srs. Romeu Natal Panzan e Rui César Alves, ex-presidentes do Setcesp, com os quais convivi durante minha atuação profissional naquela entidade. Agradeço pelo aprendizado, amizade e, sobretudo, pela confiança em mim depositada. A oportunidade que eles me deram de coordenar o Departamento de Economia e Estatística do Setcesp foi, certamente, a principal responsável pela escolha do tema da Dissertação.

À família Setcesp, diretores, assessores e colaboradores, pelo companheirismo e amizade.

Aos srs. Adalberto Panzan Júnior e Márcio Dias, diretores da Associação Brasileira de Logística, Aslog, pela cooperação, encaminhamentos e apoio dedicado na fase de planejamento da Dissertação.

À Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo, CET/SP, Dersa Desenvolvimento Rodoviário S/A e ECR do Brasil, pelo fornecimento de dados essenciais para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas do Instituto de Economia, pelo companheirismo, ao Alberto e à Cida, da secretaria do IE, pela paciência e dedicação e a todos meus amigos pessoais que estiveram ao meu lado nesta importante maratona de minha vida, em especial, à Rosana, minha amiga de graduação, Andréia e Luciane.

Por fim, quero agradecer, principalmente, à minha família. Primeiro, à minha amada mãe, Ilza Maria, por sua brilhante dedicação e atuação materna. Ao meu marido Ney Montanari, pelo seu amor e companheirismo incondicional, aos meus cinco irmãos Deborah, Gilberto, Roberta, Douglas e Sheyla, pela nossa primorosa união, herdada de nossos avós, às minhas madrinhas Dolores e Odete e à minha querida tia Vilma, *in memoriam*, pelo colo nos momentos desafiantes e a todos os meus parentes e amigos que já se foram, mas que certamente me ajudaram muito com sua luz espiritual.

## Resumo

Nos últimos anos, os desafios para viver numa grande metrópole são muitos. Certamente, a falta de segurança e o precário bem-estar social, envolvendo fatores como habitação e saúde ocupam as primeiras posições na agenda de prioridades dos governantes. Entretanto, há também outros fatores negativos que agravam ainda mais as condições de vida nos grandes centros.

A problemática dos freqüentes congestionamentos de veículos nas vias pode ser apontada como uma das principais preocupações recentes dos governantes. Primeiramente, pela sua crescente ocorrência e, conseqüentemente, por seus efeitos maléficos para a sociedade. Nosso propósito, neste trabalho, é estudar a ineficiência do sistema de abastecimento de mercadorias, agravada pelo congestionamento de veículos, buscando identificar os principais obstáculos para o avanço da logística de distribuição de bens na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Para tanto, recorreremos à teoria de Custos de Transação para analisar as perdas econômicas do atual escopo dessa atividade, visando, com isso, encaminhar alternativas viáveis para aumentar a sua eficiência econômica.

Presume-se que aquela ineficiência seja gerada, por um lado, pela irracionalidade quanto ao uso do sistema viário, somada a carência de infra-estrutura de suporte às operações logísticas e, por outro, pela ausência de planejamento integrado das operações de movimentação de cargas. Embora haja grande esforço do setor público e do setor privado em atenuar esta problemática, a exemplo do projeto do Rodoanel e dos trabalhos de entidades representativas, percebe-se que os resultados ainda são incipientes.

Portanto, o presente estudo trata de uma parte de um conjunto de problemas relacionados à mobilidade da carga urbana, sendo que a discussão central está voltada a fornecer bases para o planejamento das atividades econômicas, provenientes do sistema de abastecimento de mercadorias da RMSP, propiciando o uso mais racional de recursos de infra-estrutura, bem como a adoção de novas técnicas e conceitos para a gestão sustentável da logística de transporte da carga urbana, o que pode contribuir ao aumento de produtividade e, ao mesmo tempo, redução dos custos de transação daquele sistema.

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1. O Problema.....	1
1.1.1. A Aglomeração Urbana na Região Metropolitana de São Paulo.....	1
1.1.2. O Problema da Mobilidade da Carga Urbana.....	4
1.2. Objetivo.....	6
1.3. Questões a Serem Respondidas.....	6
1.4. Hipótese.....	6
1.5. Delimitação.....	7
1.6. Relevância do Tema.....	7
1.7. Metodologia.....	10
<b>2. A Questão da Mobilidade de Bens.....</b>	<b>13</b>
2.1. Perfil da Infra-Estrutura Viária da RMSR .....	13
2.1.1. A Situação Recente do Sistema Viário.....	13
2.1.2. A Frota Circulante e suas Conseqüências.....	17
2.1.3. Políticas Públicas para Controle do Tráfego no Município de São Paulo.....	20
2.1.4. O Rodoanel Mário Covas.....	23
2.2. Referencias Internacionais.....	25
2.2.1. Uma Análise sobre Políticas Sustentáveis para a Atividade de Distribuição da Carga Urbana.....	27
2.2.2. Uma Síntese de Objetivos, Métodos e Resultados de Estudos Realizados no Campo do Transporte da Carga Urbana: uma comparação internacional.....	31
2.2.3. Parceria Público-Privada (PPP) e a Mobilidade da Carga Urbana.....	34
<b>3. Referencial Teórico.....</b>	<b>41</b>
3.1. Introdução à Economia Institucional.....	41
3.2. Economia de Custos de Transação.....	43
3.2.1. Tipos de Contrato.....	44
3.2.2. Contratos Incompletos.....	45
3.2.3. Especificidade de Ativos.....	47
3.3. Economia do Direito de Propriedade.....	48
3.4. Conclusões.....	51
<b>4. O Sistema de Abastecimento de Mercadorias (SAM) .....</b>	<b>53</b>
4.1. A Evolução da Cadeia de Suprimentos.....	53
4.2. Composição do Sistema de Abastecimento de Mercadorias.....	54
4.3. Teoria dos Custos de Transação Aplicada à Logística de Distribuição de Bens....	57
4.3.1. A Estrutura de Governança e os Arranjos Institucionais.....	57
4.3.2. O Papel do Direito de Propriedade para a Dinâmica da Distribuição da Carga Urbana .....	63
4.4. Colaboração Aplicada à Logística de Distribuição de Mercadorias.....	65
4.5. A Infra-Estrutura como Fator de Eficiência da Logística de Transporte.....	70
<b>5. O Índice de Eficiência no Recebimento.....</b>	<b>73</b>
5.1. Introdução.....	73
5.2. Análise Estatística da Pesquisa IER.....	76
5.2.1. Interpretação dos Fatores Gerados pelo Método Estatístico.....	77
5.2.2. Interpretação das Classes ( <i>clusters</i> ).....	79
5.2.3. Interpretação dos Estabelecimentos Diferenciados de Acordo com os Fatores	



Analisados.....	84
5.2.4.Indicadores.....	88
<b>6. Considerações Finais.....</b>	<b>101</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>107</b>
<b>Anexo I.....</b>	<b>111</b>
<b>Anexo II.....</b>	<b>125</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.1 -</b>	Indicadores Econômicos da Região Metropolitana de São Paulo de 1.999 a 2.002.....	8
<b>Tabela 2.1 -</b>	Número de habitantes por veículo e números de veículos por quilômetro quadrado – Classificação Geral dos Municípios.....	15
<b>Tabela 2.2 -</b>	Evolução da frota de veículos total, frota por categoria e do número de habitantes por veículo – Região Metropolitana de São Paulo.....	18
<b>Tabela 2.3 -</b>	Evolução da frota de veículos total, frota por categoria e do número de habitantes por veículo – Município de São Paulo.....	18
<b>Tabela 4.1 -</b>	Resultados da Implementação do VMI ( P&G e Angeloni).....	66
<b>Tabela 5.1 -</b>	Evolução do Índice de Eficiência no Recebimento (IER) Geral de 2002 a 2004.....	74
<b>Tabela 5.2 -</b>	IER 2003 e 3004 - Resultados pontuais correspondentes a resposta afirmativa de cada questão.....	75
<b>Tabela 5.3 -</b>	Distribuição das redes nas classes de 1/7 à 7/7 – valores absolutos.....	81
<b>Tabela 5.4 -</b>	Distribuição das redes nas classes de 1/7 à 7/7 – Perfil Coluna.....	81
<b>Tabela 5.5 -</b>	Distribuição das redes nas classes de 1/7 à 7/7 – Perfil Linha.....	82
<b>Tabela 5.6 -</b>	Distribuição dos estabelecimentos significantes nos fatores relevantes.....	84
<b>Tabela 5.7 -</b>	Teste de Mediana, Média, Desvio Padrão (DP) e Erro Padrão da Média (EPM) por rede para o fator 1 (Infra-Estrutura).....	90
<b>Tabela 5.8 -</b>	Teste de Mediana, Média, Desvio Padrão (DP) e Erro Padrão da Média (EPM) por rede para o fator 2 (Flexibilidade de Agendamento/Horário de recebimento).....	92
<b>Tabela 5.9 -</b>	Teste de Mediana, Média, Desvio Padrão (DP) e Erro Padrão da Média (EPM) por rede para o fator Composto - ponderação (0,6*fator1 + 0,4*fator2).....	94
<b>Tabela 5.10 -</b>	Média, limites inferior e superior para o intervalo de confiança de 95% do fator 1 (Infra- estrutura), fator 2 (Flexibilidade de agendamento/horário recebimento) e fator composto.....	95
<b>Tabela 5.11 -</b>	<i>Ranking</i> das redes para o intervalo de confiança (limites inferior e superior) e a média – fator 1 (Infra- Estrutura).....	96
<b>Tabela 5.12 -</b>	<i>Ranking</i> das redes para o intervalo de confiança (limites inferior e superior) e a média – fator 2 (Flexibilidade de Agendamento/Horário de recebimento).....	96
<b>Tabela 5.13 -</b>	<i>Ranking</i> das redes para o intervalo de confiança (limites inferior e superior) e a média – fator Composto ponderação de (0,6*fator 1+0,4*fator 2).....	97

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 2.1 -</b>	Políticas públicas que visam melhorar o desempenho da logística de transporte da carga urbana.....	30
<b>Quadro 2.2 -</b>	Iniciativas das empresas para melhoria das operações da distribuição de carga urbana.....	31
<b>Quadro 2.3 -</b>	Principais diferenças entre as definições estrita e ampla de PPP.....	35
<b>Quadro 2.4 -</b>	Experiências de Parceria Público-Privada (PPP) aplicadas para a logística da carga urbana...	37
<b>Quadro 4.1 -</b>	Principais barreiras e ganhos na implantação de acordos colaborativos.....	67

<b>Quadro 4.2 -</b>	Experiências de Entrega Noturna Programada.....	69
<b>Quadro 5.1 -</b>	Códigos das variáveis utilizados no SPAD.....	77
<b>Quadro 5.2 -</b>	Variáveis determinantes dos fatores analisados e seus respectivos índices de significância.....	78
<b>Quadro 5.3 -</b>	Variáveis e suas respectivas categorias formadoras das classes de 1/7 à 7/7.....	80
<b>Quadro 5.4 -</b>	Lojas diferenciadas de acordo com os fatores relevantes – fator 1= infra-estrutura; fator2= flexibilidade de agendamento e horário para recebimento.....	87
<b>Quadro 6.1-</b>	Resultados do Programa de Entregas Noturnas Programadas da Companhia Brasileira de Distribuição (CBD).....	104

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1 -</b>	Evolução dos estabelecimentos de comércio, serviços e indústria na RMSP.....	02
<b>Figura 2.1 -</b>	Aproveitamento do sistema viário na cidade de São Paulo .....	14
<b>Figura 2.2 -</b>	Mapa do Minianel viário na cidade de São Paulo. Concentração da demanda de entregas no centro da cidade.....	15
<b>Figura 2.3 -</b>	Evolução da velocidade média na Marginal do Rio Tietê, no período da manhã.....	19
<b>Figura 2.4 -</b>	Evolução da velocidade média na Marginal do Rio Tietê, no período da tarde.....	19
<b>Figura 2.5 -</b>	Evolução da velocidade média na Marginal do Rio Pinheiros, no período da manhã.....	20
<b>Figura 2.6 -</b>	Evolução da velocidade média na Marginal do Rio Pinheiros, no período da tarde.....	20
<b>Figura 2.7 -</b>	Evolução da Lentidão do Trânsito em km Médias Anuais - dias úteis.....	22
<b>Figura 2.8 -</b>	Problemas experimentados pelas empresas de transporte de cargas identificados por meio do estudo da <i>University of Westminster</i> , desenvolvido nas cidades de Norwich e Londres.....	29
<b>Figura 4.1 -</b>	Estrutura básica da Cadeia de suprimentos .....	55
<b>Figura 4.2 -</b>	Razões para ausência de produto na área de venda .....	57
<b>Figura 5.1 -</b>	Histograma do fator 1 (Infra-Estrutura).....	91
<b>Figura 5.2 -</b>	Histograma do fator 2 (Flexibilidade de agendamento e horários de recebimento).....	93
<b>Figura 5.3 -</b>	Histograma do fator Composto – ponderação de $(0,6*\text{fator1} + 0,4*\text{fator2})$ .....	94

## LISTA DE QUADROS ANEXO I

<b>Quadro I.1 -</b>	Relação das redes participantes da pesquisa IER.....	113
<b>Quadro I.2 -</b>	Relação dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo.....	113
<b>Quadro I.3 -</b>	<i>Ranking</i> dos estabelecimentos para o fator 1 (Infra-Estrutura).....	115
<b>Quadro I.4 -</b>	<i>Ranking</i> dos estabelecimentos para o fator 2 (Flexibilidade de agendamento/horário para recebimento).....	117
<b>Quadro I.5 -</b>	<i>Ranking</i> dos estabelecimentos para o fator 3 (Fator Composto = $0,6*f1+0,4*f2$ ).....	120
<b>Quadro I.6</b>	Estabelecimentos nas classes de 1/7 à 7/7.....	123

## **CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO**

### **1.1) O Problema**

#### **1.1.1) A Aglomeração Urbana na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)**

A literatura sobre economia espacial procura explicar a formação dos sistemas urbanos com base nos conceitos de forças centrípetas e forças centrífugas. O primeiro conceito diz respeito às forças que tendem à geração de concentração das atividades econômicas. Já as forças centrífugas são aquelas contrárias a aquele movimento concentrador.

À luz dessa interpretação, pode-se dizer que a ampliação e o aperfeiçoamento do mercado de trabalho, numa região, exercem forças centrípetas, uma vez que um sistema de remuneração atrativo, bem como condições diferenciadas na relação trabalhista são fatores de incentivo relativos à oferta de força trabalho. Por outro lado, o elevado custo de vida, nas regiões aglomeradas, refletidos nos preços de aluguéis, saúde, educação, transportes, etc, denotam as forças centrífugas. Portanto, a análise de viabilidade de morar, trabalhar, enfim, conviver num sistema urbano requer a definição de variáveis relevantes que resultem tanto em forças centrípetas como em forças centrífugas. Com isso, os indivíduos buscam estabelecer margens de aceitação do conflito daquelas forças para conviverem nas regiões urbanas.

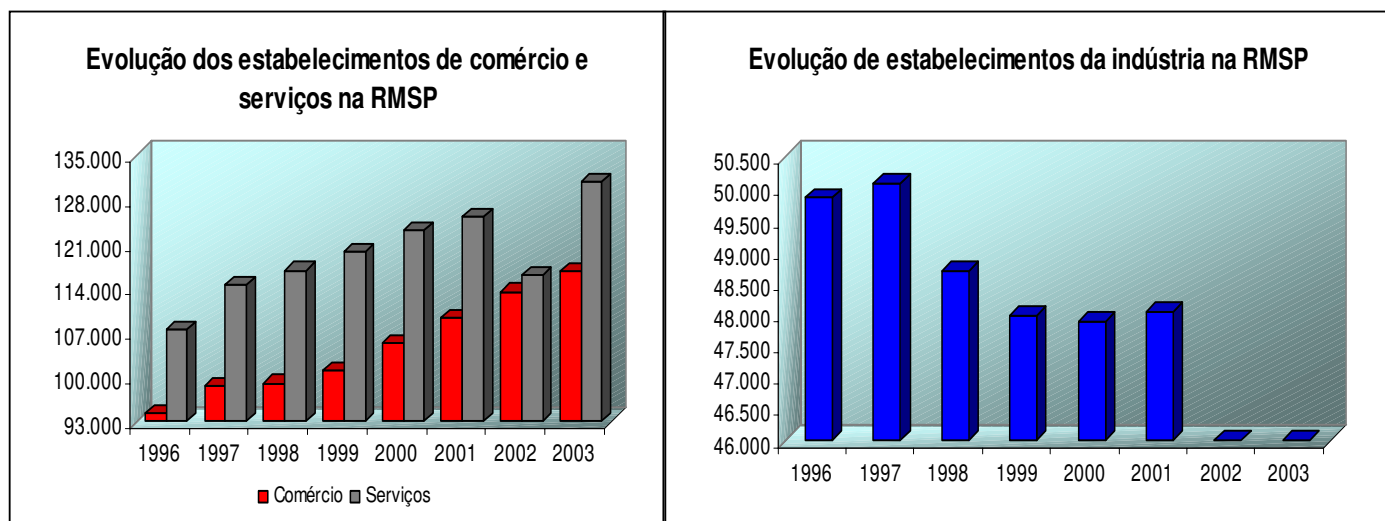
Historicamente, o aumento da densidade populacional nos grandes centros urbanos está diretamente relacionado à formação de pólos industriais concentradores de emprego de mão-de-obra. Numa análise mais recente, porém, acredita-se que a rápida e crescente conturbação urbana seja fruto da evolução dos setores de serviços e estabelecimentos comerciais. A análise a seguir resume as razões para tal conclusão.

O crescimento do setor de serviços vem a partir da necessidade das indústrias inovarem, criando serviços agregados aos seus produtos como forma de oferecer um leque, cada vez maior, de bens que sigam as tendências mundiais modernas. Dessa incessante busca, emergem

novos formatos de gerenciamento de produção como a descentralização de atividades complementares ao processo produtivo.

O deslocamento de plantas industriais das cidades combinado com a instalação de pequenas unidades de negócios próximas aos agentes de relacionamento das indústrias (fornecedores e consumidores) é uma estratégia recorrentemente aceita pela comunidade empresarial para otimização de recursos de infra-estrutura.

A figura 1.1 confirma a tendência crescente do setor terciário e trajetória declinante do setor industrial na RMSP, respectivamente.



**Figura 1.1.** Evolução dos estabelecimentos de comércio, serviços e indústria na RMSP.  
Fonte: Fundação Seade

Considerada em seu conjunto, a RMSP apresenta representatividade econômica absolutamente expressiva no âmbito do Estado de São Paulo. Segundo a Pesquisa de Atividade Econômica Paulista - 2004 (PAEP) da Fundação Seade, a região contribui com 70,4% do valor adicionado estadual e 62,3% das ocupações. A diversidade de serviços da região sugere que os fatores de aglomeração são determinados por conta da pluralidade de motivações para exploração de atividades naquela área geográfica. É importante destacar também que é a forte conexão existente entre o setor de serviços e a concentração econômica, política e social na capital paulista

que corrobora a supremacia da RMSP. O valor adicionado da cidade de São Paulo representa 52,7% e o emprego 42,4% do Estado.

As complexidades para conduzir atividades produtivas nas áreas urbanas são multiplicadas ao longo do tempo, dada as dificuldades em conter os fatores de agravamento da aglomeração. Certamente, a lista de tais fatores não é pequena, porém, pode-se afirmar que os principais impedimentos à melhoria das condições de vida e trabalho seguem em direção à incapacidade das políticas públicas e dos esforços da iniciativa privada em coordenar as relações econômicas nos centros urbanos. Ou seja, há naturalmente um movimento acelerado das firmas e das famílias para alcançar níveis satisfatórios de eficiência e melhor qualidade de vida, o que, normalmente, ocorre sem contrapartida de mecanismos institucionais estabilizadores ao desordenamento urbano.

Nos limites da análise desenvolvida acima, a Região Metropolitana de São Paulo vem sendo marcada por vários desafios não apenas à manutenção de sua posição de liderança econômica nacional, mas, acima de tudo, para o alcance de níveis desejáveis de desenvolvimento econômico e social.

O estudo da geografia econômica da RMSP busca explicar a dinâmica dos fatores de atratividade, assim como os de repulsa para o empreendimento de negócios nessa região. Seu marcante traço como pólo consumidor promove ganhos por economia de escala, importante fator de atratividade, o que, certamente, estimula a centralização de atividades econômicas naquele grande centro. Por outro lado, os fatores adversos, refletidos nos custos de aglomeração, desempenham efeito de repulsa dos agentes econômicos que tendem a buscar melhores alternativas fora daquela região. A composição dos custos de aglomeração requer uma matriz de variáveis bastante complexa, porém, para nosso propósito, estes custos podem ser assim traduzidos: perdas geradas por filas, políticas inadequadas de direito de propriedade e redução de produtividade ocasionada, principalmente, pela falta de sincronia de processos operacionais dependentes de regulamentação pública urbana.

Portanto, no que diz respeito à aglomeração urbana, a estabilidade das atividades produtivas tende a ser alcançada à medida que a relação custo-benefício é mais equilibrada. É importante notar que o comportamento de repulsa ainda não tem se manifestado intensivamente a ponto de gerar impactos significativos de esvaziamento da RMSP. De fato, o que se percebe, é muito mais o desejo dos agentes em isolar-se dos grandes centros, em busca de maiores ganhos e melhor qualidade de vida, do que ações efetivas nessa direção.

### **1.1.2) O Problema da Mobilidade da Carga Urbana**

A evolução do sistema de transporte confirma a trajetória natural dos conglomerados urbanos de isolamento dos parques industriais e a predominância de unidades de comércio e serviços nas cidades.

Até meados do século vinte, o modal de transporte ferroviário teve papel crucial para o desenvolvimento regional do país devido à sua finalidade de deslocamento de mercadorias às longas distâncias. As transformações da dinâmica econômica, porém, passou a requerer sistemas mais eficientes de transportes especialmente no plano da transferência de curtas distâncias. Neste sentido, o modal rodoviário é o que passa a atender às demandas das modernas tendências da cadeia produtiva. Primeiramente, por sua vital propriedade de poder suprir o abastecimento porta-a-porta e, em segundo lugar, por sua maior agilidade frente aos outros modais de transporte.

Dentre os temas incorporados na discussão da aglomeração urbana, certamente, o problema da mobilidade de bens e pessoas é um dos que tem recebido destaque e que vem sendo tratado com preocupação na esfera do governo, empresarial e acadêmica.

É largamente reconhecida a relação direta entre melhoria do sistema de transporte coletivo e alívio no trânsito de veículos. As experiências de importantes megametrópoles internacionais confirmam esta tendência, sobretudo, quando investimentos em transportes de passageiros são canalizados na ampliação de linhas de metrô. Assim, considera-se ser crucial o desenho de políticas públicas que viabilizem o uso intensivo de transporte coletivo, de modo a reduzir o número de veículos de passeio circulando, especialmente nos horários de pico.

Embora a precariedade do transporte de massa seja considerada como a causa primeira da geração de congestionamento de veículos, entendemos que existem outros fatores agravantes desse problema que merecem, também, atenção especial, como é o caso da mobilidade de bens.

No que diz respeito ao transporte de carga, os agentes econômicos envolvidos no setor de distribuição da carga urbana vêm enfrentando vários desafios para garantir a sustentabilidade da atividade. Pode-se dizer, contudo, que a preocupação a cerca do desenvolvimento daquele setor refere-se basicamente a dois aspectos. O primeiro deles está relacionado ao aumento de eficiência econômica da atividade, refletida pela elevação de produtividade e pela maximização de lucros das empresas atuantes no setor. Já o segundo aspecto diz respeito à redução dos impactos adversos gerados pela atividade ao Meio Ambiente.

De um lado, o setor privado, representado pelos operadores logísticos e empresas prestadoras de serviços de transporte de carga, vêm buscando, cada vez mais, oportunidades para confirmar a essencialidade da eficiência logística de distribuição de carga como fator contribuinte de inovações na cadeia produtiva. De outro lado, o setor público local tenta controlar os impactos adversos gerados por aquela atividade às condições de vida da população urbana, estabelecendo medidas públicas que, muitas vezes, restringem a capacidade produtiva das operações de transporte.

Portanto, cabem as seguintes questões:

- i) até que ponto as medidas públicas impostas pelas autoridades governamentais para realização de distribuição de mercadorias, nas áreas centrais da RMSP, limitam o desenvolvimento daquela atividade?
- ii) como a ausência de ações colaborativas, na relação cliente-fornecedor, interfere na eficiência econômica da atividade?



## **1.2) Objetivo:**

Os objetivos centrais deste trabalho são:

- identificar as principais dificuldades da logística de distribuição da carga urbana na Região Metropolitana de São Paulo;
- examinar as perdas econômicas da atual composição do sistema de distribuição da carga urbana à luz da teoria de custos de transação;
- analisar as alternativas viáveis para aumento da eficiência econômica daquela atividade.

## **1.3) Questões a Serem Respondidas:**

Busca-se responder neste estudo as seguintes questões:

- quais são as instituições (formais e informais) condutoras da atividade de logística de distribuição da carga urbana na RMSP ?
- como os atores principais desta atividade vêm enfrentando os desafios atrelados àquelas instituições?
- como o setor público local vem contribuindo para o desenvolvimento da logística de distribuição da carga urbana na RMSP?

## **1.4) Hipótese**

A hipótese, neste trabalho, é que ações isoladas do setor público são insuficientes para gerar resultados efetivos para a prosperidade do setor. Neste sentido, são os agentes privados, atores principais do sistema de abastecimento de mercadorias, que dominam as melhores práticas para elevação do nível de produtividade daquele mercado, tendo melhor condição, portanto, de estabelecer estratégias viáveis para a sua melhoria.

Assim, arranjos institucionais que potencializem alianças estratégicas entre o poder público local e a iniciativa privada podem produzir melhores soluções para as dificuldades

logísticas existentes no setor. Ações colaborativas entre os agentes privados, bem como Parceria Público-Privada (PPP) são alguns exemplos desses arranjos institucionais.

### **1.5) Delimitação do Estudo**

Este trabalho pretende abordar as características do sistema de distribuição de mercadorias, evidenciando os principais entraves para o seu desenvolvimento, bem como seus elementos propulsores. Para tanto, a primeira delimitação que se faz é com relação à região a ser pesquisada. Assim, este estudo se restringe à análise da circulação de mercadorias na Região Metropolitana de São Paulo.

A outra delimitação está relacionada à mensuração de causas do congestionamento de trânsito na RMSP. É sabido das dificuldades de se graduar os fatores associados ao agravamento desse problema, dado o rigor metodológico requerido para tal fim. Por isso, o presente estudo não pretende apresentar medidas conclusivas para este assunto.

E, por último, acreditamos ser crucial a avaliação, por meio de modelos de otimização, da eficiência econômica da logística de transportes da carga urbana, analisando a relação custo-benefício da atividade e seus efeitos a todos os elos da cadeia produtiva. Entretanto, esta discussão vai além dos limites deste trabalho, pois entendemos ser necessária, primeiramente, a análise institucional daquela atividade, o que será nosso esforço.

### **1.6) Relevância do Tema:**

Certamente, o funcionamento adequado do sistema de transporte, em qualquer esfera, contribui fortemente para o aumento da eficiência do sistema produtivo. Isso se deve a algumas razões importantes, as quais são apresentadas a seguir.

Em primeiro lugar, os transportes exercem um papel fundamental na cadeia produtiva à medida que este setor é um dos principais responsáveis pela disponibilidade dos bens, produzidos dentro ou fora do país, ao mercado consumidor. Em segundo lugar, cabe destacar a importância da atividade de transportes na dinâmica econômica do setor de serviços do país. Os dados extraídos da pesquisa de Serviços do IBGE referente ao ano de 2.003 mostram que o setor de transportes rodoviário de cargas emprega diretamente 390 mil trabalhadores e 400 mil transportadores autônomos em todo o Brasil, contribuindo com uma Receita Operacional Líquida de 22 bilhões de reais por ano. Em terceiro lugar, notadamente, os investimentos do setor de transportes recaem sobre os setores mais dinâmicos da economia como a indústria automobilística, metalurgia, mecânica e material elétrico, o que potencializa a geração de emprego e renda para o país.

A seleção da RMSP deve-se a sua autêntica representatividade, no plano nacional, constatada pelos indicadores econômicos apresentados na tabela 1.1, fato que a elege como cenário real para investigação dos principais problemas de mobilidade de bens. Assim, dada a dimensão das complexidades presentes naquela região, pode-se afirmar que ela tem uma alta capacidade potencial de produzir soluções alternativas ao problema.

**Tabela 1.1** – Indicadores Econômicos da Região Metropolitana de São Paulo de 1.999 a 2.002

	1999	2000	2001	2002
PIB – (Em R\$ milhões correntes):				
• Total Brasil	973.846	1.101.225	1.198.736	1.346.028
• Total Estado de São Paulo	340.281	370.818	400.629	438.148
• Total RMSP	180.173	199.073	211.296	221.369
• Relação em % RMSP/Brasil	18,50	18,08	17,63	16,45
• Relação em % RMSP/ESP	52,95	53,68	52,74	50,52
EMPREGOS OCUPADOS:				
• Total Estado de São Paulo	7.635.406	8.049.213	8.185.857	8.326.527
• Total RMSP	4.425.910	4.630.539	4.665.377	4.877.038
• Relação em % RMSP/ESP	57,97	57,53	56,99	58,57
HABITANTE POR KM <sup>2</sup> - RMSP	2.217	2.247	2.278	2.310

Fonte: Fundação Seade e IBGE

A justificativa para se estudar a logística de distribuição da carga urbana, no âmbito da economia, se deve ao fato de que o desempenho daquela atividade impacta diretamente nos preços dos bens, uma vez que o custo de transporte é um componente relevante na formação de preços dos produtos. Além disso, a abordagem relativa aos efeitos de congestionamento de veículos gerados para aquele setor e, ao mesmo tempo, provocados por ele parece despertar interesse na matéria, por tratar-se de uma externalidade negativa.

Os elevados índices de congestionamento de veículos nas áreas urbanas da RMSP é também um dos elementos expressivos de custo de aglomeração urbana. A evolução da cadeia de suprimentos influenciou, sobremaneira, o agravamento dos níveis de trânsito, uma vez que a multiplicação de viagens por conta da redução continuada de estoques passa a ser uma requisição constante.

A precariedade de infra-estrutura viária, a insuficiência de plataformas logísticas de carga urbana, a ausência de colaboração entre os atores do sistema e, sobretudo, a inexpressiva participação dos agentes privados para o planejamento de políticas públicas reguladoras do uso de recursos viários são os principais fatores que fragilizam o sistema de abastecimento de mercadorias na RMSP. Portanto, no plano da mobilidade de mercadorias, estudar conjuntamente alternativas que explorem novos conceitos com relação ao uso racional de infra-estrutura viária, bem como analisar mecanismos de cooperação destinados aos processos logísticos da atividade são elementos vitais para elevação de ganhos de produtividade do sistema, redução dos níveis de congestionamentos e, conseqüentemente, redução das externalidades negativas.

## 1.7) Metodologia

Para classificação desta pesquisa, adotam-se as definições sugeridas por Vergara (2004), que a qualifica quanto aos seus fins e quanto aos seus meios.

Quanto aos fins, a pesquisa é exploratória e descritiva. A pesquisa é exploratória, primeiramente, devido à escassez de estudos que contemplem os efeitos da logística de distribuição da carga urbana no sistema econômico local e, além disso, porque se busca incorporar fundamentos teóricos da Economia Institucional para a análise empírica desenvolvida neste trabalho. Descritiva porque se propõe ilustrar percepções, expectativas, sugestões e perspectivas dos agentes públicos e privados envolvidos diretamente naquela atividade.

Assim, os meios mais adequados para desenvolvimento deste trabalho é a adoção de pesquisa bibliográfica e documental. Com relação à pesquisa bibliográfica, procura-se investigar o repertório de obras concernentes à Economia Institucional, buscando reunir suas principais teorias, como a teoria dos custos de transação, que servirão de fundamentação teórica para este trabalho.

A análise de estudos internacionais que abordem experiências reveladoras da problemática de mobilidade da carga urbana, bem como fontes harmoniosas para mitigar os conflitos oriundos dessa atividade é um dos objetivos da pesquisa documental. Além disso, esta etapa abrangerá a coleta de indicadores, pareceres, sugestões e opiniões constantes em órgãos governamentais, entidades representativas e empresas, atuantes na RMSP, a fim de verificar as melhores práticas empreendidas para a elevação de produtividade do setor de distribuição da carga urbana e alternativas para a garantia de sua sustentabilidade.

E, por fim, a consistência da investigação empírica do presente trabalho terá como suporte os dados originais constantes na pesquisa anual do Índice de Eficiência no Recebimento – IER, realizada pelo Sindicato das Empresas de Transportes de Cargas de São Paulo e Região. A proposta, neste sentido, é utilizar o acervo de microdados da referida pesquisa, a fim de ampliar o leque de resultados das condições de distribuição da carga urbana e, a partir disso, enfatizar as alternativas viáveis para a melhoria do sistema.

O IER é um mecanismo de avaliação das condições de recebimento de mercadorias nos principais estabelecimentos comerciais da RMSP. Busca-se a partir desse índice consolidar um arranjo institucional capaz de coordenar às transações econômicas entre os transportadores de cargas e os agentes recebedores. O instrumento de pesquisa utilizado no estudo IER é um questionário de vinte perguntas, separado em duas partes: da primeira à sétima questão trata-se de perguntas relacionadas à infra-estrutura do local de recebimento de mercadorias e da oitava à vigésima questão formula-se perguntas sobre exigências procedimentais relativa às operações de entregas.

A localização do estabelecimento (dentro ou fora do Minianel viário), a falta de local apropriado para recebimento de pequenos lotes, bem como a falta de estacionamento para veículos de carga são alguns exemplos das freqüentes filas de caminhões e geração de trânsito em algumas regiões centrais da RMSP. Por isso, o primeiro bloco de questões procura identificar como o estabelecimento está estruturado para recebimento de mercadorias, referindo-se às condições básicas de infra-estrutura.

O segundo bloco de questões complementa o primeiro, na medida que se busca examinar o estado em que os procedimentos são realizados. De fato, pretende-se com a última fase do questionário evidenciar o grau de inflexibilidade com relação aos aspectos procedurais elementares. A restrição de horários de recebimento, ausência de recebimento seletivo (pequeno e grandes lotes) e a exigência de padronização de equipamentos são alguns exemplos de ações onerosas recaídas sobre as operações logísticas.

A coleta de dados da pesquisa IER é realizada num período de três meses. Nessa fase é designado um grupo de pesquisadores para a realização da pesquisa de campo, os quais aplicam o questionário junto ao responsável pela área de recebimento dos estabelecimentos. É também realizada uma checagem das respostas com os entregadores de mercadorias. No primeiro ano da pesquisa foram selecionados 152 estabelecimentos, representando 9 redes. O Setcesp resolveu ampliar o contingente de estabelecimentos visitados para 249 em 2003 e 299 em 2004, impulsionado pela demanda de estender a pesquisa para redes de varejo e material de construção.

As vinte questões da pesquisa recebem pesos cujos critérios são definidos a partir da avaliação dos próprios operadores de transportes. Para atribuição dos pesos, esses agentes consideram a relevância dos indicadores na produtividade de seus negócios, por meio do aprendizado e experiência adquiridos nas rotinas estratégicas e operacionais da atividade de transporte.

Portanto, para desenvolvimento dos objetivos expostos na introdução deste trabalho, bem como para responder às questões formuladas naquela seção, a análise e interpretação dos dados terão suporte dos meios aqui apresentados, quais sejam, referencial teórico, pesquisa documental e pesquisa IER.

## **CAPÍTULO 2 – A QUESTÃO DA MOBILIDADE DE BENS**

### **2.1) Perfil Da Infra-Estrutura Viária da Região Metropolitana de São Paulo**

Nesta seção, faremos uma explanação sobre a evolução dos principais indicadores de trânsito na RMSP, analisando as reais condições de circulação de veículos e suas conseqüências. Além disso, abordaremos as atuais instituições estabelecidas pelo setor público e pelo setor privado como tentativa de controlar os índices crescentes de congestionamento de veículos.

#### **2.1.1) A Situação Recente do Sistema Viário**

Por conta da indisponibilidade de dados referentes ao sistema viário e as medidas adotadas para gerenciamento de trânsito, na maioria dos municípios da RMSP, optamos por concentrar esta avaliação para o município de São Paulo por ser o mais expressivo da região e pela facilidade de acesso aos dados.

A rede viária da cidade de São Paulo totaliza 15.542 quilômetros, sendo que destes 3.304 constituem o sistema estrutural e 12.238 as vias locais. Por essa rede viária circulam aproximadamente 4,7 milhões de veículos distribuídos em suas diferentes categorias.

A disputa estressante de espaço nas vias redundando num permanente conflito entre a circulação de bens e pessoas. Por um lado, as pessoas demandam daquele sistema para atender às suas necessidades de acesso ao trabalho, escola e lazer e, por outro, as empresas necessitam do recurso viário para o abastecimento, a prestação de serviços e para a passagem.

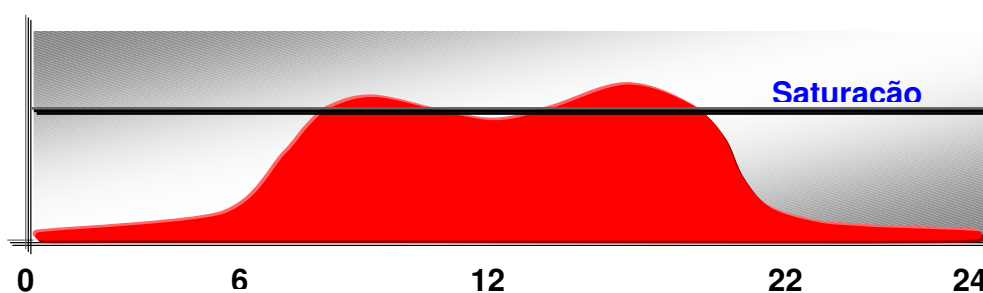
Nos últimos anos, a velocidade média do trânsito tem registrado índice de 17 quilômetro por hora, na cidade de São Paulo. Com isso, o tempo gasto em trânsito tem sido uma variável relevante ao desempenho das operações urbanas. Sob a ótica empresarial, o aumento de consumo de combustível e a redução de produtividade de transportes são os principais efeitos. Sob a



ótica dos indivíduos, nota-se o desgaste mental e a piora na qualidade de vida ocasionada pela maior demora no trânsito.

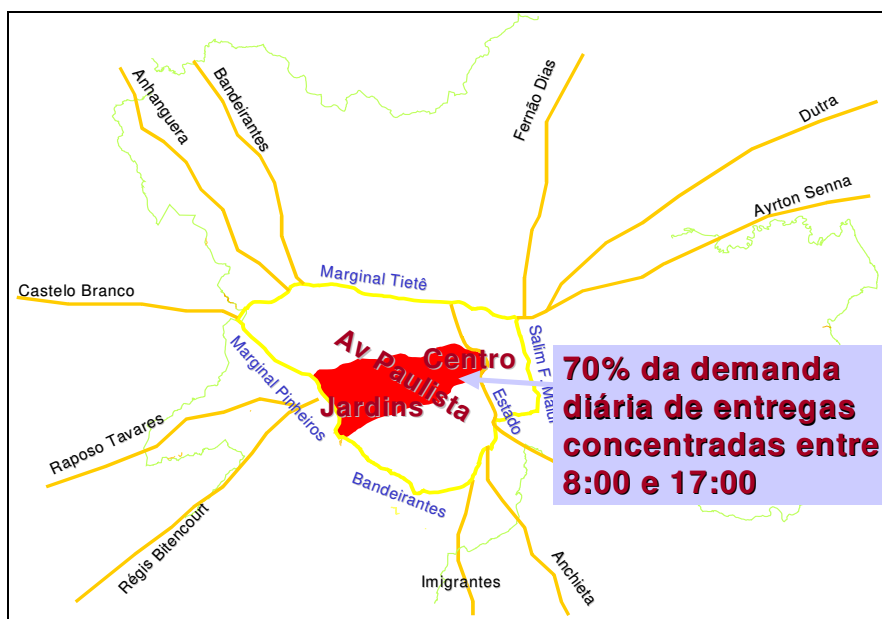
Segundo a Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo, CET/SP, o sistema viário da cidade vem sendo sistematicamente mal aproveitado devido à alta concentração de veículos nas vias em horários diurnos e à reduzida utilização no período noturno.

Um levantamento da CET revela que o sistema viário atinge níveis de saturação no período entre 07:00 e 21:00, mas, por outro lado, há uma alta ociosidade, em torno de 80%, no intervalo de 24:00 e 06:00, conforme mostra figura 2.1.



**Figura 2.1** - Aproveitamento do sistema viário na cidade de São Paulo  
Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego – CET/SP

Outra situação agravante é a alta concentração de entregas dentro do Minianel viário, área de forte densidade comercial. Um balanço da CET/SP revela que dos 55 mil caminhões que circulam diariamente nessa área, 70% destinam-se às regiões da avenida Paulista, Jardins e Centro.



**Figura 2.2** – Mapa do Minianel viário na cidade de São Paulo. Concentração da demanda de entregas no centro da cidade.

De acordo com especialistas de engenharia de tráfego, o número de habitantes por veículo e o número de veículos por metro quadrado são indicadores tradicionais que podem refletir os níveis de utilização da capacidade viária. A tabela 2.1 apresenta o *ranking* dos municípios da RMSP, com relação aos indicadores citados.

**Tabela 2.1** – Número de habitantes por veículo e números de veículos por quilômetro quadrado –  
Classificação Geral dos Municípios

Municípios da RMSP	Habitantes/ Veículo	Municípios da RMSP	Veículo/Km <sup>2</sup>
1º São Caetano do Sul	1,31	1º São Caetano do Sul	8.933,37
2º São Paulo	2,03	2º São Paulo	3.403,20
3º Santo André	2,10	3º Osasco	2.194,09
4º São Bernardo do Campo	2,18	4º Diadema	1.820,30
5º Arujá	3,27	5º Santo André	1.716,80
6º Mogi das Cruzes	3,80	6º Taboão da Serra	1.501,65
7º Barueri	4,32	7º Carapicuíba	1.208,13
8º Santana do Parnaíba	4,39	8º Mauá	1.036,63
9º Osasco	4,40	9º Barueri	793,38
10º Vargem Grande Paulista	4,56	10º São Bernardo do Campo	781,50
11º Salesópolis	4,61	11º Poá	727,61
12º Ribeirão Pires	4,61	12º Guarulhos	691,20
13º Guarulhos	4,65	13º Jandira	594,47

**Tabela 2.1** – Número de habitantes por veículo e números de veículos por quilômetro quadrado –  
Classificação Geral dos Municípios

Municípios da RMSP	Habitantes/ Veículo	Municípios da RMSP	Veículo/Km <sup>2</sup>
14° Cotia	4,67	14° Ferraz de Vasconcelos	466,96
15° Mairiporã	4,85	15° Embu	295,39
16° Mauá	5,29	16° Itapevi	249,55
17° Guararema	5,46	17° Ribeirão Pires	213,71
18° Suzano	5,61	18° Suzano	209,54
19° Santa Isabel	6,14	19° Vargem Grande Paulista	189,99
20° Diadema	6,22	20° Arujá	189,65
21° Cajamar	6,36	21° Itaquaquecetuba	186,87
22° Taboão da Serra	6,65	22° Francisco Morato	153,05
23° Itapeirica da Serra	6,72	23° Itapeirica da Serra	142,20
24° São Lourenço da Serra	6,98	24° Mogi das Cruzes	120,67
25° Jandira	7,26	25° Rio Grande da Serra	110,65
26° Caieiras	7,37	26° Cotia	99,45
27° Pirapora do Bom Jesus	7,74	27° Santana do Parnaíba	99,34
28° Poá	8,03	28° Caieiras	95,19
29° Carapicuíba	8,12	29° Franco da Rocha	73,50
30° Embu-Guaçu	8,25	30° Cajamar	60,38
31° Itapevi	8,39	31° Mairiporã	40,85
32° Biritiba-Mirim	8,78	32° Embu-Guaçu	40,36
33° Juquitiba	9,65	33° Santa Isabel	20,22
34° Franco da Rocha	10,50	34° Pirapora do Bom Jesus	16,39
35° Embu	10,53	35° Guararema	15,54
36° Rio Grande da Serra	11,40	36° São Lourenço da Serra	9,24
37° Ferraz de Vasconcelos	12,49	37° Salesópolis	7,58
38° Itaquaquecetuba	18,43	38° Biritiba-Mirim	6,95
39° Francisco Morato	19,74	39° Juquitiba	5,08

Notas: Os valores constantes nesta tabela referem-se a média simples dos respectivos indicadores, no período de 1.998 a 2.002, segundo o registro de veículos nas Ciretrans dos municípios.

Fonte: Fundação Seade

Atualmente, estima-se que existem na capital paulista cerca de dois veículos por habitante. É notório que as vias existentes são insuficientes ao volume de veículos circulantes, o que é ainda agravado pela necessidade de passagem de caminhões dentro da cidade.

Cabe ressaltar, entretanto, que o aproveitamento irracional do sistema viário, ilustrado na figura 2.1, enfraquece o argumento da necessidade de se aumentar investimentos em infraestrutura viária, na região, como condição primeira à redução do trânsito de veículos. As análises da CET/SP levam a crer que a readequação para o uso do sistema viário, através de esforços para mudança de cultura dos seus principais usuários, enquadra-se como uma prioridade intransponível.

### **2.1.2) A Frota Circulante e suas Conseqüências**

A frota da capital paulista representa 75% da frota total da RMSP, fato que destaca aquele município como o maior concentrador de problemas e possíveis soluções para a dinâmica de distribuição de mercadorias.

A evolução da frota paulistana vem tornando-se assustadora, na medida em que se observa um crescimento desordenado de veículos circulando nas vias com políticas pouco substanciais para o controle do problema. A frota de caminhões na capital paulista representa cerca de 5% da frota total de veículos no município, mas o impacto dessa categoria é altamente influente na fluidez do trânsito. Primeiro porque se trata de veículos naturalmente lentos e segundo devido à mobilização de recursos, sobretudo, a perda de tempo registrada nas inferências usualmente ocorrentes.

As tabelas 2.2 e 2.3 mostram a evolução da frota total de veículos, da frota por categoria de veículo e do número de habitantes por veículo, na RMSP e no município de São Paulo. Pode-se observar que a frota total de veículos teve um crescimento expressivo de 17,42%, sendo que a frota de Motocicletas e Assemelhados foi a categoria que mais cresceu naquele período, 45,67%. Além disso, a evolução do número de habitantes por veículo, naquela região, caiu de 2,70 para 2,44 de 1.998 a 2.002. Esses dados corroboram o crescimento desordenado de veículos agravado pela insuficiente malha viária.

**Tabela 2.2-** Evolução da frota de veículos total, frota por categoria e do número de habitantes por veículo -REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Frota	1998	1999	2000	2001	2002	Taxa de crescimento
						1998/2002
Total de Veículos	6.397.883	6.596.743	6.894.774	7.217.512	7.512.663	17,42%
Automóvel	4.990.739	5.120.888	5.322.078	5.554.720	5.765.376	15,52%
Caminhão	240.038	243.031	248.256	253.492	257.706	7,36%
Ônibus	52.051	50.768	51.032	52.182	53.603	2,98%
Reboque	95.656	98.020	101.689	105.756	109.411	14,38%
Motos e assemelhados	420.291	458.628	507.476	558.092	612.227	45,67%
Microônibus e camionetas	533.502	553.158	600.117	629.091	650.094	21,85%
Nº habitante/veículo	2,70	2,66	2,59	2,51	2,44	-9,63%

Fonte: Fundação Seade

**Tabela 2.3 –** Evolução da frota de veículos total, frota por categoria e do número de habitantes por veículo - MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

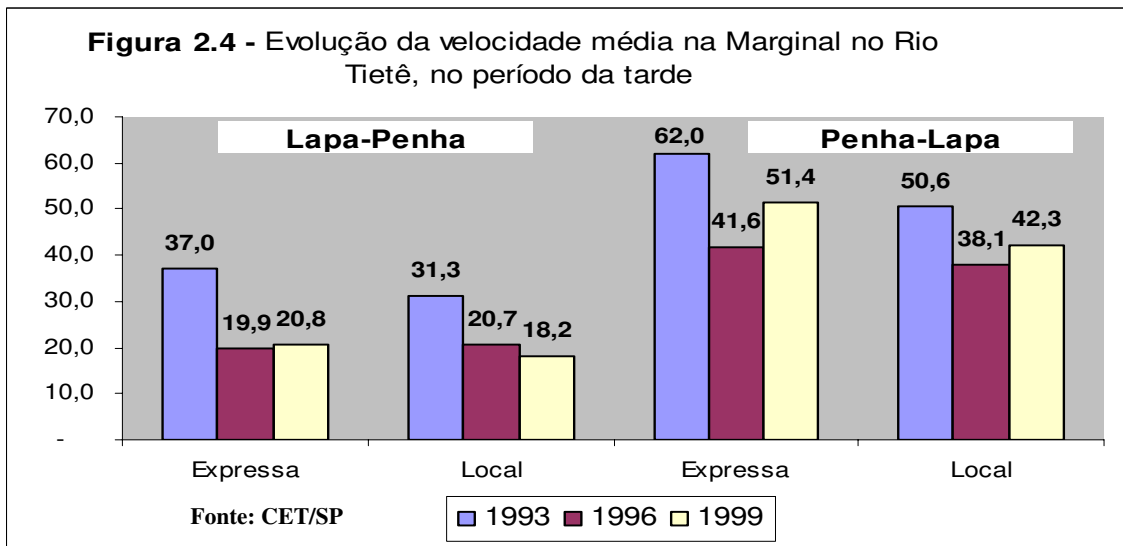
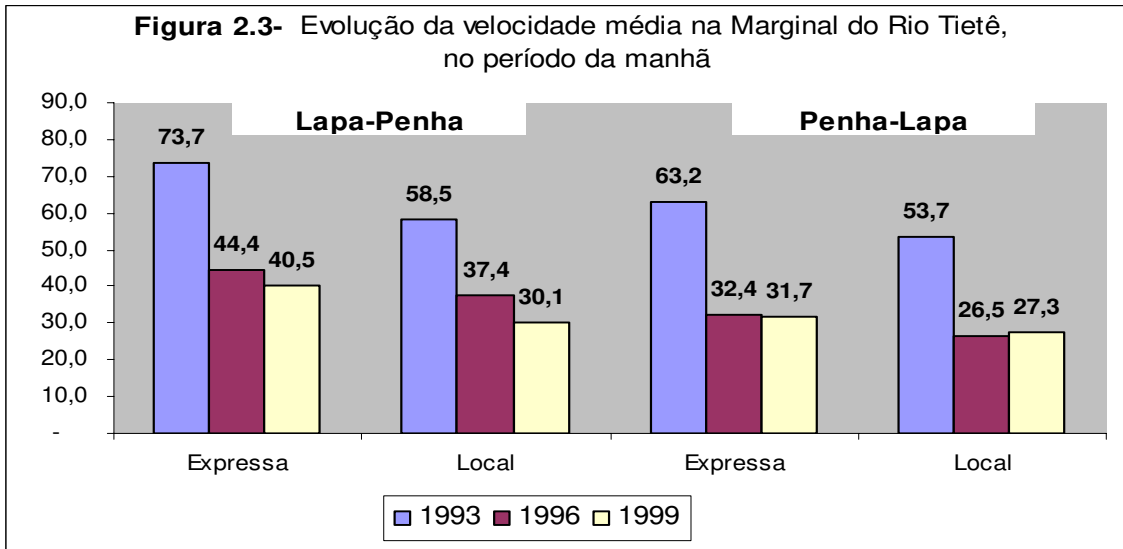
Frota	1998	1999	2000	2001	2002	Taxa de crescimento
						1998/2002
Total de Veículos	4.848.284	4.943.602	5.109.717	5.301.528	5.474.018	12,91%
Automóvel	3.854.974	3.907.393	4.014.708	4.153.188	4.277.326	10,96%
Caminhão	162.427	163.675	165.361	167.424	168.774	3,91%
Ônibus	37.319	36.307	36.050	36.505	37.666	0,93%
Reboque	66.224	67.359	69.160	71.734	73.759	11,38%
Motos e assemelhados	321.324	345.632	374.558	403.615	434.897	35,35%
Microônibus e camionetas	398.635	411.228	443.504	462.652	475.177	19,20%
Nº habitantes/veículo	2,11	2,09	2,04	1,98	1,93	-8,53%

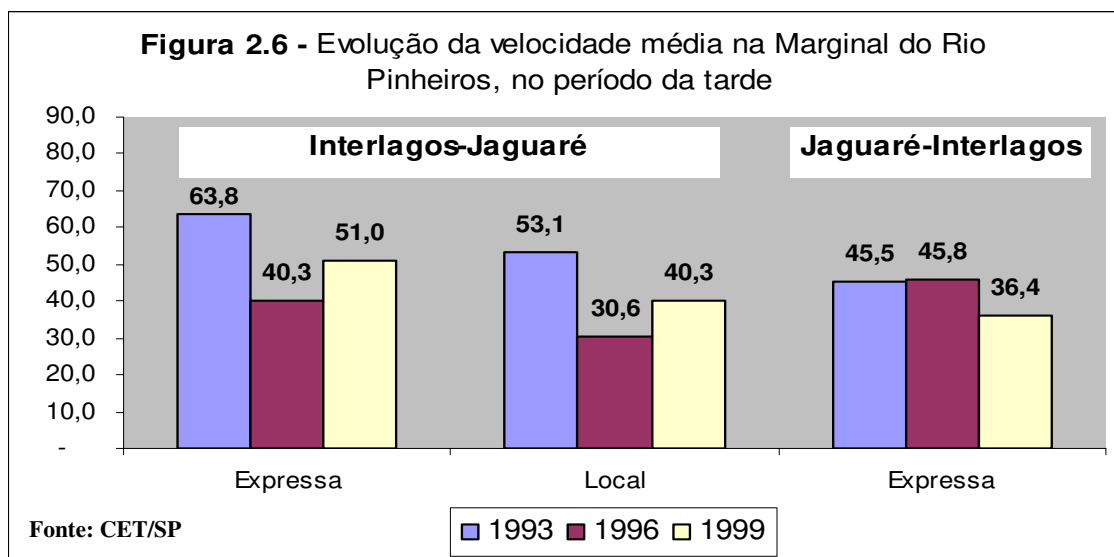
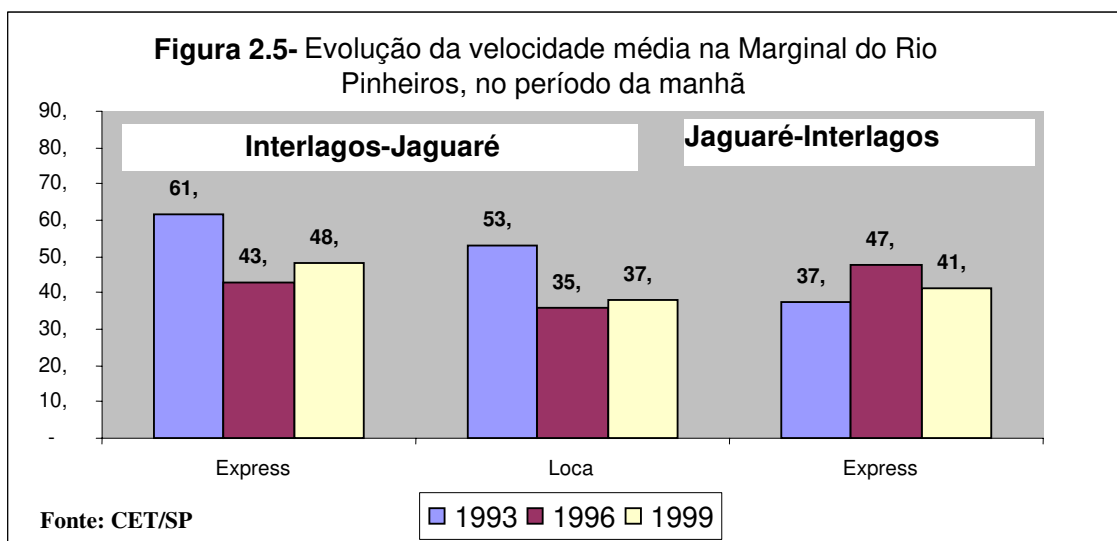
Fonte: Fundação Seade

As implicações diretas do quadro crítico ilustrado nas tabelas 2.2 e 2.3 são verificadas pelas expressivas quedas no índice de velocidade média dos veículos.

Um levantamento realizado pela CET/SP revela que a velocidade média nas Marginais do Rio Tietê e Pinheiros, vias de ligação aos principais pontos da cidade, caiu substancialmente no período de 1993 a 1999. De acordo com os registros observados nas figuras 2.3 e 2.4, na Marginal

do Rio Tietê, a velocidade média teve forte queda entre 1.993 e 1.996 em todos os períodos e sentidos. Porém, no período de 1.996 a 1.999, as variações foram menores com queda no pico da manhã (com exceção da pista local no sentido Penha-Lapa) e aumento no pico da tarde (com exceção da pista local no sentido Lapa-Penha). Na Marginal do Rio Pinheiros (sentido Interlagos-Jaquaré), entre 1.993 e 1.996, também ocorreram quedas nos picos da manhã e da tarde.





Os indicadores apresentados nesta subseção são úteis, na medida em que eles propiciam uma reflexão sobre o agravamento da situação do trânsito, evidenciando, sobretudo, a forma acelerada de sua ocorrência.

### 2.1.3) Políticas Públicas para Controle do Tráfego de Veículos no Município de São Paulo

Em geral, as ações tomadas pelo poder público para conter o agravamento dos índices de congestionamento de veículos referem-se à limitação de circulação, especialmente de veículos de carga. De fato, a política de regulação para o uso do sistema viário traduz-se meramente em

medidas restritivas, pouco inovadoras e, muitas vezes, ineficientes. Isso se deve, possivelmente, ao fato das autoridades locais carecerem de suporte do setor privado para definição de estratégias inteligentes.

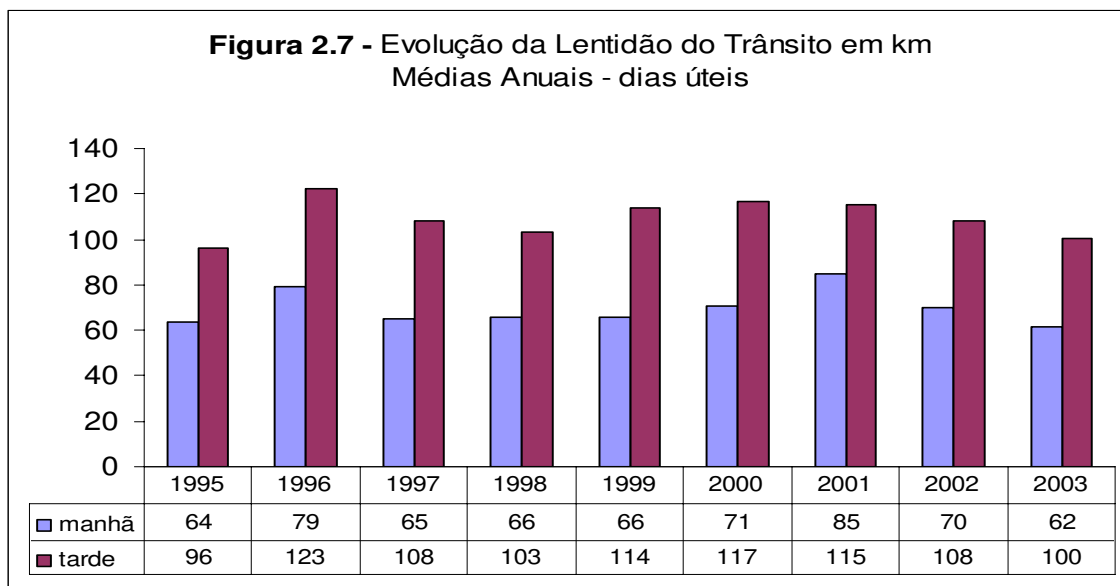
Em resumo, as medidas adotadas pela Secretaria Municipal de São Paulo para controlar a circulação de veículos de cargas têm sido as seguintes:

- ✓ Criação de três Zonas de Máxima Restrição de Circulação (ZMRC);
- ✓ Criação do Rodízio Municipal de Veículos;
- ✓ Regulamentação do Veículo Urbano de Carga (VUC) e Veículo Leve de Carga (VLC);
- ✓ Instituição do “Cartão-Caminhão”;
- ✓ Regulamentação de Entregas Noturnas.

Pode-se dizer que de todas aquelas medidas, o Rodízio Municipal de Veículos e a instituição do Veículo Urbano de Carga (VUC) são as que merecem maior destaque, dada a polêmica gerada em torno delas.

O Rodízio Municipal de Veículos, iniciado em 1997, tem como finalidade reduzir 20% da frota circulante no Minianel viário. Embora haja fortes questionamentos com relação à eficiência dessa medida, a CET/SP alega que, com a implantação do Rodízio, os índices de lentidão tiveram queda, ainda que pouco expressivas, nos principais corredores de trânsito, conforme mostra figura 2.7. Contudo, a principal alegação daquele órgão é que a extinção do Rodízio agravaria ainda mais o trânsito no Minianel viário, uma vez que aumentaria substancialmente o número de veículos circulando nos horários de pico, mesmo admitindo que muitas empresas e famílias já circulam naquele período por terem encontrado alternativa, adquirindo um segundo veículo.





Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET/SP

O Veículo Urbano de Carga (VUC) foi uma alternativa de veículo homologada pela Secretaria de Transportes do Município de São Paulo para permitir a circulação de caminhões nas Zonas Máxima de Restrição à Circulação (ZMRC). O veículo se enquadra na categoria de comerciais leves, pois sua capacidade de carga é de 1,5 tonelada com 5,50 metros de comprimento e 2,20 metros de largura.

A criação do VUC nasceu da necessidade de se estabelecer mecanismos para reduzir o trânsito nas ZMRC's. Embora a CET/SP reconheça que a estrutura de trânsito nessas regiões vai além do tráfego de caminhões, aquele órgão argumenta que a regulamentação do VUC contribuiu para atenuar o trânsito, na medida que vem se observando queda de formação de filas duplas geradas por veículos de carga. Filas duplas, segundo a CET/SP, é um fator altamente influente para a formação de congestionamento de veículos nas ZMRC's.

Os transportadores de cargas, por outro lado, argumentam que a regulamentação do VUC tende a elevar o número de veículos de carga circulando naquela região. Numa análise comparativa, o Sindicato das Empresas de Transportes de Cargas de São Paulo e Região, Setcesp, faz a seguinte demonstração: para transportar a capacidade máxima de carga de 1 Veículo Leve de

Carga (VLC) são necessários 3 Veículos Urbano de Carga (VUC). Além disso, o espaço ocupado nas vias por 3 VUC's, incluindo a distância necessária entre eles, corresponde a 4,2 vezes o espaço de 1 VLC. Admitindo-se esse cenário, a situação do trânsito tenderia a tornar-se ainda mais caótica, uma vez que teria 2 motores a diesel a mais circulando, aumentando as externalidades negativas ocasionadas pelo trânsito (maior lentidão e elevação dos níveis de poluição do ar). Logo, a opção pelo VUC é mais onerosa, na visão daquela entidade.

Os transportadores entendem a necessidade de adoção de veículos leves para operações urbanas, porém, não compartilham com a posição da Secretaria Municipal de Transportes que o VUC seja o tipo mais adequado, sugerindo, então, o uso do VLC como melhor alternativa.

A despeito das medidas públicas discutidas acima não promoverem ainda avanços profundos para a melhoria da logística de distribuição da carga urbana, elas têm produzido resultados positivos sob alguns aspectos.

Em primeiro lugar, cabe destacar que os governantes locais estão mais preocupados e convencidos da necessidade de inovação de políticas públicas para monitoramento do sistema de abastecimento de mercadorias, haja vista que esse tema é a segunda prioridade na agenda da secretaria competente (chegou ser a quarta), ficando atrás apenas do tema de mobilidade de pessoas. Em segundo lugar, percebe-se que o setor público e o setor privado estão buscando unir esforços, compartilhando suas experiências para discutir os problemas e possíveis soluções para aquela atividade.

#### **2.1.4) O Rodoanel Mário Covas**

Embora o Rodoanel por si só não tende a solucionar os problemas do sistema de abastecimento de mercadorias na RMSP, cabe evidenciar suas características altamente favoráveis para a evolução desse sistema. A principal contribuição da obra para alívio no trânsito da RMSP será desviar os caminhões de passagem dos corredores que formam o Minianel viário. Além disso, o potencial para explorar áreas no entorno do Rodoanel, como a instalação de terminais logísticos

de distribuição é, certamente, algo de grande interesse dos agentes atuantes na cadeia de suprimentos da região, na busca de maior eficiência de suas operações.

Quando as frotas da indústria automobilística começaram a tomar as ruas das cidades brasileiras, urbanistas e autoridades vislumbraram a idéia de uma via perimetral que circundasse o núcleo central da RMSP. O esboço de anel rodoviário acabou dando origem às Avenidas Marginais dos rios Tietê e Pinheiros. Trinta anos depois, com essas duas vias já totalmente congestionadas, começaram a ser construídos o Minianel viário e o Anel Metropolitano.

Uma tentativa de aprimorar e modernizar as condições de infra-estrutura viária na RMSP foi a criação do Rodoanel Mário Covas. Sua primeira fase foi inaugurada em outubro de 2002, a qual consiste num trecho de 32 km interligando as rodovias Régis Bittencourt, Raposo Tavares, Anhangüera, Bandeirantes e Castello Branco.

O projeto como um todo compreenderá numa rodovia que contornará a Região Metropolitana num distanciamento de 20 a 40 km do centro do município de São Paulo. A sua extensão total será de 170 km, interligando os grandes corredores de acesso à metrópole: Régis Bittencourt, Raposo Tavares, Castello Branco, Anhangüera, Bandeirantes, Fernão Dias, Dutra, Ayrton Senna, Anchieta e Imigrantes.

Com relação à movimentação de mercadorias, o Rodoanel é um projeto de substancial importância, uma vez que possibilita a remodelação das operações associadas àquela atividade e redefinição de estratégias institucionais. O potencial desse projeto é, sem dúvida, de grandes proporções que afetará direta e indiretamente organizações e comunidades de todo o país. A estimativa de investimento na obra é da cifra de mais de um bilhão de reais, o que confirma a envergadura daquele empreendimento. A melhoria da qualidade de vida da população da região, ocasionada pelo alívio do trânsito de veículos é um dos principais benefícios esperados pelo Rodoanel.

## 2.2) Referências Internacionais

O problema da mobilidade de cargas nas áreas urbanas é uma preocupação que alcança várias importantes cidades do mundo devido, principalmente, aos seus efeitos adversos para a sociedade. Isso tem despertado as autoridades locais para a necessidade de melhor planejamento relativo à distribuição da carga urbana, envolvendo o setor privado, na busca de soluções favoráveis destinadas à dinâmica daquele setor.

Um caminho que tem sido adotado para não apenas ampliar o entendimento daquela atividade, mas, sobretudo, propor medidas efetivas para a sua melhoria é a formação de grupos de estudos, dentro e fora de universidades. O objetivo central destes grupos é a realização de pesquisas que apontem melhores práticas para o aumento da eficiência econômica do sistema de abastecimento de mercadorias, tentando conciliar estas estratégias com a preservação ambiental.

Embora não exista abundância de estudos profundos relacionados ao impacto da logística de distribuição de bens no sistema urbano, a proposta, nesta seção, é apresentar os principais projetos, desenvolvidos em nível internacional, que vêm buscando aprimorar o entendimento sobre aquele setor econômico, encaminhando, com isso, alternativas atenuantes aos conflitos dele gerados.

O *The Institute for City Logistics (ICL)* foi constituído em Kyoto, no Japão, em 1.999, tendo como objetivo principal ser um centro de excelência em pesquisa e desenvolvimento para a logística das cidades e para o transporte de carga urbana. O ICL conduz pesquisas fundamentais e investigações aplicadas ao tema, fornecendo, também, meios para troca de experiências, conhecimentos e informações relacionadas ao *City Logistics*.

Segundo definição do ICL *City Logistics* é “o processo para otimizar totalmente as atividades de logística e transporte pelas empresas privadas com suporte de sistema de informação avançado nas áreas urbanas considerando o ambiente, o congestionamento e a segurança de trânsito e a racionalização do uso de combustível dentro de uma estrutura de uma economia de mercado.” (Taniguchi, 2.001). [traduzido pela autora]

São considerados três pilares dentro da concepção do *City Logistics*:

- *Mobility*:
  - i. necessidades básicas para transporte de bens,
  - ii. capacidade suficiente de infra-estrutura viária e redução de congestionamento;
  - iii. estrutura intermodal de transporte confiável;
- *Sustainability*:
  - i. redução de prejuízos causados ao Meio Ambiente (poluição do ar, ruídos, etc);
  - ii. racionalização de consumo de combustível;
- *Liveability*:
  - i. segurança no trânsito e condições confiáveis de dirigibilidade.

Com base no conceito do *City Logistics*, apresentaremos, a seguir, três estudos internacionais, os quais tratam de discussões relevantes sobre o tema da logística de distribuição da carga urbana, o que, certamente, irá contribuir aos objetivos deste trabalho. O primeiro deles trata-se de um projeto desenvolvido pelo Grupo de Estudos de Transportes da *University of Westminster* com o propósito de definir, no sentido amplo, a atividade de transporte de carga urbana, bem como sugerir mecanismos de governança que promovam a sustentabilidade daquela atividade. O segundo estudo, apresentado na *9<sup>th</sup> World Conference on Transport Research*, em Seul, diz respeito a uma análise comparativa de objetivos, metodologia e resultados de estudos sobre a mobilidade de bens nos principais países industrializados. E, o último, trata-se de uma discussão a cerca de Parceria Público-Privada (PPP) aplicada ao setor de transporte de carga urbana, apresentada na *The 3<sup>rd</sup> International Conference on City Logistics*, em Portugal.

### **2.2.1) Uma Análise sobre Políticas Sustentáveis para a Atividade de Distribuição da Carga Urbana (*University of Westminster*)**

O Grupo de Estudos em Transportes (TSG) da *University of Westminster* desenvolveu um estudo intitulado “*A Framework for considering policies to encourage sustainable urban freight traffic and goods/ service flows*” cujo papel enseja a ampliação do entendimento da atividade de mobilidade de bens nos centros urbanos. De acordo com o estudo, “*A eficiência do transporte de cargas joga um importante papel na competitividade de uma área urbana e é, ele mesmo, um importante elemento da economia urbana, em termos da renda por ele gerada e do nível de emprego que ele suporta.*” (TSG, 2.000, p.1) [traduzido pela autora]

Sendo assim, o objetivo do estudo realizado pelo Grupo de Estudos em Transportes da *University of Westminster* foi desenvolver um trabalho para entendimento da atividade de transporte de cargas nas regiões urbanas, em seu contexto amplo, refletindo não apenas o transporte de mercadorias, mas também as viagens correspondentes à realização de serviços. O projeto tem como foco criar bases para explorar caminhos de tornar o setor mais sustentável.

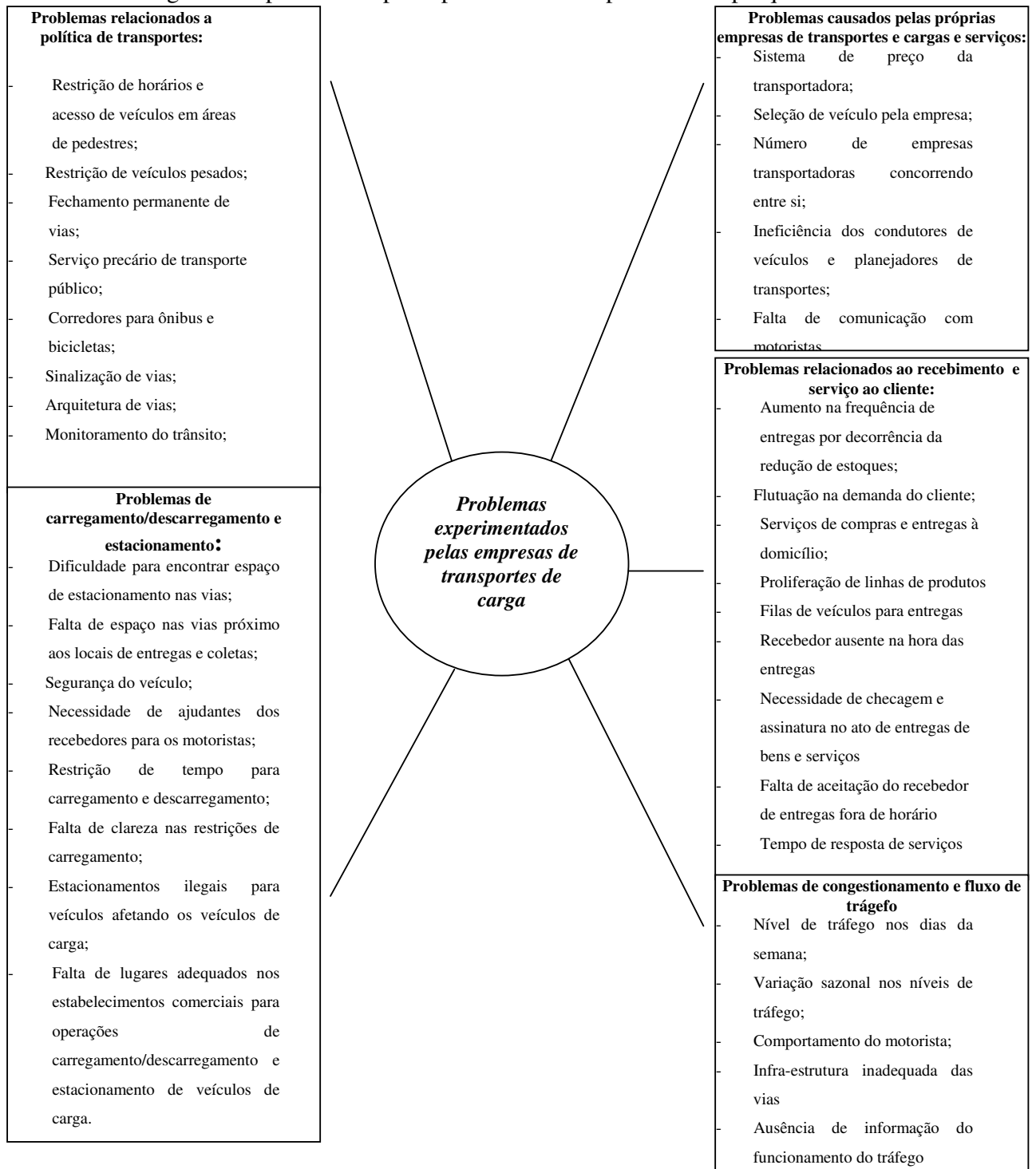
O governo do Reino Unido (UK), segundo o estudo, teve a iniciativa de instituir um departamento específico, dentro de sua secretaria de transportes, voltado à criação de políticas sustentáveis de logística e distribuição urbana. De fato, as autoridades daquele país se convenceram de que medidas paliativas como restrição de locais e horários para circulação de caminhões configuram ações passivas. A citação abaixo revela claramente essa preocupação:

*“Muitas autoridades no UK não têm políticas de transporte de cargas da mesma extensão ao transporte público. Os pensamentos que tais autoridades têm sobre transporte de cargas tendem a tomar lugar como uma reação aos problemas, freqüentemente crescente de reclamações feitas pelos residentes, ao invés de adotar mecanismos preventivos e desenvolver uma estratégia coerente de distribuição de mercadorias. Porém, eles agora estão encorajados pelo governo central para focar uma grande atenção no*

*transporte de carga, considerando a sua sustentabilidade no planejamento de transporte local.” (TSG, 2000, p.2) [traduzido pela autora]*

O estudo da *University of Westminster* foi elaborado com base em um projeto desenvolvido nas cidades de Norwich e Londres. As motivações para tal empreendimento resumiram-se em: i) identificar os principais problemas enfrentados pelo setor de distribuição da carga urbana, ii) analisar a postura do setor público local com relação a estas dificuldades.

A figura 2.8 apresenta os principais resultados apontados na pesquisa:



**Figura 2.8** - Problemas experimentados pelas empresas de transporte de cargas identificados por meio do estudo da *University of Westminster* desenvolvido nas cidades de Norwich e Londres.

**Fonte:** TSG, 2000, p.20



As técnicas metodológicas adotadas para corresponder ao objetivo do projeto foram as seguintes: entrevistas pessoais, discussões em grupo, consultas aos gestores de políticas públicas de transporte, estatísticas de transportes e verificação de manifesto de cargas.

Outra preocupação manifestada pelos governantes das cidades pesquisadas, trata-se de como estabelecer medidas que aumentem a eficiência do setor sem prejudicar o Meio Ambiente, pois, segundo alguns especialistas, esses dois fatores configuram um <sup>1</sup>*trade-off*.

O grupo de estudos que conduziu o projeto buscou identificar potenciais medidas públicas, bem como iniciativas das empresas que pudessem tornar a atividade mais sustentável. Os quadros 2.1 e 2.2 apresentam tais medidas públicas e iniciativas de empresas.

---

**Quadro 2.1 - Políticas públicas que visam melhorar o desempenho da logística de transporte da carga urbana**

---

- Flexibilização às restrições de horários para carregamento/descarregamento;
  - Permitir a entrada de veículos comerciais nas áreas destinadas a pedestres, as quais atualmente os veículos têm restrição de acesso;
  - Flexibilizar a restrição de tamanho e peso de veículos;
  - Ampliar as facilidades de estacionamento e carregamento de veículos de carga;
  - Permitir aos veículos de cargas o uso de corredores de ônibus;
  - Melhorar gerenciamento de tráfego;
  - Melhorar a infra-estrutura viária;
  - Políticas para melhorar o transporte público;
  - Desenhos adequados de veículos comerciais;
  - Encorajar a realocação de grandes centros de distribuição para lugares menos densos.
- 

**Fonte: TSG, 2000, p.22**

---

<sup>1</sup> *Trade-off* significa conflito entre duas variáveis, sendo que, no equilíbrio, perde-se parte de uma em benefício de outra.

---

**Quadro 2.2 - Iniciativas das empresas para melhoria das operações da distribuição de carga urbana**

---

- Pessoal de apoio nos locais de entregas e coletas;
  - Dispensa de checagem das entregas por parte do recebedor;
  - Flexibilização de horário e dias da semana, por parte do recebedor, para realização de entregas;
  - Sistema de comunicação integrado sobre a distribuição de mercadorias entre os principais elos da cadeia;
  - Utilizar o tipo de veículo mais adequado às operações de coleta e entrega;
  - Empresas estimulando seus empregados a usarem transporte coletivo;
  - Sistema de comunicação com os condutores de veículos;
  - Roteirização e planejamento;
  - Utilizar os estabelecimentos dos embarcadores para consolidar suas entregas;
  - Utilizar veículos menos danosos ao Meio Ambiente;
  - Treinamento ao condutor dos veículos;
- 

**Fonte: TSG, 2000, p.23**

O estudo da *Universidade de Westminster* buscou identificar medidas públicas e iniciativas das empresas que pudessem promover avanços à logística de distribuição da carga urbana. No entanto, o sucesso das iniciativas das empresas envolvidas na cadeia de suprimentos depende do grau de comprometimento de cada uma delas. Assim, os resultados positivos das ações empreendidas naquele sistema estão vinculados, por um lado, as *responsabilidades* assumidas por uma parte dos agentes da cadeia e, por outro lado, pelo *apoio* oferecido pelos demais atores.

### **2.2.2) Uma Síntese de Objetivos, Métodos e Resultados de Estudos Realizados no Campo do Transporte da Carga Urbana: uma comparação internacional.**

Ambrosini e Routhier (2000) apresentam um estudo comparativo com os principais objetivos, métodos e resultados de projetos realizados para melhoria do sistema de transporte de carga urbana nos principais países industrializados da Europa, América e Ásia. Embora o estudo não seja profundamente investigado pelos autores, ele é claramente uma referência oportuna para a apreciação dos diferentes aspectos concernentes à realidade de cada país analisado.

Segundo os autores, independentemente do tamanho dos países pesquisados, observam-se características similares com relação à evolução deste tema:

- O transporte rodoviário de cargas é homogêneo;
- As plataformas logísticas deixam os centros das cidades para se localizarem próximo a rodovias;
- Queda de armazenagem de mercadorias;
- O fluxo de bens segue em direção à redução de circulação de grandes volumes e multiplicação no volume de entregas.

Verifica-se, ainda, que os interesses relacionados ao *City Logistics* são convergentes, porém os países pesquisados apresentam propostas de diferentes prioridades. Para os países que não sofrem com a escassez de espaço, como a Austrália, Canadá e Estados Unidos, a percepção e intervenção na movimentação de bens são de caráter mais regional do que local, por isso, para as autoridades daqueles países, a ascensão do sistema de transporte de cargas é um fator contribuinte para o desenvolvimento econômico regional. Por outro lado, nos países asiáticos, em especial no Japão, o congestionamento de trânsito nas regiões urbanas é de interesse fundamental, no contexto de uma forte escassez de espaço urbano. Já nos países europeus, o congestionamento de trânsito é de outra natureza: ele é limitado à forte densidade dos centros históricos, preservados devido à garantia de manutenção das atividades econômicas urbanas.

Uma vez que as prioridades do transporte urbano de carga não são as mesmas para os países pesquisados, os métodos e instrumentos de estudos são relativamente diferentes. Em particular, na Austrália e nos Estados Unidos, alguns pesquisadores lamentam a falta de conhecimento da funcionalidade do sistema logístico e em parte do comportamento dos atores daquele sistema. Essa situação explica a importância do uso de instrumentos de modelagem operacional para medir as observações no trânsito, os quais não dispõem de elementos cruciais dos atores do sistema. As autoridades locais daqueles países admitem, contudo, que a aplicação isolada de tais instrumentos não é capaz de suportar decisões inovadoras para a dinâmica da atividade.

Em alguns países da União Européia, a preocupação com o entendimento do comportamento dos atores induz, entretanto, a outra metodologia. No Reino Unido, onde se observa maior engajamento quanto à definição de meios adequados para este tipo de pesquisa, o método de investigação para a identificação dos fatores determinantes de eficiência do setor de

transporte de carga consiste na realização de minuciosas entrevistas qualitativas e também na formação de grupos de estudos. A proposta é então, por meio desse método, tentar aprimorar as práticas adotadas, visando analisar e selecionar aspectos relevantes para o funcionamento potencial da atividade de distribuição da carga urbana, de modo a atingir maior consonância da eficiência econômica do setor com a preservação do Meio Ambiente.

A análise comparativa de Ambrosini e Routhier (2000) conclui, ainda, que poucas medidas globais vêm sendo tomadas numa escala de aglomeração, uma vez que as chances de sucesso para ações desse nível são, de fato, mais difíceis de serem alcançadas, por conta da complexidade de se implementar medidas focadas no processo de aglomeração dentro de um contexto nacional. Isso se deve ao confronto de diferentes realidades em nível local e regional que, certamente, inviabiliza a definição de estratégias únicas. Assim, os interesses são bem definidos no plano local, mas, coerentemente, pouco explorados no plano global.

Portanto, na visão dos autores, a complexidade da movimentação da carga urbana requer atenção especial, no sentido de buscar uma aproximação sistêmica com o desenvolvimento urbano. Para tanto, eles propõem:

- “a) uma definição ampliada de bens urbanos, na qual mostre também o intercâmbio entre as viagens comerciais e as viagens domésticas.*
- b) fonte para um método coordenado de aquisição de dados quantitativos, para que a implementação de um método de modelagem siga além apenas de interesses locais de curto prazo (gerenciamento de trânsito) para engajar nos reais interesses de longo prazo de um desenvolvimento sustentável das cidades. Aparentemente, a fonte baseada em estudos junto aos estabelecimentos comerciais, descrevendo operações de coleta e entrega, são mais eficientes.*
- c) Por meio de estudos qualitativos amparados em práticas sistemáticas de grupos de discussão (Browne, m. 2000), deveria ser empreendido em vários países um acordo com um protocolo similar visando três objetivos: i) ampliar, em cada país, o conhecimento do*

*papel de cada um dos atores envolvidos na logística urbana para eles se conectarem com uma logística regional e mundial; ii) medir a sensibilidade dos atores em relação às mudanças esperadas (globalização, novas tecnologia, etc); iii) promover, pelo resultado de discussões entre todos os atores, a implementação de experimentos mais efetivos.*

*d) confrontar os resultados de estudos conduzidos em diferentes países referentes às viagens domésticas para compras e os resultados de estudos de viagens comerciais.”*

Este esforço de pesquisas coordenadas parece bastante necessário não apenas para uma reflexão relevante relativa à evolução de curto e longo prazos do desenvolvimento urbano, mas também para a conexão entre a localização de estabelecimentos comerciais e residências.

### **2.2.3) Parceria Público-Privada (PPP) e a Mobilidade da Carga Urbana**

Para Dorner & Erlach (2.002), as razões para formação de PPP no âmbito da logística de distribuição de mercadorias não são diferentes daquelas aplicadas aos projetos tradicionais (infra-estrutura de rodovias, energia, telecomunicação, saneamento básico, etc). Assim, pode-se dizer que são duas as razões pelas quais o modelo de PPP vem sendo adotado:

- i) busca pela melhoria de eficiência produtiva de um mercado num curto e médio prazo;
- ii) aliviar as pressões nas contas do governo.

A definição de PPP pode consistir em dois tipos de relação. A primeira delas diz respeito à cooperação informal (PPP no sentido amplo), em que se concebe o trabalho conjunto através de ações cooperativas, priorizando a disseminação de informação e a comunicação efetiva. O segundo tipo de relação baseia-se na cooperação suportada por contrato ou por constituição de uma empresa de *joint venture* público-privada (PPP no sentido estrito). O quadro 2.3 apresenta as principais diferenças entre PPP em sentido amplo e estrito.

**Quadro 2.3 – Diferenças entre Parceria Público-Privada (PPP) em sentido amplo e estrito**

<b>Definição estrita de PPP</b>	<b>Definição ampla de PPP</b>
✓ Cooperação formalizada numa <i>Joint venture</i>	✓ Relacionamento entre parceiros é apenas parcialmente formalizado ou nada formalizado
✓ Disposição de recursos por ambos parceiros a serem aplicados na <i>joint venture</i>	✓ Parceiros mantêm controle dos seus próprios recursos disponíveis para a PPP
✓ Compartilhamento de riscos e recompensas	✓ Compartilhamento de informações
✓ Coordenação através de hierarquia da <i>joint venture</i>	✓ Coordenação através de rede estruturada
✓ Aplica-se principalmente na fase operacional (“doing”)	✓ Aplica-se principalmente na fase de planejamento

Fonte: Dorner & Erlach (2.002) pag. 2

Existe, tradicionalmente, ausência de trabalho conjunto relativo à definição de ações estratégicas para o avanço da atividade de mobilidade de bens. Uma das principais causas disso é a limitação imposta pelo agente regulador para o envolvimento do setor privado no planejamento de políticas. No entanto, recentemente, os governantes tanto no âmbito nacional como no local têm mudado essa postura, buscando focar a discussão nos impactos de eficiência e sustentabilidade daquela atividade.

Assim, foram apresentadas algumas das principais aplicações de PPP para o transporte de carga urbana, na terceira conferência internacional do *City Logistics*, ocorrida em junho de 2003, em Portugal:

- ✓ Centros Intermodais de Carga;
- ✓ Parceria de Qualidade do Sistema de Distribuição da Carga Urbana ;
- ✓ Centros Urbanos de Distribuição;
- ✓ Motores alternativos de veículos;
- ✓ Veículos Urbanos de Carga;

Os Centros Intermodais de Carga consistem num projeto cujo objetivo é integrar diferentes modos de transporte num mesmo local, com intuito de agilizar as operações de transferências de mercadorias e, conseqüentemente, reduzir os custos das operações de transportes. Essa alternativa tem relevância para o desenvolvimento da logística da carga urbana por duas razões. Primeiro porque a localização estratégica destes terminais (em geral, instalados no entorno dos grandes centros urbanos e próximos aos principais eixos rodoviários) evita, sobremaneira, a circulação de veículos pesados de carga dentro dos bairros. Em segundo lugar, trata-se de um projeto que permite a execução conjunta e coordenada dos processos operacionais dos diferentes modais de transporte.

O projeto de Parceria de Qualidade do Sistema de Distribuição da Carga Urbana consiste em iniciativa voltada para a realização de estudos exploratórios da dinâmica da cadeia de abastecimento, na busca de aplicação de conceitos modernos que propiciem alcançar soluções construtivas para o aprimoramento dos processos operacionais daquela atividade e, sobretudo, reforçar a sua contribuição para o desenvolvimento econômico e social, no âmbito local, regional e nacional.

Os Centros Urbanos de Distribuição, também denominado “*rub*”, desempenham papel fundamental para a funcionalidade coesa da logística de distribuição da carga urbana. Esse projeto consiste na instalação de pequenos e/ou médios terminais de cargas dentro das zonas urbanas centrais com a finalidade de atender às operações de entregas e coletas nas áreas circunvizinhas aqueles terminais. Os benefícios resultantes dessa aplicação para os complexos sistemas de abastecimento das megametrópoles parecem evidentes. Em primeiro lugar, num contexto de escassez de espaço, o uso de pequenas áreas destinadas ao reprocessamento de cargas contribui para a fluidez do tráfego de veículos, na medida que descentraliza o sistema de distribuição, reduzindo o percurso das viagens. Além disso, a combinação de uso de veículos médios e pesados, para abastecimento noturno dos “*rub*’s,” com o uso de veículos leves para completar as operações de transporte no período diurno confirma a adoção de estratégia racional para melhor aproveitamento do sistema viário.

Algumas aplicações de PPP têm sido experimentadas em nível internacional. É o que mostra o quadro 2.4.

**Quadro 2.4** – Experiências de Parcerias Público-Privada (PPP) aplicadas para a distribuição da carga urbana

Local	Descrição do Projeto
Alemanha	<p><b>Centro Intermodal de Carga (GVZ's - Cargo Traffic Centres).</b> São áreas especiais para logística e distribuição de carga, implementadas em 1990, com 30 localizações no país.</p> <p><b>Algumas localizações:</b> Bremen, Augsburg, Dorpen, Dortmund, Hannover, Leipzig, Neurenberg, Rostock and Trier.</p>
Áustria	<p><b>Freight Village Cargo Center Graz.</b> Localizado próximo a Graz, capital da província de Styria. São 50 hectares destinados à área de armazéns, plataformas para transbordo de mercadorias e um complexo de serviços de apoio à atividade de logística e transporte, como serviços de manutenção e apoio a sistemas de comunicação integrados (e-logistics). Investimento 130 milhões de euros.</p> <p><b>Styria Log</b> – Empresa de plataforma logística formada por operadores logísticos, suportada pela província de Styria em conexão com a Freight Village Cargo Center Graz, com objetivos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução dos custos de transação</li> <li>- Redução do número de caminhões nas vias para melhoria do Meio Ambiente.</li> </ul>
França	<p><b>“The Marchandises em Ville” Program.</b> <b>Alguns projetos:</b> La Rochelle, (Urban Distribution centre -UDC) de Nancy e Besançon, Montpellier Rápido Lyon, St Denis de la Réunion “Dionys’r”, Dijon, Rouen e Toulouse</p> <p>Implantado em 1993, trata-se de um programa que busca consolidar uma base de dados abrangente sobre a carga urbana, com intuito de disseminar o conhecimento acumulado ao poder público local. Os principais setores envolvidos são: agência governamental central, setor público local, embarcadores e recebedores e operadores de transporte. As principais áreas de concentração dos projetos são: regulação e gerenciamento de trânsito; tecnologia de informação e desenvolvimento de equipamentos para logística urbana.</p>



**Quadro 2.4** – Experiências de Parcerias Público-Privada (PPP) aplicadas para a distribuição da carga urbana

Local	Descrição do Projeto	Entidades envolvidas:
Reino Unido	<p><b>Parceria de Qualidade em Transporte (FQP).</b> São projetos que visam promover soluções construtivas, conciliando a necessidade de acesso de bens e serviços com a preservação social e ambiental. Essas iniciativas, implementadas em 1996, congregam os setores da indústria, comércio, transportes de bens, autoridade local, grupos comunitários e ambientalistas.</p> <p><b>Criação de unidade de logística e distribuição de carga no departamento de transportes da autoridade local.</b> Parceria que resultou na publicação do importante diagnóstico da atividade naquele país, <i>“Transport White Paper”</i>.</p>	<p>Guildford Borough Council, Surrey Country Council, Freight Transport Association, Boots the Chemist e Guilford society.</p>
Japão	<p><b>Centros Urbanos de Distribuição.</b> Foram implementados quatro terminais públicos de carga no entorno de Tóquio. São 100 hectares para circulação de caminhões.</p> <p><b>Vans elétricas.</b> O uso de vans elétricas vem sendo experimentado por 79 empresas de Tóquio.</p>	
Itália	<p><b>Centros de Distribuição Urbano (CDU).</b> O projeto faz parte da política de sustentabilidade da mobilidade urbana de Parma, consistindo na implantação de vários Transit Points (CDU) próximo ao centro urbano da cidade, onde as mercadorias podem ser recebidas, estocadas e manuseadas para serem entregues aos seus destinos finais. Os principais objetivos do projeto são aumento da qualidade do ar e a redução do congestionamento do tráfego.</p>	
Holanda	<p><b>Practise (PSD).</b> Desenvolvimento de melhores práticas visando a melhoria de acessibilidade aos centros urbanos, ampliação da qualidade de vida das cidades, aumento de eficiência do sistema de transporte de bens e melhoria das condições econômicas. O caminho para isso é operar em sinergia entre a autoridade governamental local e as organizações privadas</p>	

Fonte: Quadro elaborado pela autora a partir de Browne, M. e Nemoto, T. (2003)

À luz das experiências internacionais, pode-se concluir que, em primeiro lugar, a prioridade para o engajamento do setor privado nos empreendimentos de melhoria da atividade de mobilidade de bens é condição essencial para o sucesso de projetos cooperativos. Em segundo lugar, o foco de uma PPP deve garantir que as operações de coletas e entregas de bens nas áreas urbanas sejam realizadas de maneira eficiente e sustentável, isto é, com reais condições para agilidade das operações, minimizando os impactos negativos à sociedade e, por último, projetos efetivos de PPP, certamente, geram benefícios, porém, deve-se ter consciência de que eles levam tempo para se estabelecer, bem como para produzir resultados.

## **CAPÍTULO 3 - REFERENCIAL TEÓRICO**

Nesta seção trataremos de fazer uma abordagem sobre as principais teorias que vêm sendo desenvolvida no âmbito da Economia Institucional. A proposta, neste sentido, é apresentar os conceitos pertinentes para o entendimento desta matéria, buscando, ao mesmo tempo, conjugá-los para uma melhor interpretação de sua aplicação ao estudo empírico desenvolvido neste trabalho.

### **3.1) Introdução à Economia Institucional**

As inovações organizacionais advindas das inovações tecnológicas, observadas nas últimas décadas, têm despertado grande interesse da comunidade empresarial e acadêmica em explorar e difundir a aplicação de novos conceitos à gestão das organizações. Embora, muitos temas desta matéria ainda demandam de maior validação, existe, claramente, uma preocupação e esforço no sentido não só de se ampliar sua teorização, mas, sobretudo, de evidenciar sua eficiência no plano empírico.

Dado os problemas de coordenação nas relações econômicas, a Economia Institucional é a corrente da ciência econômica que visa investigar a natureza do fracasso das transações econômicas, bem como estudar arranjos institucionais adequados para cada modo de organização que possam atenuar os conflitos nas transações, gerando resultados satisfatórios às partes envolvidas. A teoria dos Contratos, a teoria do Agente-Principal e a teoria dos Custos de Transação são temas desenvolvidos, no âmbito da Economia Institucional, que buscam explicar os fatores geradores da perda de eficiência nas interações econômicas.

Os modos de organização ou estrutura de governança são os ambientes onde as transações são administradas ou governadas. A firma e o mercado são as duas categorias extremas de tais estruturas e elas se diferenciam de acordo com seus atributos e também conforme seus efeitos ao sistema produtivo.

A teoria microeconômica ortodoxa sustenta que o objetivo da firma se traduz na construção de uma função de produção cujo argumento de solução é o elemento que maximiza a

lucratividade da firma. Nessa visão, admite-se que o sistema de informação é plenamente conhecido, os agentes econômicos são fortemente racionais em suas decisões, e, portanto, há uma convergência natural de interesses na relação de trocas entre eles.

Os neo-institucionalistas, por outro lado, defendem que não é possível alcançar a eficiência da firma apenas pela solução de sua função de produção, uma vez que essa entidade engendra um conjunto de atributos, muitas vezes, difíceis de se decifrar. A informação disponível e crível, naquela vertente, é uma variável crucial para um processo alinhado de tomada de decisão, sendo que a estrutura de informação completa no momento *ex-ante* que promove o ambiente favorável às ações eficazes no momento *ex-post*.

No entanto, a previsão de informação completa e simétrica é quase uma utopia. Isto se deve aos importantes pressupostos, admitidos por aquela corrente, de racionalidade limitada e oportunismo dos agentes. Nesse contexto, o preço da informação é praticamente inestimável, o que confirma um quadro de assimetria de informação absolutamente presente nas transações econômicas, levando a firma a ser vista, portanto, como uma “caixa preta”.

O papel da Economia Institucional é, então, investigar formas capazes de estimular ações sinérgicas, entre os agentes econômicos, cujo resultado possa refletir uma rede de ganhos satisfatória e potencializadora da maximização de lucros, podendo, por meio disso, alcançar níveis desejáveis de eficiência econômica e bem-estar social. Sendo assim, as instituições sejam elas formais (constituições, leis, etc) ou informais (usos, costumes, práticas etc), governadas pelo poder público ou pela iniciativa privada podem ser alternativas fomentadoras de ações mútuas virtuosas para as relações econômicas.

Buscamos, nesta introdução, apresentar aspectos gerais e relevantes da Economia Institucional que servirão de fundamentação teórica para o desenvolvimento do presente trabalho, especialmente com relação à análise de ações colaborativas aplicadas ao sistema logístico de distribuição da carga urbana. A seguir, dedicaremos a exposição a duas teorias (Economia dos Custos de Transação e do Direito de Propriedade) que mais se aproximam dos objetivos do nosso trabalho.

### 3.2) Economia dos Custos de Transação

Introduzida por Coase (1937), a teoria dos custos de transação consiste em retratar os custos existentes ao planejar, elaborar e monitorar as transações que ocorrem no ambiente econômico. Para Coase (1937) os custos de transação são minimizados quando as interações ocorrem na firma do que no mercado, uma vez que no primeiro modo as decisões são tomadas por hierarquia, o que elimina gastos com negociação, simplificando, assim, o processo decisório e reduzindo, portanto, aqueles custos. Já no segundo modo, os custos de aprendizado e barganha são freqüentemente incidentes, especialmente nas transações de longo prazo, requerendo maiores esforços e dispêndios para a concretização das relações econômicas.

Alchian e Demsetz (1996) criticam a interpretação de Coase de que a hierarquia é o instrumento capaz de coordenar as transações na firma. Os autores se contrapõem a esse argumento alegando que hierarquia não resulta em transações eficientes, na medida que, embora se pretenda estabelecer uma relação do tipo “dominador-dominado”, estão presentes, naquele ambiente, elementos comportamentais dos membros da empresa que tendem a desviar do objetivo central da firma, qual seja, elevação das margens de lucro. Tais comportamentos estão associados à desobediência e às ações individualistas e descomprometidas com a meta da organização. Essas ações não são assistidas, na maioria das vezes, o que possibilita aos seus autores se beneficiarem do esforço alheio, ou seja, adotarem uma conduta oportunista, na literatura denominada como comportamento *free-rider*.

Dentre os diversos autores que têm se dedicado a estudar a teoria das instituições, Oliver E. Williamson produziu importantes obras que deram contribuições relevantes ao avanço do tema. A vertente institucionalista defendida por esse autor trata-se da Nova Economia Institucional cuja abordagem central é examinar como as formas de organização são capazes de coordenar as relações de troca econômica, gerando economia dos custos de transação.

Diferentemente da visão neoclássica, Williamson (1996) categoriza a firma como uma estrutura de governança, isto é, ela não opera apenas pela construção de uma função de produção tecnológica, ao invés disso, a sua produção é explicada pelo seu formato organizacional e sua capacidade cognitiva de levar a cabo suas transações. De fato, para Williamson (1996), a teoria dos custos de transação segue a perspectiva de Coase (1932), ou seja, ambos consideram firma e mercado como extremos de formas de organização econômica (estruturas de governança), admitindo também que há formas híbridas, intermediárias, de organização.

Conforme foi introduzido no início desta seção, os conflitos internos da firma são mediados e resolvidos por meio da sua estrutura hierárquica. A razão de se crer nesse instrumento como elemento capaz de coordenar as interações econômicas da firma se deve ao simples fato de que o recurso à instância jurídica ou arbitral para solução das colisões internas não se aplica para aquela forma de organização. O mercado, por sua vez, utiliza-se basicamente do sistema de preços para coordenar suas transações, dado que, nesse modo, não existe dependência bilateral entre as partes, podendo elas agir livre e isoladamente. Portanto, hierarquia e mecanismo de preços são os dois instrumentos extremos para conduzir as transações da firma e do mercado, respectivamente.

### **3.2.1) Tipos de Contratos**

O sistema jurídico joga um importante papel no que diz respeito à análise do comportamento das relações econômicas. Assim, “*cada forma genérica de governança (firma, mercado e híbrido) precisa ser suportada por diferentes formas de contract law*” (Williamson, 1996). São dois os tipos de *contract law*: *Classical contract law* e *Neoclassical contract law* admitidos pelo autor. O primeiro é aplicável às formas totalmente autônomas de mercado, as quais a relação de dependência é inexequível. Sob essas considerações, dado que as transações ocorrem no mercado *spot*, não existe previsão para realização de esforço mútuo para as possíveis adequações a eventos inesperados. Sendo assim, as conseqüências de acontecimentos futuros são arcadas unilateralmente. Já o segundo tipo exige uma dependência bilateral, embora preserve a autonomia das partes. As condições contratuais do *Neoclassical contract law*, estabelecidas inicialmente, são passíveis de ajustes adaptativos, podendo envolver todas as partes do contrato. A

estrutura de governança regida pelo mercado é suportada, portanto, por contratos do tipo *Classical contract law*, ao passo que os regimes híbridos absorvem o tipo *Neoclassical contract law*.

Williamson (1996) denomina, ainda, o tipo de contrato da firma como *forberance*. Esse é o instrumento usado para conduzir as relações daquela forma de organização, tendo como característica principal a previsão de solução de conflitos internos, entre departamentos, por exemplo, pelos próprios responsáveis das áreas ou, em último caso, recorrendo à estrutura hierárquica. A análise e julgamento das disputas técnicas na firma ocorrem, portanto, por meio de regras e normas constituídas por seus gestores. Isso sugere maior flexibilidade ao processo decisório e maior poder de adaptabilidade aos choques adversos.

É importante notar que para Williamson (1996) há uma diferença clara entre os instrumentos contratuais, *forberance e classical contract law* aplicados à firma e ao mercado, respectivamente. Enquanto no primeiro modo os conflitos são resolvidos por poder regulatório interno (*fiat*), com total ausência de instância legal, no último há necessariamente o recurso junto ao sistema judiciário para mediar colisões interfirmas.

Cabe ressaltar, porém, que para Alchian e Demsetz (1996) aquela diferença não procede, pois, segundo eles, a firma é definida simplesmente como um “nexo de contrato”, não tendo autoridade absoluta sobre todos os seus insumos. Os autores acrescentam, ainda, que os mecanismos de incentivos são determinantes para a eficiência das transações na firma e que, na medida que eles são implementados, a forma contratual da firma e do mercado se aproxima.

### **3.2.2) Contratos Incompletos**

Segundo Williamson (1996), embora o contrato seja o principal instrumento que suporta as condições acordadas nas transações, não se pode assegurar a completude desse instrumento no momento *ex-ante*. Sendo assim, um axioma admitido pela teoria dos custos de transação é da incompletude dos contratos, o qual baseia-se nos pressupostos de assimetria de informação e da racionalidade limitada dos agentes.

Com base nas premissas do comportamento humano, pode-se afirmar que existe uma relação direta entre oportunismo e informação assimétrica, ou seja, o fato dos indivíduos deterem informações privilegiadas acaba por induzi-los à utilização dessa condição em benefício próprio, resultando num quadro de informações não verdadeiras e inconfiáveis. À luz dessa discussão, vale a pena fazer referência ao problema do *moral hazard* (risco moral) que é bastante observado em análises comportamentais dos agentes econômicos. Uma aproximação à definição de *moral hazard* é aquela na qual o agente busca continuamente maximizar sua utilidade, valendo-se de lacunas existentes no contrato. Em função disso, não é esperada a plena correspondência dos agentes nas relações contratuais.

Racionalidade limitada é uma definição desenvolvida por Simon (1989), onde o autor busca se contrapor ao pressuposto da hiper-racionalidade dos agentes assumido pela microeconomia clássica. Simon (1989) argumenta que embora a racionalidade desempenhe um importante papel para a decisão dos indivíduos, seu desenvolvimento passa pelo processo de aprendizado que incorpora não apenas aspectos objetivos para compor uma função de utilidade, mas leva em consideração, sobretudo, aspectos procedurais de difícil mensuração. Por isso, para o autor, a racionalidade limitada (ou procedural) é a mais apropriada para a análise comportamental dos agentes econômicos.

Williamson utiliza, portanto, tais definições como explicação das limitações do contrato, sintetizando que por mais que as partes consigam prever circunstâncias futuras das suas interações, bem como as conseqüências à elas associadas, não há argumentos convincentes para se afirmar que os agentes são capazes de dominar todas as informações necessárias à harmonia da relação.



### 3.2.3) Especificidade de ativos

Alguns atributos das transações econômicas são determinantes para seleção da sua respectiva forma de governança. Segundo Williamson (1996), o principal atributo de seleção é utilização de ativos específicos na transação. De fato, o grau de especificidade de ativos é que indica o ambiente transacional, bem como o modelo contratual das relações econômicas. Ativo específico é aquele cujo investimento eleva a produtividade da transação.

Assim, as interações que não requerem investimentos em ativos específicos, ou seja, àquelas em que a especificidade dos ativos é baixa são melhores acomodadas no mercado *spot*. Nessa estrutura de governança, os ativos utilizados nas operações são freqüentemente reaproveitados, dado o imediatismo das transações, dispensando até mesmo a identidade das partes envolvidas.

De outro modo, as transações que exigem investimentos em ativos específicos, produzem maior eficiência dentro dos limites da firma. Uma vez concretizado o investimento em ativos específicos, estabelece-se uma relação bilateral entre as partes do contrato em que se instaura responsabilidades mútuas durante a vigência deste instrumento legal. O autor sugere seis distinções de especificidade de ativos, a saber:

- i) especificidade locacional;
- ii) especificidade física;
- iii) especificidade de ativo humano;
- iv) especificidade da marca (*brand name capital*);
- v) ativo dedicado;
- vi) especificidade temporal.

### 3.3) Economia do Direito de Propriedade

A literatura sobre direito contratual vem, crescentemente, atraindo pesquisadores da Nova Economia Institucional para o estudo exploratório do vínculo entre direito de propriedade e a economia dos custos de transação. Neste sentido, a Economia do Direito de Propriedade busca investigar a relação existente entre o direito de propriedade e a eficiência na alocação de recursos.

Segundo Furubotn e Richter (1998), se existe, por um lado, uma convergência na proposição de que a eficiência do sistema econômico requer a regulação para melhor apropriação das coisas e, conseqüentemente, melhor resultado na alocação de propriedade entre os indivíduos, por outro lado, observa-se um recorrente atrito entre as doutrinas do direito de posse privada (individual) e do direito de posse social (coletiva). O efeito gerado ao sistema econômico, dada a estrutura de posse adotada, é o principal elemento divisor entre as duas doutrinas conflitantes.

Num ambiente de escassez de recursos, os defensores da posse privada argumentam que os efeitos de incentivos para o uso de recursos impactam positivamente ao bem-estar da sociedade, uma vez que os indivíduos, detendo o controle direto e a posse privada sobre os bens, tendem a usá-los mais racionalmente, levando, naturalmente, a harmonia social. Já os adeptos à posse social defendem a tese de que o alcance automático da harmonia social é ilusório, sendo que a garantia de bem-estar social, com relação à apropriação de recursos, deve ocorrer por meio da constituição da posse coletiva.

Para análise da matéria de direito de propriedade, *“assume-se que os direitos de propriedade são destinados aos indivíduos de acordo com o princípio da posse privada e que os direitos de posse sancionados são transferíveis por consenso de acordo com o princípio da liberdade contratual”* (Furubotn e Richter (1998)). Os neo-institucionalistas como Williamson (1996), Hart (1996) e Furubotn e Richter (1998) admitem que as hipóteses de posse privada e de transferibilidade do direito de propriedade jogam um importante papel à eficiência do sistema econômico, dado que aqueles elementos permitem a maximização do valor dos recursos.

No sistema econômico onde existe informação simétrica e perfeita, mundo em que os custos de transação são nulos, o direito de propriedade é irrelevante à eficiência do sistema, ou

seja, não importa qual parte é detentora de um determinado bem. Isto porque apenas a posse de bens que são planejados para serem consumidos imediatamente é importante. Ao contrário dessa interpretação, a vertente dos custos de transação positivos entende que a estrutura de posse dos recursos é fundamental para a eficiência do sistema econômico, conforme observa Furubotn e Richter (1998):

*No mundo, onde os custos de transação são onipresentes, a situação é bastante diferente (da visão ortodoxa). Incerteza, assimetria de informação e, como a experiência mostrou, posse de recursos influenciam no resultado econômico. A razão é que, sobre as novas condições, incentivos econômicos são afetados pela estrutura de posse, o que correspondentemente, altera o comportamento dos agentes.”*  
(Furubotn e Richter (1998) pág 71) [traduzido pela autora]

Considerando que o homem capitalista está em constante busca de valorização de seus ativos, num ambiente de competição, Furubotn e Richter (1998) acreditam que a posse privada tende a gerar efeitos de incentivos mais eficazes às relações econômicas do que a posse social. Assim, concluem os autores, “o competidor é o melhor supervisor ao uso de recursos que uma sociedade pode ter...e a posse privada contribui, portanto, à solução dos problemas econômicos da sociedade”. (Furubotn e Richter (1998) pág 72).

Contingências imprevistas, assim como lacunas existentes na relação contratual são fatores que corroboram a incompletude dos contratos. Partindo desse pressuposto, Hart (1996) analisa o problema de posse de bens e direitos como sendo fonte de poder e acarretando, portanto, em desequilíbrio da correlação de forças de um contrato. O autor enfatiza, porém, que o direito de propriedade é um elemento incentivador da mediação dos custos de monitoramento, desde que a distribuição do controle de recursos seja exercida. Assim, o objeto principal da análise sobre os efeitos de incentivos ao sistema econômico, segundo este autor, gira em torno do “direito de controle residual” dos ativos.

“Controle residual” é entendido como o ato de decidir sobre o uso do ativo, sendo que o processo decisório é decorrente de eventos futuros não previstos em contrato. De acordo com os princípios do direito de propriedade, cabe ao proprietário do ativo o direito de controle residual sobre ele. Em outras palavras, na hipótese de inovações contratuais, é o dono do ativo quem tem o direito de decidir sobre o bem em questão. O exemplo ilustrado por Hart (1996) é bastante esclarecedor sobre esta matéria, por isso, optamos por reproduzi-lo, como segue: *imagine que eu tenha alugado um carro a você por seis meses e durante este período você deseja instalar um CD player. Caso o contrato se silencie sobre isto, você teria que pedir a minha permissão para tal intervenção, isto é, o direito de mudar o interior do carro seria meu como proprietário do bem do que seu como locatário*” (Hart (1996) pag. 30) [traduzido pela autora]. Certamente, o proprietário não tem o controle residual total, mas aquele que é economicamente mais significativo.

Segundo Williamson (1996), os ativos específicos exercem papel fundamental à economia dos custos de transação. Hart (1996) reafirma essa proposição quando atribui a integração para investimentos em ativos específicos como uma forma de atenuar possíveis desequilíbrios na relação contratual. A idéia se resume nos seguintes termos: se os “direitos de controle residual” dos ativos específicos são distribuídos entre as partes, há maior incentivo a estas cooperarem numa eventual situação adversa. Isso porque o excedente gerado pelo investimento no ativo seria compartilhado entre os agentes envolvidos. Imagine que duas empresas pretendam firmar um contrato de prestação de serviços e que, para isso, seja necessário investimento em ativos específicos. Supondo que a compra de ativos seja feita por uma das partes isoladamente, esta será a única detentora do bem e, portanto, terá o controle residual sobre ele. Nesse caso, a outra parte não terá incentivos a elevar a produtividade do ativo já que ela não obterá parte do excedente associado ao investimento. Diante disso, o proprietário do bem é quem estaria plenamente disposto a maximizar a produtividade do ativo, dado a sua total participação do excedente.

Portanto, Hart (1996) chama a atenção para o fato de que o efeito de incentivo é positivo à medida que a integração se consolida, o que tende a atenuar o comportamento oportunista dos agentes envolvidos. Na visão de Williamson (1996), isso poderia ser dito da seguinte forma: trazer uma transação de mercado para a perspectiva da firma é uma tentativa de

economizar os custos de transação, na medida que o poder de adaptação cooperativa, em decorrência de distúrbios conseqüentes ou altamente conseqüentes, é maior na firma do que no mercado.

### 3.4) Conclusões

A literatura a respeito da organização econômica vem buscando aperfeiçoar dois argumentos considerados cruciais para o avanço da matéria: i) como as redes de ganhos das transações podem ser maximizadas ou produzir resultados satisfatórios e ii) qual os modos organizacionais mais adequados e economicamente eficientes para se realizar as trocas econômicas.

Com relação ao primeiro argumento, pode-se avaliar que as pesquisas seguem em direção evidente à demonstração da importância de ações cooperativas como fator condicionante à elevação de produtividade das transações econômicas, sendo que entender o desenho de incentivos que melhor produza mecanismos colaborativos é um dos principais desafios.

Quanto ao último argumento, pode-se afirmar que embora as linhas defendidas pelos autores da Economia Institucional (Coase, Williamson) tenham evoluído em apresentar os diferentes aspectos relacionados ao insucesso das transações econômicas, *“elas não tratam rigorosamente da forma que se alcançaria níveis satisfatórios de eficiência no ambiente da firma”* (Hart, 1996 pag 204).

Como já foi exposto nesta seção, Alchian e Demsetz acrescentam que tanto a Firma como o Mercado tendem a elevar o nível de produtividade das interações, na medida que se consolidam os mecanismos de incentivos, de fiscalização e de punição. O mesmo raciocínio segue de Furubotn e Richter (1998) que complementam ao afirmar que *“não existe uma diferença clara entre as transações de hierarquia e mercado (ou entre firma e mercado)...o que podemos dizer, no caso de transações no mercado, é que as partes são menos locked in para outras oportunidades do que no caso das transações hierárquicas”* (Furubotn e Richter (1998), pag 274). Sendo assim, pode-se concluir que a estrutura de incentivo é fator determinante para a cooperação,

o que é crucialmente importante para o alcance da eficiência das relações, independentemente do ambiente organizacional em que elas ocorram.

Finalmente, de acordo com a teoria dos custos de transação, admite-se que embora haja um conjunto de elementos que limitam a realização de uma transação virtuosa, os agentes podem, continuamente, buscar soluções satisfatórias por meio de arranjos institucionais, governáveis, capazes de atenuar as externalidades negativas e trazer maior economia de custos para as operações econômicas.

## **CAPÍTULO 4 - O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE MERCADORIAS (SAM)**

O objetivo desta seção é investigar a composição do sistema de abastecimento de mercadorias, à luz dos modernos conceitos da Logística. A discussão analítica da composição desse sistema serve para entendimento de sua organização, abordando tanto as melhores práticas como as ineficiências nele presentes. Propõe-se, ainda, incorporar a teoria de custos de transação para os limites da atividade de distribuição de mercadorias.

### **4.1) A Evolução da Cadeia de Suprimentos**

Nos últimos vinte anos, a cadeia de suprimentos vem adotando técnicas modernas visando a racionalização de seus processos desde a etapa de manufatura até o consumo final de produtos e serviços. Neste sentido, as inovações de operações logísticas têm desempenhado papel fundamental e de destaque para o aumento de produtividade e redução de custos das organizações.

Especialistas da área de Logística Empresarial admitem que esta área evoluiu consideravelmente nos últimos anos, uma vez que a Logística moderna *“agrega valor de lugar, de tempo, de qualidade e de informação à cadeia produtiva. Além de agregar os quatro tipos de valores positivos ao consumidor final, a Logística moderna procura também eliminar do processo tudo que não tenha valor para o cliente, ou seja, tudo que acarreta custos e perda de tempo.”* (Novaes, 2.001, pag35).

Os conceitos logísticos modernos aplicados ao sistema produtivo são bastante abrangentes, envolvendo diversas áreas e foco de atuação. Absorver estes conceitos requer elevado nível de conhecimento e competência dos agentes envolvidos, bem como o uso de modernos recursos de infra-estrutura. Dentre as diversas áreas englobadas na logística da cadeia de suprimentos, pode-se citar aquelas mais relevantes: transporte, armazenagem e gestão de estoques.

O moderno enfoque dado ao gerenciamento da cadeia de suprimentos exige das organizações o enfrentamento de grandes desafios para maximizar a rentabilidade de seus

negócios. Sob essa ótica, um dos principais desafios é a prática de realização de processos de forma conjunta, coesa e sincronizada, priorizando, em última instância, o ganho global do sistema e não apenas o ganho individual dos agentes envolvidos. É a chamada *Integração Plena e Estratégica das Operações Logísticas*, em que a formação de parcerias entre fornecedores e clientes, bem como a relativa transparência de ações estratégicas ao longo da cadeia de suprimentos são elementos cruciais para o sucesso daquela iniciativa.

Resultados efetivos de ações estratégicas na linha da “Integração Plena” ainda não são significativamente percebidos, em nível nacional. Isso se deve, basicamente, a três fatores. Em primeiro lugar, devido à valoração de poder a cerca da relação cliente-fornecedor. O modelo tradicional de tal relação atribui, muitas vezes, maior poder de barganha e, conseqüentemente, vantagens ao agente final da cadeia, o que acaba por sufocar as margens de ganhos dos elos intermediários. O segundo fator está relacionado à competência das organizações para dominarem os seus processos internos e desenvolverem as suas melhores práticas. Na verdade, o que se verifica é que muitas organizações da cadeia de suprimentos não exploram de maneira eficiente sua capacidade operacional, ou seja, não fazem a chamada “lição de casa”, tendendo a reagir ao invés de agir aos eventos futuros. Por isso, a concretização de ações operacionais conjuntas de sucesso fica, portanto, prejudicada. Já o terceiro fator, que é decorrente dos dois primeiros, diz respeito à falta de entrosamento e sinergia entre os agentes envolvidos no sistema, uma vez que estes, na maioria das vezes, agem isoladamente.

Diante disso, iniciativas visando o aperfeiçoamento da cadeia de suprimentos, como as do ECR Brasil (Resposta Eficiente ao Consumidor), têm sido de grande valia à implementação dos conceitos modernos da logística, conforme teremos oportunidade de ilustrar mais adiante.

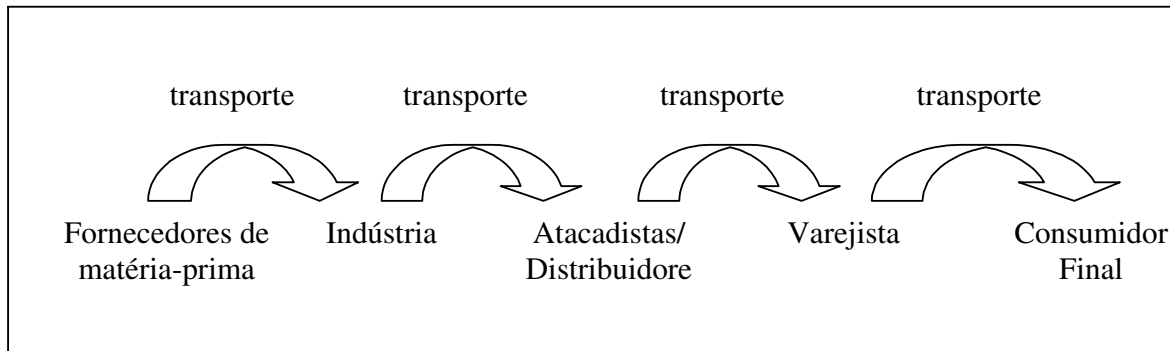
#### **4.2) A Composição do Sistema de Abastecimento de Mercadorias**

O conceito mais geral do Sistema de Abastecimento de Mercadorias (SAM) é aquele que se utiliza da combinação otimizada de recursos materiais, físicos e humanos para a realização de diferentes operações logísticas, nos diversos elos da cadeia de suprimentos, a fim de disponibilizar, de forma eficaz, produtos e serviços ao consumidor final. Nesse sistema estão



envolvidos agentes públicos e privados, exercendo atividades dinâmicas e interagindo-se de forma a definirem e equacionarem seus interesses em benefício do desenvolvimento do sistema.

A figura 4.1 ilustra a macrocomposição dos agentes privados envolvidos na cadeia de suprimentos:



**Figura 4.1-** Estrutura básica da Cadeia de suprimentos

Fonte: Elaborada pela autora

O SAM é constituído por empresas de diferentes ramos de atividades que além de disputam internamente no seu mercado, convivem com os conflitos inerentes à relação cliente-fornecedor.

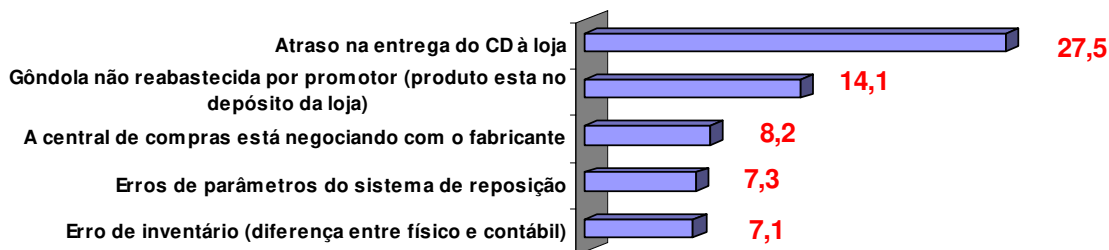
Em resumo, pode-se conceituar os agentes econômicos atuantes no SAM da seguinte forma:

- ✓ Embarcador: é o agente responsável pelo embarque da mercadoria. Geralmente, é o próprio fabricante da mercadoria.
- ✓ Recebedor: é a organização cuja atividade econômica consiste em comercializar mercadorias em grandes e/ou pequenos lotes (atacadista e varejista).
- ✓ Operador logístico: é o agente que dedica as suas atividades em gerir as etapas da cadeia de suprimentos (armazenagem, embalagem, controle de estoque, etc), do instante após a fabricação dos produtos até o momento em que este chega ao ponto de venda para o consumidor final.
- ✓ Operador de Transporte: é o agente cuja atividade fim consiste em transportar mercadorias nos diferentes estágios da cadeia produtiva.

É notória a imensa contribuição que estudos direcionados à área de logística e gerenciamento da cadeia produtiva vêm dando ao sistema produtivo. Em geral, esses estudos tentam explorar técnicas inovadoras tanto para a logística operacional como para a gestão empresarial, buscando encaminhar ações capazes de elevar a produtividade do sistema econômico brasileiro. Dada a ampla dimensão que o tema alcança, no entanto, tratamos de focar o presente estudo na etapa de logística de distribuição de bens na RMSP.

O estudo isolado da etapa de distribuição física faz-se necessário à medida que esta atividade é responsável direta pelo deslocamento espacial de mercadorias, contribuindo, assim, com o desempenho da integração entre os diferentes elos da cadeia de suprimentos, bem como com a disponibilidade do produto ao consumidor final.

A importância de se explorar continuamente a logística de distribuição da carga urbana se confirma quando se recorre ao estudo sobre Ruptura apresentado no Congresso ECR América Latina 2.004. Um dos objetivos do estudo é identificar as principais causas de Ruptura cujo conceito é “*produto não disponível para o consumidor na área de venda*”. (Azevedo e Araújo, 2004, p.4). De acordo com esse trabalho, o atraso na entrega do centro de distribuição do varejo à loja é a causa de Ruptura mais incidente (27,5%) dentre o rol de motivos pesquisados, como mostra figura 4.2.



Razões para ausência do produto na área de venda de acordo com os Gerentes de Setores  
 Base 100: Total das razões de ruptura para cada item - Grande São Paulo e Grande Rio  
 Fonte: Estudo ACNielsen de Ruptura

A composição do SAM, apresentada nesta seção, tenta introduzir a importância de um sistema coerente de transporte como fator de eficiência da cadeia. Essa conclusão é ainda reforçada por alguns resultados do estudo de Ruptura que tivemos oportunidade de ilustrar aqui. Com base nisso, buscaremos, a seguir, aprofundar as bases conceituais de funcionamento daquele sistema à luz da teoria de custos de transação. A partir disso, trataremos de dois temas desencadeantes em resultados bem-sucedidos para a dinâmica do SAM (Colaboração e Infra-estrutura).

#### **4.3) A Teoria dos Custos de Transação Aplicada à Logística de Distribuição da Carga Urbana.**

##### **4.3.1) A Estrutura de Governança e os Arranjos Institucionais**

O transporte é uma das principais etapas da logística da cadeia de suprimentos, sendo que um dos seus desafios primeiros é alcançar níveis de produtividade que justifiquem sua operação em meio ao enfrentamento da complexidade do sistema urbano e dos gargalos de infraestrutura presentes no contexto econômico brasileiro atual. Assim, a falta de coordenação econômica daquela atividade é marcada tanto pelo desequilíbrio da correlação de forças na relação cliente-fornecedor como pelas políticas de controle não planejadas impostas pela autoridade local.

De fato, entre os entraves existentes para o alcance ao pleno aproveitamento da capacidade produtiva daquela atividade, as instituições restritivas sejam elas legais ou informais se posicionam como os principais fatores. No plano legal (formal), as restrições são refletidas por regulamentação de horários e áreas à circulação de veículos de carga. Os conflitos, no âmbito do setor privado, também não fogem a natureza restritiva. Eles são marcados pelas dificuldades de convergência de interesses das partes envolvidas decorrente das freqüentes imposições procedurais do agente dominante (recebedor).

As evidências de desincronia nas interações econômicas da logística de distribuição da carga urbana são emblemáticas, podendo ser traduzidas nas caóticas situações de entregas de mercadorias nas redes de supermercados.

A partir dessa introdução, cabe fazer as seguintes questões que servirão de pano de fundo à tarefa de absorver parte do referencial teórico, apresentado neste trabalho, ao plano empírico deste estudo:

- i) qual o tipo de estrutura de governança e, conseqüentemente, seus instrumentos condutores que mais se aproximam das transações econômicas desenvolvidas no âmbito da logística de distribuição da carga urbana na RMSP?
- ii) quais são os arranjos institucionais que poderiam ser adotados, a fim de reduzir os custos de transação desta atividade?

Partindo da investigação do atual modelo das relações econômicas da atividade de mobilidade de mercadorias, podemos organizar a narrativa, iniciando pela apresentação do formato contratual predominante, o que desencadeará na discussão em torno da incompletude dos contratos, fundamentada pelos pressupostos comportamentais dos agentes.

A garantia de fidelidade relativa ao consumo de bens, almejada pelas indústrias, requer, necessariamente, que a qualidade do processo produtivo desenvolvido na etapa de fabricação seja estendida para todos os elos da cadeia de suprimentos, ou seja, a excelência dos

processos operacionais na etapa inicial da cadeia produtiva deve ser acompanhada pelas demais etapas, no sentido de se consolidar um sistema produtivo eficaz.

Para tanto, os fabricantes de bens têm se atentado às condições elementares de preservação da qualidade de seus produtos, buscando estabelecer critérios de melhor seleção de seus fornecedores. Uma preocupação premente, nesse contexto, está relacionada ao cumprimento de prazos para disponibilidade de produtos aos consumidores finais.

As interações econômicas entre os fabricantes e seus operadores logísticos e de transportes ocorrem num ambiente competitivo, onde as partes agem autonomamente, desempenhando, porém, uma relação de dependência bilateral. Essa última condição decorre, primeiramente, da prioridade crescente, por parte dos embarcadores de mercadorias, em garantir o abastecimento de seus produtos nos pontos de distribuição e venda direta, o que requer maior proximidade e integração entre o agente produtor e o transportador. Conjuntamente a esse fator, os operadores de transporte buscam continuamente equacionar as exigências de seus contratantes (especialmente com relação ao cumprimento de prazos) com as restrições impostas para a condução eficiente de sua atividade.

Uma <sup>2</sup>sondagem realizada junto a vinte três empresas de distribuição de mercadorias revela que o aproveitamento das operações de entregas na RMSP é de 55% considerando todos os dias úteis da semana, ou seja, do potencial de realização de 10 entregas por dia apenas 5,5 são efetivamente realizadas. Esse resultado confirma a preocupação dos transportadores com o problema de maximização da eficiência econômica de sua atividade condicionada às restrições impostas seja pela autoridade pública local seja pelos agentes privados atuantes na cadeia produtiva.

Portanto, a despeito da autonomia das partes, naquele cenário, o descumprimento de obrigações por uma delas afeta o desempenho da outra.

---

<sup>2</sup> Sondagem realizada pelo Departamento de Economia e Estatística do Setcesp, em 2.001.

Para contratação de serviços de distribuição de mercadorias, os agentes envolvidos podem estabelecer contratos formais ou informais. Isso depende, na maioria das vezes, do porte das empresas que estão transacionando. De qualquer modo, cabe aos agentes estabelecerem regras que garantam condições mínimas de condução da relação. Entende-se por condições mínimas por parte do contratado: i) garantia de cumprimento de prazos; ii) garantia de responsabilidade solidária quando da posse das mercadorias para realização do transporte. Já por parte do contratante as condições são: i) ressarcimento do custo mínimo para execução do serviço, ii) garantia de carregamento mínimo, dentro de um período, em caso de investimento em ativos específicos.

Ainda que as regras contratuais sejam constituídas no momento *ex-ante*, como a definição de prazos, a frequência de carregamentos e a necessidade de investimento em ativos específicos (veículos e equipamentos, por exemplo), elas estão, certamente, sujeitas a eventuais alterações provocadas não apenas por contingências imprevistas futuras, mas, sobretudo, pela presença de assimetria de informação e a racionalidade limitada dos agentes.

Uma particularidade da transação denominada <sup>3</sup>CIF é que o agente recebedor, cuja participação é crucial, tem envolvimento bastante limitado no processo de construção de regras contratuais. Nesse tipo de transação, em geral, o embarcador (contratante) e o operador logístico ou de transporte (contratado) aparecem como os principais atores do instrumento contratual, porém, eles, na maioria das vezes, dispõem de informações restritas para levarem a cabo, eficientemente, suas operações. Já o agente recebedor tende a se beneficiar através de seu poder de barganha, estabelecendo normas procedurais que melhor lhe convier, o que normalmente diverge dos níveis de eficiência conjunta do sistema.

A despeito das adaptações cooperativas serem práticas pouco usuais na atividade de logística de distribuição da carga urbana, a estrutura de governança que mais se aproxima a esse ambiente organizacional é a Híbrida. Os argumentos que reforçam essa conclusão são, primeiramente, a incidência, mesmo que de modo restrito, de responsabilidades mútuas na

---

<sup>3</sup> CIF (*Cost, Insurance and Freight*) significa que a contratação do serviço de transporte é a cargo do embarcador da mercadoria, ou seja, o frete é pago na origem do transporte.

firmação de contrato, o que torna a transação mais flexível para a adaptação cooperativa quando da ocorrência de contingências futuras não previstas. O outro fundamento importante é a autonomia das partes em conduzir suas operações. Assim, a forma Híbrida é construída, nesse sistema, a partir de interações econômicas que congregam decisões autônomas dos agentes envolvidos, podendo, ao mesmo tempo, absorver ajustes flexíveis aos choques adversos.

De acordo com a teoria dos custos de transação, o modo de organização Híbrido utiliza instrumento contratual do tipo *Neo-contract law*. As propriedades desse tipo de contrato sugerem uma relação intermediária que agregue condições desenvolvidas tanto no ambiente da Firma como do Mercado. Assim, numa transação econômica regida por *Neo-Contract Law*, pode prevalecer em alguma medida atributos de hierarquia e também de mecanismo de preços.

Uma vez que o modo Híbrido supera os demais modos (Firma e Mercado) para atendimento das transações econômicas da atividade de logística de distribuição da carga urbana, conclui-se que o tipo *Neo-Contract Law* se enquadra como instrumento condutor das transações dessa atividade. As duas razões expostas a seguir reforçam essa conclusão.

Em primeiro lugar, cabe destacar que o mecanismo de preços é predominantemente influente no processo de tomada de decisão das transações daquela atividade, dado o elevado nível de concorrência, entre os transportadores, situação favorável para uso de tal mecanismo. No entanto, os embarcadores estão crescentemente preocupados com a garantia de abastecimento de seus produtos, fato que incita a dependência bilateral para cumprimento de prazos. Além do mais, as partes são plenamente identificadas e mudanças de postura adotadas por uma delas interfere no desempenho da outra, especialmente quando as mudanças são provocadas por eventos inesperados futuros.

Em segundo lugar, é importante notar que a preferência do agente fabricante é terceirizar a etapa de logística de distribuição, isentando-se, portanto, da responsabilidade direta desta fase, não tendo, com isso, domínio sobre ela. De acordo com a teoria dos custos de transação, descrito por Williamson (1996), essa última condição não reflete uma estrutura de governança da Firma, uma vez que o instrumento de hierarquia está praticamente ausente.

Diante da análise acima, acredita-se que tanto os instrumentos de hierarquia como o de mecanismo de preços não são absolutos às tomadas de decisão dos agentes envolvidos naquela atividade. Dessa forma, a estrutura contratual intermediária (*Neo-Contract Law*) é imperante.

Apesar das disputas competitivas e dos desequilíbrios da correlação de forças inerentes à atividade em análise, pode-se afirmar que ações efetivas em direção a economia dos custos de transação são altamente cabíveis e emergentes. Traçar arranjos institucionais que corrobore essas ações é, portanto, o desafio da comunidade envolvida na cadeia de suprimentos.

As experiências pró-ativas das megametrópoles internacionais, cujos problemas de mobilidade de bens são similares aqueles da RMSP, ilustram com bastante propriedade que o esforço concentrado, sobretudo, dos agentes privados encaminha para soluções favoráveis. Embora as complexidades de implementação de algumas políticas institucionais ainda perdurem no plano internacional, pode-se citar aquelas que vêm gerando resultados animadores e que, certamente, poderiam ser localmente aplicadas, considerando, obviamente, o contexto da dinâmica econômica e social da RMSP:

- i. regulamentação de entregas noturnas;
- ii. criação de centros urbanos de distribuição;
- iii. parcerias entre empresas concorrentes de forma a praticar sinergia, compartilhando áreas internas e veículos de distribuição de carga;
- iv. desenho de veículos urbanos de carga;
- v. parceria com o setor público para desenvolvimento de pesquisas e estudos que suportem o monitoramento do tráfego, bem como que auxiliem as melhores práticas da atividade.



#### **4.3.2) O Papel do Direito de Propriedade para a Dinâmica da Distribuição da Carga Urbana**

O objetivo desta subseção é destacar os principais efeitos gerados pelo direito de propriedade à eficiência na alocação de recursos da RMSP. No contexto da mobilidade da carga urbana, trataremos de fazer uma conexão coerente entre a evolução da geografia comercial da região e a estrutura de direito de propriedade.

A formação de núcleos comerciais e de serviços surge da natureza do desenvolvimento dos sistemas urbanos cuja lógica econômica requer a proximidade do mercado produtor ao consumidor.

A partir de Furubotn e Richter (1998), assume-se que a estrutura de direito de propriedade dos ativos é dada e, além disso, o princípio da posse privada é predominante, no sentido de potencializar a eficiência da alocação de recursos. Sob essa ótica, pode-se entender que as mudanças na geografia de comércio da RMSP, observadas ao longo do tempo, devem-se também a composição do direito de propriedade que recai sobre a posse dos estabelecimentos.

A atual geografia de comércio e serviços da RMSP tem gerado impactos significativos na eficiência da alocação de recursos não apenas internamente, mas também nas demais regiões que interagem com o complexo sistema produtivo daquela megametrópole.

A Zona Cerealista do município de São Paulo, de fato, resume aquela conclusão. O Mercado Municipal foi inaugurado no ano de 1932 para abrigar os comerciantes que se aglomeravam em feiras livres no centro. Isso acabou por gerar uma enorme expansão do comércio na área conhecida hoje como Zona Cerealista, situada nos bairros do Brás e Pari, na capital paulista. Notadamente, a localização atual daquela área causa transtornos ao tráfego de veículos, uma vez que o fluxo de veículos de carga que lá operam é incompatível com a atual infra-estrutura viária e de suporte.

Assim, embora exista claro esforço das autoridades governamentais em transferir aquele núcleo comercial para outra região, os resultados concretos para tal intento ainda são

insuficientes. Uma das razões para essa demora é o fato de a maioria dos estabelecimentos comerciais daquela área serem de propriedade privada, o que sugere maiores entraves para a sua mudança.

Nessa perspectiva, ao remetermos à discussão para Furubotn e Richter (1998), podemos observar que este é um caso clássico de conflito entre o direito de posse individual (privada) e o direito de posse coletiva (pública). Segundo esses autores, a posse privada tende a gerar maior produtividade dos bens possuídos, dadas as amplas possibilidades de valorização dos bens. Por outro lado, essa busca pode desencadear em efeitos negativos para o bem-estar social da população local, uma vez que a exploração econômica do ativo se sobrepõe às implicações danosas recaídas sobre a comunidade. Com base nisso, pode-se dizer que os proprietários dos estabelecimentos da Zona Cerealista estariam dispostos a deixar aquela localidade desde que eles recebessem incentivos econômicos para tanto.

Neste sentido, vale lembrar o importante papel do setor público como agente coordenador de falhas de mercado. Considerando, naquele caso, que há externalidade negativa sendo gerada por conta da estrutura de posse (a posse privada), o poder regulador local poderia atuar, estabelecendo mecanismos de ajustes cujo propósito seria a redução dos impactos negativos do sistema de abastecimento combinada com a preservação dos níveis de eficiência econômica dos comerciantes, operando em outra localidade.

A situação da avenida Presidente Wilson, via margeante ao sistema ferroviário, é outro exemplo da estrutura desordenada do sistema urbano da RMSP. Essa via, com início no bairro da Moóca e término no município de São Caetano do Sul, abriga enormes armazéns, que eram utilizados no século vinte para estocagem da produção de café. O fato de aquela via ladear o sistema de ferrovia tende a colocá-la como potencial área destinada à instalação de centros intermodais de carga. No entanto, esse projeto incorre em dois problemas. Primeiramente, com relação às limitações do direito de propriedade, dado que a propriedade dos armazéns é, em sua maioria, de posse privada. O outro problema é a própria degradação do sistema ferroviário.

A reordenação dos pólos geradores de tráfego, como é o caso da Zona Cerealista, é umas das condições elementares e prementes para a estabilidade da fluidez do tráfego e, conseqüentemente, para a garantia de abastecimento de bens nas áreas urbanas. Porém, esse esforço tende a alcançar sucesso, na medida em que:

- i) o setor público se convença da necessidade vital para o engajamento do setor privado na reordenação dos pólos geradores de tráfego;
- ii) o setor privado esteja disposto a negociar seu direito de propriedade privada em benefício ao direito de propriedade coletivo.

#### **4.4) Colaboração Aplicada à Logística de Distribuição de Mercadorias**

Intrinsecamente, o setor privado busca realizar atividades que melhorem seus processos, no sentido de aumentar sua produtividade e gerar maiores lucros. No entanto, convivem naquele setor organizações de diferentes segmentos, que embora com o mesmo objetivo final, ampliem seus lucros, tendem a criar conflitos na busca de atingir suas metas individuais. Assim, o desempenho daqueles agentes é, sobretudo, marcado pela rivalidade e por suas estratégias de competição.

Colaboração é uma tentativa de amenizar os efeitos desfavoráveis emergidos da rivalidade entre os agentes privados, preservando, contudo, os elementos fundamentais de livre mercado. Perseguir estratégias que se materializem na otimização de processos operacionais e na redução de custos é um dos pilares daquela ferramenta.

Segundo Vieira (2005) “*colaboração se refere a relacionamentos de longo prazo e aqueles que permitem ganhos de curto prazo (a partir de acordos recorrentes), com base na definição de objetivos comuns, confiança entre os parceiros e compartilhamento de recursos (físicos e humanos), perdas e ganhos*”. A integração intra-organizacional (colaboração interna), o conhecimento do parceiro e a simetria organizacional (colaboração externa) são os elementos necessários para concretização da Colaboração, sintetiza o autor.

O conceito de Colaboração vem, crescentemente, sendo explorado na cadeia de suprimentos visando aprimorar suas relações econômicas, buscando alcançar três metas básicas: i) sinergia e estreitamento de objetivos, ii) ganhos globais de produtividade e iii) redução de incertezas. A efetivação desses objetivos enseja a redução de custos de transação e, conseqüentemente, o aumento de lucros globais.

Algumas práticas logísticas vem sendo disseminadas pelo movimento ECR Brasil em direção às ações colaborativas, no sentido de racionalizar as etapas da cadeia, reduzindo o tempo de resposta ao cliente final. O sistema VMI – *Vendor Managed inventory* (Estoque Gerido pelo Fornecedor) é uma dessas práticas experimentada por algumas empresas brasileiras. A tabela 4.1 mostra o resultado da aplicação de ação colaborativa entre a indústria P&G e o Supermercado Angeloni:

**Tabela 4.1** – Resultados da Implementação do VMI ( P&G e Angeloni)

<b>Áreas de Oportunidade</b>	<b>Antes</b>	<b>Depois</b>
Rupturas na Prateleira	6,5%	0,4%
Rupturas CD do Varejo	11,6%	4,5%
Tempo de Ciclo de Pedido	10 dias	4 dias
Frequência dos Pedidos	Quinzenal	Até diário
Pedidos de Reposição sem Intervenção Manual	0%	100%
% Visita Comercial Gasta na Geração de Pedidos	50%	0%
Entregas Completas e em Tempo	72%	100%
Cobertura de Estoque no CD do Varejo	11,3 dias	7,4 dias

Fonte: ECR Brasil, 2003

Cabe ressaltar, contudo, que o processo de implementação de Colaboração passa por fortes barreiras seja no estágio estratégico seja no operacional. Restrições culturais, comportamentais e, sobretudo, financeira ocupam as primeiras colocações no *ranking* de dificuldades. O quadro 4.1 sintetiza as principais barreiras, bem como os ganhos gerados com a colaboração:

**Quadro 4.1** – Principais barreiras e ganhos na implantação de acordos colaborativos

<b>BARREIRAS NA IMPLANTAÇÃO DE ACORDOS COLABORATIVOS</b>	
<b>INDUSTRIA</b>	<b>VAREJO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diferenças culturais, pouca dedicação a um projeto específico, baixos investimentos em recursos humanos.</li> <li>▪ Inadequação de software para troca de informação com a rede varejista.</li> <li>▪ A falta de sincronização na troca de informações. Elevado tempo gasto no alinhamento estratégico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visualização do *CPFR como uma ferramenta de **TI e não como um processo de negócio</li> <li>▪ Estrutura organizacional inadequada e falta de uma equipe centralizadora de informações.</li> <li>▪ Assimetrias de informação e comportamento oportunista.</li> </ul>
<b>GANHOS COM A IMPLANTAÇÃO DE ACORDOS COLABORATIVOS</b>	
<b>INDUSTRIA</b>	<b>VAREJO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distribuição das entregas ao longo do mês, em vez de concentrá-las na virada do mês.</li> <li>▪ Melhor previsão de demanda (troca de informação) e redução do tempo de transação na cadeia.</li> <li>▪ Padronização dos processos de entrega, de troca de dados e melhoria no relacionamento com o parceiro.</li> </ul> <p><b>Foco estratégico a operacional</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redução dos estoques (lojas e CDs), redução drástica do índice de ruptura nas gôndolas.</li> <li>▪ Redução dos custos logísticos</li> <li>▪ Aumento das vendas e confiança no atendimento do pedido pela industria.</li> </ul> <p><b>Foco operacional a estratégico</b></p>

Fonte: Vieira (2.005)

\*CPFR (*Collaborative Planning Forecasting and Replenishment*)

\*\* TI (*Tecnologia de Informação*)

A aplicação de ações colaborativas na cadeia de abastecimento de mercadorias requer a presença responsabilidades mútuas, o que potencializa o compartilhamento de investimentos em ativos específicos. Segundo estudiosos da matéria, a integração em ativos específicos é um elemento relevante à redução de custos. Além disso, a divisão de responsabilidades tende a inibir o comportamento oportunista dos agentes, atenuando, assim, o quadro indesejado de assimetria de informações e incertezas. Pode-se afirmar, portanto, que essas condições são propulsoras para a

economia de custos de transação, conforme conclui Vieira (2005): “A colaboração permitirá reduzir os custos logísticos entre os elos, em especial os custos de transação, pois reduz as incertezas e aumenta a confiança entre os parceiros.”

Poucos avanços ainda são percebidos com relação ao engajamento de ações colaborativas voltadas à logística de distribuição da carga urbana. De fato, o que se verifica é o setor de transportes caminhando na esteira das estratégias elaboradas pelos agentes das pontas da cadeia (indústria e varejo). Sendo assim, os transportadores atuam muito mais como atores coadjuvantes do que como atores principais para o desenho de projetos. Essa condição implica, muitas vezes, na postura passiva daqueles agentes, ao invés de ativa, o que tende a não apenas retardar a implementação de projetos oportunos para a evolução do sistema de abastecimento mas, sobretudo, potencializar a adoção de medidas equivocadas com efeitos adversos para a sociedade.

Iniciativas como a troca eletrônica de dados e flexibilidade de procedimentos operacionais para o recebimento de mercadorias são exemplos de ações colaborativas incipientes devido às recorrentes resistências e barreiras entre os elos da cadeia.

O projeto de entregas noturnas, certamente, sanciona a essencialidade do envolvimento dos agentes transportadores na definição de estratégias virtuosas para o desenvolvimento do sistema de abastecimento. Esse projeto é uma das principais bandeiras daquele setor como forma de racionalizar o uso do sistema viário e com isso melhorar a performance de tempo das operações de entregas urbanas. Os resultados positivos oriundos dos projetos de entregas noturnas implantados por algumas companhias evidenciam aquela tendência, como resume Urubatan Helou, presidente do Setcesp, em sua participação no Ciclo de Debates sobre Mobilidade Urbana:

*“independentemente da geração de perdas isoladas que possam surgir desta iniciativa (entregas noturnas), os ganhos mútuos são mais do que evidentes. Assim, o sistema de entregas noturnas é absolutamente necessário à vitalidade não apenas da cidade de São Paulo, mas também das demais regiões que com ela interagem. A negligência a esse projeto levaria, certamente, ao “apagão” da circulação, na cidade, nos próximos cinco anos.”*

O quadro 4.2 retrata os resultados positivos da implantação do sistema de entregas noturnas alcançados por algumas organizações.

**Quadro 4.2** – Experiências de Entregas Noturnas

Empresa	Ação	Redução da Frota	Outras Vantagens
Shell	Operação 24 horas	50%	-
Rhodia-Sal Nylon	Transporte 24 horas- 8 toneladas/mês	40%	Economia US\$ 240 mil/ano
Grupo Fosfertil/Ultrafertil	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reformulação logística;</li> <li>▪ Operação 24 horas</li> </ul>	70%	Aumento 60% viagens/veículo
COMBRAERO (querosene) aviação	Alteração do horário das 6h às 15h para 0h às 6h	33%	Ganho financeiro
Panamco Brasil (Coca-cola)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrega noturna;</li> <li>▪ minidépósito;</li> <li>▪ integração logística;</li> <li>▪ racionalização operacional;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5,5% frota de entrega</li> <li>▪ 28,8% frota de transferência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redução 25% custo de distribuição</li> <li>▪ Aumento 25% ocupação da frota</li> <li>▪ Aumento de 5% do volume vendido</li> </ul>
Grupo Brasileira de Distribuição (CBD)	Entrega Noturna	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redução de 90% tempo de espera no recebimento</li> <li>▪ Redução 60% do tempo de carga e descarga</li> <li>▪ Redução de estoques nas lojas de 2 dias</li> </ul>

Fonte: Ciclo de Debates Mobilidade Urbana

Por fim, é importante destacar que os esforços promovidos tanto pelo setor público como pelo setor privado estão caminhando na mesma direção. Apesar da lentidão em se estabelecer propostas capazes de resultar em efeitos substancialmente benéficos para a comunidade usuária do sistema viário, observa-se, nos anos recentes, maior preocupação do poder público

local, com o tema de mobilidade de bens, levando a uma convergência e sinergia de idéias entre aquelas duas esferas econômicas. Essa tendência é bastante oportuna aos agentes diretamente envolvidos na cadeia e também para a sociedade.

#### **4.5) A Infra-Estrutura como Fator de Eficiência da Logística de Transporte**

A disponibilidade de infra-estrutura viária e de suporte é uma questão fundamental para o melhor desempenho de operações logísticas de cargas urbanas. Segundo Santos & Aguiar (2001), “*as responsabilidades do poder público, visando melhorias no desempenho do transporte de cargas, são basicamente as seguintes:*”

- *Adequação de infra-estrutura viária e de obras de arte para caminhões (e.g.: ruas, avenidas, estradas, pontes, viadutos, túneis, etc.);*
- *Adequação de áreas urbanas, estabelecendo regulamentação de horários para carga e descarga, especialmente nas áreas centrais da cidade;*
- *Destinação de facilidades de transferência intermodal de cargas nos maiores terminais portuários ou em seus entornos, seja em zona primária seja em zona secundária (portos, aeroportos, portos secos, etc).*
- *Alocação de áreas para terminais de cargas em locais apropriados e com adequados controles, a fim de permitir a operação 24 horas por dia;*
- *Introdução de medidas que melhorem o desempenho de caminhões, incluindo semaforização coordenada, ligação da área industrial por vias expressas, eficientização da sinalização vertical e horizontal, e até mesmo a relocação de terminais de cargas.*
- *Destinação de facilidades dentro da regulamentação sobre os veículos de cargas (peso, dimensões, tonelagem, etc.) que permitam a operação desses veículos, onde a natureza das cargas em operação recomendar.”*

No âmbito da RMSP, as responsabilidades do poder público apontadas por Silva & Aguiar (2001) carecem ainda de inovações. A falta de terminais intermodais de carga, centros urbanos de distribuição e *bolsões* de estacionamentos de caminhões nas áreas centrais são fatores



que reafirmam a precariedade de infra-estrutura para o abastecimento naquela região e, sobretudo, a postura ainda passiva das autoridades locais.

Atualmente, na RMSP, existe apenas um terminal intermodal de cargas, o Terminal Fernão Dias. Inaugurado em 1982, esse terminal abriga cerca de 50 empresas de transportes e tem capacidade de movimentar 70 mil toneladas de cargas por mês.

A criação daquele terminal partiu da necessidade de se buscar alternativa para melhoria das condições do abastecimento de mercadorias na região. Apesar dos aspectos positivos obtidos com a obra (como o fato de se ter um local apropriado para o reprocessamento de cargas de transferência, possibilitando, assim, maior integração e agilidade das operações), o projeto ainda não obteve o sucesso esperado, à medida que ele ainda é insuficiente para atender as demandas inicialmente propostas, quais sejam, interligação com a Rodovia Fernão Dias e a construção de sua segunda etapa. Para se ter noção dos transtornos causados pela ausência de tais propostas, estima-se que seis mil caminhões circulam por dia nos bairros circunvizinhos ao terminal, em ruas não projetadas para tal fim, expondo, frequentemente, a população local a altos riscos de acidentes.

O pleito que recorrentemente vem sendo feito pela entidade representativa dos transportadores de São Paulo, Setcesp, é a disponibilização de áreas próximas aos principais eixos rodoviários da cidade para que se possa, com uso de recursos financeiros privados, construir outros terminais intermodais de carga, como foi o caso do terminal Fernão Dias.

De fato, a atuação do setor público para minimizar os efeitos adversos da mobilidade de bens tem sido focada, meramente, em medidas restritivas à circulação de veículos de carga.

Quando remetemos esta discussão às previsões do Plano Diretor de São Paulo constatamos, com relação a mobilidade de bens, uma postura ainda mais limitada das autoridades. Embora esteja explícito nos objetivos do Plano que deve-se *“racionalizar o uso da infra-estrutura instalada, em particular a do sistema viário e de transportes, evitando sua sobrecarga ou ociosidade”*, são reduzidas as diretrizes estabelecidas nessa direção. Chega chamar a atenção que

dos quinze incisos do artigo 82, cujo tema trata dos objetivos das políticas públicas da circulação viária e de transporte, apenas um refere-se ao sistema de transporte de bens, todos os demais tratam exclusivamente do transporte de passageiros:

*“XI - garantir o abastecimento, distribuição de bens e escoamento da produção do município de São Paulo, equacionando o sistema de movimentação e armazenamento de cargas, de modo a reduzir seus impactos sobre a circulação de pessoas e o meio ambiente.”*

O distanciamento do poder público em relação ao tema de abastecimento de mercadorias se repete quando o artigo, que trata de ações estratégicas relativas à circulação viária e de transporte, faz uma única previsão, considerando, vagamente, o meio de controle de transporte de bens, dos vinte incisos redigidos: *“XIV - implantar plano para monitoramento, regulação e controle da movimentação de cargas, bens e serviços;”*

Embora seja reconhecida a maior preocupação do poder regulador local em encaminhar medidas solúveis para as dificuldades da logística de distribuição de bens, a exemplo do recente decreto que regulamenta o programa de entregas noturnas, pode-se concluir que os avanços daquele sistema estão praticamente condicionados aos esforços e ações efetivas do setor privado. Nesse contexto, o engajamento para ações estratégicas conjuntas (entre setor público e setor privado) sugere um caminho harmonioso para o alcance da coordenação das transações econômicas daquela atividade, contribuindo, assim, para um sistema de abastecimento de mercadoria mais coerente com a moderna realidade da megametrópole de São Paulo e propiciando, ao mesmo tempo, maior qualidade de vida para a população local.

## **CAPÍTULO 5 - O ÍNDICE DE EFICIÊNCIA NO RECEBIMENTO (IER)**

### **5.1) Introdução**

São várias as motivações para aprimorar o tratamento dedicado para a crescente problemática da distribuição da carga urbana. A busca de soluções baseadas em investimentos em infra-estrutura, notadamente, a articulação entre o Rodoanel e um sistema de distribuição de cargas na cidade de São Paulo é fundamental, mas não resolve o problema da circulação de caminhões e principalmente não é capaz de atenuar seu efeito nos bairros. É neste sentido que as organizações privadas vêm desempenhando um papel crucial em direção à ampliação de estudos que possam refletir as reais condições das operações logísticas nos grandes centros.

O estudo a seguir é baseado na pesquisa para obtenção de um Índice de Eficiência no Recebimento –IER. O IER é um mecanismo de avaliação das condições de recebimento de mercadorias na RMSP, que fornece pistas para que se busque consolidar um arranjo institucional capaz de elevar o poder de coordenação do poder público e a ação privada no recebimento de mercadorias na cidade de São Paulo.

O IER é apurado pelo Sindicato das Empresas de Transportes de Cargas de São Paulo e Região, Setcesp, por meio da sua Comissão de Abastecimento e Distribuição, CAD. Para melhor consonância e convergência de interesses, essa comissão foi criada exclusivamente para lidar com assuntos de abastecimento urbano, tendo como principal estratégia de atuação agregar conhecimentos e demandas tanto dos transportadores como dos demais agentes envolvidos na cadeia de suprimentos.

Portanto, os objetivos da pesquisa do IER são:

- i) identificar as principais dificuldades para realização de entregas de mercadorias na RMSP, no que diz respeito às condições de infra-estrutura e aos procedimentos utilizados;
- ii) mensurar o desempenho dos estabelecimentos de acordo com o resultado dos indicadores acima e;
- iii) recomendar ações colaborativas para os agentes diretamente envolvidos na atividade, a fim de promover resultados favoráveis e lucrativos para as partes do processo.

A metodologia adotada para apuração do índice é de caráter exploratória, uma vez que se busca compor uma base de dados original, tendo como fonte os principais estabelecimentos comerciais espalhados pela grande São Paulo. O instrumento de pesquisa utilizado é um questionário de vinte perguntas, separado em duas partes: da primeira à sétima questão trata-se de perguntas relacionadas à infra-estrutura do local de recebimento e da oitava à vigésima questão formula-se perguntas sobre exigências procedimentais para as operações de entregas.

As vinte questões na pesquisa recebem pesos cujos critérios foram definidos a partir da avaliação dos próprios operadores de transportes, que consideraram não apenas a importância dos indicadores em questão na produtividade de seus negócios, mas, também, acrescentaram, para formulação dos pesos, o aprendizado e experiência adquiridos nas formulações de estratégias para condução conveniente da atividade de transporte.

Cabe ressaltar que a cobertura espacial da pesquisa é ampla e que se utiliza o Minianel viário como referência para a análise.

As tabelas abaixo mostram os resultados do IER desde de sua inauguração em 2.002.

**Tabela 5.1**– Evolução do Índice de Eficiência no Recebimento (IER) Geral de 2002 a 2004.

	2002	2003	2004	Var. 2002 a 2004
IER geral	57,29%	60,59%	62,30%	8,74%
Quantidade de estabelecimentos	152	249	299	92,71%
Quantidade de Redes	9	14	17	88,89%

**Tabela 5.2 – IER 2003 e 2004 - Resultados pontuais correspondentes à resposta afirmativa de cada questão.**

Questões	2003	2004
1 Local fora do Minianel viário de SP	61,04%	59,20%
2 Local com estacionamento interno	73,90%	53,51%
3 Local com área interna para recebimento	94,38%	77,26%
4 Local com plataforma elevada	62,65%	61,20%
5 Local com docas diferenciadas para pequenos lotes	18,88%	19,73%
6 Local com sistema de segurança	87,95%	62,88%
7 Local com sanitários	90,76%	92,98%
8 Dispensa “exclusividade” do Fornecedor	-	92,98%
9 Devolve os paletes no ato da entrega	-	75,92%
10 Recebe notas fiscais 24 horas por dia	10,04%	6,35%
11 Exige agendamento prévio	46,59%	37,12%
12 Dispensa “exclusividade” de veículo (mercadorias de outros clientes permitidas)	77,51%	92,98%
13 Aceita tripulação da transportadora	24,50%	92,31%
14 Aceita padrão de paletização do fornecedor, sem acondicionamento necessário	46,99%	45,15%
15 Pratica devolução parcial	87,95%	86,96%
16 Diferencia recebimento e devolução (não pratica “recebimento casado”)	57,03%	53,51%
17 Permite agendamento remoto, via sistema	28,92%	31,77%
18 Obedece horário agendado	69,88%	76,59%
19 Exige informação do número do pedido do fornecedor para agendamento	70,68%	71,91%
20 Dispensa separação por item	64,26%	32,44%

Fonte: Setcesp/Cad

Obs: As questões 8 e 9 não foram realizadas em 2.003.

## 5.2) Análise Estatística da Pesquisa IER

Recorreremos ao método estatístico de Análise de Correspondência Múltipla (ACM), buscando atender dois objetivos:

- a) identificar os feixes de variáveis que são responsáveis pela diferenciação dos estabelecimentos, com base nas 20 questões mencionadas acima;
- b) Construir *clusters* de estabelecimentos, com base nos feixes encontrados, identificando as modalidades (respostas “sim” ou “não”) que mais se “aproximam” dos agrupamentos formados.

Portanto, a análise estatística descrita nesta parte do trabalho busca identificar os estabelecimentos que mais se diferenciam na amostra. A diferenciação é resultante de características e/ou práticas adotadas que podem de certa forma isolar determinadas redes ou, de outro modo, formar grupos de estabelecimentos com atuação semelhante. A idéia é, então, visualizar características que sintetizem o desempenho de cada rede de supermercado.

A explicação do processo de Análise de Correspondência Múltipla (ACM) é sintetizada no Anexo II. O procedimento se funda na construção de uma “tábua disjuntiva completa” (Escofier e Pagès, 1992), composta por  $n$  indivíduos e  $m$  variáveis, no caso distribuídas em duas modalidades. A construção desta “tabua” permite criar uma medida de “distância” entre indivíduos (estabelecimentos), que permitirá identificar as contribuições para a formação dos Planos Fatoriais relevantes. O *software SPAD- N* foi utilizado para aplicação do referido método.

Várias são as possibilidades de exame para um conjunto de dados que formam uma amostra quando se utiliza um instrumento estatístico como o ACM. No entanto, iremos selecionar apenas alguns procedimentos estatísticos que nos auxiliarão a fundamentar a hipótese formulada neste trabalho. Assim, ilustramos a seguir tais análises:

- i) construção dos auto-vetores (fatores). Os fatores são formados a partir de variáveis que se correlacionam;

- ii) formação de *clusters* (aglomerados). As classes concentram estabelecimentos cujas práticas para o abastecimento de mercadorias são similares;
- iii) distribuição das lojas em cada um dos fatores selecionados. Os estabelecimentos são atraídos para os fatores de acordo com o conjunto de variáveis que melhor definem a atuação daquelas lojas em relação ao recebimento de mercadorias;
- iv) formação de indicadores gerados pela análise fatorial para aplicação de teste de mediana e comparação de médias.

### 5.2.1) Interpretação dos fatores gerados pelo método estatístico:

O quadro 5.1 mostra os códigos utilizados para identificação das variáveis no sistema:

**Quadro 5.1 – Códigos das variáveis utilizados no SPAD**

Questões/Variáveis	Sigla
1 Local fora do mini-anel viário de SP	MA
2 Local com estacionamento interno	EI
3 Local com área interna para recebimento	AI
4 Local com plataforma elevada	PE
5 Local com docas diferenciadas para pequenos lotes	DD
6 Local com sistema de segurança	SS
7 Local com sanitários	LS
8 Dispensa “exclusividade” do Fornecedor	EF
9 Devolve os paletes no ato da entrega	DP
10 Recebe notas fiscais 24 horas por dia	NF
11 Exige agendamento prévio	AP
12 Dispensa “exclusividade” de veículo (mercadorias de outros clientes permitidas)	DE
13 Aceita tripulação da transportadora	TT
14 Aceita padrão de paletização do fornecedor, sem recondicionamento necessário	PF
15 Prática devolução parcial	PD
16 Diferencia recebimento e devolução (não pratica “recebimento casado”)	RC
17 Permite agendamento remoto, via sistema	AR

**Quadro 5.1 – Códigos das variáveis utilizados no SPAD**

Questões/Variáveis	Sigla
18 Obedece horário agendado	<b>OH</b>
19 Exige informação do número do pedido do fornecedor para agendamento	<b>EP</b>
20 Dispensa separação por item	<b>DS</b>

A construção dos fatores ocorre a partir de um “feixe” de variáveis que melhor contribuem para a formação dos planos fatoriais. A qualidade da projeção das modalidades e dos indivíduos nos eixos (auto-vetores) é dada pela medida do cosseno elevado ao quadrado,  $\cos^2$ , (ver Anexo II). Utilizou-se inicialmente o valor 0,20 para se considerar uma variável relevante para a formação do fator. Todavia, os dois primeiros fatores (eixos), que formam o único plano fatorial de interesse para a análise apresentam variáveis com boa projeção fatorial, como mostra o quadro abaixo.

**Quadro 5.2 – Variáveis determinantes dos fatores analisados e seus respectivos índices de significância ( $\cos^2$ ).**

Fator 1		Fator 2		Fator 3		Fator 4		Fator 5	
SS	0,62	AR	0,33	PD	0,29	LS	0,36	DP	0,27
AI	0,59	NF	0,29	DE	0,20	EF	0,35	RC	0,24
EI	0,46	AP	0,26	EF	0,20	DS	0,29		
PE	0,40	TT	0,20						
DD	0,23								

Os fatores 1 e 2 são os que apresentam maior coerência com relação a inter-relação de variáveis, por isso, apenas esses são considerados para prosseguimento das demais análises estatísticas

**Infra-Estrutura (fator 1):** todas as variáveis que contribuíram para formação do fator 1 estão composta no grupo de questões em que se busca identificar as condições de infra-estrutura dos estabelecimentos recebedores. São 7 as questões sobre infra-estrutura das quais 5 foram significativas para construção do fator 1. Analisando o resultado obtido, é bastante razoável dizer



que os estabelecimentos carentes de estacionamento interno tenham, provavelmente, dificuldades em dispor de áreas internas para recebimento, bem como docas diferenciadas para pequenos volumes. Essas são condições que contemplam o bloco de questões sobre infra-estrutura.

**Flexibilidade de agendamento e de horário para entregas (fator 2):** das 4 variáveis que formam este fator, 3 tratam de flexibilidade de agendamento e de horário para entregas, são elas: recebe notas fiscais 24 horas por dia (NF), exige agendamento prévio (AP) e permite agendamento remoto via sistema (AR). A concentração dessas variáveis num mesmo fator indica que o grau de flexibilidade para horário de recebimento tende a associar-se ao grau de flexibilidade de meios de agendamentos.

### 5.2.2) Interpretação das classes (*clusters*):

A formação de classes nos permite visualizar, primeiramente, o conjunto de variáveis nas suas respectivas modalidades de resposta (sim ou não) que contribuem para construção dos *clusters*. Os valores teste obtidos foram significativos para as 7 categorias de clusters, que agrupam estabelecimentos das 17 “redes”<sup>4</sup>, existindo para alguns agrupamentos, uma boa identificação das modalidades que mais contribuíram para sua formação.

Assim, esta parte da análise é bastante útil, uma vez que propicia a identificação de *clusters* e, com isso, pode-se, provavelmente, extrair as particularidades de cada rede analisada de acordo com sua estratégia de atuação no campo de recebimento de mercadorias.

Foram selecionadas sete classes de acordo com a indicação do método de Análise de Correspondência Múltipla gerada pelo sistema *SPAD*. O quadro 5.3 apresenta as variáveis com suas respectivas categorias formadoras de cada classe.

**Quadro 5.3-** Variáveis e suas respectivas categorias formadoras das classes de 1/7 à 7/7

1/7		2/7		3/7		4/7		5/7		6/7		7/7	
Var	Cat	Var	Cat	Var	Cat	Var	Cat	Var	Cat	Var	Cat	Var	Cat

<sup>4</sup> Há uma “rede” formada por “outros”, ou seja, estabelecimentos que não pertencem a nenhuma das 16 redes que participaram da pesquisa.

AI	2	TT	1	EF	1	AI	2	AI	2	AI	2	AI	1
AP	2			LS	1	AP	2	AR	1	DD	1	AP	1
AR	2			SS	2	DD	2	DE	1	DE	2	DD	1
DE	1					DP	2	EI	2	EF	2	EI	1
DS	2					EI	2	EP	2	LS	2	EP	1
EI	2					EP	2	PD	1	MA	2	LS	2
NF	2					OH	1	RC	2	NF	1	MA	1
SS	2					PD	2	SS	2	OH	2	PE	1
TT	1					PE	2			PD	2	PF	1
						PF	2			PE	2	SS	1
						SS	2			TT	2	TT	2
						TT	2						

Observações: Var= variável; Cat= Categoria; 1= resposta “não” e 2= resposta “sim”

As tabelas a seguir mostram a distribuição das redes nas classes, em valor absoluto e em percentual para as análises de Perfil Coluna (representação da rede em relação ao total da classe) e de Perfil Linha (representação da classe em relação ao total da rede).

**Tabela 5.3 – Distribuição das redes nas classes de 1/7 à 7/7 – valores absolutos**

Classes	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7	Total
	* 8,9 (2)	5,6 (2)	10,7 (4)	6,4 (1)	5,9 (3)	5,3 (3)	13,8 (1)	
Big	0	1	5	0	0	4	1	11
C&C	0	1	2	0	14	2	1	20
Carrefour	1	3	4	6	4	10	0	28
Center Castilho	0	0	0	0	0	5	4	9
Coop	0	0	2	2	0	10	3	17
D'avó	0	0	0	2	0	5	0	7
Extra	11	0	3	14	1	6	0	35
Futura	0	0	1	0	0	0	8	9
Leroy Merlin	0	0	0	3	0	2	0	5
Lopes	0	0	0	1	0	5	6	12
Makro	1	0	0	3	0	3	0	7
Pão de Açúcar	3	7	2	1	3	21	38	75
Sam's Club	0	0	0	3	0	2	0	5
Sondas	0	0	0	4	0	6	1	11
Telha Norte	0	0	2	6	0	4	2	14
Wal Mart	0	1	0	3	1	4	0	9
Outros	2	3	1	5	4	5	5	25
Total	18	16	22	53	27	94	69	299

\* Índice de significância do fator nas classes. Mostra, por exemplo, que o fator 2 é o mais significativo nas classe 1/7 e 2/7.

**Tabela 5.4 – Distribuição das redes nas classes de 1/7 à 7/7 – Perfil Coluna**

Classes	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7
Big	0,0%	6,3%	22,7%	0,0%	0,0%	4,3%	1,4%
C&C	0,0%	6,3%	9,1%	0,0%	51,9%	2,1%	1,4%
Carrefour	5,6%	18,8%	18,2%	11,3%	14,8%	10,6%	0,0%
Center Castilho	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	5,8%
Coop	0,0%	0,0%	9,1%	3,8%	0,0%	10,6%	4,3%
D'avó	0,0%	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	5,3%	0,0%
Extra	61,1%	0,0%	13,6%	26,4%	3,7%	6,4%	0,0%
Futura	0,0%	0,0%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%	11,6%
Leroy Merlin	0,0%	0,0%	0,0%	5,7%	0,0%	2,1%	0,0%
Lopes	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	0,0%	5,3%	8,7%
Makro	5,6%	0,0%	0,0%	5,7%	0,0%	3,2%	0,0%
Pão de Açúcar	16,7%	43,8%	9,1%	1,9%	11,1%	22,3%	55,1%
Sam's Club	0,0%	0,0%	0,0%	5,7%	0,0%	2,1%	0,0%
Sondas	0,0%	0,0%	0,0%	7,5%	0,0%	6,4%	1,4%
Telha Norte	0,0%	0,0%	9,1%	11,3%	0,0%	4,3%	2,9%
Wal Mart	0,0%	6,3%	0,0%	5,7%	3,7%	4,3%	0,0%
Outros	11,1%	18,8%	4,5%	9,4%	14,8%	5,3%	7,2%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**Tabela 5.5 – Distribuição das redes nas classes de 1/7 à 7/7 – Perfil Linha**

Classes	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7
Big	0,0%	9,1%	45,5%	0,0%	0,0%	36,4%	9,1%
C&C	0,0%	5,0%	10,0%	0,0%	70,0%	10,0%	5,0%
Carrefour	3,6%	10,7%	14,3%	21,4%	14,3%	35,7%	0,0%
Center Castilho	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	55,6%	44,4%
Coop	0,0%	0,0%	11,8%	11,8%	0,0%	58,8%	17,6%
D'avó	0,0%	0,0%	0,0%	28,6%	0,0%	71,4%	0,0%
Extra	31,4%	0,0%	8,6%	40,0%	2,9%	17,1%	0,0%
Futura	0,0%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	88,9%
Leroy Merlin	0,0%	0,0%	0,0%	60,0%	0,0%	40,0%	0,0%
Lopes	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	41,7%	50,0%
Makro	14,3%	0,0%	0,0%	42,9%	0,0%	42,9%	0,0%
Pão de Açúcar	4,0%	9,3%	2,7%	1,3%	4,0%	28,0%	50,7%
Sam's Club	0,0%	0,0%	0,0%	60,0%	0,0%	40,0%	0,0%
Sondas	0,0%	0,0%	0,0%	36,4%	0,0%	54,5%	9,1%
Telha Norte	0,0%	0,0%	14,3%	42,9%	0,0%	28,6%	14,3%
Wal Mart	0,0%	11,1%	0,0%	33,3%	11,1%	44,4%	0,0%
Outros	8,0%	12,0%	4,0%	20,0%	16,0%	20,0%	20,0%

A classe 1/7 é construída com base em 3 variáveis relativas a infra-estrutura do local receptor e 6 relativas a procedimentos. De acordo com pesos atribuídos às variáveis, as 3 questões de infra-estrutura (local com estacionamento interno, local com área interna para recebimento e local com sistema de segurança) são as mais relevantes em relação as demais perguntadas no questionário, naquele bloco. A resposta na categoria “sim” é predominante para essas variáveis, o que sinaliza uma classe diferenciada por dispor de infra-estrutura apropriada.

Além disso, para aquela classe, a flexibilidade de horário e de meios para agendamento parece notória, uma vez que as questões: “recebe notas fiscais 24 horas por dia” e “permite agendamento remoto”, cujos pesos são elevados, apresentam resposta positiva. Por outro lado, as variáveis: “aceita tripulação da transportadora” e “dispensa exclusividade de veículo”, também importantes na avaliação de procedimentos, tiveram resposta negativa. Esse resultado sinaliza que a despeito das condições favoráveis de infra-estrutura e de flexibilidade daquelas práticas, existem, para essa classe, exigências associadas tanto em relação ao uso de mão-de-obra especializada como ao uso de veículo específico para realização de entregas. Cabe destacar, ainda, que os traços fortemente positivos existentes na classe 1/7 talvez justifique a baixa incidência de estabelecimentos nesse grupo, são apenas 18 dos 299 pesquisados.

A classe 4/7 se opõe claramente à classe 7/7, uma vez que todas as questões relevantes de infra-estrutura constantes na classe 4/7 com categoria 2 (sim), aparecem na classe 7/7 com categoria 1 (não). O fator infra-estrutura é o que praticamente define aquelas duas classes, dado que a maioria dos itens de procedimento presentes nelas é pouco representativa (EP, AP, PF e DP).

O esboço da classe 4/7 indica que as lojas nela alocadas estão mais preparadas no quesito de infra-estrutura para o abastecimento de mercadorias. Vale notar que a localização delas é em geral fora do Minianel, o que reforça o argumento de que melhor condição de infra-estrutura está associada à localização de lojas em áreas menos densas. Na classe 7/7, por outro lado, encontram-se os estabelecimentos que oferecem condições de infra-estrutura bastante limitadas. A maioria das lojas que formam essa classe está situada dentro do Minianel viário, em bairros com alto fluxo de pessoas e veículos. São lojas com elevado movimento de clientes e, conseqüentemente, maior demanda de abastecimento, porém, esse último ocorre geralmente de maneira precária.

É importante destacar, no entanto, que tanto a classe 4/7 como a classe 7/7 não absorvem práticas relevantes ligadas a flexibilidade de horário e de agendamento. De fato, constata-se, por meio da análise estatística, que a despeito dos estabelecimentos da classe 4/7 disporem de condições mínimas de infra-estrutura para o recebimento de mercadorias, a desobediência de horário de agendamento está presente. Na classe 7/7, o resultado é ainda pior porque além da precariedade de infra-estrutura, existe também total ausência de práticas flexíveis com relação a horário de recebimento e formas de agendamento.

A classe 6/7 é a mais populosa dentre as 7 observadas, são 94 estabelecimentos concentrados naquele grupo dos 299 pesquisados. Os estabelecimentos pertencentes àquela classe não atendem plenamente as condições básicas de infra-estrutura, embora eles estejam localizados, em sua maioria, fora do Minianel viário. Porém, com relação às questões de procedimento, essa classe congrega estabelecimentos menos exigentes, no que diz respeito a padronização de veículos e exclusividade de fornecedor. Além disso, permite-se o uso de tripulação da própria transportadora. Vale destacar, entretanto, que a restrição de horários para entregas é uma prática presente, uma vez que não se admite entregas de mercadoria em jornada de vinte e quatro horas.

As classes 2/7, 3/7 e 5/7 são de menor importância, pois não estão claramente associadas às modalidades que mais contribuíram para formação do Plano Fatorial em questão. Isso não é um problema, uma vez que agrupam um número pouco expressivo de estabelecimentos.

### 5.2.3) Interpretação dos Estabelecimentos Diferenciados de acordo com os Fatores Analisados

A estatística de teste utilizada para seleção dos estabelecimentos significantes é também a medida de cosseno elevado ao quadrado ( $\cos^2$ ). Assim, as lojas que apresentam índice de significância elevado, num determinado fator, se diferenciam em relação aos seus pares por gerarem resultados opostos a eles nas variáveis que formam o fator.

A tabela 5.6 mostra a proporção de estabelecimentos de cada rede distribuídos nos dois fatores relevantes para nossa análise (infra-estrutura=fator1 e flexibilidade de horário e de agendamento=fator2):

**Tabela 5.6** – Distribuição dos estabelecimentos significantes nos fatores relevantes Infra-Estrutura (fator 1) e Flexibilidade de horário/ agendamento (fator 2)

Rede	Lojas pesquisadas	Lojas significantes	Participação de lojas significantes	Distribuição das lojas significantes nos fatores 1 e 2	
				Fator 1	Fator 2
1 Big	BG	11	3	27%	1 33,3% 2 66,7%
2 C&C	CE	20	4	20%	2 50,0% 2 50,0%
3 Carrefour	CA	28	9	32%	5 55,6% 4 44,4%
4 Center Castilho	CN	9	4	44%	3 75,0% 1 25,0%
5 Coop	CO	17	8	47%	1 12,5% 7 87,5%
6 D'avó	DA	7	2	29%	0 0,0% 2 100,0%
7 Extra	EX	35	15	43%	9 60,0% 6 40,0%
8 Futurama	FU	9	6	67%	6 100,0% 0 0,0%
9 Leroy Merlin	LR	5	2	40%	2 100,0% 0 0,0%
10 Lopes	LO	12	8	67%	6 75,0% 2 25,0%
11 Makro	MK	7	4	57%	3 75,0% 1 25,0%
12 Pão de Açúcar	PA	75	44	59%	35 79,5% 9 20,5%
13 Sam's Club	SM	5	2	40%	2 100,0% 0 0,0%
14 Sondas	SO	11	9	82%	3 33,3% 6 66,7%
15 Telha Norte	TL	14	4	29%	2 50,0% 2 50,0%
16 Wal Mart	WM	9	4	44%	0 0,0% 4 100,0%
17 Outros	OU	25	10	40%	6 60,0% 4 40,0%

As redes cuja participação de lojas significantes é igual ou inferior a quarenta por cento não puderam ser analisadas individualmente. Isso se deve a reduzida presença de indivíduos significantes para a análise estatística, o que tende a provocar conclusões inconsistentes.

As variáveis determinantes de cada fator tendem a diferenciar os estabelecimentos de acordo com as respostas dadas às questões formuladas, ou seja, uma determinada loja pode se diferenciar por responder positivamente ou negativamente a todas as perguntas formadoras de um dado fator. Além disso, a análise dos resultados deste procedimento estatístico permite verificar se existe e quais são os estabelecimentos que se diferenciam em relação aos membros de seu grupo.

A análise individual das redes com participação de lojas significantes maior do que quarenta por cento é feita a seguir:

**Center Castilho (CN):** 2 estabelecimentos desta rede se diferenciam dos 9 pesquisados devido a predominância de resposta “não” para as questões de infra-estrutura que formam o fator 1. As lojas diferenciadas são CN02 e CN07, elas localizam-se fora do Minianel viário, mas mesmo assim não atendem as condições mínimas de infra-estrutura.

**Coop (CO):** Das 17 lojas analisadas, 7 foram significantes no fator 2. Isso revela que os estabelecimentos naquele fator se diferenciam por não adotarem formas flexíveis de horários e agendamento, uma vez que as respostas dadas por aquelas lojas para as questões determinante do fator 2 foram negativas.

**Extra:** 60% das lojas Extra são significativas no fator 1. O resultado da análise dessa rede mostra que 5 das 35 lojas se destacam na avaliação de infra-estrutura (EX26, EX05, EX11, EX12 e EX28) por oferecerem todos os itens concernentes às condições adequadas de infra-estrutura para o abastecimento de mercadorias. A concepção desta loja é de *megastore* onde a área de ocupação é necessariamente ampla, por isso, a localização ideal delas é em áreas de baixo adensamento comercial, o que possivelmente justifique esse resultado positivo.

O fator 2 concentrou 40% dos estabelecimentos significativos da rede Extra. Esse fator retrata a flexibilidade de agendamento e de horários para recebimento de mercadorias. Assim, nota-se que 6 lojas são destaque para aquela avaliação, uma vez que elas permitem agendamento remoto, via sistema e recebem notas fiscais 24 por dia.

**Futurama (FU):** O fator 1 é determinante para diferenciar todas as 6 lojas significantes da rede Futurama. A resposta “não” predominou no bloco de infra-estrutura, ou seja, todas elas não apresentam condições mínimas de infra-estrutura para o abastecimento de mercadoria. Essa conclusão segue a mesma tendência de outras redes analisadas, isto é, o fato das 6 lojas dessa rede se localizarem em bairros da região central de São Paulo dificulta a destinação de áreas apropriadas para o recebimento de produtos.

**Lopes (LO):** 6 dos 12 estabelecimentos são significantes no fator 1 por não atenderem as condições mínimas de infra-estrutura, requisitadas no bloco 1 do questionário. A observação não trivial no caso dessa rede é que todas aquelas lojas localizam-se em bairros periféricos, fora do Minianel viário e ainda assim apresentam dificuldades em dispor infra-estrutura adequada para o abastecimento.

**Makro (MK):** A questão de infra-estrutura também foi predominante para diferenciar os estabelecimentos da rede Makro. 3 das 7 lojas atendem todos os quesitos para infra-estrutura adequada. É importante notar, no entanto, que elas estão localizadas fora do Minianel viário e seguem o conceito de *megastore*, fatores favoráveis para a alocação de espaço físico destinado ao abastecimento de mercadorias.

**Pão de Açúcar:** 79,5% das lojas do Pão de Açúcar estão no fator 1. Nesse fator, cujas variáveis determinantes referem-se a disponibilidade de infra-estrutura, 19 dos 75 estabelecimentos pesquisados daquela rede destacaram-se por conta de seu desempenho em relação às condições de infra-estrutura. Para essas 19 lojas, predominou a resposta negativa no primeiro bloco do questionário. Isso pode ser justificado pela localização das lojas, a maioria delas encontra-se em bairros densos e de padrão de classe média. A escassez de espaço nas regiões onde aqueles estabelecimentos estão localizados, bem como a preferência para o atendimento ao conforto dos



clientes podem ser as principais justificativas para a precariedade de infra-estrutura para o abastecimento naqueles locais.

**Sondas (SO):** O fator sobre flexibilidade de agendamento e de horários concentra 66% das lojas significantes dessa rede. A resposta negativa sobressaiu para aqueles 6 estabelecimentos, o que significa que existe um alto grau de inflexibilidade aos tipos de procedimentos analisados naquele fator.

**Wal-Mart (WM):** A inflexibilidade para agendamento e horários de recebimento de mercadorias também marcou essa rede. Todas as lojas significantes (4 lojas) se diferenciam do grupo de 9 devido apresentarem respostas negativas para todas as questões do fator 2, ou seja, elas não recebem notas fiscais 24 horas por dia, não exigem agendamento prévio e não adotam agendamento remoto, via sistema.

O quadro 5.4 apresenta os estabelecimentos diferenciados nos respectivos fatores

**Quadro 5.4** – Lojas diferenciadas de acordo com os fatores relevantes – fator 1= infra-estrutura; fator2= flexibilidade de agendamento e horário para recebimento.

Loja	$Cos^2$	fator	localização	Loja	$Cos^2$	fator	localização
CN02	0,34	1	LAVINA	MK06	0,43	1	BUTANTÃ
CN07	0,36	1	MORUMBI	MK03	0,40	1	ARICANDUVA
CO12	0,26	2	CAMPESTRE/STO ANDRÉ	MK02	0,33	1	SÃO BERNADO DO CAMPO
CO10	0,25	2	CARIJÓS/STO ANDRÉ	PA10	0,71	1	GUATÁS
CO04	0,24	2	RIBEIRÃO PIRES	PA66	0,70	1	PEDROSO
CO14	0,24	2	CENTRO/STO ANDRÉ	PA31	0,65	1	VILA NOVA CONCEIÇÃO
CO11	0,22	2	CAPUAVA/STO ANDRE	PA58	0,64	1	SUMARÉ
CO09	0,20	2	VL LUZITANA/STO ANDRE	PA54	0,62	1	ANA ROSA
CO03	0,16	2	CENTRO/MAUÁ	PA12	0,56	1	OSCAR FREIRE
EX26	0,42	1	MORUMBI	PA13	0,56	1	ALAMEDA SANTOS
EX05	0,32	1	CARAPICUIBA	PA44	0,56	1	CERRO CORÁ
EX11	0,30	1	MOGILAR	PA46	0,56	1	LAPA CITY
EX12	0,25	1	ANCHIETA	PA34	0,54	1	BORBA GATO
EX15	0,25	1	FREGUESIA DO Ó	PA05	0,53	1	SANTO ANDRÉ/FIGUEIRAS
EX03	0,41	2	C.D. FRIGORÍFICO/OSASCO	PA33	0,53	1	SANTO AMARO
EX20	0,35	2	RICARDO JAFET	PA32	0,49	1	BROOKLIM
EX04	0,31	2	C.D. BAZAR/JAGUARÁ	PA15	0,44	1	ANGÉLICA
EX27	0,31	2	RICARDO JAFET	PA27	0,42	1	INDIANÓPOLIS
EX24	0,20	2	ITAIM	PA03	0,41	1	SÃO BERNADO DO CAMPO
EX02	0,19	2	C.D. MERCEARIA/OSASCO	PA49	0,40	1	CLODOMIRO AMAZONAS

**Quadro 5.4** – Lojas diferenciadas de acordo com os fatores relevantes – fator 1= infra-estrutura; fator2= flexibilidade de agendamento e horário para recebimento.

Loja	$Cos^2$	fator	localização	Loja	$Cos^2$	fator	localização
FU05	0,70	1	CASPER LÍBERO	PA55	0,40	1	MIRANDÓPOLIS
FU02	0,48	1	CENTRO/SÃO PAULO	PA69	0,39	1	RUBEM BERTA
FU09	0,48	1	LIBERDADE	SO05	0,37	2	MARIA AMÁLIA
FU06	0,44	1	PINHEIROS	SO02	0,24	2	PARELHEIROS
FU07	0,42	1	GENERAL JARDIM	SO06	0,23	2	CIDADE DUTRA
FU03	0,26	1	SANTO AMARO	SO11	0,23	2	MATARAZZO
LO03	0,54	1	VILA GALVÃO	SO03	0,21	2	ÁGUA BRANCA
LO07	0,50	1	TRANQUILIDADE	SO10	0,21	2	MOÓCA
LO04	0,45	1	JARDIM SÃO PAULO	WM03	0,27	2	SÃO BERNADO DO CAMPO
LO02	0,35	1	COCAIA	WM08	0,20	2	TABOÃO
LO10	0,30	1	TABOÃO	WM02	0,16	2	OSASCO
LO12	0,19	1	ITAQUERA	WM09	0,16	2	PACAEMBÚ

#### 5.2.4) Indicadores

O processo iterativo resultante da análise multivariada dos dados da pesquisa IER permite gerar pontuação (*score*) para os estabelecimentos e, conseqüentemente, para as redes pesquisadas. Isso se deve a análise fatorial construída por aquele recurso estatístico. A vantagem de se utilizar essa análise é que, por meio dos *scores* atribuídos para os indivíduos, pode-se formar um *ranking* para cada um dos fatores selecionados, quais sejam, infra-estrutura, flexibilidade de horários e de agendamento e um fator composto ponderado pelos dois primeiros.

A partir da pontuação atribuída para os estabelecimentos, bem como para as redes pode-se avaliar a posição deles com relação as usuais medidas de tendência central (média e mediana) e, com isso, tentar interpretar o desempenho das redes à luz de suas estratégias para a atividade de recebimento de mercadorias.

## Teste da mediana

A mediana é uma medida de tendência central usualmente adotada nas análises estatísticas. Essa medida é a realização que ocupa a posição central de uma série de observações ordenada.

O teste de mediana consiste em analisar quais são os estabelecimentos posicionados abaixo e acima daquela medida. Assim, identifica-se, junto à série de *scores* individuais, qual é o valor da mediana para cada fator (infra-estrutura, flexibilidade de horários e de agendamento e fator composto), de modo a rearranjar os estabelecimentos em torno da mediana.

O fator de infra-estrutura é construído por meio da correlação de variáveis consideradas importantes para realização de entregas de mercadorias. As variáveis são existência de: sistema de segurança, área interna para recebimento, estacionamento interno, docas diferenciadas para pequenos volumes e plataforma elevada. Desse modo, os estabelecimentos cuja posição encontra-se abaixo da mediana são aqueles com piores condições de infra-estrutura, já aqueles acima da mediana são os que disponibilizam condições mais adequadas. A tabela 5.7 apresenta além do teste de mediana, a média, o desvio padrão (DP) e o erro padrão da média (EPM) de cada rede pesquisada, para o fator infra-estrutura.

**Tabela 5.7** – Teste de Mediana, Média, Desvio Padrão (DP) e Erro Padrão da Média (EPM) por rede para o **fator 1 (Infra-Estrutura)**.

Rede	Obs	Teste de Mediana		Média	DP	EPM
		Abaixo	acima			
1 <b>Big</b>	11	2	9	0,2418	0,1920	0,0579
2 <b>C&amp;C</b>	20	9	11	0,1190	0,2502	0,0560
3 <b>Carrefour</b>	28	3	25	0,3132	0,1905	0,0360
4 <b>Center Castilho</b>	9	8	1	-0,2767	0,2557	0,0852
5 <b>Coop</b>	17	11	6	-0,0412	0,2347	0,0569
6 <b>D'avó</b>	7	4	3	0,0686	0,1736	0,0656
7 <b>Extra</b>	35	4	31	0,3443	0,2069	0,0350
8 <b>Futurama</b>	9	9	0	-0,6344	0,1694	0,0565
9 <b>Leroy Merlin</b>	5	2	3	0,2500	0,1922	0,0860
10 <b>Lopes</b>	12	11	1	-0,3025	0,2930	0,0846
11 <b>Makro</b>	7	2	5	0,2914	0,2870	0,1085
12 <b>Pão de Açúcar</b>	75	63	12	-0,3157	0,3620	0,0418
13 <b>Sam's Club</b>	5	0	5	0,3020	0,1482	0,0663
14 <b>Sondas</b>	11	5	6	0,1100	0,2804	0,0845
15 <b>Telha Norte</b>	14	8	6	0,0536	0,2786	0,0745
16 <b>Wal Mart</b>	9	2	7	0,2122	0,1208	0,0403
17 <b>Outros</b>	25	11	14	0,0492	0,3712	0,0742
<b>Total</b>	<b>299</b>	<b>154</b>	<b>145</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,3893</b>	<b>0,0225</b>

mediana = 0,09

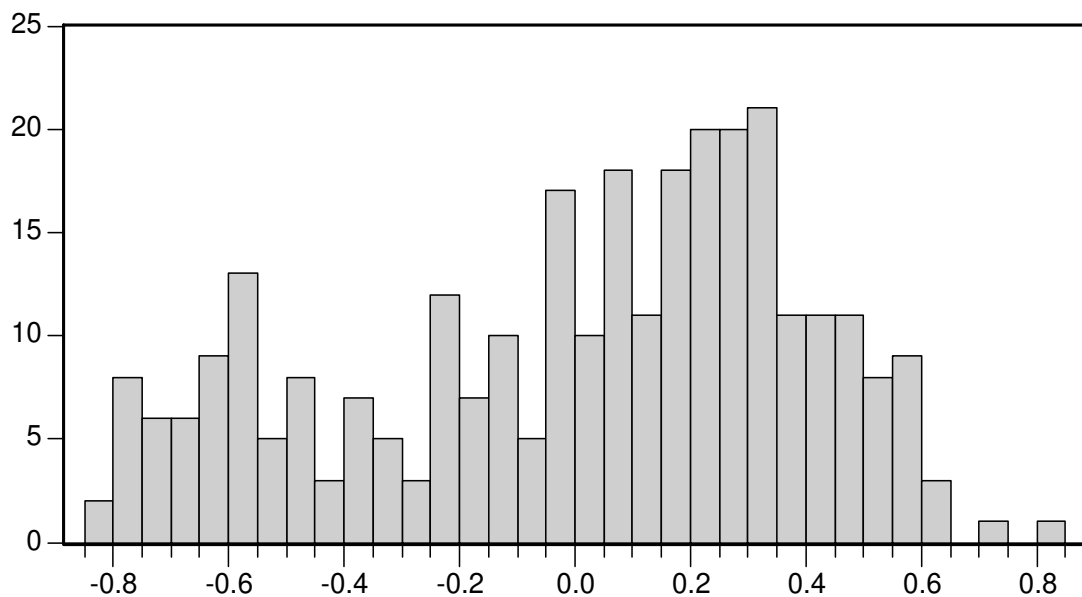
O teste de mediana revela que das 17 redes 9 apresentam forte concentração de estabelecimentos acima ou abaixo da mediana, ou seja, provavelmente, aquelas 9 redes atuam destacadamente com padrões adequados de infra-estrutura ou com insuficiência desse fator.

Vale fazer uma comparação entre a resultado da análise das “classes”, exposta acima, e o teste de mediana. Pode-se notar que as redes componentes da classe 7/7, cuja característica é a insuficiência de infra-estrutura para o abastecimento de mercadorias, são as mesmas com concentração de estabelecimentos posicionados abaixo da mediana, reafirmando o contexto de inadequação de infra-estrutura daquelas redes. Como exemplos de redes situadas abaixo da mediana, podemos citar: Pão de Açúcar, Futurama, Lopes e Center Castilho. A maioria delas localizada em áreas com forte escassez de espaço. Já as redes posicionadas acima da mediana são aquelas concebidas como *megastore*, localizadas, em sua maioria, fora do Minianel viário e, provavelmente, com disposição de áreas apropriadas para o recebimento de mercadorias.

A distribuição do fator infra-estrutura gera, de fato, duas áreas de concentração de estabelecimentos em torno da mediana. Ao observarmos o histograma daquele fator percebe-se

uma distribuição no formato bimodal, com forte concentração acima da mediana e uma frequência menos acentuada abaixo da mediana.

**Figura 5.1** – Histograma do fator 1 (Infra-Estrutura)



Com relação ao fator sobre flexibilidade de agendamento e de horário para entregas, o conjunto de respostas negativas supera as positivas, são 695 contra 501, respectivamente, dentro do rol de variáveis formadoras daquele fator, quais sejam, recebe notas fiscais 24 horas por dia, exige agendamento prévio, permite agendamento remoto e obedece horário agendado.

Assim, as redes cujas posições ocupam lugar abaixo da mediana são aquelas que apresentam menor flexibilidade de horário e de agendamento de entregas, por outro lado, as redes situadas acima da mediana são as mais flexíveis com relação àquelas práticas. A tabela 5.8 indica a posição das redes em torno da mediana, bem como a média, o desvio padrão (DP) e o erro padrão da média (EPM), para o fator de flexibilidade de agendamento e de horário.

**Tabela 5.8 – Teste de Mediana, Média, Desvio Padrão (DP) e Erro Padrão da Média (EPM) por rede para o fator 2 (Flexibilidade de Agendamento/Horário de recebimento).**

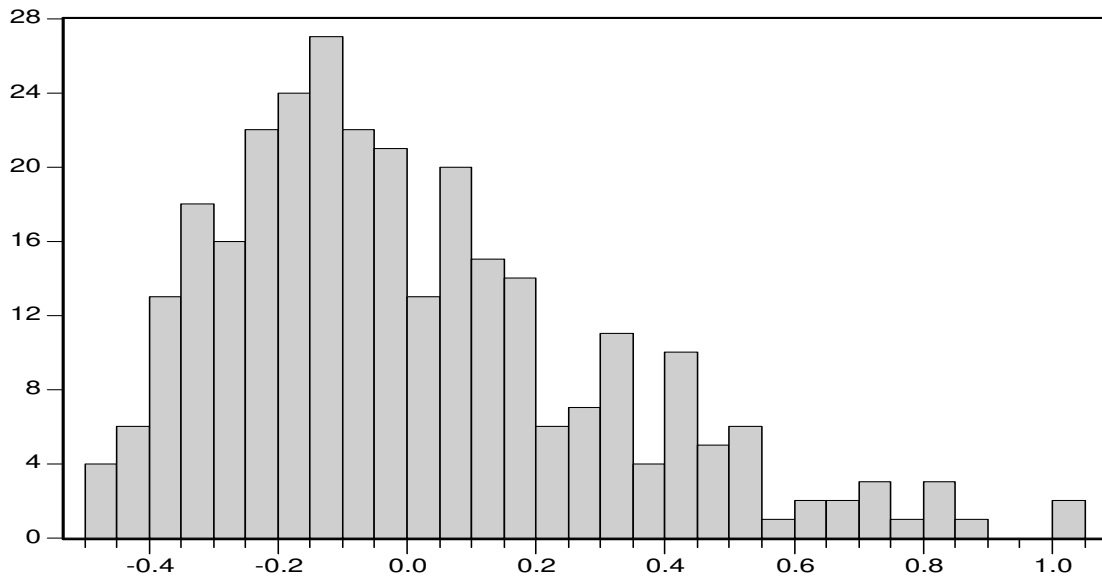
Rede	Obs	Teste de Mediana		Média	DP	EPM
		abaixo	acima			
1 <b>Big</b>	11	9	2	-0,1727	0,2890	0,0871
2 <b>C&amp;C</b>	20	13	7	-0,1080	0,2392	0,0535
3 <b>Carrefour</b>	28	12	16	0,0225	0,2926	0,0553
4 <b>Center Castilho</b>	9	7	2	-0,1477	0,1342	0,0447
5 <b>Coop</b>	17	14	3	-0,2070	0,1425	0,0346
6 <b>D'avó</b>	7	5	2	-0,1757	0,2071	0,0783
7 <b>Extra</b>	35	6	29	0,2422	0,3250	0,0549
8 <b>Futurama</b>	9	5	4	-0,0977	0,0672	0,0224
9 <b>Leroy Merlin</b>	5	5	0	-0,1680	0,0449	0,0201
10 <b>Lopes</b>	12	11	1	-0,1917	0,0991	0,0286
11 <b>Makro</b>	7	1	6	0,1600	0,3975	0,1503
12 <b>Pão de Açúcar</b>	75	11	64	0,1730	0,2634	0,0304
13 <b>Sam's Club</b>	5	2	3	-0,0480	0,0896	0,0401
14 <b>Sondas</b>	11	11	0	-0,2845	0,1180	0,0356
15 <b>Telha Norte</b>	14	13	1	-0,2321	0,1432	0,0383
16 <b>Wal Mart</b>	9	6	3	-0,0611	0,3104	0,1035
17 <b>Outros</b>	25	14	11	-0,0752	0,2634	0,0527
<b>Totais</b>	<b>299</b>	<b>145</b>	<b>154</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,2974</b>	<b>0,0172</b>

mediana= - 0,06

A tabela 5.8 revela a reduzida participação de redes cujas posições se concentram acima da mediana, ou seja, redes com menor restrição de horário para recebimento e maior flexibilidade no agendamento. As redes Extra e Makro são as que claramente se destacam sob esse aspecto. É importante notar também que essas redes compõem a classe 1/7 cujos estabelecimentos permitem agendamento remoto e recebem notas fiscais em jornada de 24 horas.

A acentuada assimetria à direita observada no histograma do fator 2 corrobora a forte concentração de estabelecimentos abaixo da mediana com pontuações médias negativas. Já os estabelecimentos com médias superiores a 0,15 são aqueles que se isolam do grande aglomerado, impulsionado pelas suas práticas pouco usuais.

**Figura 5.2** – Histograma do fator 2 (Flexibilidade de agendamento e horários de recebimento)



O fator composto trata-se de uma construção por meio da ponderação dos dois fatores anteriores analisados. Assim, atribuímos, com base nos pesos das variáveis de cada fator, o seguinte critério de ponderação: 0,60 para infra-estrutura e 0,40 para flexibilidade de horário e de agendamento. As respostas negativas superam as positivas (1369 contra 1322), para esse fator, assim, os indivíduos abaixo da mediana são aqueles com piores condições de atender aos requisitos básicos de infra-estrutura e adotar práticas mais flexíveis com relação a horário e agendamento para o recebimento de mercadorias.

A tabela 5.9 mostra os resultados do teste de mediana, assim como a média, desvio padrão e o erro padrão da média das redes analisadas, para o fator composto.

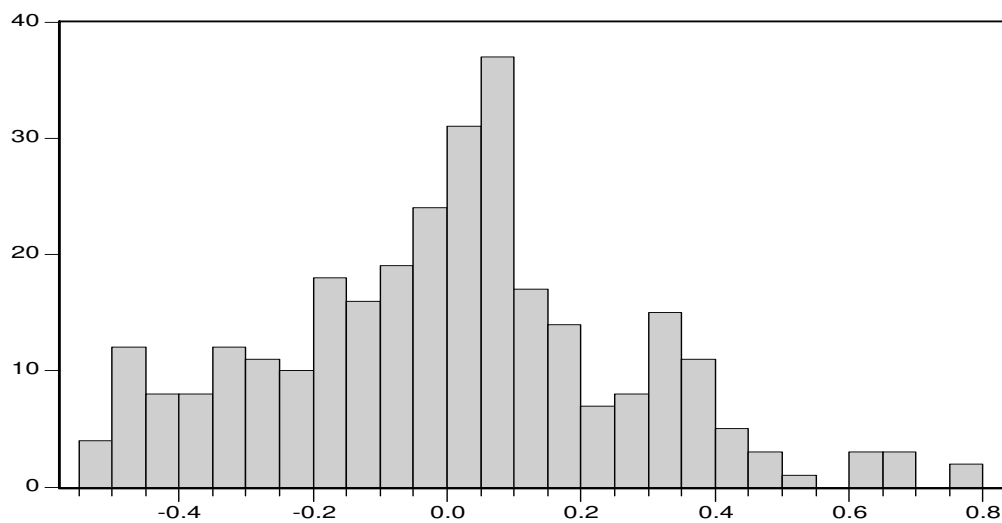
**Tabela 5.9** – Teste de Mediana, Média, Desvio Padrão (DP) e Erro Padrão da Média (EPM) por rede para o fator Composto - ponderação (0,6\*fator1 + 0,4\*fator2)

Rede	Obs	Teste de Mediana		Média	DP	EPM
		abaixo	acima			
1 Big	11	5	6	0,0760	0,1580	0,0476
2 C&C	20	8	12	0,0282	0,1984	0,0444
3 Carrefour	28	2	26	0,1969	0,1665	0,0315
4 Center Castilho	9	9	0	-0,2251	0,1218	0,0406
5 Coop	17	12	5	-0,1075	0,1624	0,0394
6 D'avó	7	3	4	-0,0291	0,0872	0,0329
7 Extra	35	3	32	0,3035	0,2169	0,0367
8 Futurama	9	9	0	-0,4198	0,0961	0,0320
9 Leroy Merlin	5	2	3	0,0828	0,1157	0,0517
10 Lopes	12	11	1	-0,2582	0,1829	0,0528
11 Makro	7	1	6	0,2389	0,2343	0,0886
12 Pão de Açúcar	75	53	22	-0,1202	0,2297	0,0265
13 Sam's Club	5	0	5	0,1620	0,0936	0,0419
14 Sondas	11	8	3	-0,0478	0,1696	0,0511
15 Telha Norte	14	9	5	-0,0607	0,1532	0,0410
16 Wal Mart	9	2	7	0,1029	0,1842	0,0614
17 Outros	25	12	13	-0,0006	0,2639	0,0528
<b>Totais</b>	<b>299</b>	<b>149</b>	<b>150</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,2622</b>	<b>0,0152</b>

mediana=0,016

A distribuição dos indivíduos no fator composto segue uma tendência de forte concentração em torno da mediana, conforme mostra o histograma abaixo.

**Figura 5.3** – Histograma do fator Composto – ponderação de (0,6\*fator1 + 0,4\*fator2)





## Comparação de Médias

A análise a seguir tem como objetivo comparar a pontuação média de cada rede, a fim de identificar os melhores e piores resultados. Para tanto, construímos um intervalo de confiança de 95% para as médias amostrais das redes, de modo a encontrar os limites inferiores e superiores daqueles parâmetros amostrais.

A tabela 5.10 apresenta o intervalo de confiança e as médias para cada uma das redes. Com isso, pôde-se também construir uma classificação (*ranking*) das piores e melhores médias e seus respectivos limites, mostrados nas tabelas 5.11, 5.12 e 5.13.

**Tabela 5.10** - Média, limites inferior e superior para o intervalo de confiança de 95% do fator 1 (Infra-estrutura), fator 2 (Flexibilidade de agendamento/horário recebimento) e fator composto

Redes	Fator 1			Fator 2			Fator Composto (0,6*fator1+0,4*fator2)		
	Lim inf	Média	Lim sup	Lim inf	Média	Lim sup	Lim inf	Média	Lim sup
<b>Big</b>	0,1283	0,2418	0,3553	-0,3435	-0,1727	-0,0019	-0,0174	0,0760	0,1694
<b>C&amp;C</b>	0,0093	0,1190	0,2287	-0,2128	-0,1080	-0,0032	-0,0587	0,0282	0,1151
<b>Carrefour</b>	0,2427	0,3132	0,3838	-0,0859	0,0225	0,1309	0,1352	0,1969	0,2586
<b>Center Castilho</b>	-0,4437	-0,2767	-0,1096	-0,2354	-0,1477	-0,0600	-0,3047	-0,2251	-0,1455
<b>Coop</b>	-0,1527	-0,0412	0,0704	-0,2748	-0,2070	-0,1392	-0,1847	-0,1075	-0,0303
<b>D'avó</b>	-0,0600	0,0686	0,1972	-0,3292	-0,1757	-0,0222	-0,0937	-0,0291	0,0354
<b>Extra</b>	0,2757	0,3443	0,4128	0,1345	0,2422	0,3499	0,2316	0,3035	0,3753
<b>Futurama</b>	-0,7451	-0,6344	-0,5238	-0,1416	-0,0977	-0,0538	-0,4826	-0,4198	-0,3570
<b>Leroy Merlin</b>	0,0815	0,2500	0,4185	-0,2074	-0,1680	-0,1286	-0,0186	0,0828	0,1842
<b>Lopes</b>	-0,4683	-0,3025	-0,1367	-0,2477	-0,1917	-0,1356	-0,3617	-0,2582	-0,1547
<b>Makro</b>	0,0788	0,2914	0,5040	-0,1345	0,1600	0,4545	0,0652	0,2389	0,4125
<b>Pão de Açúcar</b>	-0,3977	-0,3157	-0,2338	0,1134	0,1730	0,2326	-0,1722	-0,1202	-0,0682
<b>Sam's Club</b>	0,1721	0,3020	0,4319	-0,1265	-0,0480	0,0305	0,0800	0,1620	0,2440
<b>Sondas</b>	-0,0557	0,1100	0,2757	-0,3542	-0,2845	-0,2148	-0,1480	-0,0478	0,0524
<b>Telha Norte</b>	-0,0924	0,0536	0,1995	-0,3072	-0,2321	-0,1571	-0,1410	-0,0607	0,0196
<b>Wal Mart</b>	0,1333	0,2122	0,2911	-0,2639	-0,0611	0,1417	-0,0175	0,1029	0,2232
<b>Outros</b>	-0,0963	0,0492	0,1947	-0,1785	-0,0752	0,0281	-0,1040	-0,0006	0,1029
<b>Totais</b>	-0,0440	0,0001	0,0442	-0,0337	0,0000	0,0337	-0,0297	0,0001	0,0298

**Tabela 5.11** - Ranking das redes para o intervalo de confiança (limites inferior e superior) e a média – fator 1 (Infra- Estrutura)

Rede	Lim inf	Rede	Média	Rede	Lim sup
1º Extra	0,2757	1º Extra	0,3443	1º Makro	0,5040
2º Carrefour	0,2427	2º Carrefour	0,3132	2º Sam's Club	0,4319
3º Sam's Club	0,1721	3º Sam's Club	0,3020	3º Leroy Merlin	0,4185
4º Wal Mart	0,1333	4º Makro	0,2914	4º Extra	0,4128
5º Big	0,1283	5º Leroy Merlin	0,2500	5º Carrefour	0,3838
6º Leroy Merlin	0,0815	6º Big	0,2418	6º Big	0,3553
7º Makro	0,0788	7º Wal Mart	0,2122	7º Wal Mart	0,2911
8º C&C	0,0093	8º C&C	0,1190	8º Sondas	0,2757
9º Sondas	-0,0557	9º Sondas	0,1100	9º C&C	0,2287
10º D'avó	-0,0600	10º D'avó	0,0686	10º Telha Norte	0,1995
11º Telha Norte	-0,0924	11º Telha Norte	0,0536	11º D'avó	0,1972
12º Outros	-0,0963	12º Outros	0,0492	12º Outros	0,1947
13º Coop	-0,1527	13º Coop	-0,0412	13º Coop	0,0704
14º Pão de Açúcar	-0,3977	14º Center Castilho	-0,2767	14º Center Castilho	-0,1096
15º Center Castilho	-0,4437	15º Lopes	-0,3025	15º Lopes	-0,1367
16º Lopes	-0,4683	16º Pão de Açúcar	-0,3157	16º Pão de Açúcar	-0,2338
17º Futurama	-0,7451	17º Futurama	-0,6344	17º Futurama	-0,5238

**Tabela 5.12** - Ranking das redes para o intervalo de confiança (limites inferior e superior) e a média – fator 2 (Flexibilidade de Agendamento/Horário de recebimento)

Rede	Lim inf	Rede	Média	Rede	Lim sup
1º Extra	0,1345	1º Extra	0,2422	1º Makro	0,4545
2º Pão de Açúcar	0,1134	2º Pão de Açúcar	0,1730	2º Extra	0,3499
3º Carrefour	-0,0859	3º Makro	0,1600	3º Pão de Açúcar	0,2326
4º Sam's Club	-0,1265	4º Carrefour	0,0225	4º Wal Mart	0,1417
5º Makro	-0,1345	5º Sam's Club	-0,0480	5º Carrefour	0,1309
6º Futurama	-0,1416	6º Wal Mart	-0,0611	6º Sam's Club	0,0305
7º Outros	-0,1785	7º Outros	-0,0752	7º Outros	0,0281
8º Leroy Merlin	-0,2074	8º Futurama	-0,0977	8º Big	-0,0019
9º C&C	-0,2128	9º C&C	-0,1080	9º C&C	-0,0032
10º Center Castilho	-0,2354	10º Center Castilho	-0,1477	10º D'avó	-0,0222
11º Lopes	-0,2477	11º Leroy Merlin	-0,1680	11º Futurama	-0,0538
12º Wal Mart	-0,2639	12º Big	-0,1727	12º Center Castilho	-0,0600
13º Coop	-0,2748	13º D'avó	-0,1757	13º Leroy Merlin	-0,1286
14º Telha Norte	-0,3072	14º Lopes	-0,1917	14º Lopes	-0,1356
15º D'avó	-0,3292	15º Coop	-0,2070	15º Coop	-0,1392
16º Big	-0,3435	16º Telha Norte	-0,2321	16º Telha Norte	-0,1571
17º Sondas	-0,3542	17º Sondas	-0,2845	17º Sondas	-0,2148

**Tabela 5.13** - Ranking das redes para o intervalo de confiança (limites inferior e superior) e a média - fator Composto ponderação de  $(0,6*\text{fator 1}+0,4*\text{fator 2})$

Rede	Lim inf	Rede	Média	Rede	Lim sup
1º Extra	0,2316	1º Extra	0,3035	1º Makro	0,4125
2º Carrefour	0,1352	2º Makro	0,2389	2º Extra	0,3753
3º Sam's Club	0,0800	3º Carrefour	0,1969	3º Carrefour	0,2586
4º Makro	0,0652	4º Sam's Club	0,1620	4º Sam's Club	0,2440
5º Big	-0,0174	5º Wal Mart	0,1029	5º Wal Mart	0,2232
6º Wal Mart	-0,0175	6º Leroy Merlin	0,0828	6º Leroy Merlin	0,1842
7º Leroy Merlin	-0,0186	7º Big	0,0760	7º Big	0,1694
8º C&C	-0,0587	8º C&C	0,0282	8º C&C	0,1151
9º D'avó	-0,0937	9º Outros	-0,0006	9º Outros	0,1029
10º Outros	-0,1040	10º D'avó	-0,0291	10º Sondas	0,0524
11º Telha Norte	-0,1410	11º Sondas	-0,0478	11º D'avó	0,0354
12º Sondas	-0,1480	12º Telha Norte	-0,0607	12º Telha Norte	0,0196
13º Pão de Açúcar	-0,1722	13º Coop	-0,1075	13º Coop	-0,0303
14º Coop	-0,1847	14º Pão de Açúcar	-0,1202	14º Pão de Açúcar	-0,0682
15º Center Castilho	-0,3047	15º Center Castilho	-0,2251	15º Center Castilho	-0,1455
16º Lopes	-0,3617	16º Lopes	-0,2582	16º Lopes	-0,1547
17º Futurama	-0,4826	17º Futurama	-0,4198	17º Futurama	-0,3570

A posição de cada rede no *ranking* deve ser interpretada não apenas com relação à média, mas, sobretudo, com relação aos limites inferior e superior. Assim, quando comparamos, no fator infra-estrutura, a rede Leroy Merlin com a rede Center Castilho, ambas do setor de material para construção, podemos afirmar com certeza que a primeira tem um resultado melhor que a segunda, uma vez que o limite inferior da Leroy (0,0815) é maior que o limite superior da Center (-0,1096).

A mesma interpretação se aplica para os demais fatores. Vejamos, por exemplo, no fator 2 de práticas de flexibilidade, a comparação de médias indica que a rede Extra, certamente, tem resultado melhor que a rede Carrefour, dado que o limite inferior da primeira (0,1345) é maior que o limite superior da segunda (0,1309). No entanto, já não se pode fazer essa mesma afirmação quando se compara a Rede Extra às redes Makro e Wal-Mart, pois, estas apresentam resultados no mínimo tão bons quanto ao Extra, no fator 2.

Finalmente, para o fator composto, o que podemos afirmar, com relação aos piores resultados, é que a rede Pão de Açúcar só não é pior que a Rede Futurama, pois o limite superior da última (-0,3570) é, portanto, menor que o limite inferior da primeira rede (-0,1722).

Os resultados da análise estatística aplicada à pesquisa IER, apresentados nesta seção, nos permite fazer algumas conclusões a cerca das hipóteses orientadoras deste trabalho.

Pode-se formular, de maneira ampla, algumas “hipóteses” que direcionam o estudo exploratório baseado no IER.

A primeira hipótese nula do estudo é que não há nenhuma correlação entre as condições de infra-estrutura para recebimento de carga e a localização geográfica dos “equipamentos”, no caso os supermercados. A hipótese alternativa é que independentemente da governança das redes de supermercados, a localização interfere na capacidade de receber cargas e isto se deve às limitações impostas à infra-estrutura.

A segunda hipótese nula é que as redes de supermercados não diferem em relação aos problemas de recebimento, existindo bastante variabilidade dentro de cada rede, de forma que agrupamentos baseados nas questões levantadas pela pesquisa para construção do IER não discriminam nem redes, nem práticas de recebimento. A hipótese alternativa é que sim, existem diferenças e elas são devidas a distintas governanças das redes.

Com relação à primeira hipótese, o rol de recursos estatísticos aqui utilizados indica para a negação da hipótese nula, portanto, à aceitação da hipótese alternativa. Significa dizer que, independentemente da forma de governança, a localização dos estabelecimentos tem forte correlação com as condições oferecidas de infra-estrutura. Redes de supermercados localizadas dentro do Minianel viário, sobretudo, nos bairros de forte adensamento comercial, apresentam condições insuficientes daquele importante fator de desempenho das operações de distribuição da carga urbana.

No que diz respeito à segunda hipótese, conclui-se também que, de acordo com a análise estatística, a hipótese nula não pode ser aceita. Assim, existem fortes indícios de distinção entre as redes de supermercados, por conta de suas práticas adotadas, o que é, provavelmente, justificada pelas estratégias de governança dos grupos pesquisados.

## 6) CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção será dedicada para as conclusões deste trabalho. Para tanto, primeiramente, retomaremos a questão central do problema, apresentado no capítulo 1, que nos motivou a identificar as possíveis causas de descoordenação presentes nas transações econômicas da atividade de distribuição da carga urbana na RMSP. A partir disso, discorreremos sobre a avaliação dos resultados apurados que foram extraídos tanto de análises factuais (considerando informações e dados levantados, entrevistas realizadas e estudos investigados) como de análises estatísticas.

A convivência com os naturais conflitos do ambiente urbano é, notoriamente, um desafio que alcança tanto trabalhadores, na busca de renda mais promissora como empresários, na busca de elevação de margens de lucro, por meio da ampliação da produtividade de seus negócios.

O trânsito de veículos é inerente para a dinâmica das grandes metrópoles, principalmente, àquelas com sérias restrições de espaço. Essa problemática é considerada um dos importantes entraves para o desenvolvimento do meio urbano, dada suas conseqüências diretas desfavoráveis. Por um lado, constata-se a queda na qualidade de vida dos indivíduos e, por outro, o prejuízo para a produtividade e eficiência das organizações cujo fator de produção relevante é o sistema viário. Existem evidências claras, porém, de que as autoridades governamentais têm demonstrado maior preocupação com aquele problema diante dos fortes impactos prejudiciais que ele vem causando.

Existe praticamente um consenso entre especialistas desta matéria de que soluções efetivas para melhoria dos índices de congestionamentos caminham em direção à ampliação do transporte coletivo de qualidade, sobretudo, do sistema metroviário. Com isso, pretende-se frear o crescimento do número de veículos de passeio em circulação que tem sido alarmante, nos anos recentes.

É importante ressaltar, no entanto, que as condições de tráfego de veículos comerciais influenciam sobremaneira o agravamento do trânsito de veículos, ocasionando uma verdadeira

conturbação no sistema viário. Embora a ausência de um sistema eficiente de transporte de passageiros seja a causa primeira do caos no trânsito, é preciso levar em consideração os efeitos não desprezíveis de políticas insuficientes de controle da circulação de caminhões. Além disso, é preciso ponderar os efeitos de práticas inadequadas com relação ao sistema de distribuição da carga urbana. No que diz respeito à essa atividade, as instituições estabelecidas pelos elos da cadeia de suprimentos tende a, muitas vezes, gerar sérios danos para a comunidade usuária do sistema viário.

Neste sentido, a definição de políticas públicas planejadas em conjunto com o setor o setor privado somada às práticas ações colaborativas no âmbito da logística de distribuição de mercadorias, na Região Metropolitana de São Paulo, são os pilares para a gestão sustentável do sistema de abastecimento de mercadorias nessa região.

O estudo exploratório das condições de distribuição de mercadorias na RMSP é propósito deste trabalho. Concluimos, assim, que são dois os principais fatores restritivos para o avanço daquela atividade: políticas públicas insuficientes para o controle de agravamento do trânsito e ausência de ações colaborativas na relação cliente-fornecedor.

Com relação ao primeiro fator, procuramos reunir, neste trabalho, uma série de questões factuais relevantes, bem como dados históricos no sentido de confirmar aquele argumento. As conclusões diretas que se chega de acordo com a atuação que o setor público vem desempenhando ao longo dos últimos anos são as seguintes:

- i) a despeito do reduzido reconhecimento, especialmente nas ações do Plano Diretor do Município de São Paulo, da importância da gestão de mobilidade de bens, constata-se, na esfera poder público local, uma nova fase de entendimento da dinâmica de abastecimento da cidade, na busca de valorização de políticas inteligentes;
- ii) a gestão de mobilidade de bens é tratada ainda, no âmbito daquele setor, meramente com medidas restritivas à circulação de caminhões;

- iii) infra-estrutura de suporte (terminais urbanos e intermodais de carga, bolsões para estacionamento, etc.) ainda tem sido pouco explorada como forma de aliviar o problema;
- iv) o envolvimento ativo da iniciativa privada para definição e planejamento de políticas públicas solúveis para os gargalos do sistema de distribuição de mercadorias na RMSP é pouco exercida, porém, premente, sobretudo, com relação a aplicação de parcerias público-privada (PPP).

O outro fator influente para o baixo desempenho da logística de distribuição da carga urbana é a ausência de ações colaborativas. Colaboração tem sido um apelo na teoria econômica, no sentido de ampliar ganhos conjuntos, produzindo resultados mútuos satisfatórios, ainda que estes não sejam pontos maximizadores. A defesa fundamental que se faz para o uso daquela estratégia é a sua potencialidade não apenas de emergir, mas, sobretudo, de transladar arranjos que sejam mutuamente favoráveis. Isso se deve a iteração e integração para a gestão de processos estratégicos e operacionais, requeridas pela Colaboração.

O resultado da Análise de Correspondência Múltipla (ACM) aplicada à pesquisa do Índice de Eficiência no Recebimento (IER) mostrou alguns resultados interessantes. Primeiramente, confirmou-se o argumento, recorrentemente manifestado, com relação às dificuldades de entregas de mercadorias por conta, especialmente, de insuficiência de infraestrutura do local receptor e ausência de Colaboração para os procedimentos de agendamento e horário de recebimento.

Com relação à flexibilidade de procedimentos, os estabelecimentos que se destacam num cenário pró-ativo são aqueles que, provavelmente, investem em ações colaborativas.

Na análise de *clusters*, pudemos observar alguns resultados interessantes, relativos às práticas de flexibilidade. Quando analisamos o comportamento da rede Extra, constatamos que embora ela seja predominante na classe 4/7, cujas variáveis determinantes são de infra-estrutura



adequada, existe também uma presença expressiva daquela rede na classe 1/7, cujas variáveis de impacto são aquelas que refletem a flexibilidade de agendamento e de horários para recebimento. De fato, dos 18 estabelecimentos que compõem o primeiro *cluster* 11 são da rede Extra. Isto sinaliza destaque dessa rede pela iniciativa de adotar práticas flexíveis, não obstante dos custos adicionais gerados com o funcionamento noturno dos setores de recebimento. Os resultados finais positivos do programa de entregas noturnas da rede Extra são apresentados no quadro 6.1.

**Quadro 6.1** - Resultados do Programa de Entregas Noturnas Programadas da Companhia Brasileira de Distribuição (CBD)

<b>Companhia</b>	<b>Programa</b>	<b>Resultados</b>
Extra Supermercados	Entrega Noturna	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redução de 90% tempo de espera no recebimento;</li> <li>▪ Redução 60% do tempo de carga e descarga;</li> <li>▪ Redução de estoques nas lojas de 2 dias.</li> </ul>

**Fonte:** Ciclo de Debates Mobilidade Urbana

É importante ressaltar, entretanto, que a despeito de a rede Pão de Açúcar pertencer ao mesmo grupo da rede Extra, não se observa para a primeira a mesma trajetória harmoniosa verificada na última, no que diz respeito às práticas flexíveis. De acordo com a pesquisa, embora a maior parte dos estabelecimentos da rede Pão de Açúcar admita procedimentos de agendamento via sistema, ela não pratica recebimento de mercadorias 24 horas por dia. Essa divergência na estratégia de práticas entre aquelas redes do mesmo grupo pode ser justificada, talvez, pela concepção de lojas. Enquanto as lojas da rede Extra aproveitam sua estrutura de *megastore* para oferecerem condições melhores de infra-estrutura e adotarem práticas amigáveis de recebimento, as lojas do Pão de Açúcar deparam-se com as restrições de espaço por conta da sua localização geográfica e, além disso, por serem canais de venda de menor porte, tendem a não lançar mão de recursos para um desempenho mais promissor com relação aos procedimentos para o recebimento de mercadorias.

Acredita-se, assim, que apesar da existência de fatores restritivos, como a concepção de lojas, as estratégias de governança das redes contribuem para o modelo de atuação de práticas de recebimento. Isto sugere que redes de supermercados cujo formato de organização seja pautado

por mecanismos modernos e flexíveis de gestão tendem a estender essa cultura a todos os elos de sua relação.

A análise estatística da pesquisa IER indica ainda que a localização das lojas é um aspecto determinante para o seu desempenho relacionado à atividade de recebimento de mercadorias. Foi possível identificar classes diferenciadas de estabelecimentos por conta de sua localização, que apresenta forte correlação com o fator de infra-estrutura. Lojas instaladas em áreas densas, dentro do Minianel viário, geralmente, dispõem de precárias condições de infra-estrutura. Já aquelas, cuja concepção assemelha-se a *megastore*, apresentam infra-estrutura mais adequada para entregas de bens, pois se localizam fora daquela região.

A escassez de espaço físico faz com que os estabelecimentos destinem espaço às áreas de vendas da loja e estacionamento para os clientes. No entanto, essa prática incorre em danos à comunidade local, uma vez que os entregadores de mercadorias são forçados a fazer uso da infra-estrutura viária, ruas e avenidas, para realizarem entregas de bens. As conseqüências negativas disso são imediatas, traduzindo-se em formação de filas e congestionamentos de veículos em zonas críticas ao gerenciamento de tráfego de veículos.

A atuação ativa do setor público, neste sentido, é crucial para minimizar aqueles efeitos. Planejar políticas públicas, em parceria com o setor privado, buscando identificar os pólos gerados de tráfego e, partir disso, exigir a adequação de espaços, bem como o recebimento de mercadorias 24 horas por dia são ações que caminham para elevação da eficiência econômica da logística de distribuição de bens na RMSP e, conseqüentemente, a minoração dos efeitos prejudiciais à sociedade.

Portanto, embora as principais redes comerciais busquem continuamente atender as demandas do mercado consumidor, tentando oferecer maior comodidade aos seus clientes com a instalação de lojas cada vez mais próximas de aglomerados, o que se observa, de fato, é um conflito daquela estratégia com as estruturas urbanas existentes. Desse modo, a concentração de canais de vendas em áreas de alto fluxo de veículos e pessoas contribui, sobremaneira, para o

agravamento do caos urbano, mas, por outro lado, aquela concentração é uma estratégia mercadológica viável.

Diante do cenário apresentado nesta conclusão, recomendamos, a título de projeto para desenvolvimento da atividade de distribuição de bens na RMSP, que as redes possam repensar as suas estratégias mercadológicas, no sentido de minimizar os efeitos do *trade-off* existente entre políticas de atendimento à demanda do consumidor e caos urbano. Assim, sugerimos maior esforço dos agentes privados para estabelecer, contudo, um desenho de mecanismos institucionais que agregue as necessidades dos diferentes elos da cadeia de suprimentos, buscando, com isso, consolidar soluções que retratem formas consensuais de atuação. E, diante da discussão apresentada ao longo desta Dissertação, o meio mais conveniente para tal empenho é o investimento em ações colaborativas.

De outro modo, a simples estratégia do poder público de intervir como formar de reagir aos problemas de abastecimento vem se mostrando ineficiente, como pudemos mostrar ao longo deste trabalho. Neste sentido, a atuação daquele agente é vital desde que priorize a criação de projetos, agregando experiências da iniciativa privada.

Recomendamos, por fim, que o presente estudo sirva de suporte para futuros projetos de investigação de melhores práticas relativas a distribuição da carga urbana, buscando, contudo, ampliar os métodos de estudo. Sugerimos, assim, o encaminhamento da análise por meio de instrumentos econométricos que explorem as condições geoespaciais, na tentativa de correlacionar localização de redes de supermercados com práticas adotadas e políticas públicas vigentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALCHIAN, ARMEN A e DEMSETZ, H (1996). “Production, Information Cost, and Economic Organization”. *In* Buckley, P.J. e Michie, Jonathan (org.), *Firms, Organizations and Contracts*. New York, Oxford University Press, p.75-102.
- ALLEN, J., ANDERSON, S., BROWNE, M. e JONES, P. (2.000) “A Framework for Considering Policies to Encourage Sustainable Urban Freight Traffic and Goods/Services Flows”. University of Westminster, [www.bestufs.net](http://www.bestufs.net)
- ALMEIDA, E.S. (2.003) “Um Modelo de Equilíbrio Geral Aplicado Espacial para Planejamento e Análise de Políticas de Transporte” Tese de Doutorado. Instituto de Pesquisas Econômicas, Universidade de São Paulo, USP.
- AMBROSINI, C. e ROUTHIER, J. (2.001) “Objectives, Methods and Results of Surveys Carried Out in the Field of Urban Freight Transport: an international comparison” *In*: 9<sup>th</sup> World Conference on Transport Research, July 22-27, Seoul [www.bestufs.net](http://www.bestufs.net)
- AZEVEDO, C. e ARAÚJO, O. (2.004) “Causas e Impactos na Cadeia de Abastecimento e no Comportamento do Consumidor” ACNielsen, [www.ecrbrasil.com.br](http://www.ecrbrasil.com.br)
- ARAÚJO, M. de Fátima Infante. (2.001) “Impactos da reestruturação produtiva sobre a região metropolitana de São Paulo no final do século XX”. Campinas, Universidade de Campinas, Instituto de Economia (Tese de Doutorado).
- BROWNE, M. e NEMOTO, TOSHINORI, (2.003) “Urban Freight Movements and Public-Private Partnerships”, *In*: Third International Conference On City Logistics, June 25-27, Madeira [www.citylogistics.org](http://www.citylogistics.org)
- BUAINAIN, A. ET ALII (1998). “Metodologia de Avaliação de Impactos do Programa Cédula da Terra.” NEA-IE/UNICAMP, NEAD/WB. Mimeo, pp. 237.

- CAIADO, Aurílio Sérgio Costa (2.002). “Desconcentração Industrial Regional no Brasil (1985-1998): Pausa ou Retrocesso?”. Campinas, Universidade de Campinas, Instituto de Economia (Tese de Doutorado).
- CASAVANT, K.L. et al (1.995) Modeling Washington State Truck Freight Flows Using GIS-T-Data Collection and Design. *Transportation Research Record* 1497: 145-192.
- ESCOFIER, B. & PAGÈS, J.(1992). “Análises Factoriales Simples Y Múltiples”. Bilbao, Universidade Del Pais Vasco., trad. pp.285
- FURUBOTN e RICHTER (1998), E.G. e Richter, R., “Institutions and Economic Theory – The contribution of the New Institutional Economics”. Michigan, The University of Michigan Press.
- GEIPOT, (1.999) Corredores de Transporte – Proposta de Ações para Adequação da Infra-estrutura e para Regionalização do Transporte de Granéis Agrícolas. Brasília.
- HART, O. (1.996) “An Economist’s Perspective on the Theory of the Firm” In Buckley, P.J. e Michie, Jonathan (org.), *Firms, Organizations and Contracts*. New York, Oxford University Press, p. 199-218.
- LEBART, L. *ET ALII* (1977). “Techniques de la Descriptions Statistique”. Paris, Dunod.
- MARRA, C. (1.999) “Caracterização de Demanda de Movimentações Urbanas de Cargas”. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Unicamp.
- MEGACITIES (2.000), *In: International Conference Megacities 2000*. Hong Kong University.
- “Mobilidade de Bens e Serviços” (2.005), *In: Ciclo de Debates sobre Mobilidade Urbana São Paulo*. São Paulo.
- NOVAES, A G. (2.001) “Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: estratégia, operação e avaliação”. Rio de Janeiro, Campus.

PEREIRA, J.C.R. (1999). “Análise de Dados Qualitativos.” São Paulo, EDUSP-FAPESP, 1ª Ed., pp.157.

PESQUISA IER (Índice de Eficiência no Recebimento), (2.004), Setcesp.

SAATY, T.L. (1991). “Método de Análise Hierárquica.” São Paulo. Makron Books, pp.367

SANTOS, E. C. e AGUIAR, E.M. (2.001) “Transporte de Cargas em Áreas Urbanas” In Caixeta-Filho, J.V, e Martins, R.S. (org.), *Gestão Logística do Transporte de Cargas*, São Paulo, Atlas, p. 182-208.

SIMON. H. A (1.989) “ Models of Bounded Rationality. Volume 2: Behavioral Economics and Business Organization”. Massachusetts, The MIT Press.

TANAGUICHI, E., THOMPSON,R.G. e YAMADA, T. “*Visions For City Logistics*”

[www.citylogistics.org](http://www.citylogistics.org)

VERGARA, S.C. (2.004) “Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração”. São Paulo, Editora Atlas.

VIEIRA, J.G.V. (2.005), “Colaboração: Uma Nova Perspectiva”. In: Demand Chain Management, [www.ebusinessbrasil.com.br](http://www.ebusinessbrasil.com.br).

WILLIAMSON, O E. (1.996) “The Mechanism of Governance”. New York, Oxford University Press.

# **A N E X O I**

**Quadro I.1 – Relação das redes participantes da pesquisa IER**

	<b>Rede</b>	<b>Sigla</b>
1	Big	BG
2	C&C	CE
3	Carrefour	CA
4	Center Castilho	CN
5	Coop	CO
6	D'avó	DA
7	Extra	EX
8	Futurama	FU
9	Leroy Merlin	LR
10	Lopes	LO
11	Makro	MK
12	Pão de Açúcar	PA
13	Sam's Club	SM
14	Sondas	SO
15	Telha Norte	TL
16	Wal Mart	WM
17	Outros	OU

**Quadro I.2 – Relação dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo**

1	Arujá	21	Mairiporã
2	Barueri	22	Mauá
3	Biritiba-Mirim	23	Mogi das Cruzes
4	Caieiras	24	Osasco
5	Cajamar	25	Pirapora do Bom Jesus
6	Carapicuíba	26	Poá
7	Cotia	27	Ribeirão Pires
8	Diadema	28	Rio Grande da Serra
9	Embu	29	Salesópolis
10	Embu-Guaçu	30	Santa Isabel
11	Ferraz de Vasconcelos	31	Santana do Parnaíba
12	Francisco Morato	32	Santo André
13	Franco da Rocha	33	São Bernardo
14	Guararema	34	São Caetano do Sul
15	Guarulhos	35	São Lourenço da Serra
16	Itapeirica da Serra	36	São Paulo
17	Itapevi	37	Suzano
18	Itaquaquecetuba	38	Taboão da Serra
19	Jandira	39	Vargem Grande Paulista
20	Juquitiba		



**Quadro I.3 – Ranking dos estabelecimentos para o fator 1 (Infra-Estrutura)**

	<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>		<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>
1°	EX05	0,84	Carapicuíba	56°	BG11	0,34	Casa Verde
2°	PA65	0,70	Moóca	57°	CA12	0,34	Ceasa
3°	EX28	0,64	Anhanguera	58°	CA23	0,34	Shopping Tamboré
4°	CA08	0,60	Radial Leste	59°	EX35	0,34	Taboão Da Serra
5°	EX03	0,60	C.D. Frigorífico	60°	CA20	0,33	Sacomã
6°	EX27	0,59	Ricardo Jafet	61°	EX17	0,33	Aricanduva
7°	CA06	0,57	Santo André	62°	PA07	0,33	Brooklim
8°	CA25	0,57	Diadema	63°	BG08	0,32	Tucuruvi
9°	MK06	0,57	Butantã	64°	CA18	0,32	Tietê
10°	EX26	0,56	Morumbi	65°	SO02	0,32	Osasco
11°	CA09	0,55	Aricanduva (Castor)	66°	TL14	0,32	Ribeirão Pires/Sp
12°	MK02	0,55	São Bernado Do Campo	67°	EX18	0,31	Brigadeiro
13°	MK03	0,55	Aricanduva	68°	EX31	0,31	Interlagos
14°	OU17	0,55	Jardim Paulista	69°	EX33	0,31	Aeroporto
15°	CA15	0,54	Vila Mazzei	70°	SM04	0,31	Taboão
16°	CA22	0,54	Osasco	71°	SO05	0,31	Jabaquara
17°	CA05	0,52	São Bernado Do Campo	72°	DA01	0,30	Mogi Das Cruzes
18°	EX23	0,52	Jaguapé	73°	EX30	0,30	Penha
19°	CA17	0,51	Lar Center	74°	OU13	0,30	Alameda Santos
20°	BG06	0,50	Pirituba	75°	OU15	0,30	Angélica
21°	CE12	0,50	Shopping Eldorado	76°	TL12	0,30	Guarulhos/SP
22°	EX04	0,50	C.D. Bazar	77°	CA10	0,29	Interlagos
23°	LR01	0,48	Macedo	78°	CO13	0,29	Mauá
24°	SM01	0,48	Aricanduva	79°	EX16	0,29	Mauá
25°	EX24	0,47	Itaim	80°	CE17	0,28	Pamplona
26°	BG01	0,46	São Bernardo	81°	EX19	0,28	Tietê
27°	CA04	0,46	Osasco	82°	OU25	0,28	Ibirapuera
28°	CE01	0,46	Santo André	83°	BG04	0,27	São Miguel
29°	EX12	0,46	Anchieta	84°	EX01	0,27	C.D.F.L.V.
30°	EX02	0,45	C.D. Mercearia	85°	CE03	0,26	São Caetano
31°	EX11	0,45	Mogilar	86°	CE04	0,26	Giovanni Gronchi
32°	EX32	0,45	Cidade Dutra	87°	CE07	0,26	Vila Maria
33°	OU04	0,45	Santo André Ii	88°	EX22	0,26	João Dias
34°	EX14	0,44	S. Caetano Sul	89°	OU14	0,26	Penha
35°	EX06	0,43	Cotia	90°	CA01	0,25	Ponte Grande
36°	OU18	0,43	Market Place	91°	CE15	0,25	Pêssego
37°	EX07	0,41	Diadema	92°	LR03	0,25	Taboão
38°	OU22	0,41	Morumbi	93°	OU01	0,25	Granja Viana
39°	SM02	0,41	Zona Norte	94°	OU05	0,25	Santo André/Figueiras
40°	BG02	0,40	Guarulhos	95°	TL04	0,25	Barueri/SP
41°	CA02	0,40	Shopping Tamboré	96°	WM04	0,25	São Paulo/Sp
42°	EX15	0,40	Freguesia Do Ó	97°	CE13	0,24	Tatuapé
43°	LR02	0,40	Cd	98°	SO11	0,24	São Paulo/Sp
44°	SO01	0,40	Centro De Distribuição	99°	WM06	0,24	São Paulo/Sp
45°	EX09	0,39	Dutra	100°	WM08	0,24	Suzano/SP
46°	SO09	0,39	Pacaembú	101°	CA03	0,23	Guarulhos
47°	TL05	0,39	Cajamar/SP	102°	CO07	0,23	Joaquim Nabuco
48°	WM01	0,38	S. Bernado Do Campo/Sp	103°	PA23	0,23	Carneiro Da Cunha
49°	OU06	0,37	Santo André I	104°	PA28	0,23	Consolação

**Quadro I.3 – Ranking dos estabelecimentos para o fator 1 (Infra-Estrutura)**

	<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>		<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>
50°	PA20	0,37	Casa Verde	105°	PA47	0,23	Sócrates
51°	WM09	0,37	Santana Do Parnaíba/SP	106°	CA21	0,22	Osasco
52°	CE10	0,36	Butantã	107°	CE14	0,22	Aricanduva
53°	MK04	0,36	Vila Maria	108°	DA06	0,22	Guaianazes
54°	TL13	0,36	Mogi Das Cruzes/SP	109°	OU09	0,22	Jardim Paulistano
55°	PA11	0,35	João De Luca	110°	CA16	0,21	Zoológico
111°	CA26	0,21	Guarulhos	167°	SO07	0,03	Central Plaza
112°	EX20	0,21	Ricardo Jafet	168°	DA03	0,02	Itaim Paulista
113°	OU12	0,21	Oscar Freire	169°	EX10	0,02	Brás Cubas
114°	PA71	0,21	Marginal	170°	WM03	0,02	Santo André/Sp
115°	SO03	0,21	São Bernado Do Campo	171°	CA19	0,01	Francisco Morato
116°	PA17	0,20	Apiacás	172°	SO08	0,01	Taboão
117°	CA27	0,19	Osasco	173°	TL08	0,00	Diadema/SP
118°	EX34	0,19	Guaianases	174°	CE08	-0,01	Marginal Pinheiros
119°	BG05	0,18	Morumbi	175°	CN05	-0,01	Loja Norte
120°	CA11	0,18	Morumbi	176°	EX13	-0,01	Santo André
121°	CN01	0,18	Rudge Ramos	177°	MK07	-0,01	Interlagos
122°	CO02	0,18	Diadema	178°	TL11	-0,01	Guarulhos/SP
123°	CO05	0,18	Rudge Ramos	179°	CE20	-0,02	Anchieta
124°	CO10	0,18	Carijós	180°	EX29	-0,02	São Miguel
125°	SM03	0,18	Fernão Dias	181°	CA24	-0,03	Raposo Tavares
126°	CA07	0,17	Santo André (Castor)	182°	TL10	-0,03	Embú/SP
127°	CA14	0,17	Express Ibirapuera	183°	CO04	-0,04	Ribeirão Pires
128°	CO01	0,17	Santo André	184°	CO14	-0,04	Queirós
129°	OU07	0,17	São Caetana Do Sul	185°	DA07	-0,04	Suzano
130°	WM02	0,17	S. Bernado Do Campo/Sp	186°	TL07	-0,04	Cotia/SP
131°	WM07	0,17	São Paulo/Sp	187°	LO08	-0,05	Emílio Ribas
132°	BG03	0,15	Santo André	188°	LO11	-0,05	Presidente Dutra
133°	CE02	0,15	Santo André-Oratório	189°	PA24	-0,05	Clodomiro Amazonas
134°	DA02	0,15	Oratório	190°	TL06	-0,05	Cotia/SP
135°	BG09	0,14	Santo Amaro	191°	CA13	-0,06	Morumbi Ii
136°	CA28	0,14	São Bernado	192°	CO08	-0,06	Faria Lima
137°	PA37	0,14	Maria Antonia	193°	CO15	-0,06	Perimetral
138°	MK01	0,13	Guarulhos	194°	PA59	-0,07	Itaim
139°	PA67	0,13	Vila Galvão	195°	OU10	-0,08	Guatás
140°	SM05	0,13	Taboão	196°	MK05	-0,11	Lapa
141°	TL02	0,13	Barueri/SP	197°	OU11	-0,12	Alphavile
142°	EX21	0,12	Guarapiranga	198°	PA18	-0,12	Apinagés
143°	EX25	0,12	Raposo Tavares	199°	OU08	-0,13	Maracatins
144°	LO09	0,12	São João	200°	CO06	-0,14	Café Filho
145°	PA29	0,10	Ana Rosa	201°	BG10	-0,15	Ipiranga
146°	PA08	0,09	Santo Amaro	202°	CE18	-0,15	Imigrantes
147°	PA16	0,09	Rebolsas	203°	CE19	-0,15	Shopping Taboão
148°	PA39	0,09	Pamplona	204°	PA53	-0,15	São Caetana Do Sul
149°	PA57	0,09	Parelheiros	205°	PA75	-0,15	Brasil
150°	PA60	0,09	Maria Amália	206°	CE11	-0,16	Vila - Lobos
151°	OU16	0,08	Shopping Iguatemi	207°	CO12	-0,16	Industrial
152°	OU24	0,08	Ibirapuera	208°	LO06	-0,17	Embú
153°	CE09	0,07	Limão	209°	PA02	-0,17	Indianópolis
154°	CE16	0,07	Cambuci Lion	210°	EX08	-0,18	Guarulhos
155°	LR04	0,07	Campo Limpo	211°	OU20	-0,18	Ipiranga

**Quadro I.3 – Ranking dos estabelecimentos para o fator 1 (Infra-Estrutura)**

	<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>		<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>
156°	WM05	0,07	São Paulo/Sp	212°	LO05	-0,20	Interlagos
157°	CE06	0,06	Shopping Center Norte	213°	CN08	-0,21	Vila Prudente
158°	LO01	0,06	São Caetano Do Sul	214°	CO09	-0,21	Vila Luzita
159°	TL03	0,06	Barueri/SP	215°	PA56	-0,21	Abc
160°	BG07	0,05	Tatuapé	216°	CN09	-0,22	Cupecê
161°	DA05	0,05	Itaquera	217°	DA04	-0,22	São Miguel
162°	LR05	0,05	Itaquera	218°	PA25	-0,22	Coelho Lisboa
163°	SO10	0,05	São Paulo/Sp	219°	PA74	-0,22	Francisco Morato
164°	PA19	0,04	Cerro Corá	220°	CN04	-0,23	Itaim Paulista
165°	CO03	0,03	Mauá	221°	PA70	-0,23	Santo André
166°	PA06	0,03	Vila Nova Conceição	222°	PA50	-0,24	Santana
223°	PA36	-0,25	Portal	262°	OU23	-0,57	Shopping Jardim Sul
224°	PA63	-0,25	Jaçanã	263°	PA38	-0,58	Nossa Sra. Sabará Ii
225°	SO06	-0,27	Aricanduva	264°	PA48	-0,59	Teodoro
226°	PA61	-0,28	Cidade Dutra	265°	PA40	-0,60	Padre Antonio
227°	TL09	-0,30	Embú/SP	266°	PA49	-0,60	Vieira De Morais
228°	CO11	-0,32	Capuava	267°	PA51	-0,60	Osasco
229°	FU04	-0,33	Angélica	268°	PA73	-0,60	Imigrantes
230°	CN03	-0,34	Jabaquara	269°	OU03	-0,63	São Bernardo Do Campo
231°	PA14	-0,34	Pacaembú	270°	PA13	-0,63	Praça Panamericana
232°	LO12	-0,35	Tranquilidade	271°	PA44	-0,63	Rubem Berta
233°	PA21	-0,36	Lapa City	272°	PA55	-0,63	Santo Amaro
234°	PA35	-0,36	Maranhão	273°	PA62	-0,63	Tatuapé
235°	PA72	-0,36	Pro	274°	TL01	-0,63	São Paulo/Sp
236°	OU02	-0,37	Rudge Ramos	275°	LO03	-0,65	Marginal Tietê
237°	PA01	-0,37	Moema	276°	PA27	-0,65	Paraíso
238°	CO17	-0,39	São Caetano	277°	PA69	-0,65	Osasco
239°	PA09	-0,40	Borba Gato	278°	LO07	-0,66	Cocaia
240°	FU03	-0,44	Santo Amaro	279°	PA15	-0,67	Afonso Brás
241°	LO10	-0,44	Ponte Grande	280°	LO04	-0,68	Raposo Tavares
242°	PA30	-0,44	Mirandópolis	281°	PA05	-0,68	Afonso Bovero
243°	PA04	-0,46	Nova Cantareira	282°	PA43	-0,68	Ricardo Jafet
244°	PA42	-0,47	Vila Monumento	283°	FU01	-0,69	Diadema
245°	PA68	-0,47	Mauá	284°	PA34	-0,72	Joaquim Floriano
246°	FU08	-0,48	Lapa	285°	OU21	-0,73	Jabaquara
247°	SO04	-0,48	Santo André	286°	FU02	-0,74	Centro
248°	PA45	-0,49	Serra De Bragança	287°	FU09	-0,74	Liberdade
249°	PA52	-0,49	Santo André	288°	PA32	-0,74	Alto Da Moóca
250°	PA41	-0,50	Pedroso	289°	PA54	-0,75	Bom Retiro
251°	PA26	-0,53	Conselheiro Furtado	290°	FU05	-0,76	Casper Líbero
252°	CO16	-0,54	Parque Das Nações	291°	FU06	-0,76	Pinheiros
253°	PA64	-0,54	Sto. Amaro	292°	PA46	-0,76	Tatuapé
254°	CN06	-0,55	Tancredo Neves	293°	PA66	-0,76	Matarazzo
255°	CN07	-0,55	Morumbi	294°	FU07	-0,77	General Jardim
256°	CN02	-0,56	Lavina	295°	PA12	-0,77	Morumbi
257°	LO02	-0,56	Morumbi	296°	PA31	-0,77	Dr. César
258°	PA03	-0,56	Lavandisca	297°	PA33	-0,77	Sumaré
259°	PA22	-0,56	Cardoso De Almeida	298°	PA58	-0,82	Água Branca
260°	CE05	-0,57	Shopping Interlagos	299°	PA10	-0,83	Washington Luiz
261°	OU19	-0,57	Vila Lobos				

**Quadro I.4 – Ranking dos estabelecimentos para o fator 2 (Flexibilidade de agendamento/horário para recebimento)**

	<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>		<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>
1°	EX03	1,02	C.D. Frigorífico	59°	PA45	0,24	Casa Verde
2°	MK04	1,02	Vila Maria	60°	CA13	0,22	Shopping Interlagos
3°	EX04	0,85	C.D. Bazar	61°	CE14	0,22	Express Ibirapuera
4°	CA25	0,83	Pamplona	62°	CE19	0,22	Francisco Morato
5°	PA38	0,82	Praça Panamericana	63°	PA37	0,22	Morumbi
6°	EX27	0,80	Ricardo Jafet	64°	OU19	0,20	Santo André/Sp
7°	EX20	0,75	Ricardo Jafet	65°	BG10	0,19	Ipiranga
8°	CA23	0,74	Pêssego	66°	CA17	0,19	Limão
9°	PA73	0,74	Teodoro	67°	EX32	0,19	Cidade Dutra
10°	EX05	0,72	Carapicuíba	68°	OU04	0,19	Barueri/SP
11°	PA65	0,68	Padre Antonio	69°	OU17	0,19	S. Bernado Do Campo/Sp
12°	PA41	0,66	Rebolsas	70°	CA11	0,18	São Caetano
13°	PA64	0,64	Pamplona	71°	EX31	0,18	Interlagos
14°	EX28	0,61	Anhanguera	72°	PA32	0,18	Brooklim
15°	WM09	0,56	Pacaembú	73°	PA16	0,17	Shopping Iguatemi
16°	PA69	0,54	Rubem Berta	74°	PA47	0,17	Cardoso De Almeida
17°	EX02	0,53	C.D. Mercearia	75°	PA35	0,16	Washington Luiz
18°	EX24	0,52	Itaim	76°	EX10	0,15	Brás Cubas
19°	OU14	0,52	Guarulhos/SP	77°	PA15	0,15	Angélica
20°	PA11	0,51	Alphavile	78°	PA21	0,15	Jabaquara
21°	PA43	0,50	Apinagés	79°	CA24	0,14	Cambuci Lion
22°	BG01	0,49	São Bernardo	80°	CA27	0,14	Shopping Taboão
23°	PA27	0,49	Indianópolis	81°	EX23	0,14	Jaguare
24°	PA30	0,49	Afonso Bovero	82°	EX25	0,14	Raposo Tavares
25°	PA48	0,46	Carneiro Da Cunha	83°	PA60	0,13	Maranhão
26°	PA55	0,45	Mirandópolis	84°	CE01	0,12	Ponte Grande
27°	CA19	0,44	Vila - Lobos	85°	MK05	0,12	Lapa
28°	OU06	0,44	Barueri/SP	86°	DA03	0,11	Itaim Paulista
29°	PA40	0,44	Afonso Brás	87°	EX08	0,11	Guarulhos
30°	PA72	0,44	Sócrates	88°	MK03	0,11	Aricanduva
31°	PA56	0,43	Dr. César	89°	PA26	0,11	Moema
32°	PA52	0,42	Paraíso	90°	PA58	0,11	Sumaré
33°	PA53	0,42	Consolação	91°	OU24	0,10	Suzano/SP
34°	EX18	0,40	Brigadeiro	92°	PA17	0,10	Jardim Paulista
35°	EX33	0,40	Aeroporto	93°	PA70	0,10	Serra De Bragança
36°	PA59	0,40	Joaquim Floriano	94°	PA06	0,09	Santo André I
37°	PA24	0,37	Ibirapuera	95°	PA10	0,09	Guatás
38°	CE17	0,36	Lar Center	96°	PA19	0,09	Vila Lobos
39°	PA09	0,36	Jardim Paulistano	97°	DA04	0,08	São Miguel
40°	PA07	0,35	São Caetana Do Sul	98°	PA74	0,08	Vieira De Morais
41°	PA28	0,34	Lavandisca	99°	TL06	0,08	Pro
42°	CE12	0,33	Ceasa	100°	CA06	0,07	Guarulhos
43°	EX17	0,33	Aricanduva	101°	CN07	0,07	Morumbi
44°	PA51	0,33	Conselheiro Furtado	102°	CO02	0,07	Diadema
45°	PA33	0,32	Santo Amaro	103°	MK06	0,07	Butantã
46°	EX34	0,31	Guaianases	104°	MK07	0,07	Interlagos
47°	EX35	0,31	Taboão Da Serra	105°	PA49	0,07	Clodomiro Amazonas
48°	PA34	0,31	Borba Gato	106°	CA08	0,06	São Bernardo
49°	PA75	0,31	Santana	107°	EX06	0,06	Cotia
50°	WM01	0,31	Centro De Distribuição	108°	EX12	0,06	Anchieta
51°	EX14	0,30	S. Caetano Sul	109°	PA03	0,06	São Bernado Do Campo
52°	EX07	0,29	Diadema	110°	EX01	0,05	C.D.F.L.V.
53°	OU25	0,28	Santana Do Parnaíba/SP	111°	EX22	0,05	João Dias

**Quadro I.4 – Ranking dos estabelecimentos para o fator 2 (Flexibilidade de agendamento/horário para recebimento)**

	<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>		<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>
54°	PA62	0,28	Maria Antonia	112°	EX29	0,05	São Miguel
55°	CA02	0,27	Osasco	113°	PA42	0,05	Apiacás
56°	PA46	0,27	Lapa City	114°	OU16	0,04	Ribeirão Pires/Sp
57°	PA18	0,26	Market Place	115°	PA63	0,04	Nossa Sra. Sabará Ii
58°	EX30	0,25	Penha	116°	PA29	0,03	Nova Cantareira
117°	SM01	0,03	Osasco	176°	PA05	-0,11	Santo André/Figueiras
118°	PA31	0,02	Vila Nova Conceição	177°	PA22	-0,11	Morumbi
119°	CN06	0,01	Tancredo Neves	178°	SO09	-0,11	Sto. Amaro
120°	LO05	0,01	Ponte Grande	179°	CA18	-0,12	Butantã
121°	SM04	0,01	Bom Retiro	180°	PA23	-0,12	Shopping Jardim Sul
122°	CE16	0,00	Zoológico	181°	WM06	-0,12	Aricanduva
123°	OU21	0,00	São Paulo/Sp	182°	CA01	-0,13	Osasco
124°	PA36	0,00	João De Luca	183°	CO17	-0,13	São Caetano
125°	PA39	0,00	Pacaembú	184°	FU07	-0,13	General Jardim
126°	WM05	0,00	Jabaquara	185°	LR02	-0,13	Morumbi
127°	CA20	-0,01	Shopping Eldorado	186°	LR05	-0,13	Interlagos
128°	SM05	-0,01	Santo Amaro	187°	PA67	-0,13	Vila Monumento
129°	CE02	-0,02	Shopping Tamboré	188°	BG05	-0,14	Morumbi
130°	EX11	-0,02	Mogilar	189°	BG07	-0,14	Tatuapé
131°	PA54	-0,02	Ana Rosa	190°	CN04	-0,14	Itaim Paulista
132°	CO07	-0,03	Joaquim Nabuco	191°	LO07	-0,14	Tranquilidade
133°	FU05	-0,03	Casper Líbero	192°	OU07	-0,14	Cajamar/SP
134°	OU18	-0,03	S. Bernado Do Campo/Sp	193°	WM04	-0,14	Santo André
135°	PA66	-0,03	Pedroso	194°	CE15	-0,15	Vila Mazzei
136°	PA68	-0,03	Ricardo Jafet	195°	PA12	-0,15	Oscar Freire
137°	CA05	-0,04	Diadema	196°	PA14	-0,15	Penha
138°	FU01	-0,04	Diadema	197°	CA07	-0,16	Osasco
139°	PA04	-0,04	Santo André Ii	198°	CO01	-0,16	Santo André
140°	CA15	-0,05	Vila Maria	199°	SO04	-0,16	Itaim
141°	CA22	-0,05	Aricanduva	200°	BG06	-0,17	Pirituba
142°	EX21	-0,05	Guarapiranga	201°	LR01	-0,17	São Caetano Do Sul
143°	FU02	-0,05	Centro	202°	LR04	-0,17	Raposo Tavares
144°	FU09	-0,05	Liberdade	203°	SO07	-0,17	Tatuapé
145°	MK01	-0,05	Guarulhos	204°	CA28	-0,18	Anchieta
146°	OU20	-0,05	São Paulo/Sp	205°	CN08	-0,18	Vila Prudente
147°	PA01	-0,05	Granja Viana	206°	CO16	-0,18	Parque Das Nações
148°	CA14	-0,06	Shopping Center Norte	207°	FU06	-0,18	Pinheiros
149°	CO06	-0,06	Café Filho	208°	SO08	-0,18	Jaçanã
150°	PA13	-0,06	Alameda Santos	209°	WM07	-0,18	Central Plaza
151°	PA20	-0,06	Ipiranga	210°	LO03	-0,19	Emílio Ribas
152°	PA25	-0,06	Ibirapuera	211°	OU22	-0,19	São Paulo/Sp
153°	PA44	-0,06	Cerro Corá	212°	PA61	-0,19	Portal
154°	PA50	-0,06	Coelho Lisboa	213°	SM02	-0,19	Santo André
155°	CA26	-0,07	Imigrantes	214°	TL01	-0,19	Vila Galvão
156°	CE20	-0,07	Sacomã	215°	TL07	-0,19	Imigrantes
157°	EX16	-0,07	Mauá	216°	BG09	-0,20	Santo Amaro
158°	FU08	-0,07	Lapa	217°	CA21	-0,20	Tatuapé
159°	LO09	-0,07	Cd	218°	CE11	-0,20	Morumbi
160°	OU08	-0,07	Cotia/SP	219°	OU05	-0,20	Barueri/SP
161°	EX26	-0,08	Morumbi	220°	TL04	-0,20	Santo André
162°	SM03	-0,08	São Caetana Do Sul	221°	OU03	-0,21	São Paulo/Sp
163°	TL03	-0,08	Osasco	222°	TL09	-0,21	Brasil
164°	TL11	-0,08	Zona Norte	223°	EX09	-0,22	Dutra
165°	CA10	-0,09	Santo André-Oratório	224°	EX13	-0,22	Santo André

**Quadro I.4 – Ranking dos estabelecimentos para o fator 2 (Flexibilidade de agendamento/horário para recebimento)**

	<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>		<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>
166°	CA09	-0,10	Santo André	225°	FU03	-0,22	Santo Amaro
167°	CO08	-0,10	Faria Lima	226°	LO02	-0,22	Cocaia
168°	CO15	-0,10	Perimetral	227°	LO10	-0,22	Taboão
169°	LO12	-0,10	Itaquera	228°	MK02	-0,22	São Bernado Do Campo
170°	CN02	-0,11	Lavina	229°	PA08	-0,22	Maracatins
171°	CN05	-0,11	Loja Norte	230°	CE06	-0,23	Santo André
172°	CO05	-0,11	Rudge Ramos	231°	CN09	-0,23	Cupecê
173°	DA02	-0,11	Oratório	232°	LO01	-0,23	Embú
174°	EX19	-0,11	Tietê	233°	OU11	-0,23	Embú/SP
175°	FU04	-0,11	Angélica	234°	PA57	-0,23	Alto Da Moóca
235°	SO01	-0,23	Abc	268°	OU12	-0,34	Embú/SP
236°	LO11	-0,24	Campo Limpo	269°	SO03	-0,34	Água Branca
237°	LR03	-0,24	Marginal Tietê	270°	CE04	-0,35	Osasco
238°	TL10	-0,24	Aricanduva	271°	CN01	-0,35	Rudge Ramos
239°	CA16	-0,25	Marginal Pinheiros	272°	CO04	-0,35	Ribeirão Pires
240°	CE05	-0,25	São Bernado Do Campo	273°	CO10	-0,35	Carijós
241°	CE07	-0,25	Santo André (Castor)	274°	CO14	-0,35	Queirós
242°	DA06	-0,25	Guaianazes	275°	DA07	-0,35	Suzano
243°	BG08	-0,26	Tucuruvi	276°	OU09	-0,35	Cotia/SP
244°	CO03	-0,27	Mauá	277°	BG02	-0,36	Guarulhos
245°	OU23	-0,27	São Paulo/Sp	278°	BG11	-0,36	Casa Verde
246°	TL13	-0,27	Taboão	279°	CA12	-0,36	Giovanni Gronchi
247°	CE09	-0,28	Aricanduva (Castor)	280°	OU10	-0,36	Diadema/SP
248°	LO04	-0,28	São João	281°	CA03	-0,37	Shopping Tamboré
249°	OU13	-0,28	Guarulhos/SP	282°	OU02	-0,37	São Paulo/Sp
250°	WM08	-0,28	Taboão	283°	SO10	-0,37	Moóca
251°	CE13	-0,29	Morumbi Ii	284°	SO11	-0,37	Matarazzo
252°	CN03	-0,29	Jabaquara	285°	TL14	-0,37	Taboão
253°	CO13	-0,29	Mauá	286°	CE10	-0,38	Interlagos
254°	CE03	-0,30	Guarulhos	287°	CO11	-0,38	Capuava
255°	CE18	-0,30	Tietê	288°	CO12	-0,40	Industrial
256°	DA05	-0,30	Itaquera	289°	WM03	-0,40	São Bernado Do Campo
257°	LO08	-0,30	Macedo	290°	CA04	-0,41	Raposo Tavares
258°	WM02	-0,30	Osasco	291°	DA01	-0,41	Mogi Das Cruzes
259°	TL08	-0,31	Francisco Morato	292°	OU15	-0,41	Mogi Das Cruzes/SP
260°	EX15	-0,32	Freguesia Do Ó	293°	SO06	-0,41	Cidade Dutra
261°	LO06	-0,32	Presidente Dutra	294°	TL12	-0,41	Fernão Dias
262°	PA02	-0,32	Rudge Ramos	295°	BG04	-0,45	São Miguel
263°	TL05	-0,32	Marginal	296°	PA71	-0,46	Tatuapé
264°	CO09	-0,33	Vila Luzita	297°	SO05	-0,46	Maria Amália
265°	SO02	-0,33	Parelheiros	298°	TL02	-0,46	Mauá
266°	CE08	-0,34	Radial Leste	299°	BG03	-0,50	Santo André
267°	OU01	-0,34	São Paulo/Sp				

**Quadro I.5** – Ranking dos estabelecimentos para o fator 3 (Fator Composto = 0,6\*f1+0,4\*f2)

	<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>		<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>
1°	EX05	0,79	Carapicuíba	56°	CE14	0,22	Express Ibirapuera
2°	EX03	0,77	C.D. Frigorífico	57°	LR01	0,22	São Caetano Do Sul
3°	PA65	0,69	Padre Antonio	58°	PA47	0,21	Cardoso De Almeida
4°	EX27	0,67	Ricardo Jafet	59°	PA20	0,20	Ipiranga
5°	CA25	0,67	Pamplona	60°	CA20	0,19	Shopping Eldorado
6°	EX04	0,64	C.D. Bazar	61°	SM04	0,19	Bom Retiro
7°	EX28	0,63	Anhanguera	62°	SO09	0,19	Sto. Amaro
8°	MK04	0,62	Vila Maria	63°	LR02	0,19	Morumbi
9°	CA23	0,50	Pêssego	64°	CA19	0,18	Vila - Lobos
10°	EX24	0,49	Itaim	65°	EX01	0,18	C.D.F.L.V.
11°	EX02	0,48	C.D. Merceria	66°	CA11	0,18	São Caetano
12°	BG01	0,47	São Bernado Do Campo	67°	EX22	0,18	João Dias
13°	WM09	0,45	Pacaembú	68°	PA37	0,17	Morumbi
14°	CE12	0,43	Ceasa	69°	CA27	0,17	Shopping Taboão
15°	EX20	0,43	Ricardo Jafet	70°	SM02	0,17	Santo André
16°	PA11	0,41	Alphavile	71°	OU22	0,17	São Paulo/Sp
17°	OU17	0,41	S. Bernado Do Campo/Sp	72°	PA17	0,16	Jardim Paulista
18°	OU06	0,40	Barueri/SP	73°	SO01	0,15	Abc
19°	CA08	0,38	São Bernado	74°	EX16	0,15	Mauá
20°	EX14	0,38	S. Caetano Sul	75°	EX09	0,15	Dutra
21°	CA17	0,38	Limão	76°	CA18	0,14	Butantã
22°	MK03	0,37	Aricanduva	77°	CA10	0,14	Santo André-Oratório
23°	CA06	0,37	Guarulhos	78°	CO02	0,14	Diadema
24°	MK06	0,37	Butantã	79°	EX25	0,13	Raposo Tavares
25°	EX23	0,37	Jaguare	80°	CO07	0,13	Joaquim Nabuco
26°	OU14	0,36	Guarulhos/SP	81°	EX19	0,12	Tietê
27°	EX07	0,36	Diadema	82°	PA16	0,12	Shopping Iguatemi
28°	WM01	0,35	Centro De Distribuição	83°	PA59	0,12	Joaquim Floriano
29°	CA02	0,35	Osasco	84°	PA24	0,12	Ibirapuera
30°	EX18	0,35	Brigadeiro	85°	CA04	0,11	Raposo Tavares
31°	EX32	0,35	Cidade Dutra	86°	EX15	0,11	Freguesia Do Ó
32°	EX33	0,35	Aeroporto	87°	TL13	0,11	Taboão
33°	OU04	0,35	Barueri/SP	88°	PA60	0,11	Maranhão
34°	PA07	0,34	São Caetana Do Sul	89°	TL05	0,11	Marginal
35°	EX17	0,33	Aricanduva	90°	CA26	0,10	Imigrantes
36°	EX35	0,33	Taboão Da Serra	91°	CA01	0,10	Osasco
37°	CE01	0,32	Ponte Grande	92°	BG02	0,10	Guarulhos
38°	CE17	0,31	Lar Center	93°	WM06	0,10	Aricanduva
39°	EX26	0,30	Morumbi	94°	WM04	0,09	Santo André
40°	CA15	0,30	Vila Maria	95°	CE15	0,09	Vila Mazzei
41°	CA22	0,30	Aricanduva	96°	PA23	0,09	Shopping Jardim Sul
42°	EX12	0,30	Anchieta	97°	OU24	0,09	Suzano/SP
43°	SM01	0,30	Osasco	98°	BG08	0,09	Tucuruvi
44°	CA05	0,30	Diadema	99°	CE02	0,08	Shopping Tamboré
45°	CA09	0,29	Santo André	100°	CA14	0,08	Shopping Center Norte
46°	EX06	0,28	Cotia	101°	PA53	0,08	Consolação
47°	EX30	0,28	Penha	102°	SM03	0,08	São Caetana Do Sul
48°	OU25	0,28	Santana Do Parnaíba/SP	103°	SM05	0,07	Santo Amaro
49°	PA28	0,27	Lavandisca	104°	EX10	0,07	Brás Cubas
50°	EX11	0,26	Mogilar	105°	PA29	0,07	Nova Cantareira

**Quadro I.5 – Ranking dos estabelecimentos para o fator 3 (Fator Composto = 0,6\*f1+0,4\*f2)**

	<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>		<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>
51°	EX31	0,26	Interlagos	106°	TL04	0,07	Santo André
52°	OU18	0,25	S. Bernado Do Campo/Sp	107°	OU05	0,07	Barueri/SP
53°	MK02	0,24	São Bernado Do Campo	108°	OU13	0,07	Guarulhos/SP
54°	EX34	0,24	Guaianases	109°	CO05	0,06	Rudge Ramos
55°	BG06	0,23	Pirituba	110°	OU16	0,06	Ribeirão Pires/Sp
111°	CE10	0,06	Interlagos	167°	BG04	-0,02	São Miguel
112°	BG11	0,06	Casa Verde	168°	PA38	-0,02	Praça Panamericana
113°	CA12	0,06	Giovanni Gronchi	169°	LR05	-0,02	Interlagos
114°	PA19	0,06	Vila Lobos	170°	LR04	-0,03	Raposo Tavares
115°	SO02	0,06	Parelheiros	171°	BG07	-0,03	Tatuapé
116°	CO13	0,06	Mauá	172°	CN01	-0,03	Rudge Ramos
117°	MK01	0,06	Guarulhos	173°	CO10	-0,03	Carijós
118°	DA03	0,06	Itaim Paulista	174°	PA08	-0,03	Maracatins
119°	CE07	0,06	Santo André (Castor)	175°	PA41	-0,04	Rebolsas
120°	PA39	0,05	Pacaembú	176°	TL11	-0,04	Zona Norte
121°	LR03	0,05	Marginal Tietê	177°	PA57	-0,04	Alto Da Moóca
122°	PA06	0,05	Santo André I	178°	CE20	-0,04	Sacomã
123°	CA13	0,05	Shopping Interlagos	179°	PA72	-0,04	Sócrates
124°	BG05	0,05	Morumbi	180°	CN05	-0,05	Loja Norte
125°	CA21	0,05	Tatuapé	181°	SO07	-0,05	Tatuapé
126°	EX21	0,05	Guarapiranga	182°	CE06	-0,06	Santo André
127°	PA56	0,05	Dr. César	183°	LO01	-0,06	Embú
128°	OU07	0,05	Cajamar/SP	184°	PA71	-0,06	Tatuapé
129°	DA02	0,05	Oratório	185°	EX08	-0,06	Guarulhos
130°	TL14	0,04	Taboão	186°	PA73	-0,06	Teodoro
131°	LO09	0,04	Cd	187°	SO08	-0,07	Jaçanã
132°	CE16	0,04	Zoológico	188°	PA30	-0,07	Afonso Bovero
133°	WM05	0,04	Jabaquara	189°	PA64	-0,07	Pamplona
134°	CA07	0,04	Osasco	190°	CE09	-0,07	Aricanduva (Castor)
135°	CA24	0,04	Cambuci Lion	191°	CO08	-0,08	Faria Lima
136°	CO01	0,04	Santo André	192°	CO15	-0,08	Perimetral
137°	CE03	0,04	Guarulhos	193°	CO03	-0,09	Mauá
138°	PA75	0,03	Santana	194°	DA05	-0,09	Itaquera
139°	PA18	0,03	Market Place	195°	EX13	-0,09	Santo André
140°	DA06	0,03	Guaianazes	196°	PA09	-0,10	Jardim Paulistano
141°	WM08	0,03	Taboão	197°	PA70	-0,10	Serra De Bragança
142°	WM07	0,03	Central Plaza	198°	DA04	-0,10	São Miguel
143°	CE13	0,03	Morumbi Ii	199°	PA74	-0,10	Vieira De Morais
144°	CA16	0,03	Marginal Pinheiros	200°	TL07	-0,10	Imigrantes
145°	PA67	0,03	Vila Monumento	201°	OU08	-0,11	Cotia/SP
146°	MK07	0,02	Interlagos	202°	TL02	-0,11	Mauá
147°	CE04	0,02	Osasco	203°	CO06	-0,11	Café Filho
148°	DA01	0,02	Mogi Das Cruzes	204°	BG03	-0,11	Santo André
149°	TL12	0,02	Fernão Dias	205°	TL10	-0,11	Aricanduva
150°	OU15	0,02	Mogi Das Cruzes/SP	206°	LO05	-0,12	Ponte Grande
151°	OU01	0,01	São Paulo/Sp	207°	SO10	-0,12	Moóca
152°	CA28	0,01	Anchieta	208°	TL08	-0,12	Francisco Morato
153°	EX29	0,01	São Miguel	209°	PA52	-0,13	Paraíso
154°	TL03	0,00	Osasco	210°	LO11	-0,13	Campo Limpo
155°	BG09	0,00	Santo Amaro	211°	OU20	-0,13	São Paulo/Sp
156°	TL06	0,00	Pro	212°	PA63	-0,13	Nossa Sra. Sabará Ii



**Quadro I.5 – Ranking dos estabelecimentos para o fator 3 (Fator Composto = 0,6\*f1+0,4\*f2)**

	<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>		<b>Loja</b>	<b>pontos</b>	<b>Localização</b>
157°	SO05	0,00	Maria Amália	213°	CE08	-0,14	Radial Leste
158°	CE19	0,00	Francisco Morato	214°	WM03	-0,15	São Bernado Do Campo
159°	SO11	0,00	Matarazzo	215°	LO08	-0,15	Macedo
160°	OU09	-0,01	Cotia/SP	216°	PA36	-0,15	João De Luca
161°	CA03	-0,01	Shopping Tamboré	217°	PA35	-0,15	Washington Luiz
162°	SO03	-0,01	Água Branca	218°	PA21	-0,16	Jabaquara
163°	OU12	-0,01	Embú/SP	219°	PA25	-0,16	Ibirapuera
164°	BG10	-0,01	Ipiranga	220°	CO04	-0,16	Ribeirão Pires
165°	WM02	-0,02	Osasco	221°	CO14	-0,16	Queirós
166°	MK05	-0,02	Lapa	222°	DA07	-0,16	Suzano
223°	OU11	-0,16	Embú/SP	263°	PA49	-0,33	Clodomiro Amazonas
224°	PA50	-0,17	Coelho Lisboa	264°	PA33	-0,33	Santo Amaro
225°	PA48	-0,17	Carneiro Da Cunha	265°	PA15	-0,34	Angélica
226°	PA69	-0,17	Rubem Berta	266°	CO11	-0,34	Capuava
227°	CE11	-0,18	Morumbi	267°	PA46	-0,35	Lapa City
228°	PA40	-0,18	Afonso Brás	268°	SO04	-0,35	Itaim
229°	OU10	-0,19	Diadema/SP	269°	FU03	-0,35	Santo Amaro
230°	CN04	-0,19	Itaim Paulista	270°	LO10	-0,35	Taboão
231°	PA27	-0,19	Indianópolis	271°	OU02	-0,37	São Paulo/Sp
232°	PA45	-0,20	Casa Verde	272°	PA32	-0,37	Brooklim
233°	PA55	-0,20	Mirandópolis	273°	CN02	-0,38	Lavina
234°	CN08	-0,20	Vila Prudente	274°	PA22	-0,38	Morumbi
235°	PA43	-0,21	Apinagés	275°	CO16	-0,40	Parque Das Nações
236°	CE18	-0,21	Tietê	276°	PA13	-0,40	Alameda Santos
237°	CN09	-0,22	Cupecê	277°	PA44	-0,40	Cerro Corá
238°	PA51	-0,23	Conselheiro Furtado	278°	LO02	-0,42	Cocaia
239°	LO06	-0,23	Presidente Dutra	279°	FU01	-0,43	Diadema
240°	PA02	-0,23	Rudge Ramos	280°	OU21	-0,44	São Paulo/Sp
241°	PA01	-0,24	Granja Viana	281°	CE05	-0,44	São Bernado Do Campo
242°	FU04	-0,24	Angélica	282°	PA58	-0,45	Sumaré
243°	PA61	-0,24	Portal	283°	OU23	-0,45	São Paulo/Sp
244°	LO12	-0,25	Itaquera	284°	LO07	-0,45	Tranquilidade
245°	CO12	-0,26	Industrial	285°	PA05	-0,45	Santo André/Figueiras
246°	CO09	-0,26	Vila Luzita	286°	PA31	-0,45	Vila Nova Conceição
247°	PA42	-0,26	Apiacás	287°	TL01	-0,45	Vila Galvão
248°	OU19	-0,26	Santo André/Sp	288°	PA54	-0,46	Ana Rosa
249°	PA14	-0,26	Penha	289°	PA10	-0,46	Guatás
250°	TL09	-0,26	Brasil	290°	OU03	-0,46	São Paulo/Sp
251°	PA62	-0,27	Maria Antonia	291°	FU02	-0,46	Centro
252°	PA26	-0,27	Moema	292°	FU09	-0,46	Liberdade
253°	CO17	-0,29	São Caetano	293°	LO03	-0,47	Emílio Ribas
254°	PA04	-0,29	Santo André Ii	294°	FU05	-0,47	Casper Líbero
255°	PA68	-0,29	Ricardo Jafet	295°	PA66	-0,47	Pedroso
256°	CN07	-0,30	Morumbi	296°	FU07	-0,51	General Jardim
257°	PA34	-0,31	Borba Gato	297°	LO04	-0,52	São João
258°	PA03	-0,31	São Bernado Do Campo	298°	PA12	-0,52	Oscar Freire
259°	FU08	-0,32	Lapa	299°	FU06	-0,53	Pinheiros
260°	CN03	-0,32	Jabaquara				
261°	CN06	-0,33	Tancredo Neves				
262°	SO06	-0,33	Cidade Dutra				

**Quadro I.6** –Estabelecimentos nas classes de 1/7 à 7/7

<b>1/7</b>	<b>2/7</b>	<b>3/7</b>	<b>4/7</b>	<b>5/7</b>	<b>6/7</b>	<b>7/7</b>		
<b>8,9 (2)</b>	<b>5,6 (2)</b>	<b>10,7 (4)</b>	<b>6,4 (1)</b>	<b>5,9 (3)</b>	<b>5,3 (3)</b>	<b>13,8 (1)</b>		
CA25	BG01	BG02	CA04	CE01	BG03	PA06	BG10	PA55
EX02	CE19	BG04	CA06	CE03	BG07	PA08	CE05	PA58
EX03	CA19	BG05	CA09	CE04	BG09	PA14	CN02	PA62
EX04	CA23	BG06	CA15	CE07	BG11	PA16	CN03	PA63
EX05	CA24	BG08	CA22	CE08	CE06	PA17	CN06	PA66
EX14	PA28	CE02	CA27	CE10	CE09	PA18	CN07	PA68
EX20	PA30	CE17	CO07	CE11	CA03	PA19	CO11	PA69
EX23	PA40	CA05	CO13	CE12	CA07	PA23	CO16	PA72
EX24	PA41	CA08	DA01	CE13	CA11	PA24	CO17	SO04
EX27	PA53	CA16	DA05	CE14	CA12	PA25	FU01	TL01
EX28	PA56	CA17	EX01	CE15	CA13	PA29	FU02	TL09
EX35	PA73	CO02	EX11	CE16	CA14	PA37	FU03	OU02
MK04	WM09	CO05	EX12	CE18	CA18	PA50	FU04	OU03
PA07	OU16	EX07	EX15	CE20	CA21	PA59	FU05	OU19
PA11	OU24	EX09	EX18	CA01	CA26	PA61	FU06	OU21
PA65	OU25	EX17	EX19	CA02	CA28	PA67	FU07	OU23
OU06		FU08	EX21	CA10	CN01	PA70	FU09	
OU14		PA47	EX22	CA20	CN04	PA71	LO02	
		PA64	EX26	EX06	CN05	PA74	LO03	
		TL13	EX30	PA20	CN08	PA75	LO04	
		TL14	EX31	PA39	CN09	SM02	LO07	
		OU20	EX32	PA60	CO01	SM03	LO10	
			EX33	WM05	CO03	SO02	LO12	
			EX34	OU01	CO04	SO03	PA01	
			LR01	OU07	CO06	SO06	PA03	
			LR02	OU17	CO08	SO07	PA04	
			LR05	OU18	CO09	SO08	PA05	
			LO05		CO10	SO10	PA09	
			MK02		CO12	TL04	PA10	
			MK03		CO14	TL06	PA12	
			MK06		CO15	TL07	PA13	
			PA57		DA02	TL11	PA15	
			SM01		DA03	WM02	PA21	
			SM04		DA04	WM03	PA22	
			SM05		DA06	WM06	PA26	
			SO01		DA07	WM08	PA27	
			SO05		EX08	OU05	PA31	
			SO09		EX10	OU08	PA32	
			SO11		EX13	OU10	PA33	
			TL02		EX16	OU11	PA34	
			TL03		EX25	OU12	PA35	
			TL05		EX29		PA36	
			TL08		LR03		PA38	
			TL10		LR04		PA42	
			TL12		LO01		PA43	
			WM01		LO06		PA44	
			WM04		LO08		PA45	
			WM07		LO09		PA46	
			OU04		LO11		PA48	
			OU09		MK01		PA49	
			OU13		MK05		PA51	
			OU15		MK07		PA52	
			OU22		PA02		PA54	

# **A N E X O   I I**

## **METODOLOGIA DE ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA (ACM)**

A literatura sobre os métodos de análise de dados multivariados é bastante extensa. Dentre as mais conhecidas cita-se Escofier (1988), Greenacre (1983), Bourouche (1980), Judez, (1979/80), Mardia (1979) e Lébart (1977). A pesquisa agropecuária vem utilizando de forma crescente métodos fatoriais de análise de dados associados a métodos classificatórios para estudar tipologias de produtores, regiões etc. (Everitt, 1981).

Vários aspectos interessantes que justificam uma análise exploratória das variáveis e modalidades obtidas no questionário com base na ACM. O uso deste método em diferentes momentos para as mesmas populações ou que mantenham certa correspondência entre painéis permite captar mudanças nas relações entre variáveis e mesmo o aparecimento de grupos de agricultores que, ao longo dos cortes temporais, evidenciem características de interesse para a avaliação do programa.

A ACM estuda a ligação entre variáveis qualitativas definidas sobre um conjunto de indivíduos e por isto a matriz de entrada de dados deve ser construída só de variáveis qualitativas. Surge então a necessidade de transformar as variáveis quantitativas em qualitativas, processo descrito a seguir. Posteriormente, uma codificação condensada deve ser criada, como mostram as Figura 1 e 2, para a obtenção da matriz de dados *indivíduos x variáveis qualitativas*.

### **Transformação das variáveis quantitativas em qualitativas**

As variáveis quantitativas são convertidas em qualitativas codificando em classes os seus valores pela subdivisão de seu intervalo de variação. Dois objetivos principais levam a este procedimento.

Em primeiro lugar, isto é feito pela necessidade de homogeneizar a massa de dados composta inicialmente de variáveis numéricas e de variáveis qualitativas, a fim de permitir sua análise conjunta. Por exemplo, a transformação de "IDADE", uma variável numérica (quantitativa discreta) em qualitativa, como outras do mesmo tipo, permite tratar o conjunto destas variáveis junto com outras de natureza qualitativa.

Em segundo lugar, há interesse na codificação qualitativa mesmo quando se dispõem de um conjunto de variáveis numéricas sobre o qual uma análise de componentes principais (ACP) pode ser aplicada. Com efeito, uma ACM destas mesmas variáveis codificadas em classes faz uma outra aproximação dos dados. Permite evidenciar, se existir, ligações não lineares entre as variáveis. Tais fenômenos não são percebidos quando da análise dos resultados de uma ACP, que leva em conta somente as ligações lineares. Paradoxalmente, reduz-se a informação tratada e aumenta-se a riqueza do resultado.

A ACM de variáveis numéricas codificadas em variáveis qualitativas é uma aproximação de uma análise não linear no seguinte sentido: procura-se variáveis sintéticas que sejam combinações lineares de quaisquer funções das variáveis estudadas. Esta codificação permite também estudar variáveis cujas distribuições são muito irregulares e para as quais o coeficiente de correlação é uma medida inadaptada. Por exemplo, se um elemento tem um valor muito diferente dos valores dos outros elementos, ele influencia de maneira preponderante sobre um coeficiente de correlação e uma codificação qualitativa o neutraliza.

No presente estudo, o levantamento para obtenção do IER facilitou em muito o trabalho de formação dos blocos e escolha do número de modalidades que devem ser utilizadas, uma vez que as respostas são do tipo binárias (sim e não) e das 20 perguntas realizadas aos estabelecimentos analisados, apresentadas no capítulo 5, a grande maioria apresentou valores médios distantes dos extremos, o que garantiu uma boa variabilidade. Vale notar que as modalidades formadas referem-se a respostas sobre condições objetivas existentes nos estabelecimentos e não a percepção dos agentes.

### **Matriz de dados "indivíduos x variáveis qualitativas"**

Considera-se a matriz de dados "indivíduos x variáveis qualitativas" definida sobre uma população de I indivíduos descritos por J variáveis qualitativas. Após o tratamento do conjunto das respostas de um levantamento realizado através de questionários, cada questão constitui uma variável qualitativa, cujas modalidades são as respostas propostas (por meio das quais cada questão deve ter uma resposta única). E, para transcrever numericamente o conjunto destes dados, utiliza-se a codificação condensada,  $k_{ij}$ , que é o valor da variável j para o indivíduo i, como mostra a figura 1.

**Figura 1**  
**Matriz de dados na forma codificação condensada.**

Indivíduos	Variável					
	1	2	(...)	$j$	(...)	J
1	1	2	...	2	...	4
2	2	1	...	1	...	3
$i$	$k_{i1}$	$k_{i2}$		$k_{ij}$		$k_{iJ}$
I	$k_{I1}$	$k_{I2}$		$k_{Ij}$		$k_{IJ}$

### Codificação condensada

Parte-se do princípio que todas as variáveis qualitativas do estudo são qualitativas ou foram transformadas. Por exemplo, os elementos do conjunto de "tipos de formação de estabelecimentos" são simples, composto familiar, composto misto e composto com terceiros. As categorias de respostas são chamadas de modalidades da variável, e dir-se-á, por exemplo, que um indivíduo "simples" possui a modalidade "estabelecimento simples". Naturalmente, os valores  $k_{ij}$  são codificações que não possuem propriedades numéricas. Por exemplo, se a variável  $j$  é correspondente à "formação dos estabelecimentos", pode ser codificada do seguinte modo:

Variável $j$	
Categorias de respostas ou modalidades	Códigos
Simples	1
Composto familiar	2
Composto misto	3
Composto com Terceiros	4

Apenas para exemplificar o procedimento, suponha que as unidades produtivas (indivíduos)  $i=1, 2$  e  $3$ , sejam estabelecimentos formados, respectivamente, por composto familiar, simples e composto com terceiros. Os valores assumidos por  $k_{ij}$  são

	Variável j
i	$k_{ij}$
1	2
2	1
3	4

No caso do exemplo da área total, procedimento análogo é utilizado.

### Matriz de dados disjuntiva completa (MDC)

Considerando que a modalidade utilizada no exemplo possui quatro categorias de respostas, ou seja, quatro modalidades, esta variável é descrita através de quatro variáveis indicadoras, como segue:

Variável j					
	$x_{ij}$				
i	Código 1	Código 2	Código 3	Código 4	total marginal
1	0	1	0	0	1
2	1	0	0	0	1
3	0	0	0	1	1

Generalizando para uma variável observada j com três categorias, de um conjunto qualquer de dados, a figura 2 apresenta o desdobramento do seu valor condensado, em modalidades ou variáveis indicadoras.

**Figura 2**  
**Matriz de dados disjuntiva completa.**

Indivíduos	variável 1	Modalidades da variável 1 observada			$\sum_{j=1}^3 x_{ij} =$
		Código	Código	Código	
1	1	1	0	0	1
2	2	0	1	0	1
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
<i>I</i>	$k_{i1}$	$x_{i1}$	$x_{i2}$	$x_{i3}$	1
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
<i>I</i>	$k_{11}$	0	0	1	1
$\sum_{j=1}^I x_{ij} =$		$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I$

Assim, o conjunto de **J** modalidades sobre **I** indivíduos gera a Matriz de Dados Completa (MDC), como representada na figura 3, que possui não somente uma natureza diferente da tabela de contingência, porque contém dados diferentes, mas pelas suas propriedades numéricas particulares. As mais importantes são estas abaixo:

- os números que aparecem são somente os 0's ou os 1's;
- as colunas são reagrupadas por "pacotes", que correspondem cada um a uma variável, pois a soma de uma linha com relação a uma determinada variável é igual 1;
- a soma dos números de uma mesma linha é constante e igual a J, número total de variáveis.



**Figura 3**  
**Matriz de dados disjuntiva completa.**

Indivíd	Variável 1			Variável i				Variável I			total						
	1	(...)	k	(...)	$k_{j-}$	(...)	$k_{j-1}+k_j$	(...)	$k_{p-}$	(...)		K					
1	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	<b>J</b>
2	1	...	0	...	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	0	...	<b>J</b>
3	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	<b>J</b>
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
i	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	<b>J</b>
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	1	...	0	...	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	0	...	<b>J</b>
<b>total</b>	$I_1$	...	$I_{k_1}$	(...)	$I_{k_{j-1}+1}$	...	$I_{k_{j-1}+k_j}$	(...)	$I_{k_{p-1}+1}$	...	$I_K$						<b>IJ</b>

onde,  $K = \sum_{m=1}^J k_m$ : total das modalidades das **J** variáveis observadas; o total marginal em linha é constante e igual a **J**; e, o total marginal em coluna é a frequência de ocorrência de cada modalidade j.

#### **Matriz de Burt (MB)**

A matriz de Burt (**JxJ**) é uma tabela simétrica que apresenta o conjunto de Tabelas de Contingência. Estas podem ser construídas cruzando duas a duas as **J** variáveis observadas. Sua diagonal principal contém o cruzamento de cada variável com ela mesma, quando cada elemento é o total de efetivos das  $I_k$  das modalidades. Sua interpretação é análoga a uma matriz de correlações, retornando ao sentido de ligações dois a dois. A figura 4 representa a Matriz de Burt em sua forma geral.

**Figura 4**  
**Matriz de Burt.**

		Variável 1			Variável j				Variável J				Margem		
		Modalidades			Modalidades				Modalidades						
		1	(...)	$k_1$	$k_{j-1}+1$	(...)	j	(...)	$k_{j-1}+k_j$	$k_{j-1}+1$	(...)	J	(...)	K	
Variável 1	Modalidades	1	$I_{1\bullet}$	0	0	...	...	$I_{1j}$	...	...	...	$I_{1J}$	...	...	$J \times I_{1\bullet}$
	(...)		0	...	...	0	...	...	0			...	...	...	...
	$k_1$		0	0	$I_{k_1\bullet}$							...	...	...	$J \times I_{k_1\bullet}$
Variável j	Modalidades	$k_{j-1}+1$	...	...	$I_{(k_{j-1}+1)\bullet}$	...	0	0				$I_{(k_{j-1}+1)J}$	...	...	$J \times I_{(k_{j-1}+1)\bullet}$
	(...)				0	...	$I_{j\bullet}$	...	0			...	$I_{jJ}$	...	$J \times I_{j\bullet}$
	$k_{j-1}+k_j$				0	0	$I_{(k_{j-1}+k_j)\bullet}$					$I_{(k_{j-1}+k_j)J}$	...	...	$J \times I_{(k_{j-1}+k_j)\bullet}$
Variável J	Modalidades	$k_{j-1}+1$	...	...								$I_{(k_{j-1}+1)\bullet}$	0	0	$J \times I_{(k_{j-1}+1)\bullet}$
	(...)										0	...	$I_{J\bullet}$	...	$J \times I_{J\bullet}$
	J										0	0	$I_K$		$J \times I_K$
Margem			$J \times I_{1\bullet}$	...	$J \times I_{k_1\bullet}$						...	$J \times I_{J\bullet}$	$J \times I_K$		$J^2 \times I$

## PRINCIPAIS ELEMENTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS DA ACM

### OBJETIVOS

A ACM, segundo Escofier e Pagès (1988) é uma utilização da Análise Fatorial de Correspondências (AFC). A AFC é o estudo de tabelas de contingências resultantes da associação de duas variáveis qualitativas, estendida para um número qualquer delas, permitindo a obtenção da Matriz de Burt figura 4 e da matriz disjuntiva completa figura 3, acarretando diferentes estudos de associações entre indivíduos e variáveis. Como estes dois aspectos estão sempre presentes, eles são então apresentados a partir de três famílias de objetos que intervêm na ACM: os indivíduos, as variáveis e as modalidades das variáveis. O que resulta na tipologia das linhas, tipologia das colunas e o relacionamento entre as duas tipologias.

### Tipologia de linhas ou da unidade produtiva

Um dos objetivos da ACM é o de realizar uma tipologia (estudo diferencial) dos indivíduos ou de linhas, pois agora o indivíduo é uma linha da matriz de dados. Esta tipologia está

apoiada na seguinte noção de semelhança: dois indivíduos se assemelham tanto mais quanto possuam um grande número de modalidades em comum.

Como na maior parte das aplicações da ACM, os indivíduos são muito numerosos e são conhecidos somente pelas características apresentadas na matriz de dados já que não se dispõem, para cada unidade produtiva/produtor, de algum outro conhecimento que não seja a resposta ao questionário. Neste caso, os indivíduos são estudados através das classes definidas pelas variáveis. Uma análise dos indivíduos através destas classes deve ser tal que duas classes se assemelham tanto mais quanto estejam próximos os seus perfis distribuídos dentro do conjunto das modalidades.

### **Tipologia de colunas ou variáveis e modalidades**

O estudo das variáveis é composto de duas partes:

- i. Estudo das ligações entre as variáveis. O estudo da ligação entre duas variáveis qualitativas considera uma tabela de contingência cruzando suas modalidades. Um exame destas ligações, por pouco detalhado que seja, implica, portanto, em situar-se mais ao nível das modalidades do que das variáveis;
- ii. Resumo do conjunto das variáveis por um pequeno número de variáveis numéricas artificiais. Por exemplo, o conjunto das variáveis relativas à "utilização de equipamentos para a produção vegetal" e "tratores", dentre outras, pode ser resumido em uma variável numérica artificial, denominada "dinamismo tecnológico da produção vegetal", a qual deve refletir um conceito teórico e não apenas uma expressão quantitativa.

Estudar o conjunto das modalidades é voltar a examinar as semelhanças, agora entre as suas modalidades. Uma modalidade pode ser considerada sob dois pontos de vista:

- i. No que diz respeito à modalidade definida sobre o conjunto dos indivíduos (uma coluna de uma matriz disjuntiva completa (MDC)), duas modalidades se assemelham tanto mais quanto estejam presentes ou ausentes simultaneamente em um grande número de indivíduos, sendo que as outras modalidades não intervêm nesta associação;
- l. No que diz respeito à classe de indivíduos particionada sobre o conjunto das modalidades (uma linha ou coluna da Matriz de Burt), a associação entre duas

modalidades é análoga à que se utiliza em distribuições de frequências bivariadas. Uma linha ou coluna da Matriz de Burt caracteriza a associação de uma modalidade com as modalidades de todas as variáveis. Duas modalidades se assemelham tanto mais quanto estejam muito ou pouco associadas às mesmas modalidades.

#### ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIAS DA MDC

A Análise Fatorial de Correspondência (AFC), construída para tratar de tabelas de frequências, no que diz respeito ao método, não pode ser aplicada diretamente às tabelas *Indivíduos X Variáveis Qualitativas*. Em compensação, os cálculos da AFC, isto é, o programa, pode ser aplicado às Matriz Disjuntiva Completa (MDC). Mas, neste caso, os cálculos devem ser re-interpretados em função da natureza particular da tabela. Os cálculos que possibilitam esta nova interpretação constituem um método inteiramente a parte, de onde ocorre a introdução do vocábulo Análise de Correspondências Múltiplas. A AFC de uma MDC é somente uma maneira prática de realizar os cálculos, só que incompleta, pois ignora a noção de variável e portanto não fornece algum resultado que permita uma interpretação.

#### Os indivíduos

Sendo o total marginal J sobre I constante, a transformação em perfis-linhas (Figura 5) não modifica quase nada os dados. Um indivíduo i está presente pelas modalidades que possui. Dois indivíduos se assemelham se eles apresentam totalmente as mesmas modalidades. Mais precisamente, a distância entre dois indivíduos i e i' é definida por:

$$d^2(i, i') = \sum_k \frac{IJ}{I_k} \left( \frac{x_{ik}}{J} - \frac{x_{i'k}}{J} \right)^2 = \frac{1}{J} \sum_k \frac{I}{I_k} (x_{ik} - x_{i'k})^2$$

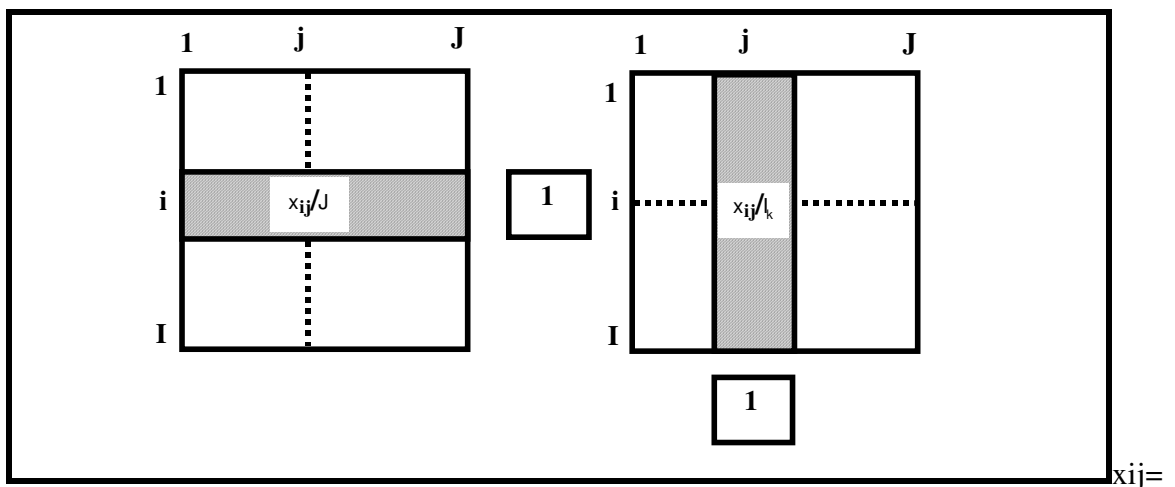
A expressão  $(x_{ik} - x_{i'k})^2$  é igual a 0 ou 1; e difere de 0 somente pelas k modalidades que possuem um só dos dois indivíduos i e i'. A distância  $d(i, i')$  cresce com o número de modalidades que diferem entre os indivíduos i e i'. Uma modalidade k intervém dentro desta distância com o peso  $I/I_k$ , inverso de sua frequência. A presença de uma modalidade rara afasta e a seus possuidores de todos outros indivíduos.

A distância induzida pela AFC aplicada a uma MDC é portanto satisfatória. Os pesos que afetam cada indivíduo também o são, já que são idênticos para cada um (do fato da margem ser constante).

#### A nuvem das modalidades

A modalidade  $j$  é representada pelo perfil da coluna  $j$  figura 5. Os números da MDC são somente 0 ou 1; e o perfil da coluna  $j$  contém, os valores possíveis: 0 ou  $1/I_j$  (Figura 5).

**Figura 5**  
**Perfil-Linha e Perfil-Coluna.**



$x_{ij} = 0$ , se a modalidade  $j$  não ocorre ; e,  $x_{ij} = 1$ , se a modalidade  $j$  ocorre.

Fonte: Escofier e Pagès (1988).

Além do mais, o centro de gravidade da nuvem das modalidades, que se confunde com o perfil da margem sobre  $I$  (na matriz disjuntiva completa), é caracterizado por um perfil perfeitamente plano. Ele resulta somente no perfil da coluna  $j$  assemelhando-se tanto mais ao perfil médio, quando o efetivo da modalidade  $j$  é grande. Reciprocamente, uma modalidade rara estará sempre longe do centro de gravidade das modalidades.

A distância entre duas modalidades  $k$  e  $h$  é definida por:

$$d^2(k, h) = \sum_i I \left( \frac{X_{ik}}{I_k} - \frac{X_{ih}}{I_h} \right)^2$$

Utilizando o fato que  $(x_{ik})^2 = x_{ik}$  e desenvolvendo-se o quadrado, se obtém:

$$d^2(k, h) = \frac{I}{I_h I_k} \text{ (número de indivíduos com a modalidade } \mathbf{h} \text{ ou } \mathbf{k})$$

onde:  $d^2(k, h) = \% \text{ de indivíduos com a modalidade } \mathbf{k} \text{ e não têm a } \mathbf{h}$

+

$\% \text{ de indivíduos com a modalidade } \mathbf{h} \text{ e não têm a } \mathbf{k}.$

Ainda segundo Escofier & Pagès (1988), esta distância cresce com o número de indivíduos possuindo uma única entre as duas modalidades  $\mathbf{h}$  e  $\mathbf{k}$ , e, decresce com o efetivo de cada uma destas modalidades. Duas modalidades de uma mesma variável estão obrigatoriamente bastante afastadas uma da outra dentro do espaço. Duas modalidades diferentes pertencentes aos mesmos indivíduos são confundidas. As modalidades raras estão afastadas de todas as outras. Esta distância traduz bem o primeiro dos dois pontos de vista sobre a semelhança entre modalidades indicadas dentro dos objetivos.

O peso atribuído às  $k$  modalidades é  $I_k / IJ$ ; ele é proporcional ao efetivo  $I_k$ . Caberia observar que um elemento (linha ou coluna) influencia a construção dos eixos por intermédio de sua inércia com relação ao centro de gravidade,  $G$ . Efetuando-se um simples cálculo tem-se:

$$\text{inércia de } k \text{ relativa a } G = \frac{1}{J} \left( 1 - \frac{I_k}{I} \right)$$

Este resultado mostra que, dentro da influência da modalidade rara, os pesos fracos não bastam para compensar seu afastamento. Por exemplo, uma modalidade presente somente em 1% da população, possui uma inércia (isto é, uma influência) duas vezes maior que uma modalidade presente em 50% da população. Em termos concretos, significa que é comum observar que os primeiros fatores de uma ACM, determinados quase que exclusivamente por quaisquer modalidades muito raras, "pertencem" aos mesmos indivíduos. Como fenômenos gerais são de maior interesse para a análise do que aqueles de natureza pontual, procura-se evitar as modalidades muito raras.

### **Relações de transição e representação simultânea**

Como vimos no item anterior, a análise de uma nuvem de pontos  $I(k)$  é obtida mediante a análise fatorial correspondência simples de uma MB. Segundo Crivisky (1997), os

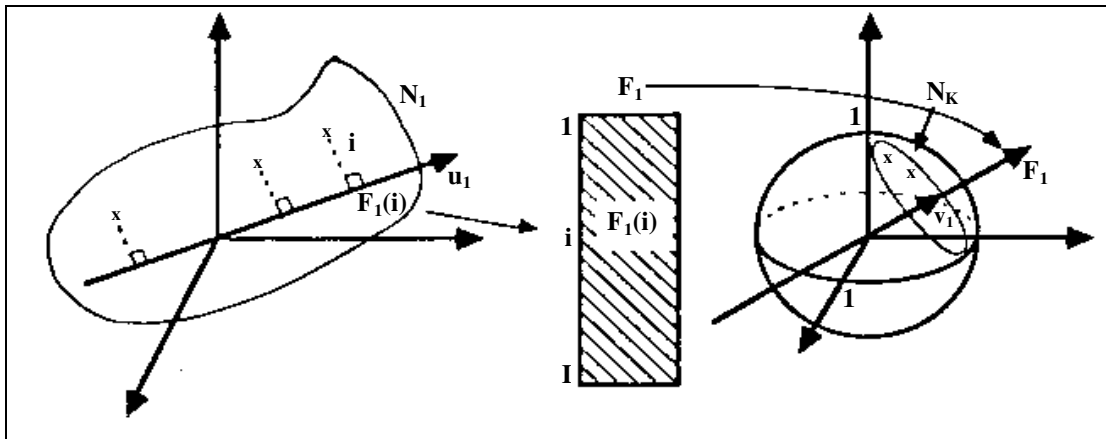
eixos fatoriais associados à nuvem de pontos-indivíduos (linhas de uma MDC) são similares aos eixos fatoriais associados à nuvem de pontos de seus baricentros (linhas de uma MB). Isto significa que é possível demonstrar que uma análise fatorial de uma MDC e de uma MB pode levar a resultados equivalentes.

O problema está em estabelecer uma correspondência entre essas análises. As Figuras 6 até a 8 ilustram esta correspondência. Dado um eixo  $s$  (que inicialmente diferenciamos segundo o tipo de análise em eixo  $u_1$  na Figura 6 e eixo  $v_1$  na Figura 7), em que são projetadas as nuvem de pontos dos indivíduos e das variáveis, pode-se estabelecer a correspondência desejada entre os planos. Denotando  $\lambda_s$  a inércia projetada de  $N_I$  (nuvem dos indivíduos de dimensão  $K$ ) e  $N_k$  (das variáveis, de dimensão  $I$ ), sobre o eixo  $s$ , estas relações se escrevem da seguinte forma:

$$F_s = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} \sum_{k \in K} \frac{X_{ik}}{J} G_s(k) \quad \text{e} \quad G_s = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} \sum_{i \in I} \frac{X_{ik}}{I_k} F_s(k).$$

**Figura 6**

**As coordenadas de  $N_I$  sobre  $u_1$  (primeiro Eixo Fatorial de  $N_I$ ) constituem o Primeiro Fator sobre os Indivíduos (Definido como  $F_1$ ). O Vetor  $F_1$  em  $R^I$  é Colinear a  $v_1$  (Primeiro Eixo Fatorial de  $N_K$ ).**



Fonte: Escofier e Pagès (1988)

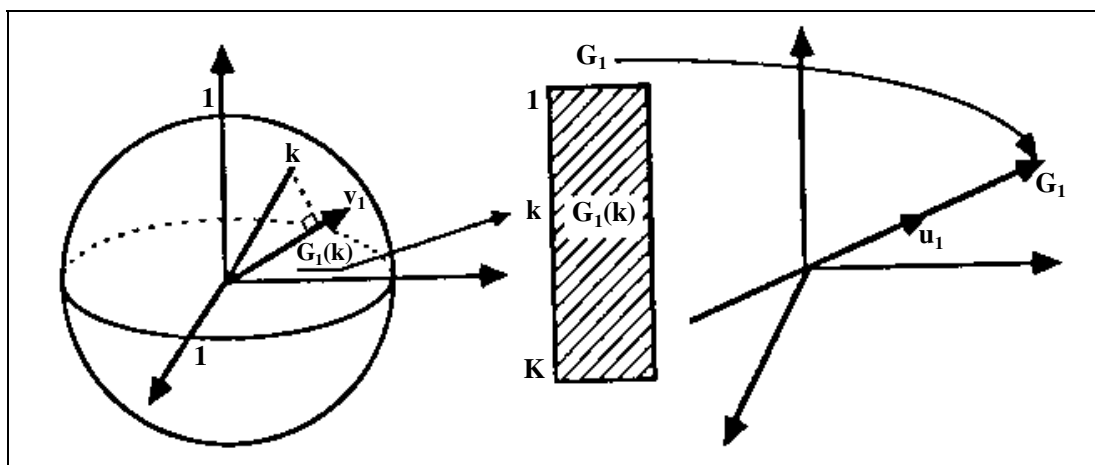
Como  $x_{ik}$  assume valores 0 ou 1, estas relações se interpretam facilmente. Na projeção sobre o eixo  $s$ , o indivíduo  $i$  é colocado no baricentro das modalidades que possui, não considerando ainda o efeito da multiplicação por  $1/\sqrt{\lambda_s}$ . Inversamente, a modalidade  $k$  é

colocada no baricentro dos indivíduos que a possui, exceto pela multiplicação por  $1/\sqrt{\lambda_s}$ . Resulta que, sobre um eixo, uma modalidade (coluna de MDC) representa a média dos indivíduos que a possui (linhas de MDC). Em resumo, nas projeções, as modalidades podem ser consideradas como baricentro da classe dos indivíduos e como modalidades de uma variável.

A presença no cálculo, do coeficiente de dilatação, dado por  $1/\sqrt{\lambda_s}$ , não é incômodo quando a interpretação dos resultados se faz fator por fator, pois ele varia com os eixos a serem analisados.

**Figura 7**

**As coordenadas de  $N_K$  em  $v_1$  (primeiro Eixo Fatorial de  $N_K$ ) Constituem o Primeiro Fator (Definido como  $G_1$ ). O Vektor  $G_1$  em  $R^K$  é Colinear ao Primeiro Eixo Fatorial  $u_1$  de  $N_1$ .**



Fonte: Escofier, 1988.

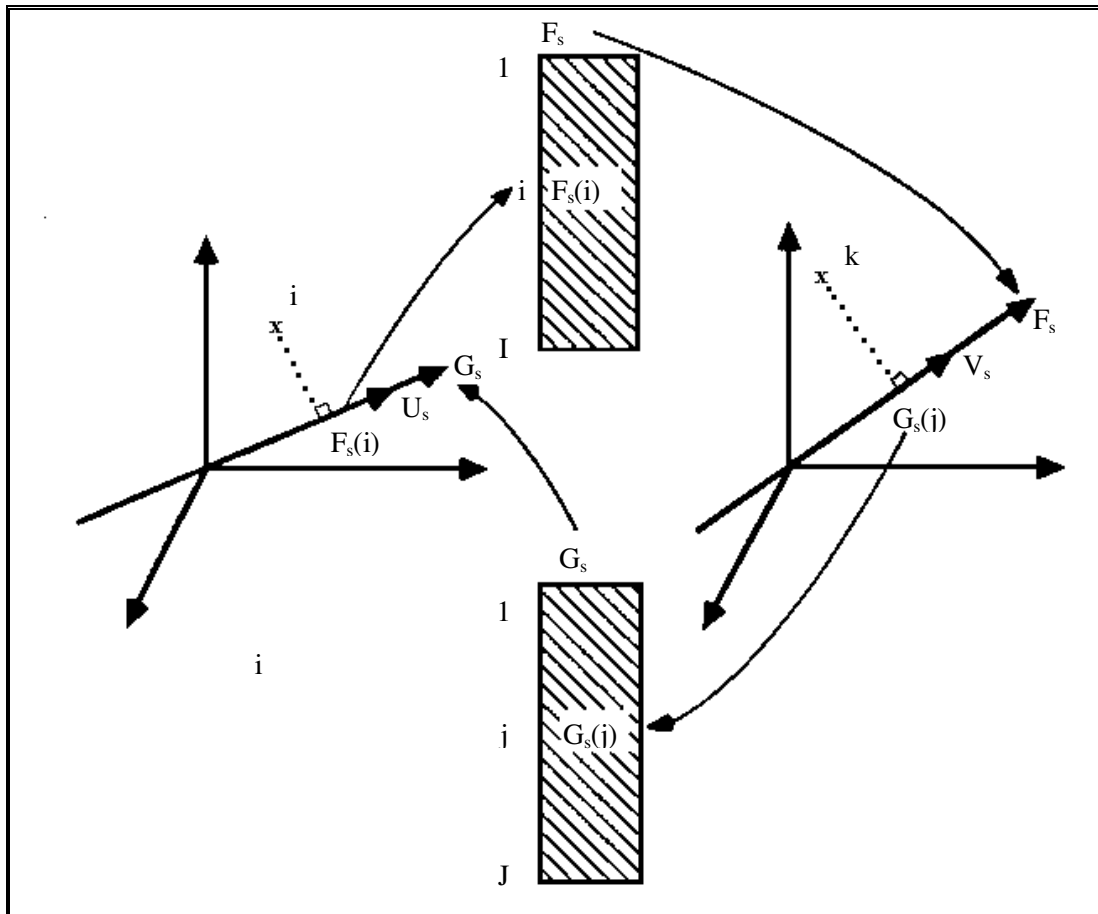
Esta equivalência entre fatores não deve nos fazer esquecer que, de um lado, as modalidades, como variáveis indicadoras ou como baricentros, estão contidas em espaços diferentes. Por isto, a qualidade de representação de uma mesma modalidade, segundo cada ponto de vista, não estão ligadas e as noções de proximidade entre estes dois tipos de objeto diferem. Com efeito, de uma parte, a proximidade entre duas variáveis indicadoras mede sua associação mutuamente. Já a proximidade das médias das classes de indivíduos provê as distâncias definidas entre os indivíduos: duas classes de indivíduos  $k$  e  $h$  estão um tanto quanto mais próximas, conforme elas possuem  $k$  e  $h$  características idênticas, relativamente ao conjunto das variáveis, isto



é, que as modalidades se associam da mesma maneira às modalidades de todas as variáveis. (Escofier e Pagès,1988:59).

**Figura 8**

**Relação entre os Eixos de Inércia de uma Nuvem e os Fatores da Outra Nuvem.**



Fonte: Escofier & Pagès 1988.

Na prática, as duas noções de proximidade se utilizam conjuntamente; em particular interpreta-se freqüentemente a proximidade entre modalidades de variáveis diferentes, no que diz respeito à associação de modalidades e a proximidade entre modalidades de uma mesma variável, no que diz respeito à semelhança entre duas classes de indivíduos.

#### **A relação entre variáveis e as suas modalidades**

As variáveis qualitativas aparecem, quando de uma análise fatorial por correspondências múltiplas obtida a partir de uma tábua lógica, somente através de suas modalidades. Elas não são apresentadas explicitamente dentro da AFC de uma MDC. As sub-

nuvens das modalidades de uma mesma variável têm propriedades que facilitam a interpretação dos resultados, mas também a codificação de variáveis quaisquer, a fim de tratá-las como variáveis qualitativas dentro de uma ACM.

### **Baricentro das modalidades de uma variável**

Como mostra a fórmula abaixo, o baricentro das modalidades de uma mesma variável se confunde com o do conjunto da nuvem:

$$\sum_{k \in K_j} \frac{I_k}{I} \frac{x_{ik}}{I_k} = \frac{1}{I}$$

A projeção conserva esta propriedade baricêntrica. O conjunto das modalidades de uma mesma variável está portanto centrado sobre todos os gráficos; os fatores opõe-se, ao mesmo tempo, ao conjunto de todas as modalidades entre si e ao conjunto das modalidades de uma mesma variável.

### **Subespaço produzido pelas modalidades de uma variável**

Com respeito ao caráter disjuntivo da MDC, os vetores próximos a origem das modalidades de uma mesma variável são ortogonais entre si. O conjunto de  $r$  modalidades de uma variável produz um subespaço de dimensão igual a  $r$ . Com respeito ao caráter completo da MDC, todos estes subespaços possuem uma direção comum: a que liga a origem ao centro de gravidade da nuvem. Eliminado-se esta direção do centro, pode-se considerar que, na ACM, uma variável apresentando  $r$  modalidades produz um subespaço de dimensão  $r-1$ . Resulta que, para representar perfeitamente as  $r$  modalidades de uma mesma variável pelo menos  $r-1$  fatores são necessários.

Esta propriedade tem muitas conseqüências práticas:

- qualquer que seja a estrutura da tabela, a percentagem de inércia associada a cada fator, e em particular, ao primeiro, é necessariamente fraca porque as variáveis apresentam muitas modalidades;
- mesmo se um fator está muito ligado a uma variável (no sentido de que ele reagrupa claramente os indivíduos possuindo a mesma modalidade desta variável), é impossível que todas suas modalidades estejam bem representadas por este único fator;
- na elaboração de uma tabela(matriz) de dados, mesmo se o número de indivíduos é muito grande, não é conveniente aumentar muito o número de modalidades de uma

mesma variável: o ganho no detalhamento traz o risco de não poder ser valorizado na análise.

### **Relação entre variáveis sintéticas e qualitativas**

Um aspecto do estudo de um conjunto de variáveis é colocado em evidência a partir de um pequeno número de variáveis sintéticas, isto é, ligadas o mais possível às variáveis iniciais. Para mostrar que os fatores da ACM constituem estas variáveis sintéticas, utiliza-se a relação de correlação, que mede a ligação entre uma variável numérica (fator) e uma variável qualitativa. (Escofier e Pagès, 1988:61).

Como já foi mencionado atrás, uma variável qualitativa define uma partição sobre um conjunto dos indivíduos em tantas classes quanto as das modalidades. Utilizando o Teorema de Huygens, a variância (ou inércia total) de uma variável numérica pode ser decomposta em soma das inércias dentre (inércia dos centros das classes) e entre (inércia dos indivíduos em relação ao centro de gravidade das classes a que pertencem) classes. A relação de correlação é a relação do coeficiente de inércia dentre pela inércia total. Ele varia entre 0 e 1. Quando está próximo de 1, os indivíduos de uma mesma classe estão muito agrupados e as classes estão separadas uma das outras: é uma situação de ligação muito forte entre a variável qualitativa e a variável numérica. Quando está próximo de 0, as médias das classes estão muito próximas da média geral e os indivíduos de uma mesma classe estão muito dispersos: a variável qualitativa e a numérica não estão ligadas.

Uma vez que cada modalidade está localizada, com o valor  $1/\sqrt{\lambda_s}$ , no baricentro da classe que ela define, segue que a relação de correlação  $\eta^2(F_{s,j})$  entre um fator  $F_s$  e uma variável  $j$  é igual a:

$$\eta^2(F_{s,j}) = J \sum_{k \in K_j} \text{inércia das modalidades da variável } j \text{ projetadas sobre o eixo de ordem } s$$

Uma vez que a relação de correlação está compreendida entre 0 e 1, a inércia da sub-nuvem das modalidades de uma mesma variável sobre um eixo está compreendida entre 0 e  $1/J$  e a influência de uma variável dentro da construção do eixo é portanto limitada.

A quantidade maximizada pelos eixos fatorais dentro do espaço  $R^I$  é a inércia projetada da nuvem do conjunto das modalidades. Reagrupando as modalidades de uma mesma variável - que nada mais é do que a média das relações de correlação entre o fator e cada das variáveis - resulta que os fatores da ACM são variáveis numéricas as mais ligadas ao conjunto das variáveis qualitativas originais e neste sentido constituem as variáveis sintéticas anunciadas.

As propriedades anunciadas dentro destes dois últimos parágrafos permitem precisar a influência relativa de variável na ACM: para um dado eixo, a importância de cada variável é a mesma, mas o número de eixos sobre os quais uma variável influencia está diretamente ligado ao número de suas modalidades. Isto implica, principalmente, que se quaisquer variáveis muito ricas em modalidades estão ligadas entre elas, os primeiros fatores podem exprimir somente estas ligações, sendo necessário ir mais além dentro da sequência dos fatores para perceber outras ligações.

### **Representação das variáveis em ACM**

Uma interpretação dos resultados da ACM traz uma discussão de como representar as variáveis e não as modalidades. Estes índices vão completar aqueles já obtidos dentro de uma simples AFC da MDC, concernentes aos indivíduos e modalidades.

A contribuição de uma variável à inércia de um fator é a soma das contribuições de todas suas modalidades. Ela permite também medir a ligação (relação de correlação) entre a variável e o fator. É interessante começar a análise dos resultados de uma ACM pela consulta sistemática destes coeficientes, que coloca em evidência as variáveis que estão mais ligadas a cada um dos fatores. (ver Escofier e Pagès, 1988)

Ainda segundo Escofier e Pagès (1988:62), pode-se construir um gráfico em que um fator seja colocado no eixo das abscissas e outro no coordenadas. A partir disto, representa-se cada variável  $j$  por um ponto onde a coordenada sobre cada um dos eixos -por exemplo, ao eixo  $F_s$  - é a relação de correlação entre a variável  $j$  e  $F_s$ . Este gráfico é interpretado também como a projeção de uma nuvem dentro da qual cada ponto representa uma variável e a proximidade entre dois pontos variáveis traduzem a semelhança entre as partições produzidas pelas duas variáveis analisadas a partir dos dados brutos: assim, a escolha das classes é um problema de codificação.

## **A ACM A PARTIR DE UMA MB**

A linha  $k$  da MB é a soma das linhas da MDC que apresentam a modalidade  $k$ . Geometricamente, significa que dentro do espaço  $R^k$ , o perfil da modalidade  $k$  (definido na MB), encontram-se os baricentros dos perfis dos indivíduos  $i$  (definidos na MDC) que a possuem. Além disso, a MDC e a MB têm a mesma margem sobre  $K$ . A métrica induzida sobre  $R^k$  na AFC de cada destas duas matrizes é a mesma: os indivíduos (definidos na MDC) e seus baricentros (definidos na MB) estão situados no mesmo espaço euclidiano. Enfim, na AFC da MDC, todos os indivíduos têm pesos idênticos, na AFC da MB, os pesos que afetam o baricentro de uma classe são proporcionais a seu efetivo.

### **A análise da nuvem dos baricentros se obtém portanto pela AFC da MB**

Os resultados da AFC de uma MDC e de uma MB fornecem os mesmos resultados. O eixos de inércia da nuvem de indivíduos (linhas da MDC) e seus baricentros (linhas da MB) são similares. Obtém-se a melhor representação simultânea da nuvem de indivíduos (linhas da MDC) e de seus baricentros (linhas da MB) de duas maneiras:

- i. tendo determinado os eixos fatoriais no espaço dos baricentros (linhas da MB) pode-se projetar sobre esses eixos as linhas da MDC como elementos suplementares;
- ii. tendo determinado os eixos fatoriais nas linhas da MDC (linhas da MB) pode-se projetar sobre esses eixos linhas da MB como elementos suplementares.

Esta equivalência apresenta um interesse teórico importante: a otimização simultânea das representações dos indivíduos e dos baricentros das classes. Ela apresenta também um interesse prático: a possibilidade de analisar a MB no lugar da MDC, com dimensões bem pequenas.

Vale observar novamente que na MDC os eixos fatoriais da representação das modalidades, no que diz respeito às colunas (ou variáveis indicadoras) e a representação dos baricentros (médias de linhas) exigem distintas interpretações. É a última das duas que é comparável à análise conduzida a partir da MB. Disto obtém-se que nas duas análises:

- os eixos fatoriais são proporcionais, com uma relação  $\sqrt{\lambda_s}$ , para o eixo de ordem  $s$ ;

- os valores próprios  $\sqrt{\lambda_s}$  associados aos eixos fatoriais de uma MB são iguais ao quadrado de seus homólogos em um MDC.

## CÁLCULO NA ANÁLISE FATORIAL

### Cálculo dos eixos de inércia e dos fatores de uma nuvem de pontos

O problema é colocado da seguinte forma: seja uma nuvem de  $I$  pontos, denotada por  $N_I$ , em um espaço euclidiano de dimensão  $J$ , procura-se uma sequência de eixos ortonormais (pela métrica do espaço) tal que a inércia da nuvem projetada sobre estes eixos seja máxima.

O conjunto das coordenadas dos  $I$  pontos da nuvem sobre um destes eixos define uma função numérica sobre  $I$ , chamada fator sobre  $I$ . Nos resultados de uma análise, os fatores surgem sozinhos, os eixos são intermediários de cálculo. Para obter os fatores e sua inércia utilizamos técnicas simples de cálculo matricial.

### Notações: as matrizes $\mathbf{X}$ , $\mathbf{M}$ e $\mathbf{D}$

As coordenadas  $x_{ij}$  dos pontos  $I$  da nuvem  $N_I$ , do espaço  $R^J$ , formam uma tabela, ou uma matriz, denotada por  $\mathbf{X}$ . O espaço  $R^J$  está munido de uma métrica euclidiana diferente da métrica canônica. Esta métrica deriva de um produto escalar cuja matriz é denotada por  $\mathbf{M}$ . Convém restringir-se a métricas associadas a matrizes diagonais, por serem facilmente interpretáveis em termos de dados iniciais. Com efeito, quando  $\mathbf{M}$  é diagonal, a distância entre dois pontos  $i$  e  $l$  de  $N_I$  se escreve, denotando-se  $m_j$  os elementos da diagonal de  $\mathbf{M}$ :

$$d^2(i,l) = \sum_j (x_{ij} - x_{lj})^2 m_j$$

Os coeficientes  $m_j$  ponderam a influência de cada coluna  $j$  dentro das distâncias entre elementos; esta propriedade justifica o nome de "pesos das colunas". Ou, quando  $\mathbf{M}$  não é diagonal, estes pesos aparecem como pesos associados a pares de colunas, que não têm ressonância concreta. O produto escalar entre dois vetores  $\mathbf{u}$  e  $\mathbf{v}$  se escreve:

$$\langle \mathbf{u}, \mathbf{v} \rangle_{\mathbf{M}} = \mathbf{u}' \mathbf{M} \mathbf{v} = \mathbf{v}' \mathbf{M} \mathbf{u}$$

onde  $\mathbf{u}'$  e  $\mathbf{v}'$  são as transpostas dos vetores colunas  $\mathbf{u}$  e  $\mathbf{v}$ .

As coordenadas dos pontos de  $N_I$  e a métrica do espaço  $R^J$  definem inteiramente a forma da nuvem, mas nos cálculos dos eixos de inércia, os pesos dos pontos de  $N_I$  intervêm. Estes pesos, denotados por  $p_i$ , são organizados dentro de uma métrica diagonal, denotada por  $\mathbf{D}$ . Toda informação necessária para calcular os fatores está contida dentro das três matrizes  $\mathbf{X}$ ,  $\mathbf{M}$ ,  $\mathbf{D}$ .

**Projeção de uma nuvem sobre um eixo u**

Seja **u** um vetor diretor de um eixo qualquer de  $R^J$ . As coordenadas das projeções dos I pontos da nuvem  $N_I$  sobre o eixo **u** formam um vetor de dimensão I, que denotamos por  $F_u$ .

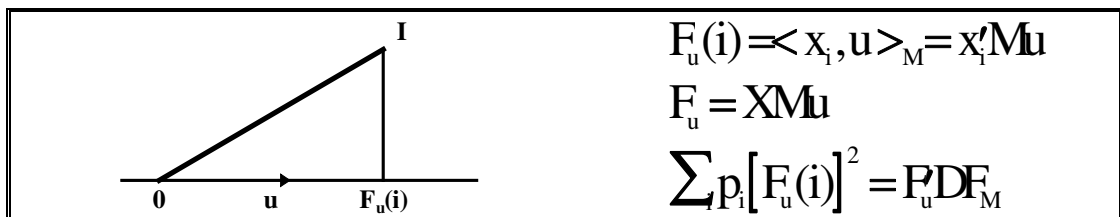
Para todo ponto i da nuvem  $N_I$ ,  $F_u(i) = x_i' M u$ , onde  $x_i$  é o vetor de  $R^J$  cujas coordenadas são as de i, tal que,  $x_i$  não é outra que a linha i da matriz **X**. Desta igualdade deduz-se a relação matricial  $F_u = XMu$ .

**Inércia da nuvem projetada**

A inércia da nuvem projetada sobre **u** é igual a  $\sum_i p_i [F_u(i)]^2$ . Esta quantidade se escreve matricialmente em função da matriz diagonal **D** e do vetor  $F_u$ , sob a forma  $F_u' D F_u$ . Como  $F_u = XMu$ , a inércia torna-se  $u' M X' D X M u$ , como mostra a Figura 9. Procurar um eixo  $R^J$  tal que inércia projetada seja máxima, significa procurar um vetor **u**, unitário para a métrica **M**, que torna máximo  $u' X' D X u$ .

**Figura 9**

**Projeção  $F_u(i)$  do Ponto i sobre o Eixo Definido por u.**



Fonte: Escofier (1988).

**Cálculo dos eixos de inércia máxima**

Quando o produto escalar sobre  $R^J$  é o produto escalar canônico, a matriz **M** é a matriz identidade, tornando a notação bastante simples ( Escofier e Pagès, 1988:72 ). Procura-se um vetor **u**, que verifique  $u'u=1$  tornando máximo  $u'X'DXu$ . A matriz  $X'DX$  é simétrica, portanto diagonalizável, e seus vetores próprios formam uma base ortonormal de  $R^J$ . Sejam  $\lambda_1, \dots, \lambda_s, \dots, \lambda_J$  os valores próprios de  $X'DX$  em ordem decrescente e  $\{ e_s : s=1, \dots, J \}$  uma base ortonormal dos vetores próprios associados. Decompondo o vetor **u** sobre esta base, tem-se:

$$u = \sum_s u_s e_s \quad \text{com} \quad \sum_s u_s^2 = 1$$

$$X'DXu = X'DX \sum_s u_s e_s = \sum_s \lambda_s u_s e_s$$

A inércia projetada sobre  $u$  se escreve então como:

$$u'X'DXu = \sum_s \lambda_s u_s^2 \leq \lambda_1 \sum_s u_s^2$$

Como  $\sum_s u_s^2 = 1$ , é interessante notar o que ocorre quando a primeira componente  $u_1$  de  $u$  é igual a -1 ou +1, e as outras são nulas, isto é, quando  $u = \pm e_1$ . Observa-se então que a inércia da nuvem projetada sobre um eixo é máxima quando este eixo é colinear aos vetores próprios de  $X'DX$  associados ao seu valor próprio  $\lambda_1$ . Ele assume agora o valor  $\lambda_1$ .

Os vetores próprios da matriz simétrica  $X'DX$  são ortogonais dois a dois e o mesmo arrazoado mostra qual a direção ortogonal a  $u_1$ , que maximiza a inércia da nuvem projetada, é um vetor próprio associado ao segundo valor próprio  $\lambda_2$ . A seqüência de eixos ortogonais que maximizam a inércia projetada é então definida por uma seqüência de vetores próprios com valores decrescentes.

### **Cálculo dos fatores e de sua inércia**

Denota-se  $F_s$  o fator de ordem  $s$ , definido pela projeção da nuvem sobre o  $s$ -ésimo eixo de inércia. Para calcular os fatores  $F_s$ , pode-se diagonalizar a matriz  $X'DXM$ , calcular uma seqüência de vetores próprios  $M$ -normalizados  $u_s$  associados aos valores próprios  $\lambda_s$  e aplicar aos vetores  $u_s$  a matriz  $XM$ . É possível também obter diretamente os fatores  $F_s$  e sua inércia diagonalizando-se a matriz de dimensão  $I$ ,  $XX'D$ . Com efeito, as igualdades abaixo mostram que se  $u_s$  é vetor próprio de  $X'DXM$  associada a  $\lambda_s$ :

$$X'DXM u_s = \lambda_s u_s$$

$$(XM)(X'DXM u_s) = \lambda_s (XM) u_s$$

$$XX'DF_s = \lambda_s F_s$$

### **Definição das nuvens das colunas de X**

A nuvem das colunas  $N_J$  compreendem  $J$  pontos, situados dentro de um espaço de dimensão  $I$ , denotada por  $R^I$ . As coordenadas destes pontos,  $x_{ij}$ , estão contidas dentro das colunas de  $X$  (que são as linhas das transposta  $X'$ ). Para que haja dualidade entre a nuvem das linhas  $N_I$  e a



nuvem das colunas  $N_J$ , é necessário que estas duas nuvens representem a mesma informação e sejam construídas de forma simétrica. Além disso, é lógico afetar cada coluna  $j$  com os pesos  $m_j$  (termo geral da matriz  $\mathbf{M}$ ). Assim, a escolha dos pesos dos elementos da nuvem  $N_J$  e a escolha da métrica  $R^J$  estão ligados. Em seguida, a construção simétrica das nuvens implica que o pesos dos indivíduos da nuvem  $N_I$  induzem à métrica em  $R^I$ .

A seguir, apresenta-se um resumo dos espaços, métricas, pesos e coordenadas utilizados na Análise Fatorial dos Dados.

Nuvem	Espaço	Métrica	Pesos	Coordenadas
Linhas $N_I$	$R^I$	$\mathbf{M}$	$\mathbf{D}$	$\mathbf{X}$
Colunas $N_J$	$R^J$	$\mathbf{D}$	$\mathbf{M}$	$\mathbf{X}'$

Fonte: Escofier (1988).

#### AS DUAS NUVENS DAS LINHAS E DAS COLUNAS NA ACM

##### As matrizes $\mathbf{X}$ , $\mathbf{M}$ , $\mathbf{D}$ na ACM

Denota-se  $y_{ij}$  o termo geral da MDC,  $Q$  o número de variáveis qualitativas,  $I_j$  o número de indivíduos com a modalidade  $j$ ,  $m$  o número de modalidades e  $I$  o número total de indivíduos. O termo geral de efetivo total  $f_{ij}$  igual a 1 é  $y_{ij}/IQ$ . O total marginal sobre  $J$  tem como termo geral  $I_j / IQ$ , logo a matriz  $\mathbf{M}$  se escreve como,  $\mathbf{M} = \left\{ \frac{I_j}{IQ} \right\}_{m \times m}$ . O total marginal sobre  $I$  é constante é igual a  $I/I$  e a matriz diagonal se escreve,  $\mathbf{D} = \left\{ \frac{1}{I} \right\}_{I \times I}$ , e o termo geral da matriz  $\mathbf{X}$  se escreve como:

$$x_{ij} = \frac{f_{ij}}{f_i \cdot f_j} - 1 = \frac{I y_{ij}}{I_j} - 1$$

Como se trata de uma tabela de "indivíduos  $\times$  variáveis qualitativas", pode-se frequentemente impor alguns pesos diferentes aos indivíduos. Impor, por exemplo, um peso triplo a este indivíduo é equivalente teoricamente a triplicar a linha concernente a este indivíduo: a estrutura disjuntiva completa é conservada quando os pesos afetam os indivíduos.

## SELEÇÃO DOS EIXOS PRINCIPAIS PELAS PRIMEIRAS DIFERENÇAS ENTRE AS INÉRCIAS ASSOCIADAS AOS FATORES

Para auxiliar a seleção do número de eixos principais acrescenta-se o cálculo das primeiras diferenças  $\lambda_s - \lambda_{s-1}$ , ( $s=2, \dots, J$ ), entre as suas inércias associadas aos eixos principais ou fatores. Seleciona-se os  $s-1$  primeiros eixos principais, quando a  $s$ -ésima primeira diferenças é maior que a  $(s-1)$ -ésima (Harman, 1980).

## CLASSIFICAÇÃO EM PRODUTORES TÍPICOS

Um método de classificação permite descrever o grau de semelhança entre indivíduos com relação às variáveis que o definem, reagrupando-os em classes, de tal maneira que os indivíduos de uma mesma classe sejam tão semelhantes quanto seja possível, e os de classes diferentes sejam tão distintos quanto.

O critério da inércia: o método de WARD, *apud* Everitt (1981) e Bouroche (1980), mostra que quando os indivíduos são pontos de um espaço euclidiano (coordenadas de  $\mathbf{F}_1$  e  $\mathbf{F}_2$  no estudo), define-se a qualidade de uma partição pela sua inércia intra classes ou sua inércia dentre classes. Uma boa partição é aquela que a inércia dentre classes é forte (inércia intra classes fraca). Quando se passa de uma partição em  $(k+1)$  classes a uma em  $k$  classes, reagrupando-se duas classes em uma, a inércia dentro das novas classes formadas (intra-grupo) resulta em um mínimo incremento.

O critério de reagrupamento é portanto o seguinte: "minimizar o crescimento da inércia intra-grupos resultante da agregação de dois grupos numa nova classe". (Crivisky, 1997:44). Realizando a reorganização de forma sequencial, torna-se a reunir duas classe próximas, próximas, tomando-se como distância entre duas classes a parte da inércia das classes oriunda do reagrupamento.

A inércia intra classes é medida pela média dos quadrados das distâncias entre os centros de gravidade de cada classe e o centro de gravidade geral,  $g$ . Sejam  $A$  e  $B$  as duas classes que se pretende reunir,  $g_A$  e  $g_B$  seus centros e  $P_A$  e  $P_B$  seus pesos. Frente à reunião, encontra-se dentro da expressão, a inércia entre classes, como a soma dos dois termos:  $P_A d^2(g_A; g) + P_B d^2(g_B; g)$ . Após a reunião, temos uma classe de pesos  $P_A + P_B$  e o centro de

gravidade  $g_{AB}$ , que contribuem para a inércia dentro classe, com o termo único  $(P_A + P_B)d^2(g_{AB}; g)$ .  
A parte da inércia dentro classes é a diferença:

$$P_A d^2(g_A; g) + P_B d^2(g_B; g) - (P_A + P_B)d^2(g_{AB}; g),$$

$$\text{como } g_{AB} = \frac{P_A g_A + P_B g_B}{P_A + P_B}, \text{ esta parte é: } \frac{P_A P_B}{P_A + P_B} d^2(g_A; g_B).$$

Pode-se formalizar o algoritmo de WARD como segue: trocando  $d$  por  $\delta$  e modificando as distâncias por  $\delta_{ij} = \frac{P_i P_j}{P_i + P_j} d^2(e_i, e_j)$ .

Procura-se os dois indivíduos para os quais  $\delta_{ij}$  é mínimo, reunindo-os em uma classe de pesos  $p_i+p_j$  ao nível hierárquico  $\delta_{ij}$ ; calcula-se em seguida, as distâncias  $\delta$  entre os outros indivíduos e esta classe por meio da fórmula precedente; tudo se passa agora como se não tivesse mais do que  $(n-1)$  indivíduos; procura-se agora os dois indivíduos que estão mais próximos, reúne-os em uma classe e assim sucessivamente.

## CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS

O processo de construção das variáveis envolve diversas etapas de caráter exploratório até atingir o seu resultado final, ou seja, descrever os objetivos a que se propõem.

Na Figura 10, apresenta-se um esquema do estudo das populações e seleção das variáveis relevantes para a análise do Programa Cédula da Terra, sob a aplicação da Análise de Correspondências Múltiplas.

Considerando as variáveis descritas nos blocos temáticos, que constituem questões propostas no questionário, o primeiro estudo exploratório deverá abranger a quase totalidade de variáveis, somando provavelmente mais do que 1000. A utilização de estatísticas descritivas univariadas das variáveis quantitativas e qualitativas deve consistir na 1a. etapa de seleção das informações relevantes ao levantamento, devendo ser descartadas as seguintes variáveis originais:

- Quando os dados forem constantes;
- Se a frequência de resposta de uma categoria for menor que 10%, ou maior que 90% no caso das variáveis qualitativas com duas categorias.

A segunda etapa desta seleção consiste em construir arquivos de variáveis não redundantes, introduzindo a criação de novas variáveis de acordo com definições teóricas, numa tentativa de associar os objetivos pretendidos às variáveis descritas nos blocos temáticos.

Um segundo estudo exploratório consiste em introduzir a codificação condensada, segundo a natureza da variável e do dado gerado no levantamento e posterior criação da MDC.

Nesta fase de definição do projeto é impossível descrever por completo o conjunto final de variáveis qualitativas, pois convém ressaltar que dependerá da natureza do dado a ser gerado no levantamento.

**Figura 10**  
**Resumo esquemático para o estudo das populações e seleção das variáveis relevantes para a análise do Programa Cédula da Terra, sob a aplicação da Análise de Correspondências Múltiplas.**

