

BRUNO CANALES ANTONIO

**DECISÃO ESTRATÉGICA DE LOCALIZAÇÃO:
ESTUDO DE CASO DE PLANTA AUTOMOBILÍSTICA NO BRASIL**

**SÃO PAULO
2011**

BRUNO CANALES ANTONIO

**DECISÃO ESTRATÉGICA DE LOCALIZAÇÃO:
ESTUDO DE CASO DE PLANTA AUTOMOBILÍSTICA NO BRASIL**

**Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do certificado de
Especialista em Engenharia em
Gestão e de Manufatura e Manutenção
– MBA / USP**

**SÃO PAULO
2011**

BRUNO CANALES ANTONIO

**DECISÃO ESTRATÉGICA DE LOCALIZAÇÃO:
ESTUDO DE CASO DE PLANTA AUTOMOBILÍSTICA NO BRASIL**

**Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do certificado de
Especialista em Engenharia em
Gestão e de Manufatura e Manutenção
– MBA / USP**

**Orientador: Prof. Dr. Gilberto
Francisco Martha de Souza**

**SÃO PAULO
2011**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, aos meus irmãos, à minha namorada,
e a todos profissionais de logística.

AGRADECIMENTOS

A Deus, porque em tudo fostes enriquecidos nele, em toda palavra e em todo o conhecimento.

Ao meu coordenador Prof. Dr. Gilberto Francisco Martha de Souza, pela orientação e pelo constante estímulo transmitido durante todo o trabalho.

Aos meus pais, irmãos, namorada e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. Esta conquista é de todos nós.

A todos meus professores do MBA PECE, pelo vasto conhecimento compartilhado e pelos ensinamentos dos quais não me esquecerei.

Aos meus amigos, pelo convívio, apoio e compreensão. Agradeço em especial ao Fabrício Barbosa, pelas suas contribuições e generosidades, sem as quais este trabalho estaria incompleto.

A todos os que contribuíram direta ou indiretamente, meu profundo reconhecimento.

"Existem apenas duas maneiras de ver a vida.
Uma é pensar que não existem milagres
e a outra é que tudo é um milagre."

(Albert Einstein)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo proposto por Lamming (1993) para a mudança de funções na cadeia de suprimentos.	33
Figura 2: Escopo da logística empresarial (BALLOU, 2007)	41
Figura 3: Processos da logística de suprimento – coleta no fornecedor	42
Figura 4: Estratégias de distribuição para diferentes perfis de clientes.....	46
Figura 5: Processos da logística de distribuição – entrega de veículos.	47
Figura 6: Compensação de custos na determinação do total de depósitos em um sistema de distribuição (BALLOU, 2007).....	48
Figura 7: Estrutura de custo do veículo simplificada	49
Figura 8: Fluxo de distribuição de veículos no Brasil	49
Figura 9: Cegonheiro transportando 11 veículos compactos	50
Figura 10: Cartel no Brasil detém 94% do mercado de transporte de veículos.....	51
Figura 11: Tipos de custos no frete de distribuição de veículos	51
Figura 12: Níveis de complexidade de relacionamento de estoque dentro de uma operação.: Sistema de estoque (a) de um estágio e (b) dois estágios.	54
Figura 13: Localização do centro de gravidade (CG) de para armazém central para 3 mercados consumidores.	58
Figura 14 Transformação das operações no Mercosul como base global para fornecimento de peças e veículos, contribuindo com as operações atuais da empresa.	69
Figura 15 Percentual das peças do novo veículo por origem (exceto matérias-primas, tais como o aço)	79
Figura 16: Preferência no processo de seleção de fornecedores	80
Figura 17: o ciclo da coleta programada pela montadora - milkrun.....	82
Figura 18: Parque Industrial da Ford, Camaçari – Bahia.....	85
Figura 19: Cálculo de centro de gravidade localização da planta para distribuição de veículos a partir da demanda estimada. Resultado: cidade de São Paulo.	88
Figura 20: Levantamento do custo da mão-de-obra e nível de sindicalismo nas regiões industriais da atualidade e vizinhança.	90

Figura 21: Levantamento das áreas que atendem os requisitos mínimos de logística e custos.	96
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Perfil do inventário na cadeia de suprimentos automotiva.....	26
Gráfico 2: Faturamento e participação da indústria automobilística no PIB industrial 1966/2009.	28
Gráfico 3: Localização das fabricantes de automóveis no Brasil por região - 2010	28
Gráfico 4: Localização das fabricantes de automóveis no Brasil por estado - 2010	29
Gráfico 5: Distribuição em percentual da frota de autoveículos no Brasil	29
Gráfico 6: Participação dos automóveis novos de 1000 cc no licenciamento de automóveis novos - 1990/2009.....	30
Gráfico 7: Percentual de imposto sobre o preço do veículo ao consumidor	31
Gráfico 8: Origem das importações de autopeças para o Brasil por continente.....	37
Gráfico 9: Baixos índices de produtividade no transporte brasileiro.....	65
Gráfico 10: Percentual de montadoras no estado de São Paulo.....	67
Gráfico 11: Composição do mercado automobilístico da América Latina (dados da empresa, 2007)	70
Gráfico 12: Vendas de veículos de compacto por categoria e por região.	71
Gráfico 13: Composição do custo mensal de um caminhão de 2 eixos-traseiro, para rodagem de 10.000 km/mês, 2007.....	83
Gráfico 14: Curvas de custo da operação de milkrum (R\$ / km x m3)	84
Gráfico 15: Gráfico de pareto dos custos de suprimento por veículo (R\$/veh) por fornecedor e distância da planta (supplier & distance from plant)	86
Gráfico 16: Composição final dos custos de suprimento do novo veículo por origem	86
Gráfico 17: Custo de frete para veículo de Santa Barbara D'Oeste para Santos	87
Gráfico 18: Dados da logística de distribuição do veículo compacto.....	89
Gráfico 19: Matriz de relevância e radicalismo de alguns sindicatos brasileiros	91
Gráfico 20: Comparativo incentivos fiscais x custos logísticos - mercado doméstico, a partir de 2010. (Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)	94

Gráfico 21: Comparativo incentivos fiscais x custos logísticos - mercado exportação, a partir de 2010. (Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)	95
Gráfico 22: Comparativo incentivos fiscais x custos logísticos – doméstico + exportação, a partir de 2010. (Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: participação de mercado de automóveis no Brasil	20
Tabela 2: tipos de prioridades competitivas de uma estratégia corporativa	21
Tabela 3: Tipos de tributos em função da motorização e tipo de combustível (em percentagem).	31
Tabela 4: Distribuição geográfica das unidades industriais de autopeças – 1999/2009.....	36
Tabela 5: Principais países das importações brasileiras de autopeças	37
Tabela 6: Cálculo de itens de custo de transporte	44
Tabela 7: Cobrança de ICMS de acordo com o estado origem-destino	52
Tabela 8: Desmembramento (“breakdown”) dos custos do frete de distribuição de veículos no Brasil.	52
Tabela 9: tomada de decisão segundo critério da pontuação ponderada	57
Tabela 10: Condições e ordem do disparo das operações no sistema empurrado x puxado.....	60
Tabela 11: Preços relativos dos diferentes modais (em US\$ por 1.000 ton. x km).	63
Tabela 12: Matriz de transporte de cargas: Brasil e EUA (TKU) em 2008*	64
Tabela 13: Benefício fiscal obtido com a postergação do pagamento de ICMS por um período N, a taxa de juros de $i = 15\%$ (Selic)	73
Tabela 14 Quantidade de fornecedores nacionais por região.	79
Tabela 15 Quantidade de fornecedores do país da matriz e outros países	79
Tabela 16: Piso salarial das cidades que abrigam montadoras e vizinhança.....	91
Tabela 17: Potencial de contratação de mão de obra da cidade analisada e cidades vizinhas	92
Tabela 18: Comparativo das localizações quanto ao cumprimento dos requisitos necessários para instalação industrial (rank das 10 melhores entre 41 áreas)	102
Tabela 19: Autoveículos produzidos no Brasil, 2010.....	107
Tabela 20: Distribuição geográfica das unidades industriais de autoveículos, máquinas agrícolas automotrizes, motores e componentes.....	108

Tabela 21: Concessionárias de autoveículos por empresa e unidade de Federação, 2010.	109
Tabela 22: Distribuição em porcentagem da frota de autoveículos por unidade da Federação	110
Tabela 23: Características gerais dos seguros de carga para o transporte rodoviário seguro de carga	111

LISTA DE SÍMBOLOS

ANFAVEA	Associação Nacional dos Veículos Automotores
ANTV	Associação Nacional das Empresas Transportadoras de Veículos
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
BRIC	Brasil, Rússia, Índia, China – Bloco dos países emergentes
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
CUT	Central Única dos Trabalhadores
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes
EDI	Electronic Data Interchange
FOB	Free On Board
Fenabreve	Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISS	Imposto sobre Serviço Social
JIT	Just in Time
PIB	Produto Interno Produto
PIS	Programa de Integração Social
RR	Riscos Rodoviários
RCTR-C	Responsabilidade Civil do Transportador Rodoviário de Carga
TKU	Tonelada por Kilometro Útil

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
1.1 Apresentação da empresa.....	18
1.2 Formulação do problema.....	21
1.3 Objetivos.....	22
1.4 Metodologia.....	22
1.5 Estrutura do trabalho.....	23
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	25
2.1 A indústria automobilística.....	25
2.1.1 A indústria automobilística brasileira.....	27
2.2 Cadeia de suprimentos na indústria automobilística.....	32
2.2.1 Base de fornecedores.....	34
2.2.2 Administração de materiais.....	41
2.2.2.1 Custos de suprimentos.....	43
2.2.3 Distribuição Física.....	45
2.2.3.1 Distribuição de veículos no Brasil.....	49
2.2.3.2 Custos de distribuição.....	51
2.3 Controle de estoques.....	53
2.4 Decisão de localização.....	55
2.4.1 Técnicas de localização.....	56
2.4.2 Método do centro de gravidade.....	57
2.5 Just in time.....	58
2.6 Modais de transporte.....	60
3 ESTUDO DE CASO.....	67
3.1 Estratégia.....	68
3.2 Demanda.....	69
3.3 Incentivos Fiscais e Governo.....	71
3.3.1 Incentivos para indústria automobilística:.....	74
3.3.2 Incentivos – estudo de caso.....	77
3.4 Custos de transporte.....	78
3.4.1 Logística de suprimento.....	78

3.4.1.1	Base de fornecedores	78
3.4.1.2	Conceito logístico de suprimento	81
3.4.1.3	Parque Industrial	84
3.4.2	<i>Logística de distribuição</i>	87
3.4.2.1	Custo logístico de distribuição	87
3.5	Custos de produção	89
3.5.1	<i>Sindicato</i>	90
3.5.2	<i>Custos da mão-de-obra</i>	91
3.6	Infraestrutura e meio ambiente	92
4	RESULTADOS OBTIDOS	94
4.1	Decisão de região – primeira triagem	94
4.2	Decisão de área – comparativo final	96
4.3	Reflexão pós-decisão	98
5	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO	103
	REFERÊNCIAS	104
	ANEXO A – Dados da Indústria Automobilística Brasileira	107
	ANEXO B – Seguros no Transporte de Cargas	111

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo principal analisar as variáveis estratégicas para decisão de localização de uma planta automobilística no Brasil. O país, que possui dimensões continentais, ampla diversidade socioeconômica e regiões com potencial de consumo heterogêneos, torna mais complexa a identificação de um site capaz de gerar vantagem competitiva para a empresa em relação a custos logísticos de suprimento e distribuição, custos de manufatura, acessibilidade aos mercados, entre outros fatores chaves. Nas análises de decisão estratégica, existe uma infinidade de variáveis que podem influenciar na decisão, porém o estudo procurou focar em um dos pontos mais relevantes: o custo do transporte. Até o momento deste estudo, é possível constatar que a maioria dos fabricantes de autoveículos e fornecedores de autopeças têm plantas na região Sudeste ou próximas a ela, porém há exceções a esta tendência. Outro aspecto é que a região mais rica e, portanto, com maior potencial de consumo de automóveis, é a região Sudeste. Por outro lado, os fatores mais relevantes que podem alterar esta tendência são incentivos do governo, porém eles são finitos e suscetíveis a não serem cumpridos na íntegra. No caso estudado, a localização da planta escolhida pela empresa foi decorrente do balanço de todos os fatores apontados, os quais serão objetivamente analisados nesse trabalho.

Palavras-chave: 1. Indústria automobilística (Competitividade) 2. Cadeia de suprimentos 3. Localização industrial

ABSTRACT

The main purpose of this work is to analyze the strategic variables considered for a site location definition of a car manufacturer in Brazil. This country with continental dimensions has a wide social-economic diversity and heterogeneous consuming regions, which makes it more complex the process of site definition that will give out the most competitive advantage for a corporation regarding logistics cost of supply chain and distribution, manufacturing cost, market accessibility and other key factors. When making strategic decisions, there are several variables that may contribute some way, but the study focused one of the most relevant: the freight cost. At the moment this study was done, most of the car manufacturers and suppliers are concentrated on Sao Paulo state or nearby areas. Additionally, the richest region is also the largest car consumer, which makes Sao Paulo a strategic region. On the other hand, however, the main factors that may be strong enough to support another region selection are government incentives, but they are finite and vulnerable to government change and cannot be entirely carried out. The studied case shows that the plant localization defined by the company was in accordance to all the essential factors, which will be thoroughly analyzed on this work.

Keywords: 1. Automotive industry (competitiveness), 2. Supply chain, 3. Industrial localization

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é hoje um dos 5 maiores produtores de carros do mundo e sua economia está em plena ascensão, com taxas de crescimento muito acima da média mundial. Com indicadores notáveis de macroeconomia, aliado à estabilidade econômica constatada há mais de uma década, o Brasil tem sido visto como um país extremamente atrativo para investir no segmento automotivo. Não é difícil entender que todas as grandes montadoras mundiais têm presença forte no país, seguidas por outras marcas menos tradicionais como a Kia, Hyundai, e a chinesa Chery, mas que também têm anunciado grandes investimentos no país.

A consolidação e o sucesso de uma planta automotiva no país não é uma tarefa simples, entretanto. Incertezas de mercado, concorrência globalizada e crescente, e os riscos trabalhistas, sócioeconômicos, políticos e inclusive culturais são alguns fatores a considerar no desenvolvimento de um novo negócio.

Sob estas circunstâncias, o presente trabalho aborda as variáveis relevantes para decisão de localização de uma empresa automobilística no Brasil, que a coloque em nível superior em termos de vantagem competitiva de custos com relação a seus concorrentes.

1.1 Apresentação da empresa

A empresa estudada neste trabalho é uma das maiores fabricantes de automóveis do mundo, presente em mais de 160 países, e com metas arrojadas de aumentar sua participação de mercado. Atualmente é líder incontestável do mercado japonês e asiático, e é o maior vendedor de veículos não-americanos nos EUA e a marca japonesa é líder na Europa. É reconhecida mundialmente, pela qualidade de seus produtos, colocando sempre o cliente em primeiro lugar, buscando proporcionar a melhor experiência de compra. Os veículos desenvolvidos com de alta tecnologia contribuem para melhorar a qualidade de vida de todos, priorizando a segurança e o respeito ao meio ambiente.

A primeira planta automobilística da empresa no Brasil foi a unidade de São Bernardo do Campo, inaugurada em 1958, foi também a primeira planta fora do país origem. Em 1998 a empresa inaugurou a segunda fábrica no Brasil, em Indaiatuba, interior de São Paulo, onde o carro fabricado passou a ser o mais vendido em todo o mundo, com mais de 30 milhões de unidades comercializadas desde 1966.

Outro passo importante para o crescimento da empresa foi a inauguração do Centro de Distribuição de Guaíba, na Grande Porto Alegre, em março de 2005. Em uma área total de 58 mil m², o Centro de Distribuição se tornou o portal das operações logísticas da empresa entre o Brasil e a Argentina, para recebimento da pickup, por via rodoviária. Além de distribuir a pickup para todo território nacional, o Centro executa as operações de recebimento, checagem e ajuste de montagem.

Para atender à crescente demanda por seus veículos, a empresa investiu na expansão da rede de concessionárias. Até dezembro de 2004, a marca contava com 90 concessionárias. Em 2008, com cobertura geográfica superando 90% atualmente, possui 122 espalhadas pelo País.

No Brasil, a empresa completou 50 anos no dia 23 de janeiro de 2008, contando com mais de 3200 colaboradores em suas unidades de São Bernardo do Campo, Indaiatuba, São Paulo e Guaíba. Após meio século de história no país transformou-se em uma empresa sólida, garantindo uma firme estrutura para possibilitar crescimento ainda maior no futuro. Uma história de sucesso, aliada ao forte compromisso com os princípios da empresa, resultou em prêmios como o de "Empresa Mais Admirada do Brasil" no setor automobilístico pelo quarto ano consecutivo, concedido pela revista Carta Capital.

Entretanto, o desempenho das vendas da empresa no Brasil é muito inferior ao seus pares se comparado com desempenho em outros países como Estados Unidos, Europa ou Ásia. Dados da Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE) mostram que no resultado acumulado de 2009, a empresa ocupa o 9º lugar no ranking de venda dos automóveis, com 2,12% de participação de mercado - cerca de 52.000 unidades vendidas, conforme tabela 1.

Tabela 1: participação de mercado de automóveis no Brasil

VEÍCULOS	AGO	SET	Acumulado 2008	Acumulado 2009
Veículo de entrada	40,02%	38,26%	40,26%	38,87%
Hatch pequenos	12,85%	12,61%	14,55%	14,01%
Hatch médios	6,41%	6,55%	7,02%	6,12%
Sedans pequenos	21,08%	20,79%	16,72%	19,85%
Sedans compactos	1,63%	3,39%	1,88%	2,13%
Sedans médios	6,82%	7,24%	8,41%	7,80%
Sedans grandes	0,76%	0,70%	0,72%	0,84%
SW médios	3,36%	3,65%	3,57%	3,73%
SW grandes	0,15%	0,16%	0,48%	0,19%
Monocab	5,67%	5,22%	4,92%	5,21%
Grandcab	1,25%	1,43%	1,26%	1,26%
	100%	100%	100%	100%

Fonte: Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE), dez/2009

Segundo (RTIZMAN & KRAJEWSKI, 2004), a segmentação do mercado é um processo através do qual permite a empresa identificar grupos de clientes com pontos em comum suficientes para garantir o projeto e o fornecimento de produtos que o grupo mais deseja e necessita. Esta etapa faz parte da estratégia corporativa, que coordena as metas globais da empresa com suas competências essenciais. No Brasil, é facilmente verificado que muitas montadoras se utilizam desta estratégia visando o aumento na participação das vendas e da lucratividade.

A empresa estudada, ciente de que se trata de uma excelente oportunidade, prepara para um novo e arrojado desafio: a construção de uma nova fábrica de automóveis no país, para produção de uma categoria compacta, visando atingir outro nicho de mercado – de carros populares. Segundo informativo (FENABRAVE), em out/2009 a participação dos veículos de entrada e hatches pequenos somam mais de 50% do mercado conforme tabela 1, com mais de 1.000.000 de carros vendidos no acumulado 2009.

Com inauguração prevista para o segundo semestre de 2012, a empresa (apesar de sempre) cautelosa com seus projetos, se posiciona para ganhar importante espaço neste cobiçado mercado brasileiro, competindo com excelentes práticas de produção e sistema enxuto, como é conhecida mundialmente.

1.2 Formulação do problema

A identificação de um segmento de mercado e o entendimento das necessidades a serem preenchidas, não são suficientes para garantir uma atividade lucrativa. É necessário desenvolver prioridades competitivas, que são vantagens operacionais que os processos de uma empresa devem possuir para suplantar seus concorrentes (RTIZMAN & KRAJEWSKI, 2004). Com base nos processos que possuem relação com produto ou serviço em si, existem oito possíveis prioridades competitivas, que podem ser dispostas em quatro grupos:

Tabela 2: tipos de prioridades competitivas de uma estratégia corporativa

Custo	1. Operações de custo reduzido
Qualidade	2. Projeto de alto desempenho 3. Qualidade consistente
Tempo	4. Prazo de entrega rápido 5. Entrega pontual 6. Velocidade de desenvolvimento
Flexibilidade	7. Customização 8. Flexibilidade de volume

Fonte: (RTIZMAN & KRAJEWSKI, 2004, p. 14)

Há diversos fatores que influenciam a decisão de compra do cliente, no entanto alguns pesam mais do que outros. Segundo pesquisa da Sophia Mind e Inteligência de Mercado, o preço é muito importante na decisão de compra de automóvel para 71% das mulheres¹.

A principal prioridade competitiva capaz de permitir menores preços nos produtos, sem comprometer a rentabilidade da empresa, é a prioridade competitiva de custo. A equação é simples: quanto menor os custos de fabricação de determinado um

¹ <http://web.infomoney.com.br/>, acessado em 26/09/2010

produto ou serviço, maior é a margem de lucro e também a possibilidade de superar a concorrência na relação custo-benefício.

Mediante estas premissas, o estudo de caso procura responder às seguintes perguntas:

1. De que forma a localização da planta industrial pode contribuir para reduzir os custos logísticos e de produção dos veículos?
2. Quais são as variáveis mais relevantes na decisão de localização?

1.3 Objetivos

Através de um estudo de caso, os objetivos deste trabalho são:

- levantar os principais fatores que influenciam nos custos dos veículos e que estejam relacionados com a localização da fábrica;
- identificar a localização geográfica que mais contribui para a obtenção de vantagem competitiva em custos (menor custo), para uma fábrica de automóveis do segmento de carros populares.

1.4 Metodologia

A pesquisa assume a forma de estudo de caso, ampliando o estudo sobre a decisão de localização industrial e possibilitando o levantamento detalhado de informações. Neste estudo, foram realizadas pesquisas bibliográficas em livros, artigos científicos e web sites sobre a indústria automobilística mundial e brasileira, a conjuntura sócio-econômica e a condição do transporte no Brasil, com objetivo de levantar e identificar os principais aspectos para a identificação do site.

Os dados foram coletados com base nos estudos de custos de produção e logísticos da montadora em estudo. Informações de concorrentes foram provenientes de uma consultoria, e as demais informações foram levantadas junto às instituições que fazem pesquisa sobre o mercado e às transportadoras de autopeças e de veículos. Como o processo de localização da planta ocorreu entre 2007 e 2008, todos os dados relevantes considerados pela empresa são referente a este período. Os dados de custos logísticos unitários são reais ao período estudado. No entanto, visando evitar a exposição de dados reais da empresa, valores finais de custo foram suprimidos ou mostrados sob forma de intervalos de custo.

Os resultados aqui discutidos não sugerem uma solução geral para indústria automotiva brasileira, devido à particularidade de cada caso, mas dão orientações quanto os principais aspectos a serem considerados neste processo de localização.

1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho está organizado em 5 capítulos, sendo este o primeiro. Os demais são como segue:

- Capítulo 2: apresentação da revisão bibliográfica, iniciando-se pelo conceito de logística empresarial, seguido por uma abordagem da logística de distribuição e suprimentos e sua contribuição na composição do custo total. Algumas técnicas de localização de planta serão apresentadas e conceitos do just in time. Por último, será relatado uma breve análise da situação dos modais de transporte no Brasil, o panorama da indústria automobilística brasileira e tendências no gerenciamento da cadeia de suprimentos na indústria automobilística
- Capítulo 3: apresentação das principais variáveis de decisão de localização de planta e suas contribuições para o estudo de caso. Estão divididas nos seguintes tópicos:
 - Estratégia: implicações estratégicas globais;

- Demanda: distribuição da demanda no Brasil;
 - Incentivos fiscais e governança: principais incentivos fiscais concedidos pelas autoridades à montadoras; análise da concorrência;
 - Custos de transporte (logística de suprimento e distribuição): descrição dos custos de transporte na indústria automotiva; localização do ponto ótimo que minimiza os custos;
 - Custos de produção: influência do sindicato; custos de mão-de-obra
 - Infraestrutura e meio ambiente: requisitos de infraestrutura e de meio-ambiente
- Capítulo 4: apresentação dos resultados obtidos, resultante da soma de todas variáveis de decisão. As localidades encontradas estão entre aquelas que melhor contribuem na obtenção de vantagem operacional em custos, além de estarem alinhadas com a estratégia corporativa da empresa estudada.
 - Capítulo 5: conclusão do trabalho, com análise das questões e reflexão para a indústria automotiva do Brasil.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A indústria automobilística

Após um século de consolidação, a indústria automobilística global se encontra em uma fase de transição. Distante dos dias de Henry Ford, a atualidade é marcada pela produção em massa com grande variedade e pela adoção de conceitos enxutos de produção. A indústria global de carros enfrenta incertezas de como assegurar a rentabilidade, a qual gira em torno de 4% EBIT² em média (HOLWEG & MIEMCZYKB, 2003). A indústria é ameaçada pelo excesso de capacidade da produção global e aumento do estoque de veículos não vendidos. Analistas divergem sobre estratégia das montadoras em superar os desafios através de uma série de fusões e aquisições globais, almejando economias de escala através do compartilhamento de componentes. Barreira adicional advém de regulamentações ambientais cada vez mais exigentes quanto ao desenvolvimento sustentável. Nestas circunstâncias, a grande decisão estratégica, como a instalação de uma nova fábrica, requer análises detalhadas do mercado consumidor, da concorrência e das oportunidades, num âmbito global.

Considerada como a “indústria das indústrias” por Drucker (1946), a indústria automobilística busca nos dias de hoje o próximo diferencial em termos de vantagem competitiva, e o conceito de produzir-para-pedido (*build-to-order*) é uma das estratégias que tem recebido muita atenção nos últimos anos.

A herança da fabricação em massa baseado em previsões ainda é fortemente dominante nos sistemas de suprimento das principais montadoras. Níveis de estoque de veículos acabados no mercado dos EUA e Europa giram em torno de 2 a 3 meses (HOLWEG, DISNEY, HINES, & NAIMB, 2005), os quais obviamente acarretam em custos de estocagem, incentivos oferecidos na venda de modelos com excesso de produção e descontos para convencer consumidores a comprarem carros com as especificações disponíveis (HOLWEG & PIL, 2001).

² EBIT: *Earnings Before Interests and Taxes* (lucro antes do pagamento de juros e impostos)

Em uma análise da indústria automotiva da Europa Ocidental mostra que enquanto as operações de montagem de veículos são de fato enxutas e com mínimo de inventário, o mesmo não se verificava nos processos anteriores e posteriores da cadeia (CHRISTOPHER & GATTORNA, 2005). A gráfico 1 mostra o perfil do inventário ao longo da cadeia de suprimentos dos fornecedores de nível 1 (*tier 1*) até o consumidor final.

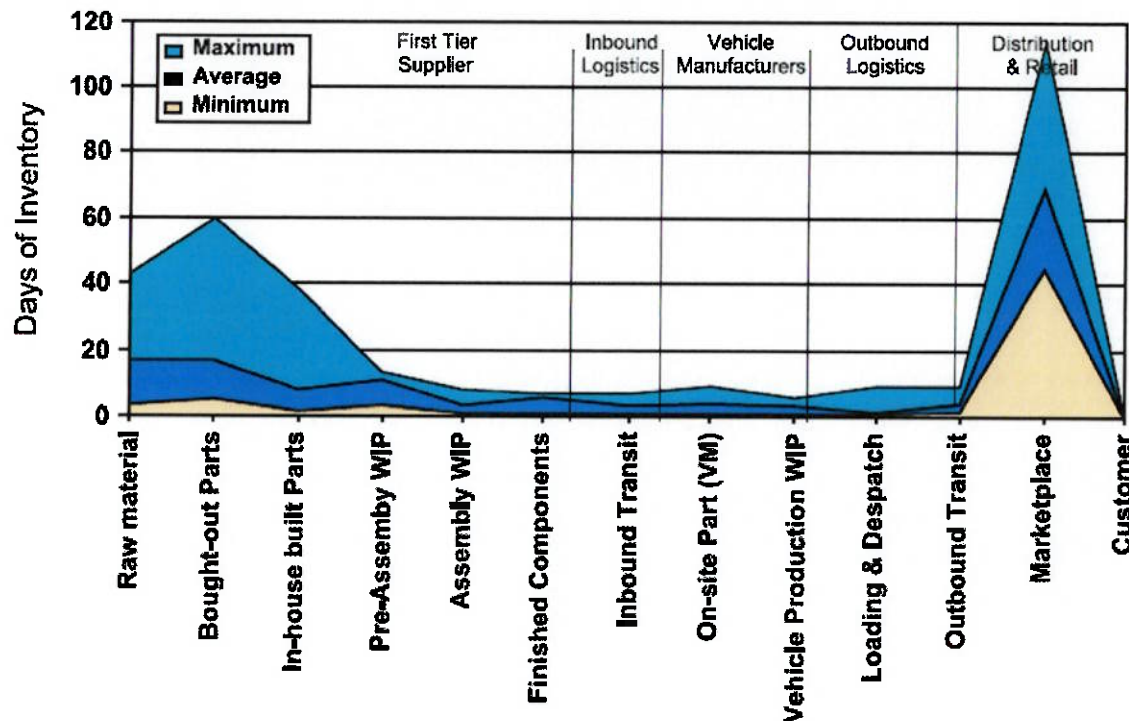


Gráfico 1: Perfil do inventário na cadeia de suprimentos automotiva.
Fonte: (Christopher, M.; Gattorna, J. 2005 apud Holweg, 2002)

Neste caso, o paradoxo é que a maior parcela do estoque está alocada no momento em que é mais custosa, que é sob forma de produto acabado. Apesar de variar entre setores e empresas, o custo real do inventário raramente é menor do que 25% por ano do seu valor.

Com o emprego do conceito de produzir-para-pedido, os benefícios financeiros são estimados em \$500 – \$1500 por veículo em todos os mercados globais (HOLWEG & MIEMCZYKB, 2003). Exemplos de iniciativas incluem o projeto da Volvo com 21 dias entre fabricação e entrega, BMW com 10 dias, Ford com 15 dias e Renault com 14 dias. No caso da Renault, em 1999 deu início ao seu projeto

'Projet Nouvelle Distribution' (PND) e conseguiu cortar inventário em 21% e reduzir os gastos em €513 milhões nos primeiros 6 meses de 2001, através reduções de estoque e alinhamento da cadeia de suprimentos para demanda do cliente.

Entretanto, o elevado tempo de entrega inerente dos atuais sistemas de produção é o principal fator que desestimula a adoção da fabricação-para-pedido. Pesquisas no Reino Unido apontam que 61% dos consumidores querem que seu veículo seja entregue dentro de 14 dias ou menos e nos EUA a maioria dos não esperariam mais do que 3 semanas para receber seu veículo personalizado (Holweg, M. apud Elias, 2002). Além da incapacidade dos sistemas atuais em responder rapidamente as variações do mercado (Holweg, M. et al, 2005), outra barreira para a implementação do produzir-para-pedido é falta de integração na cadeia de suprimentos como um todo, o que acarreta em maior nível de incertezas e imprevisibilidade nos processos e, portanto, maiores tempos de ciclo de coleta e distribuição (HOLWEG & MIEMCZYKB, 2003).

2.1.1 A indústria automobilística brasileira

O mercado automobilístico brasileiro é o 5º maior no mundo, com 3,14 milhões de veículos vendidos em 2009, dos quais 2,55 milhões são automóveis, além de ser o 6º maior fabricante, com produção de 3,18 milhões de veículos. A exportação de veículos alcançou 475 mil veículos, destinados para países da América do Sul (63,8%) e outros países. Cerca de 1,5 milhões de empregos diretos e indiretos compõe o setor automotivo, distribuídos nas 50 fábricas e 4.427 concessionárias presentes neste país. Ainda neste ano, os investimentos da indústria automotiva foram de 47 bilhões de dólares, incluindo o setor de autopeças, e o faturamento chegou próximo dos 80 bilhões de dólares. Este valor representa 19,8% da participação do PIB industrial (gráfico 2), e 5% do PIB total do Brasil, arrecadando mais de 35 bilhões em imposto no ano de 2009. (IPI, ICMS, PIS, Confins) (ANFAVEA, 2010).

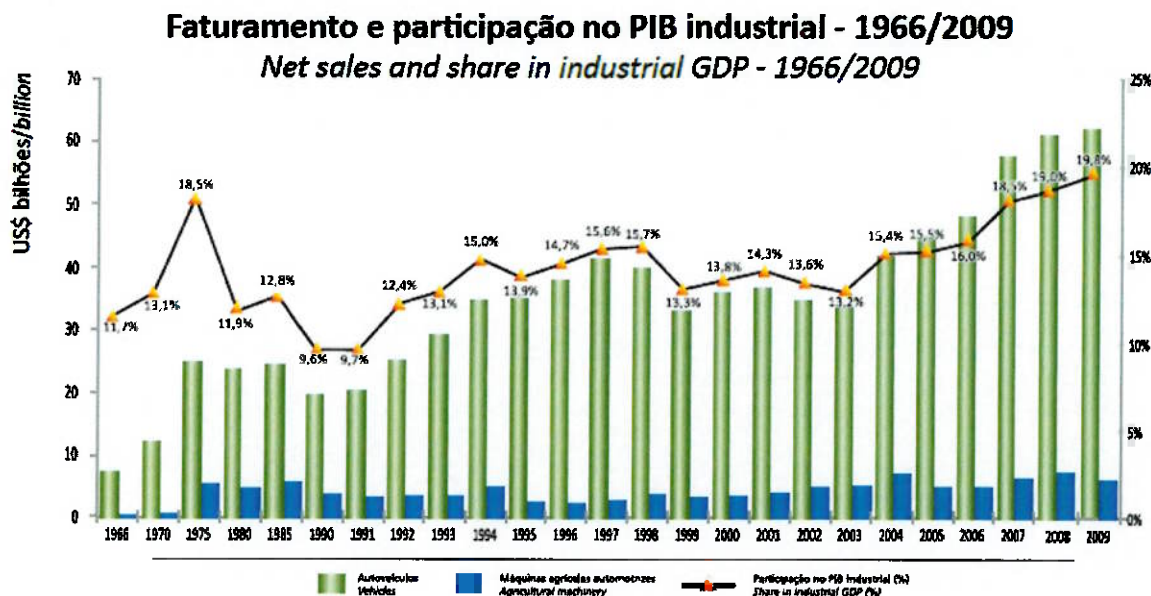


Gráfico 2: Faturamento e participação da indústria automobilística no PIB industrial 1966/2009.

Fonte: ANFAVEA, *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010*, São Paulo.

No ano de 2010, o Brasil tem 25 fabricantes de autoveículos (ou automóveis) das quais 14 se encontram na Região Sudeste (gráfico 3), sendo que 9 estão no Estado de São Paulo. A distribuição pode ser visualizada no gráfico 4.

Unidades industriais por região

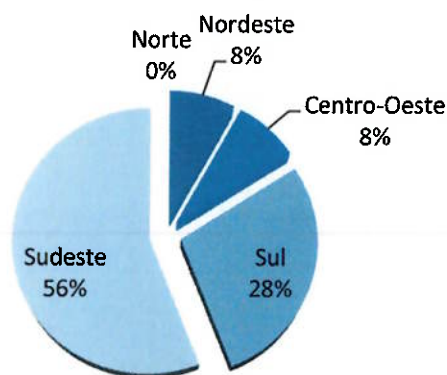


Gráfico 3: Localização das fabricantes de automóveis no Brasil por região - 2010

Fonte: ANFAVEA, *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010*, São Paulo.

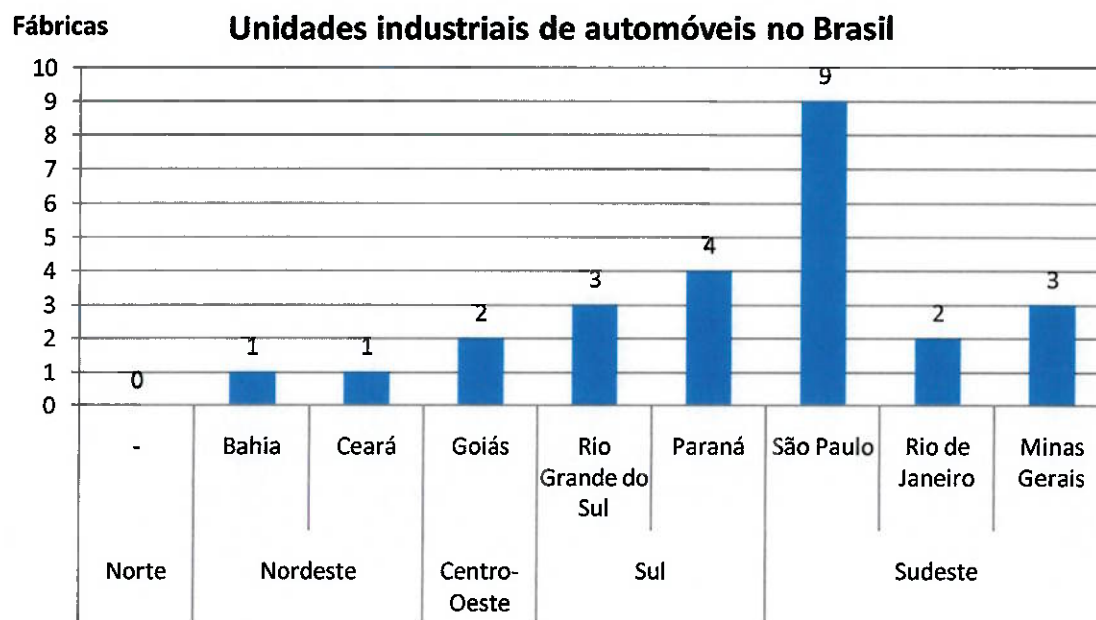


Gráfico 4: Localização das fabricantes de automóveis no Brasil por estado - 2010
 Fonte: ANFAVEA, *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010*, São Paulo.

➤ Demanda

Segundo ANFAVEA (2010), a região Sudeste concentra mais de 50% da frota de autoveículos do Brasil (11.806 milhares de veículos), sendo 36% apenas no estado de São Paulo (gráfico 5).

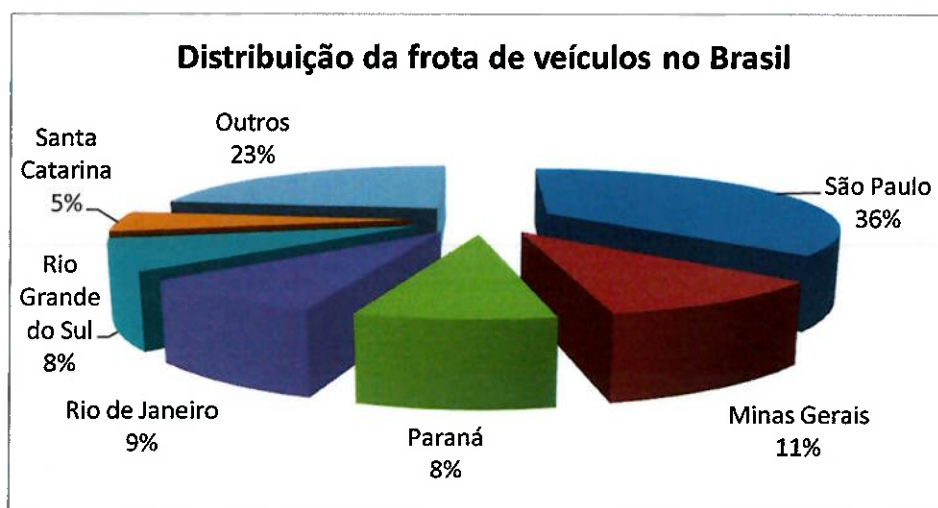


Gráfico 5: Distribuição em percentual da frota de autoveículos no Brasil
 Fonte: Adaptado pelo autor: ANFAVEA, *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010*, São Paulo.

O segmento de carros populares (nacionais e importados), de motorização de 1.000cc representou 52,7% das vendas internas em 2009, apesar deste percentual ter decaído nos últimos 10 anos, conforme gráfico 6.

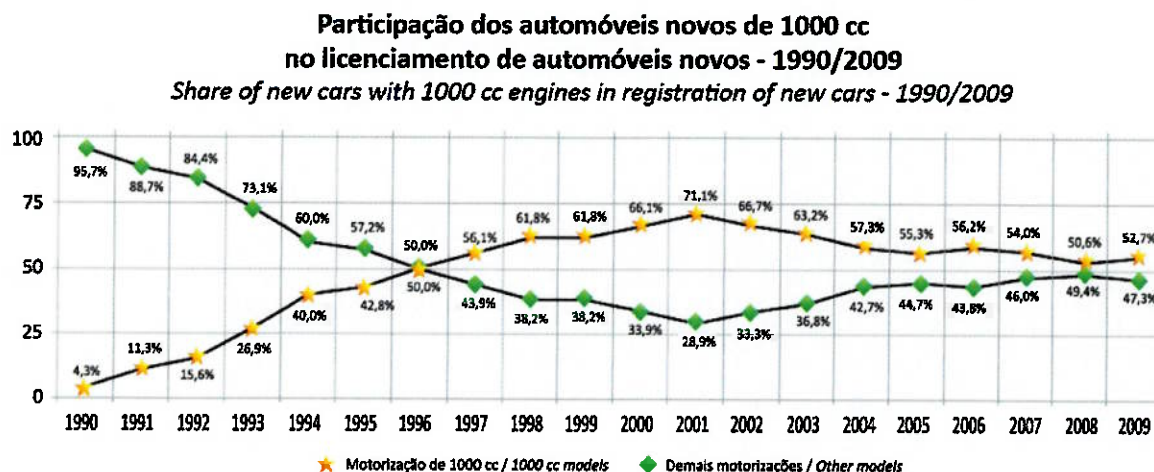


Gráfico 6: Participação dos automóveis novos de 1000 cc no licenciamento de automóveis novos - 1990/2009

Fonte: ANFAVEA, *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010*, São Paulo.

➤ Impostos

Apesar de apresentar taxas de crescimento econômico acima da média mundial, o Brasil perde competitividade por causa das altas cargas tributárias vigentes no país. Em uma pesquisa elaborada pela ANFAVEA (2010), os impostos chegam a representar até 30,4% do custo do veículo para o consumidor final, valor muito superior se comparado a países desenvolvidos como Alemanha (16%), Japão (9,1%) e Estados Unidos (6,1%) (gráfico 7).

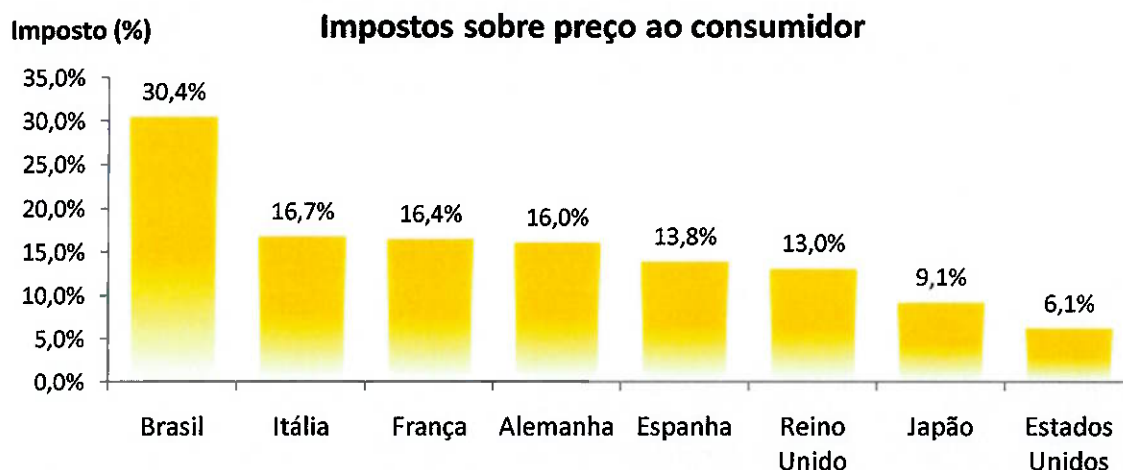


Gráfico 7: Percentual de imposto sobre o preço do veículo ao consumidor

Fonte: ANFAVEA, *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010*, São Paulo.

Os impostos variam de acordo com a motorização e o tipo de combustível utilizado. Um carro de motorização maior que 1.000cc e menor que 2.000cc, etanol e gasolina flex fuel, teve 27,1% de impostos em 2009, ao enquanto que outro veículo acima de 2.000cc, gasolina foi taxado em 36,4%, conforme tabela 3.

Tabela 3: Tipos de tributos em função da motorização e tipo de combustível (em percentagem).

Ano	Tributos	Automóveis		
		1000 cc Gas/Etanol/Flex fuel	+ de 1000 cc - 2000 cc Etanol/Flex fuel	+ de 2.000 cc Gasolina
2008	IPI ⁽¹⁾	0	5,5	25
	ICMS	12	12	12
	PIS/COFINS	11,6	11,6	11,6
	% no preço	22,2	25,8	36,4
2009	IPI	5,0/3,0*	7,5	25
	ICMS	12	12	12
	PIS/COFINS	11,6	11,6	11,6
	% no preço	25,7/24,4	27,1	36,4

(1) A partir de 12/12/2008, alíquota de IPI reduzida até 31.03.2009, Decreto Federal nº 6.687 de 11/12/2008.
 Prorrogação das reduções das alíquotas até 30.06.2009. Decreto Federal nº 6.809 de 30.03.2009.
 Prorrogação das reduções das alíquotas até 31.12.2009, Decreto Federal nº 6.890 de 29.06.2009.
 Prorrogação das reduções das alíquotas até 31.03.2010. Decreto Federal nº 7.017 de 26.11.2009.
 Prorrogação das reduções das alíquotas até 31.12.2010. Decreto Federal nº 7.060 de 30.12.2009 e outro.

Fonte: ANFAVEA, *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010*, São Paulo, p.50.

A isenção em impostos pode surtir grande efeito na demanda. Estima-se que em 2009, ano que procedeu a crise financeira mundial, o país bateu recorde anual de automóveis novos comercializados no mercado nacional, com aumento de 11% sobre 2008 - uma venda de 337,75 mil unidades a mais que no ano anterior³.

2.2 Cadeia de suprimentos na indústria automobilística

Uma estratégia das indústrias automobilísticas tem sido a crescente ênfase no papel da cadeia de suprimentos global como diferencial de competitividade, em toda sua extensão e não somente restrita a montadora. O gerenciamento eficiente da cadeia de suprimentos requer integração dos processos do negócio, internamente dentro da organização e externamente entre os fornecedores e consumidores. Esta integração se traduz na interação e colaboração entre as empresas, permitindo-as trabalharem de forma cooperativa para alcançar resultados mutuamente aceitos (WONG & BOON, 2008).

As funções na cadeia de suprimentos da indústria automobilística têm sofrido grandes modificações na última década. Mais especificamente, verifica-se que os fornecedores têm assumido cada vez mais funções de agregação de valor, enquanto as montadoras têm assumido uma função de coordenação e gerenciamento dessa cadeia (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008). O modelo proposto por Lamming⁴ revela a transferência de algumas atividades das montadoras, para incluindo desenvolvimento tecnológico para seus fornecedores de primeiro (*tier 1*) e segundo nível (*tier 2*, figura 1)

³ <http://www.investimentos.sp.gov.br/>, acessado em jul 2010

⁴ Lamming, R. *Beyond partnership: strategies for innovation and lean supply*. Hemel: Prentice Hall, 1993.

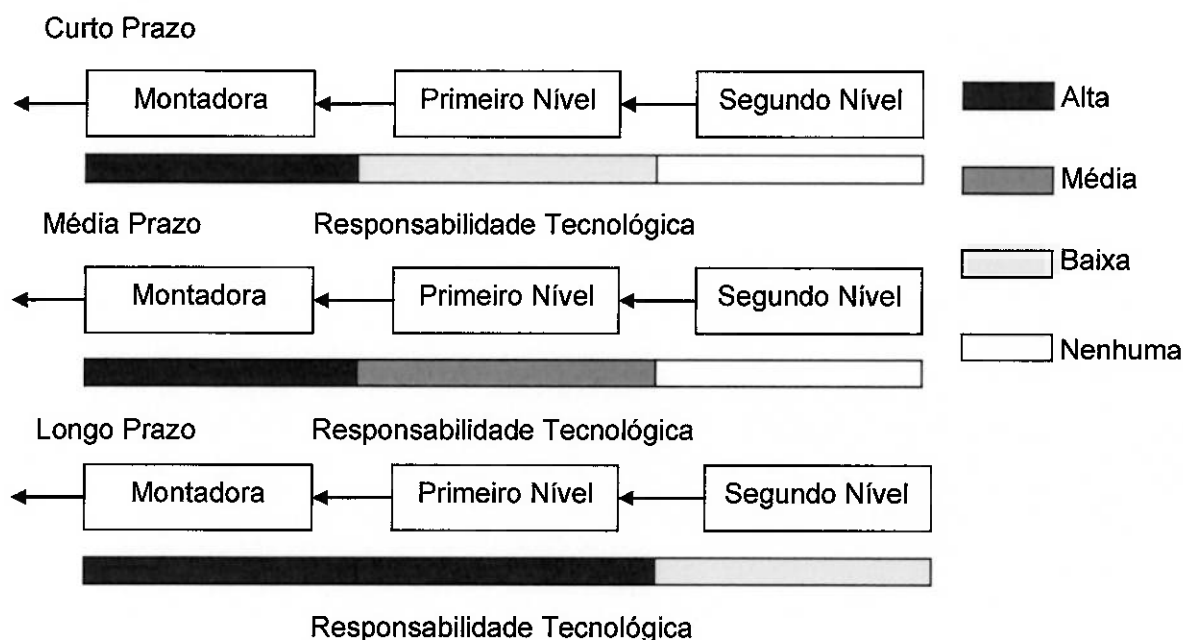


Figura 1: Modelo proposto por Lamming (1993) para a mudança de funções na cadeia de suprimentos.

Os relacionamentos de parceria na indústria automobilística têm tido como ponto de partida a seleção criteriosa de uma pequena e seleta base de fornecedores. A partir da seleção desses parceiros, viabilizam-se políticas envolvendo investimentos em capacitação, ativos específicos e o desenvolvimento colaborativo de produtos.

Baseado em uma análise de custo-benefício, muitas funções de manufatura são terceirizadas para fornecedores, permitindo as montadoras a reduzir seus custos totais, melhorar a qualidade, reduzir espaço e o tempo de desenvolvimento do produto (PEREIRA, SELLITTO, BORCHARDT, & GEIGER, 2010). Estudos mostram que montadoras europeias normalmente terceirizam 50-60% de suas peças e montagens para fornecedores externos e no Japão, a Toyota e Nissan terceirizam cerca de 70-75% dos componentes. Os componentes terceirizados podem representar uma considerável parcela do total dos custos do veículo, estimados entre 50-60%. Um automóvel é composto por aproximadamente 15.000 peças (LETTICE, WYATT, & EVANS, 2010).

A terceirização de alguns processos a outras empresas também é uma prática comum entre fornecedores de primeiro nível e segundo nível, devido à existência de

considerável número de peças não-críticas em um veículo, que representam cerca de 40% do total, porém compõem apenas 8% do custo médio do veículo (PEREIRA, SELLITTO, BORCHARDT, & GEIGER, 2010). Deste modo, este processo elimina a necessidade de certos investimentos específicos de clientes grandes, e minimiza os riscos de uma tecnologia específica se tornar obsoleta. De certo modo, isto também se aplica em outras indústrias, como de fast-food, moda e de computadores, etc..

Nos novos empreendimentos automobilísticos brasileiros, e mesmo para aqueles mais antigos, verifica-se alto grau de adoção de fornecimentos do tipo *single sourcing* para cada um dos módulos/peças comprados. Em nível mundial, as montadoras têm, tipicamente, buscado duas ou três empresas world class para fornecer a todas as suas plantas (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008)

Os principais benefícios percebidos com relação à redução do número de fornecedores são relacionados com: menores problemas com qualidade das peças; redução dos custos de transação tanto para montadora quanto do fornecedor; ganhos de escala; e ganhos de agilidade no atendimento.

A localização da base de fornecedores de uma indústria impacta diretamente nos custos logísticos de suprimentos, bem como o conceito logístico empregado para transportar estes bens.

2.2.1 Base de fornecedores

No caso da indústria automobilística brasileira, existem dois grupos de fornecedores:

➤ Fornecedores nacionais

Atualmente, a maioria dos fornecedores com plantas no Brasil ainda se concentram no estado de São Paulo, representando 70% do total em 2009, conforme a tabela 4 (SINDIPEÇAS; ABIPEÇAS, 2010). Por outro lado, é possível identificar uma tendência de migração ou novas construções em outros estados, os quais tiveram um aumento de 22,3% em 1999 para 30% em 2009. Outro fato relevante é que o

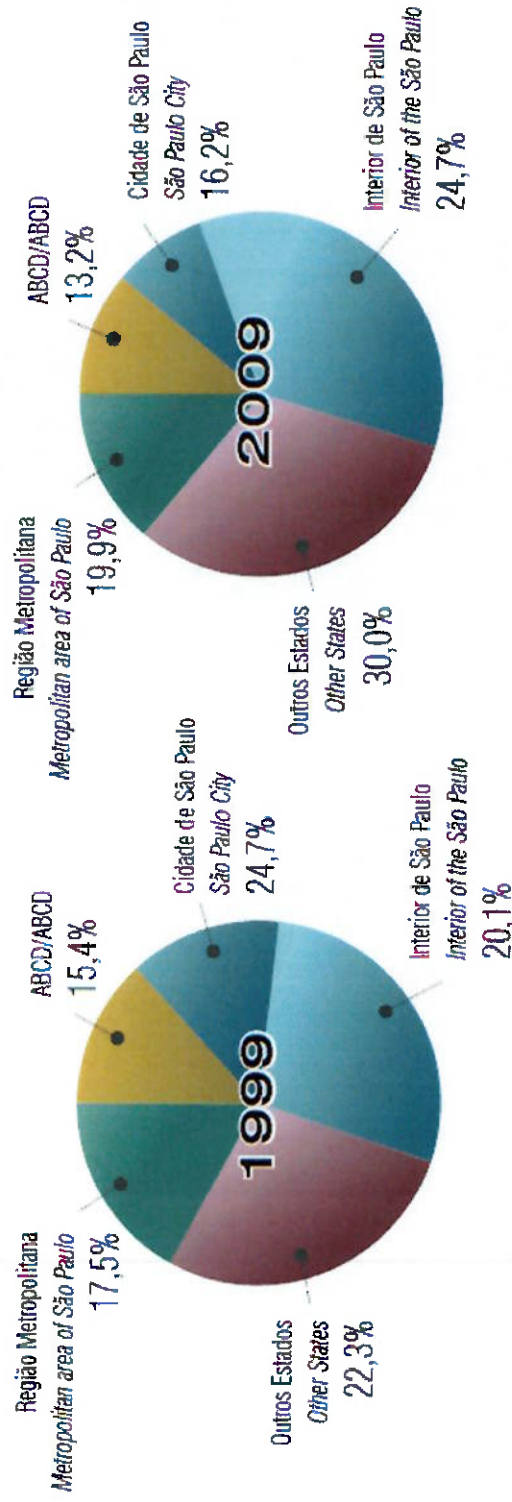
estado de São Paulo detém cerca de 70% de um faturamento total de US\$ 40.992 milhões (2008) e emprega 68,5% de um total de 205 mil empregados.

Além dos fornecedores de autopeças, existem os fornecedores de matéria-prima, tais como o aço, produtos químicos, entre outros.

Tabela 4: Distribuição geográfica das unidades industriais de autopeças – 1999/2009

Região / Region	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ABCD/ABCD	15,4%	15,5%	15,6%	14,4%	14,0%	14,8%	14,3%	14,2%	13,4%	13,3%	13,2%
Cidade de São Paulo / São Paulo City	24,7%	22,8%	21,6%	21,8%	19,5%	18,3%	18,2%	17,2%	16,7%	16,2%	16,2%
Interior de São Paulo / Interior of the São Paulo	20,1%	21,5%	21,9%	22,0%	23,6%	23,3%	23,7%	24,4%	24,4%	25,3%	24,7%
Outros Estados / Other States	22,3%	23,1%	25,8%	25,9%	26,4%	27,6%	28,5%	28,8%	29,0%	29,4%	30,0%
Região Metropolitana / Metropolitan area of São Paulo	17,5%	17,0%	15,2%	15,8%	16,6%	15,9%	15,4%	15,5%	16,5%	15,8%	15,9%
Total / Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fontes/Sources Empresas associadas / Members



Gráfico/Chart 5

Fonte: Sindipeças & Abipeças, Desempenho do Setor de Autopeças 2010, São Paulo

➤ Fornecedores internacionais

Em 2009, o faturamento da importação de autopeças alcançou US\$ 9,1 bilhões (FOB), sendo o Japão responsável por 17,5% do total, conforme **tabela 5** (SINDIPEÇAS; ABIPEÇAS, 2010). O continente com maior representatividade nas importações foi a Europa com 39,9%, seguido da Ásia e Oceania com 32,6% (gráfico 8).

Tabela 5: Principais países das importações brasileiras de autopeças

Ranking 2009	País	2000	%	2009	%	Variação 2009/2000
1	Japão	523.465.368	12,4	1.592.964.134	17,5	304,3
2	Alemanha	828.388.946	19,6	1.339.105.356	14,7	161,7
3	Estados Unidos	810.733.334	19,1	1.065.885.539	11,7	131,5
4	Argentina	545.949.167	12,9	1.016.561.710	11,1	186,2
5	França	265.877.006	6,3	610.622.438	6,7	229,7
6	Itália	386.932.523	9,1	520.451.545	5,7	134,5
7	China	20.187.732	0,5	467.117.237	5,1	2313,9
8	Tailândia	8.374.700	0,2	445.125.020	4,9	5315,1
9	Suécia	153.942.771	3,6	232.228.148	2,5	150,9
10	Espanha	64.842.575	1,5	206.373.202	2,3	318,3
	Subtotal	3.608.694.122	85,2	7.496.434.329	82,2	207,7
	Outros	628.163.730	14,8	1.627.523.730	17,8	259,1
	Total	4.236.857.852	100	9.123.958.059	100	215,3

Fonte: Sindipeças & Abipeças, *Desempenho do Setor de Autopeças 2010*, São Paulo

Importações por continente (2009)

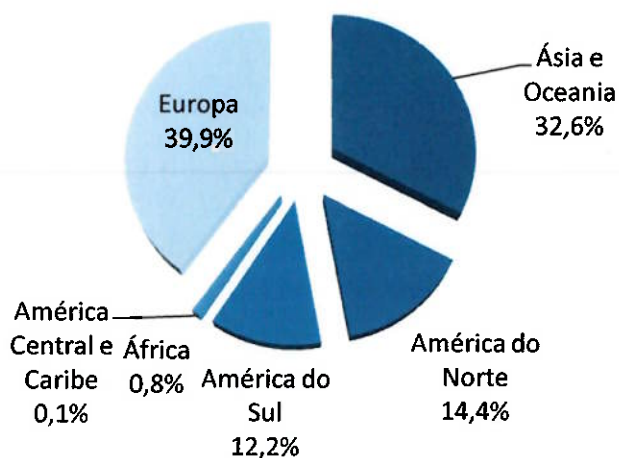


Gráfico 8: Origem das importações de autopeças para o Brasil por continente.

Fonte: Sindipeças & Abipeças, *Desempenho do Setor de Autopeças 2010*, São Paulo

Assim como no caso dos nacionais, existem fornecedores de matéria-prima importada. Atualmente, segundo Harro Burmann, presidente da fabricante de autopeças para veículos pesados Dana Indústrias, a indústria automobilística local importa cerca de 30% do aço utilizado, material que tem qualidade e propriedades diferentes das do produto nacional, já padronizado nas montadoras⁵.

Em épocas em que há reajustes no preço do minério de ferro, ocorre pressão nas margens das indústrias siderúrgicas, que eventualmente acabam repassando o custo às montadoras. Segundo Burmann, o preço do aço nacional pode custar até 36% acima do produto importado. Nestas circunstâncias, as montadoras podem diversificar suas bases de fornecimento, na tentativa de impedir aumento do preço final ao consumidor.

A logística empresarial notadamente ganhou grande destaque no planejamento estratégico das empresas. Podemos entender a logística empresarial como uma administração para poder prover melhor nível de serviço de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivos para as atividades de movimentação e armazenagem que visam facilitar o fluxo de produtos (BALLOU, 2007, p.17). Esta administração ocorre em um ambiente de constante transformação, devido aos avanços tecnológicos, às alterações da economia e na legislação, e à disponibilidade de recursos. Portanto, a filosofia da administração se altera com o tempo, de forma a se adaptar às novas exigências de cada época.

As atividades-chave, que contribuem com maior parcela do custo total da logística ou elas são essenciais para coordenação e cumprimento da tarefa logística (BALLOU, 2007), como segue:

1. Transportes
2. Manutenção de estoques
3. Processamento de pedidos:

⁵ <http://www.cimm.com.br/portal>, acessado em 21.dez.2010

Transportes: o transporte é a atividade logística mais importante para a maioria das empresas, pois em média representa cerca de um a dois terços dos custos logísticos. Entende-se transporte como meio necessário para movimentar algum produto dos fornecedores até a fábrica, e da fábrica até clientes. Algumas alternativas conhecidas são modo rodoviário, ferroviário, aeroviário e hidroviário.

Manutenção de estoques: o objetivo dos estoques é garantir a disponibilidade de certo produto ou material para o processo posterior, seja este de um cliente interno (próximo processo em uma linha produtiva) ou cliente externo (consumidor final). Isto ocorre devido às incertezas inerentes aos próprios processos e das variações da demanda. Os custos de manutenção de estoques também podem representar de um a dois terços dos custos logísticos.

Processamento dos pedidos: apesar dos custos envolvidos no processamento de pedidos tenderem a ser pequenos quando comparado aos custos de transportes ou de manutenção de estoques, a sua importância reside no tempo necessário entre um pedido e a entrega de bens e serviços aos clientes.

Estas três atividades primárias em conjunto influem diretamente no nível de serviço que será provido ao cliente, e o desempenho das três depende de outras atividades de apoio importantes (BALLOU, 2007), tais como:

- **Armazenagem**: administração do espaço necessário para manter estoques. Envolve questões como localização, dimensionamento de área, arranjo físico, etc.
- **Manuseio de materiais**: atividade relacionada à movimentação de produtos no local de estocagem. Algumas decisões importantes são a seleção de equipamentos, procedimento de formação de pedidos, recebimento e despacho de produtos.
- **Embalagem**: tem como objetivo promover proteção dos produtos durante o transporte e manuseio sem danificá-los, garantindo a qualidade. Vale destacar também a padronização das dimensões para possibilitar armazenagem e manuseio eficientes.

- **Obtenção:** atividade que torna o produto disponível para o sistema logístico, com respeito ao suprimento para as empresas (fluxo de entrada). Trata da seleção de fontes de suprimento, quantidades a serem adquiridas, programação de compras e formas de pagamento.
- **Programação de produtos:** atividade que trata da forma que os produtos são distribuídos (fluxo de saída), envolvendo questões de onde e quando devem ser produzidos e quantidades a serem despachadas aos devidos destinos.
- **Gerenciamento da informação:** trata das informações necessárias para operar um sistema logístico de forma eficiente, tais como comunicação entre processos, fornecedores e clientes, dados de previsão e volume de vendas, localização de fornecedores e clientes, gerenciamento de níveis de estoque, e outras informações vitais para o correto planejamento e controle logístico.

O escopo da logística empresarial envolve as atividades primárias e de apoio tanto na logística de suprimentos quanto na logística de distribuição (figura 2)

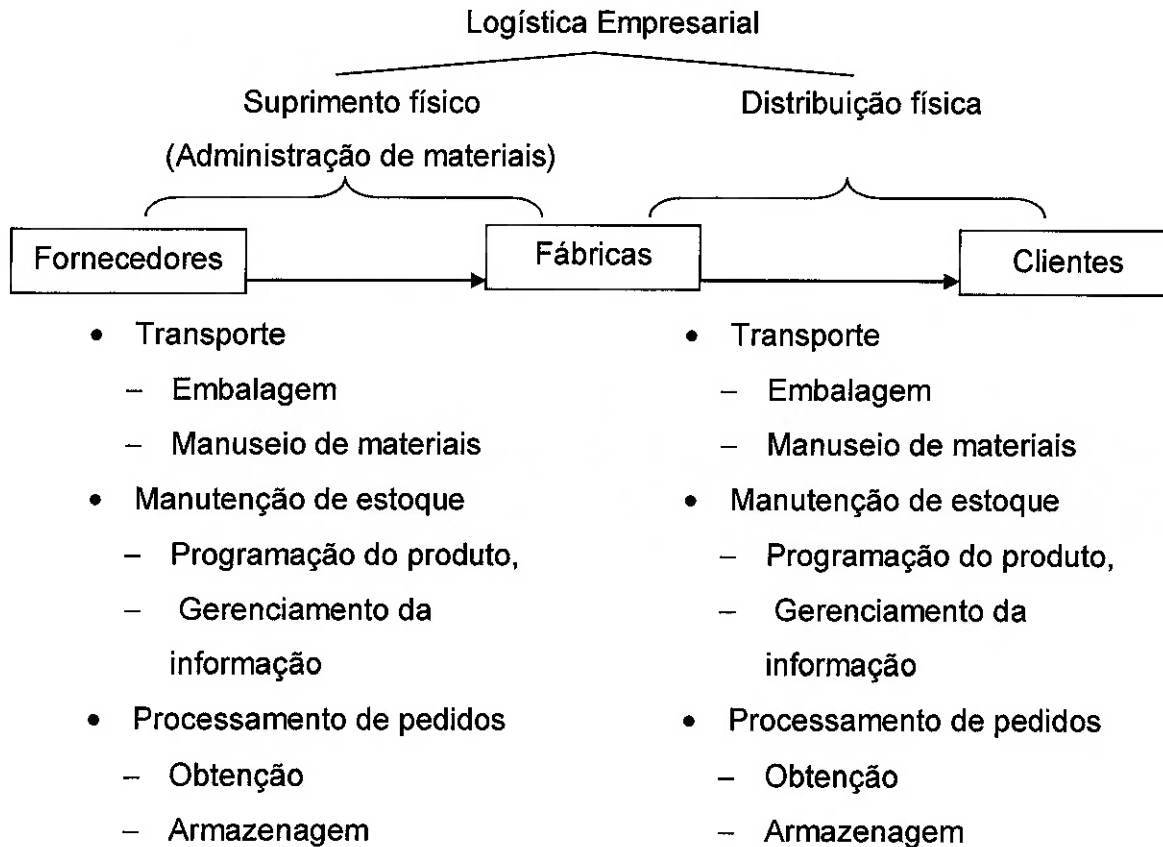


Figura 2: Escopo da logística empresarial (BALLOU, 2007)

2.2.2 Administração de materiais

A administração de materiais é responsável pelo suprimento das empresas, garantindo que não falem materiais necessários a produção. Trata da logística de suprimentos, cuja principal função é a entrega destes materiais em lotes compatíveis com a planta, com menor custo possível e exatamente onde são necessários (HOLWEG & MIEMCZYKB, 2003). Envolve atividades tais como manuseio de materiais, estocagem e transporte, e outras atividades relevantes para que o fluxo de produtos dos fornecedores até as fábricas seja eficiente, e razoável economicamente.

Os custos de movimentação de suprimento das firmas tendem a ser menores do que os custos de distribuição, sendo em média 3 a 7% das vendas⁶. Segundo Ballou (2007), a distribuição física tem custos duas ou três vezes maiores que os custos de suprimentos. Na indústria automobilística, os 3 fatores determinantes são: estoque no sistema, eficiência de carregamento e distância percorrida tanto nas rotas coleta quanto nas de distribuição (HOLWEG & MIEMCZYKB, 2003). A figura 3 mostra um esquema de suprimento de uma montadora inglesa.

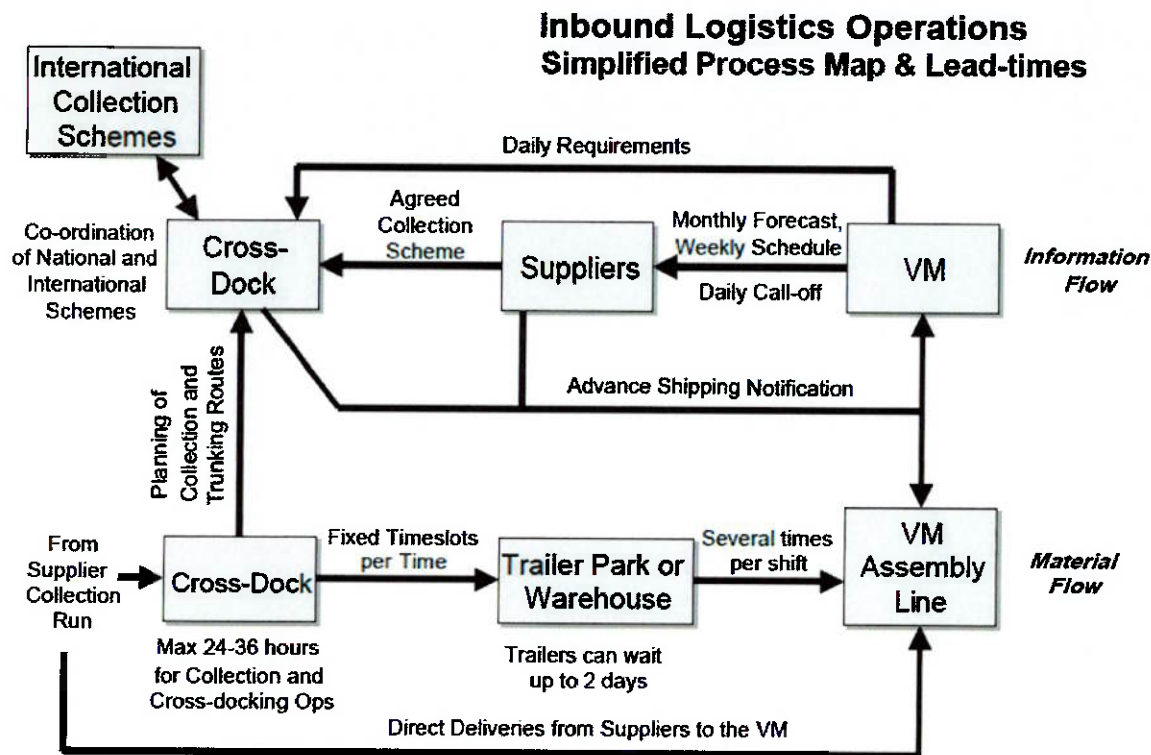


Figura 3: Processos da logística de suprimento – coleta no fornecedor
Fonte: (HOLWEG & MIEMCZYKB, 2003)

No setor automotivo, de forma geral, estes processos de suprimentos são similares entre fornecedores e montadoras. O fluxo de material se inicia no fornecedor, cuja mercadoria é entregue a partir de rotas diretas ou coletados por milkrun. Dependendo do volume de operações, pode existir uma operação de crossdock ou armazéns entre o fornecedor e a montadora para tornar a operação mais eficiente.

Já o fluxo de informação ocorre no sentido inverso: é iniciado pelo pedido de compras da montadora, geralmente eletronicamente através do EDI (*Electronic Data*

⁶ AMMER, Dean S. Materials management. 3.ed Homewood: Richard D. Irwin, 1974. p.12

Interchange, que é uma forma de comércio B2B (*business-to-business*) eletrônico que pode ajudar a coordenar as atividades de várias empresas em uma cadeia de suprimentos. Uma das vantagens da utilização do EDI são a redução de *leadtime* entre pedido e faturamento, inventário, custos de mão-de-obra, e maior acuracidade dos dados (ISKANDAR, KUROKAWA, & LEBLANC, 2001). Outras informações normalmente compartilhadas aos fornecedores são previsões de pedido. A partir deste ponto, a informação é compartilhada com a transportadora e é feito a programação das coletas.

Para uma administração de materiais eficiente não basta apenas atender as necessidades de produção da empresa, mas também realizá-lo mantendo níveis de estoque, custos de transporte e de processamento economicamente aceitáveis e confiáveis (BALLOU, 2007).

2.2.2.1 Custos de suprimentos

Devido às características físicas das peças e componentes, o transporte entre fornecedores nacionais de nível 1 (*tier 1*) e montadoras é realizado quase na totalidade pelo transporte rodoviário, assim como na maioria dos outros elos da rede de suprimentos (fonte interna da empresa, 2010). Este modal de transporte tem se mostrado a melhor opção devido à rapidez e confiabilidade do serviço, apesar de ter um custo unitário mais elevado se comparado a outros modais, como ferroviário. Os modais de transporte serão discutidos na seção 2.6. No Brasil, na maioria dos casos, o transporte rodoviário é a única opção, dado a ausência de infraestrutura dos outros modais, ou se faz necessário para combinar com outros modais.

Conforme abordado na seção 2.2.2, na administração de materiais existem custos de processamento de pedidos, estoques e transporte. Para o setor automobilístico, um dos mais relevantes é o custo do transporte rodoviário. Seus principais itens de custos estão listados conforme segue (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008)

Tabela 6: Cálculo de itens de custo de transporte

Custo	Item de custo	Fórmula	
FIXO	Depreciação	$C_{dep.} = \frac{V_{aquisição} - V_{residual}}{n^{\circ} \text{ de meses}}$ Do ponto de vista gerencial, a depreciação pode ser imaginada como o capital que deveria ser reservado para a reposição do bem ao fim da sua vida útil.	Equação 1
	Remuneração do capital	$C_{r.cap.} = V_{aquisição} \times (\sqrt[12]{1 + taxa_{anual}} - 1)$ Diz respeito ao custo de oportunidade do capital imobilizado na compra dos ativos	Equação 2
	Custo administrativo	$C_{adm} = \frac{\text{Custo adm. total}}{n^{\circ} \text{ de veículos}}$	Equação 3
	IPVA/seguro obrigatório	$C_{seg/IPVA} = \frac{\text{Valor anual}}{12}$	Equação 4
	Pessoal	Salários + encargos e benefícios	Equação 5
VARIÁVEL	Pneu	$C_{pneu} = \frac{n_{pneu} \times (p_1 + n_{recap} \times p_2)}{\text{vida útil do pneu com recapagem}}$ p_1 – preço unitário do pneu novo p_2 – preço da recapagem	Equação 6
	Óleo	$C_{óleo} = \frac{\text{preço} \times \text{capacidade}}{\text{intervalo entre trocas}}$	Equação 7
	Lavagem / lubrificação	$C_{lubr.} = \frac{\text{custo de lubrificação}}{\text{intervalo entre trocas}}$	Equação 8
	Combustível	$C_{comb.} = \frac{\text{preço por litro}}{\text{rendimento}}$	Equação 9
	Manutenção	Custo estimado por quilômetro	
	Pedágio	Custo de acordo com a rota	

Fonte: (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008, p. 262)

Custos fixos são aqueles custos que não se alteram com a variação de algum parâmetro, como distancia percorrida ou volume de produção. Já o custo variável é proporcional a variação de algum parâmetro. No setor automotivo, estes custos são das transportadoras, que por sua vez são repassados às montadoras acrescida de

uma margem de lucro. Essa cobrança normalmente é feita por entrega ou preço fixo ao mês (aluguel).

Os caminhões empregados para maioria dos fretes são do tipo “sider”. Sua principal característica é a rapidez no carregamento e descarregamento de cargas, pelas laterais e pelo fundo do caminhão. Existem alguns tamanhos disponíveis no mercado, os mais comuns são caminhões trucados (comprimento de 10,5m) e carretas de 18m de comprimento com capacidade de carregar até 25 ton (fonte interna da empresa, 2010).

2.2.3 Distribuição Física

Distribuição física é o ramo da logística que trata da movimentação, estocagem e processamento dos produtos das fábricas / depósitos até consumidores finais. A partir do momento que o produto é produzido até chegar nas mãos do comprador, a responsabilidade é da logística. O desafio é garantir a disponibilidade dos itens a medida que são requeridos pelos clientes à medida que eles desejem e se isto pode ser feito a um custo razoável.

Dependendo do perfil do cliente, os padrões de distribuição podem ser alterados para melhor atendê-los. Estes clientes podem ser divididos duas categorias: usuários finais, que compram o produto e utilizam para suas necessidades e os consumidores industriais, que utilizam para criar novos produtos. O segundo mercado é composto por intermediários, que simplesmente se encarregam de oferecer para revenda os produtos para outros consumidores intermediários e finais (BALLOU, 2007).

A diferença principal destas duas categorias de clientes são o volume e frequência de compra. Para esta combinação de fatores, é possível empregar 2 tipos básicos de estratégias (1) entrega direta a partir de estoques da fábrica e vendedores, e (2) entrega através de depósitos. A figura 4 sintetiza a aplicação de cada estratégia:

Estratégia	Volume	Frequência	Cliente
(1) Entrega direta a partir da fábrica ou vendedores	• Alto • Carga cheia	• Menor	• Intermediários • Grandes clientes finais
(2) Entrega a partir de depósitos	• Médio-baixo • Carga fracionada	• Maior	• Intermediários • Clientes finais médios e menores

Figura 4: Estratégias de distribuição para diferentes perfis de clientes

Na indústria automobilística, a principal diferença entre logística de suprimento e de distribuição é que a última geralmente não é 'just-in-time' ou entregue com base no cliente, pois a maioria do estoque de veículos está nos pátios de veículos (*market compound*). Portanto, a maioria dos veículos é primeiramente trazida para estes pátios, onde esperam um pedido, a partir da qual depois são entregues a concessionária (HOLWEG & MIEMCZYKB, 2003). Este estoque de veículos acabados é altamente custoso para montadora, conforme visto anteriormente. Outra característica é que os caminhões são padronizados e normalmente ocorre ineficiências na viagem de volta, quando caminhões viagem vazios, apesar de esforços de planejamento (*backloading*). A figura 5 mostra um exemplo da distribuição de uma montadora inglesa.

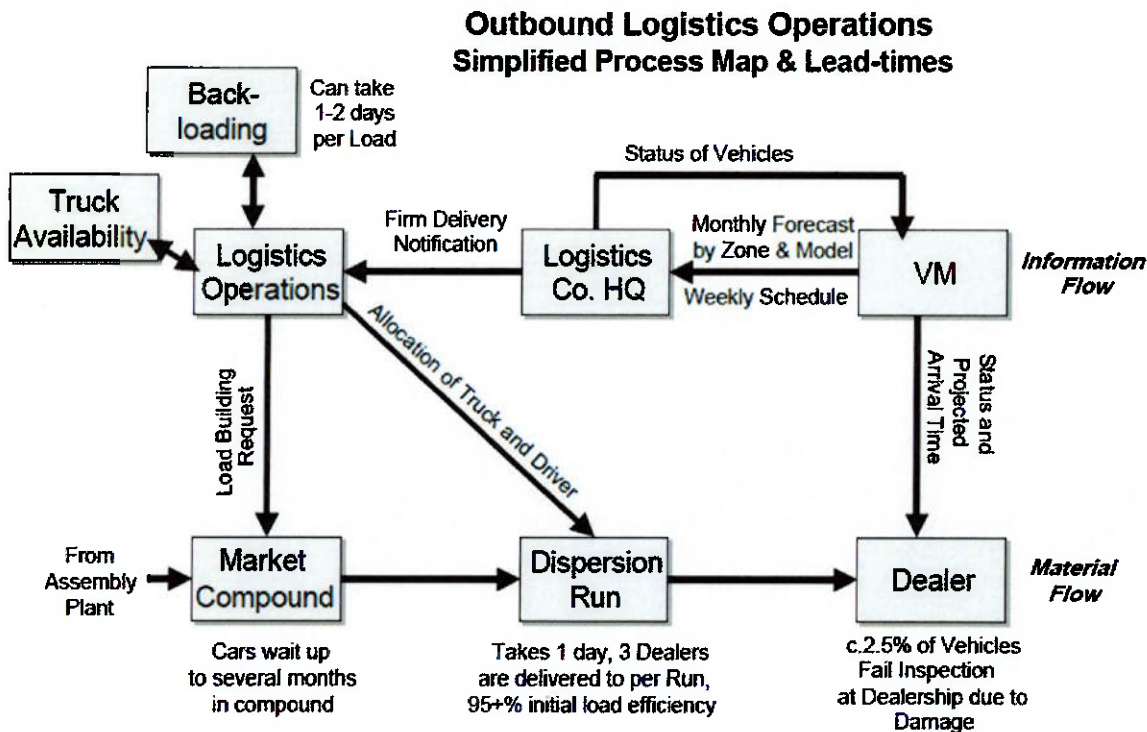


Figura 5: Processos da logística de distribuição – entrega de veículos.

Fonte: (HOLWEG & MIEMCZYKB, 2003)

Na Europa continental, o transporte por ferrovias é uma prática comum, assim como o transporte marítimo, especialmente ao norte da Europa e nos países do mediterrâneo. No entanto, um problema chave deste modal é a falta de integração do transporte terrestre e marítimo, o que acarreta atrasos de alguns dias e, conseqüentemente, em custos de manutenção de estoques (HOLWEG & MIEMCZYKB, 2003).

Além de uma administração eficiente, o sucesso de uma operação logística requer também operações viáveis sob ponto de vista econômico. Do contrário, os produtos da empresa terão seus preços mais elevados, o que significa em perda de competitividade e de mercado aos concorrentes. Sob este aspecto, o conceito de compensação de custos (trade off) é fundamental para administração da distribuição física.

“O conceito de compensação de custos reconhece que os modelos das várias atividades da firma por vezes exibem características que colocam essas atividades em conflito econômico entre si” (BALLOU, 2007, p. 44). A figura 6 mostra o comportamento do custo das três atividades primárias com número de depósitos.

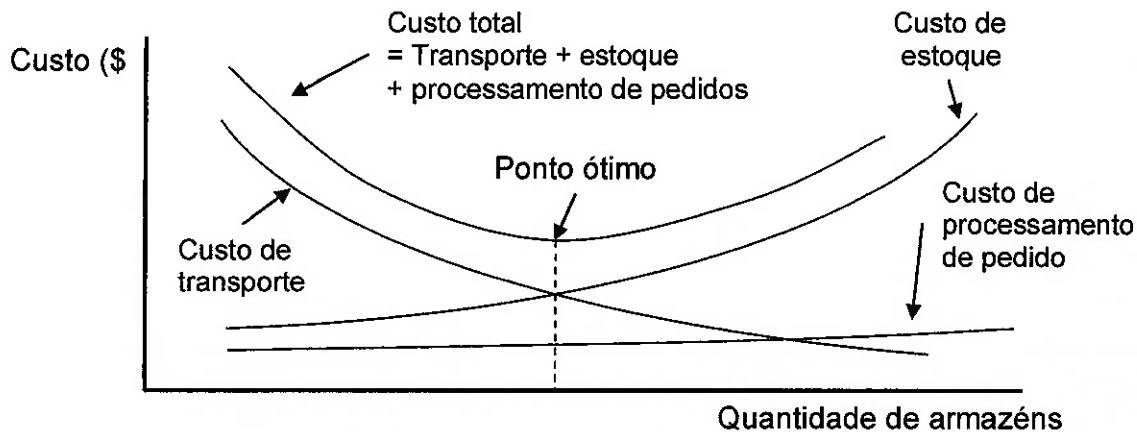


Figura 6: Compensação de custos na determinação do total de depósitos em um sistema de distribuição (BALLOU, 2007).

Conforme o número de depósitos aumenta, os custos de estoques também aumentam, pois é necessário maior quantidade de produtos no total dos depósitos para manter a mesma disponibilidade. Os custos de processamento de pedidos também aumentam, pois para cada depósito é necessário ter um sistema de processamento de pedidos. Entretanto, os custos de transporte se comportam de maneira oposta, eles são menores com a maior quantidade de depósitos, devido à maior combinações de rotas e tipos de veículos. Esta relação de custos implica em um ponto ótimo de custo total, que é a soma dos custos de transporte, estoques e processamento de pedidos. Portanto, assim como a localização, o planejamento do número de depósitos tem de balancear todos estes custos e encontrar o ponto ótimo.

O conceito do custo total implica que ao planejar uma estratégia de suprimento e distribuição de uma empresa, deve ser levado em conta a compensação de custos das três atividades primárias; transporte, estoques e processamento de pedidos, abrangendo todos os elos da cadeia de suprimentos, tais como fornecedores e clientes, para determinar o custo total da operação (BALLOU, 2007).

Segundo estudos sobre a indústria automotiva europeia, os custos logísticos de suprimentos e distribuição representam apenas uma fração (~ 2,2%) do valor de

venda do veículo, enquanto que o custo da estocagem na distribuição pode chegar até 28% (HOLWEG & MIEMCZYKB, 2003), conforme figura 7.

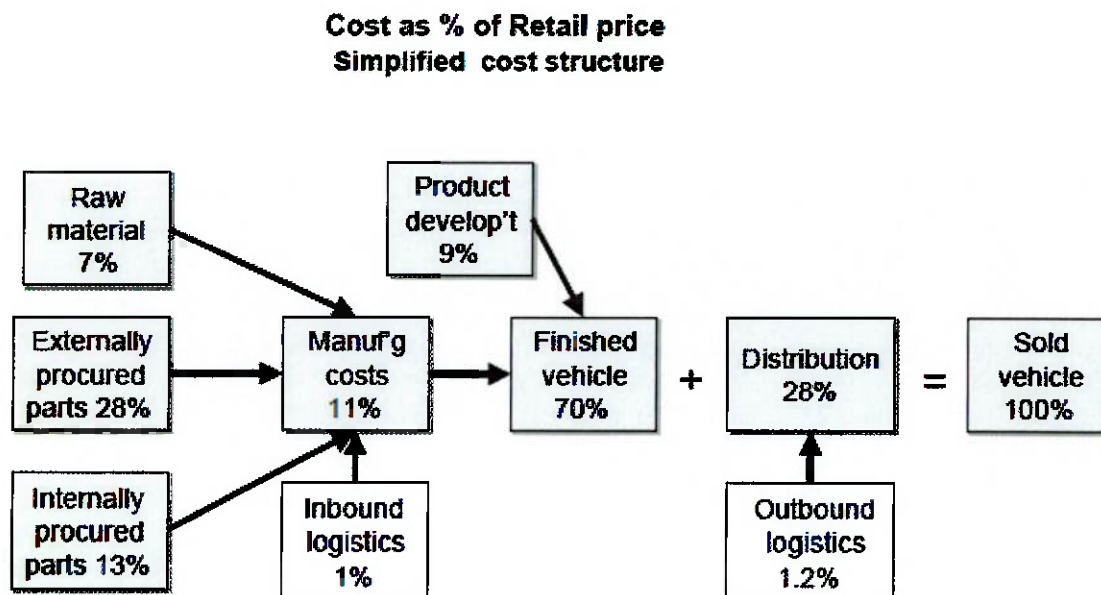


Figura 7: Estrutura de custo do veículo simplificada
Fonte: 3DayCar, 2003

2.2.3.1 Distribuição de veículos no Brasil

A logística de distribuição de veículos no Brasil não têm opções de transporte como na de suprimentos, de modo geral. Isto ocorre, porque o único meio de transporte disponível é através de caminhões padronizados, conhecido como cegonheiros, que são operados somente por empresas transportadoras. A figura 8 ilustra um fluxo básico de distribuição para as concessionárias ("dealer").

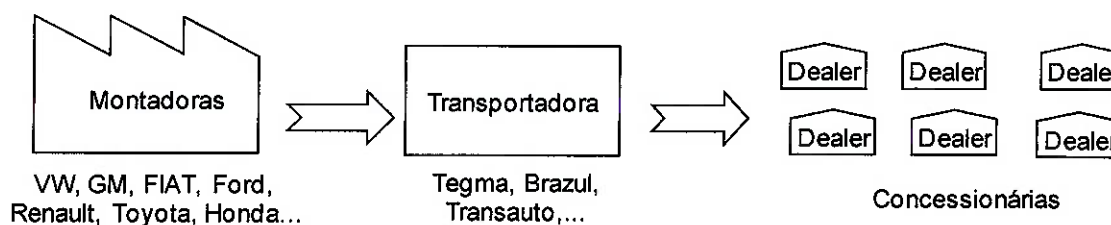


Figura 8: Fluxo de distribuição de veículos no Brasil
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2010)

No Brasil, esses caminhões cegonheiros podem carregar até 11 veículos hatch ou 10 sedans, conforme ilustrado na figura 9. Veículos maiores como pickups pagam um percentual adicional por frete em relação ao padrão. Este percentual é a morfologia do veículo, e é calculado da seguinte forma:

$$\text{Morfologia do veículo} = \frac{11}{X} \quad \text{Equação 10}$$

Onde:

X é a quantidade de veículos da categoria ser transportada que cabe no caminhão.

Exemplo: pickups (L200, Hilux, Frontier, etc..) = $11 / 8 = 1,375$



Figura 9: Cegonheiro transportando 11 veículos compactos
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa)

As empresas transportadoras transitam totalmente carregadas de veículos, sempre que possível, para maximizar o lucro. Esta tarefa apresenta certa complexidade, visto à enorme quantidade de modelos e fabricantes, com necessidades de entrega e destinos diferentes. Para isto, as transportadoras utilizam modernos sistemas de gerenciamento e fazem uso de centros de consolidação de veículos, quando o volume de veículos de certo fabricante é pequeno e necessita completar o caminhão com veículos de outros fabricantes.

O transporte de veículos zero utilizando caminhões-cegonha através de transportadoras têm acompanhado a indústria automobilística brasileira desde os primórdios das operações no Brasil, na década de 60⁷. Durante o passar dos anos, os sindicatos se organizaram e uma associação única foi criada, e hoje os cegonheiros têm bastante representatividade no setor.

⁷ <http://www.sindicatodoscegonheiros.com.br/>, acessado em Jul/2010

Segundo dados da empresa (2010), hoje o mercado de cegonheiros está sob comando de poucas empresas, que detêm 94% de participação de mercado (figura 10). Este cartel têm mostrado força suficiente para controlar o preço do frete, e uma das consequências é o alto custo na distribuição no Brasil. Se comparado a outros países como a Argentina, o custo do transporte chega a ser 28% mais caro.

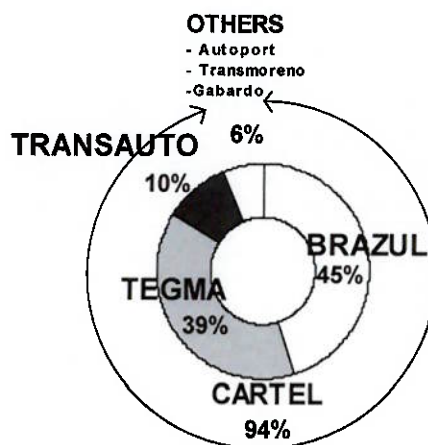


Figura 10: Cartel no Brasil detém 94% do mercado de transporte de veículos.
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2010)

2.2.3.2 Custos de distribuição

De maneira simplificada o custo do frete de um veículo é a somatória do custo fixo, do variável e da taxa de seguro (figura 11).

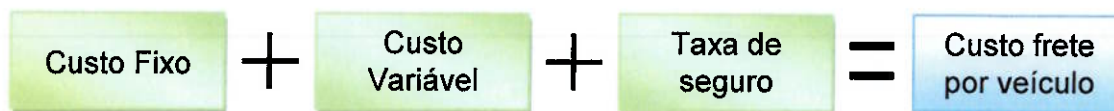


Figura 11: Tipos de custos no frete de distribuição de veículos
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa)

Além destes custos, é importante ressaltar que o ICMS cobrado nas operações de distribuição não é o mesmo para todas as regiões. A taxa de incidência do tributo está mostrada na tabela 7.

Tabela 7: Cobrança de ICMS de acordo com o estado origem-destino

Origem:	Destino: localização das concessionárias	
localização da fábrica	Sul / Sudeste	Norte / Centro-oeste / Nordeste
Sul / Sudeste	12%	7%
Norte / Centro-oeste / Nordeste	12%	12%

(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2010)

Um sumário dos principais custos está mostrado na tabela 8.

Tabela 8: Desmembramento (“breakdown”) dos custos do frete de distribuição de veículos no Brasil.

Custo	Formula	
Frete ANTV	$= [Fixo + (Variável \times distância)] \times Morfologia \text{ do veículo}$ onde: Morfologia = ver equação 10 Fixo = Custo fixo por veículo Variável = custo por quilômetro percorrido distância = distância entre origem e destino	Equação 11
Pedágio	$= Valor \text{ pedágio} \times \frac{4 \text{ eixos}}{9,5 \text{ veículos}} \times 2 \text{ (viagem ida e volta)}$ onde 9,5 é a média de veículos transportados.	Equação 12
Seguro RCTRC	$= Preço \text{ de venda do veículo} \times taxa \text{ da transportadora}$	Equação 13
Seguro RR	$= Preço \text{ de venda do veículo} \times taxa \text{ da seguradora}$	Equação 14
Floor Plan	$= Preço \text{ de venda do veículo} \times taxa \text{ de juros}$	Equação 15
ICMS	$= \frac{(ANTV + Pedágio + seguro \text{ RCTRC})}{i}$ onde i é a taxa do ICMS a partir da combinação origem-destino tabela 7	Equação 16

Custo Total	Frete ANTV + Pedágio + Seguro RCTRC + Seguro RR + Floor Plan + ICMS	Equação 17
-------------	---	------------

(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2010)

2.3 Controle de estoques

Os estoques servem como amortecedor entre demanda e suprimento, tanto na distribuição física como na administração de materiais. Como é impossível conhecer exatamente a demanda futura e como nem sempre os suprimentos estão disponíveis a qualquer momento, a manutenção de estoques se faz necessária para assegurar a disponibilidade de mercadorias e minimizar os custos totais de produção e logística. Estes são os principais objetivos dos estoques. Outras finalidades são (SLACK, CHAMBERS, & JOHNSTON, 2008):

Melhorar o nível de serviço: estoques auxiliam marketing a vender produtos da empresa, na medida em que eles podem estar mais próximos dos pontos de venda, aumenta a disponibilidade do produto e reduz o tempo entre pedido e entrega;

Incentiva economia de produção: reduz o custo unitário da produção ao possibilitar produção em maiores lotes e ao manter a capacidade e força de trabalho constante e previsível;

Permitir economias de escala nas compras e no transporte: redução no custos de transporte devido aumento da eficiência no transporte (utilização máxima da capacidade) e possibilidade de obter preços menores em compra de lotes maiores;

Proteção contra alterações nos preços: certos bens comprados em mercados abertos como minérios e petróleo, têm seus preços influenciados pelas curvas de oferta e demanda. Neste caso, bens podem ser estocados antecipando-se ao aumento dos preços;

Proteção contra contingências: estoques podem servir de proteção contra greves, incêndios, inundações e outras contingências que podem afetar a empresa.

➤ Decisões de estoque

Além das diferença entre taxa de fornecimento e demanda, pode haver pontos de desequilíbrio em diferente estágios da produção. A figura 12 ilustra diferentes níveis de complexidade de relacionamento de estoque dentro de uma operação (SLACK, CHAMBERS, & JOHNSTON, 2008, p. 384).

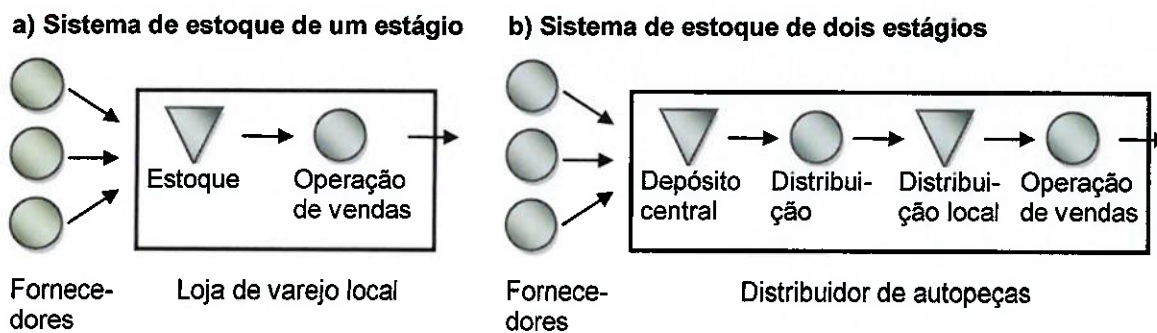


Figura 12: Níveis de complexidade de relacionamento de estoque dentro de uma operação.: Sistema de estoque (a) de um estágio e (b) dois estágios.

O gerenciamento dos estoques nos vários pontos que pode existir em uma cadeia de suprimentos deve conter três atividades principais: quanto pedir, quando pedir e como controlar o sistema. Os principais custos a serem observados são:

- Os custos de manutenção de estoque:

Todo custo necessário para manter mercadorias por algum tempo poderia ser utilizado de outra forma, como rendimento de juros e ou outras oportunidades, até que sejam vendidas e gerem receita.

Outros custos de manutenção são impostos, seguros, custos de armazenagem (área necessária, equipamentos e recursos necessários, aluguel), custos de riscos (contra obsolescência e deterioração).

- Os custos de compra:

Todos os custos associados à geração e transmissão do pedido, tais como processamento de pedidos, manutenção de sistemas, setup da produção, materiais indiretos e preço da mercadoria

- Os custo da falta:

São aqueles custos decorrentes das vendas perdidas e custos dos atrasos. Custo das vendas perdidas acontece quando pedido é cancelado ou não é realizado, e a empresa deixa de ter o lucro da venda. Outro efeito negativo e de difícil mensuração é a reação do consumidor com relação à empresa e a imagem. Já os custos de atrasos estão associados com gastos diretos como transporte extra, custos administrativos e manuseio.

2.4 Decisão de localização

A decisão de localização normalmente é apresentada em três níveis (SLACK, CHAMBERS, & JOHNSTON, 2008):

1. escolha da região/país onde será localizada a operação;
2. escolha da área do país ou região;
3. escolha do local específico na área.

➤ Escolha da região ou país

A decisão de localização em grandes empresas considera o mundo todo como uma localização possível. Apesar de ser possível fabricar em uma parte do mundo e vender em outra, até recentemente operações de não-manufatura eram considerada confinada a esse mercado. Não obstante, as capacidades produtivas de muitas operações de serviços são transferíveis por fronteiras nacionais e, graças aos avanços tecnológicos das redes de telecomunicações, é possível localizar o processo de informação fora da sua sede, se a mão-de-obra for mais barata em outra parte do mundo (SLACK, CHAMBERS, & JOHNSTON, 2008)

➤ Escolha da área dentro de um país ou região

Depois de escolher o país onde se instalar-se, a área é a próxima escolha. Muitos fatores considerados na escolha do país também serão importante na seleção de uma área. Estabilidade política e a língua podem ser consideradas importantes. Os

preços de terrenos, mão-de-obra local, desenvolvimento da infra-estrutura e fatores da comunidade podem fazer um papel importante (SLACK, CHAMBERS, & JOHNSTON, 2008).

➤ Escolha do local

Escolha de um local em uma área é um tipo diferente de decisão daqueles tomadas nos dois níveis mais altos. Fatores usados para aceitar ou recusar um local em geral, diz a respeito as característica de um local específico e sua vizinhança imediata. Alguns exemplos são o acesso a algum local por rodovia ou ferrovia, de forma que os materiais e bens possam ser enviados convenientemente, disponibilidade de drenagem e disposição de rejeitos, espaço para expansão, existência de restrição ambiental (área de preservação), entre outros fatores.

2.4.1 Técnicas de localização

Há algumas técnicas sistemáticas e quantitativas que podem ajudar no processo de decisão – o método de pontuação ponderada e o método do centro de gravidade.

➤ Pontuação ponderada

Em primeiro lugar, o procedimento envolve a identificação de critérios que podem ser usados para avaliar as diversas localizações. Segundo, para cada critério é atribuído os fatores de ponderação (“pesos”) ou importância para cada um deles. O último passo consiste na avaliação da localização com respeito a cada critério, e a soma de todos resultará na opção mais adequada.

Exemplo: os locais foram classificados segundo os critérios e seus respectivos pesos (tabela 9):

Tabela 9: tomada de decisão segundo critério da pontuação ponderada

Critérios	Ponderação da importância	Pontuação		
		Locais		
		A	B	C
Custo do local	4	80	65	60
Impostos locais	2	20	50	80
Disponibilidade de mão-de-obra	1	80	60	40
Acesso a auto-estradas	1	50	60	40
Acesso a aeroporto	1	20	60	70
Potencial para expansão	1	75	40	55
Total		585	580	605*

*Opção preferida

Fonte: (SLACK, CHAMBERS, & JOHNSTON, 2008, p. 185)

O valor de um local segundo cada critério é então calculado multiplicado sua pontuação pelo peso de cada critério.

Para o local A, sua pontuação ou nota segundo o critério é 4; logo, seu valor é de $80 \times 4 = 320$. Todos esses valores são somados para cada local para obter sua pontuação ponderada total.

A indica que o local C tem a pontuação ponderada total mais alta e por isso seria a escolha preferida. Nota-se que o local C tem a menor nota do critério que é o mais importante para a empresa – custo do local. A alta pontuação ponderada atingida pelo local C, nos outros critérios, entretanto, compensa essa deficiência.

2.4.2 Método do centro de gravidade

O método do centro de gravidade é usado para encontrar uma localização que minimiza os custos de transporte. Este cálculo se assemelha ao cálculo de centro de gravidade da física, que determina o centro de massa de um objeto é a multiplicação de duas variáveis: massa x sua respectiva posição. A soma de todas as multiplicações, divididos pela massa total resultará na posição centro de gravidade, conforme ilustra a equação 18 (duas dimensões x e y)

$$x_0 = \frac{\sum x_i V_i}{\sum V_i} \quad y_0 = \frac{\sum y_i V_i}{\sum V_i} \quad \text{Equação 18}$$

Deste modo, a localização de um armazém através do centro de gravidade para abastecer 3 mercados considerando que custos de frete proporcionais a distância, é igual a CG (x_0, y_0) , conforme cálculo abaixo:

$$x_0 = \frac{x_1 V_1 + x_2 V_2 + x_3 V_3}{V_1 + V_2 + V_3} \quad y_0 = \frac{y_1 V_1 + y_2 V_2 + y_3 V_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

Onde: V_1, V_2, V_3 , são os volumes mensais da demanda dos mercados A, B, C respectivamente (figura 13).

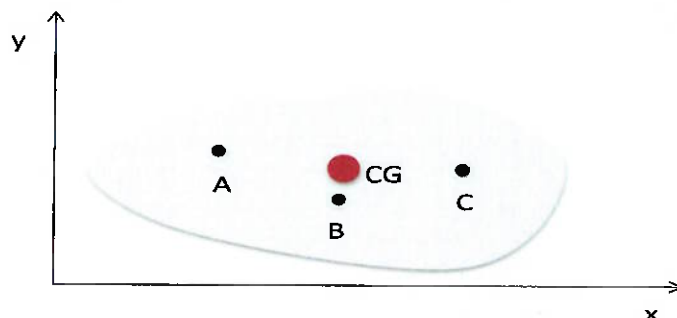


Figura 13: Localização do centro de gravidade (CG) de para armazém central para 3 mercados consumidores.

2.5 Just in time

O Just it Time (JIT) surgiu no Japão, em meados da década de 70, sendo sua idéia básica e seu desenvolvimento creditados à Toyota Motor Company, que buscava um sistema de administração que pudesse coordenar, a produção com demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo de atraso (CORRÊA & CORRÊA, 2008). Contudo, na atualidade o JIT se mostrou muito mais que uma técnica, sendo considerado como uma completa filosofia que inclui aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos, entre outros, podendo ser aplicado em todas as áreas da empresa.

Algumas expressões são geralmente usadas para traduzir aspectos da filosofia Just in Time.

- Produção sem estoques;
- Produção enxuta (lean production);
- Eliminação de desperdícios;
- Manufatura de fluxo contínuo;
- Esforço contínuo na resolução de problemas.

- Objetivos

O sistema JIT tem como objetivos operacionais fundamentais a qualidade e a flexibilidade: melhoria contínua e o ataque incessante aos desperdícios.

Segundo Corrêa & Corrêa (2008), os estoques eram utilizados tradicionalmente para evitar descontinuidades do processo produtivo, em face de diversos problemas de produção, tais como problemas de qualidades, quebra de máquinas e de preparação de máquinas.

O objetivos da filosofia JIT é reduzir os estoques, de modo que os problemas fiquem visíveis e possam ser eliminados através de esforços concentrados e priorizado.

O sistema JIT apresenta diversas diferenças de abordagem em relação aos sistemas tradicionais de produção, sendo que a mais marcante é sua característica de “puxar” a produção ao longo do processo, de acordo com a demanda, ao invés “empurrar” a produção desde a compra de matérias-primas e componentes até os estoques de produtos acabados. A tabela 10 mostra a ordem e as condições de disparo das operações:

Tabela 10: Condições e ordem do disparo das operações no sistema empurrado x puxado.

Sistema Empurrado	Sistema puxado
1. pela disponibilidade de material e componentes a processar	1. Sinal vindo da demanda
2. pela presença da ordem no programa definido a partir de previsões	2. Disponibilidade do equipamento
3. pela disponibilidade do equipamento	3. Disponibilidade do material

2.6 Modais de transporte

O transporte é o principal componente dos sistemas logísticos das empresas. Sua importância pode ser medida através de pelo menos três indicadores financeiros: custo, faturamento e lucro. Neste caso, o transporte representa em média 64% dos custos logísticos, 4,3% do faturamento e, em alguns casos mais que o dobro do lucro (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008, p. 247).

Existem cinco modais de transporte de cargas: rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. Cada um possui custos e características operacionais próprios, que os tornam mais adequados para certo tipos de operações e produtos. Segue uma breve descrição destes modais e suas características no Brasil:

- Transporte aéreo

É o transporte adequado para mercadorias de alto valor agregado, pequenos volumes ou com urgência na entrega. O transporte aéreo brasileiro conta com um total de 67 aeroportos, operados pela INFRAERO, processando vôos comerciais regulares, nacionais e internacionais para passageiros. O transporte aéreo participou da matriz de transporte de carga em 2007 com 0,4%, com a operação de 32 aeroportos que possuem terminais de processamento de cargas

aéreas. Em 2007 o setor transportou 1,3 milhão de toneladas de carga aérea em vôos nacionais e internacionais que proporcionaram 3.169 milhões de TKU.

Apresenta custos fixos baixos (aeronave e sistemas de manuseio). Seus custos variáveis são os mais elevados: combustível, mão-de-obra e manutenção.

- Rodoviário:

Realizado através de rodovias por caminhões, carretas, entre outros. Segundo ANTT (2007), a extensão rodoviária chegou a 211.678 quilômetros de rodovias pavimentadas (13% do total) e 1.853.746 caminhões. O transporte rodoviário caracteriza-se pela simplicidade de funcionamento. No entanto, é importante lembrar a menor capacidade de carga e maior custo operacional, comparado ao ferroviário ou aquaviário e a diminuição da eficiência das estradas em épocas de grandes congestionamentos.

Apresenta pequenos custos fixos, uma vez que a construção e a manutenção de rodovias dependem do poder público e seus custos variáveis (por exemplo, combustível, óleo e manutenção) são altos.

- Ferrovário:

Transporte realizado através de ferrovias, por vagões, plataformas, entre outros. A malha ferroviária em operação tem 29.596 km de extensão, sendo 28.334 km operados por empresas privadas, por meio de 12 ferrovias, sendo dez concessões privadas, uma subconcessão privada (Ferrovia Norte-Sul) e uma ferrovia estadual (Ferroeste). O modal ferroviário produziu trabalho de transporte de 267,7 milhões de TKU em 2008 com 91.604 vagões e 2.902 locomotivas e contou com 36.924 colaboradores (ANTT, 2007)

Apresenta custos fixos elevados, em decorrência de substanciais investimentos em trilhos, terminais, locomotivas e vagões. Seus custos variáveis são pequenos.

- Aquaviário:

Transporte realizado pelos rios, lagos, mares e oceanos através de embarcações. O modal aquaviário é dividido entre transporte fluvial (navegação de rios e lagos), transporte marítimo ou transporte de longo curso internacional.

No Brasil, os operadores e embarcadores de cargas a granel ou containerizada dispõem de um sistema de transporte aquaviário constituído por 7.500 km de via marítima pela costa Atlântica e um total aproximado de 29.000 km de rios navegáveis, das quais 13.000 se aplicam a navegação comercial. Esse sistema de transporte possui 40 portos hidroviários e marítimos organizados, e 42 terminais de uso privativo. Em 2007 o modal aquaviário transportou 108.000 milhões TKU com participação de 13,6% na matriz de transportes⁸.

Apresenta custos fixos medianos, decorrentes do investimento em embarcações e em equipamentos, e seus custos variáveis são relativamente pequenos em razão da capacidade de transportar grandes volumes e toneladas.

- Dutoviário

Apresenta os custos fixos mais elevados, em decorrência de direitos de passagem, construção, estações de controle e capacidade de bombeamento. Em contrapartida, apresenta custos variáveis mais baixos, muitas vezes desprezíveis.

Os critérios para a escolha do modal de transporte devem sempre levar dois aspectos: custos e características do serviço. Segundo Fleury (2003), no Brasil os preços relativos dos diferentes modais de transporte possuem a mesma ordenação encontrada nos EUA: aéreo (maior), rodoviário, ferroviário, dutoviário e aquaviário (menor), conforme tabela 11. De acordo com Bowersox e Closs (1996), esses preços relativos refletem, de certa forma, a estrutura de custos de cada modal que, por sua vez, torna-se reflexo das suas características operacionais.

⁸ Pejo, J.C., **Logística de transportes e cargas**, 16ª Semana de tecnologia metroferroviária AEAMESP, São Paulo, 14.set.2010

Tabela 11: Preços relativos dos diferentes modais (em US\$ por 1.000 ton. x km).

Modal de transporte	EUA (US\$)	Brasil (*) (US\$)	Brasil / EUA
Aéreo	320	768	2,40
Rodoviário	56	34	0,61
Ferroviário	14	27	1,95
Dutoviário	9	17	1,90
Aquaviário	5	15	3,07

(*) os dados do Brasil foram convertidos para US\$ a uma taxa de 1,70 reais por dólar (cotação de 20/12/2010 – Banco Central do Brasil)

Fonte: (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008, p. 248)

O segundo aspecto a ser considerado na escolha do modal é a qualidade dos serviços oferecidos. São cinco as dimensões mais importantes, no que diz respeito às características dos serviços oferecidos, como segue:

- **Velocidade:** diz respeito ao tempo médio que o serviço leva para realizar a movimentação do produto. Segundo Ballou (2007), para distâncias menores que 600 milhas, caminhões e transporte aéreo se equivalem; distância muito curtas (<80 km) todos se equivalem; maiores que 600 o modal aéreo é o mais veloz;
- **Consistência:** representa a capacidade de cumprir os tempos previstos, sendo o dutoviário a melhor opção. O transporte aéreo é o que tem pior desempenho devido à sensibilidade às condições climáticas e elevada preocupação com a segurança. Já os modais ferroviário e rodoviário dependem do nível de congestionamento e do estado de conservação das vias.
- **Capacitação:** está relacionada à possibilidade de um determinado modal transportar diferentes volumes e variedades de produtos. Neste quesito, o destaque é para o modal aquaviário, que praticamente não tem limites sobre o tipo de produto que pode transportar;
- **Disponibilidade:** refere-se ao número de localidades onde o modal se encontra. A grande vantagem é o modal rodoviário, que quase não tem limites aonde pode chegar, ficando o ferroviário em segundo lugar. No Brasil, a malha ferroviária de apenas 29 mil quilômetros tem baixa disponibilidade fora das regiões Sul e Sudeste, onde o transporte aéreo oferece maior

disponibilidade em muitas regiões. O modal aquaviário, embora ofereça alto potencial devido à costa brasileira de 8 mil km, e 50 mil km de rios navegáveis, apresenta de fato baixa disponibilidade, função da escassez de infraestrutura portuária.

- **Frequência:** diz respeito ao número de vezes em que o modal pode ser utilizado em dado horizonte de tempo, o dutoviário é o que apresenta o melhor desempenho, pois pode trabalhar 24 horas por dia, sete dias por semana, a qualquer momento, desde que esteja disponível.

A combinação de preço / custo com o desempenho operacional nessas cinco dimensões de serviço resulta na escolha do modal mais adequado para uma dada situação de origem – destino e tipo de produto. Por estas e outras razões, o grau de utilização dos diferentes modais varia de país para país, e de região para região.

Tabela 12: Matriz de transporte de cargas: Brasil e EUA (TKU) em 2008*

Modal de transporte	Brasil (%) ^a	EUA (%) ^b
Rodoviário	61	29
Ferrovário	20	39
Aquaviário	13	12
Dutoviário	5	20
Aéreo	< 1	0,3

*Se forem excluídos os produtos primários (minerais e agrícolas), a participação do rodoviário sobe para 92% nos transferências; 89% na distribuição e 84% no suprimento no caso do Brasil

Fonte: ^a (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008, p. 251);

^b U.S. Department of Transportation, *National Transportation Statistics 2010*, Estados Unidos.

O sistema de transportes brasileiro encontra-se numa encruzilhada. De um lado, a existe a crescente exigência por serviços logísticos mais eficientes, confiáveis e sofisticados, para que as empresas permaneçam competitivas no mercado. Do outro lado, a realidade do país mostra um conjunto de problemas estruturais, que distorcem a matriz de transportes, e comprometem não apenas a qualidade dos serviços e da saúde financeira dos operadores, mas também e principalmente o desenvolvimento econômico do país e social do país (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008).

De todos os problemas que afetam o transporte de cargas no Brasil, o mais preocupante é a distorção da matriz de cargas no país. Enquanto países desenvolvidos de grandes dimensões territoriais como EUA, Canadá, China e Rússia, utilizam predominantemente os modais ferroviário e aquaviário, no Brasil o que se observa é o inverso. Estima-se que 60% da carga transportada no país é rodoviário, contra 26% nos EUA, 24% na Austrália e 8% na China. (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008). Além disto, verifica-se a baixa produtividade em todos os modais de maneira geral, conforme gráfico 9.

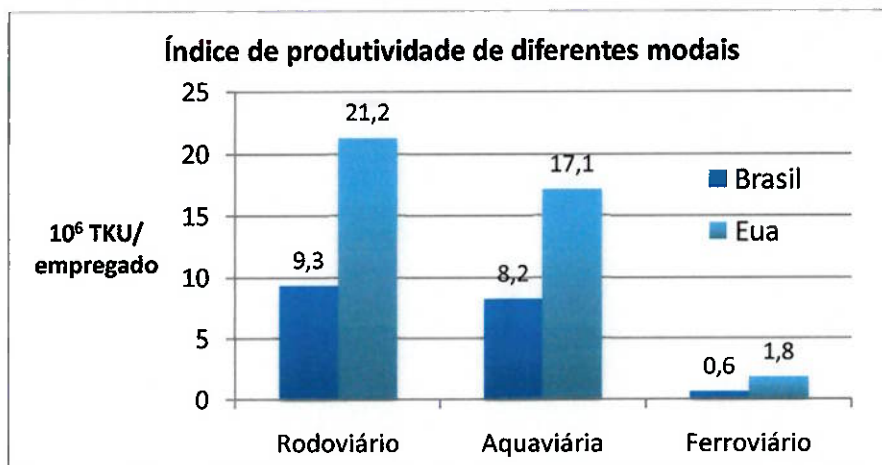


Gráfico 9: Baixos índices de produtividade no transporte brasileiro⁹. (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008)

No Brasil, outros problemas estruturais são a informalidade e fragmentação do setor, uma frota crescentemente envelhecida pela incapacidade de renovação, a insegurança que resulta em crescente roubo de cargas, a falta de regulamentação e o excesso de capacidade, que resulta em concorrência predatória e preços inferiores aos custos reais (FIGUEIREDO, FLEURY, & WANKE, 2008).

Ainda segundo os autores, a fragmentação e a informalidade podem ser constatadas pelo fato de que cerca de 50% da frota pertencem a transportadores autônomos, 20% a empresa com frota própria, e apenas 30% a empresas de transporte. Já a

⁹ Geipot 2001; Pesquisa Anual de Serviços; IBGE/1998; Bureau of Transportation Statistics e Bureau of Labor Statistics, 2000.

frota de veículo de cargas, com cerca de 1,8 milhões de unidades, possui uma idade média de 18 anos, sendo que 67% possuem mais de dez anos de idade, e 87% dessas empresas transportadoras não possuem um programa de renovação da frota.

3 ESTUDO DE CASO

Os estudos realizados pela montadora na investigação da localização da fábrica ocorreram em 2007 e 2008, conforme mencionados na metodologia deste trabalho (seção 1.4). Desta forma, todos os dados relevantes considerados pela empresa são referentes a este período, tais como custos logísticos, informações de mercado, entre outros. Todos os fatores importantes e decisivos para a empresa foram considerados de acordo com as estratégias globais de médio e longo prazo. O prazo para escolha do local era até o ano de 2009.

No caso estudado, verificou-se que o percentual das montadoras em São Paulo havia decrescido substancialmente desde a década de 90, chegando a 50% em 2007 (gráfico 10). Este processo de descentralização teve com precursor o regime militar nos anos 1970, e os fortes movimentos sindicais na região do ABC. As empresas estreantes foram para outras regiões, atraídas pelos incentivos fiscais. No entanto, algumas acabaram por pagar adicionais de custos logísticos e falta de mão de obra qualificada.

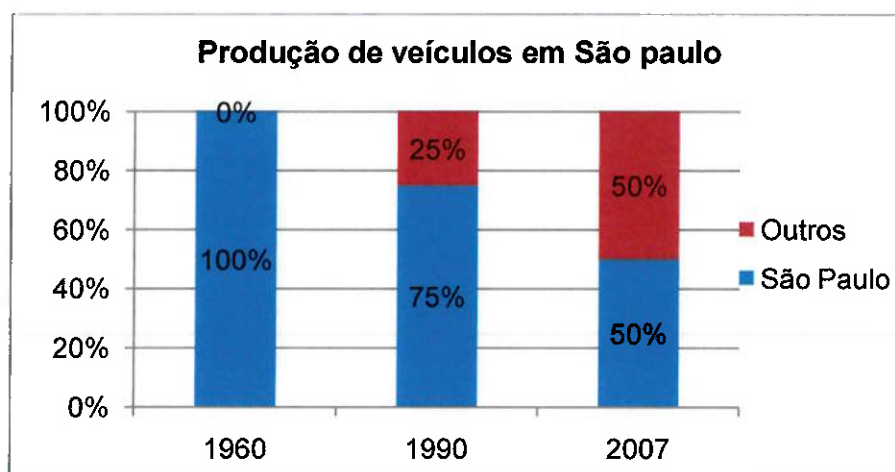


Gráfico 10: Percentual de montadoras no estado de São Paulo
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

Essa concentração de montadoras também se reflete na região Sudeste. Uma razão evidente é a proximidade aos maiores mercados consumidores do país, como o estado de São Paulo. No entanto, existem diversos fatores que podem influenciar na

decisão de localização de uma planta automobilística. No estudo de caso, foram considerados os seguintes fatores:

Principais variáveis de decisão na localização de planta industrial

1. Estratégia
2. Demanda
3. Incentivos Fiscais e Governo
4. Custos de transporte (logística de suprimento e distribuição)
5. Custos de produção
6. Infraestrutura e meio ambiente

3.1 Estratégia

O desafio da empresa estudada é melhorar a produção e a venda de veículos de baixo custo ao estabelecer uma estrutura rentável para competir no maior segmento de mercado na América Latina, com objetivo de ser tornar a montadora N° 1 em um futuro próximo.

Através das operações atuais no Mercosul, a empresa precisa desenvolver uma organização enxuta e eficiente para produzir em escala carros de baixo custo e com alto volume de vendas, gerando sinergias, como também aprimorar o processo criativo dentro da empresa.

As metas de crescimento são mais que dobrar a produção no Mercosul, atingindo 10% de marketshare, e estabelecer uma base global para fornecimento de veículo de baixo custo. O desenvolvimento de recursos humanos é imprescindível para viabilização do negócio.



Figura 14 Transformação das operações no Mercosul como base global para fornecimento de peças e veículos, contribuindo com as operações atuais da empresa.

Esta estratégia está alinhada com a estratégia geral da empresa de crescer 15% globalmente. O sucesso deste projeto será um importante passo para o reconhecimento internacional da empresa.

As exportações de veículos também servem como proteção natural das variações do câmbio. No caso, um *mix* de vendas de 30% para exportação garantiria uma margem para toda operação, se por exemplo, a empresa tiver dívidas em dólar.

3.2 Demanda

Na América Latina, calcula-se que 70% das vendas de automóveis se referem a categoria de carros populares, conforme gráfico 11. No Brasil, o principal mercado se concentra em no estado de São Paulo. Estima-se que São Paulo, em conjunto com as cidades num de um raio de 1.000 km, também representam cerca de 70% da demanda total (dados da empresa, 2007)

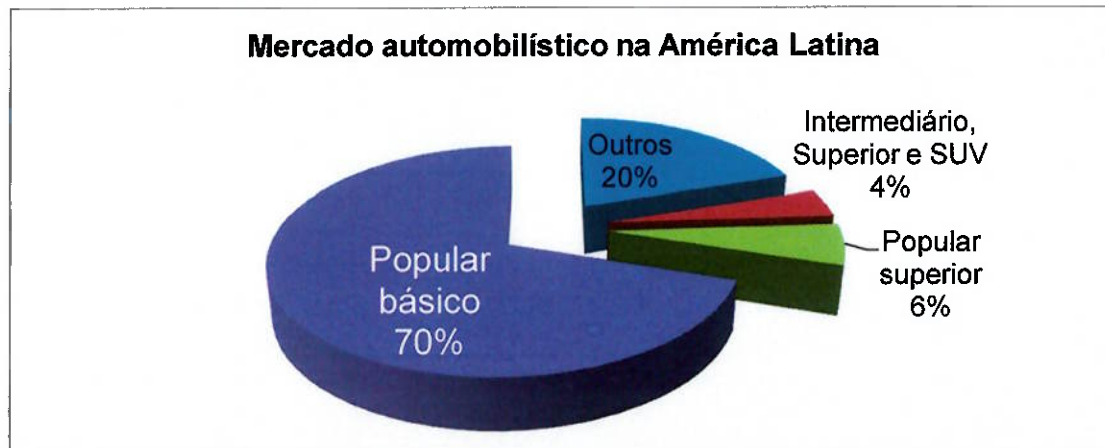


Gráfico 11: Composição do mercado automobilístico da América Latina (dados da empresa, 2007)

O desafio para o novo veículo da empresa estudada mira exatamente este segmento, como parte da estratégia geral da empresa em aumentar a participação de vendas da empresa na América Latina e no mercado global. Um crescimento desta magnitude requer a instalação de uma nova planta. O Brasil concentrou em 2008, 51,2% das vendas internas da América Latina, o que correspondeu a 2.820.350 veículos (ANFAVEA, 2010).

A proximidade a grandes mercados é um fator importante de localização, pois de certa forma, o tempo para atender os clientes é menor, minimiza-se os custos de transportes e de estoques, além da tendência de que a região seja mais desenvolvida do que a média do país em termos de infraestrutura, no caso rodovias, portos e aeroportos, entre outros. Portanto, os aspectos econômicos e a demanda reforçam a atratividade do Brasil para a localização da nova planta.

No estudo de caso, o perfil da demanda para o carro compacto foi obtido através dados gerais do mercado, conforme citados anteriormente, e de uma pesquisa refinada junto aos concorrentes. O setor de vendas da empresa procurou classificar todas as vendas por região, cidade, fabricante e categoria do veículo (gráfico 12).

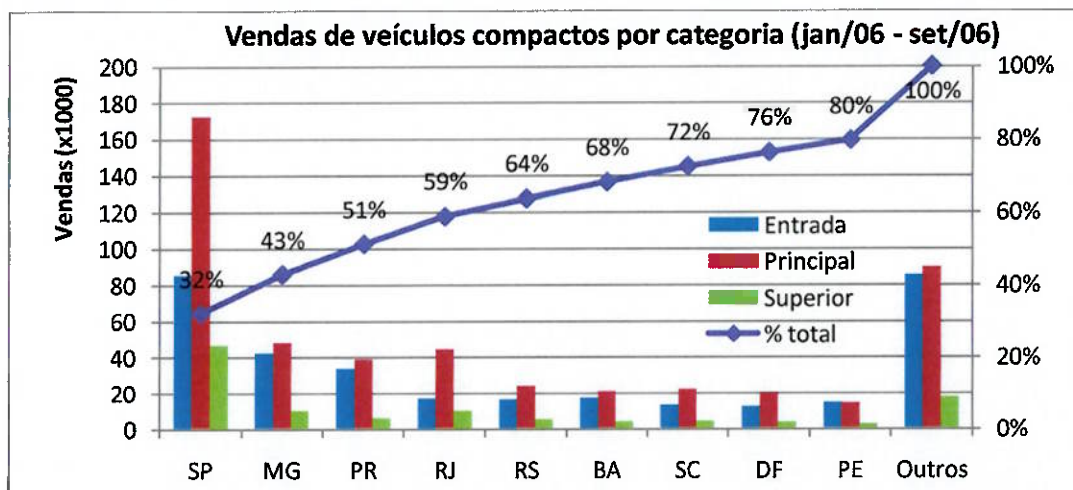


Gráfico 12: Vendas de veículos de compacto por categoria e por região.
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

Este banco de dados de vendas de mercado, levantado em 2006, foi imprescindível para estimativa dos custos de distribuição, como será visto a seguir. Além disso, é possível planejar com maior acuracidade a expansão de redes de concessionárias, ao identificar áreas de demanda ainda não cobertas pela rede atual.

3.3 Incentivos Fiscais e Governo

A carga tributária impacta acentuadamente no custo produtivo das indústrias, conforme visto na seção 2.1.1. No entanto, quando há incentivos fiscais por parte governo, isto pode ter um peso significativo na decisão de localização da planta industrial se o desconto concedido for muito elevado, mesmo que implique em distanciamento do mercado consumidor e base de fornecimento.

Os principais tipos de incentivos já concedidos para as montadoras no Brasil estão descritos a seguir:

ESFERA	INCENTIVO
Federal	<u>Redução de impostos:</u> 1. Somente para regiões menos desenvolvidas como Norte e Nordeste do Brasil; 2. Redução de impostos (regime do sistema automotivo para Norte e Nordeste 1996-1997; 3. Redução de impostos (IPI) 2009; 4. Redução de impostos sobre peças e importação de carros (até 2002); 5. Isenção de impostos para importação para alguns equipamentos. <u>Financeiro:</u> Baixas taxas de financiamento.
Estadual	1. Redução de imposto ICMS; 2. Baixas taxas de financiamento para construção e aquisição de equipamentos; 3. Compartilhamento do capital; 4. Infraestrutura (portos e aeroportos, acesso a rodovia, energia, água, etc..)
Municipal	<u>Isenção de impostos:</u> 1. Terreno (IPTU); 2. Serviços (ISS). <u>Infraestrutura:</u> 1. Doação de terreno; 2. Terraplanagem.

(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

- Cálculo do benefício de ICMS:

Na maioria dos casos, a legislação estadual permite postergação do pagamento do ICMS com juros baixos ou mesmo nulos. Alguns acordos, tais como da GM em Rio Grande do Sul e da Ford na Bahia, permitem o pagamento adiantado do tributo com desconto baseado nos juros da taxa Selic, na época calculado em 15% (fonte interna da empresa, 2010). Desta forma, o benefício fiscal é estimado na projeção do desconto ou no cálculo do valor presente, como segue:

$$\text{Valor Presente} = \frac{\text{Valor Futuro}}{(1 + i)^n} \quad \text{Equação 19}$$

onde: i = taxa de juros; n = período

No caso estudado, as vendas de carros para categoria-alvo para a região Sudeste contempla 70% das vendas, com 12% de ICMS ao passo que o Sul e demais regiões representam 30% das vendas e a tributação de ICMS é de 7%. A taxa média de ICMS é calculada a seguir:

$$\text{ICMS (médio)} = (30\% \times 7\%) + (70\% \times 12\%) = 10,5\% \quad \text{Equação 20}$$

Deste modo, o benefício fiscal para empresa é 10,5% subtraído o ICMS médio pago na data presente, ajustado por N meses de postergação, com taxas de juros de 15%. Por exemplo, para $N = 4$ e $i = 15\%$, temos:

$$\text{Valor Presente} = \frac{1}{(1 + 15\%)^4} = 57,2\%$$

$$\text{ICMS a ser pago} = 10,5\% \times 57,2\% = 6,0\%$$

$$\text{Benefício ICMS} = 10,5\% - 6,0\% = 4,5\%$$

A simulação para N períodos está ilustrada na tabela 13.

Tabela 13: Benefício fiscal obtido com a postergação do pagamento de ICMS por um período N, a taxa de juros de $i = 15\%$ (Selic)

N	Valor Presente	ICMS a pagar	Benefício ICMS (10,5% - ICMS a pagar)
4	57,2%	6,00%	4,50%
5	49,7%	5,22%	5,28%
8	32,7%	3,43%	7,07%
10	24,7%	2,60%	7,90%
15	12,3%	1,29%	9,21%

- Cálculo do benefício de financiamento:

Quando uma empresa consegue empréstimos com menores taxas de juros que praticadas no mercado, isto resulta em um benefício de financiamento. Por exemplo, empréstimos através do BNDES a 90% do valor da Selic ($i = 15\%$ aa). Um dos modos de se estimar o benefício sobre o montante emprestado (ex.: R\$ 100.000.000) é conforme mostrado abaixo:

Benefício financiamento

Equação 21

$$= (\text{Montante emprestado}) \times (\text{Desconto} \times i)$$

$$= (\text{R\$ } 100.000.000) \times (90\% \times 15\%) = \text{R\$ } 1.500.000$$

3.3.1 Incentivos para indústria automobilística:

Através de uma consultoria contratada pela empresa, foi levantado um estudo dos incentivos concedidos às empresas concorrentes, para identificar quais são as vantagens competitivas vigentes. Todos os dados desta seção são provenientes da empresa estudada.

- Montadora A

Uma fábrica da montadora A, multinacional de grande porte, foi fundada no Paraná, no final dos século XX, onde iniciou a produção de alguns modelos já existentes, e posteriormente fez lançamento de um novo modelo em 2003. Esta empresa obteve incentivos federal, estadual e municipal, como segue:

➤ Incentivos municipal:

1. Doação de terreno, 200 hectares;
2. Terraplanagem, desconto de 25% na energia elétrica durante 5 anos.

➤ Incentivos estadual:

O acordo inicial era de postergação de 100% de ICMS durante 4 anos. Em 2003, a empresa renegociou o acordo, resultando em postergação de 75% de ICMS por 15 anos, e pagamento de 25% do restante do tributo. Isto resultaria em um benefício fiscal teórico de 6,91%. No entanto, foram constatados problemas que minimizaram os méritos fiscais, entre eles:

1. Aquisição de peças / matéria-prima de outros estados, gerando créditos de ICMS (ao invés do Paraná);
2. Exportação de veículos (também ocorre acúmulo de créditos);
3. Sem acordo de transferência de créditos do parque industrial para a empresa, que reduziria o ICMS a pagar.

O benefício real ICMS neste caso foi calculado em 2,5 – 3,0% (fonte interna da empresa). Outra vantagem competitiva a enfatizar foi a construção de um porto privado para exportação, o porto de Paranaguá

Em termos quantitativos, segue o seguinte exemplo: levando-se em conta que a fábrica começou a produzir o novo modelo em 2003, cujo preço de venda era em torno de R\$ 40.000,00, resultaria em um benefício de R\$ 1.000,00 por veículo. Se as vendas atingissem 30.000 unidades / ano até 2015 (12 anos), o benefício fiscal total seria de R\$ 360.000.000,00.

➤ Incentivos Federal:

1. Empréstimo do BNDES no valor de 294 milhões de reais à taxa de 90% da Selic (15% aa) – economia estimada em R\$ 4.410.000,00.

- Montadora B

A fábrica da montadora B obteve notáveis incentivos fiscais e benefícios, como mostrado a seguir:

➤ Incentivos municipal:

1. Isenção de 100% imposto predial e territorial urbano (IPTU) por 10 anos.
Benefício = 5 milhões de reais
2. Terraplanagem, acesso a rodovias, estação de tratamento de água e estação de efluentes.

➤ Incentivos estadual:

A localização da empresa, caracterizava um ICMS de 12% na venda para todos os estados. No entanto, a empresa tinha um acordo de 98% de redução do ICMS, durante 15 anos. Considerando a aquisição de peças e matérias-primas de outros estados, o benefício real de ICMS chegava a 9,4%.

O alto percentual de benefício fiscal, aliado ao longo tempo de duração, produz uma grande redução do custo produtivo. Para exemplificar, dados da consultoria indicam que para certo modelo, cuja produção fora iniciada em 2002, produzindo cerca de 120.000 unidades / ano, o benefício fiscal até 2017 (15 anos), geraria uma economia de R\$ 4.230.000.000, ou R\$ 2.350 / veículo, considerando preço de venda R\$ 25.000,00.

Outro incentivo a destacar foi o auxílio financeiro na construção de um porto privado para exportação, o que representou uma grande vantagem competitiva.

➤ Incentivos Federal:

1. Redução de 32% de IPI para alguns modelos, resultando em benefícios reais de 2,24% até 3,52%. A economia gerada passou de R\$ 560,00 até R\$ 1.760,00 por veículo.
2. Redução de 75% imposto de renda (base 34%). Considerando 3% de lucro, a redução de custo por veículo para certo modelo atingiu cerca de R\$ 380,00.

3.3.2 Incentivos – estudo de caso

Após conhecer os principais incentivos de seus competidores, a empresa estudada analisou a possibilidade de conseguir o mesmo nível de benefícios, para cada localização em potencial. No entanto, em 2007 a situação era outra, com características diferentes das existentes anteriormente.

No anos 90, o governo privatizou muitas companhias e por isso tinha dinheiro em caixa. Deste modo, poderia prover capital ou fundos de investimento facilmente. Além disto, devido ao fato do Brasil perder muitos investimentos para outros países, houve uma série de incentivos direcionados para indústria automobilística.

Na atualidade, constatou-se que governo não pôde oferecer o mesmo nível de incentivos, devido a conjuntura socioeconômica do Brasil e mundial. Entretanto, é possível encontrar alguns benefícios. Um deles é devido à guerra fiscal existente entre os estados. Os governos estaduais procuram atrair novos investimentos, com redução do ICMS, com melhorias na infraestrutura, na doação de terrenos. Por último, as atuais dificuldades enfrentadas entre os competidores, podem ser minimizadas se forem tomadas as devidas providências.

No âmbito dos incentivos federais, somente o financiamento do BNDES foi disponibilizado. Quanto aos incentivos estaduais, é possível obter o mesmo nível, com exceção dos Estados do Paraná e São Paulo. Para este último a legislação não permite conceder incentivos para um produto específico e isolado. Se a empresa ganhar o benefício, é necessário estender para todos os fabricantes. Por último, os incentivos municipais foram disponibilizados sem impostos de terreno e construção, com incentivos de infraestrutura como acesso a rodovias e suprimento de energia, água, e gás.

3.4 Custos de transporte

O transporte é um fator fundamental na análise de decisão de localização. No Brasil, devido ao seu tamanho de proporção continental, é comum que as distâncias que separam a fábrica do seu mercado consumidor, e também dos seus fornecedores, sejam grandes. Além disto, a predominância do transporte rodoviário, que é um modal comparativamente caro para longas distâncias, em conjunto com as precárias condições das estradas e gargalos logísticos, impõem altos custos de transporte para as empresas. Deste modo, é essencial considerar estes custos na logística de suprimento e distribuição no preço final do produto, no sentido de obter vantagem competitiva.

3.4.1 *Logística de suprimento*

A logística de suprimento trata do fornecimento de autopeças e matérias-prima tais como aço para montagem do veículo. Dois aspectos importantes influenciam os custos de suprimentos, que é a seleção da base de fornecedores e o conceito logístico empregado.

3.4.1.1 Base de fornecedores

Na seleção da base de fornecedores, os requisitos de qualidade, confiabilidade e preço devem ser atingidos. No estudo de caso, após inúmeras simulações de preço das peças, variando basicamente o tipo de fornecimento (nacional e importado) e a localização do fornecedor (custo de transporte), chegou-se a seguinte composição (“share”) de peças para o novo veículo (figura 15).

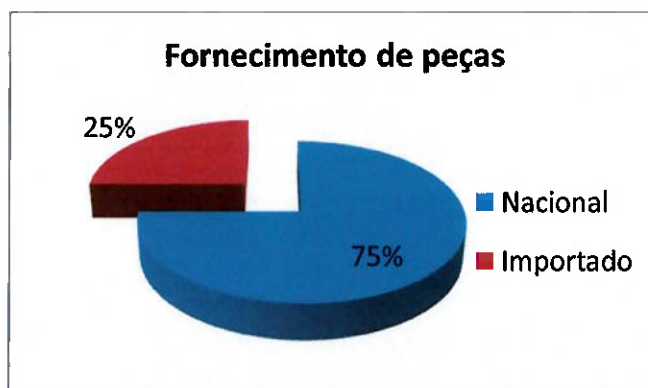


Figura 15 Percentual das peças do novo veículo por origem (exceto matérias-primas, tais como o aço)
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

Do total de fornecedores deste grupo, cerca de 78% concentram-se no Estado de São Paulo, e apenas 22% nas demais regiões. A tabela 14 sintetiza a distribuição.

Tabela 14 Quantidade de fornecedores nacionais por região.

Estado	Fornecedores	Percentagem %
SP	60	81%
MG	8	11%
PR	4	5%
RS	2	3%
Total	74	100%

(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

Os fornecedores de peças importadas são divididos em dois grupos: peças provenientes de fornecedores do país da matriz e peças de fornecedores de outros países, conforme a tabela 15. A concentração de fornecedores no país da matriz evidencia que, além dos critérios de qualidade e preço, a confiança por empresas da mesma nacionalidade é um fator de peso na escolha do fornecedor.

Tabela 15 Quantidade de fornecedores do país da matriz e outros países

Fonte	Fornecedores	Percentagem %
País da matriz	8	57%
Outros países	6	43%
Total	14	100%

(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

Somando-se as peças locais e importadas, a quantidade total passa de 1.000 peças por veículo.

Fazendo um comparativo com outro veículo de categoria superior já produzido pela companhia, percebe-se que para o novo veículo houve uma tendência da redução da quantidade de fornecedores, cerca de 34%. Do grupo de fornecedores nacionais, apenas 20% são novos fornecedores. Isto evidencia a adoção de uma estratégia de longo prazo com poucos fornecedores, na busca de uma cadeia de suprimentos mais fácil de controlar, mais enxuta e portanto, mais competitiva. A opção por comprar mais dos mesmos fornecedores também aumenta o poder de negociar menores preços. Além disto, a preferência por fornecedores globais da mesma nacionalidade ou estrangeiros que já atuam com a empresa em outras partes do mundo foi outro fator de peso para seleção, pois se fortifica a relação já existente minimiza-se riscos. A seqüência está ilustrada conforme figura 16.

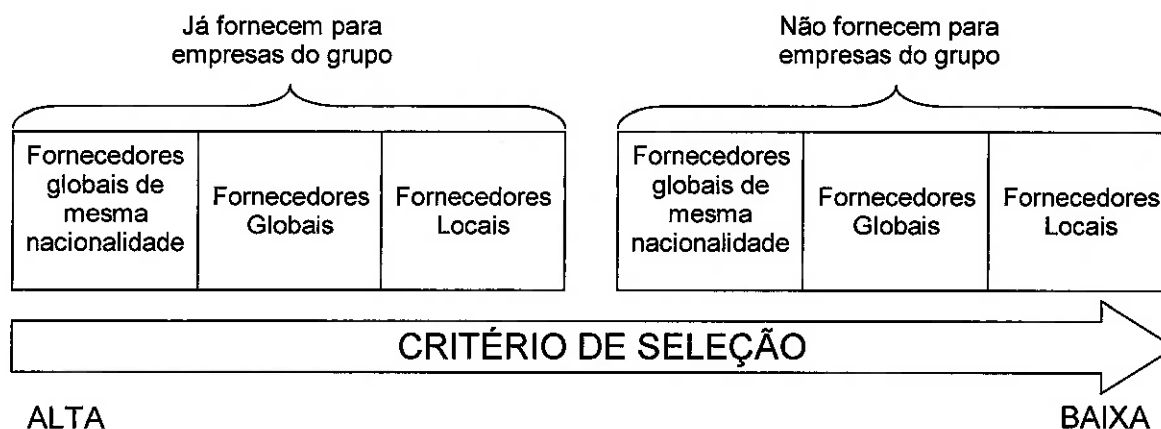


Figura 16: Preferência no processo de seleção de fornecedores
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa)

Como se trata de uma companhia estrangeira, a filial no Brasil não toma as decisões isoladamente. Fornecedores de peças mais complexas e de maior importância estratégica, tais como peças de motor e transmissão, são selecionados pela matriz somente. Entretanto, algumas peças de maior simplicidade é responsabilidade exclusiva da filial.

Outra estratégia adotada no caso estudado, é ocorrência de uma forma de verticalização da rede de suprimentos, através da seleção ou desenvolvimento de

fornecedores do mesmo grupo empresarial, para compor a rede de suprimentos. Um exemplo é o fornecimento dos bancos do veículo através de um fornecedor do mesmo grupo. Isto é possível mesmo que o preço da peça seja superior a de outro concorrente, pois o custo total para o grupo é menor, além dos ganhos da parceria de longo prazo.

3.4.1.2 Conceito logístico de suprimento

No estudo de caso, o custo de suprimento a partir de fornecedores nacionais calculado levou em consideração os custos de transporte e de depreciação do investimento das embalagens (propriedade da montadora), pois são os mais relevantes e onde há maior variação com a distância. Os custos de estoque, apesar de importantes, não foram considerados, pois o modelo logístico empregado é o *just in time* (JIT), aliado à alta confiabilidade da empresa transportadora, permite que o estoque na montadora e nos fornecedores variem pouco em função da distância (apesar da variação do estoque em trânsito). Não foram considerados os custos de suprimento de fornecedores importados, devido a menor representatividade das peças no veículo (25%) e, portanto, menor variação do custo com a localização da planta.

No JIT adotado pela empresa, o transporte entre fornecedor e a montadora é realizado através de um sistema de coleta programada, popularmente conhecido como *milkrun* (MOURA, 2001). Neste método, o cliente (montadora) determina a frequência, os horários e a quantidade de peças a ser coletada nos fornecedores. O ciclo de suprimento se inicia com a emissão do pedido (*order*) de peças ao fornecedor através do EDI (*eletronic data interchange*). O caminhão parte da montadora carregando as embalagens vazias de cada fornecedor e as descarrega no respectivo fornecedor. Este fornecedor posteriormente carrega o caminhão conforme o pedido, e após coletar em todos os fornecedores da rota, o caminhão retorna a montadora. Este ciclo está ilustrado na figura 17.

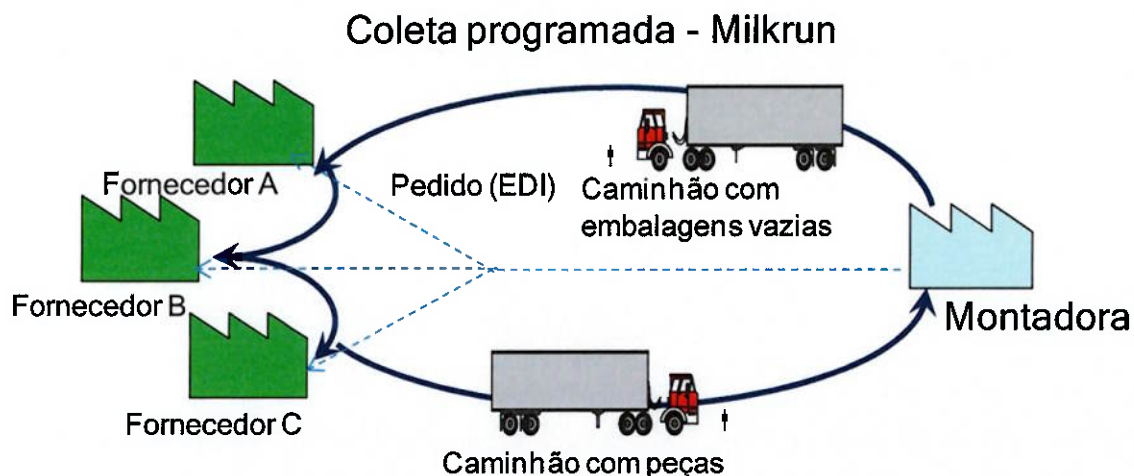


Figura 17: o ciclo da coleta programada pela montadora - *milkrun*
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa)

No caso estudado, o transporte é terceirizado, realizado por transportadora. Além disso, existe um operador logístico responsável por gerenciar a transportadora, controlar a operação diária, os atrasos, etc.. O recebimento destas mercadorias, carregamento e descarregamento de caminhões, movimentações interna, e sequenciamento são algumas das atividades desta empresa terceirizada.

(As três variáveis-chave para dimensionamento da frota de milkrun são a) volume de carga transportada (m^3), b) distância percorrida e c) tempo utilizado. O volume é diretamente proporcional a produção e as especificações das embalagens de cada peça. Um plano de produção constante e preciso, permite planejar a logística com alta eficiência de carga, minimizando custos. Por outro lado, eficiência nas embalagens permite transportar uma maior quantidade de peças por volume, desta forma reduz o volume total a ser coletado. Já a distância percorrida depende da roteirização de cada rota de milkrun, qual frequência de coleta, e da localização dos fornecedores. Terceiro, a boa utilização do tempo de todos os recursos, dilui os custos fixos e reduz os custos totais.

De modo geral, quanto maior a frequência, maior será a distância percorrida e, portanto maiores serão os custos de transporte. No entanto, maior será o giro de embalagens e estoques no fluxo e, assim, menor será o investimento necessário em embalagens e capital retido em estoques. Esta situação resulta em custos

conflitantes, e é importante buscar o ponto ótimo para minimizar custos, conforme descrito na seção 2.2.2.

- Custo logístico de suprimento

Os custos de transporte são essencialmente o aluguel dos caminhões utilizados nas rotas de *milkrun*, acrescidos de uma taxa de administração do operador logístico, cujo pagamento é mensal, conforme descrito na seção 2.2.2.1. A composição do custo (*breakdown*) de um caminhão sider de 2 eixos traseiros, para distância média percorrida de 10.000 km / mês, é ilustrado conforme gráfico 13.

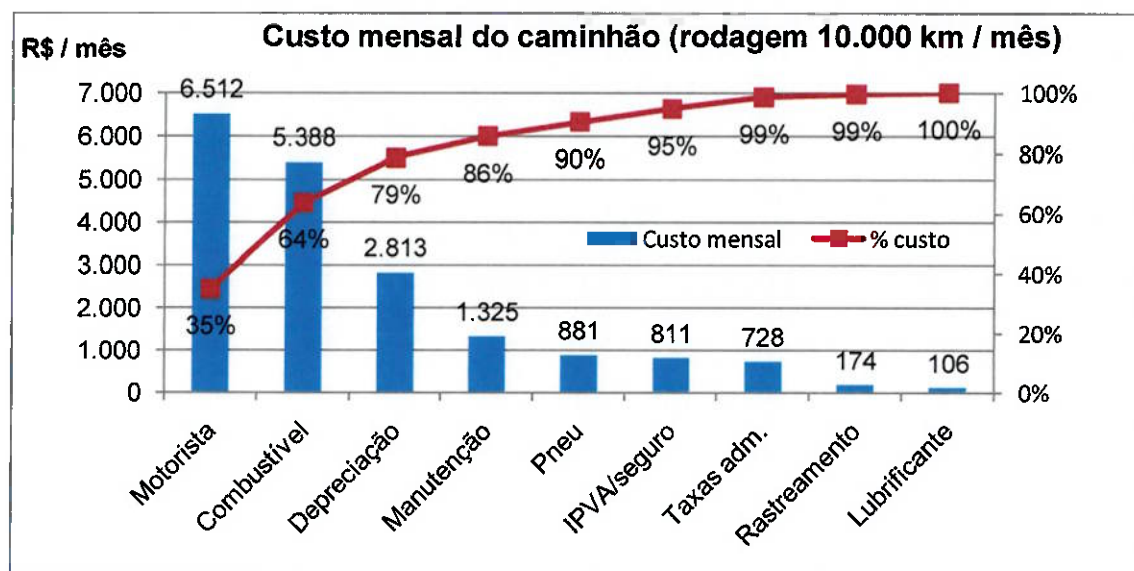


Gráfico 13: Composição do custo mensal de um caminhão de 2 eixos-traseiros, para rodagem de 10.000 km/mês, 2007.
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

No caso estudado, para estimar o custo de suprimento de peças locais *milkrun* da nova planta dada uma localização, foi utilizado o conceito de custo por distância x volume ($R\$ / km \times m^3$), utilizando dados da operação atual (gráfico 14).

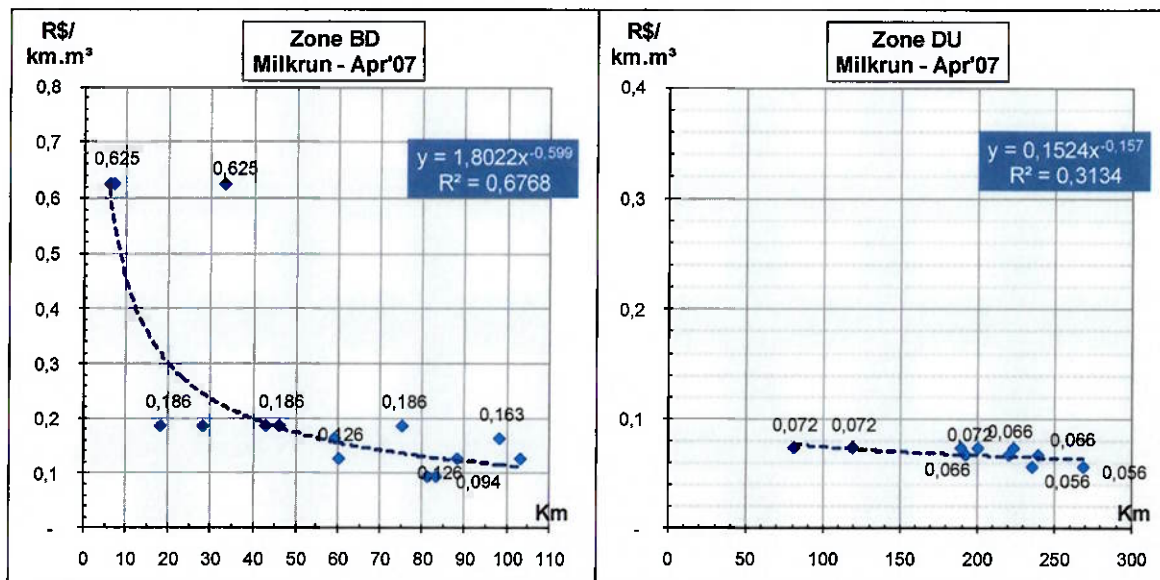


Gráfico 14: Curvas de custo da operação de *milkrun* (R\$ / km x m³)
 (Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

As curvas de R\$ / km x m³ funcionam como tabelas de preço, e podem ser usadas para estimar o custo de transporte para trazer determinada peça do fornecedor, a uma certa distância. Por exemplo, para calcular o custo de transporte para trazer um (01) escapamento a partir de um fornecedor situado em Limeira-SP, a 120 km da planta, cuja região apresenta um custo de R\$ / (km x m³) = 0,155, e a embalagem têm dimensões (mm) largura = 2.000, profundidade = 1.200 e altura = 1.200, cabendo 25 peças por embalagem, e segue:

$$\begin{aligned} \left(\frac{\text{Custo do}}{\text{transporte 01 peça}} \right) &= \left(\frac{\text{R\$}}{\text{km} \times \text{m}^3} \right) \times \left(\frac{\text{volume}}{\text{da peça}} \right) \times \left(\frac{\text{distância}}{\text{percorrida}} \right) && \text{Equação 22} \\ &= \left(\frac{\text{R\$ } 0,155}{\text{km} \times \text{m}^3} \right) \times \left(\frac{2,0 \times 1,2 \times 1,2}{25} \text{m}^3 \right) \times (2 \times 120 \text{ km}) \\ &\text{Custo de transporte} = \text{R\$ } 4,29 \end{aligned}$$

3.4.1.3 Parque Industrial

Um conceito especial de suprimento é o parque industrial (*supplier park*), que é uma estratégia de fornecimento enxuto para fábricas com alto volume produção (acima

de 100.000 veículos / ano) e que requer parceria de longo prazo com fornecedores. O objetivo principal é reduzir os custos de estoque e transporte, ao trazer para dentro ou perto da montadora (~ até 3 quilômetros) os fornecedores de maior peso no percentual de custos de suprimentos. Através da implementação de técnicas avançadas do JIT, como produção ou entrega seqüenciada, os investimentos em embalagem no fluxo também é reduzido substancialmente. Por outro lado, é necessário investimento por parte destes fornecedores selecionados para construir suas fábricas ou armazéns. Eventualmente, os fornecedores poderão fornecer peças a outras montadoras, dependendo do contrato acordado.



Figura 18: Parque Industrial da Ford, Camaçari – Bahia
Fonte: <http://www.google.com.br>, acessado em jul/2010

No caso estudado, primeiramente foi identificado os fornecedores responsáveis por 60 – 80% dos custos logísticos, através do gráfico de pareto. O resultado mostra que 13% dos fornecedores são responsáveis por 60% dos custos totais, conforme gráfico 15. Uma característica comum é que todos fornecem alto volume de peças (m^3), mas não necessariamente grande variedade de tipo de peças. Exemplo de peças que geram alto volume são bancos, para-choques, escapamento, pneu e roda e vidros. Após diversas etapas de seleção, alguns destes fornecedores confirmaram participação no parque industrial.

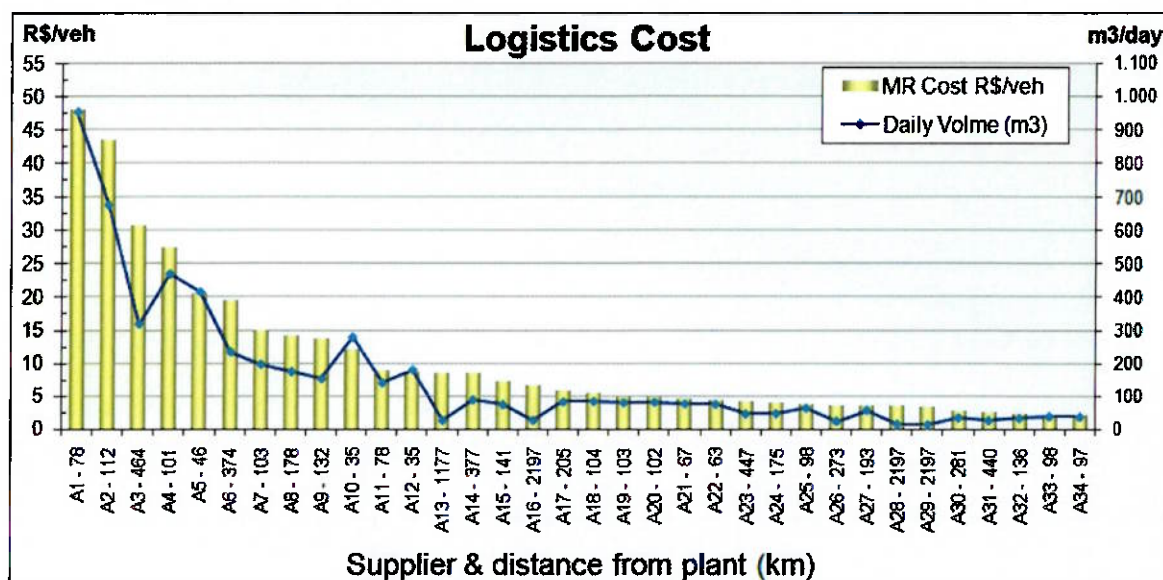


Gráfico 15: Gráfico de Pareto dos custos de suprimento por veículo (R\$/veh) por fornecedor e distância da planta (*supplier & distance from plant*)
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

O mérito do parque industrial é significativo: para este grupo de fornecedores, a quilometragem diária foi reduzida em 95%, e os investimentos em embalagem 84%. A redução total dos custos logísticos foi superior a R\$ 100,00 por veículo. Para uma produção de 200.000 veículos por ano, a economia chega a 20 milhões de reais ao ano.

No caso estudado, o custo total de suprimento é inferior a R\$ 700,00 por veículo, e a composição do custo segue conforme o gráfico 16.



Gráfico 16: Composição final dos custos de suprimento do novo veículo por origem
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

3.4.2 Logística de distribuição

Conforme descrito na seção 2.2.3.1, o transporte de veículos das montadoras até as concessionárias nacionais é exclusivamente rodoviário, utilizando-se caminhões do tipo cegonha. Além disto, na época do estudo (2007), o mercado de distribuição estava concentrado em poucas transportadoras, que controlavam os preços de frete.

3.4.2.1 Custo logístico de distribuição

Assim como na logística de suprimento, os custos de estoque de veículos acabados não foram considerados pela empresa.

O gráfico 17 mostra um exemplo do custo de frete (R\$ 295,00) de um veículo cujo preço de venda é de R\$ 32.480,00, de Santa Barbara D'Oeste com destino Santos (cerca de 200 km), morfologia = 1,0.

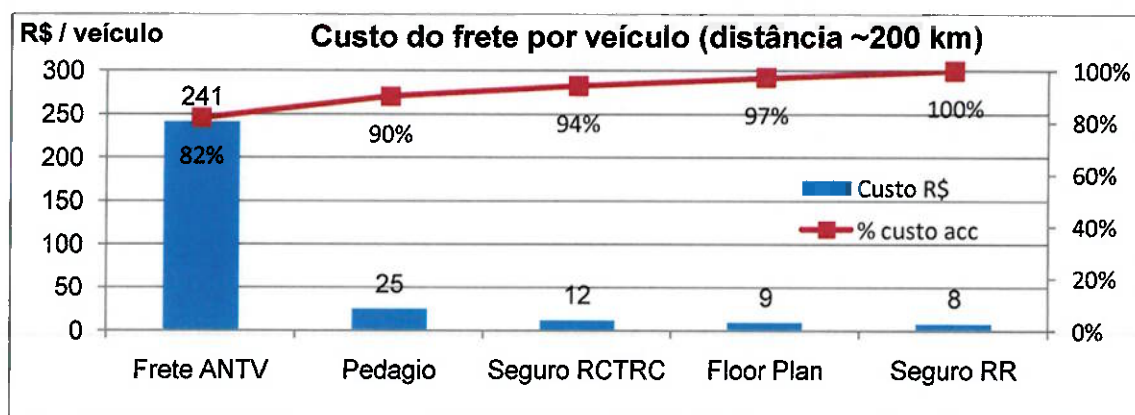


Gráfico 17: Custo de frete para veículo de Santa Barbara D'Oeste para Santos (Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

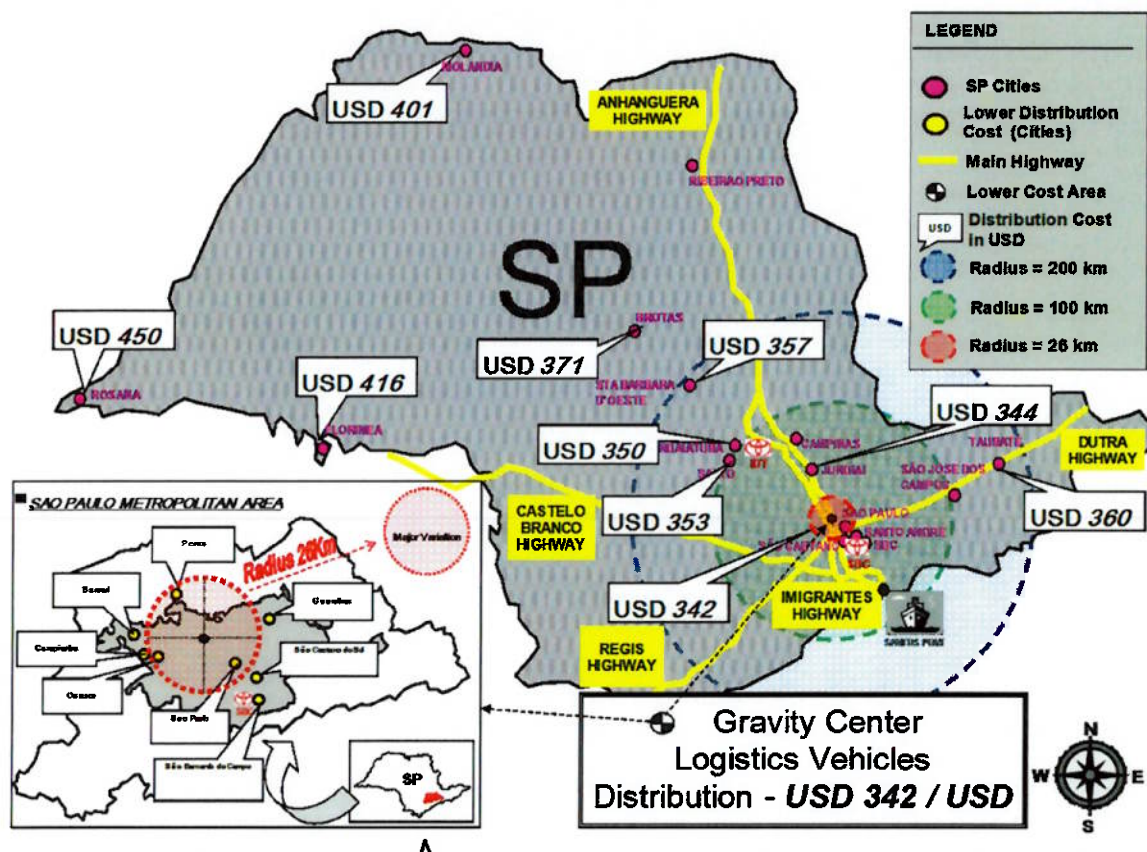
No estudo de caso, a primeira informação necessária para estimar os custos de distribuição de veículos é obter o perfil da demanda com maior precisão possível. Nesta etapa, dados como vendas mensais por cidade, por montadora e por categoria de veículo, etc.. foram levantados pelo departamento de vendas da

empresa, conforme abordado na seção 3.2. A partir de uma demanda conhecida, o próximo passo foi calcular o ponto Centro de Gravidade.

➤ Cálculo do Centro de Gravidade da distribuição

O cálculo do centro de gravidade é um método para se encontrar a localização que minimiza os custos de transporte. Para cada possível localização, o custo total é a soma de todos os custos de distribuição a partir daquela origem. Utilizando o método de cálculo da tabela 8, e a demanda estimada para o carro compacto, verificou-se que o ponto ótimo é na cidade de São Paulo, conforme mostra a figura 19.

Este cálculo apenas confirmou algo já esperado: que o ponto ótimo se localiza na região Sudeste, uma vez que ela representa 53% do mercado. Com a localização centrada em São Paulo, a distância média percorrida, o custo médio por frete e o tempo médio de entrega são bem menores do que nas demais regiões, conforme gráfico 18.



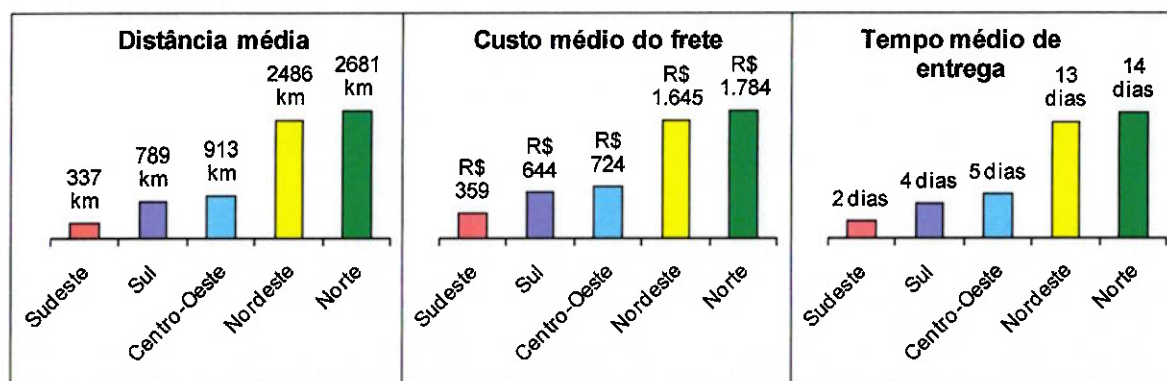


Gráfico 18: Dados da logística de distribuição do veículo compacto
(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

3.5 Custos de produção

A concentração da produção de veículos no ABC foi decrescendo ao longo dos anos, conforme comentado na seção 3.2. Os momentos de descentralização foram guiados essencialmente pela regime militar nos anos 1970, como também pelo forte movimento sindical.

Uma das conseqüências dos movimentos sindicais no ABC foi a perda a gradativa de competitividade para outras regiões que ofereciam incentivos fiscais e mão-de-obra mais barata. Os custos de produção se tornavam mais altos, na medida em que havia pressão por reajustes salariais e freqüentes paradas de linha devido ao o grande número de greves e assembléias. Estes fatores contribuíram para o esvaziamento da região.

No estudo de caso, depois do refinamento macro das prováveis localizações que sustentariam vantagens competitiva sob ponto de vista logístico e dos incentivos, a empresa buscou analisar com maiores detalhes os custos de produção da vizinhança e as cidades candidatas, nos aspectos de custo da mão-de-obra e nível de sindicalismo, conforme a figura 20.

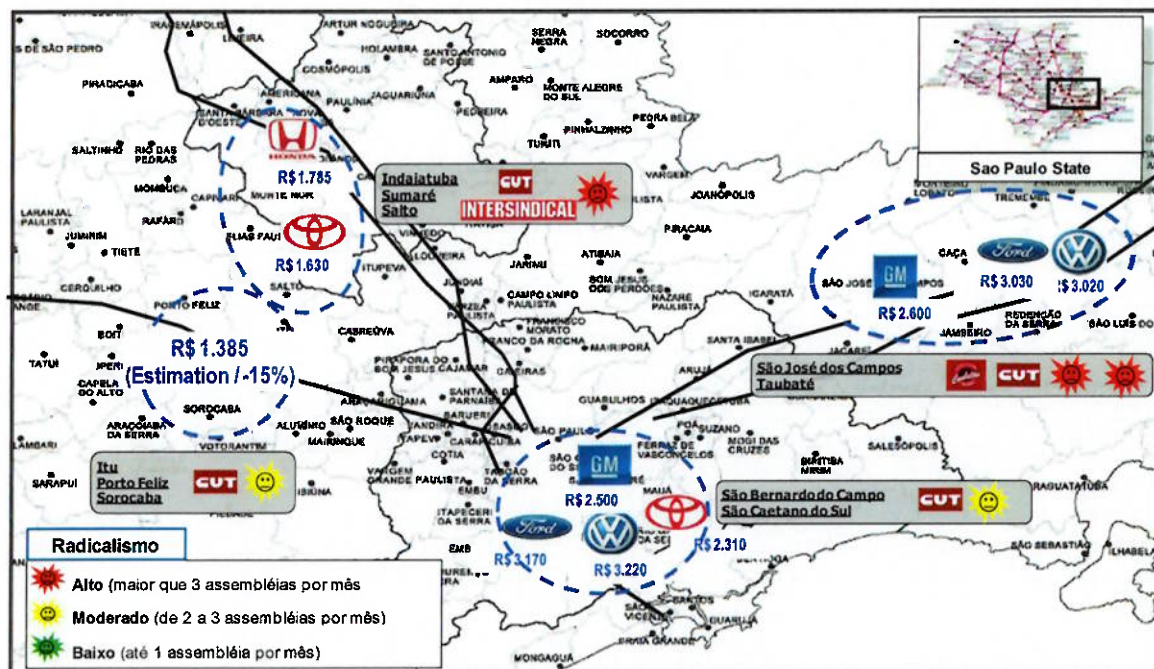


Figura 20: Levantamento do custo da mão-de-obra e nível de sindicalismo nas regiões industriais da atualidade e vizinhança.

3.5.1 Sindicato

Os sindicatos foram avaliados no quesito de relevância e radicalismo (gráfico 19).

Relevância:

1. Representatividade, baseado no número de afiliados e o número de trabalhadores representados;
2. Liderança e capacidade de mobilização da massa do sindicato e trabalhadores representados;
3. Atuação e influência política na sociedade, no Congresso e no Governo.

Radicalismo:

1. Número de assembléias e greves realizadas por mês

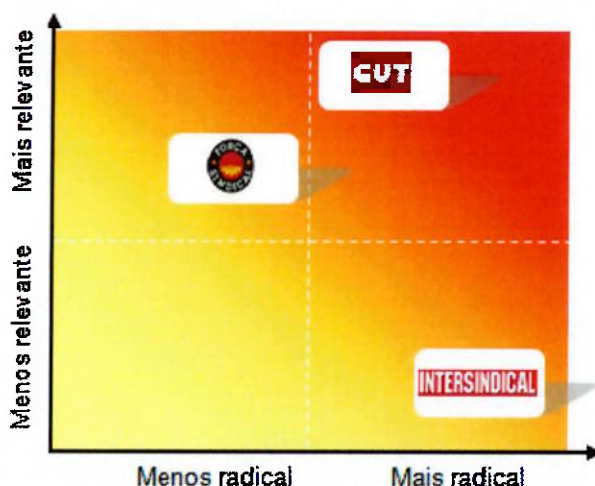


Gráfico 19: Matriz de relevância e radicalismo de alguns sindicatos brasileiros

CUT: Central Única dos Trabalhadores

(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

3.5.2 Custos da mão-de-obra

Foi levantado o piso salarial das montadoras na região de interesse e cidades vizinhas, conforme tabela 16.

Tabela 16: Piso salarial das cidades que abrigam montadoras e vizinhança

	Localização	Salário médio R\$
Cidades com montadoras de veículos	ABC	2.800
	São José dos campos / Taubaté	2.883
	Sumaré / Indaiatuba	1.707
	Sorocaba	1.200
	Tatuí	1.100
Cidades sem montadoras de veículos	Itu	1.350
	Salto	1.200
	Santa Barbara D'Oeste	900
	Jaguariúna	850
	Porto Feliz	1.350

(Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

Além do piso salarial, no estudo de caso foi levando em conta também o potencial de contratação de mão de obra qualificada da região escolhida, considerando as cidades vizinhas. A escala utilizada foi conforme a tabela 17.

Tabela 17: Potencial de contratação de mão de obra da cidade analisada e cidades vizinhas

Potencial de contratação	Número de habitantes (cidade mais vizinhança)
Baixo	até 10 mil
Moderado	de 10 a 100 mil
Alto	maior que 100 mil

Com estes dados, é possível identificar as localizações mais adequadas para construção de nova planta, considerando custos de mão-de-obra, produtividade (especialização da mão-de-obra) e influência do sindicato.

3.6 Infraestrutura e meio ambiente

Os fatores de infraestrutura e meio ambiente também são fatores determinantes na localização de unidades industriais. Devido ao alto volume de produção das montadoras, a proximidade a rodovias de alta capacidade de tráfego e a portos são imprescindíveis para acessar rapidamente o mercado consumidor, uma vez que as medidas de tempo e confiabilidade na entrega são diferenciais de competitividade cada vez mais apreciados nos dias de hoje, mediante a crescente exigência dos clientes. Em outras palavras, boas condições de infraestrutura possibilitam as montadoras proverem produtos a um nível de serviço adequado a seus clientes, garantindo a satisfação dos mesmos.

Com relação a regulamentação ambiental, é possível constatar que as leis estão se tornando cada vez mais restritivas, em todo Brasil e no mundo, devido as preocupações globais a respeito do clima e a saúde do planeta como um todo. No entanto, o estágio de restrição varia de acordo com o país, sendo mais restritivo nos países desenvolvidos, e menos restritivo nos países em desenvolvimento.

No Brasil, a regulamentação ambiental traz pelo menos dois impactos à indústria automotiva:

1. Desenvolvimento de veículos que atendam os níveis mínimos de emissão de gases poluentes permitidos por lei;
2. Atendimento dos requisitos mínimos de preservação ambiental nos processos produtivos.

Com relação ao segundo item, a regulamentação interfere diretamente na escolha da localização industrial. Áreas de preservação ambiental simplesmente não podem ser consideradas para esta finalidade. Para as áreas permitidas, as empresas têm de investir consideráveis recursos para manter programas de controle ambiental e certificados de meio ambiente para operar conforme as leis vigente.

4 RESULTADOS OBTIDOS

Os estudos realizados indicam que existem regiões do Brasil com maior vantagem competitiva do que outras em termos de produtividade, custos, e potencial de crescimento. Entretanto, nem todos os fatores analisados convergem para uma única localidade, e tampouco tem o mesmo peso numa decisão.

4.1 Decisão de região – primeira triagem

Os aspectos de incentivos fiscais e custos logísticos podem ser considerados os critérios mais importantes para delimitar uma região para localização da planta. Os custos logísticos são proporcionais a volume e distância, já os incentivos seguem outra lógica. Deste modo, é viável financeiramente que uma planta seja instalada em uma região que implique em alto custos logísticos, se os custos forem compensados por elevados incentivos fiscais (gráfico 20, gráfico 21, gráfico 22).

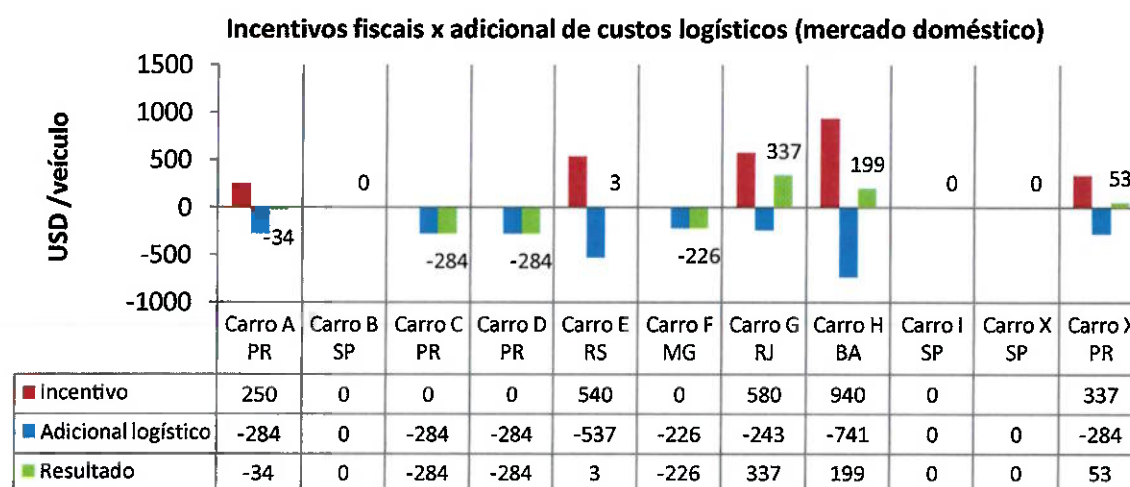


Gráfico 20: Comparativo incentivos fiscais x custos logísticos - mercado doméstico, a partir de 2010. (Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

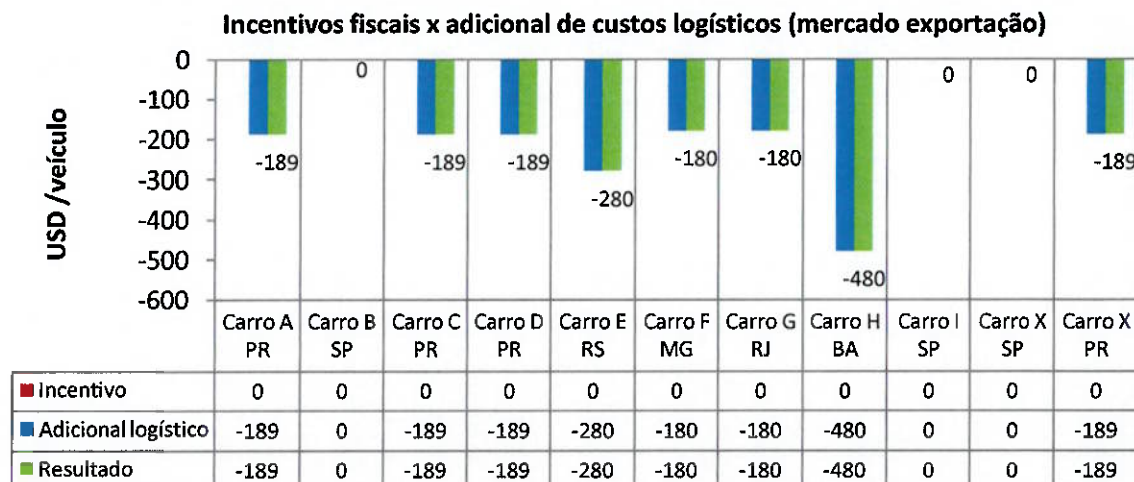


Gráfico 21: Comparativo incentivos fiscais x custos logísticos - mercado exportação, a partir de 2010. (Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

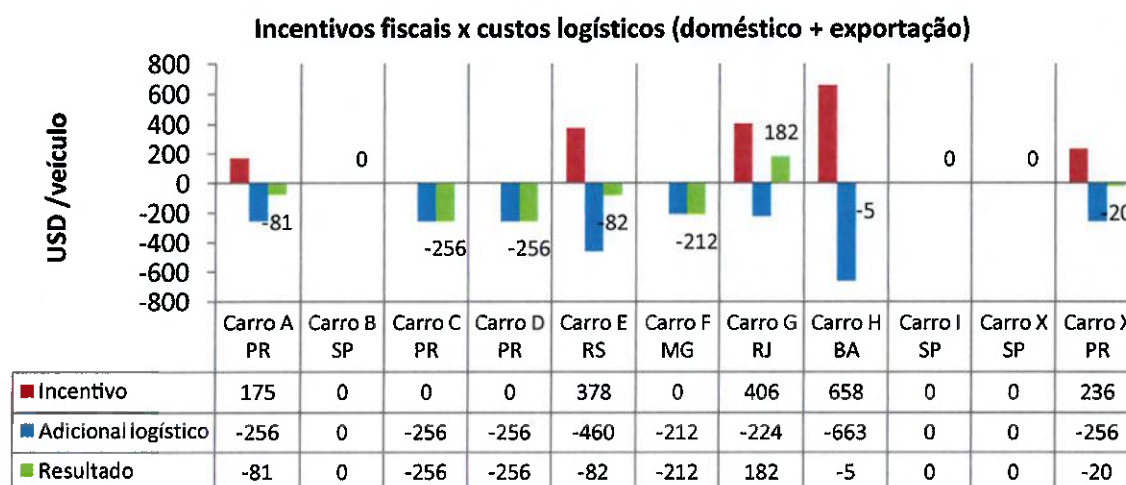


Gráfico 22: Comparativo incentivos fiscais x custos logísticos – doméstico + exportação, a partir de 2010. (Fonte: elaborado pelo autor, dados da empresa, 2007)

Entretanto, o resultado é que para o veículo da nova planta (carro X), os custos logísticos prevaleceram sobre os incentivos, e portanto, a melhor a localização é aquela de menor custo, para um mix de vendas no mercado doméstico e para exportação, além da proximidade a grandes mercados e a portos. Esta localização deve se encontrar em um raio de 100 km do centro da cidade de São Paulo. As localizações entre 100 a 500 km de São Paulo gradativamente se tornam intermediárias, e maiores que 500 km se tornam menos atrativas e portanto, foram

excluídas da lista de seleção. Deste processo foram identificadas 41 áreas em potencial, conforme figura 21.

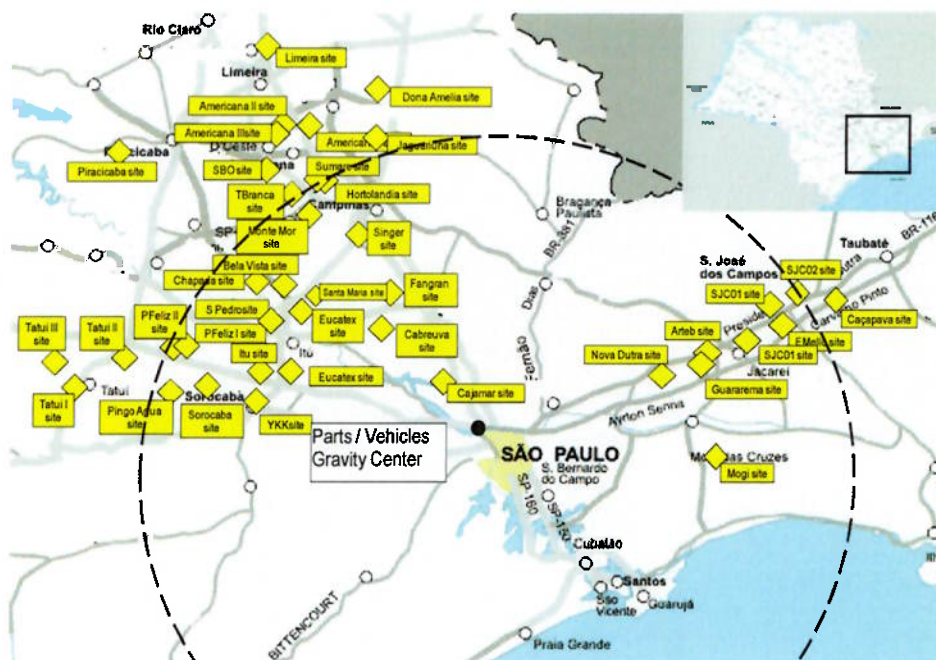


Figura 21: Levantamento das áreas que atendem os requisitos mínimos de logística e custos.

4.2 Decisão de área – comparativo final

A primeira triagem permitiu definir qual melhor região para localização, mas não é suficiente para definir a área em questão. Por isto, foi levantado um sumário das possíveis localizações contendo os demais fatores mencionados nas seções 3.5 e 3.6, conforme tabela 18. Alguns fatores são qualificadores, do tipo sim ou não, como a necessidade do terreno ter a área e dimensão necessária para construção da planta, ou a existência de proteção ambiental. Outros fatores podem ser ponderados de acordo com uma escala, como força do sindicato, esforço de terraplanagem e acessibilidade a rodovias e portos. Segue abaixo uma breve explicação de cada fator:

➤ Área

No quesito de área, 22 sites de um total de 41 não atenderam os requisitos mínimos para instalação da planta (marcados com um “X”), que é uma área maior que 250 hectares (2,5 km²) e no formato 1,8 x 1,4 km. Essa dimensão é necessária para viabilizar o layout da planta desenvolvida pela matriz e do parque industrial. Outras 9 áreas apresentam a área necessária, porém não no formato requerido, como é o caso das cidades de Salto, Itu, Jundiaí, e Jacareí. Também foram descartadas as áreas onde existe uma linha de transmissão elétrica, tais como Cabreúva e São José dos Campos.

➤ Meio ambiente

Com relação a meio ambiente, 32 áreas de um total de 41 reprovaram, pois são áreas de preservação ambiental (árvores protegidas, lençol freático) ou apresentam muitas rochas em baixo da terra. Estas áreas foram eliminadas, tais como Salto, Itu e Jundiaí, devido ao risco de não aprovação junto aos órgãos reguladores. Somente Sorocaba apresentou uma condição moderada neste quesito (marcada como triângulo)

➤ Terraplanagem

Cidades com áreas que necessitam grande esforço de terraplanagem para nivelar o terreno, tais como Salto, Cabreúva e Jacareí e outras 12 áreas foram eliminadas devido alto custo de terraplanagem. 24 áreas apresentaram grau moderado de terraplanagem e 2 áreas grau baixo.

➤ Acesso

Acesso próximo a rodovias é essencial para permitir um rápido e seguro transito de caminhões. Apenas 3 áreas não atingiram um nível satisfatório, como Cabreúva, Tatuí e Monte Mor.

➤ Sindicato

Com relação ao nível de sindicalismo levantado, cerca de 9 áreas apresentaram maior influência do sindicato no sentido de promoção de assembléias e manifestações, e portanto foram eliminadas, para minimizar o risco de aumento do custo da mão-de-obra e paradas de linha. No rank das 10 primeiras áreas, as áreas eliminadas foram Jacareí e São José dos Campos

➤ Vizinhança

Uma planta industrial deste porte deve se manter certa distância de áreas residenciais, da cidade ou de aeroportos, a fim de evitar possíveis atuações

(barulho), reclamações e riscos de acidente. Neste quesito, 16 cidades reprovaram, entre elas Jundiá e Cabreúva. Porto Feliz e Santa Barbara D'Oeste receberam nota moderada devido a proximidade de área residencial.

O resultado levou a 3 possíveis localizações: Sorocaba, Porto Feliz e Santa Bárbara D'Oeste. Estas áreas estão entre as melhores qualificadas com respeito aos requisitos e necessidades da empresa. Posteriormente, análises mais minuciosas foram feitas, tais como levantamento da especialização da mão-de-obra local, negociação do preço do terreno, percentual de orientais na cidade, e até superstições da matriz foram levantadas em conta, como por exemplo, o posicionamento da planta voltado para o Norte, indica prosperidade.

4.3 Reflexão pós-decisão

Na medida em que vai se confirmando o bom ritmo das atividades macro-econômicas do Brasil, é perfeitamente consistente, afirmar que a escolha pela localidade de Sorocaba-SP, decidida pela empresa no ano de 2007, está correspondendo às expectativas de dinamismo e eficiência que embasaram o projeto.

Segundo Miguel Jorge, ex-ministro do desenvolvimento, Indústria e Comércio, o Brasil pode dobrar a venda de veículos e alcançar a marca de 6 milhões em 15 anos. Este potencial é devido a menor a relação carro por habitante (1/6,9) se comparado a países desenvolvidos, além da frota mais antiga, com cerca de 60% dos veículos com idade média de 10 anos, enquanto que no Japão é de um ano.¹⁰

No caso da demanda pelo segmento de carros populares, que é imprescindível para o sucesso de empreendimento, ela ainda representa mais da metade do total de vendas no país, e registrou pequena variação em 2009 com relação à 2007, quando as vendas de carros 1.000cc¹¹ totalizaram 52,7% e 54,0% respectivamente

¹⁰ www.brasileconomico.com.br – acessado em 20/jan/11

¹¹ Carros nacionais e importados.

(ANFAVEA, 2010). Outro dado a destacar é a pequena variação da distribuição geográfica das vendas deste segmento, com cerca de 69% das vendas domésticas em 2009, ante 70% das vendas em 2007, no raio de 1000 km de São Paulo. A distribuição da demanda é relevante quando se verifica que na média, o custo de distribuição é cerca de 4 até 7 maior que o custo de suprimento¹², dependendo da rota.

Com base nos dados acima mencionados, é fato comprovado que a distribuição ainda tem o seu centro gravitacional na cidade de São Paulo (localidade de menor custo de distribuição), favorecendo a decisão da empresa. Para que esse ponto se desloque para outro estado, é necessário expressivas alterações sócio-econômicas no país, algo improvável nos próximos 10 anos, caso seja a tendência de vendas se comporte conforme a média histórica.

Os custos logísticos de distribuição e de suprimento são sensíveis principalmente às variações da distância percorrida, condição das estradas, do preço do combustível e do salário dos motoristas, característicos do modal rodoviário, conforme visto nas seções 2.6, 3.4.1 e 3.4.2.1. Nestas circunstâncias, a tendência para os próximos anos é que estes custos continuem expressivos, pois novas tecnologias de propulsão, como aquelas empregadas em veículos híbridos ou 100% elétricos, mais eficientes no consumo de combustível, ainda levarão anos para serem aplicáveis em escala comercial. Segundo previsão da Pricewaterhouse Coopers, apenas 5% do consumo de combustível em 2016 será a partir destas tecnologias, principalmente devido a três gargalos: custo da bateria; tamanho x autonomia; infraestrutura para abastecer¹³.

No Brasil, o modal rodoviário ainda permanecerá por vários anos a única opção de transporte para a indústria automobilística, devido à falta de um plano nacional de desenvolvimento dos sistemas de transporte e à distorção da matriz de transportes, conforme visto na seção 2.6.

¹² Valores em R\$/km, considerando frete cheio. Fonte: dados da empresa 2010

¹³ <http://www1.folha.uol.com.br/> - Acessado em 20/jan/11

Portanto, o inevitável peso do custo logístico reforça ainda mais a necessidade da empresa estar adjacente aos maiores mercados e a base de fornecedores, fato este considerado pela empresa.

Entretanto, o Brasil continua sendo um forte atrativo para a instalação de novas montadoras automotivas, que apresentam projetos envolvendo desenvolvimento tecnológico e inovação visando obter incentivos tributários, para a construção de novas fábricas. Os incentivos do regime automotivo permitem, por exemplo, que as empresas que apuram Imposto de Renda pelo regime de lucro presumido utilizem, até dezembro de 2020, créditos de IPI acumulados para quitar outros tributos federais como PIS e COFINS. No que se refere à infraestrutura, ela fica por conta dos estados e municípios.

Segundo o jornal Estado de São Paulo¹⁴ apurou, o Nordeste ficará com um novo programa de investimentos da Ford, para a produção de modelos inéditos e ampliação da fábrica na Bahia. A montadora americana investirá mais de R\$2,5 bilhões na filial de Camaçari a partir de 2015.

A Fiat é outra montadora que conseguiu garantir benefícios fiscais para a unidade que construirá em Pernambuco, orçada em R\$3 bilhões. Essas duas montadoras foram beneficiadas por decreto assinado pelo ex-presidente Luis Inácio Lula da Silva, dias antes de encerrar seu mandato, estabelecendo mudanças temporárias no regime automotivo para atender as regiões Norte-Nordeste e Centro Oeste. No caso da chinesa Chery a escolha de uma nova planta foi pela a cidade de Jacareí – SP e a coreana Hyundai decidiu por Piracicaba – SP.

Esses planos de investimentos no setor automotivo refletem que os governantes brasileiros, nas três esferas do poder, não poupam esforços para atrair as montadoras, pois é inegável o poder que possuem para alavancar a economia do país.

Como resultado deste estímulo de crescimento, a concentração das empresas no estado de São Paulo tem diminuído ao longo dos anos, reduzindo de 74,8% em

¹⁴ Fonte: Jornal do Estado de São Paulo, 20/jan/11

1990 para cerca de 45,4%. Neste mesmo período, o número de estados brasileiros com produção de autoveículos passou de 4 para 7 (ANFAVEA, 2010).

Portanto, a favorável conjuntura sócio-econômica e política do Brasil na atualidade, permite que empresas tenham um leque maior de opções na hora de decidir futuros investimentos. No caso da empresa estudada, a implantação de mais uma fábrica no Brasil, agora na cidade de Sorocaba, contemplou em bases sólidas, os dois pilares do projeto: os interesses da matriz e da região, contribuindo para um vigoroso e sustentável crescimento da economia brasileira em sintonia com a economia mundial.

Tabela 18: Comparativo das localizações quanto ao cumprimento dos requisitos necessários para instalação industrial (rank das 10 melhores entre 41 áreas)

No. CITY	AREA - bigger than 250 ha (useful) - 1,5 x 1,4 (format)	ENVIRONMENTAL - without protected trees - without fountain - without rocks under the land	LAND LEVELING - low / medium land movement	ACCESS - close to highway or road (<3km) - possible to built an access	UNION - low and moderate level of union's radicalism	NEIGHBOURHOOD - distant from residential / city area - distant from airport	RESULT
1 Sorocaba	370 ha (+800 ha available)	Protected trees Fountain	Medium land movement (80 m)	Castelo Branco highway	Union: CUT (moderate)		△
2 Porto Feliz	530 ha		Medium land movement (50 m)	50 mts from Castelo Branco highway	Union: CUT (low)	Luxury condominium under construction in front of site	△
3 Santa Barbara D'oeste	299 ha (+1050 ha available)		Medium land movement (50 m)	Bandeirantes highway (Direct access not possible)	Union: Forca Sindical (low)	Residential area close to site	△
4 Salto	650 ha Irregular format	Protected trees	High land movement	SP-308 road	Union: CUT (moderate)		×
5 Itu	686 ha	Many rocks Protected trees Fountain	Medium land movement	Castelo Branco highway	Union: CUT (low)		×
6 Jundiai	287 ha Energy line inside site Irregular format	Protected trees Fountain	Medium land movement	VPH Tonolli road	Union: CUT (moderate)	Slum close to site	×
7 Cabreúva	271 ha Energy line inside site	Protected trees Fountain	High land movement	2km through residential area	Union: CUT (moderate)	Residential area close to site	×
8 Jacareí	940 ha Irregular format	Protected trees Fountain	High land movement	Dutra highway	Union: CONLUTAS (high)		×
9 São José dos Campos	345 ha Energy line inside site	Protected trees Fountain	Medium land movement	Dutra highway	Union: CONLUTAS (high)		×
10 Tatuí	241 ha		Medium land movement	SP-127	Union: Forca Sindical (moderate)	Residential/city close to site	×

Legenda: ○ Ótimo △ Regular × Ruim

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

Apesar de existirem motivos para deixar Estado de São Paulo em busca de elevados incentivos fiscais e melhores condições de trabalho, uma fria análise dos acontecimentos na indústria automobilística nos permite concluir que no Brasil, ainda não é vantajoso em termos de competitividade a instalação de unidades fabris longe do maior centro consumidor do país, do celeiro da mão-de-obra especializada e da logística incomparável, principalmente no caso da produção de veículos populares.

De um modo geral, as montadoras que receberam incentivos fiscais para a categoria de veículo compacto não estão apresentando um bom resultado, devido aos custos logísticos adicionais não compensados. Um dos maiores incentivos fiscais, o ICMS, é uma percentagem do preço de venda do veículo e, portanto, para um veículo popular, menor será o incentivo. O que não ocorre, por exemplo, nos incentivos concedidos para pickups ou utilitários SUV, cujo valor de venda é cinco vezes superior ao compacto, porém apenas 30% mais caros em termos de transporte.

Sob certo aspecto, os custos logísticos são exatos e previamente conhecidos, ao passo que os incentivos estão sujeito às alterações, atrasos e cancelamentos devido à falta de continuidade dos compromissos assumidos entre um governo e o próximo. As conseqüências desta governança comprometem a competitividade do país, que ainda apresenta grandes dificuldades com as estradas em más condições, os portos incapazes de escoar a produção, os elevados custos de transporte e de impostos.

Entretanto, do bloco dos países emergentes (Bric), Brasil, Rússia, Índia e China, o Brasil é o país mais eficiente em produzir carros. Escala, qualidade, boa relação entre mão de obra e automação são os pontos fortes do país. Mesmo que a mão de obra chinesa e indiana seja mais barata, o país ganha em escala e não exige custos extras com qualidade. Além disso, a engenharia automotiva brasileira tem tradição em pesquisa e desenvolvimento. Projeções revelam que nos próximos cinco anos, o Bric será o motor da indústria automotiva e o Brasil apresentando um crescimento de 5 a 6% ao ano, definitivamente poderá ocupar 6ª posição na economia mundial.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial** – transportes, administração de materiais, distribuição física. São Paulo: Atlas S.A, 2007.

BOWESOX, D. J.; Closs, D. J. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. Agência Nacional dos transportes terrestres, **Anuário estatístico dos transportes terrestres AETT/ 2007**. Disponível em http://appeantt.antt.gov.br/aett/aett_2007/Principal.asp. Acesso em 25.set.2010.

BRASIL. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores ANFAVEA, **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010**, São Paulo: Ipsis Gráfica e Editora, 2010. 186 p.

BRASIL. Associação Brasileira da Indústria de Autopeças – Abipeças; Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores – Sindipeças, **Desempenho do Setor de Autopeças 2010**, São Paulo, 2010. 16 p.

CHAMBERS, S. ; JOHNSTON, R. ; SLACK, N. **Administração da produção**, 2 ed, São Paulo: Atlas S.A, 2008.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração da produção e de operações** – manufatura e serviços: uma abordagem estratégica, ed compacta, São Paulo: Atlas S.A, 2008.

DRUCKER, P., 1946. The Concept of the Corporation. John Day, New York.

ESTADOS UNIDOS. U.S. Department of Transportation, Research and Innovative Technology Administration, Bureau of Transportation Statistics – **National Transportation Statistics 2010**. Disponível em http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics/. Acesso em 20.12.2010

FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos** – planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo : Atlas S.A, 2008.

FIONA L., CLARE W., STEPHEN E., Buyer–supplier partnerships during product design and development in the global automotive sector: Who invests, in what and when?, **Int. J. Production Economics** **127**, p. 309-319, 2010.
<http://www.elsevier.com/locate/ijpe/> Acesso em: 21.jan.2011

HOLWEG, M.; DISNEY, S. M.; HINES, P.; NAIMB, M. M., Towards responsive vehicle supply: a simulation-based investigation into automotive scheduling systems, **Journal of Operations Management** **23**, p. 507–530, 2005 Acesso em: 21.jan.2011
<http://www.elsevier.com/locate/dsw/> Acesso em: 21.jan.2011

HOLWEG, M.; MIEMCZYKB, J., Delivering the ‘3-day car’—the strategic implications for automotive logistics operations, **Journal of Purchasing & Supply Management** **9**, p. 63–71, 2003.
<http://www.elsevier.com/locate/pursup/> Acesso em: 21.jan.2011

HOLWEG, M., PIL, F., Successful build-to-order strategies start with the customer. **Sloan Management Review** **24 (4)**, p. 74–83, 2001

ISKANDAR, BASUKI Y.; KUROKAWA, SUSUMU; LEBLANC, LARRY J., Business-to-business electronic commerce from first- and second-tier automotive suppliers’ perspectives: a preliminary analysis for hypotheses generation, **Technovation** **21**, p.719–731, 2001.
<http://www.elsevier.com/locate/technovation/>, Acesso em: 21.jan.2011

MARTIN C., JOHN G., Supply chain cost management and value-based pricing, **Industrial Marketing Management** **34**, p. 115– 121, 2005
<http://www.elsevier.com/locate/ijpe/> Acesso em: 21.jan.2011

MOURA, D. A. **Caracterização e análise de um sistema de coleta programada de peças, Milk Run, na indústria automobilística nacional**, 2001. 274 p. Dissertação (mestrado) – Escola Politécnica Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

PEREIRA, G. M.; SELLITTO, M. A.; BORCHARDT, M.; GEIGER, A., Procurement cost reduction for customized non-critical items in an automotive supply chain: An action research project, **Industrial Marketing Management**, p. 1-8, 2010
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00198501>>, Acesso em: 21.jan.2011

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

SINDICATO DOS CEGONHEIROS. São Paulo. Disponível em:
<<http://www.sindicatodoscegonheiros.com.br/>>. Acesso em: 16.jul.2010.

WONG, C. Y.; BOON, S., The influence of institutional norms and environmental uncertainty on supply chain integration in the Thai automotive industry, **Int. J. Production Economics** **115**, p.400-410, 2008.
<<http://www.elsevier.com/locate/ijpe/>> Acesso em: 21.jan.2011

ANEXO A – Dados da Indústria Automobilística Brasileira

Tabela 19: Autoveículos produzidos no Brasil, 2010

Empresas Companies	PRODUTOS / Products				FÁBRICAS ⁽¹⁾ Plants ⁽²⁾	CONCESSIONÁRIAS Dealers (Dez/09 / Dec/09)	EMPREGO Employment (Dez/09 / Dec/09)
	Automóveis Cars	Comerciais leves Light commercials	Caminhões Trucks	Ônibus Buses			
Agrale					4 ⁽²⁾	77	1.427
Fiat					3	506	14.905
Ford					4	449	9.997
General Motors					4	380	21.291
Honda					1	117	3.416
Hyundai					1	161	ND/NA
International					1 ⁽³⁾	- ⁽⁴⁾	19
Iveco					2 ⁽⁵⁾	64	1.771
Karmann-Ghia ⁽⁶⁾					1	-	597
MAN *					1	111	865
Mercedes-Benz					2	195	12.950
Mitsubishi					1	143	2.082
Nissan					1 ⁽⁷⁾	76	⁽⁸⁾
Peugeot Citroën					2	256 ⁽⁹⁾	3.894
Renault					3	150	4.897
Scania					1	84	2.806
Toyota					2	129	3.277
Volkswagen					4	411	23.948
Volvo					2	72	2.328

(*) MAN sucedeu Volkswagen Caminhões e Ônibus. / MAN succeeded to Volkswagen Caminhões e Ônibus.

Fonte: ANFAVEA, *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010*, São Paulo.

Tabela 20: Distribuição geográfica das unidades industriais de autoveículos, máquinas agrícolas automotrizes, motores e componentes.

Regiões / Regions	
Nordeste / Northeast	
Bahia	
Autoveículos	1
Vehicles	
Total	1
Ceará	
Autoveículos	1
Vehicles	
Total	1
Total da Região Nordeste / Total of the Northeast	2
Centro-Oeste / Center-West	
Goiás	
Autoveículos	2
Vehicles	
Máquinas agrícolas automotrizes	1
Agricultural machinery	
Total	3
Total da Região Centro-Oeste / Total of the Center-West	3
Sul / South	
Rio Grande do Sul	
Autoveículos	3
Vehicles	
Máquinas agrícolas automotrizes	5
Agricultural machinery	
Motores, componentes, outros	2
Engines, autoparts, others	
Total	10
Paraná	
Autoveículos	4
Vehicles	
Máquinas agrícolas automotrizes	1
Agricultural machinery	
Motores, componentes, outros	2
Engines, autoparts, others	
Total	7
Total da Região Sul / Total of the South	17
Sudeste / Southeast	
São Paulo	
Autoveículos	9
Vehicles	
Máquinas agrícolas automotrizes	5
Agricultural machinery	
Motores, componentes, outros	6
Engines, autoparts, others	
Total	20
Rio de Janeiro	
Autoveículos	2
Vehicles	
Motores, componentes, outros	1
Engines, autoparts, others	
Total	3
Minas Gerais	
Autoveículos	3
Vehicles	
Máquinas agrícolas automotrizes	1
Agricultural machinery	
Motores, componentes, outros	1
Engines, autoparts, others	
Total	5
Total da Região Sudeste / Total of the Southeast	28
BRASIL / BRAZIL	
Autoveículos	25
Vehicles	
Máquinas agrícolas automotrizes	13
Agricultural machinery	
Motores, componentes, outros	12
Engines, autoparts, others	
Total Geral / Grand Total	50

As 25 empresas associadas à Anfavea têm 50 unidades industriais (autoveículos, máquinas agrícolas automotrizes, motores, componentes, outros). As fábricas estão sediadas nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, compreendendo oito unidades da Federação. Suas instalações industriais e outras estão sediadas em 36 municípios.

The 25 companies associated to Anfavea have 50 industrial units (vehicles, agricultural machinery, engines, components, etc.). The plants are located in the South, Southeast, Center-West and Northeast, within eight states. Their industrial and other units are located in 36 cities.

Fonte: ANFAVEA, Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010, São Paulo.

Tabela 21: Concessionárias de automóveis por empresa e unidade de Federação, 2010.

REGIÃO/REGIÃO UNIDADES DA FEDERAÇÃO/ ESTADOS	EMPRESAS/COMPANIES												TOTAL TOTAL
	AMALFI	Ford	Chevrolet	HONDA	MINI	IVECO	Mercedes-Benz	Toyota	Volvo	Peugeot	Fiat	Renault	
NORTE/NORTH													
Amazonas	11	23	21	19	9	11	18	13	8	4	4	9	201
Pará	1	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	25
Roraima	4	9	5	7	3	3	8	3	2	2	2	3	68
Acre	3	6	5	3	2	1	4	1	1	1	1	3	44
Amapá	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Roraima	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Tocantins	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	1	3	4	3	1	2	2	2	1	1	1	2	30
NORDESTE/NORTHEAST													
Maranhão	12	78	70	61	15	18	28	13	18	12	13	13	508
Piauí	2	8	6	5	1	2	3	3	2	1	1	3	50
Ceará	1	5	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	29
Rio Grande do Norte	1	10	10	10	3	2	5	2	2	2	1	1	70
Paraíba	1	5	4	4	2	1	1	1	2	2	1	1	39
Pernambuco	1	5	6	7	1	2	3	1	2	1	1	1	41
Alagoas	1	13	14	9	2	4	4	3	3	1	1	3	83
Sergipe	1	6	4	4	1	1	2	1	1	1	1	1	36
Bahia	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	22
	4	24	20	17	3	4	7	3	4	2	3	3	138
SUDESTE/SOUTHEAST													
Minas Gerais	18	255	219	193	66	47	87	82	71	62	28	28	1.612
Espírito Santo	3	65	57	37	11	11	11	15	9	11	8	8	360
Rio de Janeiro	1	14	11	7	2	3	5	1	3	4	1	1	75
São Paulo	2	38	29	30	11	2	13	16	16	9	2	2	245
	12	138	122	119	42	14	48	47	43	38	17	17	932
SUL/SOUTH													
Paraná	29	104	103	78	20	32	54	34	44	25	27	27	780
Santa Catarina	9	34	32	27	7	9	19	11	15	9	8	10	258
Rio Grande do Sul	9	32	32	21	7	6	18	12	14	8	9	9	255
	11	38	39	30	6	3	17	11	15	8	10	8	267
CENTRO-OESTE/CENTER-WEST													
Mato Grosso	7	46	36	29	7	6	15	16	9	11	7	15	280
Mato Grosso do Sul	4	7	9	7	1	2	3	6	1	1	3	5	64
Goiás	1	11	7	6	2	1	4	3	2	2	1	2	54
Distrito Federal	1	21	14	11	1	3	6	5	4	6	4	5	112
	1	7	6	5	3	1	2	2	2	2	1	3	50
TOTAL/TOTAL	77	506	449	380	117	161	195	143	150	114	142	84	3.381

Fonte: ANFAVEA, Anuário da Indústria Automotiva Brasileira 2010, São Paulo.

Tabela 22: Distribuição em porcentagem da frota de autoveículos por unidade da Federação

	Automóveis Cars	Comerciais leves Light commercials	Caminhões Trucks	Ônibus Buses	Total Total
Brasil	23.612	3.936	1.635	460	29.643

Mil unidades / Thousand units

Distribuição em porcentagem da frota de autoveículos por unidade da Federação
Distribution of vehicle fleet by state - percentage

São Paulo	36,32	31,54	27,36	30,34	35,10
Minas Gerais	10,41	10,68	11,56	11,85	10,53
Paraná	8,29	8,34	10,94	6,56	8,42
Rio de Janeiro	8,63	6,24	4,74	9,32	8,11
Rio Grande do Sul	8,07	7,04	8,77	6,55	7,95
Santa Catarina	5,31	4,86	6,29	3,35	5,27
Goiás	3,09	4,24	3,97	3,06	3,29
Bahia	2,84	3,93	3,70	5,81	3,08
Pernambuco	2,25	2,50	2,93	3,23	2,33
Distrito Federal	2,50	1,98	0,85	1,54	2,33
Ceará	1,78	2,43	2,11	2,36	1,89
Espírito Santo	1,72	2,11	2,59	2,42	1,83
Mato Grosso do Sul	1,18	1,83	1,91	1,18	1,31
Mato Grosso	1,06	2,23	2,65	1,24	1,30
Outros Estados/Other States	6,56	10,05	9,64	10,80	7,26
BRASIL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fontes: Estimativa da frota, ANFAVEA; distribuição da frota, conforme classificação do Denatran (2009).
 Sources: Fleet estimate, Anfaevea; fleet distribution according to Denatran (National Traffic Dept.), 2009.

Fonte: ANFAVEA, Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2010, São Paulo.

ANEXO B – Seguros no Transporte de Cargas

Tabela 23: Características gerais dos seguros de carga para o transporte rodoviário.

Seguro de Carga	A quem se destina	Cobertura
Riscos Rodoviários (RR) (cobertura básica do Seguro de Transporte Nacional Terrestre)	Obrigatório para embarcadores. Pode ser utilizado por transportadores	É um seguro all risks. De uma maneira geral, não cobre apenas o vício próprio da mercadoria, a imperícia, imprudência ou negligência de transportadores e embarcadores. Cobre o roubo de cargas quando constatada a "força maior".
Responsabilidade Civil do Transportador Rodoviário de Carga (RCTR-C)	Obrigatório e exclusivo para transportadores	Garante aos transportadores faltas e avarias sofridas pelos bens que lhes são entregues para o transporte e pelos quais sejam responsáveis em consequência, basicamente de imperícia, imprudência ou negligência
Facultativo de Responsabilidade Civil do Transportador Rodoviário por Desaparecimento de Carga (RCF-DC)	Facultativo e exclusivo para transportadores	Garante aos transportadores as perdas ou danos decorridos do desaparecimento da carga concomitantemente com o veículo transportador, em consequência de furto simples ou qualificado; roubo; extorsão simples ou mediante seqüestro; e apropriação indébita.