

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO FINAL DA
TESE DEFENDIDA POR MARCELO MACIEL
RABELO E APROVADA
PELA COMISSÃO JULGADORA EM 21 / 10 / 2011
.....
ORIENTADOR

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

Marcelo Maciel Rabelo

**Elaboração e aplicação de método para
escolha de fontes de fornecimento
para indústria de autopeças**

Campinas, 2011

144/2011

Marcelo Maciel Rabelo

Elaboração e aplicação de método para escolha de fontes de fornecimento para indústria de autopeças

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Automobilística.

Área de Concentração: Manufatura

Orientador: Prof. Dr. Antônio Batocchio

Campinas, 2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

R---e Rabelo, Marcelo Maciel
Elaboração de método para escolha de fontes de
fornecimento para indústria de autopeças / Marcelo
Maciel Rabelo – Campinas, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: Antônio Batocchio
Dissertação de Mestrado Profissional -
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Engenharia Mecânica.

1. Global Sourcing 2. Indústria de Autopeças 3.
Logística 4.AHP 5. Seleção de Fornecedores
I.Batocchio, Antônio II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III.
Título.

Título em Inglês: Development and application of method for
choice of supply sources for auto parts industry.

Palavras-chave em Inglês: Global Sourcing; Auto Parts Industry;
Logistics; AHP; Suppliers Selection

Área de concentração: Manufatura

Titulação: Mestre em Engenharia Automobilística.

Banca examinadora: Prof. Dr. Antonio Batocchio; Prof. Dr. Oswaldo Luiz
Agostinho; Prof. Dr. Marcos Ricardo Rosa Georges

Data da defesa: 21 de Julho de 2011

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Mecânica

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE MECÂNICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO

**Elaboração e aplicação de método para escolha
de fontes de fornecimento para indústria de
autopeças**

Autor: MARCELO MACIEL RABELO

Orientador: Prof. Dr. Antonio Batocchio

Co-orientador:

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Dissertação:



Prof. Dr. Antonio Batocchio, Presidente
FEM/UNICAMP



Prof. Dr. Osvaldo Luiz Agostinho
FEM/UNICAMP



Prof. Dr. Marcos Ricardo Rosa Georges
FUC-CAMPINAS

Campinas, 21 de Julho de 2011.

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais e minha irmã pelo apoio, orientação e suporte irrestrito em todos os momentos de minha vida.

À minha esposa e minhas filhas que são meu motivo de viver e que souberam tão bem compreender os meus momentos de ausência em função deste trabalho.

Agradecimentos

Acima de tudo agradeço a Deus, que me permitiu a sabedoria e capacidade de persistir sempre.

Aos meus amigos de trabalho que forneceram informações para desenvolvimento deste tema.

Ao meu orientador, pelas orientações precisas em todos os momentos solicitados.

Resumo

A competitividade mundial está cada vez mais acirrada entre as empresas e a busca de diferenciais para os clientes passa diretamente pelos custos de seus produtos. Países com alta tecnologia de produção e também com elevados custos de produção interna estão optando por obter fontes de fornecimento em regiões onde os custos de produção são baixos e, conseqüentemente, reduzindo muito os custos do produto final sendo assim capazes de aumentar a atratividade para seus produtos. Devido à busca constante pela para redução de custos dos produtos finais, em especial, as empresas sistemistas estão atuando de forma a desenvolver novas fontes de fornecimento na região asiática que oferece preços altamente competitivos. O estudo mostra as relações e os impactos gerados pelo processo de Global Sourcing, as incertezas deste processo na cadeia de suprimentos e seus possíveis impactos na manufatura dos clientes destes componentes. Atualmente as empresas e seus administradores não possuem todos os recursos e conhecimentos necessários para a avaliação e tomada de decisão correta considerando as vantagens e desvantagens entre manter-se com a fonte atual e uma nova, originária da Ásia. Diante deste problema, este trabalho colaborará com os administradores a ter uma visão sobre quais são algumas das principais variáveis existentes neste processo. Como não há uma regra geral, o grande problema para os administradores é escolher a estratégia correta e, quantificar e qualificar seus benefícios podem ser de grande ajuda. O resultado deste trabalho será uma matriz de decisão que considera os três pilares usualmente considerados na escolha de uma fonte com relação à cadeia de fornecimento: compras, logística e qualidade. O objetivo deste trabalho é definir um método para combinar os três pilares usualmente considerados na escolha de uma fonte de fornecimento para indústria de autopeças, são eles: compras, logística e qualidade com o método AHP (Analytic Hierarchy Process) que auxiliará os gestores deste processo na tomada de decisão.

Palavras-chave: Global Sourcing; Indústria de Auto Peças; Logistics; AHP; Seleção de Fornecedores

Abstract

The global competition is increasingly fierce among companies and the search for differentials passes directly to customers the costs of their products. Countries with high technology production and also have high costs of domestic production are opting for more sources of supply in regions where production costs are low and, consequently, greatly reducing the cost of the final product is thus able to increase their attractiveness to products. Due to the constant search for cost reduction of final products, in particular, the systems are operating companies in order to develop new sources of supply in the Asian region offering highly competitive prices. The study shows the relationships and impacts generated by the process of Global Sourcing, the uncertainties of this process in the supply chain and its possible impacts on customers' manufacturing these components. Now the companies and their managers do not have all the resources and knowledge needed to evaluate and correct decision making considering the advantages and disadvantages of keeping up with the current source and a new, native to Asia. Faced with this problem, this paper will work with managers to gain insight into what are some of the main variables in this process. Since there is a general rule, the big problem for managers is to choose the right strategy, and quantify and qualify its benefits can be of great help. The result of this work is a decision matrix that considers the three pillars usually considered in choosing a source with respect to the supply chain: purchasing, logistics and quality. The objective of this work is to define a method for combining the three pillars usually considered when choosing a supply source for auto parts industry, they are, purchasing, logistics and quality with the AHP method (Analytic Hierarchy Process) to assist managers in this process of decision making.

Keywords: Global Sourcing; Auto Parts Industry; Logistics; AHP; Supplier's Choice.

Lista de Ilustrações

Figura 1: Consumo de energia elétrica EUA (kWh).....	14
Figura 1: Consumo de energia elétrica Brasil (kWh).....	14
Figura 2: Consumo de energia elétrica China (kWh).....	15
Figura 3: Consumo de energia elétrica Índia (kWh).	16
Figura 4: PIB EUA.	17
Figura 5: PIB Brasil.	17
Figura 6: PIB China.	18
Figura 7: PIB Índia.....	18
Figura 8: Performance Logística EUA.	20
Figura 9: Performance Logística Brasil	21
Figura 10: Performance Logística China	22
Figura 11: Performance Logística Índia.....	23
Figura 12: Porcentagem de valor agregado na manufatura EUA.....	24
Figura 13: Porcentagem de valor agregado na manufatura Brasil	24
Figura 14: Porcentagem de valor agregado na manufatura Índia.	25
Figura 15: Porcentagem de valor agregado na manufatura China.....	25
Figura 17: Estrutura básica do método AHP.	46
Figura 18: Estruturação do modelo hierárquico para o problema proposto.....	51
Figura 19: Tela de Expert Choice 11.5.....	55
Figura 20: Tela de Expert Choice 11.5.....	56
Figura 21: Tela de Expert Choice 11.5.....	56
Figura 22: Tela de Expert Choice 11.5.....	57
Figura 23: Tela de Expert Choice 11.5.....	57
Figura 24: Tela de Expert Choice 11.5.....	57
Figura 25: Tela de Expert Choice 11.5.....	58
Figura 26: Tela de Expert Choice 11.5.....	58

Lista de Tabelas

Tabela 1: Salário mínimo dos trabalhadores de fábrica	1
Tabela 2: Salário de gerente TI / Desenvolvimento de software	1
Tabela 3: Salário de Gerente executivo / CEO.....	2
Tabela 4: Custo de energia – Eletricidade	2
Tabela 5: Custo do frete	2
Tabela 6: Sumário	2
Tabela 7: Escala de Saaty.....	46
Tabela 8: Matriz de julgamentos	47
Tabela 9: GSRS - Global Supplier Rate System	51

Lista de Abreviaturas e Siglas

Siglas

AHP	Analytic Hierarchy Process
CIF	Cost, Insurance and Freight
CIP	Carriage and Insurance Paid to
CPT	Carriage Paid To
DAF	Delivered at Frontier
DDP	Delivered Duty Paid
DDU	Delivered Duty Unpaid
DEQ	Delivered Ex Quay
DES	Delivered Ex Ship
EXW	Ex Works
FAS	Free Along Ship
FCA	Free Carrier
FOB	Free on Board
GDP	Gross Domestic Product
GSRS	Global Supplier Rate System
PG	Prioridade Global
PIB	Produto Interno Bruto
PML	Prioridades Médias Locais
VDA	Verband der Automobilindustrie

Complemento à Lista de Siglas

EXW - Ex Works (qualquer modalidade de transporte)

A mercadoria é colocada à disposição do comprador no estabelecimento do vendedor, ou em outro local nomeado (fábrica, armazém, etc.), não desembaraçada para exportação e não carregada em qualquer veículo coletor. Este termo representa obrigação mínima para o vendedor. O comprador arca com todos os custos e riscos envolvidos em retirar a mercadoria do estabelecimento do vendedor desde que o contrato de compra e venda contenha cláusula explícita a respeito, os riscos e custos envolvidos e o carregamento da mercadoria na saída, poderão ser do vendedor.

FCA - Free Carrier (qualquer modalidade de transporte)

O vendedor completa suas obrigações quando entrega a mercadoria, desembaraçada para a exportação, aos cuidados do transportador internacional indicado pelo comprador, no local determinado. A partir daquele momento, cessam todas as responsabilidades do vendedor, ficando o comprador responsável por todas as despesas e por quaisquer perdas ou danos que a mercadoria possa vir a sofrer.

O local escolhido para entrega é muito importante para definir responsabilidades quanto à carga e descarga da mercadoria. Se a entrega ocorrer nas dependências do vendedor, este é o responsável pelo carregamento no veículo coletor do comprador.

Se a entrega ocorrer em qualquer outro local pactuado, o vendedor não se responsabiliza pelo descarregamento de seu veículo. O comprador poderá indicar outra pessoa, que não seja o transportador, para receber a mercadoria. Nesse caso, o vendedor encerra suas obrigações quando a mercadoria é entregue àquela pessoa indicada.

FAS - Free Along Ship (marítimo, fluvial ou lacustre)

O vendedor encerra suas obrigações no momento em que a mercadoria é colocada ao lado do navio transportador, no cais ou em embarcações utilizadas para carregamento, no porto de embarque designado. A partir daquele momento, o comprador assume todos os riscos e custos com carregamento, pagamento de frete e seguro e demais

despesas. O vendedor é responsável pelo desembaraço da mercadoria para exportação.

FOB - Free on Board (marítimo, fluvial ou lacustre)

O vendedor encerra suas obrigações quando a mercadoria transpõe a amurada do navio (ship's rail) no porto de embarque indicado e, a partir daquele momento, o comprador assume todas as responsabilidades quanto a perdas e danos. A entrega se consuma a bordo do navio designado pelo comprador, quando todas as despesas passam a correr por conta do comprador. O vendedor é o responsável pelo desembaraço da mercadoria para exportação.

CIF - Cost, Insurance and Freight (marítimo, fluvial ou lacustre)

A responsabilidade sobre a mercadoria é transferida do vendedor para o comprador no momento da transposição da amurada do navio no porto de embarque. O vendedor é o responsável pelo pagamento dos custos e do frete necessários para levar a mercadoria até o porto de destino indicado. O comprador deverá receber a mercadoria no porto de destino e daí em diante se responsabilizar por todas as despesas. O vendedor é responsável pelo desembaraço das mercadorias para exportação. O vendedor deverá contratar e pagar o prêmio de seguro do transporte principal. O seguro pago pelo vendedor tem cobertura mínima, de modo que compete ao comprador avaliar a necessidade de efetuar seguro complementar. Os riscos a partir da entrega (transposição da amurada do navio) são do comprador.

CPT - Carriage Paid to (qualquer modalidade de transporte)

O vendedor contrata e paga o frete para levar as mercadorias ao local de destino designado. A partir do momento em que as mercadorias são entregues à custódia do transportador, os riscos por perdas e danos se transferem do vendedor para o comprador, assim como possíveis custos adicionais que possam incorrer. O vendedor é o responsável pelo desembaraço das mercadorias para exportação.

CIP - Carriage and Insurance Paid to (qualquer modalidade de transporte)

Nesta modalidade, as responsabilidades do vendedor são as mesmas descritas no CPT, acrescidas da contratação e pagamento do seguro até o destino.

A partir do momento em que as mercadorias são entregues à custódia do transportador, os riscos por perdas e danos se transferem do vendedor para o comprador, assim como possíveis custos adicionais que possam incorrer. O seguro pago pelo vendedor tem cobertura mínima, de modo que compete ao comprador avaliar a necessidade de efetuar seguro complementar.

DAF - Delivered at Frontier

O vendedor deve entregar a mercadoria no ponto combinado na fronteira, porém antes da divisa aduaneira do país limítrofe, arcando com todos os custos e riscos até esse ponto. A entrega é feita a bordo do veículo transportador, sem descarregar.

O vendedor é responsável pelo desembarço da exportação, mas não pelo desembarço da importação. Após a entrega da mercadoria, são transferidos do vendedor para o comprador os custos e riscos de perdas ou danos causados às mercadorias. Cláusula utilizada para transporte terrestre.

DEQ - Delivered Ex Quay (marítimo, fluvial ou lacustre)

A responsabilidade do vendedor consiste em colocar a mercadoria à disposição do comprador, não desembaraçada para importação, no cais do porto de destino designado. O vendedor arca com os custos e riscos inerentes ao transporte até o porto de destino e com a descarga da mercadoria no cais. A partir daí a responsabilidade é do comprador, inclusive no que diz respeito ao desembarço aduaneiro de importação.

DES - Delivered Ex Ship (marítimo, fluvial ou lacustre)

O vendedor deve colocar a mercadoria à disposição do comprador, à bordo do navio, não desembaraçada para a importação, no porto de destino designado. O vendedor arca com todos os custos e riscos até o porto de destino, antes da descarga.

DDU - Delivered Duty Unpaid (qualquer modalidade de transporte)

O vendedor deve colocar a mercadoria à disposição do comprador, no ponto de destino designado, sem estar desembaraçada para importação e sem descarregamento do veículo transportador. O vendedor assume todas as despesas e riscos envolvidos até a entrega da mercadoria no local de destino designado, exceto quanto ao desembarço de importação. Cabe ao comprador o pagamento de direitos, impostos e outros encargos oficiais por motivo da importação.

DDP - Delivered Duty Paid (qualquer modalidade de transporte)

O vendedor entrega a mercadoria ao comprador, desembaraçada para importação no local de destino designado.

É o **INCOTERM** que estabelece o maior grau de compromisso para o vendedor, na medida em que o mesmo assume todos os riscos e custos relativos ao transporte e entrega da mercadoria no local de destino designado.

Não deve ser utilizado quando o vendedor não está apto a obter, direta ou indiretamente, os documentos necessários à importação da mercadoria.

Embora esse termo possa ser utilizado para qualquer meio de transporte, deve-se observar que é necessária a utilização dos termos DES ou DEQ nos casos em que a entrega é feita no porto de destino (a bordo do navio ou no cais).

GDP - Sigla em inglês que significa Gross Domestic Product, o que equivale em português ao Produto Interno Bruto, ou PIB. É o indicador responsável pela mensuração do volume de bens e serviços produzidos na economia em determinado período. Esse índice é formado por cinco componentes: consumo, investimento, gastos governamentais, nível de estoque e saldo de comércio externo.

Sumário

DEDICATÓRIA	IV
AGRADECIMENTOS	V
RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VII
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	X
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 AS RAZÕES DO DESENVOLVIMENTO DA POLÍTICA DE COMPRAS EM ESCALA MUNDIAL. UMA FORTE COMPETIÇÃO SOBRE OS PREÇOS E, PORTANTO, SOBRE OS CUSTOS.....	1
1.1.1 <i>O movimento das autopeças.....</i>	3
1.2 SITUAÇÃO DO PROBLEMA	4
1.3 OBJETIVOS	4
1.4 JUSTIFICATIVA.....	5
1.5 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	7
1.5.1 <i>Conceitos e Definições.....</i>	7
1.5.1.1 <i>Métodos Científicos.....</i>	7
1.5.1.2 <i>Classificação das pesquisas:</i>	8
1.6 CONTEÚDO DA DISSERTAÇÃO	10
2. DEFINIÇÃO DE GLOBAL SOURCING	12
2.1 INDICADORES ECONÔMICOS.....	13
2.1.1 <i>Consumo de energia elétrica (kWh)</i>	13
2.1.2 <i>Gross Domestic Product – GDP; Produto Interno Bruto – PIB; Indicadores do PIB percentagem anual</i>	17
2.1.3 <i>Indicadores de performance da logística.....</i>	19
2.1.4 <i>Porcentagem de valor agregado na manufatura.....</i>	24
2.2 A BUSCA DE ECONOMIA DE ESCALA	26
2.3 O RECURSO AOS PAÍSES DOTADOS DE REDES DE INFRA-ESTRUTURA POTENTES	26
3. CONCEITO DE SUPPLY CHAIN.....	28
3.1 O CASO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA	29
3.2 A GESTÃO OPERACIONAL DOS FLUXOS E O PAPEL DA CADEIA LOGÍSTICA DE EXPORTAÇÃO CONECTADA AOS SISTEMAS LOGÍSTICOS DO DISTRIBUIDOR NOS PAÍSES DE DESTINO	31
3.3 OS TRÊS IMPERATIVOS DO SUCESSO DO GLOBAL SOURCING	32
3.3.1 <i>Controlar a relação comercial com o fornecedor</i>	32
3.3.2 <i>Controlar o sistema de informação da Supply-Chain.....</i>	32
3.3.3 <i>Controlar as operações locais e internacionais da Supply-Chain</i>	33
3.4 PRINCIPAIS IMPACTOS NA CADEIA DE SUPRIMENTO DEVIDO À PRÁTICA DO GLOBAL SOURCING	33
3.4.1 <i>Aumento de estoques (Lean)</i>	33

3.4.2 Gerenciamento da Qualidade.....	33
3.4.3 Impactos gerados na relação com o fornecedor local.....	33
3.5 CARACTERÍSTICAS ESPERADAS EM UM FORNECEDOR.....	34
4 CONCEITOS DE COMPRAS, AUDITORIA DE PROCESSOS E LOGÍSTICA.....	36
4.1 COMPRAS	36
4.1.1 Aspectos estratégicos de Compras	37
4.2 AUDITORIA DE PROCESSO	38
4.3 LOGÍSTICA	38
4.3.1 Evolução numa perspectiva histórica	39
5 MÉTODO.....	42
5.1 O MÉTODO AHP	45
5.2 ETAPAS DO PROCEDIMENTO PROPOSTO.....	48
5.3 PROPOSTAS DO MODELO DE TOMADA DE DECISÃO	49
6 O ESTUDO DE CASO	53
7 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP	55
8 CONCLUSÕES	59
8.1 MÉTODO AHP	59
8.2 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E ALTERNATIVAS.....	61
8.3 GLOBAL SOURCING	63
8.4 CONCLUSÃO FINAL:.....	64
REFERÊNCIAS.....	65
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	68

1. Introdução

1.1 As razões do desenvolvimento da política de compras em escala mundial. Uma forte competição sobre os preços e, portanto, sobre os custos

Em face de uma concorrência que se amplifica, as grandes empresas de hoje em dia apelam massivamente aos fornecedores de baixo custo, apesar dos riscos que correm.

A atratividade dos baixos custos de produção são fatores determinantes para o resultado final, isto é, componentes competitivos quando comparados com as fontes de fornecimento locais. (COLIN, 2006)

As tabelas de 1 a 6 mostram alguns comparativos que justificam os baixos valores dos custos de produção dos países asiáticos.

Tabela 1: Salário mínimo dos trabalhadores de fábrica

País	Salário mínimo US\$ / mês	Diferença para Estados Unidos	Câmbio
Estados Unidos	1256,7	1,0	1
Brasil	327,8	383%	1,662
Índia	99,1	1268%	45,41
China	140,6	894%	6,577

Tabela 2: Salário de gerente TI / Desenvolvimento de software (PAYSCALE, 2009)

Country	Monthly Salary (US \$)	% to US	Exchange Rate
United States*	\$7503	100.00%	1
Brazil	\$3403	45.36%	2.317
China	\$2490	33.19%	6.86
India	\$1585	21.12%	50

Tabela 3: Salário de Gerente executivo / CEO

(PAYSCALE, 2009)

Country	Annual Salary (US \$)	% to US
United States*	\$167,000	100.00%
Brazil	\$124,000	74.25%
China	\$126,000	75.45%
India	\$92,000	55.09%

Tabela 4: Custo de energia – Eletricidade

(CHAPMAN, 2009)

Country	US \$/KWh	% to US
United States*	\$0.0706	100.00%
Brazil	\$0.0580	82.15%
China	\$0.0550	77.90%
India	\$0.0760	107.65%

Tabela 5: Custo do frete

(INTERNATIONAL, 2011)

Country	Port of Loading	Port of Discharge	Sea Freight Cost
US	N/A	N/A	\$0
Brazil	Rio Grande/Santos	New York	\$2,136
China	Shanghai	New York	\$1,675
India	Nhava Sheva	New York	\$1,770

Tabela 6: Sumário

	Mfg. Labor Cost	Tech./Mgmt Labor Cost	Energy Cost	Freight Cost
United States	10	10	9	1
Brazil	2	4	7	10
China	1	3	7	7
India	1	2	10	8

Um estudo recente do grupo Accenture, realizado a partir de entrevistas com responsáveis de compras de 238 grandes grupos industriais europeus e americanos, mostra que estes têm a intenção de quase dobrar suas compras junto aos países de baixo custo de mão-de-obra. Tais compras passarão de 70,2 bilhões de dólares em 2004 a 127 bilhões de dólares em 2007. Submetidas a intensas pressões concorrenciais, as empresas voltam-se em direção dos fornecedores de baixo custo (20% de redução dos custos em compras entre 2004 e 2007) para conseguir baixar seus preços sem reduzir suas margens de lucro, às vezes conseguindo até mesmo aumentá-lo.

Esta modificação geográfica dos fluxos de compras, que verá parte das compras dos países de origem dos fornecedores passarem de 45% em 2004 para 36% em 2007, traduz-se por riscos de fechamento de usinas e de perda de empregos para os fornecedores dos "velhos países". Estes reagem, baixando seus preços, relocalizando freqüentemente suas usinas, mas também desenvolvendo políticas ativas de inovação (sobre novos produtos e/ou sobre novas condutas) para manter suas fatias de mercado e suas atividades dentro dos países do Norte. (COLIN, 2006)

1.1.1 O movimento das autopeças

O aumento da competitividade mundial entre os produtos pertencentes à cadeia automotiva, fez com que a cerca de 20 anos, as indústrias sistematizadas identificassem os países, tais como, Brasil, Rússia, China, Índia e Leste Europeu, que possuem nível de industrialização mais recente e custos de produção mais baixos, como fontes de suprimentos capazes de contribuir para a melhoria da competitividade de seus produtos, através da redução de custos.

Enfocaremos a Ásia e, em especial, a Índia e China como objeto de estudo deste trabalho.

1.2 Situação do problema

Devido à busca constante pela redução de custos dos produtos finais, em especial, as empresas sistematizadas estão atuando de forma a desenvolver novas fontes de fornecimento na região asiática que oferece preços altamente competitivos.

O estudo mostra as relações e os impactos gerados pelo processo de Global Sourcing, as incertezas deste processo na cadeia de suprimentos e seus possíveis impactos na manufatura dos clientes destes componentes.

Atualmente as empresas e seus administradores não possuem todos os recursos e conhecimentos necessários para a avaliação e tomada de decisão correta considerando as vantagens e desvantagens entre manter-se com a fonte atual e uma nova, originária da Ásia.

1.3 Objetivos

O objetivo geral desta dissertação será equacionar os fatores:

- Custo do componente com fornecedor local versus importado da Ásia;
- Desempenho logístico do fornecedor local versus importado da Ásia;
- Avaliação do processo de produção do fornecedor local versus importado da Ásia;

A correlação visa comparar as diferentes importâncias e fatores que cada área considerar e, através do método AHP, propor um modelo que suporta a decisão sobre a viabilidade da seleção de fornecedores asiáticos, bem como, melhoria de desempenho e correção da estratégia atual, caso a estratégia e/o desempenho não se apresentem satisfatórios.

Durante a pesquisa, não foram encontrados trabalhos com exatamente o mesmo objetivo.

A razão que motiva este trabalho é a busca pela sinergia no momento da tomada de decisão. Considero fundamental que um balanceamento de interesses seja abordado bem como, o conhecimento das variáveis dentro do processo de Global Sourcing.

1.4 Justificativa

As empresas dos países industrializados estão, atualmente, expostas a uma competição mundial que se intensifica com os gigantescos movimentos de concentração realizados, nos últimos vinte anos, em todos os setores de atividade e pelo aparecimento de concorrentes oriundos dos novos países industrializados (China, Índia, Brasil, Europa Oriental, etc.). Estes países conhecem, ao mesmo tempo, taxas de crescimento elevadas, com um mercado interno em crescimento e custos baixos de mão-de-obra.

Entretanto, como esta competição ocorre principalmente sobre os preços, as grandes empresas ocidentais têm identificado rapidamente a oportunidade que representa o recurso aos fornecedores oriundos destes países da Ásia para reduzir seus custos de compras.

Beneficiando-se de além de uma mão-de-obra barata e custos de produção igualmente baixos, as empresas utilizam-se desta condição ao mesmo tempo para pressionar os fornecedores tradicionais, obrigando-os a reduzir seus preços e/ou a transferir sua produção para países com menor custo. O sucesso do *global sourcing* supõe, contudo, que sejam reunidas simultaneamente as seguintes condições:

- O nível dos **custos de mão-de-obra** dos novos fornecedores "mundiais" deve ser significativamente mais baixo que o dos fornecedores tradicionais locais, para compensar todos os sobre custos e os riscos ligados às compras mundiais.

- O **nível tecnológico e as capacidades de inovação** atingidas pelos novos fornecedores devem ser comparáveis aos dos fornecedores tradicionais.
- A **Qualidade** dos produtos fornecidos também deve ser igual ou superior ao dos tradicionais fornecedores.
- Os novos fornecedores devem se empenhar em **respeitar as regras** que destacam princípios de desenvolvimento durável aos planos econômico (rentabilidade e modos de governança das empresas), social (salários e condições de trabalho satisfatórias) e ambiental (responsabilidade ecológica). Efetivamente, tendo em conta a crescente sensibilidade dos consumidores dos países industrializados quanto aos princípios do desenvolvimento durável, as empresas que apelam aos fornecedores não respeitando estes princípios arriscam-se a ser confrontadas com o desinteresse dos seus clientes, ou mesmo um boicote dos seus produtos.
- Os complexos **processos logísticos** que ligam uma empresa cliente a seus fornecedores mundiais devem estar estabilizados, sejam quais forem os riscos e os múltiplos desafios com os quais eles são confrontados.

Neste texto, analisamos as exigências e os desempenhos em termos de custo, qualidade e dos processos logísticos ligados às compras mundiais. Ora, estes critérios devem ser rigorosamente respeitados, apesar das múltiplas defasagens de ordem geográfica (das longas distâncias entre fornecedores e clientes), comercial (práticas comerciais diferentes ligadas às culturas específicas), jurídica (complexidade dos contratos internacionais entre países de sistemas jurídicos heterogêneos), organizacional (modos de governança das empresas) e tecnológica, que podemos observar entre as empresas envolvidas nas trocas globalizadas. (COLIN, 2006)

Após expor as principais razões que levam as empresas a globalizar suas compras, sublinharemos o setor particularmente engajado na globalização: a indústria automobilística.

1.5 Metodologia da Pesquisa

1.5.1 Conceitos e Definições

1.5.1.1 Métodos Científicos

Método dedutivo: método racionalista, que pressupõe a razão com a única forma de chegar ao conhecimento verdadeiro; utiliza uma cadeia de raciocínio descendente, da análise geral para a particular, até a conclusão; utiliza o silogismo: de duas premissas retira-se uma terceira logicamente decorrente.

Método indutivo: método empirista, o qual considera o conhecimento como baseado na experiência; a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta e são elaboradas a partir de constatações particulares.

Método hipotético dedutivo: se o conhecimento é insuficiente para explicar um fenômeno, surge o problema; para expressar as dificuldades do problema são formuladas hipóteses; das hipóteses deduzem-se conseqüências a serem testadas ou falseadas (tornar falsas as conseqüências deduzidas das hipóteses); enquanto o método dedutivo procura confirmar a hipótese, o hipotético-dedutivo procura evidências empíricas para derrubá-las.

Método dialético: empregado em pesquisa qualitativa, considera que os fatos não podem ser considerados fora de um contexto social; as contradições se transcendem dando origem a novas contradições que requerem soluções.

Método fenomenológico: empregado em pesquisa qualitativa, não é dedutivo nem indutivo, preocupa-se com a descrição direta da experiência como ela é; a realidade é construída socialmente e entendida da forma que é interpretada; a realidade não é única, existem tantas quantas forem suas interpretações.

1.5.1.2 Classificação das pesquisas:

Do ponto de vista de sua natureza:

Pesquisa básica: objetiva gerar conhecimentos novos para avanço da ciência sem aplicação prática prevista.

Pesquisa aplicada: objetiva gerar conhecimentos para aplicações práticas dirigidos à solução de problemas específicos.

Do ponto de vista da forma de abordagem ao problema:

Pesquisa quantitativa: considera que tudo é quantificável, o que significa traduzir opiniões e números em informações as quais serão classificadas e analisadas.

Pesquisa qualitativa: considera que existe uma relação entre o mundo e o sujeito que não pode ser traduzida em números; a pesquisa é descritiva, o pesquisador tende a analisar seus dados indutivamente.

Do ponto de vista dos objetivos:

Pesquisa exploratória: objetiva proporcionar maior familiaridade com um problema envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos; assume em geral a forma de pesquisas bibliográficas e estudos de caso.

Pesquisa descritiva: objetiva descrever as características de certa população ou fenômeno, ou estabelecer relações entre variáveis; envolvem técnicas de coleta de dados padronizadas (questionário, observação); assume em geral a forma de levantamento.

Pesquisa explicativa: objetiva identificar os fatores que determinam fenômenos, explica o porquê das coisas; assume em geral as formas de pesquisa experimental e pesquisa ex-post-facto.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos:

Pesquisa bibliográfica: elaborada a partir de material já publicado, como livros, artigos, periódicos, Internet, etc;

Pesquisa documental: elaborada a partir de material que não recebeu tratamento analítico;

Pesquisa experimental: pesquisa em que se determina um objeto de estudo, selecionam-se variáveis que o influenciam, define-se as formas de controle e de observação dos efeitos que as variáveis produzem no objeto;

Levantamento: pesquisa que envolve questionamento direto das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer;

Estudo de caso: envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o amplo e detalhado conhecimento;

Pesquisa ex-post-facto: quando o experimento se realiza depois dos fatos;

Pesquisa ação: pesquisa concebida em associação com uma ação; os pesquisadores e participantes da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo;

Pesquisa participante: pesquisa desenvolvida pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. (ALMEIDA, 2009)

Assim, neste trabalho classifica-se a pesquisa como segue:

Do ponto de vista de sua natureza: Aplicada

Do ponto de vista da forma de abordagem ao problema: Pesquisa qualitativa

Do ponto de vista dos objetivos: Pesquisa explicativa

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos: Pesquisa ação

1.6 Conteúdo da dissertação

No capítulo 1, constam os motivos para desenvolvimento de fornecedores globais, comparativos de custos que iniciam o entendimento das diferenças de custos dos países asiáticos para os desenvolvidos e os movimentos que as autopeças estão realizando. Apresenta também, os objetivos deste trabalho, a técnica que será utilizada, bem como, os motivos de sua aplicação. Ainda neste capítulo, as justificativas; as condições para aplicação do Global Sourcing; a conceituação da metodologia de pesquisa, conceitos e definições e a classificação do trabalho, perante a metodologia, estão presentes no mesmo.

O capítulo 2 define o conceito de Global Sourcing, bem como os indicadores econômicos para entendimento comparativo do desempenho de quatro países e suas condições de infra-estrutura.

O capítulo 3 apresenta o conceito de Supply Chain, as dificuldades deste processo logístico, a gestão operacional dos fluxos e suas conexões. Ainda neste capítulo podem ser identificados os três imperativos para o sucesso do Global Sourcing, os principais impactos e as características que um fornecedor deve ter.

O capítulo 4 detalha uma conceituação sobre Compras e seus aspectos estratégicos, a auditoria de processo VDA 6.3 – sua finalidade, logística e sua evolução.

O capítulo 5 apresenta a metodologia proposta; o detalhe para cada critério de avaliação, ou seja, Compras, Logística e Qualidade, bem como, a definição de cada fornecedor avaliado; destaca também o conceito e objetivos do método AHP; as explicações e etapas de desenvolvimento deste método; a modelagem do problema; o procedimento de seleção de fornecedores e os dados do experimento.

No capítulo 6 consta o estudo de caso abordando os fornecedores em questão quanto aos aspectos Compras, Logística e Qualidade.

O capítulo 7 detalha a aplicação, resultados e explicações do método AHP.

No capítulo 8 estão as conclusões subdivididas quanto ao método AHP, a seleção dos critérios, a avaliação de alternativas de fornecimento, o Global Sourcing e a conclusão final do trabalho.

As referências e a lista de bibliografia consultada fecham o texto desta dissertação de mestrado.

2. Definição de Global Sourcing

A crescente internacionalização da economia tem permitido às empresas selecionar fornecedores ou até mesmo produzirem em regiões independentes de sua localização geográfica.

Segundo Chesnais (1996), esse processo de internacionalização permite às empresas auferirem vantagens competitivas, tendo como principal estratégia, as Fusões e Aquisições (F&A) e os Investimentos Estrangeiro Direto (IED), com o objetivo de reduzirem as barreiras alfandegárias e seus custos produtivos, utilizando-se do avanço das ferramentas de tecnologia de controle e o gerenciamento de suas operações.

Define-se como estratégia de *Global Sourcing* a busca por fornecedores que estão localizados em outros países ou regiões distantes, ou seja, existe uma independência da localização geográfica.

A alternativa estratégica do *Global Sourcing* promove um ganho de competitividade, pelo grande poder de redução de custos de produção, dado que com a utilização de alguns fornecedores internacionais que podem oferecer produtos com qualidade e tecnologia superior, além de possibilitar a empresa uma maior chance de presença local no país estrangeiro.

Sendo uma estratégia bastante favorável em períodos de dólar baixo, porém, em contrapartida, a empresa deve tomar cuidado para não tornar-se extremamente dependente dos fornecedores internacionais.

Outro aspecto importante do *Global Sourcing* é a possibilidade da empresa, produzir cada parte em países diferentes e importá-los para montagem no país de origem. Como por exemplo: uma indústria de bonecas que produz a cabeça na China, os braços e as pernas em Taiwan, e as roupas em Hong Kong, importa todas as peças e monta a boneca no Brasil.

Enquanto que o Follow Sourcing ocorre pelo fato do fornecedor seguir a indústria para o local onde a mesma está se instalando (podendo ser no mesmo país, região ou cidade). Sendo as suas principais vantagens a eliminação de custos associados ao desenvolvimento de produtos, a possibilidade de uma maior sinergia dado que irá ocorrer uma cooperação entre montadora e fornecedor, e a redução de custos de transação e dos custos de gestão de fornecedores.

Um exemplo de Follow Sourcing bem sucedido seria um condomínio industrial (muito utilizado pela cadeia automotiva), onde os fornecedores escolhidos pela montadora se instalam nos arredores das plantas e fornecendo módulos ou sistemas, ou seja, tanto os fornecedores, quanto a indústria passam a conviver na mesma planta. Nestes dois casos, todos os envolvidos no processo produtivo se fortalecem através do engajamento, seguindo a Cadeia de Valor de Porter, fortalecendo ainda mais a relação entre os elos da Cadeia de Suprimentos.

A fim de aumentar a competitividade, o uso dessas duas estratégias é fundamental como uma alternativa de redução de custos e de eliminar deficiências tanto técnicas quanto mercadológicas, principalmente no que diz respeito à qualidade, *Just-in-time* e redução de perdas.

2.1 Indicadores econômicos

2.1.1 Consumo de energia elétrica (kWh)

As figuras de 1 a 16 seguintes apresentam vários dados referentes à evolução do dos países e um breve comentário sobre o tema.

Segundo o site Trading Economics, considera-se importante as informações dos gráficos abaixo, pois além de demonstrar o comportamento da economia do país, ainda fornecem dados para a tomada de decisão.

Estados Unidos

A economia dos Estados Unidos é a maior do mundo e está orientada para o mercado. Os Estados Unidos são uma economia de mercado onde os particulares e empresas fazem a maioria das decisões. Os governos federais e estaduais compram bens e serviços predominantemente no mercado privado.

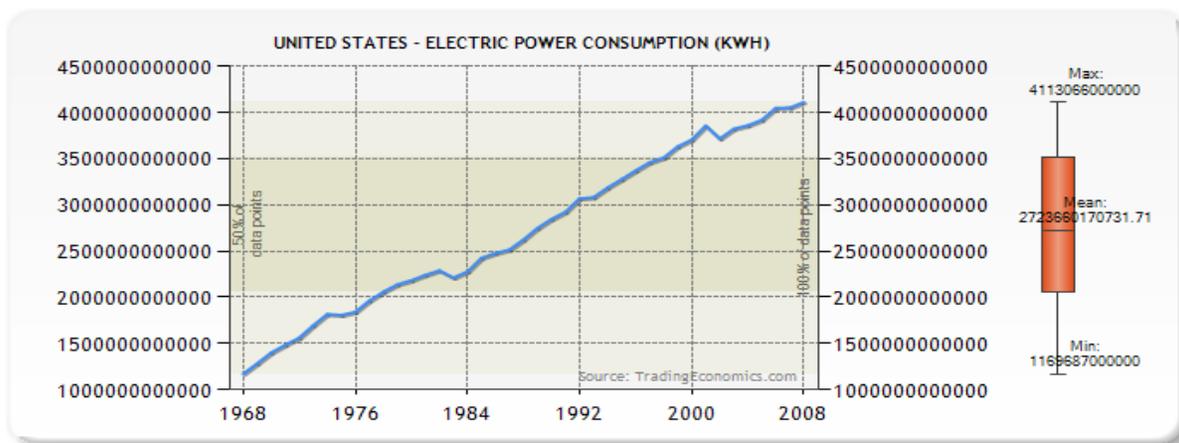


Figura 1: Consumo de energia elétrica EUA (kWh). (Fonte: TRADING economics, 2011)

Brasil

O Brasil é uma das economias emergentes que cresce mais rápido no mundo alavancado pelos grandes e crescentes setores da agricultura, mineração e manufatura. O Brasil é a maior economia da América do Sul e também em uma ótima posição global.

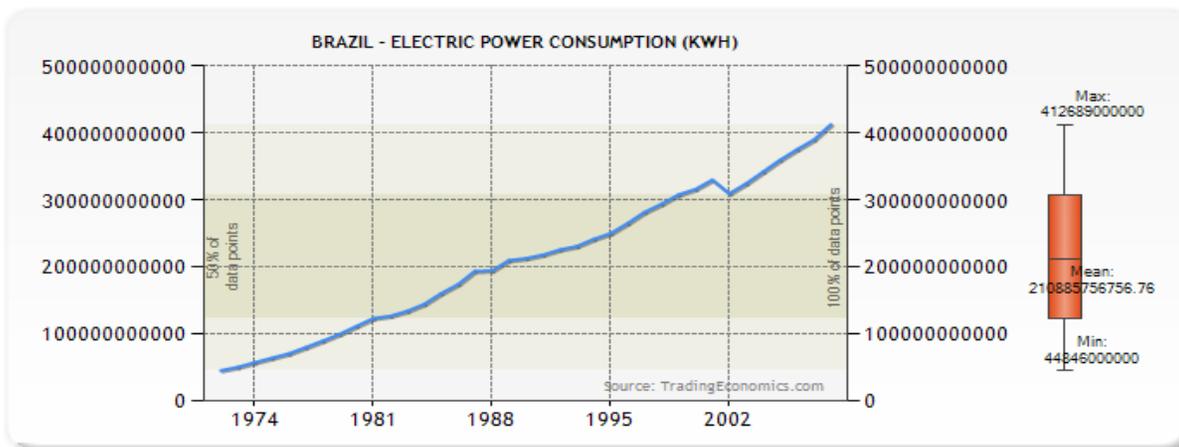


Figura 1: Consumo de energia elétrica Brasil (kWh). (Fonte TRADING economics, 2011)

China

A economia da China é a segunda maior do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos. Nos últimos 30 anos, a economia mudou de centralizada, isto é, voltada para o mercado local e fechada para o internacional, para uma mais orientada para o mercado que tem um rápido crescimento do setor privado. Um componente importante de apoio ao crescimento econômico da China tem sido o crescimento das exportações.

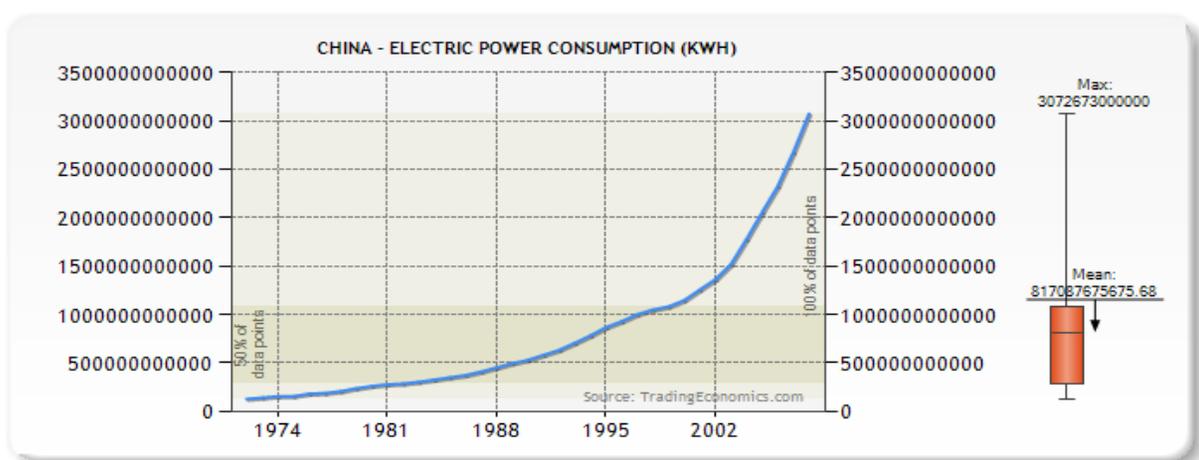


Figura 2: Consumo de energia elétrica China (kWh). (Fonte: TRADING economics, 2011)

India

A economia diversificada da Índia abrange a agricultura tradicional e moderna, artesanato, uma ampla gama de indústrias modernas e uma infinidade de serviços. Os serviços são a principal fonte de crescimento econômico, sendo responsável por mais da metade da produção da Índia, com menos de um terço de sua força de trabalho. A economia registrou um crescimento médio de mais de 7% na década de 90 e a redução da pobreza em cerca de 10 pontos percentuais.

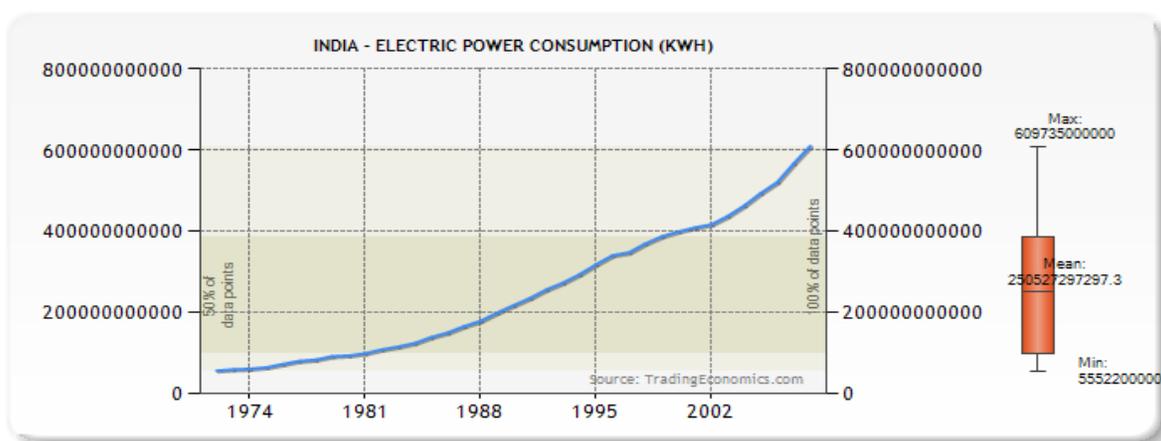


Figura 3: Consumo de energia elétrica Índia (kWh). (Fonte: TRADING economics, 2011)

2.1.2 Gross Domestic Product – GDP; Produto Interno Bruto – PIB; Indicadores do PIB porcentagem anual

Estados Unidos



Figura 4: PIB EUA. (Fonte: TRADING economics, 2011)

Brasil



Figura 5: PIB Brasil. (Fonte: TRADING economics, 2011)

China



Figura 6: PIB China. (Fonte: TRADING economics, 2011)

Índia

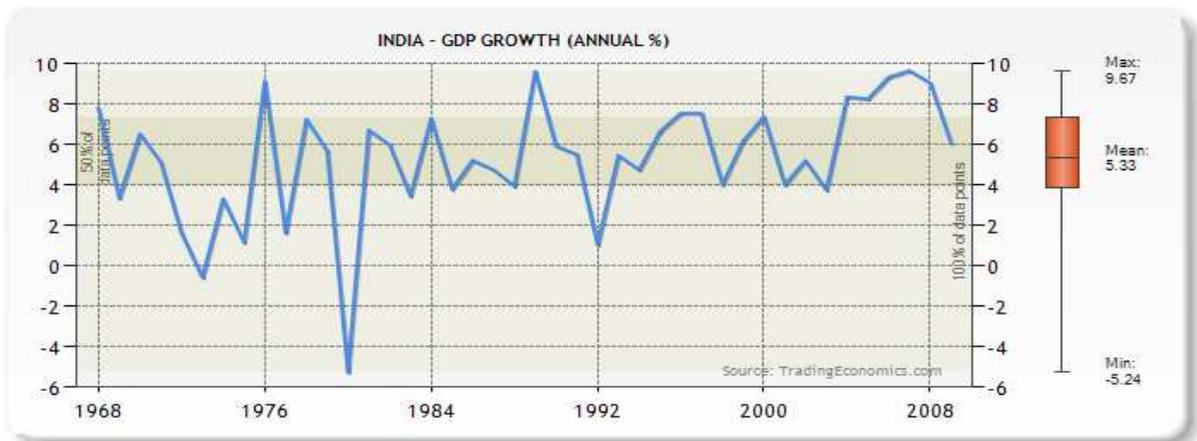


Figura 7: PIB Índia. (Fonte: TRADING economics, 2011)

2.1.3 Indicadores de performance da logística

Competência e qualidade dos serviços logísticos (1=baixa até 5=alta). Os dados são de pesquisas de performance logística conduzidas pelo Banco Mundial em parceria com instituições internacionais privadas, acadêmicas e indivíduos envolvidos com a logística internacional. A rodada de pesquisas de 2009 envolveu mais de 5000 avaliações em cerca de 1000 operadores logísticos internacionais.

Os entrevistados avaliam oito mercados em seis dimensões essenciais em uma escala de 1 (pior) a 5 (melhor). Os mercados são escolhidos com base nas exportações e importações mais importantes do país entrevistado, a seleção é aleatória, e, para os países sem litoral e países vizinhos que os conectam com mercados internacionais. Os respondentes avaliaram o nível global de competência e qualidade dos serviços logísticos (por exemplo, transportadores, despachantes aduaneiros), em uma classificação que varia de 1 (muito baixa) a 5 (muito alta). As pontuações são a média de todos os inquiridos.

Indicador global de performance logística. (1=low to 5=high)

O indicador global de performance logística reflete a percepção logística do país baseados na eficiência dos processos aduaneiros de liberação, a qualidade do comércio e infra-estrutura de transportes, facilidade de organizar transferências a preços competitivos, qualidade dos serviços de logística, capacidade de rastrear e acompanhar as remessas e a frequência com que as transferências atingem o destinatário na data prevista.

Estados Unidos

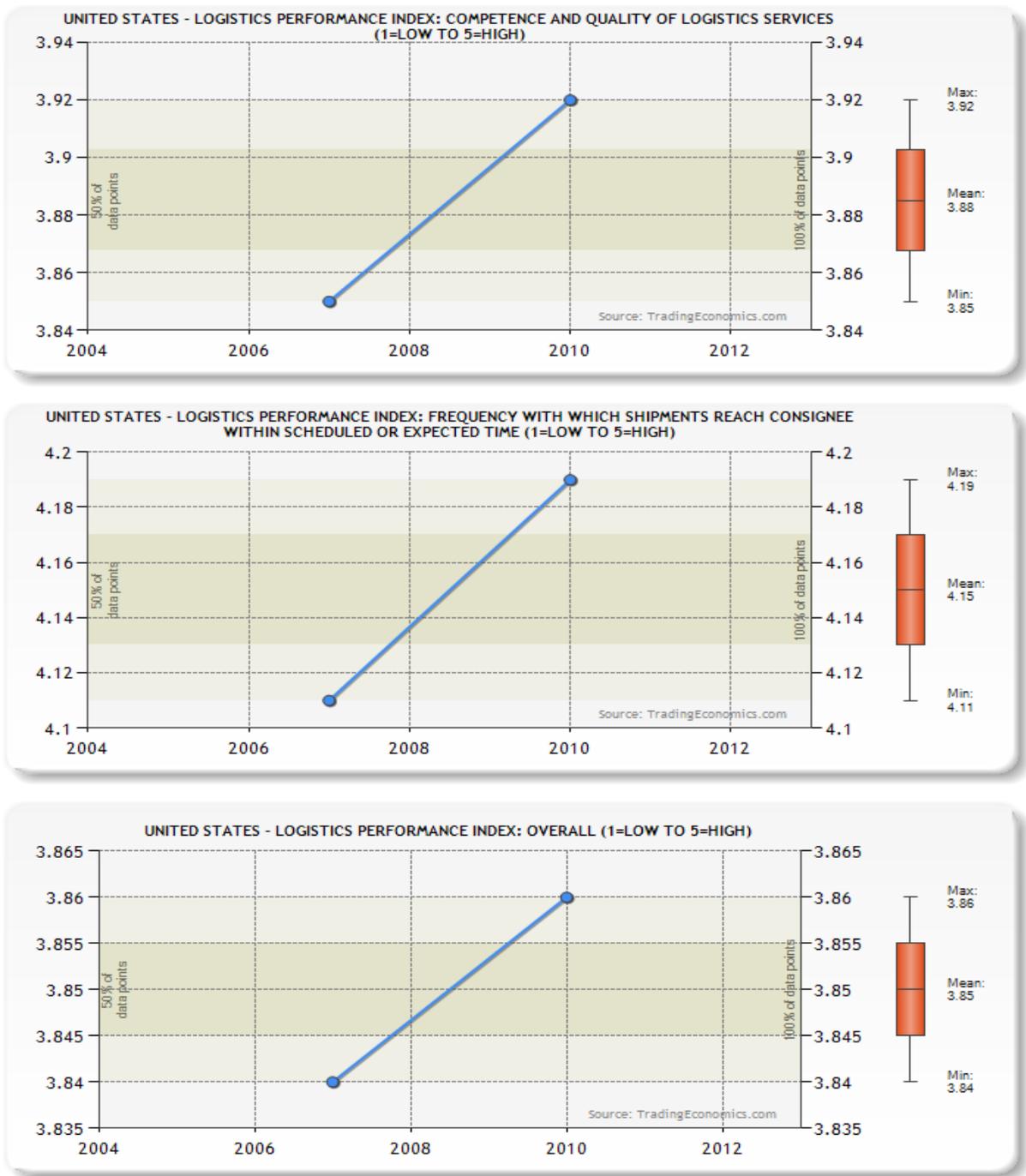


Figura 8: Performance Logística EUA. (Fonte TRADING economics, 2011)

Brasil

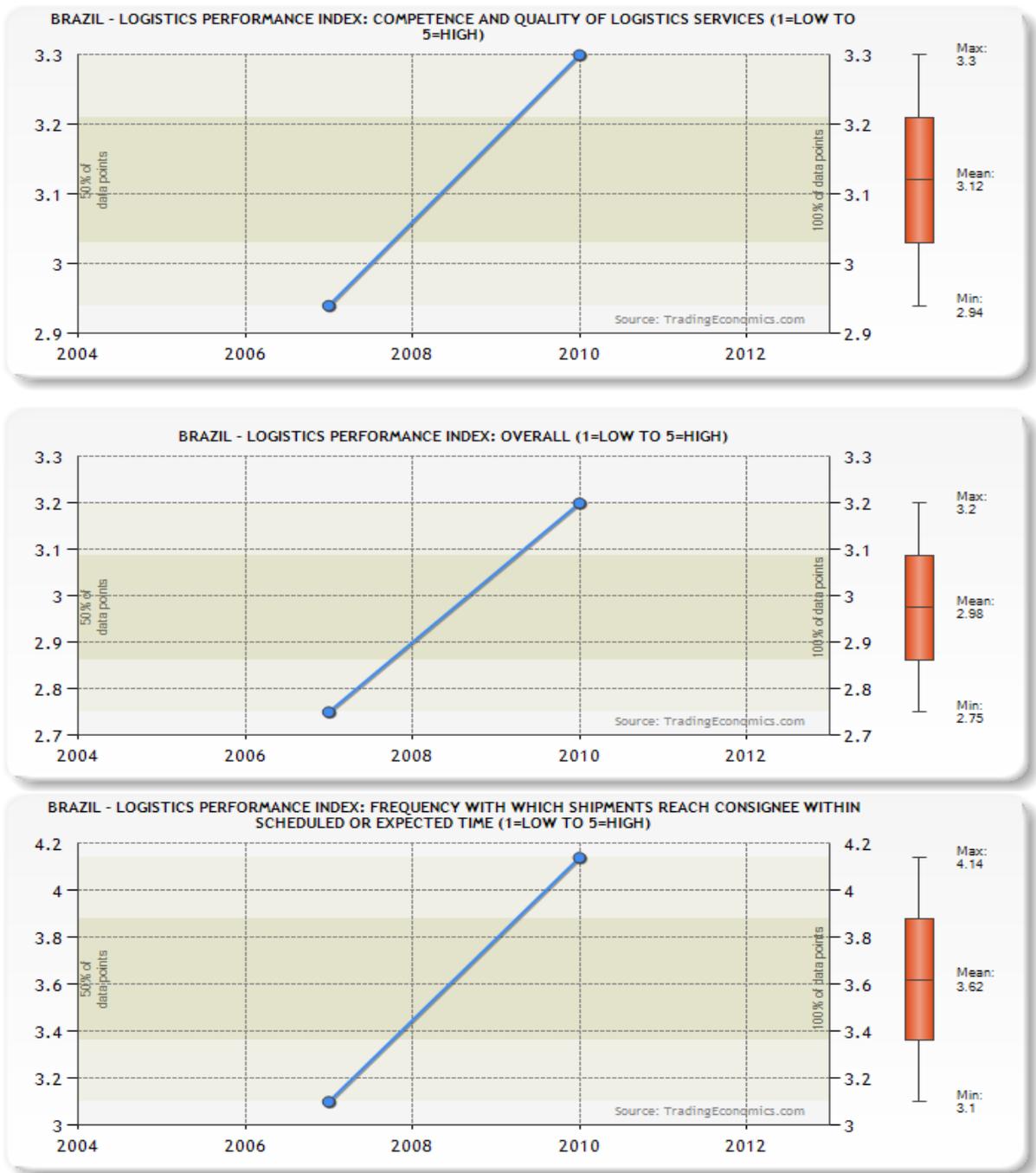


Figura 9: Performance Logística Brasil. (Fonte: TRADING economics, 2011)

China

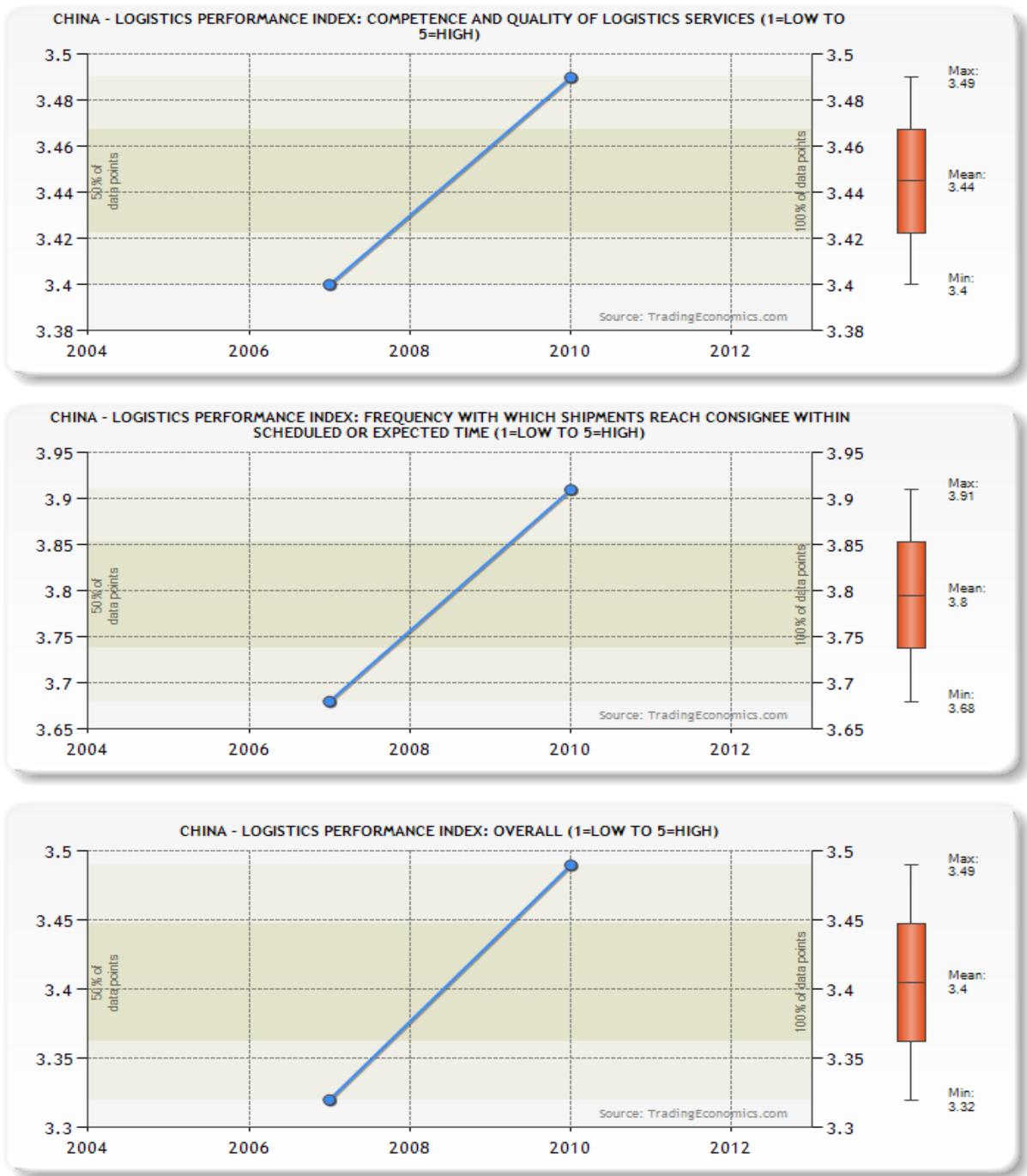


Figura 10: Performance Logística China. (Fonte: TRADING economics, 2011)

Índia

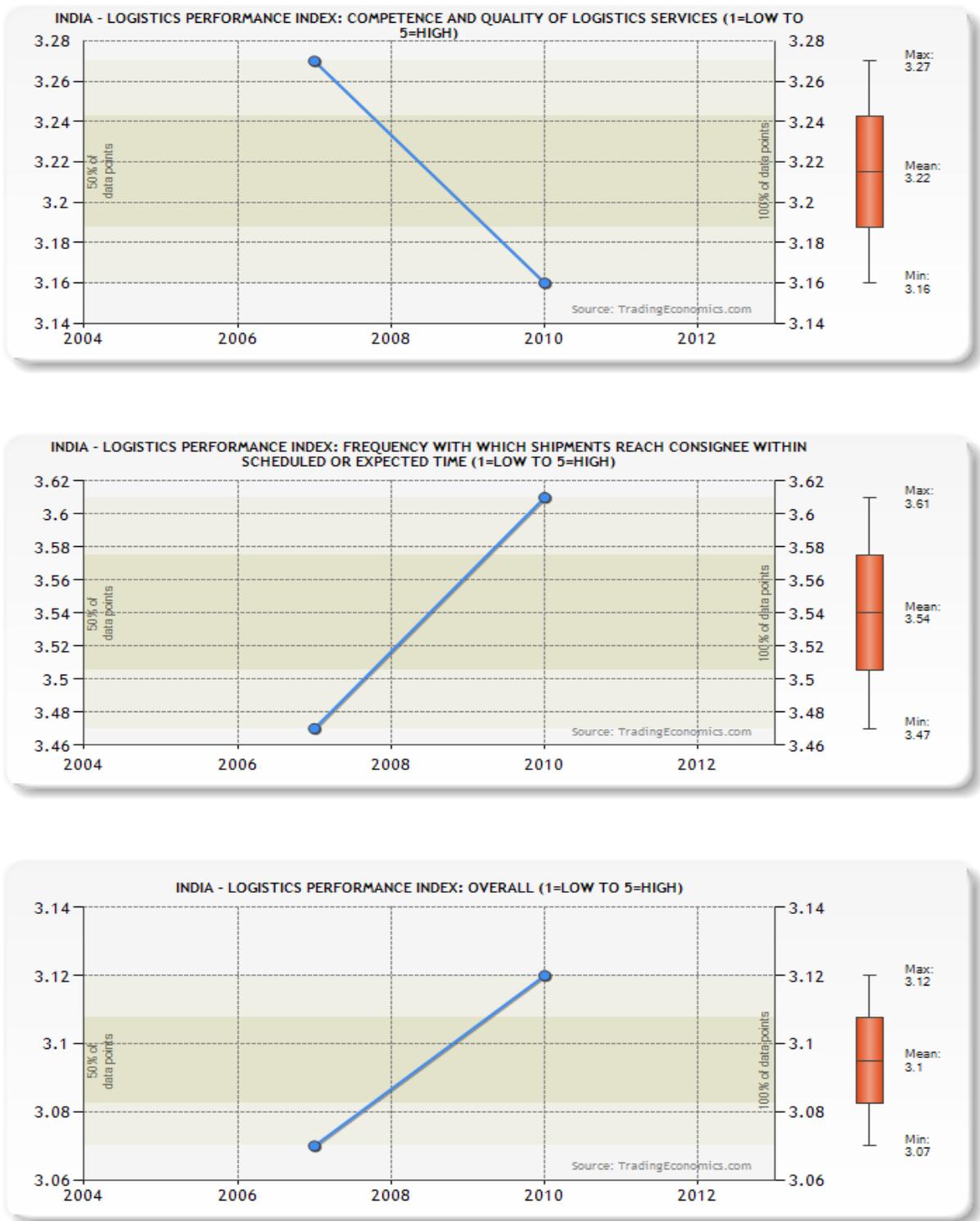


Figura 11: Performance Logística Índia. (Fonte: TRADING economics, 2011)

2.1.4 Porcentagem de valor agregado na manufatura

O valor agregado na manufatura é a soma da produção bruta menos o valor dos insumos intermediários utilizados na produção. Quando os dados para os têxteis, máquinas ou produtos químicos são mostrados como não disponíveis, eles são incluídos na fabricação de outros.

Estados Unidos

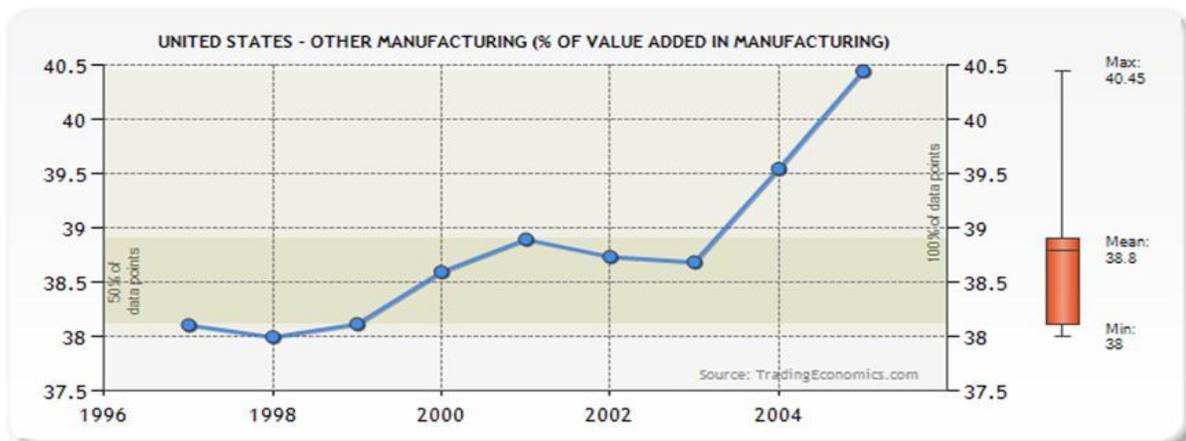


Figura 12: Porcentagem de valor agregado na manufatura EUA. (Fonte: TRADING economics, 2011)

Brasil

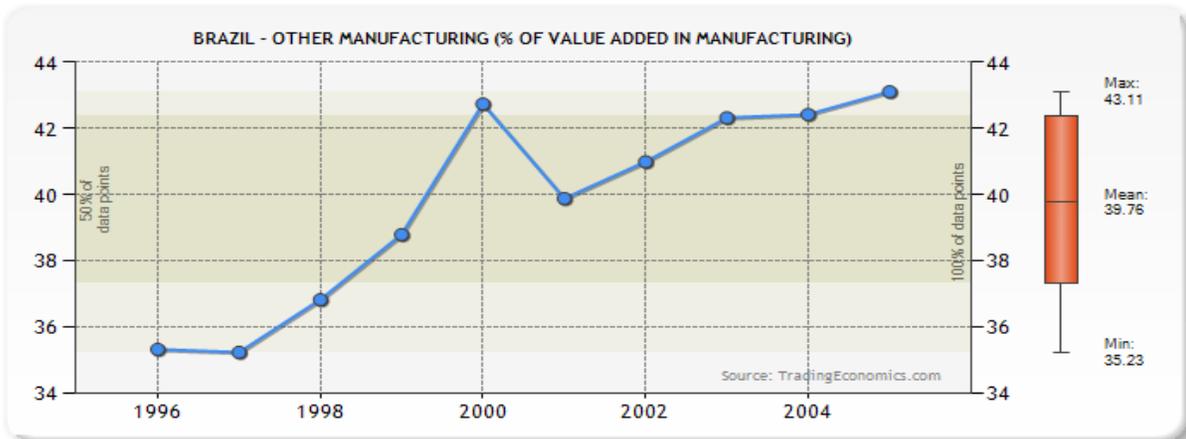


Figura 13: Porcentagem de valor agregado na manufatura Brasil. (Fonte: TRADING economics, 2011)

India

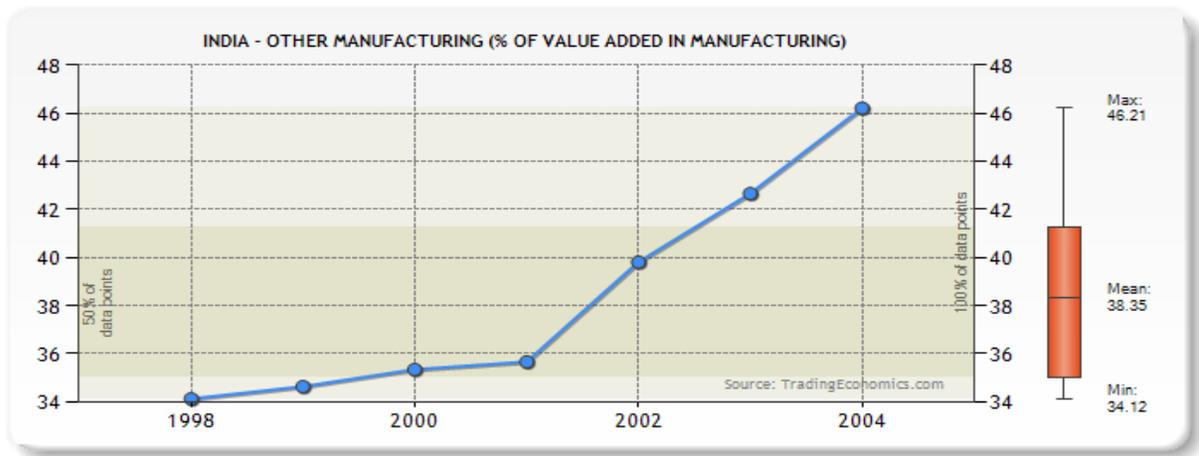


Figura 14: Porcentagem de valor agregado na manufatura Índia. (Fonte: TRADING economics, 2011)

China

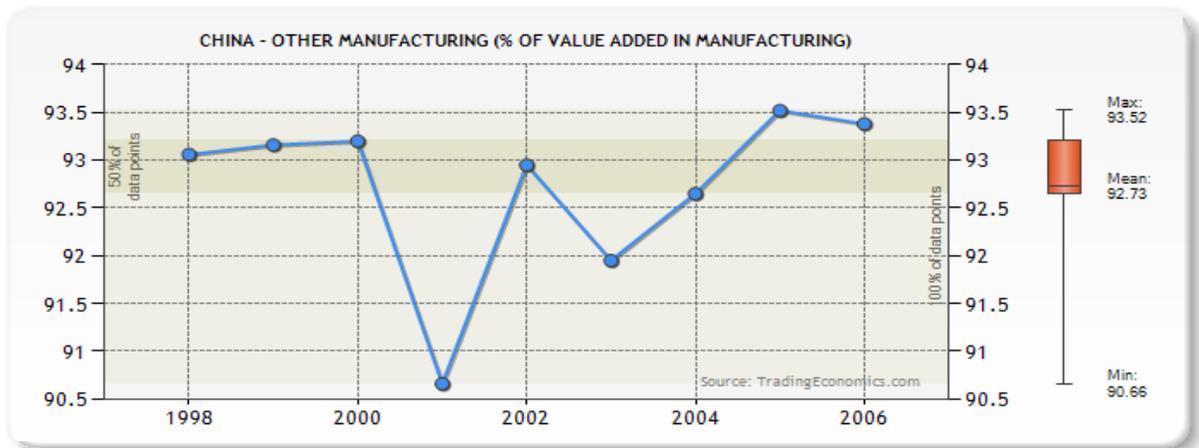


Figura 15: Porcentagem de valor agregado na manufatura China. (Fonte: TRADING economics, 2011)

2.2 A busca de economia de escala

O recurso aos fornecedores dos países emergentes permite, também, aproximar-se das fontes de matérias-primas e, portanto, assegurar e intensificar seus abastecimentos.

Criando capacidades nestes países emergentes, os industriais dos países do Norte que transferem sua produção para países com menor custo podem também obter importantes economias de escala quando eles produzem os produtos que exportam aos mercados locais em pleno crescimento: é o caso da indústria automobilística (montadoras e fornecedores de autopeças) e dos produtores de bens de consumo na indústria têxtil, eletrônica, de brinquedos, de móveis, etc.

Aliás, com bastante freqüência, sejam quais forem as regras estabelecidas pela OMC, o acesso a estes novos mercados promissores, se comparados com os mercados domésticos saturados, está "de fato" ligado à obrigação de aí desenvolver as atividades de produção. (COLIN, 2006)

2.3 O recurso aos países dotados de redes de infra-estrutura potentes

Um dos maiores riscos que encontramos em abastecer-se junto aos fornecedores oriundos dos países emergentes, mesmo competentes e com um bom desempenho, é enfrentar uma ruptura brutal na cadeia logística de exportação.

Freqüentemente, tais falhas estão ligadas às fragilidades das redes de infra-estrutura disponíveis em muitos países emergentes, que se revelam incapazes de absorver o aumento massivo de tráfico induzido por um crescimento exponencial das compras. Três tipos de redes são particularmente vulneráveis nos novos países industrializados: redes de infra-estrutura de transporte (para o escoamento das mercadorias); redes de infra-estrutura da informação (para a transferência dos dados);

e redes de infra-estrutura de formação especializada (para dispor de competências técnicas necessárias em transporte e logística).

Os investimentos realizados pelos estados nas infra-estruturas de transporte (rodovias e auto-estradas, vias ferroviárias, vias fluviais, portos marítimos e fluviais, terminais multimodais e plataformas logísticas públicas) são freqüentemente insuficientes para suprir o volume de tráfego, que pode crescer de 5 a 20% por ano. A consequência disso é o engarrafamento das infra-estruturas portuárias de exportação, a incerteza dos prazos de encaminhamento interno etc., que desorganiza completamente os canais logísticos de exportação.

No Brasil, os investimentos aplicados em infra-estrutura de transporte não ultrapassam 0,2% do PIB, valor que não permite nem mesmo manter as redes existentes. Ao contrário, em 2003, a China, segundo a mesma fonte, destinou 10% de seu PIB (aumentando o mesmo mais de 11% por ano), o que constitui um fator de atração decisiva para as empresas que desejam se abastecer nesse país.

Outro ponto fraco dos países emergentes reside na grande insuficiência das redes de formação especializadas nas áreas da logística e dos transportes, ainda que indispensáveis para colocar em prática as Supply Chains e a qualidade das múltiplas operações de exportação. Paradoxalmente, estas insuficiências de competências logísticas são mais sensíveis nos níveis hierárquicos inferiores e intermediários que no nível superior. Muitos países emergentes têm Universidades que oferecem mestrados em Transporte e em Logística, mas as formações técnicas são completamente negligenciadas. Em oposição, se nos referimos ao que se passa nos países do Norte, para um diploma de Mestrado em Logística ou em Transporte, são emitidos dez vezes mais diplomas de técnicos dentro dos mesmos domínios de competência. Parece-nos, no entanto, que o desenvolvimento de redes de transferência de dados acompanha sem maiores dificuldades o acentuado crescimento das trocas de informação pelo EDI (Intercâmbio Eletrônico de Dados) que se estabelecem entre atores das Supply Chains internacionais. (COLIN, 2006)

3. Conceito de Supply Chain

Cadeia de Abastecimento é um termo ainda confuso para a maioria das pessoas ou empresas, inclusive na sua tradução para o português. Existem várias concepções do que seja SCM, inclusive algumas que não demonstram exatamente o que seja SCM. Porém, para demonstrar algumas das concepções usuais, buscamos algumas dessas visões para, então, discorrermos sobre SCM.

Para Marcos Isaac Sobrenome (1999), presidente da Modus Logística Aplicada, Supply Chain não é um sinônimo de logística. O autor explica que o Supply Chain pode ser definido como uma postura organizacional, quando as empresas se organizam em cadeia. A logística, na verdade, é a ferramenta que dá suporte ao Supply Chain.

Na visão da empresa Margate Inc., Supply Chain compreende a logística, mas é mais do que isso. Inclui o fluxo de materiais e produtos até os consumidores, envolvendo também as organizações que são partes desse processo.

Segundo a WideSoft Sistemas Ltda., o SCM é atualmente a prioridade estratégica na maioria das grandes empresas.

De acordo com Wood Junior, et al., (1998) o SCM é uma metodologia baseada na visão sistêmica da empresa e no conceito de cadeia de valores.

Desta forma, é possível perceber que apesar das várias concepções de SCM, elas apontam alguns caminhos. Essas concepções permitem visualizar que Supply Chain Management:

- Envolve a logística
- É suportado pela logística
- É uma postura organizacional
- É uma metodologia com visão sistêmica

Conforme Fleury (2000), o SCM é exatamente esse esforço de coordenação nos canais de distribuição, por meio da integração de processos de negócios que interligam seus diversos participantes. (RAZZOLINI FILHO, 2001).

3.1 O caso da indústria automobilística

Uma negociação difícil com os fornecedores de autopeças para construir uma Supply Chain ampla

Segundo Colin (2006), a indústria automobilística apresenta a característica de ser altamente globalizada, tanto do lado das montadoras (as oito primeiras montadoras representam mais de três quartos dos veículos montados), quanto dos fornecedores de autopeças, implantados nos quatro principais mercados: a Ásia, a Europa a América do Norte e a América do Sul.

A principal dificuldade que encontram as montadoras que solicitam aos fornecedores de autopeças oriundos dos países emergentes para abastecer de peças suas plantas nos seus respectivos países de origem, é tornar os fluxos compatíveis com a política de abastecimento just in time (o lean production, implicando o just in time para as entregas) que foi adotada.

É evidente que a distância geográfica dos fornecedores, as múltiplas disparidades culturais e organizacionais entre os clientes e fornecedores e as incertezas que ameaçam as cadeias logísticas internacionais de abastecimento exigem construir as Supply Chains fundadas em princípios distintos daqueles impostos nos países industrializados.

Por exemplo, em 2004, a montadora PSA (Peugeot e Citroën), para a qual as compras representam 75% do preço de fabricação, abasteceu-se em 95% de seus fluxos de peças na Europa do Oeste. Seu projeto Global Sourcing irá conduzir em 2010 a 75%, ou pelo menos, 55% do volume de suas compras na Europa do Oeste, recorrendo massivamente aos fornecedores localizados no resto do mundo, ou seja, na Ásia, na Europa do Leste e talvez na América do Sul.

Se destacarmos o caso da China, onde a PSA possui, há muito tempo, uma usina em Wuhan já atendida pelos fornecedores de peças locais, os fornecedores selecionados para abastecer as usinas européias do grupo não têm nenhuma experiência de exportação para a Europa, mas deverão imperativamente se inserir na Supply Chain da PSA. De fato, a PSA imporá aos seus fornecedores a entrega na Europa sobre sua própria responsabilidade:

- Volumes importantes de peças comuns, que encontramos sistematicamente sobre um dado modelo do veículo, exceto peças correspondendo às opções específicas de um cliente.
- Frequências espaçadas (uma vez por semana) para intensificar os fluxos de contêineres completos.
- MAF (Magasins Avancés Fournisseur – Armazéns Avançados dos Fornecedores) situados na proximidade imediata das usinas européias destinatárias, onde o fornecedor administra os estoques de peças correspondentes a 28 dias de consumo da usina, que serão em seguida entregues na medida das necessidades da fábrica.

A PSA, como cliente destinatária que compra segundo o incoterm EXW MAF, impõe aos fornecedores assumir a plena responsabilidade jurídica da cadeia logística de exportação, respeitando rigorosamente suas normas de expedição, de embalagem, de acondicionamento, de etiquetagem, de gestão de estoque, etc.

A estruturação dos fluxos para colocar em prática uma cadeia logística de exportação sob a responsabilidade jurídica do distribuidor

Uma das maiores dificuldades encontradas pelos distribuidores nos novos países fornecedores está na inexperiência internacional dos fornecedores e na insuficiência dos recursos logísticos locais disponíveis.

Para superar estas deficiências e para estabilizar a cadeia logística de exportação, os distribuidores assumem o controle. O fato de comprar EXW tem por conseqüência que o distribuidor estrutura a cadeia de exportação selecionando os

diferentes interlocutores: transportadores, armazenadores, operadores logísticos, agente de transporte, etc. As mercadorias são entregues pelos fornecedores nos armazéns designados e controlados pelos distribuidores, permitindo verificar nos países de origem a conformidade da qualidade e quantidade das entregas e, portanto, retornar ao fornecedor os produtos fora da conformidade. Posteriormente, os fluxos são centralizados, intensificando, dessa forma, as operações de exportação. (Produção, Set./Dez. 2006)

3.2 A gestão operacional dos fluxos e o papel da cadeia logística de exportação conectada aos sistemas logísticos do distribuidor nos países de destino

Os distribuidores impõem a seus fornecedores entregar nos armazéns, onde as mercadorias são inicialmente "normalizadas", para verificar sua conformidade com as restrições operacionais dos sistemas logísticos cada vez mais automatizados dos distribuidores nos países de destino (re-condicionamento, etiquetagem das caixas, etc.). Os distribuidores também procuram se beneficiar do baixo custo de mão-de-obra nos países de origem das mercadorias para realizar dispendiosas operações logísticas outrora efetuadas nos países de destino.

Por exemplo, a preparação das encomendas destinadas a um armazém nos Estados Unidos pode ser efetuada no armazém do país de partida, onde são postas em contêineres que reagrupam todas as mercadorias destinadas a um armazém, dentro dos quais são postas por seções específicas. Tal organização contribui para reduzir os custos de preparação da encomenda, acelerando as operações de entrega do contêiner nos Estados Unidos diretamente ao armazém destinatário, e, conseqüentemente, reduzindo o nível de estoques em trânsito, o que simplifica as operações de reposição final dos produtos.

Na maioria dos casos, os distribuidores recorrem a operadores logísticos estrangeiros, os quais já terceirizam suas operações logísticas nos seus países de origem. Esta escolha contribui muito para a homogeneidade dos sistemas logísticos nos múltiplos países e facilita a pilotagem da cadeia. (COLIN, 2006)

3.3 Os três imperativos do sucesso do Global Sourcing

3.3.1 Controlar a relação comercial com o fornecedor

O primeiro princípio a ser respeitado para conseguir uma política do global sourcing é controlar perfeitamente a relação comercial com o fornecedor (qualquer que seja o incoterm escolhido) para estruturar a Supply-Chain, cujo desempenho é ameaçado permanentemente pelas numerosas defasagens entre os atores desta cadeia.

O estudo do grupo Accenture mostra de fato que o nível de satisfação dos grupos industriais face a seus fornecedores "globais" é de 86% para a redução dos custos, de 58% para o cumprimento dos prazos, de 52% para as capacidades de inovação, de 40% para a qualidade dos produtos e de 33% para sua confiabilidade. Frequentemente, o respeito destes imperativos passa pela abertura de escritórios de compras nos países exportadores, em relação permanente com os fornecedores, e pela formação de equipes mistas internacionais associando numerosos funcionários locais.

3.3.2 Controlar o sistema de informação da Supply-Chain

O segundo princípio a ser respeitado é controlar o Sistema de Informação amplo do conjunto da Supply-Chain, para acompanhar e controlar as operações de cada um dos atores e para sobrepor os ocasionais perigos e defeitos. Por esta razão, as empresas locais que não sabem se relacionar via EDI com os parceiros da Supply-Chain são de fato excluídas, qualquer que seja seu desempenho em outros domínios.

3.3.3 Controlar as operações locais e internacionais da Supply-Chain

O terceiro princípio a ser respeitado pelo cliente é controlar perfeitamente cada operação da Cadeia Logística Internacional (condicionamento e embalagem, transporte, alfândega, armazenamento, entrega final, etc.), de maneira a reduzir o custo e melhorar a qualidade do serviço. É necessário, de fato, que as economias realizadas ao se recorrer aos países de baixo custo de mão-de-obra não sejam absorvidas, seja pelos sobre custos logísticos diretamente ligados a distâncias dos fornecedores, seja pelos custos induzidos pelos eventuais gargalos logísticos ligados às fraquezas das infra-estruturas disponíveis nesses países. Para evitar tais riscos, o cliente intervém diretamente no processo de escolha dos fornecedores, exigindo deles o respeito absoluto a um caderno de encargos logísticos, participando da seleção dos operadores logísticos e realizando auditorias regulares junto a cada ator da Supply-Chain. (COLIN, 2006)

3.4 Principais impactos na cadeia de suprimento devido à prática do Global Sourcing

3.4.1 Aumento de estoques (Lean)

Insegurança do sistema logístico e suas dependências (vulnerabilidades: Greves, Canais de liberação (vermelho, verde)

- Insegurança no fornecedor;
- Logística de transporte (marítimo)

3.4.2 Gerenciamento da Qualidade

- Decréscimo na qualidade da homologação do fornecedor e processo certificado via PAPP;
- Baixa velocidade de resposta;

3.4.3 Impactos gerados na relação com o fornecedor local

- Perda de participação no faturamento do fornecedor local;
- Aumento de vulnerabilidade.

- Administração, rastreabilidade, negociações comerciais.

3.5 Características esperadas em um fornecedor

A competição entre os fornecedores está cada vez mais acirrada. Assim, estes fornecedores devem buscar cada vez mais eficiência e eficácia em seus processos. Várias ferramentas estão à disposição para contribuir com a melhoria do desempenho da empresas afetando diretamente áreas tais como, Finanças, Marketing, Produção, Qualidade, Logística, Desenvolvimento de produto, etc. Estas ferramentas estão contribuindo para uma nova tendência que afeta a cadeia de suprimentos.

Dependendo do produto a ser fabricado, tradicionalmente as empresas optavam por ter várias fontes de fornecimento de matéria prima com o objetivo de estar protegida através da pulverização dos riscos e poder optar pelo melhor preço. Atualmente as empresas estão optando apenas por uma ou duas fontes de suprimento, pois se considera que a administração geral e, principalmente, de custos é mais efetiva. Outra forma de obter aumento de eficiência é através de “**Outsourcing**”.

Nesta modalidade, a empresa transfere a manufatura de componentes não relacionados ao “core”, para a responsabilidade de terceiros. Assim, os recursos internos da empresa podem ser concentrados para dar mais atenção e melhorar a manufatura de componentes importantes (“cores”). Isto é, manufatura de componentes com altos valores agregados, estratégica ou tecnologicamente importantes.

Outra necessidade de destaque é o **desenvolvimento em curto período de tempo**. Vemos hoje que o ciclo de vida dos produtos está cada vez menor, bem como, o tempo de disponibilização de novos para o mercado e os requisitos de customização. Fornecedores capazes de provar que possuem recursos e técnicas adequadas (simuladores, recursos de informática, pessoal técnico capaz, etc.) para adequação a estas necessidades, certamente terão preferência no momento de decisão de fontes.

O **Lean** como filosofia desenvolvida na Toyota, defende a eliminação ou redução dos desperdícios. Assim, fornecedores competitivos devem ter este processo de melhoria contínua como parte da cultura da empresa.

Porém, a estratégia de obtenção de fontes de suprimentos na Ásia está afetando diretamente um dos sete desperdícios combatidos pelo Lean. O excesso de estoques. Usado como proteção devido à insegurança existente em toda a cadeia de suprimentos, altos volumes de estoque são encontrados em empresas que possuem em sua base, fornecedores asiáticos.

Flexibilidade. Por definição, é a habilidade de rapidamente adaptar-se as mudanças de demanda e mix de produção, também é uma característica mandatória em um fornecedor.

Agilidade: é a capacidade de crescer e prosperar em um ambiente competitivo de mudanças contínuas e inesperadas, para responder rapidamente a mercados em rápida evolução impulsionada pelo cliente baseado em valorização de produtos e serviços. É o sistema de negócios que vem substituir as empresas de produção em massa de hoje.

4 Conceitos de Compras, Auditoria de Processos e Logística

Neste capítulo apresentaremos uma breve conceituação dos alicerces básicos deste trabalho.

4.1 Compras

De acordo com Steele e Courte (1996), a definição de compras é um processo pelo qual uma empresa contrata fornecedores para adquirir bens ou serviços a fim de cumprir com objetivos do seu negócio de forma eficaz com relação a prazo e custo.

Afirma Arnold (1999), que a função compras é responsável pelo abastecimento do fluxo de materiais de uma organização, principalmente pelo cumprimento dos prazos de entrega por parte dos fornecedores. Quando estes prazos não são cumpridos podem causar grandes problemas à área de produção e à área comercial. O objetivo da função compras pode ser subdividido em quatro segmentos: Obter mercadorias e serviços nas quantidades e qualidades necessárias, obter mercadorias e serviços ao menor custo, garantir o melhor serviço possível e pronta entrega por parte do fornecedor, desenvolver e manter boas relações com os fornecedores e desenvolver fornecedores potenciais.

Zens (1994), afirma que a área de compras tem também outros objetivos além dos tradicionais já descritos por outros autores, como evitar o desperdício e obsolescência dos itens adquiridos, sustentar a posição competitiva da empresa, defender a imagem da organização junto ao mercado fornecedor e desenvolver uma boa rede de relações internas já que é um setor que possui grande interação com os demais departamentos da empresa.

4.1.1 Aspectos estratégicos de Compras

A função de compras de bens e serviços nas empresas foi, durante muitos anos, uma atividade ligada a ações rotineiras com a utilização de uma rede de fornecedores estabelecida.

Passou a ser entendido como gerenciamento de atividades, o que antes era tratado como compras, para garantir a disponibilidade de materiais em longo prazo e assim assegurar a continuidade dos negócios. Isto acabou acarretando numa mudança total de perspectiva: de compras, uma função operacional, para gestão de suprimentos, uma função estratégica. (KRALJIC, 1983).

Atualmente as empresas têm considerado a gestão de suprimentos como tendo um papel fundamental para o desempenho das organizações. A constatação de que o custo dos 16 recursos adquiridos por uma empresa tem um impacto no seu faturamento da ordem de 50% em média, podendo alcançar valores muito superiores por si só já é um fator que coloca a gestão de suprimentos como função relevante para a administração dos negócios. (DEGRAEVE, et al., 2001).

Em um exercício proposto por Dobler e Burd (1996), o autor simula uma redução de 5% nos custos de materiais e o resultado é observado através do aumento no retorno sobre o investimento na ordem de 10% para 13%. A relação entre os custos de materiais e o lucro da empresa é direta. Entretanto, para se aumentar o lucro nos mesmos valores atingidos com a redução dos custos de materiais por meio de novas vendas, seria necessário um aumento significativo de 28,8% nas quantidades vendidas. Esta diferença ocorre devido ao fato de que ao se aumentar o volume de vendas, aumenta-se também os custos dos materiais envolvidos, pois um maior volume de insumos também será necessário. Evidentemente, a situação ideal consiste na minimização dos custos dos materiais conjuntamente com o aumento no volume de vendas.

4.2 Auditoria de Processo

A técnica de auditoria aplicada é a baseada na norma alemã VDA 6.3 - (Verband der Automobilindustrie 6.3).

Auditoria de Processo: esse tipo de auditoria procura identificar as falhas no processo, através de análise de parâmetros operacionais e do conhecimento técnico dos auditores.

As auditorias de processo normalmente são auditorias internas e focam na identificação de não conformidades em relação às especificações do processo, procedimentos de trabalho, organização e limpeza, treinamento, logística e em relação a diversas outras exigências relacionadas ao processo produtivo. Focando nas falhas do processo é possível evitar que estas levem a uma futura falha no produto, sendo a auditoria de processo uma atividade com alto foco preventivo (FERNANDES, 2005), isto não excluindo o seu caráter também corretivo.

4.3 Logística

Evolução da logística

Embora a logística sempre tenha existido, sua evolução aconteceu de forma lenta até os anos 40, pois a necessidade da movimentação de produtos, pela própria dispersão geográfica das populações, suas necessidades e pela variedade de produtos, era pequena ou quase inexistente. Na seqüência, se apresenta uma abordagem da evolução histórica da logística e como as funções administrativas foram se integrando em virtude da necessidade de melhor sincronismo para suprir as necessidades dos mercados e das mudanças na cultura das organizações.

4.3.1 Evolução numa perspectiva histórica

Ao longo do tempo, acompanhando a evolução das organizações, das tecnologias disponíveis e das necessidades do mercado, a logística mudou de ênfase.

De acordo com Lambert (1998), ao longo da história a logística recebeu denominações diversas: distribuição, engenharia de distribuição, logística empresarial, logística de marketing, logística de distribuição, administração logística de materiais, administração de materiais, logística, sistema de resposta rápida, administração da cadeia de abastecimento, logística industrial. Embora denominações diferentes, as mesmas referiam-se sempre à mesma coisa: a gestão do fluxo de bens de um ponto de origem a um ponto de consumo.

Apesar da mudança de denominações, a mais aceita entre os profissionais da área, inclusive validada pelo Council of Logistics Management – CLM é a expressão administração da logística. Já no início do século XXI, com as profundas mudanças demográficas e a disputa por mercados que começa a se tornar uma necessidade das nações, se pode perceber mais claramente a preocupação com as questões espaciais (onde alocar produtos) e temporais (quando disponibilizá-los) que são dois dos objetivos centrais da logística, conforme se pode perceber na descrição de cada um dos períodos mencionados no quadro nº 2, ressalvando a dificuldade em se compartimentalizar dessa forma a evolução da logística que é essencialmente dinâmica e constante.

a) Período até os anos 40 – teve seu início situado na virada para o século XX, sendo a economia agrária sua principal influência teórica. A principal preocupação era com as questões de transporte para o escoamento da produção agrícola, uma vez que a demanda existente, na maioria dos casos, superava a capacidade produtiva das empresas.

b) Período dos anos 40 até os anos 60 – em função das duas grandes guerras surge o termo “logística” que teve suas raízes na movimentação e no suprimento das tropas durante as guerras. Aqui, a ênfase era no fluxo de materiais e, em especial, nas questões de armazenamento e transporte, tratadas separadamente no contexto da distribuição de bens.

c) Período dos anos 60 até os anos 70 – começa uma visão integrada nas questões logísticas, explorando-se aspectos como custo total e uma visão sistêmica do processo produtivo. O foco deixa de recair na distribuição física para abranger um leque mais amplo de funções, sob a influência da economia industrial.

d) Período dos anos 70 até anos 80 – corresponde ao “foco no cliente”, com ênfase na produtividade e nos custos de estoques. Surgem modelos matemáticos sofisticadas para tratar a questão estocástica, novas abordagens para a questão dos custos não só dos processos logísticos, mas ainda, da questão contábil.

e) Período dos anos 80 até anos 90 – retoma-se, com maior ênfase, a visão da logística integrada e inicia-se a visão da administração da cadeia de abastecimento – SCM, cujo pano de fundo é a globalização e o avanço da tecnologia da informação – TI.

f) Período dos anos 90 até os dias atuais – apresenta um enfoque mais estratégico, em que a logística passa a ser vista como um elemento diferenciador para as organizações. Surge o conceito de Supply Chain Management, com a utilização das ferramentas disponibilizadas pela tecnologia da informação – TI.

Para este autor, fica claro que este período atual exige muito mais agilidade e flexibilidade por parte das empresas para que possam suprir adequadamente seus mercados, pois neste início do século XXI, as empresas são cada vez mais pressionadas pela necessidade da redução de custos aliada às mudanças nos desejos, necessidades e/ou expectativas dos clientes.

Esta exigência de rapidez e flexibilidade leva as empresas a buscarem a integração de seus canais de abastecimento de forma que possam atender adequadamente aos mercados em que atuam. Porém, para integrar canais de abastecimento, externamente, é necessária uma integração interna das diversas funções administrativas envolvidas pela logística.

Essa integração interna de funções administrativas (através da logística) e externas (através do SCM) não aconteceu rapidamente e nem espontaneamente, mas foi fruto de exigências do mercado, conforme se relata na seqüência.

5 Método

A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho foi um estudo de caso baseando-se em fornecedores de alguns países asiáticos em especial, a Índia e China. Propôs-se analisar as exigências e os desempenhos em termos de custo, qualidade e dos processos logísticos destes países.

O resultado esperado após a análise dos três fatores é a correlação que auxiliará os administradores a direcionar a empresa corretamente quanto à aquisição de autopeças produzidas nos países da Ásia.

Para realização deste trabalho três fontes de informação serão necessárias. São elas: Departamentos de Compras, Logística e Qualidade.

Abaixo detalharemos os critérios as alternativas e as informações cedidas por cada departamento.

Critérios:

Abaixo seguem os critérios escolhidos neste experimento. Evidente que vários outros podem e devem fazer parte para que o resultado final tenha consistência ainda mais refinada.

Todos os departamentos disponibilizaram os dados específicos dos critérios para avaliação de cada fornecedor que está em análise, porém, visando preservar a confidencialidade exigida pela empresa, os dados foram extraídos do GSRS (Global Supplier Rate System) que consolida a avaliação de cada área mensalmente.

Como o objetivo é propor uma metodologia para seleção de fontes de fornecimento, avaliaremos somente os três listados.

Compras:

Um dos três alicerces desta tese é o departamento de Compras que disponibilizará um estudo comparativo entre os preços de aquisição de produtos das fontes atuais e dos importados.

Neste caso os valores de taxas e impostos serão informados, mas como a tributação é diferenciada para cada tipo de produto, atenção especial deve ser dada para a reprodução do experimento com produtos diferentes.

Em função da confidencialidade dos dados, os valores serão proporcionalmente alterados o que não afetará o resultado final do estudo.

O dado a ser utilizado e a comparação de preços entre o produto nacional e o importado, considera o preço “FOB” nacional versus o preço “LANDED”, pois o objetivo do estudo é a analisar a viabilidade de aquisição dos componentes e a disponibilização para uso dentro da empresa.

Logística:

O segundo alicerce do estudo considera as informações provenientes do departamento de logística.

Com base nas dificuldades apresentados anteriormente, diversos fatores são responsáveis por atrasos de entrega dos produtos comprados de fornecedores internacionais. Assim, é notório que a importação de itens está sujeita a uma quantidade maior de variáveis causadoras de interrupções de fornecimento quando comparada com fornecimentos locais.

A informação utilizada será a comparação, por pesquisa, da performance do fornecedor local quando comparado ao internacional.

Esta informação é obtida com base nos históricos de atrasos de fornecimento dos fornecedores locais e importados.

Qualidade:

O último alicerce do modelo proposto é o índice de qualidade do fornecedor. Este índice é obtido através da auditoria de processo realizada no fornecedor e tem como objetivo providenciar um indicador de quão seguro é o processo de produção deste fornecedor.

Para todos os fornecedores que farão parte do estudo, a mesma metodologia foi adotada, isto é auditoria de processo baseada na norma VDA 6.3. Assim, os resultados das auditorias serão utilizados na matriz na forma de comparação entre os fornecedores do mesmo componente e a diferença entre as notas de auditoria serão ponderados na matriz proposta.

Alternativas:

Com base em um resultado conhecido de seleção de fonte de fornecimento, aplicaremos a técnica AHP para avaliar se o mesmo realmente foi à melhor decisão para a empresa. As duas alternativas são:

Forn. Kr Brasil

Multinacional Alemã, que possui relação comercial há mais de 20 anos, localizado no estado de São Paulo, Brasil. Possui excelentes resultados quanto à logística, preço e qualidade (classificada na auditoria VDA 6.3 no nível A),.

Forn. BF Índia

Empresa indiana, que jamais teve relações comerciais com qualquer empresa da América do Sul. É a nova fonte a ser comparada com a atual. Trata-se de um fornecedor de classe mundial, localizado na Índia e é competidor direto da fonte atual. Após avaliação da qualidade através de auditoria VDA 6.3, obteve classificação nível A.

Os dados de qualidade, compras e logística de ambas as empresas podem ser observados na tabela 9.

5.1 O método AHP

De acordo com Costa (2002) o método AHP (Analytic Hierarchy Process) foi desenvolvido por Tomas L. Saaty no início da década de 70 e é o método multi critério mais amplamente utilizado e conhecido no apoio à tomada de decisão na resolução de conflitos negociados, em problemas com múltiplos critérios.

Este método baseia-se no método newtoniano e cartesiano de pensar, que busca tratar a complexidade com a decomposição e divisão do problema em fatores, que podem ainda ser decompostos em novos fatores até ao nível mais baixo, claros e dimensionáveis e estabelecendo relações para depois sintetizar. Dessa forma, segundo Costa este método baseia-se em três etapas de pensamento analítico:

Construção de hierarquias: no método AHP o problema é estruturado em níveis hierárquicos, o que facilita a melhor compreensão e avaliação do mesmo. Para a aplicação desta metodologia é necessário que tanto os critérios quanto as alternativas possam ser estruturadas de forma hierárquica, sendo que no primeiro nível da hierarquia corresponde ao propósito geral do problema, o segundo aos critérios e o terceiro as alternativas. De acordo com Bornia e Wernke (2001) a ordenação hierárquica possibilita ao decisor ter uma “visualização do sistema como um todo e seus componentes, bem como interações destes componentes e os impactos que os mesmos exercem sobre o sistema” e compreender de forma global, o problema e a relação de complexidade, ajudando na avaliação da dimensão e conteúdo dos critérios, através da comparação homogênea dos elementos. A figura 17 apresenta a estrutura hierárquica básica do método AHP.

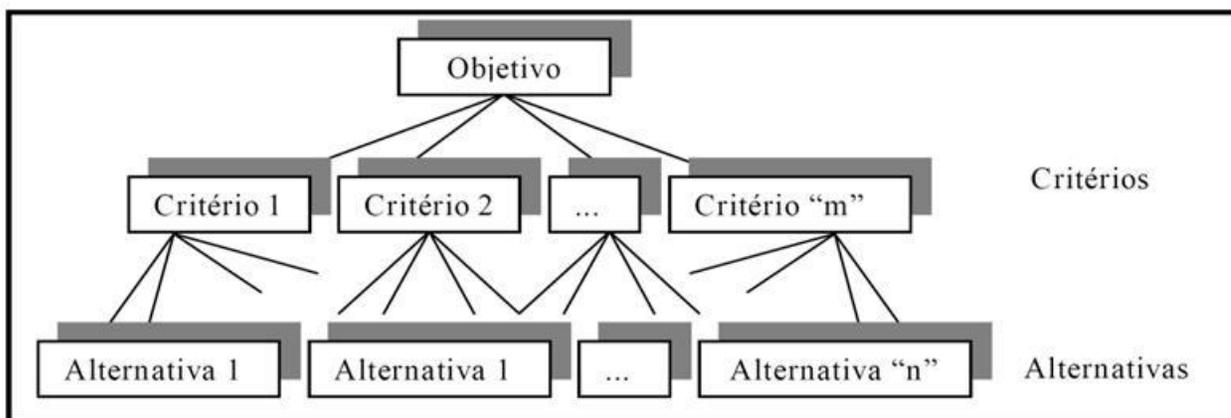


Figura 17: Estrutura básica do método AHP. (Fonte: COSTA, 2002).

Definição de prioridades: fundamenta-se na habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre objetos e situações observadas, comparando pares, à luz de um determinado foco, critério ou julgamentos paritários. De acordo com Costa, neste princípio é necessário cumprir as seguintes etapas:

Julgamentos paritários: julgar par a par os elementos de um nível da hierarquia à luz de cada elemento em conexão em um nível superior, compondo as matrizes de julgamento A, com o uso das escalas apresentadas na tabela 7.

Tabela 7: Escala de Saaty

Escala numérica	Escala Verbal	Explicação
1	Ambos os elementos são de igual importância.	Ambos os elementos contribuem com a propriedade de igual forma.
3	Moderada importância de um elemento sobre o outro.	A experiência e a opinião favorecem um elemento sobre o outro.
5	Forte importância de um elemento sobre o outro.	Um elemento é fortemente favorecido.
7	Importância muito forte de um elemento sobre o outro.	Um elemento é muito fortemente favorecido sobre o outro.
9	Extrema importância de um elemento sobre o outro.	Um elemento é favorecido pelo menos com uma ordem de magnitude de diferença.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre as opiniões adjacentes.	Usados como valores de consenso entre as opiniões.
Incremento 0.1	Valores intermediários na graduação	Usados para graduações mais finas

A quantidade de julgamentos necessários para a construção de uma matriz de julgamentos genérica “A” é $n(n-1)/2$, onde n é o número de elementos pertencentes a esta matriz. Os elementos de “A” são definidos pelas condições:

Tabela 8: Matriz de julgamentos

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}, \text{ onde:}$$

$$a_{ij} > 0 \Rightarrow \textit{positiva}$$

$$a_{ij} = 1 \therefore a_{ji} = 1$$

$$a_{ij} = 1/a_{ji} \Rightarrow \textit{recíproca}$$

$$a_{ik} = a_{ij} \cdot a_{jk} \Rightarrow \textit{consistência}$$

Normalização das matrizes de julgamento: obtenção de quadros normalizados através da soma dos elementos de cada coluna das matrizes de julgamento e posterior divisão de cada elemento destas matrizes pelo somatório dos valores da respectiva coluna;

Cálculo das prioridades médias locais (PML's): as PML's são as médias das linhas dos quadros normalizados;

Cálculo das prioridades globais: nesta etapa deseja-se identificar um vetor de prioridades global (PG), que armazene a prioridade associada a cada alternativa em relação ao foco principal.

Consistência lógica: o ser humano tem a habilidade de estabelecer relações entre objetos ou idéias de forma que elas sejam coerentes, tal que estas se relacionem bem entre si e suas relações apresentem consistência (SAATY, 2000). Assim o método A.H.P. se propõe a calcular a Razão de Consistência dos julgamentos, denotada por $RC = IC/IR$, onde IR é o Índice de Consistência Randômico obtido para uma matriz recíproca de ordem n , com elementos não-negativos e gerada randomicamente. O Índice de Consistência (IC) é dado por $IC = (\lambda_{\text{máx}} - n)/(n-1)$, onde $\lambda_{\text{máx}}$ é o maior

autovalor da matriz de julgamentos. Segundo (SAATY, 2000) a condição de consistência dos julgamentos é $RC \leq 0,10$. (TREVIZANO, et al., 2005)

5.2 Etapas do procedimento proposto

A seguir, de acordo com Marins (2007), será apresentada a proposta para a aplicação do método AHP na comparação entre a decisão de fonteamento local ou de origem asiática.

Etapa 1 (Modelagem do problema): nesta etapa foram definidos os elementos e os procedimentos que deverão compor o modelo de hierarquização das alternativas de fontes de fornecimento. Deverá ser definida a estruturação do modelo hierárquico.

Etapa 2 (Execução): deverão ser construídas as matrizes de comparação das alternativas e critérios. E ser calculada a razão de consistência das matrizes, além da construção dos vetores de prioridade global. Nesta etapa se avaliam as alternativas por meio de combinações binárias (de pares) para cada um dos critérios estabelecidos e serão expressas as preferências atribuindo um valor numérico a cada comparação utilizando a escala de Saaty. Com base nas decisões binárias feitas pelo decisor se constrói uma matriz de comparação por pares para cada critério ou subcritério estabelecido.

Etapa 3 (Análise): esta etapa consiste na análise dos dados coletados e dos resultados dos procedimentos de agregação e de classificação. Através do vetor de prioridade global e do desempenho das alternativas à luz dos critérios de avaliação, será definida a hierarquia das alternativas da melhor para pior. Também deverá ser analisada a consistência do método.

5.3 Propostas do modelo de tomada de decisão

Modelagem do problema

A seleção da fonte de fornecimento é um dos mais importantes componentes do departamento de Compras. Alguns critérios são considerados para a tomada de decisão como, por exemplo, qualidade, preço, entrega e serviços.

Estes critérios comumente entram em conflito, embora seja quase impossível encontrar fornecedores que atendam a todos com excelência. Em adição a isto, alguns critérios são quantitativos e outros qualitativos. Então uma metodologia é necessária para capturar os critérios de avaliação subjetivos e objetivos.

O AHP é um método para tomada de decisão para ranquear as alternativas propostas quando múltiplos critérios devem ser considerados. Como informado, a decisão de fonte de fornecimento é um dos principais estágios dentro do processo de compras. O objetivo deste estágio é obter o melhor fornecedor, não necessariamente o que oferece melhor qualidade ou menor preço e menor tempo de entrega.

As empresas devem considerar critérios múltiplos em suas tentativas de distinguir entre os benefícios oferecidos pelos fornecedores potenciais.

Este trabalho apresenta um quadro que pode ser usado para formalizar o processo de avaliação das tendências entre os critérios de seleção de fornecedores estabelecidos pelos compradores.

Historicamente, quase sempre, comprador e vendedor foram considerados adversários ou quase adversários. No entanto, as tendências de negócios, incluindo redução da vida útil dos produtos, incrementos dos avanços tecnológicos e fontes externas têm aumentado a cooperação e comunicação entre as duas partes, bem como

a possibilidade de fonte única ao invés de múltiplas. Com isto, a decisão da fonte de fornecimento tem se tornado ainda mais importante.

Se os compradores estão menos dispostos a trocar de fonte, as conseqüências de manter um fornecedor inaceitável serão mais danosas que antigamente. Em oposição a isto, quando uma nova fonte é definida, é possível se estabelecer um compromisso de longa data com ele que poderá trazer vantagens estratégicas.

Procedimento de seleção de fornecedores.

Os critérios básicos para seleção de fornecedores são estrutura de preços, entrega (custo e menor tempo), qualidade e serviços. Para mercados globais os critérios são expandidos para levar em consideração as novas variáveis e riscos associados com as transações comerciais internacionais.

Freqüentemente estes critérios entram em conflito. Por exemplo, um fornecedor pode oferecer peças baratas com um pequeno decréscimo no nível de qualidade, enquanto outro pode oferecer alta qualidade, com desempenho de entrega incerto.

Esta situação pode ser ainda mais complexa quando comparamos critérios quantitativos (preço e talvez qualidade) com qualitativos (serviços). Assim, uma técnica é necessária para auxiliar a tomada de decisão alinhando a importância de cada critério para cada item, bem como, capturar os subjetivos e objetivos.

As duas abordagens comumente usadas para considerar o desempenho e posteriormente auxiliar na decisão de fontes, são as matrizes de decisão por categoria e pontuação (pesos). A vantagem deste método é que ele ajuda a estrutura do processo de avaliação em uma clara e sistemática metodologia. A desvantagem é que ela não considera a importância relativa de cada critério. A maior desvantagem é que o critério tende a ser muito subjetivo.

O processo por estabelecimento de pesos supera a maior desvantagem do plano por categorias. Como o nome diz, para cada critério é estabelecido um peso em cada

situação. Tipicamente os sistemas são desenhados para utilizar critérios quantitativos. A maior limitação desta abordagem é a dificuldade de efetivamente levar em consideração os critérios qualitativos.

Através da definição da meta global, dos objetivos, dos critérios e das alternativas foi possível estruturar o problema de forma a orientar a aplicação do método AHP. A figura 18 mostra a estruturação do modelo hierárquico para o problema proposto.

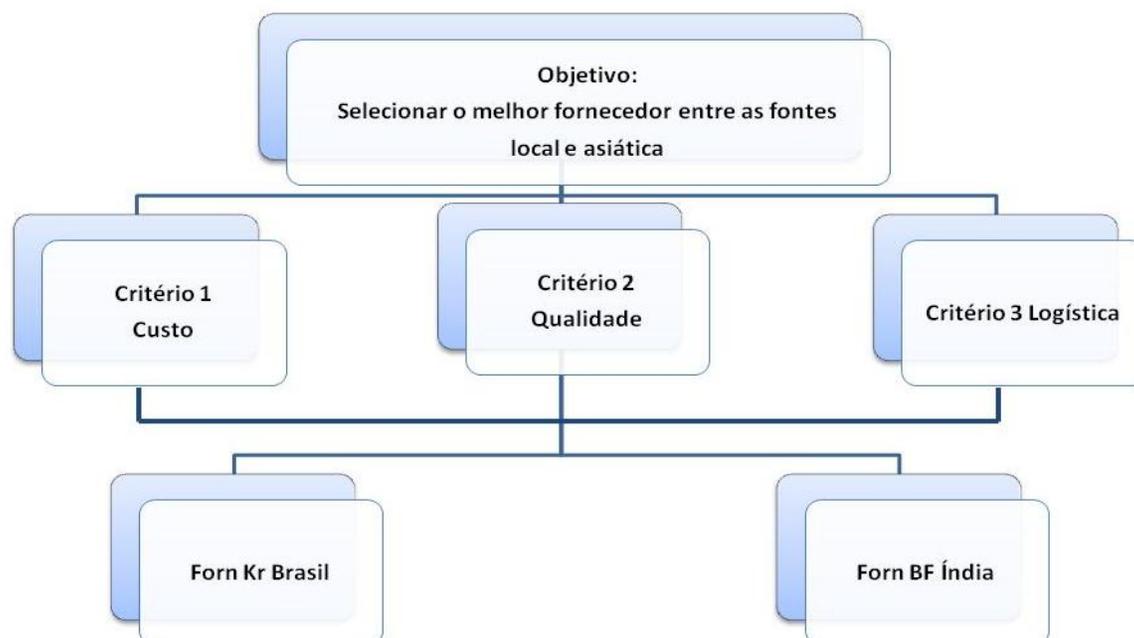


Figura 18: Estruturação do modelo hierárquico para o problema proposto. (Fonte: elaborada pelo autor)

A tabela 9 apresenta os dados históricos referentes aos dois fornecedores. Foram obtidos através do sistema interno chamado GSRS (Global Supplier Rate System). Este sistema computa todos os resultados obtidos seja de forma calculada (por exemplo, índice de qualidade (PPM)) ou dados lançados pelos representantes das áreas participantes desta pesquisa.

Tabela 9: GSRS - Global Supplier Rate System (Fonte: International, 2011)

Global Supplier Rating System

Fornecedor	Mês/Ano	GSRS	Quality			
			Quality	QLP	8D	CI
Forn. Kr Brasil	média 12 meses	8,04	9,35	9,23	10	9,23
Forn. BF Índia			10	10		10

Global Supplier Rating System

Fornecedor	Mês/Ano	GSRS	Logistics							
			Logistics	OS	MMV	WL	PAK	LB	ASN	TRP
Forn. Kr Brasil	média 12 meses	8,04	9,77	10	9,23	10	10	10	9,23	10
Forn. BF Índia			10	10	10	10	10	10	10	10

Global Supplier Rating System

Fornecedor	Mês/Ano	GSRS	Purchasing	
			Purchasing	CE
Forn. Kr Brasil	média 12 meses	8,04	5,78	5,78
Forn. BF Índia			7,5	7,5

Global Supplier Rating System

Fornecedor	Mês/Ano	GSRS	Evaluations			
			Evaluations	CER	NSA	MMOG
Forn. Kr Brasil	média 12 meses	8,04	7,54	9,15	9,29	0,77
Forn. BF Índia			5,56	7,15	9,28	0

6 O estudo de caso

A abordagem do tema Global Sourcing faz-se necessária devido à migração generalizada dos países desenvolvidos e em desenvolvimento para as regiões asiáticas e devido à falta de observância das conseqüências da correlação Qualidade, Custo e Logística, abordada nesta dissertação.

Como pode ser observado nas tabelas 1 a 6, os fatores geradores de custos dos países da Ásia são muito menores quando comparados com países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Da mesma forma, observamos o crescimento vertiginoso da economia e a falta de maturidade e instabilidade nos indicadores logísticos apresentados figuras 1 a 16.

Assim, considera-se recente o processo de Global Sourcing e as ferramentas para tomada de decisão, hoje fundamentadas somente no fator comparativo de custo por peça e a estimativa logística.

A importância deste estudo está na apresentação, entendimento, avaliação e reação antecipada das variáveis que compõem este processo decisório.

Abordaremos um caso real de decisão de fornecimento de componentes para a indústria de autopeças onde uma das fontes, chamada **Forn Kr Brasil**, é a fonte atual de fornecimento e que possui relação comercial de longa data. Ou seja, todo o seu desempenho comercial, técnico e logístico é perfeitamente conhecido. A outra fonte, chamada de **Forn BF Índia**, é parcialmente desconhecido. Todo o conhecimento adquirido sobre esta fonte foi obtido das seguintes formas:

Compras: Possui relação comercial com várias empresas ao redor do mundo e várias reuniões foram feitas para ajustes comerciais;

Qualidade: Foi realizada uma auditoria VDA 6.3 e o resultado foi no mesmo nível do fornecedor local;

Logística: Por possuir ampla relação comercial internacional, apesar de nunca ter fornecido para América do Sul, presume-se que o fornecedor possui experiência suficiente para atender logisticamente.

Em todos os critérios citados acima, levaremos em consideração todo o estudo já apresentado quando existe a necessidade de definição de uma fonte internacional, com todas as barreiras alfandegárias, taxas, possibilidades de greve, rupturas de qualidade, flexibilidade, etc.

7 Resultados da aplicação do método AHP

A primeira etapa do programa é a construção do modelo hierárquico obtido através da definição do objetivo, dos critérios e das alternativas.

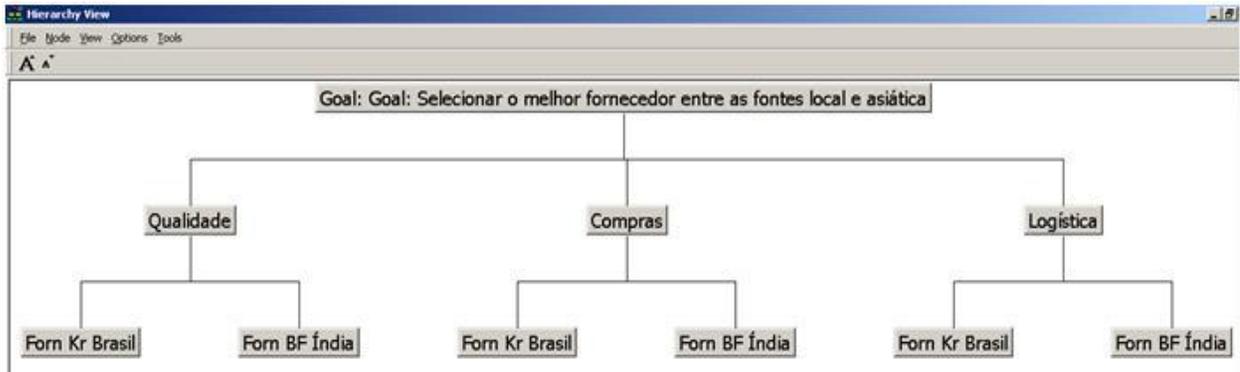


Figura 19: Tela de Expert Choice 11.5 (Fonte: CHOICE Expert , 2011)

Nesta etapa, conforme a escala de Saaty foi definida a importância de cada critério selecionado utilizando o software AHP Expert Choice 11.5 TM. (CHOICE, 2009).

Para definição das importâncias relativas a cada critério, uma pesquisa foi conduzida com 1 representante de cada área.

Nota: A quantidade de um representante de cada área foi escolhida pois representa a realidade de operação para tomada de decisão dentro do fluxo atual. Para outras organizações, recomenda-se que a quantidade de respondentes deva ser avaliada conforme o procedimento de tomada de decisão existente.

O resultado médio final da pesquisa foi inserido no software AHP que pode ser observado abaixo.

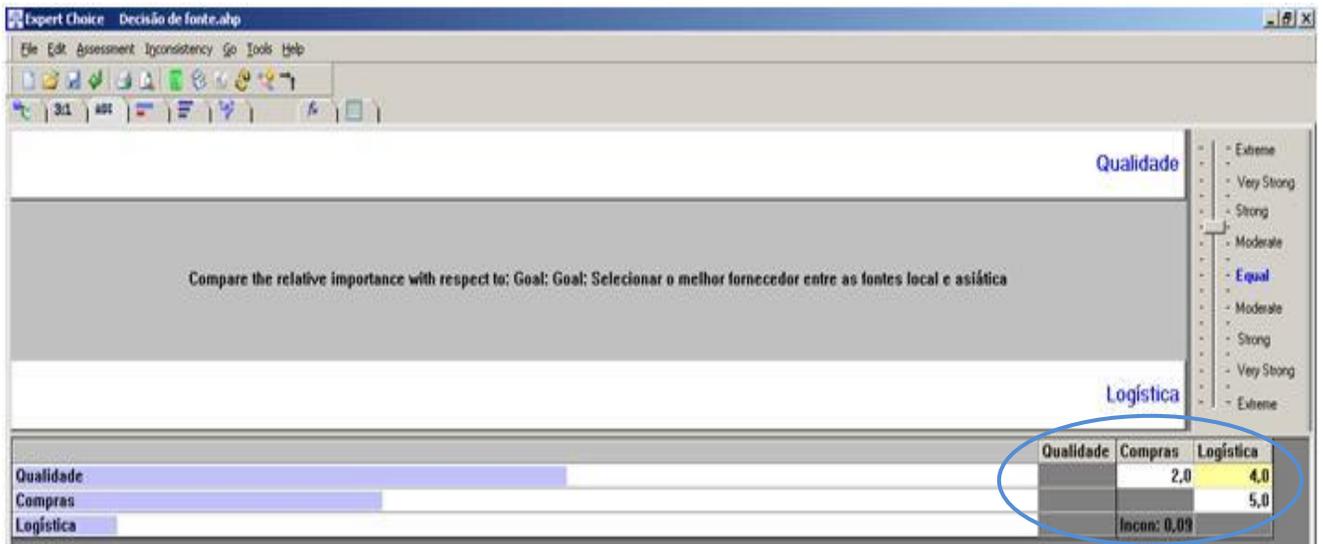


Figura 20: Tela de Expert Choice 11.5 (Fonte: CHOICE Expert , 2011)

Com base nos dados acima, calcula-se a prioridade de cada critério com relação à meta estabelecida.

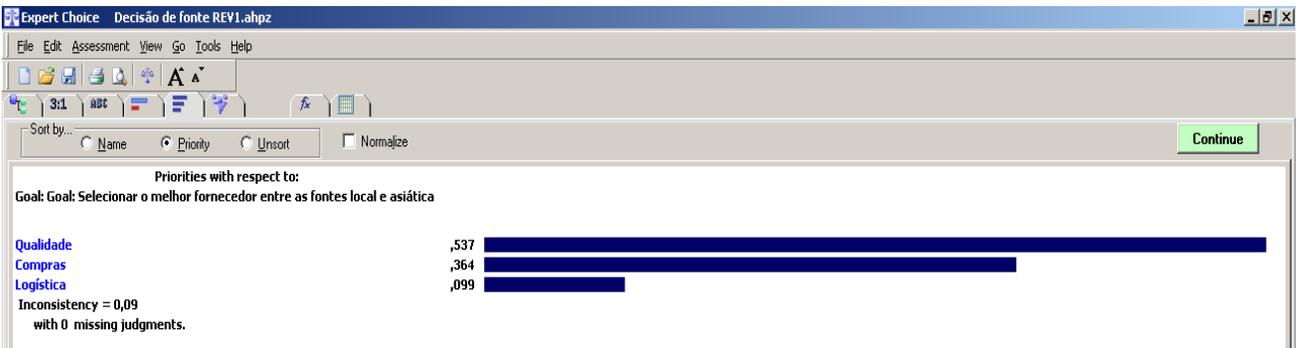


Figura 21: Tela de Expert Choice 11.5 (Fonte: CHOICE Expert , 2011)

A etapa seguinte consiste em normalizar as matrizes, facilitando a interpretação, verificar a correlação com o objetivo e observar o valor da inconsistência dos dados.

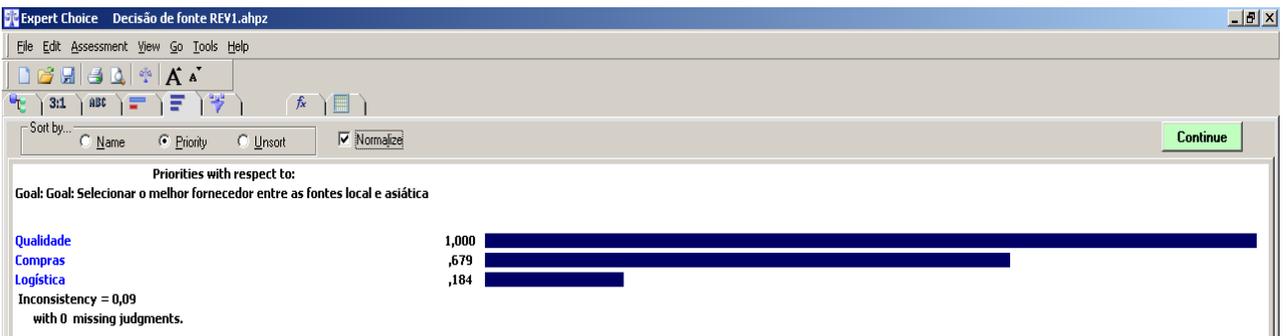


Figura 22: Tela de Expert Choice 11.5 (Fonte: CHOICE Expert , 2011)

As mesmas etapas são realizadas para as alternativas selecionadas.

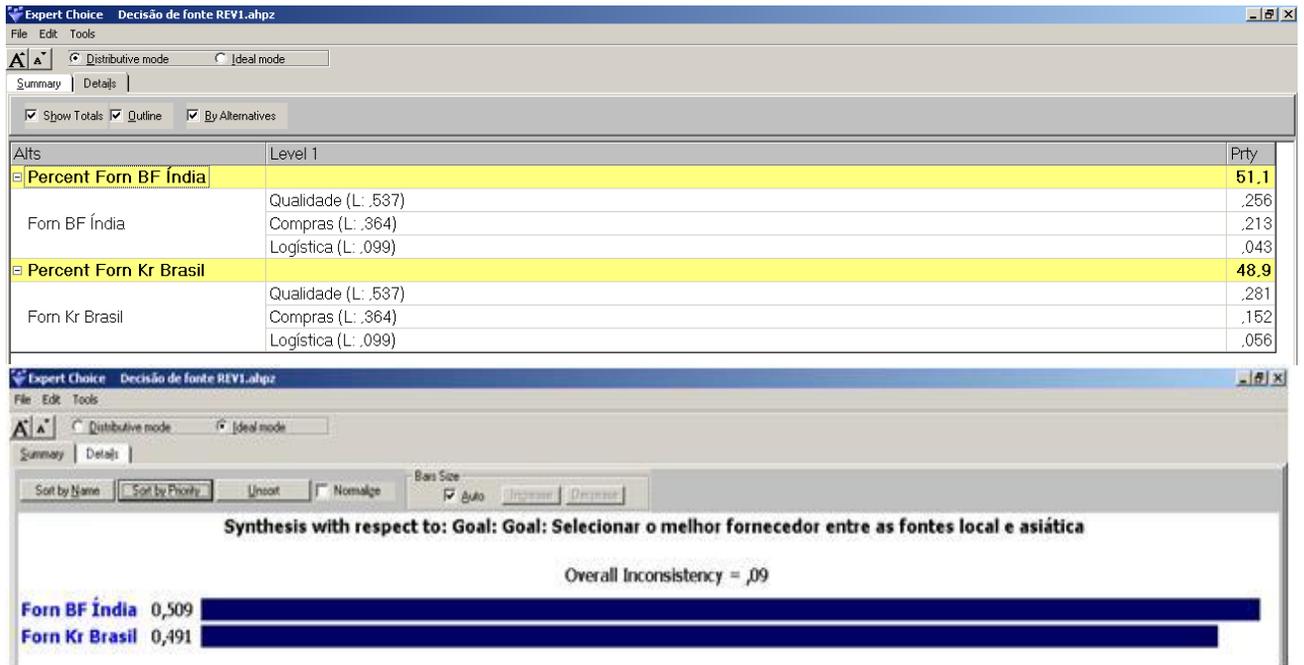


Figura 23: Tela de Expert Choice 11.5 (Fonte: CHOICE Expert , 2011)

O programa gera a possibilidade de realizar uma avaliação dinâmica de cada critério em relação às alternativas propostas.

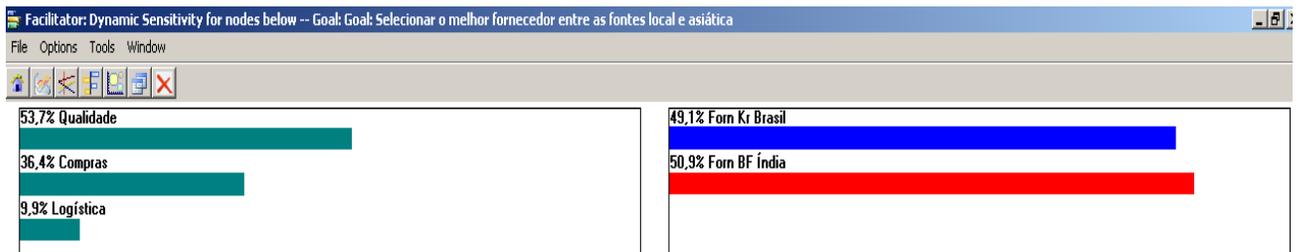


Figura 24: Tela de Expert Choice 11.5 (Fonte: CHOICE Expert , 2011)

Permite também avaliar dinamicamente a sensibilidade de cada critério e alternativa com relação à variação de um critério.

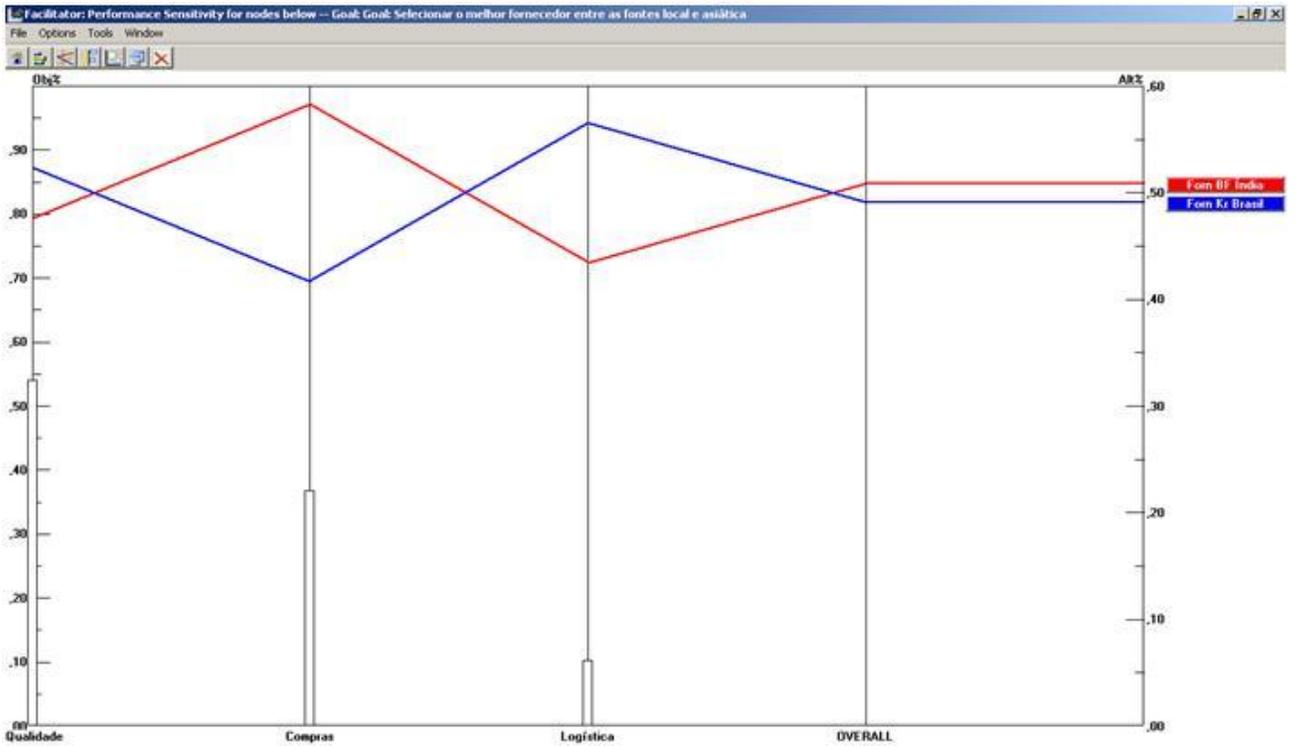


Figura 25: Tela de Expert Choice 11.5 (Fonte: CHOICE Expert , 2011)

Avaliação comparativa das alternativas e desempenho dos critérios em cada uma delas.

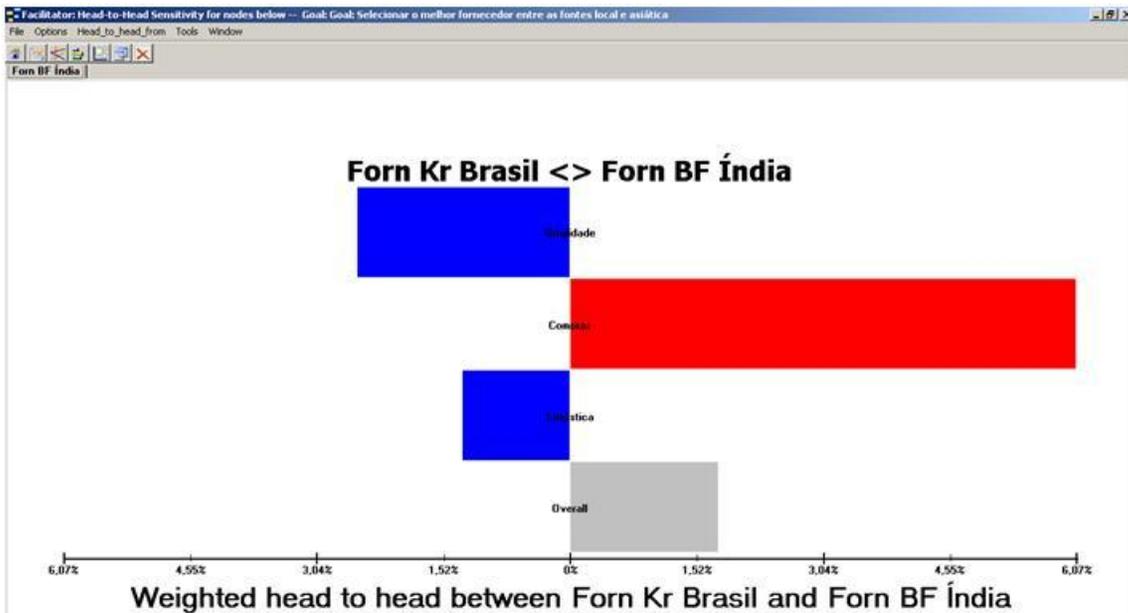


Figura 26: Tela de Expert Choice 11.5 (Fonte: CHOICE Expert , 2011)

8 Conclusões

Com base nos resultados obtidos, extraímos as seguintes conclusões referentes a:

8.1 Método AHP

O AHP é um método útil para analistas e tomadores de decisão, na resolução de problemas complexos. Ele é útil também quando diversos interesses, sociais, culturais, econômicos e políticos estão envolvidos e o número de pessoas que participam do processo é grande. Um aspecto que deve ser ressaltado, é que o modelo é multi critério, eliminando por princípio a idéia, de que apenas os aspectos econômico-financeiros ou técnicos devam prevalecer na tomada de decisão. Os julgamentos aplicados no modelo são uma construção pessoal dos tomadores de decisão (percepção, experiência, tendência e contribuição).

O debate pode ser aproveitado e, diversas respostas (resultados), podem ser desenvolvidas. Os resultados devem ser pesados pela prioridade do indivíduo correspondente, de acordo com a relevância individual para o problema.

O AHP é um método simples e claro, fácil de ser explicado aos decisores, permitindo a interação entre o analista e o decisor.

A maior dificuldade encontrada no uso do AHP é a necessidade de um grande número de julgamentos. Se o problema é complexo, requer uma cuidadosa análise. Assim, às vezes seria necessário elucidar julgamentos. Problemas mais complexos necessitam de alguns dias para este tipo de participação. Além disso, o AHP chama para a ocasional repetição do processo, para se ter a certeza de que os participantes não mudaram de opinião drasticamente.

A única restrição na estruturação de uma hierarquia, é que qualquer elemento de um nível pode ser comparado com respeito a alguns elementos no nível imediatamente acima. Um forte aspecto do AHP é que o conhecimento individual, o qual supõe julgamentos para o par de comparações, normalmente também representa uma regra proeminente específica à hierarquia. Agora fica claro, que o esquema de uma análise hierárquica, necessita de um conhecimento substancial do sistema em questão, durante a estruturação do problema.

8.2 Critérios de avaliação e alternativas

O uso de três critérios abrange estimadamente cerca de oitenta por cento da necessidade para tomada de decisão devido à acuracidade dos dados e utilização da pesquisa como forma de obter o julgamento de cada área da empresa envolvida no processo decisório. Porém, recomenda-se fortemente que a engenharia faça parte desta avaliação fornecendo avaliações quanto aos recursos financeiros que a empresa alternativa aloca em tecnologia bem como, os meios atuais disponíveis sempre comparados com a fonte atual.

O critério **qualidade** apresenta grande importância relativa quando comparado com Compras e Logística. Isto pode ser explicado pelo desconhecimento parcial do fornecedor importado, do risco inerente da troca, pelo tempo de reação caso ocorra qualquer ruptura de qualidade. Porém, quando a avaliação é feita considerando as alternativas, a relevância da qualidade tem média / baixa influência no fator seleção do fornecedor.

O critério **Compras** tem maior importância que Logística. Este fato deve estar ligado à importância para sustentabilidade do negócio e mesmo como fuso horário e a distância entre Brasil e Índia, este não foi fator preponderante para a comparação. Fundamentalmente, o preço do componente apresentou maior relevância para este tema. Quando adicionamos as alternativas de fornecimento, o fator preço tem influência decisiva. Isto é, qualquer pequena variação na escala, pode mudar a decisão final.

A **logística**, dentre os três critérios, foi a que apresentou menor importância relativa. Explica-se pelo fato do desenvolvimento mundial da cadeia de suprimentos e dos operadores logísticos. Considera-se que as variáveis negativas a este processo são esporádicas e facilmente administradas.

Com relação à comparação entre as alternativas de fornecimento:

Percebe-se que o fator preço significativamente menor do Forn BF Índia tem peso altamente decisório na definição da fonte mesmo observando-se que a importância quanto à qualidade e logística é favorável para o Forn Kr Brasil.

8.3 Global Sourcing

No médio prazo, à medida que os países de baixo custo de mão-de-obra se industrializam e desenvolvem, não existe dúvida de que seus desempenhos para a exportação melhoram (em termos de qualidade e de confiabilidade técnica dos produtos, da confiabilidade da suas cadeias logísticas de exportação e da aplicação das normas impostas pelo respeito às regras ligadas aos princípios de desenvolvimento durável). Este fato os torna mais competitivos para as empresas globais, sempre em busca de uma redução de seus custos.

Em longo prazo, o rápido crescimento de alguns desses países poderá ter duas conseqüências suscetíveis de diminuir fortemente sua atração aos olhos das firmas globais na busca de fornecedores de baixo custo e de desestabilizar fortemente as políticas atuais do global sourcing:

- O custo de mão-de-obra progride muito rápido com o crescimento do nível de vida e os preços de fabricação dos fornecedores locais aos poucos deixam de ser competitivos.
- Os trabalhadores estão aprendendo que podem se mobilizar reduzir a exploração atual. Como resultado desta mobilização, as greves passam a ser recorrentes dentro das empresas o que conseqüentemente ou gera a substituição dos trabalhadores atuais, mantendo-se o nível salarial ou aumenta-se os salários e benefícios aumento o custo de fabricação.
- O crescimento do consumo interno dos países atualmente exportadores, ligado ao aumento do nível de vida de sua população, poderá empurrar os industriais locais a privilegiar o mercado interno à custa da exportação, com o apoio de seus governos, preocupados em reduzir as desigualdades sociais, nocivas à estabilidade política desses países.

Enfim, as obrigações dos abastecimentos urgentes, ligadas às incertezas crescentes dos mercados, aos poucos forçam as empresas, particularmente no varejo, a desdobrar suas redes de fornecedores em: distantes, de baixo custo para as encomendas previsíveis e próximas, para os reabastecimentos urgentes e aleatórios.

8.4 Conclusão final:

A opção pelo fornecedor asiático é sutil quando o método AHP é aplicado. Durante a fase de decisão realizada na empresa sem o método AHP, o observado foi uma larga vantagem para este fornecedor exclusivamente devido ao custo e nível de qualidade que a auditoria VDA 6.3 apresentou.

Desta forma, conclui-se que a decisão na escolha do fornecedor Forn. BF Índia como fonte de fornecimento, sem a aplicação do método AHP foi correta devido ao nível de conhecimento da equipe decisora e pelo grau dos fornecedores envolvidos.

Mas a ressalva é que a comparação entre fornecedores e critérios foi baseada em dados existentes. Quando a comparação ocorre entre um fornecedor conhecido e uma nova fonte sem dados históricos, um estudo minucioso deve ser realizado e sugere-se a aplicação de benchmark e outras ferramentas de suporte na avaliação prévia para auxiliar nas considerações de importâncias relativas.

Assim, considero que o método AHP pode e deve ser aplicado para assegurar a ponderação refinada dos critérios e alternativas.

Referências

ALMEIDA, Mauricio. Noções básicas sobre metodologia de pesquisa científica
Disponível em: <http://mba.eci.ufmg.br/downloads/metodologia.pdf> - Dezembro de 2009. – Acesso em: Jun. 2011.

ARNOLD J. R. T. **Administração de materiais**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1999.

BORNIA, Antonio Cezar; WERNKE, Rodney. A contabilidade gerencial e os métodos. **Revista Contabilidade & Finanças**. São Paulo : FIPECAPAPI – FEA - USP, v. 14, n. 25, p. 60-71, jan-abr. 2001.

CHAPMAN, Mitch. **Engine component sourcing**: engine component sourcing and supplier relationship management. Pune, Índia : [s.n.], 2009.

CHESNAIS, François. **A mundialização do capital**. São Paulo : Xamã, 1996.

CHOICE Expert. Disponível em: <<http://www.expertchoice.com/>>. Acesso em: 5 mar. 2011.

COLIN, Jacques. O controle dos processos logísticos, uma condição prévia para uma política do global sourcing: o caso da indústria automobilística e do varejista mundial. **Produção**, São Paulo, v. 16, n. 3, Dec. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132006000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 Jun. 2011.

COLIN, Jacques. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management 12. **Relatório**. Fortaleza : [s.n.], 2006.

COSTA, Helder Gomes. **Auxílio multicritério à decisão**: método AHP. Rio de Janeiro : ABEPRO, 2006.

COSTA, Helder Gomes. **Introdução ao método de análise hierárquica**: análise multicritério no auxílio à decisão. Niterói : H.G.C., 2002.

DEGRAEVE, Zeger; ROODHOOFT, Filip. A smarter way to buy. Boston : **Haward Business Review**, v. 79, n. 6, pp. 22-13, Jun. 2001.

DOBLER, Donald W.; BURT, David N. **Purchasing and supply management** . v.6. New York : McGraw-Hill, 1996.

FERNANDES, J. M. R. **Proposta de um sistema de gestão da qualidade integrado baseado no FMEA**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção – Pontifícia Universidade Católica. Curitiba, 2005.

- FLEURY, P. F. **Logística empresarial**. São Paulo : Atlas, 2000.
- INTERNATIONAL MWM. **Estudo comparativo de fretes**. Relatório. São Paulo, 2011.
- INTERNATIONAL MWM. **GSRS - Global Supplier Rate System**. Relatório. São Paulo, 2011.
- KRALJIC, Peter. Purchase must become supply management. **Harvard & Business Review**, Boston, v. 61, Set-Out. pp. 109-117. 1983.
- LAMBERT, D. M.; STOCK, JAMES R. **Administração estratégica da logística**. São Paulo: Vantive, 1998.
- MARINS, Cristiano Souza. **Uma abordagem multicritério para avaliação e classificação da qualidade do transporte público por ônibus segundo a percepção dos usuários**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Centro de Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro: [s.n.], 2007.
- PAYSCALE. Disponível em: <<http://www.payscale.com/>>. Acesso em: 05 jul. 2011.
- RAZZOLINI FILHO, Edelvino. Supply chain management – SCM: Uma tentativa de conceituação, **Tuiuti: Ciência e Cultura**, Curitiba, n. 24, FCSA 03, p. 79-98, nov. 2001.
- SAATY T.L. **Decision making for leaders**. Pittsburg, USA : WS Publications, 2000.
- SOPHIE, Pochard. **Managing risks of supply-chain disruptions**: dual sourcing as a real option. Massachusetts : Massachusetts Institute of Technology, 2003.
- STEELE, Paul T.; COURT, Brian H. **Profitable purchase strategies, a manager's guide for improving organizational competitiveness through the skills of purchasing**. London: McGraw-Hill, 1996.
- TRADING economics. Disponível em: <[www.tradingeconomics.com/World-economy/World-Bank-By-Indicator.aspx?i=Logistics+performance+index%3a+Overall+\(1%3dlow+to+5%3dhigh\)](http://www.tradingeconomics.com/World-economy/World-Bank-By-Indicator.aspx?i=Logistics+performance+index%3a+Overall+(1%3dlow+to+5%3dhigh))>. Acesso em: 05 jun. 2011.
- TREVIZANO, Waldir Andrade; FREITAS, André Luiz Policani. Emprego do Método da Análise Hierárquica (AHP) na seleção de processadores. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 25., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2005.

WOOD JUNIOR, Thomaz; ZUFFO, Paulo K. Supply chain management. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, v. 38, n. 3, 1998.

ZENS Gary J. **Purchasing and the management of materials**. 7. ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.

Bibliografia Consultada

BALLOU R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHOPRA, Sunil e SODHI, ManMohan. Management risk to avoid supply chain breakdown. Michigan : **MIT Sloan Management Review**, v. 40, n.1, 2004.

DAVIS, Tom. Effective supply chain management. [s.l.]: **MIT Sloan Management Review**, Jul.1993.

DEGRAEVE, Zeeger; ROODHOOFT, Filip. Effectively selecting suppliers using total cost of ownership. **Journal of Supply Chain Management**, v. 35, n.1, pp. 5-10, Dec. 1999.

MARINS, C. S., et al. A metodologia de multicritério como ferramenta para tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso. In: 25º ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 25., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2005.

NYDICK, Robert L.; HILL, Ronald Paul. Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection process. **International Journal of Purchasing and Materials Management**, v. 28, n. 2, 1992.

PAULSSON, Ulf. **On managing disruption risks in the supply chain – the DRISC model**. Lund, Suécia : KFS, 2007