

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

**A INFLUÊNCIA DO ICMS NA ESCOLHA DA LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS DE
DISTRIBUIÇÃO NO SETOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS**

Autor: Rose Dias Cunha

Orientador: Marilson Alves Gonçalves

SÃO PAULO

2008

Prof. Dra. Suely Vilela
Reitora da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Roberto Azzoni
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Isak Kruglianskas
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

ROSE DIAS CUNHA

**A INFLUÊNCIA DO ICMS NA ESCOLHA DA LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS DE
DISTRIBUIÇÃO NO SETOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS**

Dissertação apresentada ao Departamento de
Administração da Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade da
Universidade de São Paulo como requisito
para obtenção do título de Mestre em
Administração.

Orientador: Marilson Alves Gonçalves

SÃO PAULO

2008

Dissertação defendida e aprovada no Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo – Programa de Pós-Graduação em Administração, pela seguinte banca examinadora:

Dedico aos meus pais

Registro aqui o reconhecimento para com as pessoas que colaboraram e contribuíram para a realização desse trabalho.

Agradeço ao meu professor e orientador, Prof. Dr. Marilson Alves Gonçalves, pelas interferências, críticas e sugestões fundamentais para o direcionamento desse estudo

Agradeço à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo por oferecer infra estrutura, ensino e profissionais altamente capacitados a darem o devido suporte em todos os níveis.

Agradeço aos professores doutores de meu exame de qualificação Paulo Tromboni de Souza Nascimento e João Amato Neto pelas avaliações de consistência teórica, metodológica e operacional da dissertação e valiosas sugestões.

Agradeço aos representantes das empresas estudadas nessa pesquisa pela atenção, disponibilidade e presteza, tornando as conclusões dessa pesquisa possível: Srs. Maria Cristina Bertoni Ferreira, Marcio Lotierzo e Rodrigo Oliveira da BASF, Mario Fujii, do INPEV, Claudio Cunha, da Syngenta, Andrea Ribeiro e Lineu Rodrigues da Beta.

Agradeço também aos meus colegas especiais, Fernanda Matias, pela ajuda em muitos momentos e por compartilhar sua experiência acadêmica, Elizandra Regina D'aguano e Antonio Wilderberg pelo suporte com a edição do trabalho.

RESUMO

Esse trabalho, pertencente à disciplina de Gestão de Operações, é um esforço no sentido de recortar a questão tributária da teoria sobre localização de centros de distribuição, e discutir esse tema sob a visão do ICMS, principal imposto brasileiro aplicado à distribuição de mercadorias. A questão tributária é um elemento usualmente citado como fator presente nas escolhas de localização de unidades produtivas e centros de distribuição. Entretanto, essa variável é ainda considerada como periférica, sendo pouco explorada em pesquisas acadêmicas relacionadas à literatura localizacional. Foram estabelecidos os objetivos de identificar a presença do ICMS nas escolhas por centros de distribuição e encontrar elementos que possam evidenciar afirmações sobre a influência desse imposto nas decisões de quatro empresas do setor de defensivos agrícolas. A metodologia empregada nesse trabalho foi a de estudo de casos múltiplos, baseado na observação e descrição de processos cronológicos de decisão reais, com o suporte de um roteiro de questões para a realização das entrevistas com os responsáveis pela gestão de distribuição. A escolha do setor de defensivos deve-se à presença de fortes benefícios fiscais relativos ao ICMS, como isenção de pagamento para faturamento intra-estadual. A pesquisa conseguiu identificar a divisão dos fatores influenciadores da decisão em dois blocos, extra tributários e tributários, sendo os extra correspondentes aos fatores logísticos comumente estudados em pesquisas, como prazos de entrega, custos de transporte e armazenagem e os tributários ligados especificamente ao ICMS. Os resultados encontrados permitem dizer que o ICMS foi um fator presente em todos os processos de decisão, variando segundo as perspectivas financeiras relacionadas às perdas por créditos não aproveitados, implicações legais, vantagens competitivas de preços e custos de transações decorrentes de acordos especiais com clientes. A pesquisa aponta uma afirmação baseada em evidências encontradas nas quatro empresas estudadas de que qualquer decisão por centro de distribuição passa pela validação da área tributária. Além disso, comportamentos e aspectos técnicos semelhantes foram observados na organização e estrutura dos projetos para definir centros de distribuição. Outra importante conclusão é de que existe um grau de conhecimento e consciência comum sobre a influência desse imposto sobre as operações das empresas. Do ponto de vista acadêmico, a grande contribuição desse trabalho é a afirmação de que, dados os mecanismos de fomento, cobrança e compensações do ICMS, as empresas do setor de defensivos podem ter que adotar estratégias de localização que sobrepujam vantagens logísticas. E essa é, provavelmente, uma verdade para qualquer setor onde estejam presentes benefícios fiscais e alto valor agregado das mercadorias comercializadas. O aprofundamento sobre tais estratégias que as empresas devem adotar para lidar com o ICMS é a principal recomendação desse trabalho para futuros estudos acadêmicos.

ABSTRACT

This research, which belongs to the Operations Management subject, is an effort towards investigating the tax issue, inserted in the distribution centers location theory and discussing this theme under ICMS perspective, the main tax regarding goods circulation in Brazil. The tax issue is usually mentioned as one of the aspects to be considered when choosing the localization of manufacturing units and distribution centers. However, this topic is still considered less relevant than other logistics features and therefore is not deeply studied by academic researches related to location literature. There were established the objectives of identifying the presence of ICMS on the decisions concerning distributions centers localizations and finding elements that could be evidences of affirmations regarding its influence on the decisions in four companies of crop protection products. The methodology is a multiple cases study, based on observation and description of real and chronological decision processes, supported by a script of questions to interview the responsible ones for distribution functions. The choice of the crop protection business is due to the strong existence of tax benefits on this field concerning ICMS, such as payment exemption in case of intra state distribution. It was possible to identify two groups of factors, the logistics and the tax ones, being the logistics factors frequently studied as the freight, warehousing costs and lead times issues and the tax factor associated to the specific ICMS subject. The results found allow to state that ICMS was an important variable in all decision processes assuming four perspectives: financial, related to losses due to credits not consumed; legal implications, prices competitiveness advantage and transactions costs regarding special customer agreements. Based on evidences found in the four analyzed companies, this research confirms that any location decision has to be validated by the tax management. In addition, similar behavior and technical aspects were observed on the organization and structure of projects to define distribution centers. Other important conclusion is the common conscience shared among the four companies about the ICMS influence on their operations. From an academic perspective, the main contribution of this study is the affirmation that, given the foment, charging and compensations mechanisms of the ICMS, the companies from the crop protection business analyzed might have to adopt localization strategies that overcomes the logistical advantages. And this is, probably, truth to any sector whereas tax benefits and high value commercialized goods are present. The deep study about those strategies that companies have to adopt to deal with ICMS is the main recommendation of this essay for future academic researches.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS.....	10
LISTA DE QUADROS.....	11
LISTA DAS DEMAIS ILUSTRAÇÕES.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Problema de pesquisa.....	16
1.2 Objetivo geral da pesquisa.....	18
1.3 Objetivos específicos da pesquisa.....	19
1.4 Metodologia de pesquisa.....	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	29
2.1 Gestão da distribuição logística.....	29
2.1.1 A teoria dos custos logísticos.....	29
2.1.2 A teoria da localização logística.....	35
2.1.3 Modelos para decisões de localizações e alocação de capacidade.....	44
2.1.4 O problema das decisões de armazéns.....	52
2.2 O Impostos sobre circulação de mercadoria (ICMS) como incentivo fiscal.....	53
2.2.1 A evolução do ICMS.....	53
2.2.2 Incentivos fiscais nas discussões da Política Industrial.....	58
2.2.3 ICMS gerando conflitos tributários ao longo dos períodos históricos no Brasil.....	61
2.2.4 Os créditos de ICMS.....	67
2.3 A teoria da governança no setor de defensivos agrícolas.....	68
2.3.1 Os custos de transação.....	68
2.3.2 A estrutura da governança no agro negócio.....	70
2.3.3 A estrutura da governança no setor de defensivos agrícolas.....	72
3 A INVESTIGAÇÃO DO PROCESSO DE ESCOLHA LOCALIZACIONAL.....	74
3.1 Entendendo a estrutura e a dinâmica do setor de defensivos.....	74
3.2 Estudo de caso: Um projeto de revisão da rede de distribuição.....	77
3.2.1 O cenário antes da revisão.....	80
3.2.2 Construindo os novos cenários de análise.....	82
3.2.3 Levantamento das informações e construção das variáveis para análise.....	84
3.2.4 A decisão em 2002.....	90
3.2.5 As revisões seguintes de configuração dos centros de distribuição.....	90
3.2.6 O papel da Logística Corporativa nas decisões de armazéns.....	93
3.3 O processo de escolha por centros de distribuição na Syngenta.....	94
3.3.1 Apresentando a empresa e sua estrutura.....	94
3.3.2 A revisão atual da rede de distribuição.....	95
3.4 O processo de escolha por centros de distribuição na Beta.....	99
3.4.1 Os casos de análise do negócio de sementes.....	99
3.5 O caso que representa a contrapartida: INPEV.....	101
4 ANÁLISE E DISCUSSÕES.....	107
4.1 Os processos de decisão apresentados cronologicamente.....	107
4.2 Os fatores tributários nas decisões sobre centros de distribuição.....	114
4.2.1 Extra tributários.....	114
4.2.2 Tributários.....	116
4.3 O conhecimento sobre a influência do ICMS.....	117
4.4 As vertentes da influência do ICMS.....	118
5 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	121
6 REFERÊNCIAS.....	125

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ICMS: Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços
SINDAG: Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Defesa Agrícola
JIT: Just in time
CONFAZ: Conselho Nacional de Política Fazendária
FDE: Fundo de Desenvolvimento Econômico
IVA: Imposto sobre valor agregado
OGU: Orçamento geral da União
TEC: Tarifa Externa Comum
IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
PNUD: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
IVC: Imposto sobre vendas e consignação
SUDENE: Superintendência do Desenvolvimento no Nordeste
CODEVASF: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco
BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
STF: Supremo Tribunal Federal
ABIQUIM: Associação Brasileira da Indústria Química
IEDI: Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial
PMI: Project Management Institute
ANDEF: Associação Nacional de Defesa Vegetal
AEASP: Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo
COPLANA: Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba
AENDA - Associação das Empresas Nacionais de Defensivos Agrícolas
OCB: Organização das Cooperativas Brasileiras
ANDAV: Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo para identificar o conhecimento das empresas estudadas da influência do ICMS em suas decisões	21
Quadro 2 - Roteiro de entrevista	25
Quadro 3 - Ações da pesquisa	27
Quadro 4 - Processos de escolha por centros de distribuição na ALFA.....	108
Quadro 5 - Processos de escolha por centros de distribuição na Syngenta.....	109
Quadro 6 - Processos de escolha por centros de distribuição na Beta.....	110
Quadro 7 - Processos de escolha por centros de distribuição no INPEV	111
Quadro 8 - Fatores tributários e extra tributários	114
Quadro 9 - Modelo para identificar o conhecimento das empresas estudadas da influência do ICMS em suas decisões	118
Quadro 10 - Resumo das vertentes encontradas do ICMS nas decisões por localização por centros de distribuição.....	121

LISTA DE DEMAIS ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Dinâmica dos débitos e créditos do ICMS na distribuição de mercadorias	18
Ilustração 2 - Vendas por estado no ano de 2006. Total: R\$ 3,1 bilhões	22
Ilustração 3 - Variação no custo da logística e tempo de resposta de acordo com o número de instalações	35
Ilustração 4 - Modelo de tempo de resposta	44
Ilustração 5 - Estrutura para decisões de projeto de rede e localização	46
Ilustração 6 - Um modelo de suporte para decisões estratégicas para gestão de canais (A DSS framework for service channel management)	49
Ilustração 7 - Estágios em uma rede de suprimentos	51
Ilustração 8 - Curva de concentração de faturamento no setor de defensivos	75
Ilustração 9 - Elos da cadeia de distribuição de defensivos agrícolas	76
Ilustração 10 Árvore de cenários para decisão de centros de distribuição	83
Ilustração 11 Abertura do faturamento estadual por zonas tarifárias	85
Ilustração 12 Alíquotas de ICMS vigentes à época do estudo	88
Ilustração 13 Modelo usado para obtenção dos cálculos do ICMS	88
Ilustração 14 Representação genérica das linhas de custos comparativos entre cenários.....	89
Ilustração 15 Curva de retorno de embalagens	104

1 INTRODUÇÃO

Um dos temas que vêm ganhando cada vez mais importância no mundo empresarial da atualidade é a importância da logística para as empresas como um importante diferencial competitivo. A logística está inserida como um dos grandes enfoques dados à administração da cadeia de suprimentos (Croom, Romano e Giannakis, 2000), que, por sua vez, é visto como uma unidade central da análise competitiva (Macbeth e Ferguson, 1992).

Esse tema é suficientemente amplo para assumir a perspectiva do ponto de vista do planejamento estratégico de toda a cadeia de suprimentos, onde o enfoque integrador da logística é cada vez mais reconhecido por seu potencial para reduzir custos ao longo dos canais de suprimento e distribuição de produtos e serviços. (COX, 1997).

A decisão sobre a rede de distribuição logística envolve fundamentalmente a escolha da localização de centros de distribuição e plantas produtivas. A decisão da localização faz parte de um dos componentes mais importantes da estratégia de uma empresa, independentemente de sua natureza, se indústria produtiva ou se prestadora de serviços. A localização logística pode ser definida como a localização geográfica de uma operação relativamente aos recursos, às outras operações ou aos clientes com os quais a empresa interage (SLACK, 1997).

Para Heizer e Render, (1993, p.202), “empresas em qualquer parte do mundo estão usando conceitos e técnicas para decidir sobre a localização porque esta afeta fortemente os custos logísticos, tanto fixos quanto variáveis, o que tem um grande impacto no lucro geral da empresa. Por exemplo, dependendo do produto e do tipo de produção ou serviço, custos de transporte sozinhos podem representar 25% do preço de venda de um produto. Além disso, um quarto do total da receita de uma empresa pode ser necessário para cobrir despesas de frete de matérias-primas ou das saídas de produtos acabados. Outros custos podem ser influenciados pela localização, incluindo salários, custos de matérias-primas, aluguéis e tributos”.

A questão tributária, citada como parte de outros custos que podem ser influenciados pela decisão de localização, é incluída na pauta de alguns pesquisadores como Chopra e Meindl (2006, p.309-315), que afirmam que algumas decisões de localização ocorrem principalmente

devido aos incentivos fiscais oferecidos. Exemplificam com os casos dos estados do Tennessee e da Carolina do Sul nos Estados Unidos, que foram escolhidos para receberem fábricas de empresas automobilísticas como General Motors e BMW em razão dos incentivos fiscais mais atrativos que proporcionaram a essas empresas.

Os autores Rainey e McNamara (1999, p.86-98) examinaram os impactos dos impostos diferenciais locais para a localização das plantas produtivas. O estudo é visto como uma melhoria em relação aos estudos prévios sobre localização e ampliação de fábricas por construir uma medida de impacto de impostos que reflete melhor as questões tributárias que as empresas devem encarar. Os resultados do estudo apontaram que as empresas tendem a evitar escolhas de localização com altas taxas de impostos.

Já os autores Moore e Swenson (1987, p.671-685) investigaram a influência do imposto de renda do estado corporativo e a forma da estrutura base do imposto de renda nos investimentos estrangeiros na fabricação de ativos e bens. Um modelo econométrico de investimento estrangeiro é derivado de uma teoria de investimento orientada para os investimentos regionais. Isto significa que a decisão para desenvolver a capacidade produtiva em uma região em oposição à outra ocorre em função das vantagens regionais. Os resultados empíricos do estudo dos autores sugerem que a estrutura de impostos que usa o método unitário de contabilidade tem substancial impacto nas quantidades de investimento estrangeiro.

Chopra e Meindl (2006, p.309-315) dividem a questão tributária em tarifas e incentivos fiscais. Tarifas referem-se a quaisquer taxas que devem ser pagas quando os produtos ou equipamentos são transportados entre fronteiras internacionais, estaduais ou municipais. As tarifas exercem uma considerável influência sobre a localização na cadeia de suprimento. Se um país possui tarifas muito altas, as empresas podem não atender a esse mercado ou não desejar construir instalações fabris dentro do país para economizar nessas taxas.

Conforme as tarifas foram diminuindo com a Organização Mundial do Comércio e com os acordos regionais como Nafta (América do Norte) e Mercosul (América do Sul), as empresas passaram a suprir o mercado de um país a partir de uma fábrica localizada fora desse país, evitando o pagamento de taxas altas. Como resultado, as empresas começaram a consolidar sua produção internacional e instalações de distribuição. Para empresas internacionais, a

redução nas tarifas levou à diminuição do número de instalações fabris e ao aumento na capacidade de cada instalação construída.

Os incentivos fiscais são reduções nas tarifas ou taxas que países, estados e cidades oferecem para incentivar as empresas a construírem suas instalações em determinadas regiões. Muitos países diversificam os incentivos de uma cidade a outra para incentivar os investimentos em regiões com desenvolvimento econômico menos agressivo. Esses incentivos são quase sempre um fator-chave na decisão final do local de diversas fábricas.

Países em desenvolvimento muitas vezes criam zonas livres de comércio onde taxas e tarifas são amenizadas desde que a produção seja essencialmente destinada à exportação. Isso cria um forte incentivo para empresas internacionais construírem fábricas nesses países para conseguirem explorar seus baixos custos de mão-de-obra. Na China, por exemplo, a criação de uma zona de livre comércio próxima a GuangZhou fez com que muitas empresas internacionais se instalassem ali.

Muitos países em desenvolvimento também oferecem incentivos fiscais adicionais baseados em treinamentos, refeições, transporte e outros benefícios oferecidos pelos trabalhadores. As tarifas podem também variar de acordo com o nível de tecnologia do produto. A China, por exemplo, renuncia completamente às tarifas para produtos de alta tecnologia na tentativa de incentivar as empresas a instalarem-se por lá e trazerem tecnologia de ponta para o país. A Motorola instalou uma fábrica enorme de chips na China para aproveitar as tarifas reduzidas e outros incentivos disponíveis a produtos de alta tecnologia.

Por outro lado, países como os Estados Unidos e a União Européia, também fazem exigências locais mínimas e colocam limites às importações. Essas medidas levam as empresas a construírem diversas instalações e a receberem suprimentos de fornecedores locais. Por exemplo, os Estados Unidos limitam as importações de roupas de outros países. As políticas que restringem as importações levam ao aumento do número de locais de produção na rede de cadeia de suprimento.

Essa dissertação aborda a questão tributária no âmbito nacional brasileiro, investigando a influência do Imposto sobre circulação de mercadorias (ICMS), cuja incidência está

diretamente associada à natureza das operações logísticas na definição organizacional da rede de distribuição física de produtos.

Os incentivos fiscais como instrumento de políticas de desenvolvimento regional e/ou setorial, articulados às políticas industriais, são práticas que tomam uma diversidade de formas e aplicações em nosso país e há muito têm sido empregados para atraírem empresas dispostas a investirem em determinadas regiões. As políticas de desenvolvimento regional são implantadas por meio da concessão de incentivos fiscais, do suprimento de crédito em condições favoráveis de prazo para pagamento do ICMS.

Analisa-se a influência que a incidência do ICMS pode ter na elaboração da estratégia empresarial da distribuição logística. Essa investigação é feita por meio de pesquisa sobre decisões que as empresas tomam em relação à rede operacional, à localização de centros distributivos, face aos incentivos fiscais setoriais ou regionais do ICMS e aos mecanismos de cobrança compensação desse imposto.

1.1 Problema de pesquisa

A questão tributária, influenciando as decisões das empresas em relação à localização de centros distributivos, mesmo em âmbito internacional, parece ser um tema que ainda está longe de ser esgotado. E, em relação ao campo nacional, a questão recortada sob o ponto de vista dos efeitos do ICMS, é um tema que carece de pesquisas acadêmicas das áreas de operações organizacionais.

Em setores industriais, como o de defensivos agrícolas, incentivos fiscais do ICMS diferenciados entre as regiões tornam-se, talvez, mais importantes que os demais custos considerados pela teoria da decisão da localização logística como armazenagem e fretes. E isto se deve ao fato da incidência do ICMS ocorrer sobre o alto valor agregado que caracterizam o tipo de produtos deste setor.

Para permitir ao leitor uma melhor compreensão do contexto em que se insere esta pesquisa, é válido ilustrar a dinâmica da distribuição de defensivos agrícolas sob a perspectiva do fluxo de créditos e débitos de ICMS gerados com a circulação de mercadorias.

Em razão dos incentivos fiscais do ICMS concedidos, os produtos agrícolas possuem redução de alíquota para 0% quando são distribuídos dentro de um mesmo estado. Isto significa que se toda a demanda de uma empresa estiver centralizada no mesmo estado de fabricação dos produtos, esta empresa não teria encargos com ICMS na saída para faturamento.

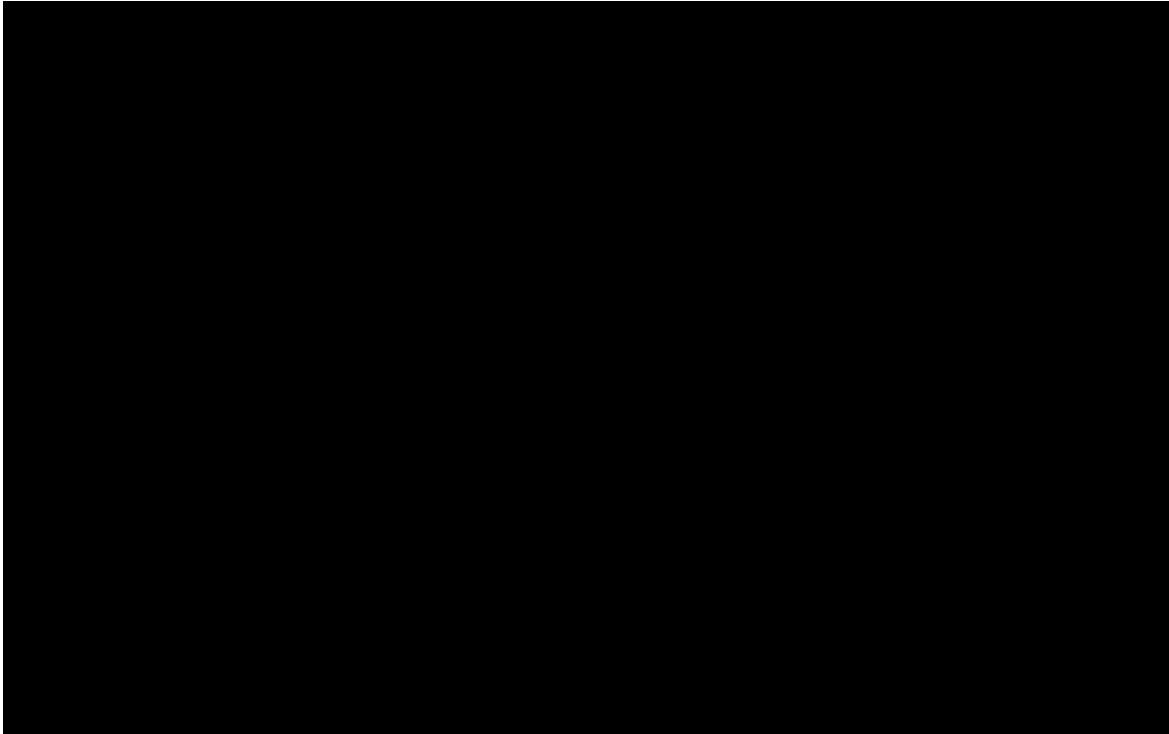
No momento em que as transferências interestaduais passam a ocorrer, os encargos com ICMS variam conforme as diferentes alíquotas existentes em cada estado. É então que surge a complexidade da análise de quais benefícios a empresa obtém quando escolhe a localização dos centros de distribuição.

Ao escolher centros de distribuição, a empresa deve considerar não apenas os desembolsos com o ICMS nas saídas de produtos. Deve também considerar a geração de créditos tributários nos estados de destino. Como as vendas destes centros de distribuição para clientes no mesmo estado possuem alíquota zero de ICMS, não existe o aproveitamento destes créditos. O aproveitamento ocorre apenas quando estes centros de distribuição enviam mercadorias para clientes fora do estado onde está localizado. Crédito de ICMS não aplicado representa, em muitos casos, perda financeira para as empresas.

No caso de vendas para cliente de outro estado, o crédito do ICMS fica com o comprador. Se esse comprador é uma empresa, o crédito do imposto que ele obtém pode ser interessante para uso em suas operações. Dessa forma, outro aspecto importante refere-se às preferências dos clientes em relação à origem do faturamento. Grandes clientes, com operações de exportações, por exemplo, podem encontrar um benefício em adquirir mercadorias fora do estado onde se localizam e passar a colocar exigências sobre a origem do faturamento.

É possível representar ilustrativamente, de forma simplificada, o fluxo dos débitos e créditos de ICMS no processo de distribuição logística, conforme figura a seguir.

Ilustração 1 Dinâmica dos débitos e créditos de ICMS gerados na distribuição de mercadorias



Fonte: Autor, 2008.

1.2 Objetivo geral da pesquisa

Esta pesquisa propõe-se a analisar os processos decisórios empregados na escolha de alternativas de localização dos centros de distribuição para três empresas produtoras de defensivos agrícolas ou sementes e uma quarta empresa responsável pela distribuição caracterizada como Logística Reversa do setor de defensivos.

A discussão propõe-se a analisar, profundamente, as muitas variáveis que envolvem a decisão por diferentes cenários de localização por meio de estudo de caso que descreve cronológica e esquematicamente o processo decisório em quatro das mais importantes empresas do setor mencionado.

O objetivo é identificar a presença do ICMS nesse processo e demais variáveis comumente encontradas na literatura, tais como custos de frete, armazenagem, manutenção de estoque e prazo de entrega ao cliente quando considerados fatores de decisão de localização nos casos a

serem estudados. Dessa forma, a pesquisa pode ser explorada por meio da divisão dos fatores considerados em tributários e extra-tributários.

1.3 Objetivos específicos da pesquisa

Tendo analisado o processo decisório da escolha por centros de distribuição em quatro empresas, a segunda parte da pesquisa busca ampliar a investigação com o objetivo de consolidar informações colhidas e encontrar elementos que possam identificar comportamentos semelhantes entre as empresas, sinalizando tendências ou evidências a serem exploradas e cuidados a serem tomados por aqueles que irão estudar ou empreender processos decisórios de localização.

Dessa forma, a investigação viabiliza responder se o ICMS pode influenciar a decisão de escolha dos centros de distribuição e determinação do número e locais de instalações destes centros, além de responder de que forma e em quais vertentes essa influência ocorre. Outra importante resposta que se busca é o grau de conhecimento das empresas sobre os impactos do ICMS para elas próprias e para seus concorrentes.

Nesse trabalho, o foco inicial não é a abordagem das escolhas de localização por plantas produtivas, uma vez que nesta situação, a complexidade relativa ao ICMS merece abordagens específicas e que dificultariam demasiadamente esse trabalho, envolvendo aquisições de matérias-primas, nacionais e importadas, além das saídas de produtos para os distribuidores e consumidores finais.

1.4 Metodologia de pesquisa

Entende-se que a resposta da relevância do ICMS quando existe a decisão de escolha de localização de centros de distribuição pode ser dada por meio de um método baseado na observação e descrição de como ocorre o processo decisório real partindo-se de um cenário inicial de localização em dado momento do tempo para as consecutivas decisões de mudanças de localização.

A apresentação cronológica dos processos decisórios permite trazer à discussão dos objetivos gerais da pesquisa elementos que caracterizem a teoria da decisão seqüencial. Segundo Silva

Filho (2000), os processos não-seqüenciais, como os baseados em programação matemática, vêm sendo utilizados em larga escala para ajudar gerentes no processo de tomada de decisão. Entretanto, para alguns problemas práticos, essas técnicas apresentam uma séria deficiência, que é a de não conseguir refletir a característica dinâmica do processo de decisão. De fato, as técnicas não-seqüenciais fornecem uma visão limitada do processo de produção, pois assumem uma situação em que o processo produtivo é visto no tempo como se estivesse em estado de regime permanente, ou seja, livre do efeito adverso das perturbações do ambiente.

Técnicas quantitativas seqüenciais, por seu turno, envolvem um grande número de variáveis inter-relacionadas de uma forma complexa através de um sistema dinâmico, ao qual estão incorporadas as incertezas do ambiente. Este sistema pode ser descrito na forma entrada-saída, onde as entradas são selecionadas, seqüencialmente no tempo, após a observação das saídas passadas, usando algum esquema de realimentação. Esta é uma característica extremamente interessante que pode ser explorada em muitos problemas gerenciais. É possível definir, de uma maneira geral, as decisões gerenciais como sendo atividades de planejamento sobre o tempo, sob efeito de incertezas.

O processo decisório seqüencial é consequência de uma série de fatos anteriores que criaram as bases para se chegar à decisão. Essa decisão resulta de várias decisões que carregam diversos aspectos do problema. A decisão é tomada a partir de discussões na forma de consenso, incluindo valores subjetivos, fatores intuitivos provenientes de experiência pessoal e personalidade.

Para responder à questão central do estudo, foi usado um instrumento de auxílio da Psicologia para identificar o nível de consciência e conhecimentos que os gestores das empresas têm sobre a relevância do ICMS e a influência desse imposto em suas decisões de localização de armazéns. O instrumento é a Janela Johari que consiste em uma ferramenta conceitual, criada por Joseph Luft e Harrington Ingham em 1955, tendo como objetivo auxiliar o entendimento da comunicação interpessoal e nos relacionamentos com um grupo.

A palavra Johari tem origem na composição dos prenomes dos seus criadores: Jo(seph) e Hari(Harrington). Para os autores criadores do conceito, Luft e Ingham (1955), existe um modelo de representação que permite revelar o grau de lucidez nas relações interpessoais relativamente a um dado ego, classificando os elementos que as dominam, num gráfico de

duas entradas (janela): busca de opinião versus auto-exposição, subdividido em quatro áreas. (CARMO, 1998).

Para compreender o modelo de representação, é recomendável imaginar uma janela com quatro "vidros" e em que cada "vidro", corresponde a uma área anteriormente descrita, sendo a definição de cada uma delas:

1. Área livre ou eu aberto – zona que integra conhecimento do ego e também dos outros;
2. Área cega ou eu cego – zona de conhecimento apenas detido pelos outros e, portanto, desconhecido do ego;
3. Área secreta ou eu secreto – zona de conhecimento pertencente ao ego e que não partilha com os outros;
4. Área inconsciente ou eu desconhecido – zona que detêm os elementos de uma relação em que nem o ego, nem os outros têm consciência ou conhecimento.

A janela Johari pode ser adaptada a essa pesquisa usando os graus de conhecimento citados sobre a influência do ICMS conforme ilustra o quadro seguinte:

Quadro 1. Modelo para identificar se empresas decidem com base no ICMS: Conhecimento das empresas estudadas da influência do ICMS em suas decisões.

	NÃO conheço o impacto do ICMS na minha operação	Conheço o impacto do ICMS na minha operação
Outras empresas NÃO conhecem o impacto de ICMS na minha operação		
Outras empresas conhecem o impacto do ICMS na minha operação		

Fonte: Autora, 2008, adaptada da Janela Johari (CARMO, 1998)

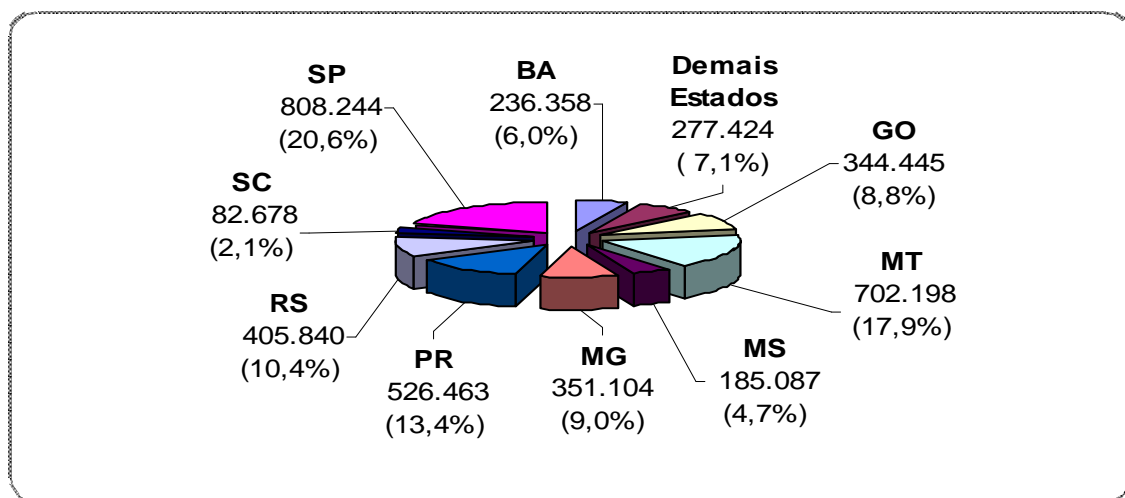
A definição de foco da pesquisa no setor de defensivos agrícolas justifica-se por se tratar de um ramo em que os incentivos fiscais do ICMS estão muito presentes, por ser esta uma indústria com priorização governamental. Além disso, esta indústria caracteriza-se por comercializar produtos com alto valor agregado, e por esta razão, a suposição é de que o

ICMS tem significativa relevância, uma vez que este incide diretamente sobre os valores das mercadorias.

De acordo com o Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 7802/1989, “os defensivos agrícolas, ou agrotóxicos, são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias de produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento”.

Para uma ilustração da relevância do setor, estão apontadas a seguir vendas em valor para cada estado em 2006. O ICMS arrecadado é um fator diretamente proporcional ao valor destas vendas.

Ilustração 2 Vendas por estado no ano de 2006. Total: R\$ 3,1 bilhões



Fonte: Sindag Copyright 2006, Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola, 2006.

Considerando que este trabalho é descritivo, com base em informações oriundas de empresas reais, a busca pela resposta da influência do ICMS na escolha localizacional é dada por meio do estudo de caso. Este é o método mais apropriado, uma vez que busca argumentos qualitativos sobre o processo decisório e importância do ICMS na decisão de localização.

Leonard-Barton (1990, p.248-266) define o estudo de caso como sendo a história de um fenômeno passado ou corrente desenhado por meio de muitas fontes de evidências. Isto pode incluir dados da observação direta ou entrevistas sistemáticas, assim como de quaisquer arquivos públicos ou privados. Na verdade, qualquer fato relevante para o fluxo de eventos descrevendo o fenômeno é um potencial dado para um estudo de caso desde que o contexto seja importante.

O estudo de caso explora nessa pesquisa qual a influência que o ICMS tem na decisão da localização logística para empresas do setor de defensivos agrícolas. Para Meredith (1998, p.441-454), a justificativa para o uso de estudo de caso pode ser fundamentada nas seguintes afirmações sobre quando este método se torna adequado:

1. Quando o fenômeno pode ser estudado em sua forma natural e é relevante para a teoria através da compreensão obtida com a observação da prática atual;
2. Quando método permite que as questões “por que”, “como” e “o que” sejam respondidas com relativa compreensão da natureza e complexidade do fenômeno completo;
3. Quando o método conduz para uma antecipada pesquisa exploratória onde as variáveis são ainda desconhecidas e o fenômeno não é completamente conhecido.

O estudo de caso é, na opinião de alguns autores, como Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002, p.195-219), um dos mais poderosos métodos de pesquisa em gestão de operações, particularmente para o surgimento de uma nova teoria. Os mesmos autores tratam sobre os desafios para se conduzir uma pesquisa de caso, como conhecimento do entrevistador sobre o tema, cuidados para não realizar conclusões generalizadas com base em um número limitado de casos e assegurar uma pesquisa rigorosa.

Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002, p.195-219), tecem muito bem o que seria a rigidez da pesquisa que asseguraria a validade do estudo de caso como um importante método. E esse rigor passa pelo cumprimento dos seguintes passos:

1. Definir quando usar o estudo de caso;
2. Desenvolver e elaborar as questões da pesquisa;
3. Escolher os casos;

4. Desenvolver os instrumentos de pesquisa e protocolos;
5. Conduzir a pesquisa de campo;
6. Documentar os dados;
7. Análise das informações, desenvolvimento de hipóteses

Para os autores, uma pesquisa não presa a rígidos questionários e modelos pode conduzir a novas e criativas conclusões, desenvolvendo uma nova teoria e tendo uma alta validação na prática. Buscando considerar o cuidado do conhecimento sobre o tema, é importante citar que a autora já participou em projetos de redefinição da estrutura de distribuição de uma das empresas estudadas nessa pesquisa.

Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002, p.195-219) afirmam que “há muitas escolhas na condução de estudo de caso. Na decisão do número ideal de casos, quanto menor o número de casos, maior a profundidade na observação.” Na área de operações, muitos autores usaram uma única empresa para detalhar implantações de algumas práticas japonesas como JIT (Just in time) nas empresas americanas. Por outro lado, casos únicos têm limitações, sendo a principal o risco de generalizações de modelos e teorias baseados em um caso isolado. Os riscos de potenciais problemas e muitos questionamentos a respeito de afirmações são mitigados quando eventos e informações são comparados através dos casos.

Considerando as ponderações sobre as limitações e riscos de um único caso e o benefício do aprofundamento da pesquisa, esse trabalho buscou uma investigação maior em uma dada empresa e fez uso de outras três para validar as características encontradas.

Foram buscadas doze empresas escolhidas dentre as participantes do Sindag, Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Defesa Agrícola. Somente quatro aceitaram participar do estudo de caso. Dessa forma, podemos dizer que o método empregado foi o de múltiplos casos.

Para descrição dos casos, foram realizadas três entrevistas pessoais e uma entrevista por telefone para obtenção das respostas qualitativas sobre a influência do ICMS em relação à estratégia de arquitetura de distribuição logística. Foram realizadas entrevistas com os responsáveis pela gestão da distribuição. Os níveis hierárquicos dos representantes das empresas variaram de gerentes de departamento a diretores.

As questões das entrevistas foram direcionadas com base em um roteiro de perguntas. Entretanto, existiu uma abertura bastante grande para que os entrevistados descrevessem processos decisórios reais, tendo sido, em alguns casos, apresentadas evidências, como planos de projeto e materiais usados em análises.

O questionário preparado para investigação dividiu a análise em duas partes, nomeadas cenário atual e influência do ICMS, uma vez que buscou identificar a linha seqüencial do processo decisório nas empresas, partindo de como se deu a constituição da configuração atual dos centros de distribuição, ao mesmo tempo em que buscou identificar elementos que evidenciassem o conhecimento da importância do ICMS nas escolhas de localização. O questionário está descrito no quadro a seguir:

Quadro 2- Roteiro de entrevista

CENÁRIO ATUAL
1. As escolhas de abertura, fechamento ou substituição de centros de distribuição já ocorridas foram resultados de estudos de distribuição ou decorreram de outros motivos?
2. A rede atual de distribuição foi definida por qual (s) área(s)? Houve predomínio de alguma área sobre a outra ou todas as áreas tiveram mesmo peso na decisão?
3. Existe uma área específica que conduza estudos de distribuição?
4. Foram utilizados métodos quantitativos de pesquisa operacional? As decisões foram baseadas no uso destes métodos? Se não, as decisões foram suportadas por que conclusões?
5. As decisões já ocorridas da empresa (área de negócio) podem ser consideradas estruturadas, semi-estruturadas ou não estruturadas. Por favor justificar.
6. As decisões já ocorridas da empresa (área de negócio) podem ser consideradas objetivas ou subjetivas? Por favor justificar
7. A decisão de alteração da configuração atual dos centros de distribuição ocorre de forma seqüencial, quando é parcialmente revisada, ou é implantada como um todo, ocorrendo a implantação de armazéns simultaneamente?
8. Qual a rede de distribuição atual? <ol style="list-style-type: none">Número de centros de distribuição

b. Localização dos centros

9. Por quantas alterações da rede de distribuição a empresa (área de negócio) já passou?
10. Quais teriam sido as alterações destas configurações? Por favor descrever as redes de distribuição já existentes na área de negócio
11. A localização é parte de uma estratégia competitiva da cadeia de suprimento?

A INFLUÊNCIA DO ICMS

1. Na configuração do cenário atual, quais foram os critérios utilizados para escolha e localização dos centros de distribuição?
2. Dentre os fatores abaixo, quais você reconheceria como os que mais influenciam a decisão de localização dos centros de distribuição?
 - a. Custos de frete;
 - b. Custos de ICMS;
 - c. Prazo de entrega;
 - d. Custo de armazenagem
 - e. Custos de manutenção de estoque
3. A empresa (área de negócio) conhece qual o peso do ICMS na composição dos custos de distribuição?
4. A empresa (área de negócio) conhece qual o impacto que o ICMS pode ter na decisão de escolha de centros de distribuição para o mercado específico em que ela atua?
5. Na configuração do cenário atual, o ICMS foi um dos critérios utilizados para escolha da localização dos centros de distribuição?
6. Se houve consideração do ICMS, de que perspectiva houve tal análise?
7. Existe participação efetiva da área tributária nas decisões de escolha dos centros de distribuição? Se sim, como ocorre esta participação?
8. O ICMS toma proporção a ponto de inviabilizar uma decisão de escolha por determinados centros de distribuição ou motivar a escolha de outros?
9. Se o ICMS não é relevante, que outro critério é mais importante que ele na decisão de escolha sobre a rede de distribuição?
10. A próxima decisão sobre a rede de distribuição da empresa considerará o ICMS? Se sim, como a empresa (área de negócio) percebe o grau de importância dele para a

<p>decisão?</p> <p>11. A empresa (área de negócio) tem atualmente alguma decisão pendente sobre centros de distribuição em razão de alguma mudança legal sobre ICMS?</p> <p>12. A empresa (área de negócio) preocupa-se se uma decisão baseada no ICMS pode ter de ser alterada em razão de alguma mudança nos incentivos fiscais?</p>
--

Fonte: Autora, 2008

Buscando seguir os passos que buscam rigor metodológico do estudo de caso, é possível resumir a seguinte seqüência de ações dessa pesquisa no quadro descrito:

Quadro 3 Ações da pesquisa

1. Definição de quando usar o estudo de caso	Quando método permite que as questões “por que”, “como” e “o que” sejam respondidas com relativa compreensão da natureza e complexidade do fenômeno completo;(Meredith, 1998)
2. Desenvolver e elaborar as questões da pesquisa	Desenvolvido roteiro de questões (Quadro 1)
3. Escolher os casos	Casos correspondem a empresas escolhidas dentre as participantes do Sindag – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Defesa Agrícola. Escolha do setor é explicada pela relevância dos valores agregados dos produtos e incentivos fiscais dados ao setor.
4. Desenvolver os instrumentos de pesquisa e protocolos;	Entrevistas pessoais dirigidas por questões pré-elaboradas e realizadas com gestores das áreas de Distribuição e Logística das empresas Dada abertura aos entrevistados para descreverem o processo de escolha de centros de distribuição

	Uso de informações secundárias extraídas de publicações na imprensa
5. Conduzir a pesquisa de campo	Convidadas 12 empresas para esse estudo. 4 aceitaram o convite. Entrevistas realizadas com gestores das quatro empresas.
6. Documentar dados	Quando autorizadas, as entrevistas foram gravadas. Outros materiais foram mostrados durante as entrevistas para evidenciar uso de métodos citados no processo de decisão
7. Análise dos dados e desenvolvimento de hipóteses	Para esse trabalho, a Janela Johari usada para responder se as empresas têm consciência sobre o ICMS em suas decisões e sobre as decisões dos outros sobre localização de centros de distribuição

Fonte: Autora, adaptado de Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002, p.195-219)

Os resultados esperados com esta pesquisa é a contribuição para a teoria que aborda as questões tributárias no ambiente da gestão de operações, envolvendo a escolha de centros de distribuição logística e, particularmente, para as pesquisas em âmbito nacional relacionadas à influência do imposto que incide diretamente sobre as operações de movimentação de mercadorias das empresas brasileiras, o ICMS.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Gestão da distribuição logística

2.1.1 A teoria dos custos logísticos

A relação entre o problema de localização e custos é um dos temas mais conhecidos no campo de aplicação de otimizações. Numerosos algoritmos, enfoques e variáveis têm sido examinados dentro do clássico problema de localização, que usualmente requer a escolha de determinados locais ou instalações que sirvam todas as demandas especificadas em uma rede de custo total mínimo. (BRINBERG, ReVELLE, 1998, p.121-135).

Para estes autores, a introdução da idéia de lucratividade, contudo, conduz à questão lógica de “como minimizar custos?” Que justificativa pode ser oferecida para buscar a solução com mínimo custo e maximização da demanda servida? Para responder esta questão, os autores desenvolveram uma notação algorítmica para o problema de localização que minimize custos e preços pelos quais as mercadorias são vendidas em muitos mercados nos quais elas são distribuídas. O algoritmo inclui um fator de *trade off* que corresponde à redução do nível de entrega de acordo com a respectiva redução de custo desejado.

Na opinião de Chopra e Meindl (2003, p.27-33), para que uma empresa seja bem sucedida, a estratégia logística e a estratégia competitiva devem estar alinhadas, ou seja, ambas devem convergir para os mesmos objetivos. Se esse alinhamento não é alcançado, surgem conflitos entre os diferentes objetivos funcionais.

A estratégia logística de uma empresa está relacionada com a redução de custos diante do fluxo de materiais e informações do processo logístico. O alinhamento estratégico ocorrerá quando a empresa estabelecer o equilíbrio entre ambos os objetivos, redução de custos e nível desejado de atendimento ao cliente, ou seja, responsividade versus eficiência.

Há um limite eficiente de custo-responsividade, que corresponde ao custo mais baixo possível para um determinado nível de responsividade. O mais baixo é definido com base na tecnologia existente. Nem todas as empresas são capazes de trabalhar no limite eficiente. O

limite eficiente representa o desempenho custo-responsividade das melhores cadeias de suprimento. Uma empresa que não está no limite eficiente pode melhorar tanto a responsividade quanto seus custos, tentando aproximar-se do limite eficiente. Por outro lado, uma empresa que está no limite eficiente pode melhorar sua responsividade apenas elevando os custos e se tornando menos eficiente.

O conceito de limite eficiente de custo-responsividade está relacionado ao modelo de *trade-off*, cujo conceito inicial foi estabelecido por Skinner (1969). Este modelo propõe que as empresas devem fazer escolhas considerando quais prioridades competitivas receberiam os maiores investimentos ao longo do tempo e recursos. As empresas são geralmente forçadas a fazer *trade-offs* entre várias prioridades, baseadas em sua importância relativa. Gestores devem escolher a prioridade competitiva e então alocar seus escassos recursos de acordo com suas escolhas.

Para Lima (2006), a carência de informações de custos que sejam úteis ao processo decisório e ao controle das atividades torna necessário o desenvolvimento de ferramentas gerenciais com objetivos específicos. Estes objetivos podem ser traçados a partir de duas perguntas básicas:

1. Qual o tipo de análise desejada: de curto prazo ou de longo prazo? (a diferença básica neste caso se refere à possibilidade ou não de alteração da capacidade, só possível no longo prazo);
2. O que se pretende custear: produtos, canais de distribuição, regiões de atendimento, clientes?

O gerenciamento de custos logísticos pode ser mais ou menos focado de acordo com o objetivo desejado. Desta maneira, é possível desenvolver um sistema para atender apenas uma atividade, um conjunto de atividades, ou até mesmo todas as atividades logísticas da empresa. No entanto, é importante perceber que o aumento do escopo pode repercutir na falta de foco.

O tema de gerenciamento de custos pode extrapolar o limite da empresa, considerando também outras atividades desenvolvidas por outros componentes da cadeia de suprimento. No caso de serviços subcontratados, este gerenciamento pode ser ainda mais importante. Por exemplo, é comum as grandes empresas trabalharem com mais de uma transportadora,

remuneradas em função dos custos de transportes. No entanto, freqüentemente estes custos não são calculados adequadamente, ou pela falta de uma estrutura conceitual, ou pela qualidade dos parâmetros utilizados. Desta forma, é freqüente a existência de rotas mais ou menos rentáveis, o que acaba criando um impasse na alocação destas entre os transportadores, uma vez que todos querem operar naquelas mais rentáveis.

Na distribuição física, pode ser desenvolvido um sistema abrangendo todas as atividades desde a saída da linha de produção até a entrega. O importante neste tipo de sistema é conseguir o rastreamento dos custos através da estrutura logística, evitando o rateio indiscriminado de custos. Assim, é possível mensurar os custos dos canais de distribuição dos clientes e até mesmo das entregas.

Os custos logísticos, segundo Faria (2003), são definidos como os custos de planejar, implementar e controlar todo o inventário de entrada (*inbound*), em processo e de saída (*outbound*), desde o ponto de origem até o ponto do consumo. Em sua obra, Faria (2003) classifica os custos em custos diretos e indiretos. Os custos diretos são aqueles que podem ser diretamente apropriados a cada tipo de objeto, no momento da sua ocorrência, tal como os custos de transporte dos processos de entrega. Os custos indiretos são os que não se podem apropriar diretamente a cada tipo de objeto no momento de sua ocorrência, tal como os custos com a tecnologia de informação utilizada em um processo logístico que atenda diversos clientes.

De acordo com Chopra e Meindl, (2006, p.317-325), os custos de logística e instalações contraídos na cadeia de suprimento alteram-se à medida que o número de instalações, localização e capacidade alocada sofrem modificações. As empresas devem considerar os custos de estoque, transporte e instalações ao projetarem suas redes de suprimento.

À medida que o número de instalações aumenta na cadeia de suprimento, o estoque e os custos de estoque resultantes também aumentam. Para reduzir os custos de estoque, as empresas tentam consolidar e limitar o número de instalações em sua rede de cadeia de suprimento.

Quando o estoque é mantido em diversos locais, uma importante decisão que o gerente da cadeia de suprimento deve tomar é se todos os produtos devem ou não ser mantidos em

determinado local. Outro fator importante que deve ser considerado ao tomar decisões sobre armazenagem é a redução de segurança resultante da agregação. Se a agregação reduz em grande quantidade o estoque de segurança necessário de um produto, é melhor mantê-lo em um local centralizado. Se a agregação reduz em pequena quantidade o estoque de segurança necessário de um produto, talvez seja melhor manter o produto em diversos locais descentralizados para diminuir o tempo de resposta e o custo de transporte.

A redução no estoque de segurança resultante da agregação é fortemente influenciada pelo coeficiente de variação da demanda. Para um produto com baixo coeficiente de variação, a demanda desagregada pode ser prevista com precisão. Logo, a vantagem de agregação é mínima. Para um produto com alto coeficiente de variação de demanda, a demanda desagregada é prevista com alta dificuldade.

De acordo com Bowersox e Closs (1996), há quatro motivos para a existência de estoques:

1. Possibilitar a especialização geográfica (etapas diferentes da cadeia de suprimento que ocorrem em diferentes locais);
2. Permitir variações nas taxas de atividades;
3. Balancear o suprimento e a demanda de um item;
4. Suportar as incertezas na demanda ou suprimento de um item.

Por não haver sincronização perfeita entre a demanda e o fornecimento, as empresas são obrigadas a manter estoques para atender a demanda. Desta forma, os estoques têm ainda a finalidade de melhorar o nível de serviço, incentivar economias na produção (escala) nas compras e no transporte e proteger as empresas quanto às incertezas na demanda ou no tempo de suprimento.

Um tópico comum ao tema estoque é a política de estoque, que consiste em decisões a respeito de estoques cíclicos e de segurança, além do grau de atendimento do produto e do nível de serviço. Para Ballou (2001, p.483-486), a política que envolve a logística de uma empresa passa pela análise de escolhas que as empresas fazem, ou *trade-off*, entre custo e as demais dimensões de desempenho. A compensação de custos é o reconhecimento de que os padrões de custo de várias atividades da empresa apresentam freqüentemente características conflitantes entre si. Este conflito deve ser gerenciado pelo equilíbrio das atividades de forma

que elas possam ser otimizadas coletivamente. O problema básico em logística refere-se ao gerenciamento do conflito de custo.

Em seus estudos sobre o problema de estoque e roteirização com demanda determinística, os autores Znamensky e Cunha (2004) verificaram que os modelos de estoque-roteirização buscam conciliar duas funções conflitantes, tradicionalmente tratadas de maneira separadas pelas empresas, o que contribui para a integração e otimização da cadeia de distribuição como um todo. Em sua forma mais abrangente, o problema de estoque-roteirização trata da distribuição periódica de um ou mais produtos, a partir de um ou mais depósitos, para um conjunto de clientes geograficamente dispersos, dentro de um horizonte de planejamento, finito ou não.

Nesse sentido, Ballou (2001, p.483-486) afirma que a integração do controle de estoques e distribuição física impõem restrições cada vez mais rígidas às funções de produção e distribuição das empresas, e que se pode esperar no futuro uma integração ainda maior de ambas. Isto sinaliza uma tendência de integração dos modelos ainda mais abrangente que a otimização conjunta do estoque e da roteirização, com a incorporação de aspectos da produção, não encontrados, salvo poucas exceções, nos modelos por eles analisados.

Os custos de transporte de entrada são aqueles contraídos na chegada de material à instalação. Os custos de transporte de saída são aqueles contraídos ao se enviar material de uma instalação. Os custos de transporte de saída de uma unidade costumam ser maiores que os custos de entrada porque os tamanhos de lotes de entrada são geralmente maiores.

O aumento no número de locais para depósito reduz a distância média do cliente e assim, a distância que o produto deve percorrer no transporte de saída. Dessa maneira, o aumento no número de instalações reduz o custo de transporte. Se o número de instalações é elevado até o ponto em que os tamanhos de lotes de entrada também sejam pequenos, o aumento no número de instalações aumenta o custo de transporte.

Quando há uma redução significativa no peso ou no volume do material como resultado do processamento, pode ser mais aconselhável construir as instalações perto da fonte de suprimento em vez de próximo ao cliente. Por exemplo, quando minério de ferro é processado para fabricação de aço, a quantidade produzida é uma pequena fração da quantidade de

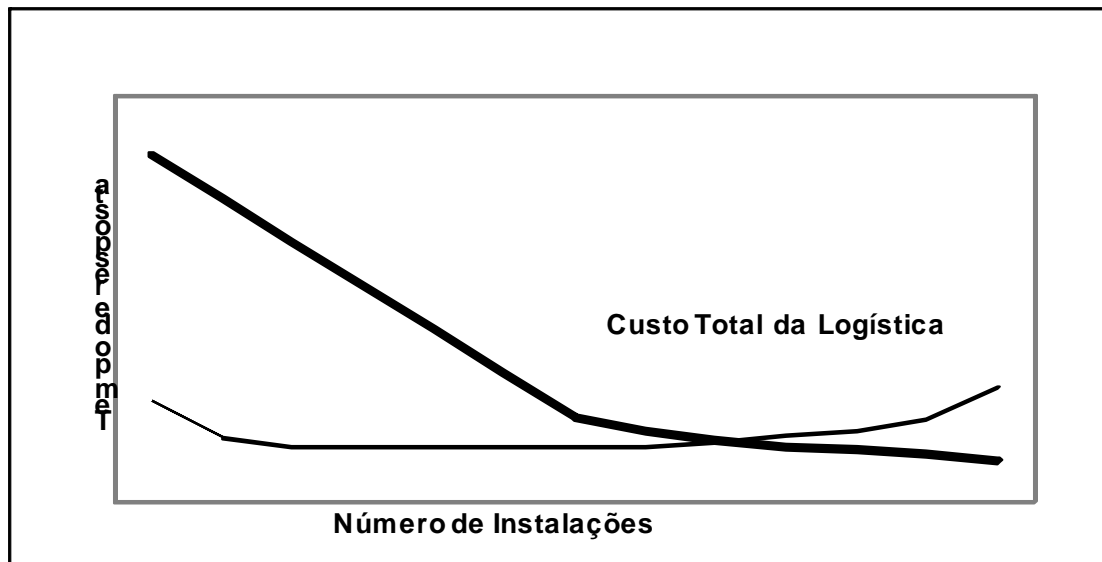
minério utilizada. Manter a fábrica de aço perto da fonte de suprimento é a melhor opção, uma vez que reduz a distância que a enorme quantidade de minério terá que processar.

Os custos que uma empresa contrai em qualquer instalação podem ser divididos em duas categorias: fixos e variáveis. Custos como aluguel ou construção são considerados fixos porque em curto prazo não variam com a quantidade que passa pela instalação. Custos ligados à produção ou operação de depósito variam com a quantidade a ser manuseada e são, assim, considerados variáveis. Os custos de instalação diminuem conforme o número de instalações é reduzido porque a consolidação das instalações permite que a empresa explore algumas economias de escala tanto nos custos fixos como nos variáveis.

Os custos totais de logística são a soma dos custos de estoque, transporte e instalações da rede de cadeia de suprimento. À medida que o número de instalações é elevado, os custos totais de logística diminuem em um primeiro momento e depois aumentam, como pode ser observado na Ilustração 3, que mostra genericamente uma tendência deste tipo.

Cada empresa deveria ter pelo menos o número de instalações que minimize os custos totais de logística. Se a empresa quiser reduzir ainda mais o tempo de resposta a seus clientes, poderá ter de aumentar o número de instalações para além do ponto que minimizaria os custos de logística. A empresa deve construir instalações além do ponto de minimização de custos apenas se os gerentes tiverem certeza de que o aumento nas receitas proporcionado pela melhor responsividade seja maior que o aumento nos custos trazido pelas instalações adicionais.

Ilustração 3 Variação no custo da logística e tempo de resposta de acordo com o número de instalações



Fonte: Chopra e Meindl, 2006, p.319

2.1.2 A teoria da localização logística

Em suas discussões sobre os métodos para determinar localização, Ballou (2001, p.484-486) classifica os problemas encontrados na determinação da escolha em cinco categorias: força direcionadora, número de instalações, escolhas discretas, grau de agregação de dados e horizonte de tempo.

Em relação à força direcionadora, o autor afirma que dependendo do setor em que uma determinada empresa atua, certos fatores são mais importantes que outros no momento de decisão de localização, e estes acabam direcionando as empresas. O fator mais crítico para o problema terá maior influência no modelo. Por exemplo, no setor de varejo a proximidade dos clientes é muito mais importante do que para o setor industrial, pois no primeiro caso os clientes, que são os consumidores finais da cadeia produtiva, precisam se deslocar até a empresa, e o inverso ocorre para as indústrias. Os fatores econômicos são importantes nas análises de localização de fábricas ou armazéns de distribuição.

A determinação de uma única unidade de distribuição, ou a determinação de vários centros, depende da consideração das forças competitivas de demanda, dos efeitos de consolidação de

estoque, dos custos de manutenção dos armazéns, proximidade das rodovias de escoamento dos produtos e dos fornecedores, e dos custos de transporte.

Em relação às escolhas discretas ou contínuas, estas estão mais relacionadas às localizações de instalações múltiplas, pois inicialmente são selecionadas várias regiões potenciais ao recebimento dos investimentos da empresa, e dessas, selecionadas as melhores, em função da razoabilidade. A escolha não é fácil, pois toda região possui vantagens e desvantagens em relação às suas concorrentes. Os métodos contínuos são aqueles que procuram todas as possíveis localizações ao longo de um espaço contínuo.

Outro problema apontado pelo autor está ligado ao grau de agregação de dados. Quando é necessária a decisão de localização, há uma infinidade de dados, o que obriga agregar os mesmos para ter um parâmetro melhor de decisão. A questão é exatamente como agregar esses dados sem que isso represente a perda da informação realista.

O último problema apresentado é a questão do horizonte do tempo na escolha da localização. O método a ser utilizado pode ser estático ou dinâmico. Os métodos estáticos selecionam localizações em dados de um único período de tempo, tal como um ano. Entretanto, os planos de localização podem cobrir muitos anos, de uma só vez, especialmente se as instalações representam um investimento fixo e os custos de movimentação de um local para outro são altos.

No caso de serviços, Davies and Rogers (1984) sugerem que a seleção de uma localização e desenho de decisões deve considerar o tamanho e a demografia das opções de locais e fatores operacionais, tais como horas de operação comparativamente, dentre outros atributos, tais como tecnologia da informação, infra estrutura e nível de demanda. Em geral, muitas decisões de localização consideram efetivamente características demográficas e competição local.

Segundo Bowersox (1996) localização é a determinação de um ou mais locais, para abrigar uma ou mais instalações, que permitam otimizar alguns fatores de desempenho previamente estabelecidos – transporte, custos, tempo de entrega dentre outros.

Em sua pesquisa, Martos (2000, p.98) agrupa os métodos em otimizadores ou exatos; heurísticos e simulação. O primeiro grupo refere-se à avaliação de alternativas e seleção da

melhor por meio da solução ótima encontrada nas condições definidas pela modelagem. O segundo método utiliza uma heurística que reduz o processo de busca de soluções para encontrar uma solução satisfatória do problema, economizando-se o tempo de processamento. O terceiro método consiste em um modelo matemático que apresente os principais fatores que compõem a rede para avaliar o desempenho das alternativas em estudo. Através de sucessivas simulações, é possível obter diversas estatísticas para a tomada de decisões.

A Programação Linear Inteira Mista é considerada por Ballou (2001) a metodologia mais popular utilizada nos modelos de localização logística por conseguir lidar com custos fixos de maneira ótima e com a alocação de demanda através da rede.

Um típico problema de localização de depósitos utilizando-se a Programação Linear Inteira Mista é ilustrado pelos autores Geoffrion e Graves (1974, p.822-844). De acordo com o problema, algumas premissas são definidas, tais como:

1. Existência de diversos produtos fabricados em diversas plantas com capacidade de produção conhecida;
2. As demandas são conhecidas para cada produto nas regiões de consumo;
3. A demanda deve ser satisfeita pelo envio através do centro de distribuição, onde cada região de consumo deve ser atendida exclusivamente por um único centro;
4. A capacidade de movimentação dos depósitos é caracterizada pela existência de limites superior e inferior;
5. As localizações dos depósitos são conhecidas;
6. Os custos dos centros de distribuição são expressos em custos fixos mais custo linear variável.

Segundo Ballou (2001,p.483-486), “os modelos de localização, buscam encontrar o número, tamanho e as localizações de armazéns em uma rede logística que minimizem os custos fixos e variáveis que movimentam todos os produtos através da rede selecionada sujeitos às condições de suprimento pela planta, satisfação da demanda de todos os produtos, capacidade de processamento do armazém e atendimento de clientes por um armazém único.”

A idéia de Ballou tem por base o modelo multiproduto desenvolvido por Geoffrion e Graves (1974 p.822-844), mas se diferencia deste porque o modelo de Geoffrion e Graves considera

que todos os produtos devem passar pelo centro de distribuição, ignorando a possibilidade dos produtos saírem diretamente das fábricas. Consideram ainda apenas duas variáveis binárias, uma para o atendimento através de único centro de distribuição e outra do tipo existe/não existe o centro de distribuição. Por último, o modelo de Geoffrion e Graves tem por base o modelo de transporte e os autores consideram necessário rastrear a origem dos produtos, enquanto o modelo descrito por Ballou não faz a mesma consideração.

A decisão estratégica freqüentemente depende do tipo de negócio. Para localizações industriais, a estratégia é usualmente a minimização dos custos, enquanto para o varejo e organizações de serviços profissionais a estratégia foca em maximizar a receita. A estratégia de locação de armazéns, contudo, pode ser direcionada por uma combinação de custo e velocidade de entrega. Em geral, o objetivo da estratégia é maximizar o benefício da localização para a empresa. As empresas tomam decisões de localização relativamente com pouca freqüência, usualmente porque a demanda cresce a ponto de superar a capacidade produtiva ou por causa de mudanças na produtividade do trabalho, taxas de câmbio, custos ou atitudes locais. (RENDER, HEIZER, 1996).

Para Render e Heiner (1996), os fatores que afetam as decisões de localização quando a escolha se trata de países são:

1. Regras governamentais, atitudes, estabilidade, incentivos;
2. Questões econômicas e culturais;
3. Localização de mercados;
4. Disponibilidade de mão-de-obra, atitudes, produtividade, custos;
5. Disponibilidade de fornecedores, comunicações, energia;
6. Taxas de câmbio.

Os mesmos autores listam os fatores que influenciam a decisão por uma localização em um nível regional, como estados. São eles:

1. Desejos corporativos;
2. Atratividade da região (cultura, impostos, clima, etc.);
3. Disponibilidade de mão-de-obra, custos, atitudes em relação aos sindicatos;
4. Custos e disponibilidade de infra-estrutura;

5. Regulamentações ambientais do estado ou cidade;
6. Incentivos governamentais;
7. Proximidade das matérias-primas e clientes;
8. Custos de construção.

Por fim, os autores tratam os aspectos que influenciam a decisão da localização do site, os quais são:

1. Tamanho do site e custo de aquisição;
2. Sistemas de aeroportos, ferrovias, estradas e hidrovias;
3. Zonas de restrições;
4. Proximidade dos serviços/fornecimentos necessários;
5. Questões de impactos ambientais.

O sucesso ou falha de empresas públicas ou privadas depende da localização escolhida para suas redes e estruturas (Narasimhan, Talluri, Sarkis e Ross, 2005, p.163-178). No geral, modelos matemáticos de localização são desenhados para endereçar um número de questões incluindo o número de plantas ou armazéns, local, tipos e alocação de demanda para cada uma destas unidades. Os autores também reforçam a importância de se considerar custos (fixos e variáveis), eficiência, níveis de serviço, demanda e questões de capacidade. Adicionalmente, também tratam da lucratividade atrelada a cada uma das unidades operacionais.

A literatura tem trazido ao longo dos últimos vinte anos uma extensa lista de modelos de suporte às decisões de localização. Exemplos são os autores como Banker e Morey (1993, P.81-98) que propuseram um modelo baseado em uma programação não linear de sistema integrado para serviços de varejo por meio da consideração da previsão de demanda, fatores de eficiência, demográficos e outros fatores interdependentes. O trabalho destes autores é direcionado mais para o nível operacional dos desenhos de serviços de varejos.

Os autores Korpela, Lehmusvaara e Tuominen (2001, p.193-204) deram enfoque a um modelo baseado em um processo de hierarquia analítica, buscando um mix de programa que integra elementos de serviços e estratégia das empresas dentro de um tradicional desenho voltado para custos de uma rede de suprimentos. A meta principal do modelo é otimizar a

rede de suprimentos das empresas baseando-se nas requisições de serviços aos clientes dentro das restrições da cadeia.

Narasimhan, Talluri , Sarkis e Ross(2005, p.163-178) destacam que a teoria da decisão de localização está muito focada no desenvolvimento de novos algoritmos computacionais, mas permanece ausente na literatura a avaliação do desempenho da configuração escolhida e das questões da alocação de recursos enfrentadas pelos gestores executivos.

Para Chopra e Meindl, (2006, p.309-315), as decisões sobre instalações referem-se à localização da fabricação, armazenagem ou instalações ligadas a transporte e à alocação de capacidade e funções para cada instalação. As decisões sobre instalações também são denominadas decisões de projetos de rede de cadeia de suprimento e são classificadas dessa maneira:

1. Papel das instalações: Qual o papel que cada instalação deve exercer? Que processos são desencadeados em cada instalação?
2. Localização das instalações: Onde as instalações devem ser localizadas?
3. Alocação da capacidade: Qual a capacidade que deve ser alocada em cada instalação?
4. Alocação de mercados e suprimentos: Que mercados devem ser servidos pelas instalações? Que fontes de suprimentos devem alimentar cada instalação?

Todas as decisões de projeto de rede afetam umas às outras e devem ser tomadas tendo-se isto em mente. As decisões a respeito do papel de cada instalação são importantes porque determinam o grau de flexibilidade que a cadeia de suprimento deve ter para mudar a maneira como atende à demanda.

As decisões de localizações de instalações exercem um impacto de longo prazo no desempenho da cadeia de suprimento. É muito caro fechar as portas de uma instalação ou mudá-la para outra localidade. Por isso, as empresas devem conviver com suas decisões sobre localização por bastante tempo, em alguns casos por décadas. Uma boa decisão sobre localização pode ajudar a cadeia de suprimentos a ser responsiva, mantendo os custos baixos. Por outro lado, uma instalação mal localizada dificulta o desempenho eficiente da cadeia de suprimentos.

As decisões sobre alocação da capacidade também exercem um impacto expressivo no desempenho da cadeia de suprimento. Apesar de ser possível alterar a capacidade com mais facilidade que a localização, suas decisões costumam prevalecer por muitos anos. Empregar capacidade excessiva em um local leva à subutilização e, conseqüentemente, eleva os custos. Alocar menos capacidade que o necessário prejudica a responsividade se a demanda não é atendida e eleva os custos no caso de a demanda ser atendida por locais distantes.

A alocação de fontes de suprimento e mercados às instalações exerce um impacto muito forte no desempenho porque afeta os custos de produção total, o estoque e o transporte contraídos pela cadeia de suprimento para satisfazer a demanda do cliente. Essa decisão deve ser constantemente reconsiderada para que a alocação possa ser alterada à medida que as condições de mercado ou as capacidades da fábrica mudam.

As decisões de projeto de rede exercem um forte impacto no desempenho porque determinam a configuração da cadeia de suprimento e estabelecem restrições dentro das quais estoque, transporte e informações podem ser usados tanto para reduzir o custo da cadeia de suprimento, como aumentar a responsividade. A empresa deve se concentrar nas decisões de projeto de rede à medida que sua demanda cresce e sua configuração atual se torna cara demais ou proporciona uma responsividade deficiente.

As decisões de projeto de rede também são muito importantes quando duas empresas se fundem. Como os mercados atendidos pela nova empresa após a fusão são diferentes daqueles atendidos pelas duas separadamente, a consolidação de algumas e a mudança do local e papel de outras podem ajudar a reduzir custos e melhorar a responsividade.

Ainda para Chopra e Meindl, (2006, p.309-315), os fatores que influenciam as decisões de projeto de rede são os seguintes:

1. Fatores estratégicos;
2. Fatores tecnológicos;
3. Fatores macroeconômicos;
4. Fatores competitivos;
5. Fatores políticos;
6. Fatores logísticos operacionais;

7. Fatores de infra-estrutura.

Os fatores estratégicos referem-se à estratégia competitiva de uma empresa, a qual exerce um forte impacto nas decisões de projeto de rede dentro da cadeia de suprimento. As empresas que priorizam custos tenderão a encontrar a localização mais barata para suas instalações fabris, mesmo que isso signifique ficar muito distante dos mercados que atendem. As empresas que priorizam responsividade tenderão a colocar suas instalações mais perto do mercado e poderão escolher um local mais caro, se essa escolha permitir que a empresa reaja rapidamente às necessidades de um mercado em mutação.

As cadeias de lojas de conveniência têm como objetivo oferecer fácil acesso aos clientes como parte de sua estratégia competitiva. As redes de cadeias de suprimentos internacionais podem apoiar da melhor maneira seus objetivos estratégicos com instalações em países diferentes, realizando tarefas distintas. É importante que a empresa identifique a missão ou o papel estratégico de cada instalação ao projetar sua rede internacional.

Os fatores tecnológicos correspondem às características de tecnologias de produção disponíveis. Se a tecnologia de produção apresenta economias de escala expressivas, a melhor escolha seria optar por poucos locais com alta capacidade. É o caso da fabricação de chips de computador, em que as fábricas exigem investimentos muito altos. Como resultado, a maioria das empresas constrói poucas instalações de produção de chips, sendo que cada uma possui uma enorme capacidade.

Por outro lado, se as instalações possuem custos fixos mais baixos, o mais indicado são várias instalações locais, visto que isso ajuda a reduzir os custos de transporte. A flexibilidade da tecnologia de produção afeta o grau de consolidação que pode ser alcançado na rede. Se a tecnologia de produção for bastante inflexível e as especificações do produto variarem de um país a outro, a empresa deve construir instalações locais para atender ao mercado de cada país. Ao contrário, se a tecnologia é flexível, torna-se mais fácil consolidar a fabricação em poucas e grandes instalações.

Os fatores macroeconômicos incluem impostos, tarifas, taxas de câmbio e outros fatores econômicos que não fazem parte da empresa. À medida que o comércio se expandiu e os mercados tornaram-se mais globais, os fatores macroeconômicos passaram a exercer uma

forte influência no sucesso ou no fracasso das redes de cadeia de suprimento. Portanto, é fundamental que as empresas levem esses fatores em consideração ao tomarem decisões de projeto de rede. Exemplos desses fatores são os riscos de taxa de câmbio e demanda. A flutuação nas taxas de câmbio exerce um impacto significativo nos lucros de qualquer cadeia de suprimento que atenda a mercados mundiais.

Os riscos de taxas de câmbio podem ser administrados utilizando-se instrumentos financeiros que limitem ou previnam perdas causadas por flutuações. Entretanto, redes de cadeias de suprimento adequadamente projetadas oferecem a oportunidade de aproveitar flutuações de taxas de câmbio e aumentar seus lucros. Uma maneira eficaz é construir uma capacidade excessiva na rede e torná-la flexível para que possa ser usada para suprir mercados diferentes. Essa flexibilidade permite que a empresa altere seus fluxos de produção na cadeia de suprimento a fim de produzir mais em instalações que possuem um custo mais baixo com base em taxas de câmbio correntes.

As empresas também devem levar em consideração as flutuações na demanda causadas por flutuações nas economias de países diferentes. Ao projetar as redes de cadeia de suprimento, as empresas devem criar a flexibilidade ideal para ajudar a combater as flutuações nas taxas de câmbio e a demanda dos diversos países.

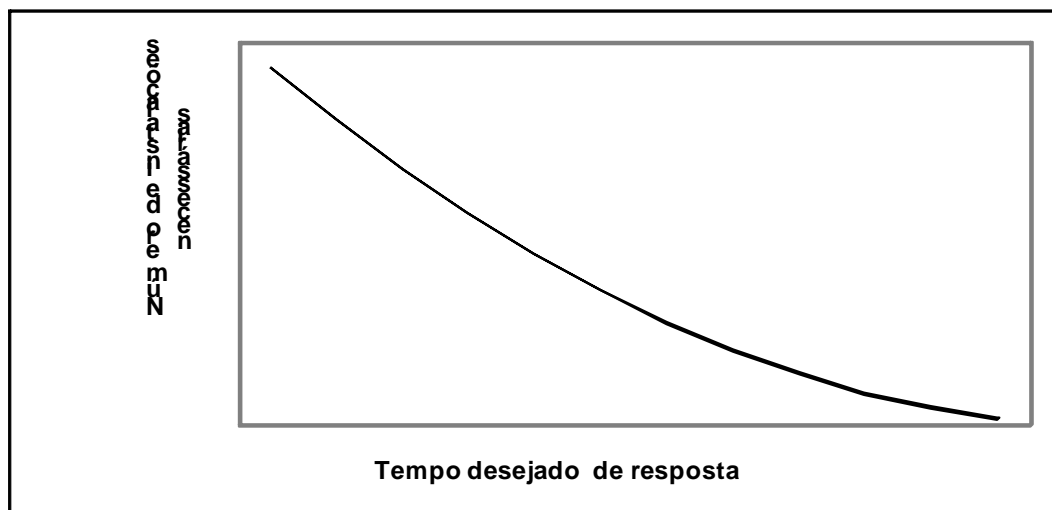
Os fatores competitivos correspondem às decisões fundamentais que as empresas costumam tomar, se devem ficar instaladas perto ou longe de seus concorrentes, o modo como as empresas competem e até que ponto os diversos fatores externos (por exemplo, disponibilidade de matéria-prima ou mão-de-obra) as forçam a ficarem perto umas das outras.

Circunstâncias positivas são casos em que a localização de diversas empresas traz benefícios a todas. As circunstâncias positivas fazem com que concorrentes localizem-se próximos uns dos outros. Por exemplo, postos de gasolina e varejistas costumam ficar perto uns dos outros porque isso aumenta a demanda total, beneficiando todas as partes. Concentrando-se em um *shopping*, varejistas concorrentes oferecem mais conveniência aos clientes que se dirigem a apenas um local e encontram tudo de que precisam. Outro exemplo de circunstância positiva ocorre quando a presença de um concorrente leva ao desenvolvimento de uma infra-estrutura adequada em uma região em desenvolvimento. Quando não existem circunstâncias positivas, as empresas se instalam para conseguir captar a maior participação de mercado possível.

Os fatores políticos correspondem à estabilidade política do país. As empresas preferem ter suas instalações localizadas em países politicamente estáveis, onde as regras de comércio sejam bem definidas. Países com sistemas legais independentes e claros permitem que as empresas tenham recursos jurídicos sempre que necessário. Isso colabora para que as empresas invistam em instalações nesses países. É difícil quantificar a estabilidade política e por isso, a empresa faz avaliações subjetivas ao projetar sua rede de cadeia de suprimento.

Em relação aos fatores logísticos operacionais, referem-se ao tempo de resposta pelos clientes. Empresas que visam a clientes que toleram um tempo de resposta mais longo exigem menos locais e podem se concentrar no aumento da capacidade de cada local. Por outro lado, empresas que têm como alvo clientes que dão importância a tempos de resposta curtos precisam estar perto deles. Essas empresas devem ter muitas instalações, sendo que cada local deve possuir pouca capacidade. Assim, uma redução no tempo de resposta que os clientes desejam aumenta o número de instalações exigidas na rede. Um gráfico genérico que representa a dinâmica descrita pode ser demonstrado conforme vemos na Ilustração 4.

Ilustração 4 Modelo de tempo de resposta



Fonte: Chopra e Meindl, 2006, p.317

2.1.3 Modelos para decisões de localização de instalações e alocação de capacidade

De acordo com Chopra e Meindl, (2006, p.317-325) o sucesso de planos de longo prazo referentes às decisões de escolha de instalações envolve uma série de fatores, tais como:

1. Distâncias dos armazéns em relação às plantas;
2. Transportes disponíveis: aéreo, ferroviário, outros;
3. Redes de comunicação disponíveis;
4. Configuração de sistemas de energia elétrica;
5. Sistema de gás e óleo;
6. Planejamento serviços públicos, polícia e postos de emergência.

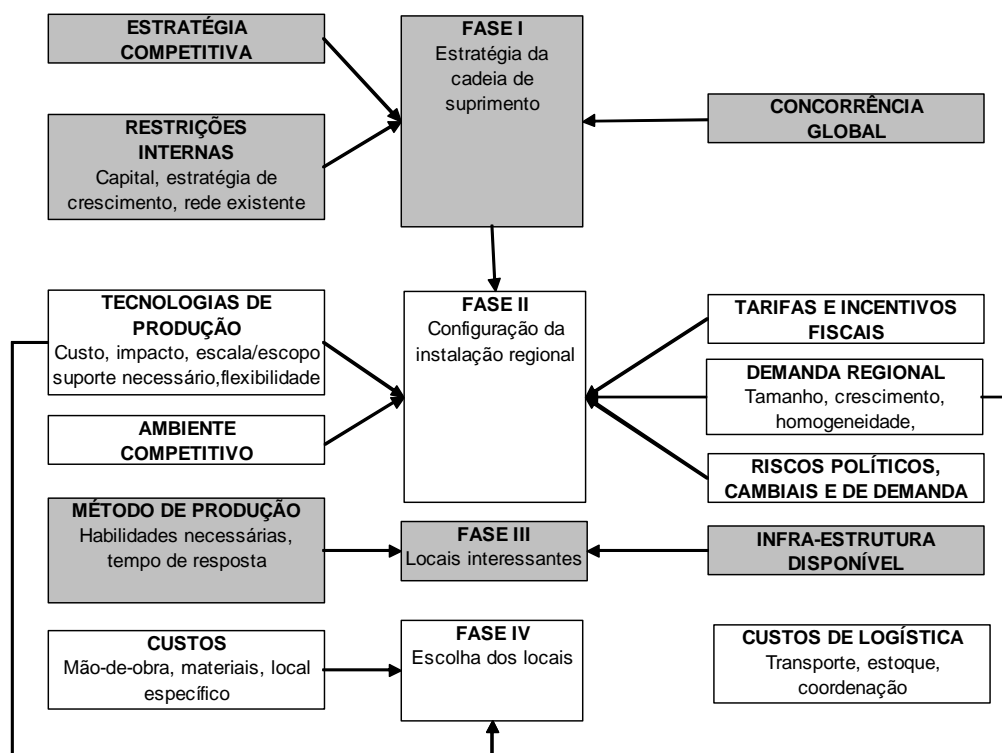
Tais fatores são considerados em conjunto com outros problemas como planejamento da produção, orçamento de capital, agregação de base de informações, formação ótima de portfólio e outros.

As características dos problemas de localização podem ser extremamente diversas, considerando que a definição da estrutura potencial pode ser finita ou infinita. Por exemplo, somente as maiores cidades podem ser elegíveis em uma rede de distribuição de um grande país. Por outro lado, é possível escolher qualquer ponto de um território dentro de um espaço tri-dimensional, como acontece para a localização de máquinas ou painéis de controle em uma construção ou em uma mina. Se o estabelecimento de instalações potenciais e os pontos de demanda são finitos, o problema de localização é chamado discreto.

A distribuição pode envolver muitos produtos ou muitos estágios. O critério econômico pode variar de minimização dos custos até minimização das perdas decorrentes de insuficiente nível de serviço prestado em função da localização da área onde o serviço é prestado ao cliente. A demanda por serviços pode ser estocástica ou determinística, estática ou dinâmica; em particular, a escolha de uma localização de uma fábrica deve ainda considerar possibilidades de expansão.

Para Chopra e Meindl, (2006, p.317-325), as decisões de localização fazem parte das decisões a respeito do projeto de rede global, as quais são feitas em quatro fases, como apresentado na Ilustração 5.

Ilustração 5 Estrutura para decisões de projeto de rede /localização.



Fonte: Chopra e Meindl, 2006, p.320

A fase I inicia-se com uma clara definição da estratégia competitiva de acordo com o conjunto de necessidades do cliente que a cadeia de suprimento pretende satisfazer. Em seguida, os gerentes devem prever a provável evolução da competição global e se os concorrentes em cada mercado serão locais ou globais. Os gerentes também devem identificar restrições de capital disponíveis e determinar se o crescimento será conquistado adquirindo-se instalações já existentes, construindo-se novas instalações ou criando-se parcerias.

Baseando-se na estratégia competitiva da empresa, na análise da concorrência, nas economias de escala ou de escopo e nas restrições, os gerentes devem determinar a estratégia da cadeia de suprimento da empresa.

O objetivo da segunda fase do projeto de rede é identificar regiões onde as instalações serão localizadas, seus possíveis papéis e sua capacidade aproximada. Uma análise da Fase II inicia-se com uma previsão da demanda por país. Essa previsão deve incluir a mensuração do tamanho da demanda, assim como a determinação das exigências dos clientes, ou seja, se são

homogêneas ou variáveis nos diferentes países. Exigências homogêneas favorecem grandes instalações consolidadas, ao passo que exigências que variam de acordo com o país favorecem instalações locais e menores.

No próximo passo, os gerentes devem identificar se as economias de escala ou de escopo podem representar um papel significativo na redução de custos a partir de tecnologias de produção disponíveis. Se as economias de escala ou de escopo não forem significativas, pode ser mais aconselhável ter poucas instalações atendendo diversos clientes. Se as economias de escala ou de escopo não forem significativas, pode ser melhor que cada mercado tenha sua própria instalação.

Em seguida, os gerentes devem analisar os riscos da demanda, das taxas cambiais e da política da região associados aos diferentes mercados regionais. Devem identificar as tarifas regionais, quaisquer exigências para a produção local, os incentivos fiscais e as restrições de importação e exportação de cada mercado.

Os gerentes devem fazer um levantamento dos concorrentes em cada região e decidir se as instalações precisam estar perto ou longe da instalação do concorrente. O tempo de resposta de cada mercado também deve ser conhecido.

Com todas essas informações, os gerentes poderão traçar a configuração da instalação regional para a rede de cadeia de suprimento. A configuração regional define o número aproximado de instalações na rede, regiões em que as instalações serão construídas e se uma instalação fabricará todos os produtos para um determinado mercado ou poucos produtos para todos os mercados da rede.

O objetivo da terceira fase é selecionar um conjunto de locais interessantes dentro de cada região onde as instalações deverão ficar. O conjunto de locais interessantes deve ser maior que o número desejado de instalações a serem construídas para que uma seleção precisa possa ser feita na Fase IV.

Os locais devem ser selecionados baseando-se em uma análise de infra-estrutura disponível para apoiar as metodologias de produção desejadas. As exigências de infra-estrutura pesada abrangem disponibilidade de fornecedores, serviços de transporte, comunicação, serviços

públicos e infra-estrutura de depósito. As exigências de infra-estrutura incluem a disponibilidade de mão-de-obra especializada, rotatividade de pessoal e receptividade da comunicação aos negócios e à indústria.

O objetivo da Fase IV é selecionar um local preciso e a alocação de capacidade para cada instalação. A atenção é restrita aos locais interessantes escolhidos na Fase III. A rede é projetada para maximizar os lucros totais, levando-se em consideração a margem esperada e a demanda em cada mercado, além dos diversos custos de logística e instalação.

Em relação aos modelos de decisão de localização para serviços, vale destacar a contribuição dos autores Narasimhan, Talluri, Sarkis e Ross (2005, p.163-178) para o desenvolvimento de um modelo de suporte à decisão de localização, mostrado na ilustração 6, onde está representada a seqüência de passos e o processo de decisão de localização que a gestão pode utilizar para o efetivo desenho e operação de serviços estatais.

O modelo principal de localização foi desenvolvido considerando a eficiência das filiais identificadas pela análise de desenvolvimento de dados e outras limitações que incluem requisições de demanda, capacidade e orçamentos. As restrições gerenciais impostas no modelo incluem a eficiência mínima que precisa ser mantida em sistemas e a quantidade de níveis de realocação da demanda que deve ser realizada para cada filial.

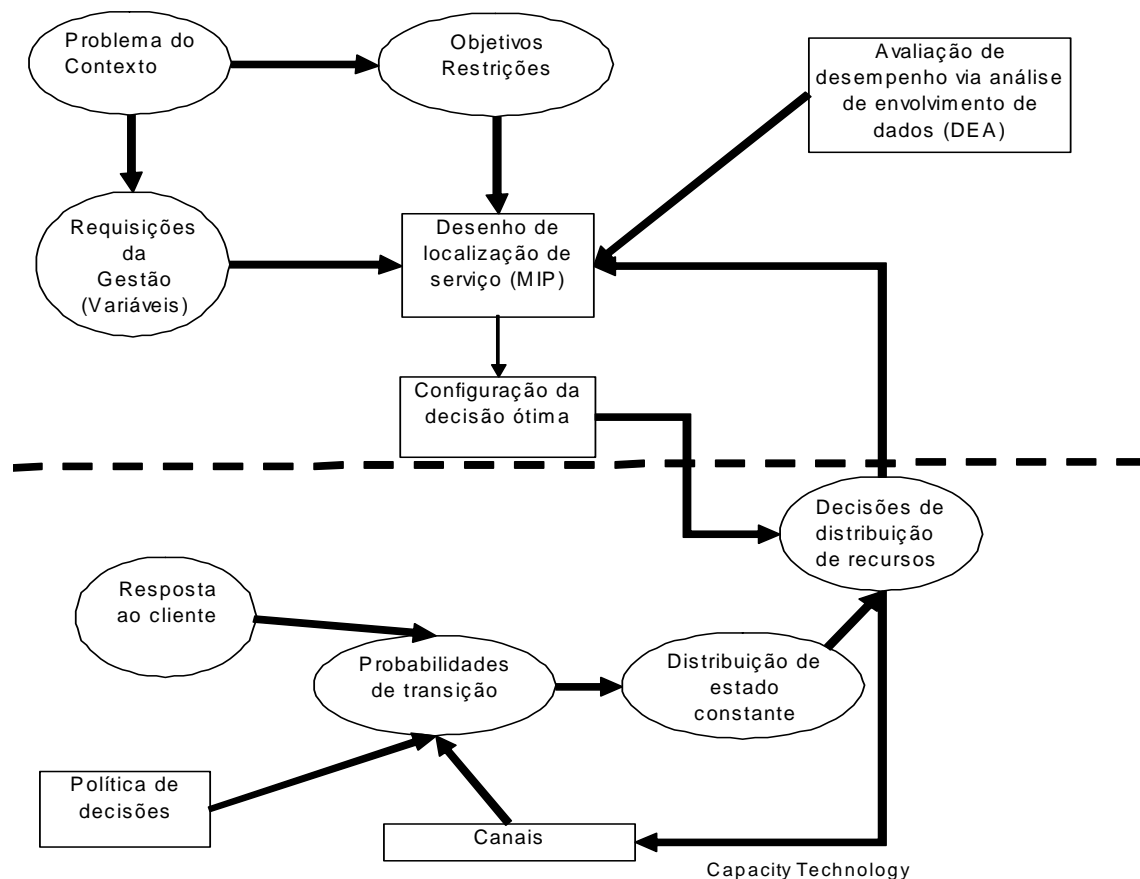
A solução para o modelo de programação de integração identifica quais filiais precisam ser mantidas abertas e correspondente alocação de capacidade que envolve decisões de distribuição de recursos. O fechamento da filial resultante de um modelo de programação de integração pode ter implicações para a gestão de canais de distribuição, por exemplo, necessidade de desviar a demanda para outros canais.

A fim de realizar este desvio da demanda efetivamente, as probabilidades de transições de canais precisam ser estimadas baseadas na resposta dos clientes, políticas de decisões e canais disponíveis. Para esta estimativa, é proposto o uso da análise do modelo de Markov, que permite a identificação de apropriados níveis de recursos que podem ser dedicados para cada canal por longo prazo. Feita a análise de probabilidades de transições, o modelo de programação de integração (MIP) precisa voltar a identificar potenciais fechamentos de filiais ou realocações de capacidades.

A análise de envolvimento de dados (DEA) é um modelo multi-fator de produtividade que avalia as eficiências relativas a uma homogênea fixação de unidades de decisão na presença de múltiplas entradas e fatores de saída. É permitido que sejam selecionados pesos ótimos que maximizem eficiência, ao mesmo tempo em que a soma dos pesos de todas as unidades em conjunto não ultrapasse o valor de 1 ou 100%.

Ilustração 6: Um modelo de suporte para decisões estratégicas para gestão de canais (*A DSS framework for service channel management*).

R. Narasinhman et. Al. Journal Operations Management 23 (2005) 163 178



Fonte: Narasinhman et. Al. Journal Operations Management 23, 2005, p. 163 178

Dentre os modelos de algoritmos desenvolvidos está o do autor Mangasarian (1969) que discute muitos diferentes teoremas de alternativas, que podem ser caracterizados por associar um problema de localização com um dado sistema de equações e inequações. Então, foi criado um construto para o problema dual de otimização. Do problema dual foi ainda derivado um sistema de equações e inequações. Uma forte dualidade permite concluir um teorema da

alternativa para o sistema original e para o dual e a afirmativa de que um dos sistemas é a solução, mas nunca ambos.

Do outro lado desta teoria, está o enfoque de Wanka (1998, p.417-425) que define o problema de localização como de múltiplas possibilidades. Para esse autor, o problema localizacional inclui fatores com diferentes pesos e forças de normas descrevendo as distâncias entre as variáveis de localização. Esses parâmetros (fatores de peso e exponências) também aparecem em um sistema de formulação do teorema da alternativa. Escolhendo números especiais para os parâmetros, é possível obter também teoremas especiais de alternativas.

Para Chopra e Meindl, (2006, p.317-325), o objetivo dos gerentes ao decidirem os locais de suas instalações e alocarem capacidade deve ser o de maximizar a lucratividade total da rede da cadeia de suprimento. As seguintes informações devem ser conhecidas antes que a decisão de projeto seja feita:

Local das fontes de suprimento e mercados;

1. Possíveis locais para instalações;
2. Previsão de demanda por mercado;
3. Custos de instalação, mão-de-obra e matéria-prima por local;
4. Custos de transporte entre cada par de localidades;
5. Custos de estoque por local e de acordo com a quantidade..

A partir dessas informações, pode ser aplicado o modelo gravitacional de localização ou de otimização de rede para o desenvolvimento do projeto.

Os modelos gravitacionais são utilizados para encontrar localidades que minimizem o custo de transporte de matérias-primas de fornecedores e de produtos acabados para os mercados-alvo. Os modelos gravitacionais supõem que tanto os mercados como as fontes de suprimentos localizam-se como pontos em uma tabela em um plano. Todas as distâncias são calculadas como as distâncias geométricas entre dois pontos desse plano. Esses modelos supõem que o custo de transporte aumenta linearmente com a quantidade embarcada.

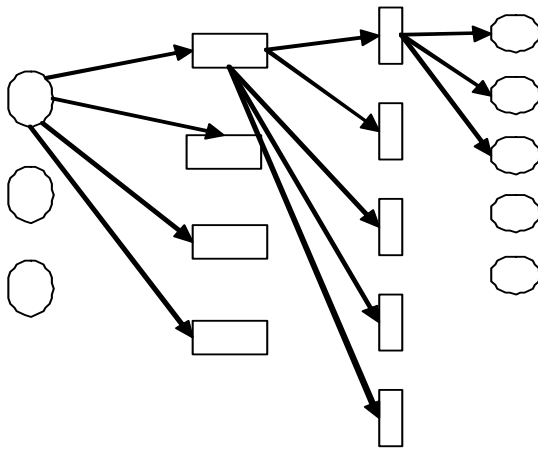
Os dados básicos utilizados nesse modelo são:

1. x_n, y_n : Localização de coordenada de um mercado ou fonte de suprimento n ;
2. F_n : Custo de embarque de uma unidade por milha (ou aproximadamente 1,6 quilômetro) entre a instalação e o mercado ou fonte de suprimento n ;
3. D_n : Quantidade a ser enviada entre a instalação e o mercado ou fonte de suprimento n .

Em relação aos modelos de otimização de rede, ao projetar uma rede de cadeia de suprimento, normalmente existem diversos estágios, entre eles, fornecedores, fábricas, depósitos e mercados. Podem existir ainda outras instalações intermediárias como centros de consolidação ou pontos de passagem. Uma rede de suprimento típica pode se desenvolver como vemos na ilustração 7.

Ilustração 7 Estágios em uma rede de suprimento

Fornecedores Fábricas Depósitos Mercados



Fonte: Chopra e Meindl, 2006, p.324

Além de determinar os locais das instalações, o gerente também deve decidir como os mercados serão alocados nos depósitos e como os depósitos serão alocados nas fábricas. A decisão sobre alocação pode ser alterada regularmente conforme os custos se alteram e os mercados evoluem. Ao projetar a rede, as decisões de localização e alocação são feitas em conjunto.

Existem custos fixos e variáveis associados às instalações, transporte e estoque em cada instalação. Os custos fixos são aqueles contraídos independentemente do quanto uma instalação produz ou despacha. Os custos variáveis são aqueles contraídos proporcionalmente à quantidade produzida ou despachada por uma determinada instalação. Custos variáveis de instalação, transporte e estoque geralmente apresentam economias de escala e o custo marginal diminui à medida que a quantidade produzida em uma instalação aumenta. Porém, nos modelos que estamos analisando, todos os custos variáveis crescem linearmente com a quantidade produzida ou despachada.

2.1.4 O problema da decisão de escolha de armazéns

Os autores Kelly e Maruchek (1984) chamaram atenção em suas discussões para o tema do horizonte nas decisões de localização. Desta forma, a tarefa de revisar o desenho de um sistema de distribuição para servir aos centros de mercados deve considerar as demandas previstas sobre algum horizonte de tempo.

As localizações de plantas existentes e planejadas são conhecidas e o nível de atividades em cada fábrica é assumido variável ao longo do tempo de acordo com as escalas dos planos de produção para a demanda de mercado. O estabelecimento da operação corrente e potencial nos armazéns é identificado e os custos associados com as operações destes *sites* são estimados para cada período de tempo no horizonte de planejamento. A revisão desejada do desenho do sistema de distribuição é uma programação das aberturas e fechamentos dos centros de distribuição em cada período e o plano de distribuição que junto minimiza o valor descontado do total sistema relevante de custos.

Um desenho ideal deveria antecipar os mercados a continuarem a ser supridos além do horizonte de tempo inicialmente considerado. As dificuldades encontradas no problema de localização de armazéns dinâmicos estão relacionadas ao tamanho, à dependência do tempo e ao horizonte de planejamento.

No primeiro caso está a questão da proporção de demanda a ser suprida por um armazém ser usualmente maior que a capacidade deste armazém, sendo os desenhos de sistemas de distribuição, na maioria das vezes, incapazes de resolver este problema.

No segundo caso, está a questão se o estabelecimento dos sites ou localizações de armazéns estão vinculado a operarem dentro de um determinado período de tempo.

A terceira questão, o horizonte de planejamento, refere-se à consideração da amplitude no tempo que reflete o fato de ambos, tempo zero e prazo final de operação representarem configurações de estrutura de armazéns de distribuição que afetam o sistema de custos.

2.2 O Imposto sobre circulação de mercadorias (ICMS) como inventivo fiscal

2.2.1 A evolução do ICMS

Segundo Prado e Cavalcanti (2000, p.62-67), o interesse pelo ICMS tem sido renovado pela exacerbação da guerra fiscal, uma vez que esse imposto é a principal base de arrecadação dos estados do Sul/Sudeste e é o instrumento elementar da disputa fiscal. São inevitáveis as discussões voltadas para os efeitos perversos da guerra fiscal na situação orçamentária dos estados.

Nesse sentido, são dois os efeitos da natureza de guerra fiscal: a possível perda de arrecadação sofrida pelos estados, cujas empresas vêm migrando atrás de maiores benefícios fiscais e a redução da elasticidade da renda tributária dos estados que os concedem. Esse segundo efeito só poderá ser observado em momento futuro, uma vez que o maior volume de incentivos, capazes de afetar de forma mensurável a arrecadação, tem sido concedido recentemente para projetos que ainda vão entrar em operação.

Um benefício fiscal *stricto sensu* pode ser definido, de acordo com Pedrosa (2.000), como uma situação onde há a redução ou anulação do imposto a ser pago decorrente da decisão isolada de um estado ou em conjunto com os outros estados através do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ). No entanto, os incentivos oferecidos na guerra fiscal, atualmente, não se restringem aos incentivos estritamente tributários, incluindo-se também benefícios creditícios, infra-estruturais, doação de terrenos e outros.

Dentre os tipos de incentivos utilizados, o principal tem sido a renúncia fiscal no âmbito do ICMS, que de acordo com Pedrosa (2.000), pode resultar em:

1. Redução do débito do imposto: redução de alíquota, isenção e redução da base de cálculo;
2. Aumento do crédito do imposto: crédito presumido;
3. Redução do somatório de débitos e créditos (imposto devido): redução direta, a partir de desconto sobre o valor nominal ou real devido e redução indireta; o recolhimento é feito em prazo maior que o normal sem correção monetária e sem juros.

Esta última forma de renúncia do ICMS engloba um tipo de incentivo bastante utilizado atualmente na guerra fiscal. Trata-se do deferimento do ICMS. Ou seja, o estado posterga o recebimento do imposto, aplicando sobre o valor devido um taxa de juros e correção monetária abaixo do mercado ou nulas, o que faz com que esta operação se assemelhe a uma operação de crédito subsidiado. Esta última forma de renúncia também pode assumir um formato peculiar, as “operações triangulares”, que se constituíram em uma forma bastante comum de renúncia fiscal, especialmente nos acordos firmados com o setor automobilístico.

Nesses acordos, geralmente, o estado se propõe a financiar de 9% a 10% do faturamento da empresa (via fundo fiscal). Supondo uma média de valor adicionado do setor entre 50% e 60% e a aplicação da alíquota de ICMS de 18%, o valor obtido para o imposto provavelmente será próximo ao percentual do faturamento que vai ser financiado.

É importante observar, no entanto, que a triangulação financeira é uma variação de uma prática comum, utilizada pelos estados em alguns momentos. Os estados têm criado fundos alimentados por uma parte da arrecadação do ICMS, dotando-os de uma fonte “permanente” de recursos, como, por exemplo, a criação do FDE em 1962, no estado do Paraná.

As mais importantes características institucionais do ICMS a serem analisadas são a competência estadual e o princípio de origem, pois são esses os principais dinamizadores e viabilizadores da guerra fiscal. O padrão mundial para a tributação do IVA é de competência partilhada ou exclusiva do Governo Central. No entanto, no Brasil, o principal IVA, o ICMS, é de competência estadual, o que é, portanto, “um fato atípico, uma idiossincrasia da estrutura tributária nacional.

Como colocam Prado e Cavalcanti (2000), a Constituição de 88 ampliou a autonomia dos estados sobre este tributo. Anteriormente, havia um teto e exigência de alíquota uniforme pelo

Senado Federal. A Reforma Constitucional, no entanto, permitiu aos estados fixar as alíquotas do ICMS incidentes sobre operações internas e também retirou da União o poder de conceder isenções e abatimentos do imposto estadual. Ainda mais, aquela Reforma ampliou em muito a base tributária do imposto, que passou a abranger a base dos antigos impostos únicos.

O princípio de origem faz com que a apropriação de receita do ICMS se torne diretamente relacionada com a localização da atividade produtiva. A tributação pelo princípio de origem o aproxima de um imposto sobre a produção, sendo a arrecadação estadual composta pelos impostos recolhidos sobre a produção realizada dentro do território estadual. Esta característica torna bastante conveniente para o estado atrair a instalação do maior número possível de empresas. Mesmo no caso extremo em que toda a produção interna seja consumida fora do estado, a receita ficará no estado de origem.

Embora no Brasil não seja adotado o princípio “puro” de origem, há a predominância desta sistemática. Para que os estados menos desenvolvidos não fossem prejudicados nas transações interestaduais, foi adotado um princípio misto de origem e destino para melhorar a distribuição da receita fiscal entre produtores e consumidores. Conforme coloca Longo (1979, p.803), “a comissão de Reforma Tributária esperava que o sistema de alíquotas diferenciadas assegurasse uma participação adequada na receita total dos estados aos importadores líquidos no comércio interestadual (que geralmente, correspondem aos estados menos desenvolvidos do País)”. Assim, as alíquotas para as trocas entre o Norte/Nordeste e o Sul/Sudeste são mais baixas. Já nas trocas internas ao Sul e Sudeste as alíquotas são mais altas. No entanto, a concentração dos mercados no Sul e Sudeste leva a uma predominância do sistema de cobrança do ICMS pelo princípio de origem.

Embora os incentivos por meio do ICMS sejam os principais mecanismos de subsidiamento da guerra fiscal, estes não são os únicos instrumentos utilizados. São adicionados vários outros benefícios. Os acordos têm sido geralmente feitos em condições bastante favoráveis para as empresas beneficiárias, com taxas de juros nulas ou inferiores às taxas de mercado e correção monetária também nula ou parcial, o que, à primeira vista, indica possibilidade de grande perda para os estados, principalmente se considerarmos a possibilidade de inflação, o que não pode ser descartado devido ao longo horizonte temporal no qual esses acordos são realizados.

A discussão da evolução do ICMS é importante para subsidiar as questões sobre quais serão os resultados da guerra fiscal para os estados com postura mais agressiva e para os que sofrem em decorrência dessa postura.

Nos anos 80, antes da reforma constitucional, a arrecadação pareceu reagir à evolução do produto. Com exceção de 1981, quando o imposto cresceu, apesar da recessão em curso, nos demais anos a arrecadação pareceu responder de forma amplificada aos movimentos do produto. Há duas outras exceções a essa regra. Em 1990, a arrecadação cresceu novamente em contexto recessivo, e em 1993, ocorreu o único caso na série de crescimento do produto e queda da arrecadação.

Vale destacar o período de 1987-1993, o qual é truncado pela reforma tributária de 1988 que ampliou muito a base do imposto. Esse impacto respondeu quase integralmente pelo crescimento da receita em 1989 e 1990, uma vez que só a partir do segundo trimestre de 1989 que o imposto passou a incidir sobre a nova base.

O ICMS, no período de 1987-1993, ampliou sua participação na carga tributária brasileira, e no conjunto do período, atuou como uma forte dinâmica de financiamento para os governos estaduais. A conjugação da elevação da base tributária em 1998 com a estabilização da economia em 1994 seguramente levaram à maior potencialidade dessa fonte de receita, garantindo uma carga tributária entre 7% e 8% do PIB.

No caso dos estados do Sul e Sudeste, e ao contrário das regiões mais atrasadas do país, a arrecadação do ICMS constitui-se na base efetiva de seu financiamento. Como é sabido, quanto maior a participação do estado no produto, menor a parcela das transferências federais na sua renda orçamentária.

Isso torna, sem dúvida, mais direta a conexão entre o dinamismo da arrecadação do ICMS e a situação das contas desses estados, e, por conseqüência, relevante o possível impacto que iniciativas de guerra fiscal venham a ter sobre a arrecadação.

Somente entre 1980 e 1984 ocorreu uma nítida descentralização da receita do ICMS. As regiões atrasadas aumentaram sua participação de cerca de 17% para um pouco mais de 23% no final de 1983. Depois, durante a fase de recuperação, ocorreu clara estagnação nessa

participação, sugerindo, na realidade, tendência declinante. No período mais recente, a criação do ICMS, com a inclusão de bases tributárias mais produtivas e menos sujeitas à sonegação, aparentemente beneficiou particularmente as regiões atrasadas, permitindo uma recuperação do nível de 23%.

Na vigência do ICMS, a participação relativa da região Sudeste tende a se estabilizar, enquanto a troca de posições agora parece ocorrer entre as regiões atrasadas e a região Sul. Se tomarmos a arrecadação do ICMS como um parâmetro da distribuição da atividade produtiva, observa-se por esse indicador o fenômeno que tangenciamos na discussão da alocação espacial do investimento, a estabilização do processo de descentralização da atividade econômica. De forma geral, a tendência natural para que a atividade produtiva procurasse espontaneamente os estados fora da região Sudeste pareciam ter perdido força ou mesmo desaparecido. Não é estranho, portanto, que tenham emergido, no período recente, iniciativas dos governos destes estados para interferir no processo de alocação.

O autor Varsano (1997) comenta que a Lei Complementar no 87/96, de 13 de setembro de 1996, ao regulamentar o ICMS — imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, além de preencher uma lacuna existente desde a promulgação da Constituição de 1988, introduziu importantes alterações nas características econômicas do tributo.

Primeiro, aproximou-o do conceito teórico de imposto sobre o valor adicionado (IVA), ao estabelecer que todos os insumos produtivos geram o crédito do imposto pago anteriormente pelo adquirente. Segundo, assemelhou o ICMS, que era um IVA tipo produto bruto, a um IVA tipo consumo, ao permitir que os contribuintes se creditem do imposto pago sobre bens que incorporarem a seus ativos permanentes. E, terceiro, adotou enfim o princípio de destino no comércio exterior, ao desonerar as exportações de produtos primários e industrializados semi-elaborados — que ainda eram tributadas — e assegurar o aproveitamento dos créditos de imposto que o exportador vier a acumular.

O projeto de lei que deu origem à LC no 87/96 pretendia também reforçar os dispositivos legais já existentes que buscam coibir a guerra fiscal entre estados. No entanto, em virtude da resistência oferecida por alguns governadores em abrir mão da utilização de incentivos vinculados ao ICMS como instrumentos de suas políticas industriais, foi necessário para

assegurar a aprovação dos aprimoramentos que o projeto de lei continha, um acordo político entre o Senado Federal e o presidente da República, segundo o qual o Senado aprovaria o projeto sem alterações, e o presidente vetaria os dispositivos que tratavam da concessão de incentivos no âmbito do ICMS. Tal acordo não criou um vácuo na legislação a esse respeito, posto que, em decorrência de os vetos terem retirado integralmente da nova lei os dispositivos que regulamentariam a matéria, permanece em vigor a Lei Complementar nº 24, de 7 de janeiro de 1975.

2.2.2 Incentivos fiscais nas discussões da Política Industrial

Segundo Vilela e Suzigan (1996, p.41-50), as dimensões continentais do país e as fortes desigualdades econômicas regionais praticamente impõem a necessidade de políticas regionais de desenvolvimento industrial articuladas com a política industrial geral do país. Além da redução das desigualdades, essas políticas regionais devem ter por objetivo o aproveitamento de potencialidades locais, estimulando atividades com vínculos internos à economia regional.

Tradicionalmente, as políticas de desenvolvimento regional são implantadas por meio da concessão de incentivos fiscais; do suprimento de crédito em condições favoráveis de prazo, taxa de juros e garantias; e da realização de investimentos em infra-estrutura (energia, transportes, sistemas portuários, abastecimento de água, saneamento, projetos de irrigação, complexos turísticos, dentre outros).

Esses instrumentos e investimentos são freqüentemente orientados por políticas e programas específicos, como por exemplo, apoio a *clusters* de indústrias organizadas em torno de um setor ou de uma localização específica; apoio à micro e pequenas empresas, em geral ou em *clusters* regionais ou setoriais; constituição de pólos industriais setoriais (por exemplo, petroquímicos, minero siderúrgicos) e de pólos de alta tecnologia (em geral próximos a importantes centros de ensino e pesquisa).

A grande dificuldade é coordenar esses instrumentos e políticas entre si e com a política industrial em geral. Uma possibilidade promissora é a de vincular as políticas regionais aos programas de reestruturação de setores ou indústrias determinados pelas diretrizes setoriais. A essa dificuldade somam-se:

1. A crescente *autonomia* dos governos estaduais no desenho e implantação de políticas industriais próprias, levando à chamada guerra fiscal e às pressões sobre o governo federal por investimentos complementares na infra-estrutura;
2. O tratamento a ser dado à Zona Franca de Manaus no contexto da política industrial em geral.

A guerra fiscal, em termos da concessão de isenções ou descontos fiscais para atrair investimentos, sempre houve e continuará a existir. Mas assumiu proporções de "guerra" na medida em que a disputa entre estados por investimentos foi sendo ampliada com a incorporação de objetivos como os de intensificar a utilização de portos e usar bancos estaduais para financiar ICMS na exportação e na importação (na verdade uma forma disfarçada de subsídio, no caso da importação de bens de capital com alíquota zero, os estados concedem isenção de ICMS, discriminando a produção interna desses bens, que não têm isenção). A solução desse problema deve ser encaminhada por disciplina legal no âmbito da reforma tributária e pela articulação das políticas regionais e estaduais com a política industrial geral do país.

Quanto à Zona Franca de Manaus, após a crise desencadeada pela abertura da economia, passou por um processo de reestruturação produtiva entre 1992-1994, que levou à;

1. Especialização produtiva, com redução da linha de produtos fabricados e opção por produtos com menor valor agregado;
2. Desverticalização produtiva com redução na linha de produção;
3. Aumento do conteúdo de insumos importados, tanto por efeito do processo de desverticalização, quanto pela substituição de fornecedores locais e nacionais;
4. Atualização dos métodos de gestão e organização.

Em conseqüência, caiu o nível de emprego, houve redução no número de fornecedores locais, cresceu a heterogeneidade inter e intra-setorial (o que significa capacidade diferenciada de resposta à maior abertura da economia) e registraram-se significativos ganhos de produtividade e aumento da eficiência, relacionados principalmente a fatores internos (reestruturação produtiva e organizacional), mantendo-se as restrições externas (custos de transporte, dependência quanto a incentivos e subsídios fiscais, estoques estratégicos elevados, etc.).

Portanto, pode-se concluir que a Zona Franca de Manaus ajustou-se nos últimos anos, melhorando suas condições operacionais, embora continue na dependência de transferências de recursos via incentivos e subsídios fiscais (28,8% da renúncia fiscal prevista no OGU para 1995, ou aproximadamente R\$ 2 bilhões). Seu enquadramento, como política de desenvolvimento regional, no âmbito da política industrial nacional, deve ser tratado levando em conta:

1. As demais políticas regionais, tendo em vista a distribuição inter-regional dos benefícios fiscais;
2. O contexto da política industrial geral, no sentido de definir, do ponto de vista estratégico, quais atividades são viáveis e quais não são viáveis na Zona Franca de Manaus;
3. Sua compatibilização com a política de integração regional dos países do MERCOSUL.

O Decreto no 8/94 do MERCOSUL, que cria zonas francas, zonas de processamento de exportações e áreas aduaneiras especiais na região, determinou a aplicação da Tarifa Externa Comum (TEC) às exportações intra MERCOSUL. Estabeleceu também que as áreas aduaneiras da Zona Franca de Manaus e da Terra do Fogo poderão funcionar no regime atual até o ano 2013.

Entretanto, Brasil e Argentina realizaram um acordo bilateral para a criação de uma lista de produtos que ficarão dispensados da TEC. Essa lista deveria incluir apenas aqueles produtos que não são fabricados pelas indústrias instaladas no Brasil e na Argentina e que, portanto, não usufruem os mesmos incentivos conferidos às zonas francas industriais.

Por fim, cabe registrar que a instalação de zonas de processamento de exportações, regulamentada pelo Decreto no 846/93, ainda não apresenta resultados concretos. Devem ser reavaliadas tendo como referencial a política de comércio exterior e as políticas regionais de desenvolvimento industrial, no âmbito da política industrial do país.

O Brasil tem sido marcado, desde o início da sua história republicana, pela existência de profundas desigualdades regionais no interior da Federação. O relatório IPEA/PNUD (1996) aprofundou a discussão do tema com a descoberta da existência de três "Brasis":

1. Uma área constituída pelos sete estados mais ao sul do país que, juntamente com o Distrito Federal, apresenta elevado nível de desenvolvimento humano;
2. Uma faixa que se estende na direção noroeste, a partir de Minas Gerais, e que exhibe índice de desenvolvimento humano médio;
3. Uma área que reúne os estados do Nordeste, além do Pará e do Acre, que mostra níveis reduzidos de desenvolvimento humano. Esses resultados configuram uma nítida diferenciação regional, apontando para um novo desenho do mapa das regiões brasileiras, diverso do mapa geográfico que divide o Brasil em cinco regiões.

Com a promulgação da Constituição de 1988 houve uma expressiva descentralização na distribuição dos recursos tributários e do poder político no Brasil (SOUZA, 1992, p. 15-35). A Constituição resultou do compromisso com a institucionalização de valores democráticos, em que a descentralização assumiu papel relevante. No entanto, após a promulgação da Constituição, o papel do Estado como provedor de políticas econômicas, industriais e sociais tem passado por reformulações, ao mesmo tempo em que se enfatiza a importância dos mecanismos de mercado.

Na esfera federal, os resultados da descentralização são bastante visíveis. A União tem sido particularmente afetada por dificuldades financeiras e tem encontrado obstáculos, embora não intransponíveis, para a montagem e sustentação de coalizões parlamentares que lhe permitam governar. Na esfera nacional, os resultados da descentralização apresentam alto grau de heterogeneidade devido às desigualdades regionais existentes no país.

2.2.3 ICMS gerando conflitos tributários (guerra fiscal) ao longo dos períodos históricos no Brasil

De acordo com Prado e Cavalcanti (2000, p.74-89), há registro da existência de conflito tributário desde a instauração da República, apesar das dificuldades existentes acerca de informações relativas à disputa fiscal entre os estados brasileiros.

No período do Estado Novo, em razão da subordinação política a que estiveram submetidos, os estados arrefeceram suas práticas e acomodaram suas intenções em relação à disputa por incentivos produtivos.

A redemocratização do país trouxe de volta o conflito inter-regional, dada a maior liberdade e o fortalecimento econômico das unidades sub nacionais de governo. É conhecido o uso do IVC (Imposto Sobre Vendas e Consignações) como instrumento extra fiscal, servindo duplamente para influir na alocação do empreendimento privado e para permitir o apoio e o desenvolvimento da produção nativa estadual.

A Reforma Tributária de 66 substituiu o antigo IVC pelo ICM, mantendo-o sob competência estadual. Além de promover a centralização tributária nas mãos da União, essa reforma também reduziu a autonomia fiscal dos governos estaduais, atribuindo ao Senado o estabelecimento da alíquota interna do ICM e proibindo aos estados a criação de novos impostos.

Como anteriormente o IVC já tinha sido utilizado em algumas disputas por investimentos, alguns dispositivos da Lei n.º 5.172 de 25 de outubro de 1966 (Código Tributário Nacional) e o Ato Complementar n.º 34 de 30 de janeiro de 1967 tinham o objetivo de evitar o surgimento de novos conflitos. Esta legislação previa a celebração de convênios regionais para o estabelecimento de alíquotas uniformes do ICM e uma política de incentivos comuns aos estados de uma mesma região. Assim, de meados da década de 60 até 1969, as questões referentes a incentivos fiscais eram resolvidas nessas reuniões regionais (PRADO E CAVALCANTI, 2000).

O contexto político-econômico que atravessa a segunda metade dos anos 50 até meados dos anos 70, apesar dos percalços verificados, consegue preservar os traços típicos da gestão de planejamento. Fortemente influenciado pela implantação do Plano de Metas, em 1955, bem como pela criação de diversos organismos federais de fomento, planificação e organização ativa da produção, como SUDENE, CODEVASF, BNDES, Cia. Vale do Rio Doce. O período revela, em nível dos estados, um conjunto de práticas que vão ao encontro do movimento mais geral realizado pelo poder central.

Pode-se observar que a liberdade tributária obtida pelos estados pela Constituição de 1946 foi utilizada de maneira sistemática para a concessão de incentivos, mesmo que atrelados a planos estaduais de desenvolvimento.

A criação do ICM, por intermédio da reforma tributária de 1965/66, redefiniu o horizonte fiscal dos estados e municípios ao permitir que contassem com uma nova e vigorosa fonte de receita. Não são desconhecidas, apesar da realização de convênios regionais, as práticas estaduais voltadas para a concessão desordenada de incentivos fiscais.

Tal situação exigiu até interferência do governo federal, no início dos anos 70, quando, além de participar das reuniões para a definição dos convênios regionais, instituiu o Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), em 1975.

O CONFAZ, sob o manto do autoritarismo militar e associado ao baixo dinamismo da economia durante os anos 80, conseguiu realizar com expressivo êxito sua função, apesar de decisões isoladas de alguns estados que buscavam fugir às regras estabelecidas. Em verdade, durante a década de 80, o tema guerra fiscal esteve completamente afastado dos compêndios de economia do setor público.

A reforma tributária de 1988 mudou essa situação. Com o poder financeiro ampliado e maior autonomia tributária, inclusive para estabelecerem alíquotas internas do novo imposto, ICMS, os estados viam-se na situação de promover e influenciar na política tributária nacional, buscando, em paralelo ao declínio do órgão normatizador, estabelecer condições próprias para o desenvolvimento industrial de seus territórios.

A manipulação indiscriminada da alíquota, da base de cálculo e de programas para o financiamento do imposto das empresas formatou o quadro tributário estadual da primeira metade dos anos 90. A situação somente mudou quando o interesse do investimento direto e a ação de inconstitucionalidade impetrada por São Paulo colocaram em xeque a situação anterior. A partir daí, o que se observa é a criação de fundos ou programas financeiros voltados para a concessão de crédito ao investimento privado.

A partir de 1994, nota-se a transformação da natureza dos mecanismos utilizados pelos estados para atrair as empresas privadas. A guerra fiscal acirra-se, ao mesmo tempo em que ganha ênfase a utilização de fundos públicos, diretamente vinculados aos orçamentos estaduais, com renúncia fiscal prevista, e aprovados pelas assembleias legislativas estaduais. Acirra-se o conflito federativo e explicita-se o uso do financiamento do ICMS, por meio de

operações triangulares, com o uso dos bancos públicos como agentes financeiros dos fundos criados.

A mudança na natureza dos procedimentos financeiros fiscais é explicada por dois fatores. Em primeiro lugar, a suspensão da Lei 2.273/94 do estado do Rio de Janeiro, obtida pelo governo paulista, por ação direta de inconstitucionalidade, impetrada junto ao STF em 1994, serviu de alerta aos demais estados para os riscos que corriam ao descumprirem explicitamente as regras previstas na Constituição de 1988 e na Lei Complementar 24/75.

Em segundo lugar, a retomada dos investimentos estrangeiros – principalmente das montadoras – resultou em uma revisão dos instrumentos, uma vez que exigem horizontes estáveis e regras claras para apresentarem qualquer decisão. Ao investidor externo interessa a manutenção do incentivo pelo tempo programado, sem que haja possibilidade de ser interrompido, a qualquer momento, fruto das mudanças nos cargos do Executivo estadual.

Em alguns estados, as práticas anteriores foram abolidas para que os fundos públicos viessem a ocupar o seu lugar. Em outros, principalmente no caso dos estados nordestinos, estruturas paralelas de dilação direta do ICMS foram mantidas.

No Paraná, é lançado o Programa Bom Emprego Fiscal, em 1992, com o objetivo de promover a atração de novas empresas, com forte ênfase à modernização tecnológica. As empresas beneficiadas podem valer-se da dilatação do prazo de pagamento do ICMS incremental – o ICMS incremental é definido como o ICMS novo gerado, integral no caso de projetos de implantação e reativação e aquele que supera em, no mínimo, 20% o ICMS médio histórico no caso de projetos de expansão industrial.

A principal novidade trazida pelo programa encontra-se no fato de que se trata de um mecanismo de autofinanciamento, ou seja, o próprio contribuinte apropria em conta gráfica do ICMS, na forma de crédito, os valores das possíveis dilatações. Decidiu-se adotar esse procedimento porque, quando da criação do programa, mecanismos de financiamento baseados em dotações orçamentárias estavam desmoralizados no Paraná, em razão dos descumprimentos dos acordos feitos.

O programa tem uma forte preocupação com a distribuição espacial da indústria no território estadual, estimulando certos deslocamentos por intermédio do aumento do ICMS incremental para certas regiões e da diferenciação da carência, também por cidades e/ou regiões.

No Rio de Janeiro, a implantação da Lei 2.273/94, citada anteriormente, representou sua efetiva entrada no conflito interestadual. O governo do estado resolveu interromper o prolongado esvaziamento econômico. Por essa lei, concedeu prazo especial de cinco anos para pagamento do ICMS devido, escalonado entre 75% a 40% - em franco desrespeito à determinação do Convênio nº. 24/75. Permitia ainda a redução de até 40% da correção monetária sobre o saldo devedor.

Os resultados logrados com a Lei 2.273/94, apesar de sua curta vigência, podem ser resumidos em: i) predomínio dos projetos de expansão; ii) a incapacidade de promover a interiorização do parque industrial; e iii) amplo e favorável beneficiamento dos setores de bebidas, química e metalurgia.

Uma característica que fica bem nítida, quando observados os programas estaduais sob perspectiva histórica, é a relativa preservação, mesmo atualmente, de um certo caráter planejado e estruturante dos programas, no sentido de subordinação a alguma diretriz de planejamento regional. Todavia, esse caráter tem se alterado de forma rápida e preocupante nessa década. O que fica evidente nos casos recentes do setor automotivo é a crescente dominância do que chamamos anteriormente de operação fiscal – financeiras dedicadas. Ao invés de conceber programas de escopo amplo, como mecanismos minimamente formalizados e transparentes de acesso e adesão. Os governos passam a construir operações fiscais financeiras que resultam em contratos no mais das vezes secretos com grandes empresas.

A guerra fiscal é fomentada pela internacionalização, na medida em que a disputa por capitais externos obriga a crescentes concessões dos estados. Na origem, estão as desigualdades regionais do país e a limitação de recursos internos para investimentos capazes de atenuar tais desigualdades. Tendo isso em conta, pode ser oportuno para cada estado, considerado isoladamente, entrar nesse jogo, sobretudo se suas chances de atrair investimentos sem incentivos são diminutas. Criam-se novos empregos, diversifica-se a produção local. As indústrias incentivadas atraem outras que são suas fornecedoras, o que por sua vez expande o nível de emprego e a renda da região.

Para o país como um todo, contudo, as conseqüências são negativas. Ao lado das tensões políticas entre os estados, cabe ponderar qual o impacto social das renúncias fiscais, promovidas por governos estaduais que nem sempre estão em condições de fazê-lo sem sacrificar ainda mais suas populações. Como adverte Diniz (2000, p.343), “a guerra fiscal corrói as finanças públicas, compromete receitas futuras e desvia os preços relativos. Nessa guerra, ganham os estados mais desenvolvidos, com melhores condições localizacionais e maior cacife financeiro e político. Isto seguramente agravará as desigualdades regionais.”

Os efeitos sobre o cenário empresarial também são consideráveis. As principais vencedoras da guerra fiscal são as empresas multinacionais, às quais se destinam os maiores incentivos. As grandes empresas nacionais arranjam-se, pelo volume de vendas internas, mas perdem relativamente se não receberem incentivos. Já os pequenos empresários perdem em competitividade de seus concorrentes dos estados que adotam esquemas de incentivo.

Estabelece-se uma situação de franca desigualdade: Enquanto algumas empresas poderosas são beneficiadas, as demais são oneradas com a carga normal de impostos, que tendem a considerar muito alta (porque é mal distribuída), queixando-se ainda dos governos por um tratamento que identifica inadimplência com sonegação. Nesse sentido, não surpreende o avanço da economia informal, que corresponde à fatia substancial das atividades econômicas do país.

De acordo com Tercio Sampaio (Ferraz, p.280-281), a chamada “guerra fiscal”, que a Constituição proscreeve, tem porém, um sentido limitado. O incentivo, instrumento de “guerra fiscal”, é aquele que, por ter por base o ICMS, reduz ou elimina-lhe o respectivo ônus. A conjugação destas duas condições significa que o incentivo ou o benefício assim caracterizado engendra uma distorção na concorrência, que presumidamente, o ICMS evita. Ou seja, os concorrentes de outros estados-membros estariam obrigados, em face de incentivos desnaturados, a enfrentar uma situação de competitividade desequilibrada pela quebra de uma estrutura comum.

As piores vítimas de incentivos distorcidos por medidas que reduzem ou eliminam o ônus dos impostos são os agentes econômicos eficientes, forçados a suportar uma carga tributária maior do que seria desejável no quadro da livre concorrência. Mas a conseqüência mais perversa do incentivo desnaturado é o próprio estado-membro concedente, pois a concessão tributária não

conveniada cria um clima de retaliações em que as concessões, em vez de propiciarem-lhe um desenvolvimento econômico saudável, o fazem presa de sua própria liberdade, com o risco de todos se contaminarem de liberalidades equivalentes por parte de outros estados.

Esta situação é o que configura a chamada “guerra fiscal”. Nela, os concorrentes competem desigualmente e as desigualdades premiam a ineficiência, em prejuízo da instituição federativa. Nesses termos, nenhum estado-membro deve romper, unilateralmente, aquelas condições tributárias que, de princípio, colocam concorrentes institucionalmente em igualdade de situação, a partir da qual o que conta é, então, a eficiência na produção econômica como fator legítimo para gerar diferenças entre os agentes econômicos.

Com essa forma de incentivo não se confundem, porém, as legítimas atividades de fomento dos estados-membros por meio de incentivos que se destinem ou a desenvolver-lhe globalmente a economia ou a reduzir e eliminar desequilíbrios regionais no próprio interior. Essa função, que a própria Constituição lhes destina, contribui para o fortalecimento institucional da federação em termos do princípio da homogeneidade. Trata-se de incentivos que não afetam desequilibradoramente as condições de competição normal.

Dentre eles estão incluídos aqueles programas complexos de fomento que visam a reduzir os custos adicionais em que incorreriam os beneficiários ao se deslocarem para regiões que apresentam condições econômicas em desvantagem, se comparadas com outras mais atrativas.

2.2.4 Os Créditos de ICMS

De acordo com associações como a Abiquim (Associação Brasileira da Indústria Química), um dos grandes problemas enfrentados pelas indústrias químicas brasileiras é a retenção, pela maior parte dos estados, dos créditos de ICMS gerados nas exportações e em determinadas operações interestaduais, como a distribuição de produtos acabados, apesar de a legislação estabelecer o ressarcimento desses créditos. Estudo realizado pela Abiquim mostra que, ao final de 2006, o setor químico tinha mais de US\$ 1 bilhão retidos em créditos de ICMS.

O mercado internacional de produtos químicos é, em muitos casos, um escoadouro de excedentes de produção. Dessa forma, muitas operações de exportação são viabilizadas pela redução das margens de lucro. A impossibilidade de aproveitamento dos créditos de ICMS

decorrentes de exportações impõe sacrifícios adicionais às empresas e reduz a competitividade dos produtos químicos brasileiros no mercado internacional.

A justificativa dos estados, segundo a qual a devolução dos créditos decorrentes de exportações é um benefício fiscal e deve depender de recursos repassados pela União, não procede. Salvo situações muito especiais, nenhum país taxa as exportações de produtos industrializados. Mesmo porque, ainda que antecipado ao longo da cadeia produtiva, como ocorre no caso dos impostos de valor agregado – em cuja família se situa o ICMS – o pagamento efetivo do imposto deve competir ao consumidor, sendo assim cobrado pelo país de destino e consumo da mercadoria.

A Abiquim defende, como solução temporária, a criação de um mecanismo de compensação que permita às empresas pagar tributos federais com créditos disponíveis nos estados. A União, posteriormente, faria o acerto de contas com os estados. Essa alternativa exigiria alterações no texto da lei e, possivelmente, até mesmo na Constituição, mas amenizaria o problema. Outro caminho pode ser a securitização dos créditos, tal como proposto pelo IEDI – Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. No médio prazo, para que os créditos deixem de se acumular, a redução das alíquotas do ICMS sobre as matérias-primas pode ser o melhor caminho. Uma decisão definitiva para o problema passa, porém, por uma reforma tributária efetiva, abrangente e simplificadora.

2.3 A teoria da governança no setor de defensivos agrícolas

2.3.1 Os custos de transação

Em sua revisão sobre a economia dos custos de transações, o autor Zylbersztajn (1993) coloca que a visão neo-clássica da teoria dos custos de transação talvez tenha os seus pressupostos mais heróicos ligados ao tratamento dado à firma, ao consumidor e mais especialmente ao próprio processamento do equilíbrio do mercado após um choque.

A firma é vista como uma entidade otimizadora, totalmente indiferente à sua estrutura interna e aos condicionantes do ambiente, exceto aos preços. Os consumidores decodificam todas as informações a respeito dos atributos dos bens sem dificuldades e são capazes de escolher

“racionalmente” entre grupos alternativos de bens. Finalmente, a figura do “leiloeiro” resolve o problema do equilíbrio dos mercados a custo zero.

A economia neo clássica avançou em termos do formalismo e elegância conceitual, pagando o preço que foi o de um afastamento continuado da realidade empírica. Williamson (1993) denomina de “ficção do custo de transação igual a zero” aos pressupostos neo-clássicos e afirma que os arranjos institucionais de governança são uma resposta minimizadora de ambos os custos, os de transação e os de produção.

Portanto, a estrutura das organizações onde se realiza a produção não apenas é uma resposta aos custos associados às transações internas, mas também um resultado da comparação entre os custos hierárquicos e burocráticos internos e os custos de realização da mesma operação via mercado.

O mesmo autor define custo de transação como: “os custos ex-ante de preparar, negociar e salvaguardar um acordo bem como os custos ex-post dos ajustamentos e adaptações que resultam quando a execução de um contrato é afetada por falhas, erros, omissões e alterações inesperadas. Em suma, são os custos de conduzir o sistema econômico” (WILLIAMSON, 1993).

Segundo Kilmer (1987), os custos de transações podem ser divididos em duas categorias. A primeira seria dos custos associados ao mecanismo de determinação de preços, incluindo:

1. Custos associados à obtenção de informações sobre as condições de oferta e demanda por parte de compradores e vendedores;
2. Custo de buscar o melhor preço por parte do comprador;
3. Custo de negociação de um preço de troca entre vendedor e comprador.

A segunda categoria de custos de transações seria dada pelo custo de fazer a troca, composto por:

1. Custo de trazer o produto ao mercado;
2. Custo de classificar o produto;
3. Custo de empacotar o produto;

4. Custo de fazer o contrato.

O estabelecimento de contratos, nesse caso, teria como objetivo mais provável a redução da incerteza, assim como a alta frequência de transações pode induzir a firma à integração vertical, enquanto que a baixa frequência pode levar à coordenação externa ou à contratação.

O contrato é um acordo formal ou informal entre agentes, onde ocorre troca de direitos de propriedade (WILLIAMSON, 1985). Ou ainda, é um acordo entre um comprador e um vendedor no qual os termos da troca estão definidos, não havendo necessidade de estarem escritos ou formalizados.

Além dos aspectos tecnológicos e organizacionais pertinentes a cada elo de uma cadeia produtiva, as formas contratuais que disciplinam os relacionamentos entre os diversos atores desempenham papel fundamental seja na determinação do desempenho alcançado pelo sistema como um todo, seja na distribuição de margens no seu interior.

A teoria dos custos de transação permite examinar os mecanismos coordenadores encontrados no sistema de comercialização agrícola sob o enfoque de eficiência, fornecendo instrumentos para que se analise a eficiência de cada mecanismo coordenador.

2.3.2 A estrutura de governança no agronegócio

A governança é a forma corporativa utilizada para organizar a produção. Há basicamente três formas ou estruturas alternativas de governança: mercado clássico, contratos híbridos e hierarquia ou integração vertical (AZEVEDO, 1996). É a forma como uma determinada transação é governada.

Um dos autores que mais estudos realizou sobre estrutura de governança no agronegócio foi certamente Zylbersztajn (1995). E um dos aspectos de sua abordagem é a maneira como se dá a coordenação da cadeia produtiva.

Para o autor, a coordenação da cadeia produtiva refere-se ao processo decisório que ocorre na cadeia produtiva e que envolve mais de um agente decisório. As cadeias produtivas diferem na forma como se organizam para responder a estímulos externos, implicando que algumas

são mais eficientes em termos de adaptação a novas exigências dos consumidores e mudanças no ambiente (ZYLBERSZTAJN, FARINA E SANTOS, 1993).

O funcionamento de um determinado sistema produtivo será tanto melhor quanto melhor fluírem as informações do mercado para os segmentos constituintes, e mais rápidos se resolverem os problemas distributivos típicos das relações econômicas. A esse processo de transmissão de informações, estímulo à atividade produtiva e controle dá-se o nome de coordenação do sistema produtivo (ZYLBERSZTAJN, FARINA E SANTOS, 1993).

Na prática, quando um distribuidor especifica a uma indústria as características que os consumidores doravante desejam encontrar em seu produto, ou quando uma granja avícola impõe a adoção de um determinado pacote tecnológico a um avicultor integrado, eles estão, na realidade, atuando como coordenadores de suas respectivas cadeias.

Para Zylbersztajn, Farina e Santos, (1993), os atores da cadeia produtiva: são os agentes tomadores de decisão que podem interferir na coordenação da cadeia. Aqui temos os produtores, os industriais, os distribuidores, os consumidores.

O conceito econômico de eficiência está associado a produzir a custos mínimos, dado um certo nível tecnológico. Este conceito pode ser estendido para incorporar uma nova restrição: o atendimento às necessidades do consumidor.

Desta forma, uma cadeia produtiva será tanto mais eficiente quanto maior for sua capacidade de responder satisfatoriamente às demandas dos consumidores.

Percebe-se, facilmente, que a eficiência de uma determinada cadeia está diretamente vinculada à sua coordenação, advindo daí a grande importância que se deve dispensar aos aspectos relacionais entre os diversos elos.

Competitividade de sistemas produtivos em geral e de sistemas de agronegócio, em particular, pode ser estudado sob o ponto de vista contratual conforme proposto por Farina e Zylbersztajn (1993). Sistemas que estão capacitados a obter melhores informações sobre preferências dos consumidores, que podem prever as tendências e podem reorganizar as

relações contratuais em direção ao novo alvo, são aqueles que podem ser considerados mais competitivos.

Para os autores, outro importante aspecto que aparece tem a ver com a importância dos arranjos institucionais. Em tal ponto é importante considerar que a economia institucional pode auxiliar na compreensão das diferentes arquiteturas organizacionais presentes nos sistemas de agronegócios, como são gerados e em que sentido podem afetar a coordenação dos sistemas do agronegócio.

A proposta central do trabalho de Farina e Zylbersztajn é de que os sistemas agro-industriais podem ser analisados como conjuntos de transações onde as estruturas de governança prevalentes são um resultado otimizador do alinhamento das características das transações e do ambiente institucional. A otimização, nesta análise, tem o mesmo significado da busca da eficiência presente na análise típica neo-clássica, adicionando os custos de transação distintos de zero e o ambiente institucional não neutro.

A eficiência, no caso do setor de defensivos agrícolas, pode ser tratada pela dimensão dos incentivos alocados aos agentes, produtores finais ou distribuidores de defensivos, para obtenção dos resultados desejados.

2.3.3 A estrutura de governança no setor de defensivos agrícolas

O autor Marino (2005) definiu, em sua tese, que os canais de distribuição de defensivos agrícolas são extensões das multinacionais produtoras de agroquímicos, mas com estratégias próprias e, tradicionalmente, representam vários fornecedores.

A estrutura e o funcionamento da governança no setor estão muito relacionados às relações dos canais de distribuição com as empresas produtoras de defensivos. E estas relações são atualmente resultados das modificações pelas quais o setor passou a partir do final da década de 90, merecendo destaque as seguintes:

1. Consolidação dos canais de distribuição e parcerias com as empresas produtoras de defensivos agrícolas. Por indução das principais multinacionais produtoras e fornecedoras de defensivos agrícolas, os canais de distribuição estão se

- profissionalizando e se ajustando às necessidades do mercado, como a crescente exigência de garantias à concessão de créditos aos agricultores ou a venda de pacotes e serviços de um único fornecedor, exigindo conhecimentos técnicos específicos do produto;
2. Reestruturação organizacional. Por tradição, os canais de distribuição de defensivos agrícolas foram constituídos por agrônomos, ex-funcionários de multinacionais, que possuem excelente conhecimento técnico e comercial, mas precário conhecimento das técnicas administrativas. O crescimento advindo das transformações do ambiente de negócio gerou a formação de grandes organizações com estrutura de gestão familiar. O setor se reestrutura, sendo a profissionalização da gestão que promove a separação da propriedade do controle do negócio;
 3. Segmentação de clientes. Como o fator de vantagem competitiva, a segmentação de clientes e o desenvolvimento de ações específicas para os diferentes grupos promovem a captura de benefícios para os canais. O setor atribui o tratamento especial para clientes diferenciados como a principal estratégia para a captura de vantagens competitivas;
 4. Redefinição do negócio. Além da distribuição de defensivos, os canais de distribuição caminham para uma diversificação das atividades, seja para a venda de sementes, fertilizantes e recebimento de produção, seja para a realização de investimentos em produção agrícola. Algumas atividades proporcionam vantagens competitivas em função da possibilidade de comercialização de um pacote completo de produtos e serviços. Entretanto, outras acabam gerando uma competição interna por recursos nas organizações.

3 A INVESTIGAÇÃO DO PROCESSO DA ESCOLHA LOCALIZACIONAL

3.1 Entendendo a estrutura e a dinâmica da distribuição do setor de defensivos

O planejamento da logística *outbound* das fábricas de defensivos lida com desafios realmente complexos, que deve trabalhar para que ocorra um perfeito balanceamento entre atendimento do mercado no tempo correto, capacidade produtiva das plantas, custos baixos de manutenção de estoque e competitividade de preços no processo de distribuição.

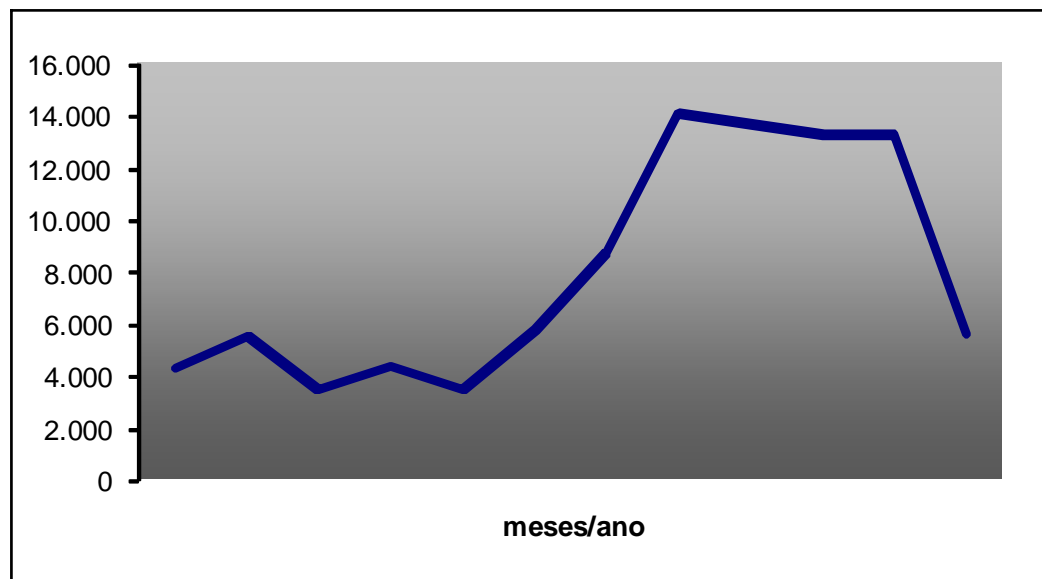
A complexidade e dificuldade para conseguir isso justificam-se em razão das seguintes características do mercado:

1. Velocidade muito alta com que um problema de infestação ou praga das plantações se alastra. Alguns problemas são razoavelmente previstos e freqüentes em determinadas regiões agrícolas. Porém, outros são completamente desconhecidos. Produto indisponível perto do campo significa perda das vendas e não compra e utilização do produto por uma safra inteira, geralmente um ano.
2. A segunda característica do mercado refere-se aos problemas relacionados à liberação de crédito aos clientes. A política de créditos aos clientes no setor de defensivos envolve uma série de agentes, como os órgãos governamentais que oferecem inventivos aos agricultores. Desta forma, o processo de liberação de crédito, que antecede ao processo de faturamento, é usualmente mais demorado e complexo que outros setores. A empresa produtora nem sempre pode contar com um faturamento certo quando existe uma ordem de venda colocada. Por esta razão, a empresa vive um dilema entre manter o estoque em um centro de distribuição próximo aos clientes com intenção de venda ou decidir enviar os produtos somente após liberação do crédito e ordem de venda firmada.
3. Safras concentradas em determinados períodos do ano. O setor de defensivos é caracterizado pela sazonalidade. Em geral, há quatro períodos marcados de vendas no ano, os quais são:

- Infestação da ferrugem: ocorre em janeiro e atinge, sobretudo, os estados do centro-oeste como Mato Grosso e Goiás;
- Safrinha de milho: ocorre entre os meses de fevereiro e março, ocorrendo mais pulverizadamente no Brasil;
- Safra de trigo: ocorre entre os meses de junho e julho;
- Grande safra: ocorre entre os meses de agosto a dezembro em vários estados do país. Este é o período de concentração de vendas para todas as empresas do setor.

A seguir, temos a curva genérica da demanda que reflete as concentrações de faturamento mencionadas do setor. .

Ilustração 8 Curva da concentração de faturamento no setor de defensivos (qtde em ton)



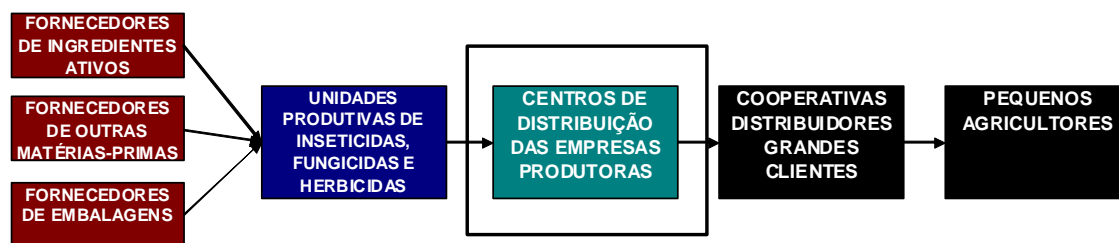
Fonte: Inpev, 2008

Se o pico ocorre em um quadrimestre do ano, entre os meses de setembro a dezembro, e considerando que no mundo ideal o produto deveria estar sempre disponível para atender o cliente imediatamente sem incorrer em manutenção de estoque, a capacidade produtiva das fábricas deveria ser planejada para conseguir produzir toda a demanda de forma acumulada no ano. Entretanto, isto é inviável e pouco provável.

O que ocorre na prática é a diluição da produção de acordo com a capacidade de manufatura e disponibilidade de matérias-primas. Desta forma, a estocagem de produtos é uma consequência que as empresas não conseguem evitar.

Os elos da rede de distribuição por onde caminham os defensivos agrícolas até a chegada no campo para aplicação são representados a seguir:

Ilustração 9 Elos da cadeia de distribuição de defensivos agrícolas



Fonte: Autora, 2008

A produção de defensivos depende do fornecimento de ingredientes ativos, de outras matérias-primas para a formulação, e de embalagens. Estes são os componentes *inbound* da distribuição.

As unidades produtivas são diferentes para cada tipo de produto formulado em razão da necessidade de se evitar a contaminação cruzada dos produtos. Algumas empresas costumavam manter essas diferentes unidades em diferentes locais. Entretanto, uma mudança vem ocorrendo desde o início desta década, que consiste na concentração das unidades produtivas em uma única planta. Empresas como a ALFA passaram por este processo, fechando duas unidades de produção, Paulínia e Resende, e concentrando a produção no complexo de Guaratinguetá.

As cooperativas e os distribuidores estão no mesmo nível de importância que grandes agricultores em relação ao volume de negociações e quantidades de produtos comprados. Atualmente, as grandes cooperativas estão concentradas na região sul, principalmente no estado do Paraná. Os grandes agricultores concentram-se no centro-oeste, sobretudo no estado do Mato Grosso.

Os pequenos agricultores compram pequenas quantidades dos distribuidores e estão espalhados em todas as regiões do país. As distribuidoras localizam-se geralmente muito próximas aos seus clientes finais.

Como visto anteriormente, a armazenagem é um mal necessário e instrumento das empresas. para garantir que os produtos estejam mais próximos do período e dos locais das plantações.

Os armazéns são geralmente terceirizados. Os operadores são responsáveis pelos serviços relacionados à armazenagem e transporte como separação, carregamento e entregas de produtos. As empresas produtoras são responsáveis pela gestão da estratégia de localização, pela escolha dos operadores logísticos e pela gestão do atendimento a clientes. O foco desta pesquisa está neste elo, mais precisamente a gestão dos centros de distribuição.

3.2 Estudo de caso: Um projeto de revisão da rede de distribuição

No início do ano de 2001, a divisão Agro da ALFA, por uma iniciativa da área de Logística e Distribuição, recém-estruturada, lançou um projeto que pretendia avaliar, na ocasião, a rede de distribuição da área de negócio a fim de concluir se a empresa operava com uma estrutura otimizada.

A motivação para isto ocorreu em razão do diferente foco em estratégia de distribuição que a empresa tinha dado até então. A área de Distribuição Logística não havia sido estruturada e as atividades de distribuição faziam parte da extensão das atividades de Administração de Vendas. Desta forma, o foco era voltado à operação, havendo a preocupação com prazo de entrega ao cliente. Mas, a gestão de outros fatores como custos de frete, custos de armazenagem e custos tributários não estavam abaixo de uma mesma área de responsabilidade.

Estas variáveis eram tratadas de forma isolada por departamentos distintos. A área de Compras Corporativas cuidava da contratação e gestão dos custos de transporte e armazenagem, enquanto a Controladoria da área de negócio, em conjunto com o Departamento Tributário Corporativo, possuía a gestão dos créditos tributários gerados pelas movimentações logísticas.

A Controladoria conhecia os efeitos que o não o aproveitamento dos créditos tributários exercia sobre os resultados financeiros da empresa. A área tributária corporativa, por sua vez, tinha um papel regulador interno das normas tributárias, garantindo o cumprimento das legislações sobre impostos.

No lançamento do projeto de revisão, que foi liderado pela gerência logística da área de negócio, mas conduzido pela equipe de Consultoria em Logística interna, houve a convocação de todas as áreas que supostamente poderiam ser afetadas por qualquer decisão decorrente do estudo. Da primeira fase do projeto, chamada reunião de “*kick off*”, as gerências das áreas Controladoria, Comercial, Logística Corporativa e Marketing levantaram suas preocupações e solicitaram alguns cuidados na análise das seguintes variáveis:

1. Preços de transferências;
2. Acordos comerciais com clientes que exigem faturamento por centros de distribuição/estados específicos;
3. Abertura de novos centros de distribuição com faturamento apenas inter-estadual;
4. Saldos de ICMS existentes em determinados centros de distribuição;
5. Prazo de entrega ao cliente;
6. Nível de estoque armazenado;
7. Sinergias com outras áreas de negócio;
8. Custos dos operadores de transporte e armazenagem.

Tendo estas preocupações listadas, o estudo desenhado pelo projeto poderia então ser iniciado.

A primeira fase consistiu no detalhamento de cada uma das variáveis citadas com as respectivas áreas de interesse. Desta forma, foram definidas algumas premissas, dentre as quais podemos mencionar:

1. Previsão da demanda futura para um período de dois anos;
2. Quebra da demanda por rotas logísticas, de acordo com o histórico dos últimos dois anos que antecederam ao projeto;
3. Exclusão da análise dos clientes com acordos comerciais diferenciados;
4. Premissas financeiras sobre custo de manutenção de estoque;
5. Fator de aumento do estoque de acordo com o aumento do número de armazéns;

6. Exclusão dos produtos cuja natureza não era incluída dentro dos benefícios fiscais de redução de alíquotas de ICMS;
7. Levantamento das alíquotas de ICMS praticadas em cada tipo de operação e movimentação logística;
8. Levantamento das rotas logísticas, que consistem em rotas tarifárias usadas pelos operadores logísticos;
9. Levantamento dos preços de venda e transferências das mercadorias.

O plano e o cronograma de trabalho foram montados de acordo com a organização de todos os fatores que deveriam ser considerados. O prazo para a conclusão da análise não poderia ser maior que três meses. Mas, as áreas responsáveis pelo estudo acreditavam que o tempo para conclusão pudesse ser maior que o exigido, uma vez que inúmeras validações com todas as áreas consultadas deveriam ocorrer.

Além disso, o próprio fornecimento de informações para elaboração das análises dependia da priorização que as outras áreas dessem para a busca e envio das informações necessárias. Tal é o caso das informações com alta complexidade como as rotas tarifárias ou dados históricos de faturamento.

Paralelamente à obtenção de informações, era necessário criar um modelo que consolidasse todas as informações e pudesse trabalhá-las, matematicamente, de forma a apontar os custos inseridos na distribuição logística da ocasião.

A proposta da equipe responsável pelo projeto de revisão da rede de distribuição era usar um método que simulasse possíveis cenários e compará-los, em termos de custos e prazos de entrega, à situação existente.

E como seriam escolhidos os cenários? Para isto, a equipe valeu-se tanto de opiniões da área Comercial como da análise do perfil de distribuição, apontando as regiões que concentravam os clientes ou ainda outras que pudessem ser estratégicas quanto à localização por estarem entre pólos consumidores.

3.2.1 O cenário antes da revisão

Para entender como a empresa havia chegado à constituição da rede de distribuição da época em que o projeto de revisão foi iniciado, meados de 2002, é interessante entender a sucessão dos fatos até o momento citado.

O negócio Agro da ALFA adquiriu, em 2000, a empresa Cyanamid. Esta foi uma das várias transações de compra, venda e fusão de empresas internacionais que tiveram forte ebulição e resultaram no desmembramento do ramo de defensivos no final da década de 90 e início da atual década.

Com esta aquisição, a ALFA ampliou o portfólio de produtos, permitindo acelerar o ritmo de lançamento de produtos, além de ingressar nos mercados de trigo e cana-de-açúcar. A capacidade produtiva local cresceu com a incorporação da Cyanamid, cujos sites de Paulínia, em São Paulo e Resende, no Rio de Janeiro, somaram-se ao complexo químico da ALFA de Guaratinguetá.

Desta forma, na ocasião do lançamento do projeto, a estrutura de distribuição na ALFA era ainda herança da Cyanamid. Por esta razão, esta pesquisa preocupou-se também em buscar o histórico do processo de decisão localizacional dos centros de distribuição na Cyanamid, por meio de uma consulta a um dos gerentes que conduziam tal processo decisório.

Para o antigo responsável pela área Comercial da Cyanamid antes da fusão, que era também a área que tratava da gestão dos pedidos e atendimento a clientes, a escolha por centros de distribuição na Cyanamid era suportada por meio de três premissas. Tais premissas, de acordo com a opinião do entrevistado, podem ser consideradas regras gerais aplicáveis, não somente para a empresa em questão, como para a maioria das empresas do setor de defensivos. São elas:

1. Entregar mais rápido. O atendimento em tempo reduzido é muito importante, pois defensivos tratam, por exemplo, infestações e pragas, que agem nas lavouras com uma velocidade muito alta. Se não houver disponibilização imediata de inseticidas ou fungicidas para o campo, o produto perde o tempo de aplicação e pode representar perdas ou devolução de vendas.

2. Risco de roubo: Os defensivos agrícolas são produto com alto valor agregado. Alguns produtos chegam a valer no mercado R\$ 500 por litro. Naturalmente, estes produtos têm passado a ser foco de roubo por quadrilhas especializadas. Os distribuidores, cooperativas e agricultores não têm interesse em manter estoques dos produtos em seus armazéns. Desta forma, os acordos de vendas entre as empresas produtoras e compradores definem ou que a compra ocorrerá sem antecipação, apenas no momento da necessidade do uso, ou que as compras podem ser antecipadas, tendo neste caso a armazenagem por conta da empresa produtora até o momento do uso.

3. Decisão tributária: A terceira premissa é focada no sentido de ter benefícios fiscais e garantir competitividade. Se uma empresa não segue a decisão que outras têm em relação à obtenção de benefícios fiscais, ela perde a chance de se equiparar ao mercado.

Então, por meio de decisões de abertura de centros de distribuição fundamentadas no prazo de atendimento, risco de roubo e decisão tributária o cenário de distribuição constituído até a ocasião do lançamento do projeto de revisão na ALFA era o seguinte:

- Seis centros de distribuição localizados nos seguintes estados:
 - Rio Grande do Sul
 - Paraná
 - Santa Catarina
 - Mato Grosso do Sul
 - Mato Grosso
 - Goiás

- Oito armazéns utilizados para guarda dos produtos dos clientes, como parte do acordo comercial, situados nos seguintes locais:
 - Rio Grande do Sul
 - Paraná
 - Santa Catarina
 - Mato Grosso do Sul
 - Mato Grosso
 - Goiás

- Barueri
 - Bahia
-
- Embora as fábricas tenham se originado de outra estratégia que incluía outras considerações além da distribuição, o cenário incluía também três fábricas situadas nos seguintes locais:
 - Guaratinguetá
 - Resende
 - Paulínia

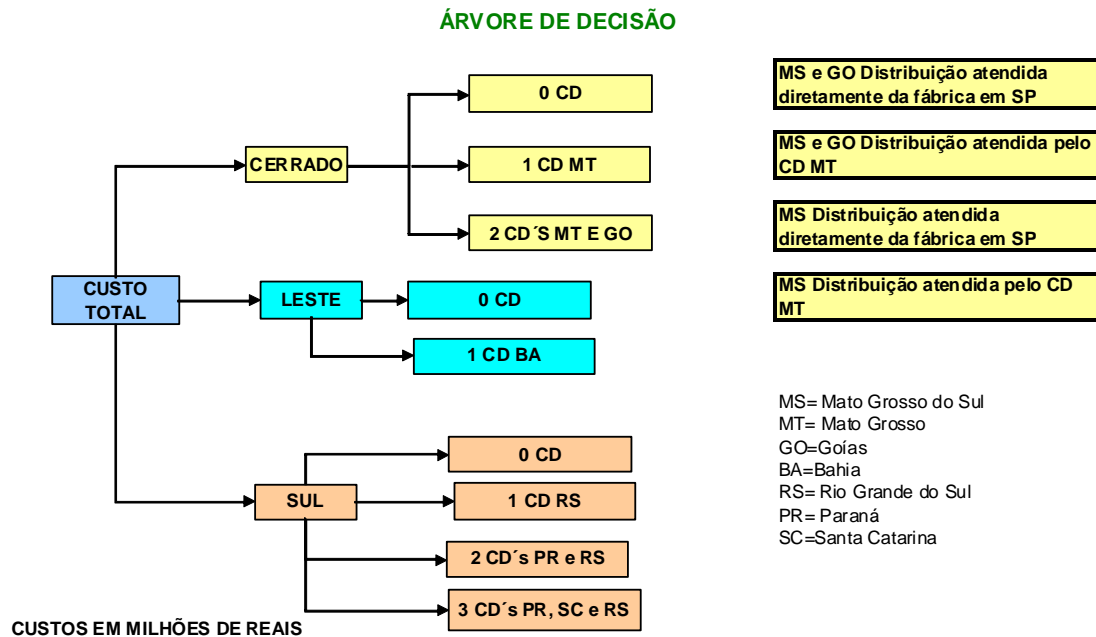
Este cenário composto por seis centros de distribuição, oito armazéns gerais para guarda de produtos e três fábricas foi o ponto de partida para a revisão. A seguir, será detalhada a metodologia usada neste trabalho.

3.2.2 Construindo os novos cenários de análise

No início do trabalho de análise, as áreas responsáveis pela execução do estudo buscaram documentar as sugestões e indicações dadas por outras áreas sobre possibilidades de cenários que eram percebidos como vantajosos para a empresa. E isso acontecia pelo ponto de vista comercial, que buscava centros de distribuição próximos a clientes, pelo ponto de vista financeiro, que entendia que abertura de novos centros de distribuição poderia significar mais créditos não utilizados de ICMS, o que representava perdas financeiras.

Desta forma, foi construída uma árvore de cenários, representada a seguir:

Ilustração 10 Árvore de cenários para decisão de centros de distribuição



Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

Após análise das várias combinações de cenários e validação de todas as áreas da empresa consultadas, o resultado foi a consolidação das possibilidades nos três cenários considerados mais importantes, a saber:

- 0 (nenhum) centro de distribuição (CD), havendo distribuição diretamente pela fábrica localizada em SP;
- 4 CDs: 1 no estado no Mato Grosso, 1 no estado do Paraná, 1 no estado do Rio Grande do Sul e 1 no estado de Goiás. Implicava no encerramento das atividades operacionais de 2 centros de distribuição, um localizado no Mato Grosso do Sul e outro localizado no estado de Santa Catarina.
- 6 CDs: consistia em manter a configuração da época do projeto.

Vale ressaltar que os armazéns usados para clientes não entraram no estudo, uma vez que possuíam características diferenciadas, por não se tratar de filiais. Apenas os centros de distribuição com abertura de filiais foram considerados pela análise do projeto.

Outro ponto importante a ressaltar é que, dentro de cada um dos três cenários apresentados, existiram outros. Como exemplo, temos a situação dos estados, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, cujos centros de distribuição estavam sendo questionados. Nestes casos, foi necessário avaliar se a distribuição para eles passaria a acontecer pelo centro de distribuição do estado vizinho ou diretamente da fábrica.

3.2.3 Levantamento das informações e construção das variáveis para análise

Os condutores do projeto precisavam obter uma fonte fundamental para início das análises – o banco de dados do faturamento. Este banco de dados, extraído de relatórios gerados no sistema ERP da empresa, tinha como principal importância permitir o mapeamento da localização dos clientes. Isso significa a identificação das quantidades e valores distribuídos para cada região do país.

Como a Logística Corporativa da ALFA desenvolveu um sistema muito eficiente de rotas tarifárias para controles de cobranças de fretes, o módulo SD (Sales Distribution) do ERP foi devidamente parametrizado para trazer, juntamente com as informações dos clientes, a zona tarifária em que eles estão situados.

Desta forma, a extração de um relatório do banco de dados do faturamento pode ser personalizada para a busca de clientes, quantidades, valores de notas fiscais, produtos comprados por zonas tarifárias.

Como as zonas tarifárias são informações parametrizadas vinculadas a preços cobrados por transportadores em acordos contratuais, a mensuração de um dos custos de frete pôde ser obtida de uma forma consistente e precisa.

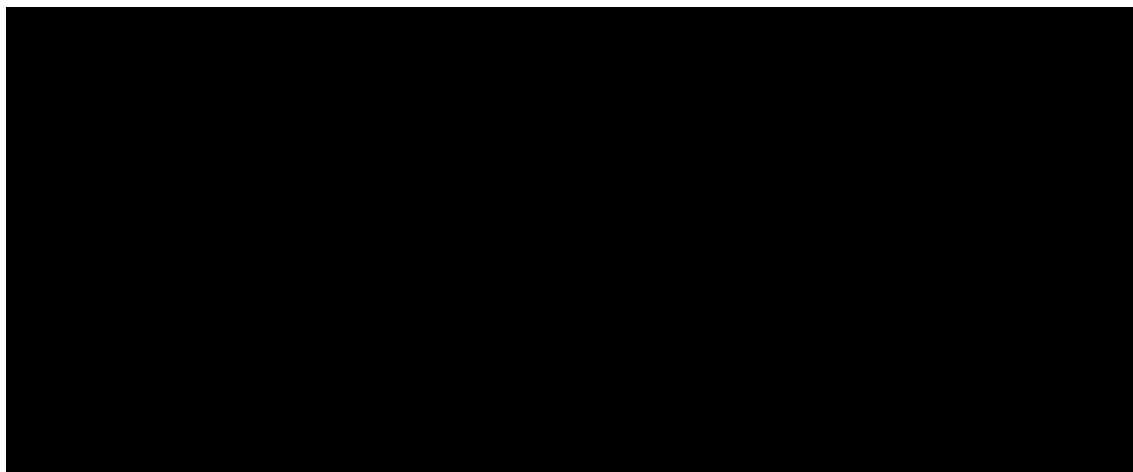
Inicialmente, a busca do faturamento foi realizada pela abertura das zonas tarifárias. Entretanto, quando pensado na análise sob a perspectiva tributária, percebeu-se que era necessária a abertura por estados para identificar o que acontece isoladamente com o saldo financeiro tributário de cada estado com as movimentações de entradas e saídas. Por esta razão, as informações do faturamento foram divididas por estado, e cada estado, então, foi subdividido em zonas tarifárias.

O estudo deveria utilizar a previsão de vendas produzida pelas áreas de Marketing e Comercial. Entretanto, estas previsões são geradas apenas de forma agregada, por produto e mensalmente, o que significa dizer que não existe a previsão por regiões de vendas e muito menos para um nível de zonas tarifárias.

Por esta razão, extraídas as informações do faturamento, foi necessário atribuir percentuais de vendas para cada zona tarifária e aplicar tais índices para a linha mensal do faturamento. Então, a abertura de faturamento foi criada para cada estado. A linha geral da previsão da demanda era colocada aberta em meses para um período de dois anos. Extraía-se da linha geral da previsão da demanda, o consumo por estado e em seguida eram extraídas as proporções para cada zona tarifária em cada estado.

A figura a seguir ilustra o conteúdo de informações por cada estado e zona tarifária.

Ilustração 11 Abertura do faturamento estadual por zonas tarifárias



Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

Com a abertura das quantidades por estado, foram então aplicadas as tarifas praticadas de transporte por zonas tarifárias, para cada um dos cenários considerados. O que diferenciava um cenário do outro era a origem do faturamento, podendo ser da fábrica, de um centro de distribuição localizado dentro do mesmo estado dos clientes ou ainda de um centro de distribuição localizado em um estado diferente de onde estavam localizados os clientes.

Da abertura do faturamento ilustrada anteriormente, foram extraídos os custos de frete logístico por meio do cálculo obtido usando-se as quantidades por zonas e as tarifas cobradas por transportadores e a estimativa de fracionamento das entregas.

Após a criação de um método para obtenção dos custos de frete para cada cenário, o projeto deveria ainda desenvolver uma forma para obtenção dos custos de armazenagem, manutenção de estoque e tributários, ICMS. Acreditava-se que o levantamento destes demais custos era menos complexo que o levantamento para custos de frete, uma vez que os cálculos poderiam ser feitos de forma mais agregada, ou seja, deixava de ser por várias zonas tarifárias e passava a ser por número de armazéns, quantidade de estoque geral ou por estado.

A segunda variável, custo de armazenagem, usou um método que considerava a quantidade média estimada em cada armazém. Como cada cenário possuía um número diferente de armazéns, o cálculo variava de cenário a cenário. No caso de armazéns com contratação de custo fixo, sem uso de espaço excedente, o cálculo era obtido de forma simples, por meio da somatória dos custos de contratação de cada centro de distribuição. Havendo estimativa de estoque excedente, somava-se ao custo do cenário esta parcela de custo variável.

O cálculo do custo de manutenção de estoque baseou-se na mesma quantidade média estimada em cada armazém em cada mês do ano. A abertura de todos os cálculos em meses justificou-se, sobretudo, pela necessidade desta análise, uma vez que aplicação da taxa de custo de capital ocorre mensalmente. O estudo sobre esta variável ajudava a área de planejamento da produção a considerar os efeitos deste custo em seus planos de manufatura.

Por fim, a quarta variável estudada deste projeto, o custo tributário ICMS, era a menos familiar para a equipe que conduzia o projeto, uma vez que eram especialistas em lidar com as variáveis mais características da Logística como custo de transporte e armazenagem.

Desta forma, o levantamento das premissas para o estudo estava muito fundamentado no conhecimento de especialistas tributários, tanto em relação ao fornecimento de informações como alíquotas de ICMS praticadas, como em relação à obtenção dos cálculos do ICMS, e efeitos dele na formação de créditos tributários nos estados.

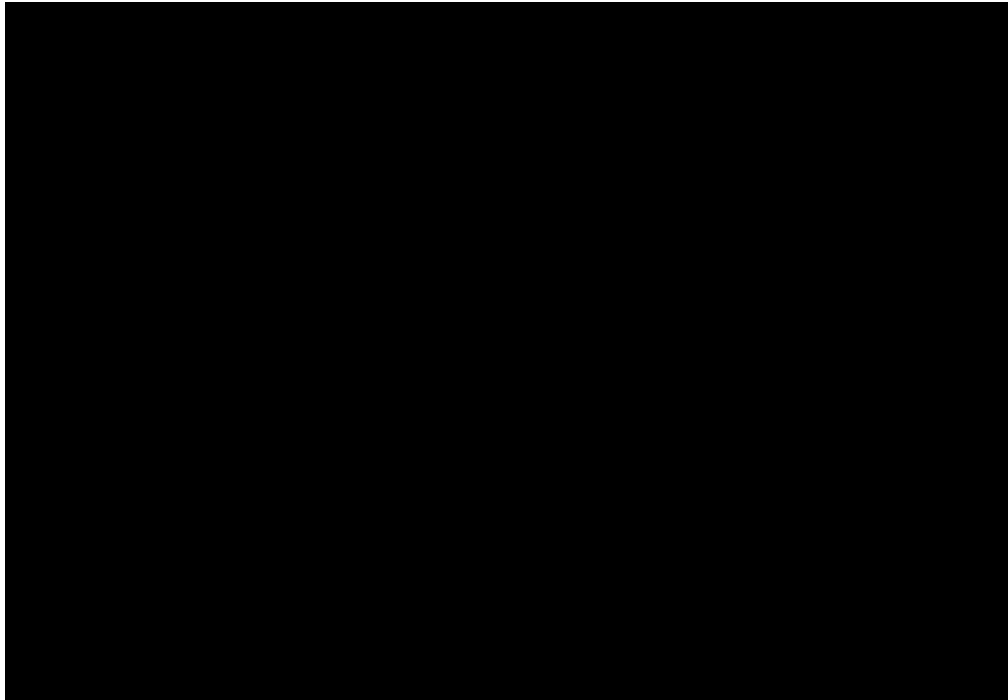
Além da forte participação dos especialistas tributários, foi necessário o envolvimento da área comercial na construção das premissas, uma vez que havia particularidades dos acordos comerciais que deveriam ser consideradas.

Além disto, dependendo da natureza de uma família de produtos, esta poderia receber um tratamento diferenciado do ponto de vista de benefício fiscal. Tal era o caso da família de produtos classificada como saúde ambiental que não recebia os mesmos benefícios de redução de alíquotas que os demais produtos, inseticidas, fungicidas e herbicidas.

Tendo a abertura do valor do faturamento conforme descrito, era necessário trabalhar o método para cálculos do ICMS. Para tanto, outras informações muito importantes deveriam ser levantadas. Os preços de transferências eram definidos conforme a estratégia da empresa para obtenção de margem financeira com vendas.

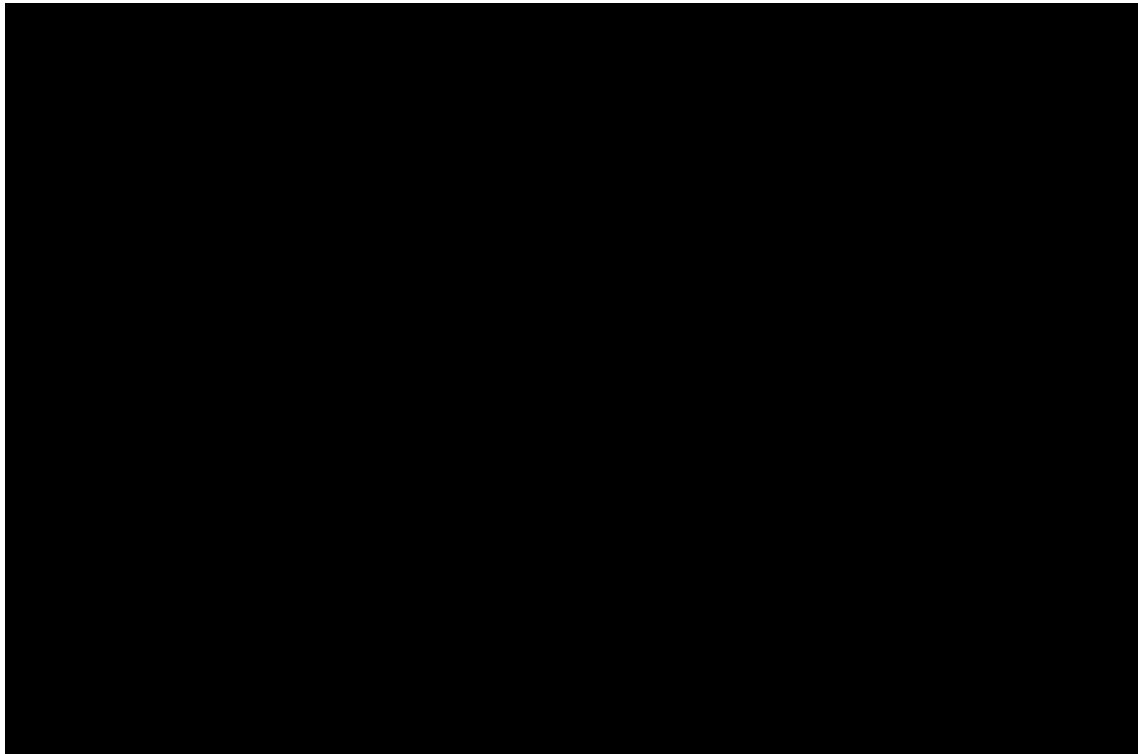
A seguir, está ilustrada a relação das alíquotas usadas para cálculos de ICMS, válidas no período em que o projeto foi realizado e é mostrado também o modelo usado para a obtenção dos custos de ICMS, considerando os preços de transferências, as diferentes exigências de faturamento dos clientes e ainda a separação dos produtos componentes do grupo saúde ambiental.

Ilustração 12 Alíquotas de ICMS vigentes à época do estudo



Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

Ilustração 13 Modelo usado para obtenção dos cálculos do ICMS



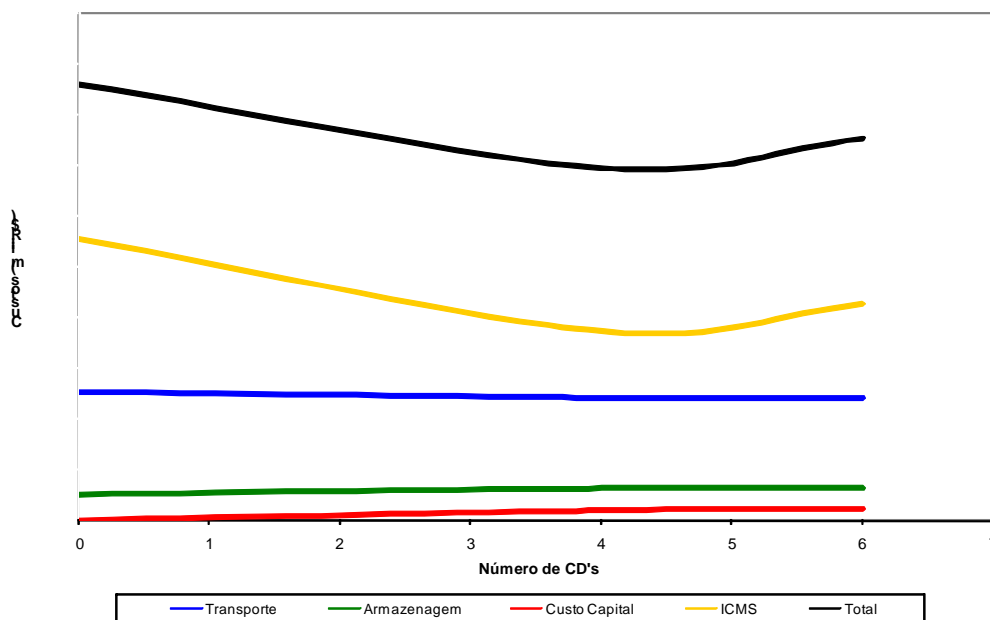
Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

Em paralelo à obtenção dos custos, os condutores do projeto também buscaram para cada cenário os prazos de entregas, pois a decisão financeira seria fruto da composição dos resultados financeiros e do nível de atendimento ao cliente.

O método utilizado para levantamento dos prazos foi semelhante ao usado para os custos de transporte, pois a mesma base de zonas tarifárias estava vinculada aos acordos de prazos com transportadores.

A soma de todos os custos foi agregada de acordo com os três grandes cenários mostrados anteriormente. Os resultados finais da análise, aqui mascarados para preservação de informações confidenciais da empresa, foram expressos da seguinte forma:

Ilustração 14 Representação genérica das linhas de custos comparativos entre cenários



Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

O resultado mostrou que a linha correspondente ao ICMS apresentou custos superiores à linha correspondente à soma dos demais custos logísticos. Esta situação despertou o alerta sobre o

cuidado especial que a equipe deveria ter na consideração destes custos na decisão sobre a melhor configuração dos centros de distribuição.

3.2.4 A decisão em 2002

O projeto de redefinição da configuração dos centros de distribuição da empresa resultou no fechamento de dois centros, um no estado do Mato Grosso do Sul e outro em Santa Catarina. Deste projeto, definições importantes sobre as origens de faturamento para cada estado foram realizadas, pois disto dependia a gestão dos créditos tributários gerados nas filiais de cada estado.

3.2.5 As revisões seguintes de configuração dos centros de distribuição

Em 2006, alguns anos após a primeira grande revisão da rede de distribuição, a equipe de Operações da Agro, já com nova gestão, foi solicitada a avaliar uma nova proposta de abertura de centros de distribuição.

A área Comercial, com o apoio da área de Marketing, acreditava que a abertura de dois novos centros de distribuição, um em Minas Gerais, e outro na Bahia, geraria uma vantagem competitiva para a empresa, que se traduziria em oportunidades de melhores preços de vendas para os clientes. Por esta razão, foi lançado um novo *Business Case* pela área de Distribuição Estratégica da Agro.

O estudo, conduzido pelos responsáveis pela distribuição na área de negócio, teve o suporte da Logística Corporativa, que desta vez trouxe inovações quanto à metodologia usada. Neste caso, a nova gestão incorporou um modelo bastante estruturado de suporte à decisão, conhecido como Kepner Tregoe.

O Kepner Tregoe é uma metodologia desenvolvida pela consultoria de mesmo nome, cujo fundamento é o pensamento racional, removendo a subjetividade e emoções no processo de tomada de decisões. É uma consultoria que se propõe a habilitar as pessoas a tomar decisões, independentemente da relevância da questão.

Desta forma, a análise foi estruturada baseada nos seguintes passos:

1. Clarificação da proposta do estudo;
2. Detalhamento da proposta;
3. Obtenção da perspectiva quantitativa;
4. Avaliação das especificações;
5. Análise das alternativas para os cenários;
6. Análise dos riscos;
7. Recomendações

Na clarificação do projeto, buscou-se entender e levantar os benefícios apresentados pela proposta.

Uma fase bastante importante foi o detalhamento da proposta, uma vez que foram definidos nesta etapa os objetivos e as respectivas importâncias. De acordo com a importância, os objetivos foram classificados como obrigatórios ou desejáveis.

Dentre objetivos obrigatórios, é possível citar um retorno financeiro (NPV) positivo e não impacto no nível de serviço ao cliente. Na lista dos objetivos desejáveis, estão presentes:

- Melhorar o resultado financeiro da unidade;
- Obter um NPV mais alto;
- Operar o centro de distribuição em quatro meses;
- Não aumentar os custos;

É também neste momento, que a perspectiva legal tributária pode entrar como um dos agentes que impedem o prosseguimento do projeto se o parecer da área apontar possível exposição da empresa às contingências tributárias. É a fase “go” e “no go”.

A avaliação das especificações por cenários é dada para cada objetivo por meio da atribuição de pontuação de importância. Notas entre 1 a 10.

A obtenção da perspectiva financeira ocorreu por meio da simulação dos custos por cenários, constituídos pela situação de permanência da configuração dos centros de distribuição na ocasião do projeto, pela inclusão de apenas um dos centros propostos ou inclusão dos dois centros sugeridos.

Os custos considerados foram os de frete, armazenagem e impostos (ICMS). As alíquotas usadas e vigentes de ICMS da origem fábrica em Guaratinguetá para os estados da Bahia e Minas Gerais, foram, respectivamente, de 7% e 12%.

Da conjunção dos resultados financeiros, atribuição das relevâncias dos objetivos com o projeto e da análise dos riscos, a equipe de Logística realizou uma apresentação final às áreas Comercial e Marketing da recomendação do estudo.

Deixou-se claro para todos que o motivo que justificava a avaliação recebeu uma atribuição de importância menor do que os outros objetivos mencionados. Isto somado à conclusão de que a mudança geraria uma alta complexidade operacional para um baixo aumento da satisfação do cliente resultou na decisão de não abertura dos centros de distribuição.

Além do projeto de avaliação da inclusão de dois novos centros de distribuição em 2006, a estrutura da área passou por uma alteração resultante de um estudo amplo liderado pela Logística Corporativa da ALFA, analisando conjuntamente todas as áreas de negócio que faziam uso do centro de distribuição em Guarulhos.

Na ocasião, o centro de distribuição em Guarulhos era usado apenas para armazenagem de produtos de revenda de importados. Representando custos muito altos, havia um questionamento sobre a necessidade desse armazém, uma vez que a grande maioria dos produtos já possuía o armazém situado junto à fábrica de Guaratinguetá. O trabalho resultou no fechamento desse centro de distribuição.

Na opinião da gestora de Distribuição, revalidações do projeto de 2002 somente se justificariam se houvesse mudanças na estrutura de ICMS nos estados ou se a estratégia do negócio apontar outros caminhos da perspectiva comercial. Por esta razão, não existem atualmente intenção de novos estudos para suporte às novas decisões sobre centros de distribuição.

3.2.6 O papel da Logística Corporativa nas decisões de armazéns

Por se tratar de uma empresa com múltiplos negócios, a existência de uma área corporativa, responsável por apontar sinergias estratégicas entre as operações logísticas de negócio, é uma vantagem muito importante para a empresa.

A Logística Corporativa, além do papel de coordenação entre diferentes negócios, lidera projetos que envolvem negociação de transportes e armazenagem. Para ilustrar a importante responsabilidade dessa área, podemos citar o caso que se seguiu após encerramento das atividades produtivas da fábrica de Resende do negócio de defensivos agrícolas.

Em 2005, em decorrência do acordo inédito no Brasil, resultante da aquisição do parque industrial da ALFA, em Resende (RJ), pelos cerca de 180 funcionários da unidade, a fábrica transformou-se em uma nova empresa, nomeada SoluCia.

Para a ALFA, um novo desafio surgia com o fechamento de uma importante filial operacional. Consistia em buscar soluções para evitar a perda dos créditos de ICMS acumulados no estado do Rio de Janeiro em torno de setenta milhões de reais na ocasião.

Diante da possibilidade de perda financeira desse crédito, uma força tarefa coordenada pela Logística Corporativa foi desenvolvida a fim de explorar alguma alternativa legal que pudesse impedir a perda, envolvendo diferentes áreas de negócios.

A decisão foi a transferência da fábrica do negócio ECD, tintas imobiliárias, localizada anteriormente em Santa Cruz para a cidade de Resende. A fábrica de Santa Cruz foi fechada como unidade da ALFA e atualmente funciona apenas como fábrica terceirizada de massa corrida. Por outro lado, toda a logística da planta de Santa Cruz foi transferida para um armazém geral do operador logístico em Resende.

Essa mudança permitiu que, em dois anos, a operação manufatureira e de distribuição de tintas em Resende consumisse os créditos acumulados de ICMS e evitasse um prejuízo financeiro de R\$ 70 milhões de reais para a empresa.

Esse caso é muito elucidativo, mas o trabalho da Logística Corporativa é incessante em relação à exploração de oportunidades de sinergias entre negócios que minimizem impactos financeiros negativos.

Outro estudo recente é a viabilização do uso de créditos de ICMS estacionados no estado do Paraná, que possui um centro de distribuição na região de Londrina. A empresa está buscando realizar importações de vários insumos, matéria-prima e produtos de revenda por Paranaguá em substituição ao porto de Santos. Esse é um grande benefício para o fluxo de caixa da empresa, que pode consumir créditos de ICMS para pagamentos de impostos incidentes na importação.

A Logística Corporativa também investiga sobre os incentivos para consumir ICMS por meio das constituições legais de cada estado. Atualmente, existem estudos sobre a viabilidade de uso de créditos de ICMS em alguns estados para reversão dos mesmos em benefícios aos clientes. Como exemplos, estão ações como uso do crédito para compra e colocação de tanques ou silos nas propriedades de clientes. Além do benefício de aproveitar créditos que poderiam representar futuras perdas financeiras, há ainda as vantagens de redução de custos de armazenagem e de frete. Entretanto, a implantação desse tipo de iniciativa raramente é viabilizada pelas legislações estaduais.

3.3 O processo de escolha por centros de distribuição na Syngenta

3.3.1 Apresentando a empresa e sua estrutura

A Syngenta é uma das líderes mundiais na área de negócios para agricultura, comprometida com a agricultura sustentável através de inovação em pesquisa e tecnologia.

A companhia é líder no setor foco desta pesquisa, de proteção de cultivos, ou defensivos agrícolas, e ocupa a terceira posição no ranking do mercado de sementes de alto valor. As vendas em 2007 foram de aproximadamente US\$ 9,2 bilhões. A empresa emprega aproximadamente 21 mil pessoas em mais de 90 países. A Syngenta está listada nas Bolsas de Valores da Suíça (SYNN) e de Nova York (SYT).

Sabendo da importância desta empresa no cenário de distribuição de defensivos agrícolas no Brasil, foi imprescindível incluí-la neste trabalho.

Inicialmente, é importante situar a área que respondeu pela Syngenta dentro da estrutura organizacional da empresa. A gestão da distribuição é realizada por uma área nomeada Logística de Distribuição, inserida na estrutura da diretoria de Operações. Tal diretoria possui ainda a responsabilidade pelas gerências de Planejamento e de Controladoria da cadeia de suprimentos, Comércio Exterior e Compras.

A estrutura da diretoria de Operações está inserida em uma estrutura maior, nomeada *Supply Chain* LATAN, que inclui, além da diretoria de Operações, a de Manufatura. Essa última é responsável pelas fábricas de Paulínia e Cartagena, na Colômbia. A área de *Supply Chain* LATAN é par de diretorias como Marketing, Comercial e Financeira. Decisões sobre configuração dos centros de distribuição devem sempre ser balanceadas entre as diretorias de Operações, Comercial, Financeira e Marketing.

Conhecendo esta estrutura, é possível dizer que qualquer decisão da área de Logística de Distribuição deve ter o envolvimento direto e ser considerada pelas gerências ou diretorias pares, como Planejamento e Manufatura e, em um nível acima, pelas diretorias Comercial, Financeira e Marketing.

3.3.2 A revisão atual da rede de distribuição

Coincidentemente com a época da realização da pesquisa e entrevista, a Syngenta está lançando em 2008 um grande projeto de revisão da configuração atual da rede de distribuição. Mais do que um projeto de otimização, ele está sendo considerado um projeto *break thru*.

A história da constituição da configuração está também relacionada a um projeto de revisão realizado em 2002. Na ocasião, o número de centros de distribuição era oito, localizados desta forma:

- Barueri
- Ribeirão Preto
- Paulínia
- Resende

- Londrina
- Porto Alegre
- Cuiabá
- Goiânia

Esta configuração era herança da estrutura adquirida com a fusão de duas empresas que foram Novartis e Zeneca. Desta forma, há seis anos, a mesma área de Logística de Distribuição que atua hoje na Syngenta liderou o projeto de revisão, contratando a experiência e as técnicas de uma consultoria externa para condução do trabalho.

O resultado deste trabalho foi a redução da estrutura de centros de distribuição de oito para três. Desta forma, a rede atual de distribuição permanece tal qual a indicação do projeto de 2002, tendo três centros de distribuição, nos seguintes locais:

- Paulínia
- Cuiabá
- Bahia (Eduardo Magalhães)

Para a Syngenta, ainda que a principal motivação para o primeiro projeto de revisão tenha sido gerada em razão do momento da fusão mencionada, a estratégia da distribuição tem por objetivo buscar sempre que necessário revisões para saber se o desenho teórico dos armazéns está atendendo ao que a empresa considera premissas fundamentais para existência dos centros de distribuição. Tais premissas são descritas a seguir:

1. Nível de serviço: atendimento do pedido em tempo da necessidade dos clientes no campo;
2. Custos logísticos, minimização dos custos relacionados à armazenagem e fretes de transferências.

Para a empresa, o centro de distribuição serve para estar localizado em um local que minimize a frequência não controlada de transferências e evite custos maiores com fretes diretos. Por esta razão, o centro de distribuição deve ficar no espaço que é chamado de “nuvem” mais próxima ao cliente.

As quantidades enviadas para cada armazém é calculada com base em sistemas de gestão de estoque como *kanban*. Trabalha-se com a colocação avançada do estoque nos centros de distribuição. Entretanto, para garantir o cumprimento deste trabalho, a empresa depende sempre dos pressupostos de estoque disponível na origem (fábrica) e acuracidade de vendas.

Em 2002, a decisão de redução do número de centros de distribuição ocorreu em razão da ineficiência do modelo existente, o que representava muitos custos perdidos com frete cruzado, ou seja, com transferências desnecessárias ou equivocadas.

O projeto de revisão atual foi impulsionado pelo forte crescimento da empresa, previsto em 40% para o ano de 2008. A iniciativa do estudo foi da Logística e a gerência de Operações é a responsável pelo mesmo.

O projeto está sendo bem estruturado e gerenciado de acordo com a metodologia desenhada pelo PMI, com o suporte de consultorias externas. Dentro da estrutura de análise, foram convocadas para participação as áreas que respondem pela estratégia comercial, de manufatura de alavancagem estratégica.

O objetivo central do projeto é o mapeamento do processo, fluxo físico logístico, configuração dos clientes, tipos de produtos, embalagem consumida, tamanho médio dos pedidos, sazonalidade, alavancagem estratégica, passivo tributário. Essas considerações são consideradas os direcionadores de análise.

A questão da embalagem citada corresponde à visão sobre os tipos de embalagens que serão usadas no futuro. Para a Syngenta, este é um ponto muito importante, pois tem um impacto direto para os clientes que atende e para o transporte. Há clientes que compram tanques e outros que compram embalagens do varejo.

Com base nesses levantamentos, será montado um diagrama de fluxo para cada “nuvem” e custo de cada perna de atendimento.

Parte-se do cenário atual, considerando-se suas limitações. O mapeamento do cenário atual é então colocado em um software de otimização e são criados cenários. Para cada um desses cenários são feitas análises considerando os direcionadores já mencionados. O nível de

serviço ao cliente é o principal direcionador, seguido por outros com importância equivalente, os quais são custos de distribuição, implicações tributárias e alavancagem estratégica.

Então, escolhe-se de três a quatro cenários para análise de sensibilidade. Quando existe alguma certeza sobre os cenários, escolhe-se o cenário com menor risco.

Na fase final do projeto, existe a validação dos *stakeholders*, necessitando aprovação das áreas Comercial, Marketing e Controladoria. A decisão usualmente envolve *trade-off* entre atendimento aos clientes e custos.

O projeto de decisão em curso é muito semelhante ao realizado no passado, em 2002, com pequenas alterações em relação à estruturação do trabalho, destacando a mudança da empresa de consultoria de suporte.

Em relação aos resultados do projeto, sabe-se que a evolução de algumas situações, comparadas à época do projeto de 2002 permitirá a extensão de cenários a serem avaliados. Como exemplo de evolução, está a melhoria da acuracidade de vendas, uma vez que um movimento de centralização de estoques ocorre justamente para amenizar os efeitos das incertezas da demanda. Melhor acuracidade da demanda permite pensar em um número maior de centros de distribuição, mais próximos dos clientes e com preços de produtos mais competitivos.

De acordo com a gestão da distribuição da Syngenta, projetos como o descrito neste trabalho ocorrem quando existe maturidade da operação. E neste momento, a empresa está preparada para implantar um projeto considerado como *break thru*.

O ICMS para um projeto desta natureza não é determinante. Ele é muito importante, mas não decisivo. Se fosse um projeto de otimização, ele seria o direcionador mais importante por ser o custo mais representativo na composição dos custos logísticos. Entretanto, nesse caso, estamos falando de um projeto de quebra de paradigmas. E para a Syngenta, os riscos de não atender um cliente é mais importante do que os ganhos e perdas com ICMS.

O gestor de distribuição não saberia responder se uma mudança na estrutura de ICMS seria motivo forte o bastante para impulsionar nova revisão da configuração dos centros de

distribuição, mas admite que uma nova análise do *trade-off* entre custos e atendimento a clientes seria recomendável.

3.4 O processo de escolha por centros de distribuição na Beta

3.4.1 Os casos de análise do negócio de sementes

A Beta é uma indústria multinacional de agricultura e biotecnologia. É a líder mundial na produção do herbicida glifosato, vendido sob a marca Roundup. Também é, de longe, o produtor líder de sementes geneticamente modificadas (os transgênicos), respondendo por 70% a 100% da participação de mercado para variadas culturas.

Embora a investigação sobre o processo de escolha por centros de distribuição tenha sido realizada para o negócio de sementes, as características decisórias podem também ser aplicadas aos defensivos agrícolas, sobretudo em relação às variáveis tributárias, uma vez que as regras para tributos são as mesmas.

Atualmente, a empresa possui três centros de distribuição, localizados nos estados de Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul e três unidades de produção, situadas nos estados de Minas Gerais, Goiás e São Paulo. O centro de distribuição Uberlândia é o maior e representativo para o negócio. O escritório central e gerencial de sementes está localizado em Uberlândia e é dele que partem as decisões da estratégia da distribuição.

O atendimento ao faturamento e entregas aos clientes ocorrem de acordo com a seguinte divisão:

- Centro de distribuição do Rio Grande do Sul: atende clientes localizados no mesmo estado;
- Centro de distribuição do Paraná atende clientes localizados no mesmo estado e em Santa Catarina;
- Centro de distribuição de Uberlândia: atende demais estados do Brasil.

Até um período recente, o centro de Uberlândia era capaz de atender, de forma satisfatória, a maior parte da demanda dos estados brasileiros. Entretanto, nas chamadas fases de repique,

onde agricultores precisam utilizar os produtos dentro de poucas horas, percebeu-se a necessidade de uma distribuição alternativa.

Como a fase de repique era mais crítica no estado do Mato Grosso, a alternativa escolhida foi a da abertura de um centro de distribuição temporário, cuja operação ocorre apenas durante três meses por ano. A operação acontece por meio da contratação de uma empresa logística terceirizada. Não é uma estrutura fixa e é considerado um desmembramento do CD de Uberlândia.

Esse centro de distribuição buscou agilizar o atendimento e aumentar a satisfação e confiabilidade de seus clientes. Ele é muito importante para a região, porque, através dele, o cliente é atendido quase que imediatamente, declara Celson Klein, gerente regional da empresa no Mato Grosso, o primeiro estado do país a plantar a Safrinha. As entregas passaram a ser mais rápidas porque com as condições das estradas e as chuvas de verão, as entregas, havia sempre um prejuízo no prazo.

Com a operação do novo centro, a Beta dobrou sua capacidade de atendimento no Mato Grosso, podendo expedir 10 mil sacos de sementes diariamente e armazenar 40 mil sacos. O total faturado pelo centro de distribuição de Cuiabá, até o final da Safrinha, pode chegar a 150 mil sacos de sementes. Em uma operação durante toda a Safrinha, esse volume pode ser dobrado.

Além da preocupação principal, reportada publicamente, que é a redução do prazo de atendimento a clientes, outras variáveis entram na decisão de abertura do centro de distribuição como custos de frete, de armazenagem com a locação de espaço de terceiros e impostos (ICMS). De acordo com a gestão logística da empresa, em todas as decisões sobre localização de centros de distribuição, existe a consideração tributária.

As análises geralmente envolvem uma ferramenta de simulações desenvolvida pela própria equipe da Beta. A ferramenta analisa unidades de produção, localização do mercado consumidor, distâncias médias, capacidade dos armazéns e ICMS. É também usada em simulações sempre que surge uma necessidade nova oriunda de mudanças da legislação tributária.

O grande caso de decisão sobre centros de distribuição da empresa foi o processo de redesenho recente da distribuição que resultou na escolha de Uberlândia como centro de distribuição centralizador, configurando-se como principal origem da distribuição de sementes. Anteriormente a essa decisão, o faturamento ocorria por qualquer uma das unidades produtivas, Poá (SP), Santa Helena (GO) e Uberlândia (MG).

O projeto de Uberlândia fazia parte de um redesenho da logística da distribuição de sementes da Beta que teve início em 2002. Nos outros dois centros, já estavam adequados, do ponto de vista de infra-estrutura, para fazer a distribuição de produtos para a região Sul, mas ainda havia necessidade de centralizar a entrega de produtos em outro local para atender o Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

A opção por Uberlândia ocorreu pela sua localização geográfica – a partir do município é possível atender em até dois dias de viagem rodoviária mais de 80% das vendas destinadas a essas regiões. Outro ponto importante que foi levado em consideração para a escolha de Uberlândia foi a infra-estrutura oferecida no estado e município: energia disponível e suficiente para operar e região com conhecimento e experiência em logística. Dentre as questões financeiras, entraram os efeitos do ICMS na gestão de caixa e geração de créditos nos estados onde seriam localizados os centros de distribuição e os custos de frete e armazenagem

A decisão foi considerada um caso de sucesso como aprimoramento do modelo logístico e redução de custos no evento IV Maratona de Supply and Demand Management, realizado em abril de 2008.

3.5 O caso que representa a contrapartida: INPEV

O Inpev é uma sociedade civil, de direito privado, sem fins lucrativos, fundada por fabricantes de defensivos agrícolas e entidades privadas representativas dos elos da cadeia produtiva agrícola.

O instituto representa a indústria fabricante de agrotóxicos no cumprimento da legislação (Lei n. 9974/00), sendo, portanto responsável pelo transporte das embalagens vazias a partir das

unidades de recebimento até a destinação final (reciclagem ou incineração) e também responsável pelo destino ambientalmente adequado desses materiais.

O histórico do Inpev começa na década de 90, através da ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal, a indústria começa a procurar uma solução mais definitiva para as embalagens vazias de agrotóxicos. Em 1992, foi firmada uma parceria entre a ANDEF, a Secretaria da Agricultura de São Paulo, a Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo (AEASP) e a Coplana (Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba) para entender o fluxo das embalagens vazias e implantar a primeira unidade piloto de recebimento.

Em 1994, a estação piloto de recebimento de embalagens vazias de Guariba, a primeira do Brasil, começou a funcionar. Neste mesmo ano, a convite da ANDEF, outra entidade passa a fazer parte do projeto piloto de recebimento de embalagens, a AENDA - Associação das Empresas Nacionais de Defensivos Agrícolas, que no início de 1996 contribuiu com recursos para a implementação do sistema de tratamento de efluentes da recicladora de embalagens Dinoplast e para o desenvolvimento do sistema de destinação final das embalagens dos produtos fitossanitários.

Em 1997, a ANDEF entendeu a necessidade de se estabelecer uma equipe de profissionais focada apenas na destinação final das embalagens vazias de defensivos agrícolas, além de trazer outros parceiros para participar do projeto (AENDA, SINDAG, OCB, ANDAV). Neste momento foi prevista a criação de uma entidade.

Em junho de 2000 foi promulgada a Lei Federal 9.974/00, de autoria do Senador Jonas Pinheiro. Pensada de maneira inteligente, a partir da experiência obtida com o projeto piloto e com outras iniciativas regionais, a Lei distribui responsabilidades dentro da cadeia produtiva agrícola, ou seja, agricultor, fabricante, sistema de comercialização e poder público.

Em meados de 2001 foi contratada uma consultoria especializada que avaliou os processos principais de trabalho, chegando-se à conclusão de que seria necessária a criação de uma entidade capaz de coordenar a destinação final das embalagens vazias. Tal consultoria avaliou os processos principais de trabalho da nova entidade e como deveria funcionalmente estruturá-la. Assim, em 14 de Dezembro de 2001 foi fundado o Inpev.

Em março de 2002 o Inpev passou a operar com o apoio de 22 empresas pioneiras e encerrou o ano com 3.700 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas devolvidas. O ano de 2007 marca a consolidação do sistema de destinação final de embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil. São 376 unidades de recebimento, que envolvem mais de 2.000 distribuidores e cooperativas que comercializam produtos fitossanitários no país. O programa atingiu a retirada de 84 mil toneladas de embalagens vazias da natureza entre março de 2002 e dezembro de 2007.

Atualmente, a estrutura do Inpev é formada pelas seguintes unidades:

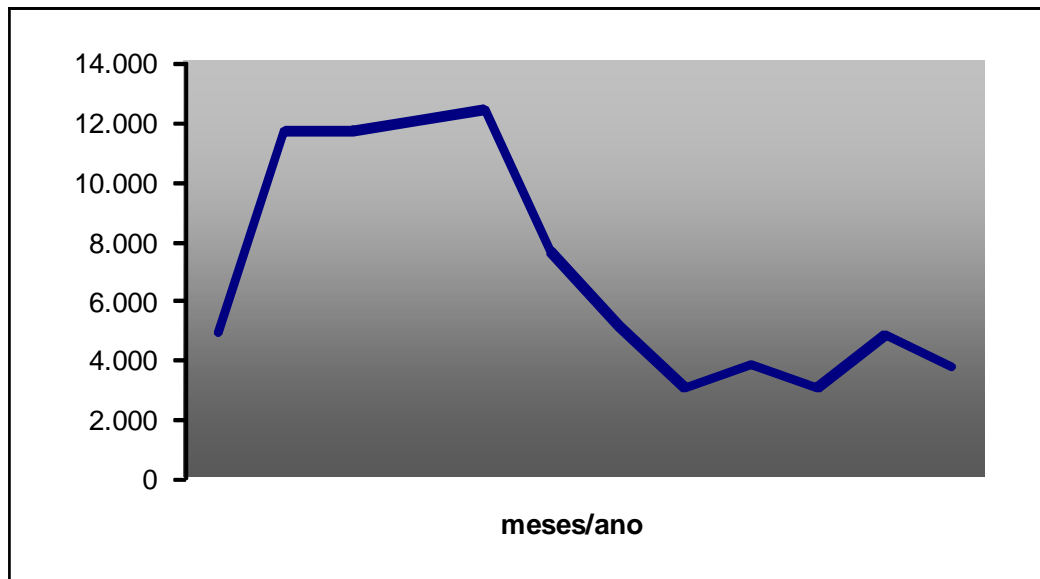
- 110 centrais de recebimento;
- 255 postos de recolhimento;
- 9 recicladoras;
- 2 incineradores

O Inpev pode ser caracterizado como a Logística Reversa da indústria de defensivos. Por esta razão, acrescentar o caso desta organização ao estudo representa um importante contraponto para a investigação sobre o comportamento das empresas na escolha da localização dos centros de distribuição.

Antes de entrar na análise das questões direcionadas para identificar a relevância do ICMS nas decisões de abertura ou fechamento de centros de distribuição pelo Inpev, é importante descrever a dinâmica do retorno de embalagens.

O período de concentração dos retornos das embalagens segue um comportamento inversamente proporcional ao período de pico de faturamento da indústria de defensivos. Desta forma, de acordo com o gestor do Inpev, é possível definir a seguinte curva.

Ilustração 15 Curva de retorno de embalagens (qtde em tonelada)



Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

Assim como os centros de distribuição das empresas produtoras de defensivos, que devem estar próximos dos clientes para garantir que o defensivo seja aplicado no momento em que é necessário, as unidades do Inpev são postos que também devem estar próximos aos agricultores a fim de assegurar que a coleta da embalagem seja realizada.

Para o Inpev, as escolhas de abertura, fechamento ou substituição de armazéns são decorrentes de estudos de distribuição, mas como regra geral, acredita que qualquer empresa deve atender as premissas básicas de entrega rápida, redução do risco de roubo e benefícios fiscais. Em geral, estas considerações têm, respectivamente, pesos de 40%, 30% e 30%.

O peso da premissa tributária vale para as empresas com foco financeiro maior. No caso do Inpev, em razão de sua função essencial que é garantir que as embalagens sejam recolhidas, a decisão de localização está diretamente relacionada à necessidade de facilitação da entrega para o agricultor. Desta forma, desde a sua criação, a preocupação do Inpev tem sido disponibilizar o maior número possível de canais de fomento e unidades de coleta. No Brasil, foram criados dois canais em relação a fomento e 255 postos para facilitar a entrega do fornecedor.

Na Logística do Inpev, existem duas decisões a serem tomadas sobre a localização dos centros de distribuição: escolher a localização de acordo com a proximidade da matéria-prima (agricultores) ou do mercado consumidor (indústrias produtoras de embalagens). Os centros de recebimento foram criados com base no critério de proximidade da matéria-prima (embalagem vazia). Por outro lado, os postos de recebimento foram criados tendo levado em consideração a localização dos clientes finais, agricultores.

As decisões sobre as centrais de recebimento consideram ganho logístico com base no plano de melhorias desenvolvido pelo Inpev. Este plano é fundamentado nas seguintes ações:

1. Compactação da densidade das embalagens;
2. Melhorias no carregamento com uso de esteiras e empilhadeiras;
3. Capacitação de centrais e postos de recebimentos na separação e aproveitamento das embalagens
4. Desenvolvimento e uso de software que acompanha, de forma automatizada, as ordens de coleta. O sistema chamado SIC permite o envio automático de uma ordem de serviço para o operador logístico e este avisa central a data de retirada e destino do envio.

O agricultor pode levar as embalagens usadas a um posto ou a uma central. Quando entregue a um posto, as embalagens são compactadas até atingir 1.500 quilos para então seguir para uma central de recebimento. Nas centrais, os carregamentos, por meio de uso de prensas, sofrem outra compactação depois da separação. O objetivo é garantir uma carga por veículo de 10.500 quilos.

Além das unidades centrais e dos postos de recebimento, o Inpev deve ainda decidir pela localização das recicladoras. A decisão de localização é baseada em um estudo que aponta o ponto médio de distância entre o mercado consumidor de embalagens e matéria-prima (agricultores). Desta forma, quatro pólos foram eleitos para sediar as recicladoras, os quais são Cuiabá, Maringá, Contagem e Taubaté.

A Logística do Inpev não tem somente o desafio de localizar-se próximo ao consumidor e matéria-prima. Ela deve ainda ter uma economia contratual entre 70 a 75% de desconto na operação.

A escolha da recicladora de Contagem, na região de Belo Horizonte, teve que considerar, por meio da utilização de um software que avalia as estradas em relação às distâncias entre pontos, qual seria o custo operacional. Esta análise foi feita pelo Inpev em parceria com seu operador logístico Luft.

A escolha de qualquer recicladora ocorre pela análise do software que indica se estas estão localizadas em um raio de mais ou menos 150 quilômetros da rota original entre matéria-prima (agricultores) e mercado consumidor (indústrias). Aproximadamente 80% das indústrias estão localizadas em São Paulo. Por esta razão, dificilmente haverá uma recicladora muito distante deste estado.

Considerando que a mercadoria distribuída pelo Inpev é embalagem com baixo valor agregado, o ICMS pago na operação ganha alguma representatividade apenas na distribuição das centrais para as recicladoras. Neste caso, uma nota fiscal atinge um valor aproximado de R\$ 6 mil, equivalente à quantidade de 10.500 quilos. Este valor é bastante inexpressivo se comparado aos defensivos agrícolas.

Além das questões já levantadas sobre decisões de localização de unidades do Inpev, outro aspecto de muita importância é o de obrigatoriedade legal de disponibilização de postos de coletas para o agricultor. Mesmo grandes distribuidores são obrigados a isto. E para o Inpev, cuja natureza de representatividade das grandes empresas produtoras é justamente garantir a coleta e reciclagem das embalagens usadas, cumprir esta obrigação é condição indiscutível.

Sobre futuras decisões, foi estabelecida meta de longo prazo ainda em 2002 que seriam instaladas 370 unidades no Brasil. Qualquer nova decisão sobre localização de unidades será incremental.

Acredita-se que com a estrutura atual, seja possível para o Inpev garantir 100% do trabalho, mantendo-se na posição de *benchmark* mundial com os menores custos operacionais de distribuição e reciclagem e mantendo-se líder neste tipo de trabalho mundialmente, uma vez que o Brasil sozinho recolhe mais embalagens que os demais países somados.

Para se ter uma idéia, enquanto o trabalho no Brasil pelo Inpev representa um custo por quilo de 0,32 dólares, países como Canadá, Estados Unidos e Alemanha possuem custos

equivalentes a 1,53, 1,15 e 1,39 dólares. Estas informações têm por origem o instituto Container Management Comitee (França e Alemanha). O mesmo instituto aponta índices de recolhimento para o Brasil de 88%, enquanto países como Canadá e Estados Unidos apresentam apenas 67% e 20% de recolhimento das embalagens de defensivos que produzem.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

Nessa seção do trabalho, os processos de decisão são organizados de acordo com a seqüência em que ocorrem e colocados comparativamente entre as empresas participantes do estudo de casos de forma a possibilitar a identificação de um comportamento comum entre elas.

As discussões também envolvem o reconhecimento das principais variáveis avaliadas na escolha dos centros de distribuição, como elas podem ser enquadradas nas classificações de fatores tributários e extra tributários e qual aderência das mesmas à teoria que tece sobre os fatores de decisão sobre localização.

O próximo passo na análise dessa pesquisa é a discussão sobre o grau de consciência ou conhecimento que as empresas possuem sobre a influência que o ICMS exerce sobre suas decisões. Para esse objetivo, é feito o uso da ferramenta psicológica Janela Johari.

Por fim, são analisadas as diferentes vertentes do ICMS quando esse imposto é considerado durante o processo decisório por localização de centros de distribuição.

4.1 Os processos de decisão apresentados cronologicamente

As descrições dos casos apresentados na pesquisa podem ser organizadas de forma a contribuir para responder mais facilmente às indagações colocadas quando definidos os objetivos desse trabalho.

Dessa forma, são apresentados a seguir, de forma cronológica e esquemática, os processos de escolha que envolveram centros de distribuição

Quadro 4. Processos de escolha por centros de distribuição na ALFA

	<i>2002</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	
<i>Processo de Decisão</i>	Revisão da rede de distribuição	Transferência de uma unidade produtiva de tintas para a cidade onde foi encerrada a planta de defensivos	Avaliação da abertura de dois novos centros de distribuição: 1 em Minas Gerais e outro na Bahia	Avaliação do fechamento do centro de distribuição de Guarulhos
<i>Motivação do estudo</i>	Avaliação se a estrutura de centros de distribuição era adequada	Aproveitamento de créditos de ICMS que poderiam representar perdas financeiras de R\$ 70 milhões	Solicitação das áreas Comercial e Marketing que acreditavam na redução do prazo de entrega e aumento da satisfação dos clientes	Logística Corporativa acreditava que o uso desse centro de distribuição não representava estrutura ótima para a empresa
<i>Método de análise empregado</i>	Análise de cenários	Ferramenta de otimização -Pro-Model	Tregoe Kepner e Análise de cenários	Ferramenta de otimização- Pro-Model
<i>Fatores considerados</i>	Prazo de entrega Custos de transporte, armazenagem Custos de manutenção de estoque Custos de ICMS	Prazo de entrega Custos de transporte, armazenagem Custos de ICMS	Prazo de entrega Custos de transporte, armazenagem Custos d ICMS	Prazo de entrega Custos de transporte, armazenagem Custos d ICMS
<i>Principal diretor da decisão</i>	Equilíbrio entre custos e prazo de entregas	Evitar perda financeira dos créditos de	Equilíbrio entre custos e prazo de entregas	Equilíbrio entre custos e prazo de entregas

		ICMS		
Principais resultados	Fechamento de dois centros de distribuição	Transferência da unidade de Santa Cruz para Resende	Decisão por não abertura dos centros de distribuição	Decisão pelo fechamento do centro de distribuição

Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

Quadro 5. Processos de escolha por centros de distribuição na Syngenta

	2002	2008
Processo de Decisão	Revisão da rede de distribuição	Revisão da rede de distribuição Processo de decisão considerado break thru e não de otimização
Motivação do estudo	Necessidade de revisar posicionamento após herança de armazéns com aquisições de outras empresas Ineficiência do modelo Elevados custos logísticos	Crescimento da empresa e adequação da estrutura
Método de análise empregado	Metodologia de análise de cenários contratada de consultoria externa	Metodologia de análise de cenários contratada de consultoria externa
Fatores considerados	Nível de serviço (prazo de entrega) Custos de transporte, armazenagem Custos de ICMS	Nível de serviço (prazo de entrega) Custos de transporte, armazenagem Implicações tributárias e custos de ICMS Alavancagem estratégica
Principal direcionador da decisão	Equilíbrio entre custos e prazo de entregas	Nível de serviço
Principais resultados	Redução da estrutura de 8 para 3 centros de distribuição	N/A pois projeto não foi concluído até data dessa pesquisa

Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

Quadro 6. Processos de escolha por centros de distribuição na Beta

	<i>2002</i>	<i>2007</i>
<i>Processo de Decisão</i>	Iniciado redesenho da distribuição logística.	Análise da abertura de centro de distribuição temporário no Mato Grosso Análise da centralização da distribuição no CD Uberlândia
<i>Motivação do estudo</i>	Redução de prazos de entregas Melhoria na satisfação dos clientes	Redução de prazos de entregas Melhoria na satisfação dos clientes
<i>Método de análise empregado</i>	Não informado	Não informado
<i>Fatores considerados</i>	Prazos de entregas Custos logísticos de transporte e armazenagem Implicações tributárias Custos ICMS Empresa parceiras da Logística	Prazos de entregas Custos logísticos de transporte e armazenagem Implicações tributárias Custos ICMS Empresa parceiras da Logística
<i>Principal direcionador da decisão</i>	Atendimento rápido aos clientes	Atendimento rápido aos clientes
<i>Principais resultados</i>	Abertura dos centros de distribuição nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais (junto à unidade produtora de Uberlândia)	Abertura do CD temporário do Mato Grosso para atender safrinha Centralização da expedição para as regiões Sudeste, Centro Oeste, Norte e Nordeste

Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

Quadro 7. Processos de escolha por centros de distribuição no Inpev

	2002	2003 até 2008
Processo de Decisão	Localização das centrais de recebimento, postos de coleta, recicladoras e incineradores	Incorporação contínua de novas unidades
Motivação do estudo	Constituição da entidade	Crescimento da demanda
Método de análise empregado	Estudo que aponta o ponto médio de distância entre o mercado consumidor de embalagens (produtoras) e matéria-prima (agricultores)	Estudo que aponta o ponto médio de distância entre o mercado consumidor de embalagens (produtora) e matéria-prima (agricultores) Para o caso das recicladoras, usado software que avalia as estradas em relação às distâncias entre pontos
Fatores considerados	Proximidade da matéria prima Proximidade do mercado consumidor Custos logísticos (ganhos com compactação de cargas) Implicações tributárias	Proximidade da matéria prima Proximidade do mercado consumidor Custos logísticos (ganhos com compactação de cargas) Implicações tributárias
Principal direcionador da decisão	Ponto médio de distância entre o mercado consumidor de embalagens e matéria-prima (agricultores)	Ponto médio de distância entre o mercado consumidor de embalagens e matéria-prima (agricultores)
Principais resultados	Abertura das unidades iniciais da operação	Incrementos à base operacional, chegando à constituição atual de 110 centras de recebimento, 255 postos, 9 recicladoras, 2 incineradores

Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

O Inpev, diferentemente das demais empresas, teve a sua formação operacional muito recentemente. No mesmo ano em que as três empresas passavam por um estudo de redefinição da rede de distribuição, o Inpev era formado e iniciava a atuar. As decisões de

distribuição nesse momento estavam relacionadas à localização de centros de recebimento, postos de recolhimento, recicladoras e incineradoras.

Os resumos ilustrados dos elementos que envolveram os processos decisórios nos últimos cinco anos desperta atenção para a repetição de um comportamento uniforme nas avaliações para escolha de centros de distribuição. A consideração dos mesmos fatores de análise e uso de ferramentas de suporte à decisão convergem os processos para um mesmo padrão de projetos estruturados.

Tal como as definições de processos de decisões seqüenciais colocados por Silva Filho (2000), os projetos são conduzidos envolvendo-se variáveis inter-relacionadas de uma forma complexa através de um sistema dinâmico. É possível identificar outras características de um processo decisório seqüencial, que é a consideração de uma série de fatos anteriores que criaram as bases para se chegar à decisão, incluindo fatores intuitivos provenientes de experiência pessoal. Algumas experiências obtidas em projetos anteriores fizeram com que os gestores tivessem condições de seguir com outras decisões.

Curiosamente, as quatro empresas passaram por redefinições ou estruturação da rede de distribuição logística em 2002. E para explicar as mudanças dessa época podemos buscar como referência Chopra e Meindl (2006, p.309-315) quando os autores tratam as decisões de projeto de rede como muito importantes quando duas empresas se fundem. Considerando que as empresas do setor estudado passaram por fortes processos de fusões e aquisições no início dessa década, aplica-se o raciocínio dos autores de “que como os mercados atendidos pela nova empresa após a fusão são diferentes daqueles atendidos pelas duas separadamente, a consolidação de algumas e a mudança do local e papel de outras podem ajudar a reduzir custos e melhorar a responsividade.”

Da observação dos resultados dessas decisões, os gestores usaram o conhecimento adquirido para indicar o caminho nas análises seguintes sobre centros de distribuição. Mesmo grandes projetos com propostas “*break thru*”, como no caso do estudo atual da Syngenta, consideram as premissas e fatores usados previamente em outras avaliações.

Além do aspecto seqüencial, foi possível encontrar no processo de decisão das empresas elementos que permitem reconhecer algumas das quatro fases das escolhas de localização a respeito de projetos de rede global apresentadas por Chopra e Meindl, (2006, p.317-325).

Pelo próprio foco da pesquisa em centros de distribuição, não foi possível identificar as fases I e II, relacionadas à estratégia da cadeia de suprimento e à configuração regional que inclui plantas produtivas. O objeto de estudo desse trabalho está profundamente associado às fases III e IV, que envolvem a avaliação dos locais interessantes e escolhas desses locais, considerando infra-estrutura disponível e custos de transporte e de estoque.

Uma diferença essencial do modelo de Chopra e Meindl é o aparecimento da questão tributária, representada por tarifas e incentivos fiscais do ICMS na fase de avaliação e seleção de locais nos projetos das empresas estudadas. Para os autores, a questão tributária é um fator que surge durante uma fase anterior, ou seja, na fase de configuração da instalação regional.

Na verdade, embora essa pesquisa tenha buscado investigar as escolhas relacionadas a centros de distribuição, foi possível observar a dificuldade de isolar a questão da localização das fábricas do processo decisório sobre os centros, uma vez que são elementos interdependentes. Dessa forma, fica também difícil traçar uma linha divisória onde termina a configuração da instalação regional e começa a escolha de locais interessantes para os centros de distribuição como propõem Chopra e Meindl.

Da teoria sobre o horizonte das decisões (KELLY e MARUCHCK,1984) segundo a qual a revisão do desenho de um sistema de distribuição para servir aos centros de mercados deve considerar as demandas previstas sobre algum horizonte de tempo, é possível dizer que essa é uma preocupação presente nos processos decisórios das empresas. Em algumas, mais que outras, mas tendo em comum a idéia de que revisões podem ocorrer a qualquer momento quando solicitadas, geralmente pelas áreas que estão diretamente envolvidas com o levantamento das necessidades do mercado.

Outro ponto de concordância comum é que o horizonte de tempo nas decisões sobre centros de distribuição é sem dúvida um fator menos crítico que para decisões de instalações fabris.

Assim como afirmam os autores, as empresas concordam que um desenho ideal deveria antecipar os mercados a continuarem a ser supridos além do horizonte de tempo inicialmente considerado e que as dificuldades encontradas no problema de localização de armazéns dinâmicos estão relacionadas ao tamanho, à dependência do tempo e ao horizonte de planejamento.

4.2 Os fatores tributários nas decisões sobre centros de distribuição

A separação dos fatores em tributários e extra tributários é importante para o melhor entendimento da teoria da gestão da distribuição logística que inclui os temas de localização de centros de distribuição, custos operacionais, nível de atendimento aos clientes, dentre outros.

Um resumo dos fatores freqüentemente presentes na consideração das quatro empresas pode ser representado a seguir

Quadro 8 Fatores tributários e extra tributários

Tributários	Custos do ICMS (créditos não aproveitados, impactos para os clientes) Ou implicações legais
Extra tributários	Prazo de entrega ao cliente Custos de transporte Custos de armazenagem

Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

4.2.1 Extra tributários

Os fatores extra tributários aparecem de forma a validar afirmações de alguns autores citados nesse trabalho como Chopra e Meindl (2003, p.27-33) e Brinberg, ReVelle (1998).

No primeiro caso, quando se afirma que para uma empresa ser bem sucedida, a estratégia logística e a estratégia competitiva devem estar alinhadas, ou seja, ambas devem convergir

para os mesmos objetivos. E o alinhamento estratégico ocorrerá quando a empresa estabelecer o equilíbrio entre ambos os objetivos, redução de custos e nível desejado de atendimento ao cliente. A busca por esse equilíbrio é sem dúvida um ponto em comum entre todas as empresas

No segundo caso, quando se afirma que a relação entre o problema de localização e custos é um dos temas mais conhecidos no campo de aplicação de otimizações. Numerosos algoritmos, enfoques e variáveis têm sido examinados dentro do clássico problema de localização, que usualmente requer a escolha de determinados locais ou instalações que sirvam todas as demandas especificadas em uma rede de custo total mínimo. Os estudos investigados nessa pesquisa, sejam de otimização, ou de “*break thru*”, passam pela avaliação dos custos relacionados a fretes de distribuição, armazenagem e, em alguns casos, por custos de manutenção de estoque. Usando o exemplo da ALFA, todos esses custos são considerados e colocados em uma ferramenta de simulação, Pro Model, para suporte à decisão sobre localização de centros de distribuição.

Tal como citado por Ballou (2001), a política que envolve a logística de uma empresa passa pela análise de escolhas que as empresas fazem, ou *trade-off*, entre custo e as demais dimensões de desempenho, apresentando freqüentemente características conflitantes entre si. A dimensão de desempenho aqui é representada pelo prazo de entrega ao cliente, ou disponibilidade de acesso fácil de recolhimento de embalagens dos mesmos. Entretanto, como visto nos exemplos trazidos nessa pesquisa, é sempre presente o desafio de lidar com o conflito entre prazo e custos.

E essa discussão entra também na seara da disponibilização e manutenção de estoque. Embora estoque sobre a perspectiva de custos logísticos tenha sido um tema menos explorado nessa pesquisa, sabe-se que esteve presente na revisão da rede de distribuição da ALFA em 2002 sob a visão do impacto que o número de centros de distribuição teria no aumento do estoque de segurança. Essa visão vem de encontro com as considerações de Chopra e Meindl (2006, p.317-325) sobre agregação do estoque em um ou poucos centros de distribuição e as conseqüências dessa decisão para definição do inventário de segurança.

Fatores trazidos pelos autores Davies e Rogers (1984) e Bowersox (1996) foram também observados dentro daqueles considerados pelas empresas na escolha por centros de

distribuição. David e Rogers afirmam que, em geral, muitas decisões de localização consideram efetivamente características demográficas e competição local. De fato, se tomarmos como exemplo o caso da Beta, é possível identificar nitidamente que foram considerados o tamanho e a demografia das opções de locais e fatores operacionais, tais como tecnologia da informação, infra - estrutura dos parceiros logísticos e nível de demanda

É possível dizer que existe um alinhamento geral dos discursos das empresas em relação à afirmação de Bowersox de que a localização é a determinação de um ou mais locais para abrigar uma ou mais instalações que permitam otimizar alguns fatores de desempenho previamente estabelecidos – transporte, custos, tempo de entrega dentre outros.

Da teoria da localização logística proposta por Chopra e Meindl (2006, p.309-315), é possível destacar a existência dos fatores competitivos, que correspondem às decisões fundamentais que as empresas costumam tomar, se ficarão instaladas perto ou longe de seus concorrentes, o modo como as empresas competem e até que ponto os diversos fatores externos (por exemplo, disponibilidade de matéria-prima ou mão-de-obra) as forçam a ficarem perto umas das outras.

Se compararmos as decisões por centros de localização, podemos dizer que existe uma tendência para que elas escolham centros de distribuição localizados em regiões próximas. As quatro empresas possuem centros de distribuição localizados nos estados do Mato Grosso e São Paulo. Quando uma empresa começa a operar em outra região, como Bahia (Eduardo Magalhães), outras podem realizar estudos sobre a viabilidade de fazer o mesmo. Esse exemplo pode ser aplicado à Syngenta e ALFA.

4.2.2 Tributários

Da teoria da localização, os fatores tributários surgem no contexto dos que afetam as decisões de localização regional (Render e Heiner,1996).

O tema que se destaca na discussão dos fatores tributários influenciando as decisões de localização dos centros de distribuição é inquestionavelmente o ICMS. Os assuntos que emergem sobre ICMS passam pela preocupação com perdas financeiras decorrentes do não aproveitamento de créditos nos estados, pelas implicações tributárias ou riscos de contingências e pela competitividade dos produtos.

Embora o objetivo da pesquisa não tenha sido focar a escolha por plantas produtivas, interessantes casos sobre decisões que envolvem encerramento e transferência de atividades de manufatura surgiram para ilustrar a presença do ICMS nas decisões sobre localização dos centros de distribuição. É o caso da transferência de uma unidade de tintas da ALFA para a cidade de Resende, exclusivamente para evitar a perda financeira dos créditos de ICMS acumulados em R\$ 70 milhões.

Ainda nesse capítulo, serão exploradas com maior profundidade, as diferentes vertentes do ICMS mencionadas.

4.3 O conhecimento sobre a influência do ICMS

As entrevistas realizadas para a coleta de informações foram baseadas em questões pré-elaboradas. Entretanto, antes do uso do roteiro de perguntas, os entrevistados foram convidados a descrever cronologicamente os processos de decisão sobre localização de centros de distribuição. A liberdade para a narração dos processos foi importante para identificar se o elemento em destaque desse trabalho, o ICMS, apareceria de forma espontânea para então entrar nas perguntas direcionadas para conhecer a influência do mesmo.

Não houve hesitação em colocar o ICMS como um dos mais importantes fatores de decisão para as quatro empresas pesquisadas. A abordagem variava de acordo com diferentes visões já citadas, como custos, competitividade em relação a preços, implicações legais e riscos de contingências.

Na seção de metodologia desse trabalho, foi explicado que seria usado um instrumento de auxílio da Psicologia para identificar o nível de consciência e conhecimentos que os gestores das empresas têm sobre a relevância do ICMS e a influência desse imposto em suas decisões de localização de armazéns. O instrumento, já apresentado anteriormente, é a Janela Johari, demonstrada a seguir no quadro 9.

Quadro 9. Modelo para identificar o conhecimento das empresas estudadas da influência do ICMS em suas decisões.

	NÃO conheço o impacto do ICMS na minha operação	Conheço o impacto do ICMS na minha operação
Outras empresas NÃO conhecem o impacto do ICMS na minha operação		
Outras empresas conhecem o impacto do ICMS na minha operação		ALFA Syngenta Beta INPEV

Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

Explorando o grau de conhecimento das empresas sobre a influência que o ICMS tem em suas decisões, é possível dizer, sem hesitação, que existe um conhecimento forte e unânime a respeito dos impactos do ICMS para a escolha da localização dos centros de distribuição.

Contudo, não existe apenas o conhecimento da influência do ICMS para as próprias decisões. Existe um grau de consciência bastante alto sobre a importância desse imposto nas decisões dos concorrentes. Isso pode ser claramente evidenciado por afirmações como: *“meu concorrente consegue ser mais competitivo por ter um centro de distribuição em determinado estado e faturar para o cliente com isenção de ICMS”*.

Mesmo para o INPEV, cuja natureza do negócio é divergente das demais empresas, existe uma afirmação de que as escolhas de abertura, fechamento ou substituição de armazéns são decorrentes de estudos de distribuição. E como regra geral, acredita que qualquer empresa deve atender as premissas básicas de entrega rápida, redução do risco de roubo e benefícios fiscais associados ao ICMS.

4.4 As vertentes da influência do ICMS

Até esse ponto da pesquisa, a pergunta inicial se o ICMS exerce influência nas decisões acerca de localização de centros de distribuição já foi respondida, traçando o grau de

conhecimento que as empresas têm dessa variável em seus processos e nos processos de decisão de seus concorrentes.

O avanço da análise passa pela discussão sobre quais são as perspectivas da influência do ICMS.

A primeira delas é a preocupação com perdas financeiras decorrentes do não aproveitamento de créditos nos estados. Essa vertente está diretamente relacionada ao problema de pesquisa apresentado sob a visão da dinâmica de débitos e créditos gerados na distribuição de mercadorias.

Os indícios iniciais que motivaram o estudo desse trabalho de que os efeitos dessa dinâmica eram relevantes dentro do setor de defensivos, em razão do alto valor agregado dos produtos, foram validados pelos casos investigados.

A abertura de novos centros de distribuição passa obrigatoriamente pela análise tributária, que pode inviabilizar o projeto. Entretanto, é muito claro que isso é mais ou menos forte de acordo com o valor dos produtos distribuídos. Para o INPEV, cujos produtos são embalagens vazias, de baixo valor agregado, os efeitos do ICMS são menos críticos do ponto de vista financeiro do que cumprir as obrigações que definiram sua constituição e a proximidade com seus clientes e fornecedores.

A grande questão que envolve a decisão financeira é se existem mecanismos para evitar que créditos de ICMS gerados em transferências para determinados centros de distribuição sejam usados em outras operações.

A segunda perspectiva refere-se à preocupação com os riscos de não cumprimento da legislação sobre ICMS, resultando em contingências tributárias. Esse é, sem dúvida, um ponto muito relevante para todas as empresas analisadas. E era de se esperar que, empresas do porte e importância que têm, sejam voltadas para evitar riscos legais.

Nesse sentido, cabem análises sobre a viabilidade de importar produtos para o Paraná, tendo em consideração a possibilidade de uso dos créditos de ICMS desse estado e implicações tributárias com essa ação, como um dos casos citados nessa pesquisa.

A terceira perspectiva direciona essa pesquisa a uma discussão que ganha uma relevância inicialmente pouco considerada, que é o fator da vantagem competitiva dos produtos. E essa descoberta está inteiramente alinhada às conclusões do autor Marino (2005) sobre a estrutura e funcionamento da governança no setor de defensivos agrícolas.

Para o autor, uma das mudanças pela quais o setor passou a partir do final da década de 90 foi a segmentação de clientes como o fator de vantagem competitiva. Essa segmentação de clientes e o desenvolvimento de ações específicas para os diferentes grupos promovem a captura de benefícios para os canais. O setor atribui o tratamento especial para clientes diferenciados como a principal estratégia para a captura de vantagens competitivas.

Esse ponto foi claramente observado com a afirmação de que a discussão sobre localização de centros de distribuição permite trabalhar estratégias de preços diferenciadas para determinados clientes. Isso pôde ser observado em afirmações de que localizar centros de distribuição nos estados onde residem os principais clientes favorece vantagens nos preços, uma vez que o ICMS incidente sobre o faturamento intra estadual é zero.

Por outro lado, outros grandes clientes fazem exigências a respeito da preferência por origem de faturamento. Exemplos correspondem às cooperativas do estado do Paraná que preferem que o faturamento ocorra por um estado fora de onde estão para que esses recebam os créditos do ICMS. Entretanto, pode ocorrer que seja também exigido preço com base em faturamento intra estadual, ou seja, não havendo aplicação de ICMS e, portanto, com preço reduzido.

Nesse sentido, a perspectiva da vantagem competitiva pode assumir o ônus dos custos de transação, pois as empresas devem exercer um esforço elevado para conseguir minimizar os custos associados às transações com esses clientes, nesse caso, absorver o custo de ICMS.

Tais efeitos para as empresas estão relacionados ao que Williamson (1993) denomina custo de transação como os custos antes de preparar, negociar e salvaguardar um acordo bem como os custos posteriores dos ajustamentos e adaptações do contrato. Relacionam-se ainda com “ficção do custo de transação igual a zero”, que conduz as empresas à busca por uma resposta minimizadora de ambos os custos, os de transação e os de produção. A seguir, temos um resumo no Quadro 10 das perspectivas apresentadas do ICMS.

Quadro 10 Resumo das vertentes encontradas do ICMS nas decisões por localização por centros de distribuição

Financeira	Implicações ou contingências tributárias	Vantagem competitiva	Custos de transação
Perdas com não aproveitamento dos créditos do ICMS gerados por transferências para centros de distribuição	Aspectos sobre legislação do ICMS aplicadas às operações	Faturamento intra-estadual permite preços reduzidos em razão da isenção do ICMS	Exigência de alguns clientes por origem de faturamento fora de seus estados para obtenção de créditos de ICMS Empresas devem assumir custos de ICMS, pois preços devem ser baseados em isenção do imposto

Fonte: Autora, 2008, com base em informações levantadas

5 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Essa dissertação buscou contribuir para a teoria da localização logística sobre as discussões da questão tributária, recortada sob a visão do ICMS, nos processos de decisão por centros de distribuição.

A teoria da estratégia de localização é uma das mais importantes na disciplina de Operações e é ampla em abordagens sobre ferramentas e fatores comuns aplicáveis às escolhas por instalações produtivas e centros de distribuição. Contudo, o tema tributário é comumente citado, mas pouco explorado com profundidade na teoria. Por essa razão, acredita-se que essa pesquisa contribui para o alerta para a importância dos tributos nos estudos acerca da escolha

da rede e localização dos centros de distribuição, sobretudo o alerta para o ICMS, imposto que é aplicável diretamente nas operações de movimentações de mercadorias das empresas brasileiras.

O trabalho conduziu estudos de casos em quatro relevantes empresas participantes do setor de defensivos agrícolas em busca da resposta ao objetivo geral da pesquisa se existe influência do ICMS na escolha por centros de distribuição.

Foram investigados processos decisórios sobre localização de centros de distribuição de forma a permitir com que o tema ICMS emergisse espontaneamente como um dos fatores importantes considerados nas avaliações da rede de distribuição, descritas e detalhadas para a pesquisadora nas entrevistas, cronologicamente.

Por essa razão, a resposta à pergunta inicial ou objetivo geral da pesquisa pôde ser dada sem que houvesse interferência direta da pesquisadora. Essa preocupação é fundamentada nas afirmações de Meredith (1998) em seu artigo sobre quando o método de estudo de caso é válido e adequado, ou seja, quando o fenômeno pode ser estudado em sua forma natural e é relevante para a teoria através da compreensão obtida com a observação da prática atual. Solicitar a narração de como ocorreram os processos decisórios da empresa foi um método importante para atingir a observação do fenômeno em sua forma natural.

Das descrições cronológicas dos processos de decisão por localização dos centros de distribuição, foi possível comparar as quatro empresas e observar fenômenos comuns entre elas. É o que verificamos em relação aos fatores coincidentes das análises como prazos de entregas, custos de transporte e armazenagem, implicações tributárias e custos de ICMS.

Seguiu-se a análise da divisão dos demais fatores presentes em tributários e extra tributários e de como eles estão aderidos à teoria da localização. Essa análise foi importante para introduzir o aprofundamento dos aspectos relacionados ao ICMS que surgiram dos estudos de casos.

Os objetivos específicos da pesquisa puderam ser atingidos e mostrados nas discussões sobre a relevância desse imposto e em que níveis ou vertentes ocorrem tal influência. Uma importante afirmação que se pode fazer comum às empresas é de que toda decisão sobre abertura ou fechamento de centros de distribuição passa pela validação da área tributária.

A exploração dos aspectos do ICMS permite interpretá-los como focos sobre os quais as empresas devem desenvolver estratégias.

Dessa questão, nasce a primeira recomendação para pesquisas futuras. As vertentes encontradas e apontadas nesse trabalho podem ainda representar um ponto de partida para novos trabalhos a fim explorar que estratégias são desenvolvidas pelas empresas e quais são potenciais para lidar com o impacto do ICMS sob as perspectivas de aproveitamento dos créditos nos estados, gestão das contingências tributárias, competitividade dos produtos e custos de transações comerciais com clientes.

Por outro lado, essa mesma indicação para pesquisas futuras pode ser encarada como uma limitação desse estudo, uma vez que iniciar o processo de busca pelas estratégias não foi levado adiante em razão da restrição de prazo para aprofundamento dessa investigação.

Outra limitação do trabalho foi o não detalhamento dos mecanismos de repasse do ICMS citados nessa pesquisa, uma vez que caberia uma análise metódica das legislações estaduais sobre as condições de compensação, repasse e uso dos créditos do ICMS. Considerando que esse é o campo das disciplinas de Direito Tributário, tal análise exigiria uma intersecção com a área além do propósito dessa dissertação.

Ainda no campo das limitações do trabalho, mas que podem servir como recomendação para estudos futuros, está a incorporação do principal *stakeholder* interessado no ICMS, o Estado. O elemento Estado não foi adicionado e a sua inclusão pode ocorrer por meio da perspectiva do conhecimento sobre ações das empresas para gerir o impacto do ICMS.

Dessa forma, o mesmo instrumento da Psicologia usado para compreensão do grau do conhecimento que as empresas têm da influência do ICMS sobre suas decisões e sobre seus concorrentes, analogamente, poderia ser útil para identificar o grau do conhecimento que o Estado tem sobre o impacto do ICMS na operação das empresas.

É válido apontar a limitação à própria janela Johari, que não apresenta um conjunto de ações públicas que as empresas exercem sobre as práticas relacionadas à gestão das vertentes encontradas do imposto.

Relacionando-se ao papel do Estado nas discussões do ICMS, essa pesquisa apresenta também a limitação de não entrar na seara dos efeitos do imposto para a sociedade como um todo, sobretudo em relação à matéria da guerra fiscal e os desequilíbrios regionais gerados por ela. Recortou-se apenas às implicações para as empresas, considerando a situação vigente da aplicação e mecanismos de cobrança de imposto. Não houve um foco no questionamento do ônus do ICMS gerado pelas desigualdades regionais, que obriga empresas eficientes a suportar uma carga maior do que seria desejável. Também não se questionou se seria justa a arquitetura de incentivos e compensações atual.

O mesmo vale pelo fato da pesquisa restringir-se aos efeitos do ICMS incidentes sobre às mercadorias, não considerando esse imposto aplicável sobre o transporte e as operações de armazenagem, pois certamente podemos induzir que existem considerações a respeito dos mesmos nos repasses de operadores de transporte, podendo haver relevantes diferenças nas movimentações interestaduais quando existem opções diversas de origens e destinos.

Do ponto de vista acadêmico, a grande contribuição desse trabalho é a afirmação de que, dados os mecanismos de fomento, cobrança e compensações do ICMS, as empresas do setor de defensivos podem ter que adotar estratégias de localização que sobrepujam vantagens logísticas. E essa é, provavelmente, uma verdade para qualquer setor onde estejam presentes benefícios fiscais e alto valor agregado das mercadorias comercializadas.

REFERÊNCIAS

- ABIQUIM. Disponível em <http://www.abiquim.org.br>. Acesso em agosto;2007.
- AZEVEDO, P.F. **Integração Vertical e Barganha**. São Paulo, 1996. Tese de doutoramento, Departamento de Economia, FEA/USP.
- BALLOU, R. H. **Business Logistics Management: Planning, Organizing and Controlling the Supply Chain**. 4ª ed. Prentice Hall, Upper Siddle River, p.483-486, 2001
- BANKER, R.D., MOREY, R.C. **Integrated system design and operational decisions for service sector outlets**. Journal of Operations Management, v.11, p. 81–98, 1993.
- BOWERSOX, Donald J., CLOSS, D J. **Logistical Management .The Integrated Supply Chain Process**. 1. ed., New York, Mc Graw Hill,1996.
- BRINBERG, J.,REVELLE,C. A bi-objective plant location problem: costs vs. demand served. Maryland, Location Science, v.6, p.121-135,1998.
- CARMO, H; FERREIRA, M. M., **Metodologia da Investigação**, Lisboa, Universidade Aberta, 1998.
- CHOPRA, S. MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação**. São Paulo. Prentice Hall, 2006.
- COX, A. **Business sucess: A new way of thinking about strategy, critical supply chain assets and operational best practice**. Boston, Earlsgate Press, 1997.
- CROOM, S.,ROMANO, P., GIANNAKIS, M. **Supply Chain Management: an analytical framework for critical literature review**. European Journal of Purchasing & Supply Management . v.6, p.67-83, 2000.
- DAVIES ,R., ROGERS, D.S. **Store Location and Store Assessment Research**. New York, Wiley, 1984.

DINIZ, C. C. **A nova geografia econômica do Brasil**. In: VELLOSO, J. P. R. (org.). Brasil 500 anos: futuro, presente, passado. Rio de Janeiro: José Olympio, 2000.

FARIA, A. C.. **Uma abordagem na adequação das informações de Controladoria à gestão da Logística Empresarial**, São Paulo, Tese de Doutorado, USP, 2003.

FERRAZ JÚNIOR, T. S. **Guerra Fiscal, Fomento e Incentivo na Constituição Federal. Direito Tributário: Estudos em homenagem à Brandão Machado**. Luis Eduardo Shoueri e Fernando Aurélio Zilveti (coords.). São Paulo: Dialética. p.275-281,1998.

FILHO, S.O. **Estratégias sequenciais subótimas para planejamento agregado da produção sob incertezas**. São Carlos, Gest. Prod.vol.7 , No 3, 2000

GEOFFRION, A.M.; GRAVES,G.W. *Multicommodity distribution design by Benders decomposition*. Los Angeles, Management Science. v.20, No.5, p.822-844,1974.

HEIZER, J.; RENDER, B. *Productions and Operations Management: strategies and tactics*. 3ed. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

IPEA/PNUD. **Relatório sobre o desenvolvimento humano no Brasil**, Rio de Janeiro/Brasília,1996.

KELLY,D.L.; MARUCHECK,A.S. *Planning Horizon Results for the Dynamic Warehouse Location Problem*. Journal of Operations Management. v. 4, No3, , p.279-294, May 1984.

KILMER, R L. & ARMBRUSTER, W. J. *Economic Efficiency in Agricultural and Food Markets* Ames, Iowa State University Press, 1987.

KORPELA, J., LEHMUSVAARA, A., TUOMINEN, M. *Customer service based design of the supply chain*. International Journal of Production Economics 69 (2), p.193–204, 2001

LEORNARD-BARTON,D. *A dual methodology for case studies: synergistic use of a longitudinal single site with replicated multiple sites*. Organizational Science, v.1, No 1, p.248-266, 1990.

LIMA, M.P. Custos Logísticos – **Uma visão gerencial**. Rio de Janeiro, Artigos CEL. Revista Tecnológica, 2006.

LONGO, C. A. **Uma Contribuição para a reforma do ICM: Os Casos dos Ajustamentos de impostos na fronteira. Pesquisa e planejamento econômico**, Rio de Janeiro, IPEA, v.9, No.3, p.803-818, 1979.

MACBETH, D.K., FERGUSON, N., NEIL, G. *Developing customer supplier relationships*, Glasgow, First PSERG Conference, 1992.

MANGASARIAN, O.L. *Nonlinear Programming*. New York, McGraw-Hill, 1969.

MARINO, M.K. **Implementação de estratégias e governança estudo de múltiplas firmas de distribuição de defensivos agrícolas no Brasil**. São Paulo, Tese de Doutorado, FEA, Universidade de São Paulo, 2005.

MARTOS, A.C. **Projetos de redes logísticas com consideração de estoques e modais: aplicação de programação linear inteira mista à indústria petroquímica**. Dissertação (Mestrado). São Paulo, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, p.98, 2000.

MEREDITH, J. *Building operations management theory through case and field research*. Journal of Operations Management, v.16, p.441-454, 1998.

MINISTÉRIO DO INTERIOR. **Incentivos Fiscais e Financeiros para Investimentos no Nordeste do Brasil**. Recife, SUDENE/BNB, Agosto de 1982.

MOORE, M.L.; STEECE, B.M.; SWENSON, C.W. *An Analysis of the Impact of State Income Tax Rates and Bases on Foreign Investment* The Accounting Review, v. 62, No. 4, p. 671-685, 1987.

NARASIMHAN, J., TALLURI, S., SARKIS, J. and ROSS, A. *An Efficient service location design in government services: A decision support system framework*. Journal of Operations Management, v. 23, Issue 2, p. 163-178, 2005.

PEDROSA, I. et all. **Renúncia Fiscal do Estado de Pernambuco: Estimativa Referente ao ICMS de 1996**. Rio de Janeiro, RAP, v.34, No 1, 2000.

PRADO, S., CAVALCANTI, C.E. G. **Aspectos da guerra fiscal no Brasil**. São Paulo: Fundap: Fapesp, Brasília: Ipea, 2000.

RAINEY,D.V. e McNAMARA, K.T. *Taxes and the Location Decision of Manufacturing Establishments*. Review of Agricultural Economics, v. 21, No. 1, p.86-98, 1999.

RENDER, R ;HEIZER,J.. *Principles of Operations Management*. New Jersey. Prentice Hall, 1996.

SKINNER, W. *Manufacturing - the Missing Link in Corporate Strategy*. Harvard Business Review, 1969.

SLACK, N. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

SUDENE/BNB. **O Sistema Fedor: resultados e sugestões de aperfeiçoamento**. Fortaleza: BNB, 1986.

SOUZA, Celina. **Democracia, Participação Social e Funcionamento das Instituições: Situação e Perspectivas da Federalização do Desenvolvimento**. Salvador, Revista de Administração Pública, v. 26, 1992.

VARSAÑO,R. **A guerra fiscal do ICMS: quem ganha e quem perde**. São Paulo, Instituto de Pesquisa Econômica, 1997.

VILLELA, A.V. , SUZIGAN, W. **Elementos para discussão de uma Política Industrial para o Brasil**, Brasília, Ipea, Diretoria de Políticas Públicas, N° 421,1996.

VOSS,C., TSIKRIKTSIS, N.,FROHLICH,N. *Case research in operations management*. London, International Journal of Operations & Production Management v 22, N° 2, p.195-219,2002.

WANKA, G. *A new theorem of the alternative: a location approach*. New York, Location Science, v. 6, p. 417-425, 1998.

WILLIAMSON, O . E. *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: The New York Free Press, 1985.

WILLIAMSON, O. *Transaction Cost Economics and Organization Theory*. Chicago, Journal of Industrial and Corporate Change, 2: p. 107-156, 1993.

ZNAMENSKY, A e CUNHA, C. B. **O problema de estoque-roteirização com demanda determinística**. São Paulo, Revista Transportes, v. XI, Nº 2, 2004.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de Governança e Coordenação do Agribusiness: Uma Aplicação da Nova Economia das Instituições**. São Paulo, Tese de Doutorado, FEA, Universidade de São Paulo, 1995.

ZYLBERSZTJN, D; FARINA, E.M.M.Q; SANTOS, R.C. **O Sistema Agroindustrial do Café**. São Paulo: FIA, 1993.