

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO COM  
VISTAS NO ESTABELECIMENTO DE VANTAGEM COMPETITIVA

Carlos Navarro Fontanillas

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS  
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS  
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO.

Aprovada por:

---

Prof. Carlos Alberto Nunes Cosenza, D.Sc.

---

Prof. Elton Fernandes, Ph.D.

---

Prof. Carlos José Guimarães Cova, D.Sc.

---

Prof. Francisco Antonio de Moraes Accioli Doria, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL  
MAIO DE 2008

FONTANILLAS,CARLOS NAVARRO

Identificação e Caracterização dos Critérios de  
Localização com vistas no Estabelecimento de Van-  
tagem Competitiva [Rio de Janeiro, 2008]

IX, 89p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc.,  
Engenharia de Produção, 2008)

Dissertação – Universidade Federal do Rio  
de Janeiro, COPPE

1. Localização
2. Estratégias
3. Vantagem Competitiva

I. COPPE/UFRJ II.Título (série)

“O homem sensato se adapta ao mundo.  
Por isso, o progresso depende dos insensatos”

George Shaw

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO  
COM VISTAS NO ESTABELECIMENTO DE VANTAGEM COMPETITIVA

Carlos Navarro Fontanillas

Maio/2008

Orientador: Carlos Alberto Nunes Cosenza

Programa: Engenharia de Produção

Tendo em vista a grande influência da localização para a competitividade da empresa, este trabalho objetivou identificar e caracterizar os critérios de localização que influenciam no estabelecimento de vantagem competitiva. O estudo se justifica e se faz relevante, pois pesquisas de localização sob a ótica das necessidades do usuário são escassos. Com a exploração dessa temática, pretendeu-se contribuir para aprimorar o planejamento de novos empreendimentos, objetivando uma melhor compreensão acerca da dinâmica da mutação das necessidades dos empreendedores.

De forma a garantir a racionalidade e consistência da metodologia, será utilizado o Método da Análise Hierárquica (MAH). Pretende-se assim utilizar a técnica para a solução de problemas de decisão multicritério, baseadas em decisões de valor.

Por fim, esta abordagem pretende oferecer subsídios aos critérios de locais com vistas a vantagem competitiva.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science ( M.Sc.)

IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF THE CRITERIA OF  
LOCALIZATION WITH SIGHTS IN THE ESTABLISHMENT OF COMPETITIVE  
ADVANTAGE

Carlos Navarro Fontanillas

May/2008

Advisor: Carlos Alberto Nunes Cosenza

Department: Production Engineering

In view of the great influence of the localization for the competitiveness of the company, this work objectified to identify and to characterize the localization criteria that influence in the establishment of competitive advantage. The study if it justifies and if it makes excellent, therefore research of localization under the optics of the necessities of the user is scarce. With the exploration of this thematic one, it was intended to contribute to improve of the planning of new enterprises, being objectified one better understanding concerning the dynamics of the mutation of the necessities of the entrepreneurs.

Of form to guarantee the rationality and consistency of the methodology, the Method of Analytic Hierarchy will be used (MAH). It is thus intended to use the technique for the solution of decision problems multicriterial, based in value decisions.

Finally, this boarding intends to offer to subsidies to the criteria of locacionais with sights the competitive advantage.

## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	01
1.2 O PROBLEMA.....	01
1.3 OBJETIVOS.....	03
1.3.1 Objetivos Específicos.....	04
1.3.2 Estrutura.....	04
CAPÍTULO 2: REFERENCIAL TEÓRICO.....	05
2.1 SUSTENTABILIDADE DE UMA VANTAGEM COMPETITIVA.....	05
2.2 VANTAGENS COMPETITIVAS.....	05
CAPÍTULO 3: LOCALIZAÇÃO E ESTRUTURA.....	20
3.1 AS QUESTÕES LOCACIONAIS.....	22
3.2 O ESPAÇO GEOGRÁFICO E A PERCEPÇÃO DA DISTÂNCIA.....	28
3.3 OS PROCESSOS AGLOMERATIVOS.....	29
3.4 AS QUALIDADES DE LOCALIZAÇÃO E DE INFRA-ESTRUTURA DOS EMPREENHIMENTOS.....	30
3.5 AS NECESSIDADES DA DEMANDA QUE QUALIFICAM A LOCALIZAÇÃO.....	30
3.5.1 Contato face a face.....	31
3.5.2 Economias de escala e sinergias inter-empresas.....	32
3.5.3 Imagem do local.....	34
3.5.4 Conforto.....	36
3.5.5 Custos.....	37
CAPÍTULO 4: MÉTODOS QUANTITATIVOS.....	38
4.1 MÉTODO DA PONTUAÇÃO PONDERADA.....	40
4.2 MÉTODO DO CENTRO DE GRAVIDADE.....	40
4.3 MÉTODO DA ANÁLISE HIERÁRQUICA.....	42
4.3.1 Modelo matemático.....	43
4.4 INTRODUÇÃO A LÓGICA <i>FUZZY</i> .....	50
4.4.1 Lógica clássica e lógica <i>fuzzy</i> .....	53
4.4.2 Configuração de Sistemas <i>Fuzzy</i> .....	54
4.4.3 Regras <i>Fuzzy</i> .....	55

4.4.4	Fuzzificação.....	56
4.4.5	Inferência <i>Fuzzy</i> .....	56
4.4.6	Defuzzificação.....	57
4.4.7	Vantagens e desvantagens.....	57
	CAPÍTULO 5: METODOLOGIA PROPOSTA E ADEQUAÇÃO AO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA.....	59
5.1	FUNÇÃO UTILIDADE.....	59
5.2	APLICAÇÃO DAS PROPOSTAS E TOMADA DE DECISÃO.....	62
5.3	CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO.....	63
5.3.1	Categoria Aspectos Econômicos.....	63
5.3.2	Categoria Aspectos Operacionais.....	64
5.3.3	Categoria Aspectos relativos a Infra-estrutura.....	64
5.4	PESQUISA DE JULGAMENTOS AS ALTERNATIVAS.....	64
	CAPÍTULO 6: ESTRUTURAÇÃO DAS HIERARQUIAS.....	70
	CAPÍTULO 7: CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
	ANEXOS.....	81
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenvolvimento de estratégia de posicionamento e composto de marketing.....	17
--	----



## **CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO**

### **1.1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O presente trabalho aborda estudos de localização com ênfase na obtenção de vantagem competitiva, com base na doutrina, para entender como a malha industrial foi estudada através dos tempos, tanto no âmbito teórico quanto no desenvolvimento de modelos quantitativos para o auxílio à tomada de decisão.

Este capítulo discorre de forma objetiva sobre tais aspectos, ao mesmo tempo em que aponta a aplicabilidade e atualidade dos mesmos. Na seqüência, apresentamos a justificativa, a relevância, a contribuição, os objetivos e a estrutura do trabalho.

### **1.2 – O PROBLEMA**

A localização é considerada um requisito utilitário determinante para um empreendimento e para seus potenciais investidores e clientes, não levando em conta somente o endereço do negócio, mas sim todo um conjunto de características, tais como: infra-estrutura urbana (estacionamentos, restaurantes, agências bancárias, comércio varejista, hospitais, farmácia, lazer, entre outros) acessibilidade e serviços públicos (saneamento básico, transporte coletivo, cabos ópticos, rede de telefonia etc.).

Em virtude da grande influência da localização para a competitividade da empresa, este trabalho objetiva identificar e caracterizar os critérios de localização que influenciam no estabelecimento de vantagem competitiva.

Algumas características não mensuráveis são especialmente representativas em uma localização. Uma região pode não contar com sofisticados equipamentos urbanos e mesmo assim estar entre as preferidas dos usuários. Este é o caso de regiões que possuem grande diversidade de atrações culturais. Para serem tomadas as decisões corretas e precisas para tais objetivos, torna-se necessário um amplo planejamento estratégico.

O termo estratégia depende parcialmente do que se entende por “a organização”. Se “a organização” é uma corporação de porte e diversificada, sua estratégia a posicionará em seu ambiente global, econômico, político e social e consistirá em decisões sobre quais tipos de negócio o grupo quer conduzir, em que partes do mundo deseja operar, quais negócios adquirir e de quais desfazer-se, como alocar seu dinheiro em várias ações, como também nos projetos de produtos e/ou serviços.

O objetivo de projetar produtos e serviços consiste em satisfazer consumidores atendendo suas necessidades (qualidade) e expectativas (*marketing*) atuais e futuras. Isto, por sua vez, melhora a competitividade da organização. Pode-se observar, portanto, que o projeto de produto e serviço, tem seu início com o consumidor e nele termina.

Preliminarmente, a tarefa do marketing consiste reunir informações acerca dos clientes (e, às vezes, de não clientes) para compreender e identificar suas necessidades alinhadas as premissas de qualidade e também para procurar possíveis oportunidades de mercado. Esta é uma tarefa complexa, que envolve a combinação de muitos aspectos diferentes dos objetivos de uma empresa. A especificação é então usada como entrada para a operação, que produz, fornece o produto ou serviços aos seus clientes. Para obter o sucesso em tais objetivos e planejamentos; aspectos de extrema importância devem ser destacados: localização, distribuição física e construção de vantagens competitivas, mediante a aplicação dos quatro tipos de desempenho: custo, qualidade, velocidade e inovação. Essas quatro dimensões, quando bem conduzidas, fornecem valor para o consumidor e vantagem competitiva para a organização.

Destacando-se nesses requisitos, enfatizamos os fatores locacionais, e é sobre ele que este trabalho pretende se deter e se propõe a seguinte pergunta: A localização é um aspecto fundamental na construção da vantagem competitiva de uma organização?

Diante de tais critérios, a logística passa a adquirir importância estratégica, passando a planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo de produtos.

Há diversas técnicas usadas na localização de diferentes sítios e que, aparentemente, poderiam ser aplicados neste trabalho, tais como as relacionadas a seguir: teoria da localização, pesquisa operacional, método de análise hierárquica, lógica *fuzzy*.

As técnicas aplicadas, segundo os trabalhos consultados nessa dissertação foram: descritivas, pois procura considerar a natureza das questões estudadas, e o modelo normativo, que procura fornecer ao tomador de decisão ferramentas quantitativas para identificação da solução ótima com utilização do Método de Análise Hierárquica.

### **1.3 - OBJETIVOS**

O objetivo dessa dissertação é apresentar uma metodologia de tomada de decisão, valendo-se das técnicas de Análise Hierárquica e Lógica Fuzzy, com vistas ao desenvolvimento de um modelo locacional destinado a um empreendimento industrial, para obtenção de vantagem competitiva.

Não obstante, propõe-se o desenvolvimento de uma metodologia multicritério e multidecisor a partir dos atributos intrínsecos de algumas localidades, e das subjetividades de preferências dos decisores, que foram submetidas a um processo de quantificação, devidamente testado em sua racionalidade, para dar consistência ao modelo apresentado.

Entrementes, entende-se que a proposta metodologica da dissertação está coerente com o objetivo geral do projeto, que é identificar, caracterizar e analisar o os critérios de localização com vistas no estabelecimento de vantagem competitiva.

### **1.3.1 – Objetivos específicos**

Identificar, caracterizar e analisar:

- a) os aspectos que imperam na localização como fator preponderante;
- b) as metodologias de análise utilizadas para obtenção do nível ótimo da função objetivo;
- c) os principais óbices e facilidades para a instalação do empreendimento fabril.

### **1.3.2 – A Estrutura deste trabalho baseia-se em:**

Capítulo 1: descreve as considerações iniciais a cerca do problema

Capítulo 2: descreve todo o referencial teórico

Capítulo 3: descreve a localização e estrutura

Capítulo 4: descreve os métodos quantitativos

Capítulo 5: descreve a aplicabilidade do modelo

Capítulo 6: descreve a estruturação ao modelo

Capítulo 7: conclusões e considerações finais

Concluindo o estudo, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas para a elaboração da revisão teórica dos objetos estudados nessa pesquisa.

## **CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 - SUSTENTABILIDADE DE UMA VANTAGEM COMPETITIVA**

Uma boa medida da sustentabilidade de uma vantagem competitiva consiste em verificar por quanto tempo uma empresa consegue desfrutar de uma lucratividade acima da média do mercado ano-a-ano. A estratégia competitiva preocupa-se com a posição da empresa em relação aos seus concorrentes no mercado escolhido. Ela é o casamento das capacidades endógenas com os relacionamentos externos. Uma estratégia bem sucedida é baseada em fazer bem o que os concorrentes não fazem, ou não podem prontamente.

Uma das áreas que, atualmente, pode influenciar diretamente o sucesso de uma organização no mercado é a logística. Não obstante, ela é ainda, uma área pouco conhecida ou então mal utilizada pelas organizações. Diariamente são produzidos milhares de produtos, que são transportados, armazenados e movimentados, mas que por um fator muito simples, chamado conhecimento, é deixado de lado, e que sem a logística não há como ofertar seu produto ou serviço ao cliente.

Em um mercado competitivo e globalizado é de suma importância estudar e conhecer mais profundamente a logística, assim como é vital conhecer toda a organização e ajustá-la adequadamente, pois os produtos que estão no estoque não podem ser transformados em dinheiro rapidamente, eles apenas geram custos e muitas vezes nem são vistos desta forma.

### **2.2. - VANTAGENS COMPETITIVAS**

Muito se fala e se escreve a respeito das vantagens competitivas ou de diferencial competitivo das empresas. Vantagem competitiva é a capacidade de uma

empresa agregar maior valor do que outras no mesmo produto. Uma determinada empresa pode ter vantagem competitiva, ou não, sobre outra que atue no mesmo mercado ou mesmo setor de negócios. Um exemplo de vantagem competitiva pode ser a ausência de concorrentes. Ela procura isolar as características de oportunidades únicas de produtos-mercados que darão à empresa forte posição competitiva, que deve ser necessariamente apropriável, ou seja, ser capaz de reter para o negócio o valor agregado que criou. Uma vantagem competitiva forma a base para o sucesso corporativo. Fica evidente que o rumo mais adequado para a futura estratégia empresarial será aquele em que a organização possa distinguir-se favoravelmente de seus concorrentes. A busca competitiva incentiva o desenvolvimento de competências distintas e direciona para otimização de custos de distribuição ou diferenciação de maior valor para o consumidor. Os indicadores de desempenho de posição são as habilidades de altas influências e recursos que fazem o máximo para reduzir custos ou criar valor ao cliente. Cada atividade na cadeia de valor de uma empresa é influenciada pelo efeito combinado destes indicadores (Porter 1996).

Nesse contexto a estratégia de marketing configura-se, de fato, como parte integrante da estratégia corporativa, sendo ferramenta para a sua execução e evidenciando que a interligação entre ambas é condição necessária para o sucesso organizacional. Muda-se o foco, mas o objetivo maior é o mesmo: alcance do resultado planejado.

Um importante pressuposto e base do marketing estratégico é que o comprador, ao procurar um determinado produto ou serviço, está, na verdade, buscando uma solução para alguma necessidade e crê que aquele determinado produto ou serviço possa satisfazê-la (Lambin, 2000). É esse um grande diferencial da visão estratégica do marketing. Ao invés de pensar nos produtos ou serviços que os consumidores desejem e a organização julgue que eles necessitem, o marketing estratégico adentra um pouco mais na mentalidade do consumidor, tentando identificar qual a sua carência e, daí sim, disponibiliza produtos ou serviços que o consumidor entende - e de fato o façam - que possam suprir tal carência.

Um conceito que tem sido bastante estudado como complementar e correlato ao marketing estratégico é o de competências organizacionais. Lambin (2000) explica que a função do marketing estratégico é orientar a empresa para as oportunidades existentes ou então criar oportunidades atrativas. Essas oportunidades, segundo o autor, para oferecer um potencial de crescimento e rentabilidade devem ser adaptadas aos seus recursos e ao seu *savoir-faire*, ou seja, às suas competências.

Costa Filho e Toledo (1999) salientam a importância da organização ter bem claro o seu rol de competências, ou seja, consciência de suas habilidades essenciais, no processo de construção de sua estratégia.

Os conceitos de segmentação e posicionamento configuram-se como conceitos básicos nesse assunto, uma vez que ele está interessado em entender os diversos segmentos existentes no mercado e, através da definição estratégica de qual(is) segmento(s) atender, posicionar-se para que os consumidores (e potenciais consumidores) vejam a organização como tal.

Conforme argumentam Costa Filho e Toledo (1999) ao falarem sobre posicionamento, “faz-se *mister* que o cliente identifique a organização por este atributo ou grupo de atributos estratégicos”.

Dado o ambiente competitivo e todas as forças que ele contém como a exigência por qualidade em serviços por parte dos clientes e a acirrada concorrência presentes em muitos mercados, é preciso que as empresas concentrem sua atenção nos compradores a que terão mais chances de atender bem. Kotler (2000) chama essa lógica de abordagem direcionada.

A base da abordagem direcionada é o reconhecimento de que não é possível atender a todos com o mesmo nível de eficiência e eficácia, até mesmo porque consumidores diferentes possuem necessidades diferentes que provavelmente não poderão ser atendidas com o mesmo produto ou serviço.

Cravens (1994) exemplifica muito bem a força dessa questão nos dias atuais, usando para tal um exemplo retirado da indústria automobilística estadunidense. O autor cita que, em 1965, as vendas do modelo Chevrolet Impala da General Motors eram de 1,5 milhões de unidades/ano. Em 1987, o modelo com maior volume de vendas da montadora no país, o Chevrolet Celebrity, alcançou a quota de 300 mil unidades vendidas, o que equivale a apenas 20% do volume de vendas do modelo anteriormente tido como *best-seller*. Acrescente-se a esse dado o fato de que o mercado de automóveis e, conseqüentemente, o volume total de vendas aumentou consideravelmente de 1965 para 1987. O que todos esses dados reunidos geram de informação é que o valor que o consumidor de automóveis dá ao bem hoje é diferente. Ele não quer apenas um meio de transporte.

Segundo Cravens (1994), imagem, estilo, preço, funcionalidades e outros atributos segmentam o mercado de consumidores de automóveis até hoje, o que faz com que, mesmo o volume total de vendas da empresa sendo muitas vezes maior se comparado ao da década de 60, seja impossível esse aumento estar concentrado em apenas um modelo que materialize a solução de um grupo de necessidades que não é generalizável para todos os segmentos do mercado. Cada segmento tem suas próprias necessidades e as satisfaz com produtos diferentes.

Toledo e Hemzo (1991) confirmam o pensamento de Kotler (2000) e Cravens (1994), acrescentando que “raramente uma empresa terá recursos ou potencialidades para atender a todos os segmentos do mercado, ou deverá considerá-los todos atrativos”. Surge, assim, o conceito de marketing de mercado-alvo.



O marketing de mercado-alvo, segundo Kotler (2000), é composto de três passos, a saber:

- identificação e definição de grupos distintos de compradores que possam requerer produtos ou composto de marketing diferenciados (segmentação);
- seleção de um ou mais segmentos de mercado a serem atendidos (seleção de mercado-alvo);
- determinação e divulgação dos principais benefícios que diferenciem os produtos ou serviços no mercado (posicionamento).

Dessa forma, assim como afirmam Toledo e Hemzo (1991) quando dizem que o núcleo da estratégia de marketing é composto pela segmentação, escolha do alvo de mercado e posicionamento, é possível afirmar que essas etapas são as bases do pensamento estratégico e que se constituem em pilares de sustentação dessa abordagem.

Sendo assim, Kotler (2000) define segmento de mercado como “um grande grupo que é identificado a partir de suas preferências, poder e atitudes de compra, localização geográfica e hábitos de compra similares”. Nessa definição, o autor já anuncia que a segmentação pode ser feita baseando-se em diferentes tipos de variáveis.

Lambin (2000) segue a mesma linha dessa definição, enunciando que a organização deve encontrar segmentos ou nichos (um nicho é um grupo menor que um segmento, que atrai apenas poucos concorrentes devido ao tamanho da sua especificidade em comparação ao mercado como um todo) com condições de crescimento e desenvolver produtos novos adaptados à suas necessidades, diversificando, assim, sua gama de produtos e alcançando vantagem competitiva sustentável.

Alguns são os critérios e bases para a segmentação do mercado consumidor. Kotler (2000) sugere quatro grupos de variáveis que seriam as bases de segmentação de um mercado: variáveis geográficas, variáveis demográficas, variáveis psicográficas e variáveis comportamentais.

A segmentação por variáveis geográficas tem como requisito a divisão do mercado em unidades geográficas como continentes, países, estados, cidades ou bairros, partindo do pressuposto de que para aquele produto ou serviço há especificidades espaciais que merecem tratamento diferenciado, o que quer dizer que o produto ou serviço seria sensível ao porte da região estipulada ou à sua localização, por exemplo, e o perfil do consumidor variável de acordo com esses parâmetros.

Já no caso da segmentação demográfica, divide-se o mercado de acordo com variáveis como idade, sexo, rendimento, nível de escolaridade. Esse é o modelo mais comum de segmentação, já que, segundo Kotler (2000), “as necessidades, os desejos e os índices de utilização dos consumidores estão frequentemente associados a variáveis demográficas”. Além disso, esse tipo de variável é mais fácil de ser identificada e medida, o que favorece a análise e segmentação de mercado por critérios demográficos.

A segmentação psicográfica é aquela em que os consumidores são divididos por características de personalidade e estilo de vida. Sabe-se que os bens consumidos expressam em muito o estilo de vida das pessoas (se são mais independentes, sociáveis, esportistas etc.) e sua personalidade (autoritários, ambiciosos, gregários etc.) e essas características independem de variáveis demográficas, como, por exemplo, o nível de instrução ou renda. É perfeitamente aceitável que haja pessoas com o mesmo nível de instrução e de renda, mas com personalidades e estilos de vida totalmente opostos, o que justifica o uso de critérios psicográficos para segmentar consumidores.

Por fim, Kotler (2000) define a segmentação comportamental como aquela em que os compradores são divididos com base em seus conhecimentos de um produto, em sua atitude com relação a ele, no seu uso ou na resposta e fidelidade a ele. Nesse caso, o comportamento do consumidor em relação ao produto ou serviço é que dá subsídio para segmentar o mercado de acordo com o tipo de reação/comportamento.

A decisão da estratégia de posicionamento a ser seguida é um misto do tipo de mercado em que o produto ou serviço está inserido, o perfil do consumidor e do(s) segmento(s) atendido(s) e do próprio perfil da empresa ofertante, bem como das características e virtudes do produto ou serviço em questão. Para cada situação há uma estratégia mais adequada e, se bem implementada, resultará em sucesso organizacional.

Toledo & Guilhoto (2002) definem que, para ser orientada para o mercado a organização deve:

- implementar um processo de inteligência de mercado a partir de dados internos e externos;
- promover a disseminação da informação gerada por esse processo;
- fazer com que o conhecimento proveniente dessa inteligência de mercado resulte em ações a serem implementadas com o objetivo de produzir uma resposta favorável do mercado.

De acordo com Kohli e Jaworski (1990), uma empresa orientada para o mercado é uma empresa que implementou a orientação de marketing ou, dito de outra maneira, uma empresa cujas ações são consistentes com a orientação de marketing.

Hitt et al (2002) discordam da definição acima. Segundo os autores:

“A orientação para marketing é uma orientação voltada para o mercado na concepção do comprador. Já a orientação para o mercado olha o mercado no contexto de toda a cadeia, não apenas do comprador, sendo que dentro da cadeia interferem os concorrentes. O foco apenas no consumidor (orientação para marketing) difere substancialmente do foco no consumidor e nos concorrentes simultaneamente (orientação para o mercado)” (HITT et al, 2002, p.57).

De acordo com a orientação para marketing, o mercado gera um produto; já na orientação para o mercado temos o binômio produto-mercado, dentro do sistema de rede da empresa, concorrendo com o binômio produto-mercado dentro dos sistemas da rede de concorrentes.

Já de acordo com Narver e Slater (1990), a orientação para o mercado tem três componentes comportamentais, orientação para os clientes, orientação para os concorrentes e coordenação interfuncional, e dois critérios de decisão, foco no longo prazo e lucratividade.

Serra (2003) levanta o seguinte questionamento: “O que uma organização deve fazer para alcançar o sucesso?” Segundo o autor, dizer que ela precisa ser capaz de otimizar recursos e atividades, assim como criar um modelo competitivo que a permita superar os rivais, é uma resposta muito simplista, levando-se em consideração a atual dinâmica do mercado onde, as mudanças são constantes, permeadas por uma oferta cada vez maior de produtos e serviços, oferecendo melhores atendimentos, utilidades e confortos que os atuais. Assim o autor considera que a resposta seria encontrada na vantagem competitiva, que pode ser conceituada como “[...] o resultado necessário do conjunto de recursos e das qualidades para uma empresa alcançar um desempenho superior ao de seus concorrentes” (SERRA 2003).

Existem muitas literaturas com definições de vantagem competitiva, e com indicações de estratégias que levariam a empresa a uma vantagem competitiva, porém o grande desafio é como aliar a estrutura da organização a estas definições e estratégias elaboradas.

Serra (2003), comenta que as empresas de hoje, já não almejam somente o retorno financeiro, mais buscam formas de ver seus negócios auto-sustentáveis a longo prazo, por reconhecerem que somente estabelecer metas de crescimento e de lucro em um mercado onde as evoluções tecnológicas são constantes, já não é mais suficiente para garantir a efetividade da empresa.

Venturi e Lenzi (2003) dividem em dois eixos principais as abordagens de estratégia que definem vantagem competitiva, sendo que o primeiro classifica os estudos segundo sua concepção da origem, considerando a vantagem competitiva como um atributo de posicionamento, derivado da estrutura da indústria, da dinâmica da concorrência e do mercado, portanto exterior à organização, e no segundo eixo, é considerada a performance superior como fenômeno decorrente primeiramente de características internas da organização.

Para Porter (1996), vantagem competitiva está relacionada com a capacidade ou circunstância que confere à organização uma vantagem relativa sobre suas rivais, ou seja, uma margem sobre seus concorrentes, que é obtida através da escolha e utilização da estratégia adequada a cada situação.

O desenvolvimento de competitividade passa por tomadas de decisões que podem afetar o desempenho interno e a imagem da empresa perante a sociedade, e neste sentido Serra (2003) alerta que “é fundamental procurar compreender bem a área de negócios na qual a organização está inserida”, pois acredita que a vantagem competitiva não pode ser assegurada por medidas como redução indiscriminada de preços, como forma de garantir uma fatia considerável do mercado, aquisição de outras organizações, cujo objetivo seja a expansão dos negócios.

Faz-se necessário entender que na elaboração de um processo de estabelecimento da posição de uma organização em relação a seus concorrentes, é de fundamental importância a identificação dos critérios utilizados pelos clientes na escolha entre várias organizações, pois os clientes valorizam produtos e serviços que satisfaçam suas necessidades e expectativas. Na competição entre empresas, o estabelecimento de alguns critérios, os quais podem ser denominados de ganhadores de serviços, qualificadores e perdedores de serviços, serão decisivos na preferência do cliente pelos produtos ou serviços ofertados pela organização, e conseqüentemente para estabelecimento de uma vantagem competitiva.

A organização precisa reconhecer as suas competências essenciais e complementares, para facilitar o desenvolvimento de um processo de escolha da estratégia correta. Para Porter (1996), as competências complementares estão relacionadas com as operações de serviços e dizem respeito ao controle exercido sobre os serviços considerados complementares que podem representar diferenciação se melhorarem a qualidade percebida e acrescentarem valor ao mesmo. Enfatiza-se, portanto, a necessidade de levar em consideração a valorização da base de conhecimentos internos da organização. As competências essenciais, segundo Oliveira Júnior (1999) “são entendidas como os conjuntos de conhecimentos que diferenciam uma empresa estrategicamente”. Estas se desenvolvem em áreas específicas agregando a interação entre recursos humanos, tecnológicos e estruturais e são aquelas que representam a fonte de vantagem competitiva para a organização.

O conceito de competência que se discute aqui tem fundamento no artigo de Prahalad e Hamel (1990) em que os pesquisadores definiram as competências centrais (*core competences*) como vocações naturais centradas em pessoas-chave que devem servir a toda a organização e não somente a uma divisão. Segundo os autores, as competências centrais formam-se a partir do aprendizado coletivo da organização e envolvem a coordenação de habilidades diversas de produção e a integração de correntes múltiplas de tecnologia.

Destarte observar-se que, conforme contribuem Costa Filho e Toledo (1999), “a observação atenta do desempenho das áreas operacionais da empresa e o foco nas habilidades básicas têm sido uma questão basilar do pensamento estratégico atual”. Em outras palavras, é da observação do dia-a-dia da organização e da sua forma de agir, proceder e realizar as coisas que se manifestam suas competências.

Zaccarelli (1995) corrobora dizendo que para ter vantagem competitiva é preciso envolver o nível operacional no processo estratégico, desde a sua concepção até a implementação, já que ali residem as competências centrais da organização.

A vantagem competitiva será viabilizada, se houver um aproveitamento adequado dos recursos humanos, tecnológicos e estruturais, por parte da organização, levando em consideração as inovações, e uma compreensão e participação de todos, bem como desenvolver um foco para seu negócio, pois é impossível fazer tudo para todos, e sim procurar fazer o que se faz de melhor.

Outra forma de desenvolvimento é através do custo, prática muito comum pelas pequenas empresas, mas requer uma atenção especial para não esconder despesas que poderão trazer sérias conseqüências para a organização.

Segundo Serra (2003), o escopo de segmentação de mercado significa a focalização de negócio a cada nicho em que a empresa atua, com ênfase nos mais significativos processos da empresa em relação à concorrência. O escopo geográfico define as áreas principais nas quais a empresa deve concentrar o forte de sua atuação e que deverá estar apta a atuar com vantagens em relação a concorrência. O escopo da atuação setorial permite a uma organização ter uma perfeita identificação com o ramo de negócios em que ela atua.

Baseando-se em toda a obra de Porter (1996), pode-se afirmar que a vantagem competitiva de uma empresa é determinada pela execução de suas atividades de forma mais barata (liderança por custo), ou melhor, que a concorrência (liderança por diferenciação).

Conforme reforçam Toledo e Hemzo (1991), a empresa deve buscar vantagens não somente internamente, mas em toda a sua cadeia de valor e na de seus fornecedores, distribuidores e clientes também.

Uma vez identificadas às prioridades da empresa, deve-se selecionar aquelas que são mais adequadas à organização e ao mercado que se está estudando. Para tal, deve-se considerar a posição atual da empresa e compará-la aos concorrentes em alguns atributos predeterminados (preço, tecnologia, qualidade, entre outros). Através da atribuição de pesos e valores para esses atributos, valida-se a existência de competitividade comparativamente ao mercado (Toledo; Hemzo).

Tendo definidas as suas vantagens competitivas, a organização deve comunicá-las aos seus consumidores através de ações persuasivas.

Kotler (2000) atenta para alguns cuidados que devem ser tomados nessa comunicação:

- sub-posicionamento: compradores possuem apenas uma vaga noção da marca ou do que a empresa faz;
- sobre-posicionamento: os compradores possuem uma visão limitada ou incorreta da marca ou da empresa;

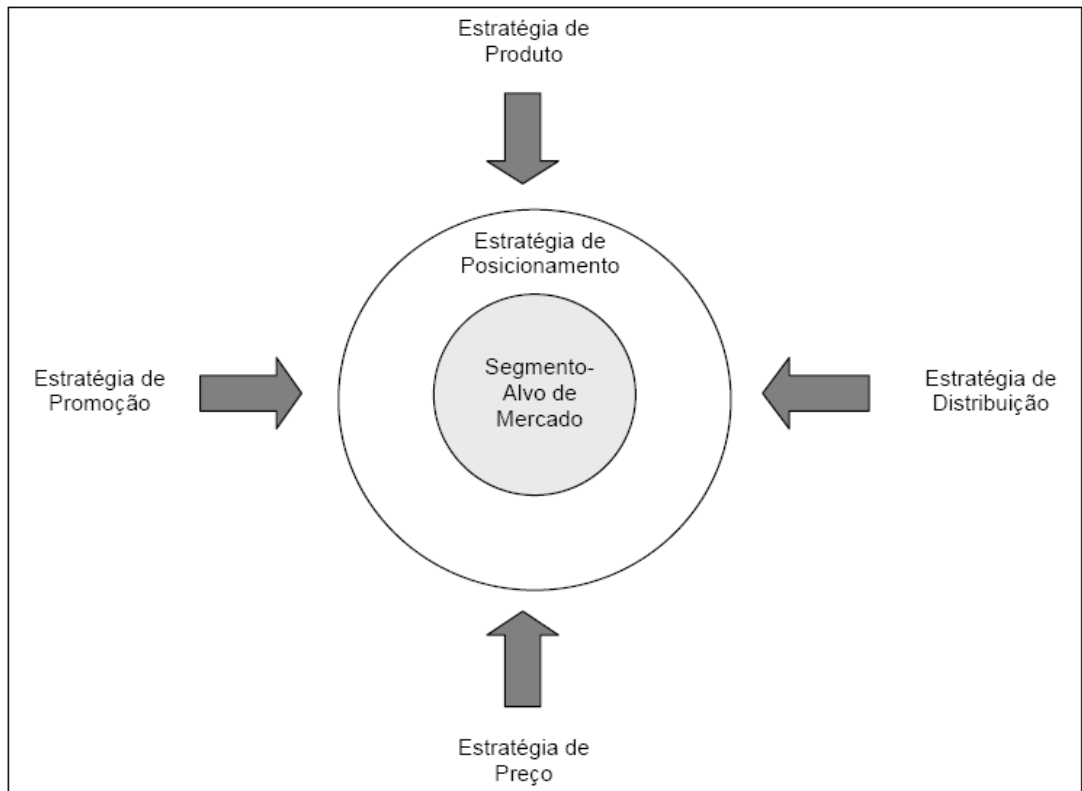


- posicionamento confuso: os compradores possuem uma imagem confusa da marca ou da empresa, devido muitas vezes ao excesso de mudança no seu posicionamento;
- posicionamento duvidoso: os compradores podem achar difícil acreditar no que a marca alega possuir, ante as características, preço e fabricante do produto.

Sem uma comunicação eficaz do posicionamento adotado pela organização ou pelo produto, toda a estratégia é comprometida, já que, “o posicionamento ocorre na mente do consumidor” (KOTLER, 2000).

Uma vez definido o posicionamento da organização, as variáveis do composto de marketing (produto, preço, promoção e distribuição) devem ter suas estratégias adaptadas e condizentes com a estratégia de posicionamento definida para o segmento de mercado escolhido como alvo da organização ou do produto (CRAVENS, 1994).

A figura 1 mostra como se dá a interligação entre todas as estratégias citadas no parágrafo anterior.



**Figura 1** - Desenvolvimento de Estratégia de Posicionamento e Composto de Marketing  
Fonte: Cravens (1994, p.103)

Não obstante o empresário deve identificar em sua empresa quais são essas vantagens e como está usando-as para melhorar seu negócio, para ter um diferencial de vantagem em relação aos seus concorrentes ou para se manter no mercado. Vamos citar algumas vantagens que muitas empresas usam independente de seu tamanho que poderão ser de ajuda: - A sua marca é conhecida, você destaca nos rótulos, nas embalagens, nas notas fiscais, nas correspondências internas e externas, nos envelopes, nos e-mails, nos veículos da empresa, e ela está devidamente registrada e nas categorias corretas. - A localização de sua empresa favorece a

distribuição de seus produtos tanto por rodovias, como por portos, como por aeroportos, ou avenidas; favorece também o acesso de seus funcionários e dá a devida segurança. - Seu preço é o que os clientes desejam pagar ou é uma limitante para que você possa ampliar seu negócio. - A qualidade de seus produtos é reconhecida pelos clientes e consumidores ou é considerada “segunda linha” ou “carregação”. - A força de venda é dedicada, conhece bem o produto e o mercado, está motivada e treinada, conhece as necessidades dos clientes ou é apenas “tirador de pedidos”. - Os pontos de vendas são suficientes para atender o maior número de clientes, estão bem localizados, organizados e bem supridos. - A sua assistência técnica é suficientemente ágil e poderá ser encontrada em todo território em que se vende o produto. - A garantia que cobre seus produtos é um atrativo ou está abaixo do que seus concorrentes oferecem. - A rapidez na entrega faz de sua empresa a primeira opção dos seus clientes e consumidores. - Seu SAC (Serviço de Atendimento ao Cliente) está sempre disponível, seus atendentes são claros, objetivos e preparados para responder e solucionar problemas. - Sua rede de distribuição dá a devida atenção aos seus produtos ou coloca outros concorrentes como prioritários. - Sua empresa tem um plano de negócios para monitorar todo o trajeto, rentabilidade e viabilidade de seu produto. - Tem também um planejamento estratégico por mais simples que seja para você corrigir rapidamente algo que não esteja ocorrendo como o planejado. - Seus colaboradores estão motivados e faz da empresa o seu próprio negócio, isto é; estão atrelados a missão da empresa? Vantagem Competitiva Sustentável é a capacidade de se manter a vantagem competitiva ao longo do tempo a despeito de entradas no mercado ou de tentativas de imitação por concorrentes. A melhor medida da sustentabilidade de uma vantagem competitiva é por quanto tempo uma empresa conseguirá desfrutar de uma lucratividade acima da média do mercado ano a ano.

Pelo que foi visto, para que se tenha um mapeamento ideal da empresa ou do produto e a partir da seleção mais adequada, comunicar o posicionamento definido a partir dessas vantagens ao segmento-alvo de mercado, integrando todas as estratégias decorrentes, é preciso que se olhe não apenas para o grupo de consumidores, mas também para os concorrentes e demais integrantes da cadeia de valor envolvida.

Dado esse fato, torna-se necessária não mais uma orientação para marketing, na qual se foca o consumidor, mas sim uma orientação para mercado, que abranja, de forma holística, todas as entidades envolvidas no ambiente competitivo.

O mundo demanda informações globais e, cada vez mais, busca a colaboração e troca de informações entre diferentes órgãos da empresa e também entre empresas. O diferencial competitivo da empresa é o conhecimento que ela tem para oferecer ao cliente. É necessário ter sempre presentes os fatores envolvidos na captura da informação, com enfoque no seu valor informativo.

### **CAPÍTULO 3 - LOCALIZAÇÃO E ESTRUTURA**

Vargas (2001) coloca que a forma de escolher a localização e o uso a ser nela desenvolvido varia de acordo com o tipo de organização empresarial. Ou seja, acontece de forma diferente se as empresas forem administradas por seus próprios donos ou gerentes ou se são multinacionais ou pequenos negócios e, até mesmo, se é uma companhia pública ou privada.

Para o entendimento acerca das principais necessidades referentes à localização das empresas é preciso identificar e conhecer sua clientela, seus fornecedores e saber para qual público-alvo ela está orientada. A relevância da localização é diversa de acordo com as distâncias em relação ao público-alvo, com o qual ela se relaciona, e a freqüência desse contato.

A tendência é que as decisões sejam impessoais quando o controle é dissociado da propriedade, ou seja, quando o ponto não é de propriedade da empresa (VARGAS, 2001). O que quer dizer que quando isso ocorre, a escolha é feita considerando-se o conforto e a conveniência da própria pessoa, ao invés de serem consideradas as necessidades da empresa.

O estudo da conveniência da localização, do ponto de vista do usuário, não deve ser pensado exclusivamente na expectativa de permanência por longos períodos. Dada a nova agilidade das novas tecnologias de informação, as empresas tendem, com mais freqüência e facilidade, a mudar de endereço.

Para definir a localização da unidade de negócio, o empreendedor deve basear-se em dados concretos. Deve concentrar seus esforços na pesquisa de informações sobre os clientes, fornecedores, concorrentes, infra-estrutura e logística. Essa pesquisa deve ser realizada pelo próprio empresário ou por profissionais especializados em pesquisa mercadológica.

A escolha do ponto ideal requer conhecimento de mercado, ou seja: o melhor é seguir critérios científicos.

Trata-se de uma importante etapa de todo o negócio, que deve levar em conta princípios estatísticos, como análise do fluxo de pedestres e veículos, hábitos de compra e poder aquisitivo dos consumidores e etc. As dúvidas dos empreendedores aumentam em proporção ao número de opções e diminuem quando se têm objetivos bem definidos.

A responsabilidade é grande, pois o sucesso do empreendimento depende em grande parte da sua localização. Afinal, qual a melhor alternativa? Para uma empresa de prestação de serviços a orientação é estar próximo do público alvo.

Não obstante, as indústrias devem estar atentas principalmente à logística de transporte, com vistas ao fluxo de veículos de carga de matéria-prima e produtos acabados.

Já o comércio depende basicamente de sua localização. Nesse caso as opções são maiores, por isso requer mais estudo. Uma loja de shopping ou de rua? Numa rua do centro ou de bairro? Galeria ou calçada?

### **3.1 - AS QUESTÕES LOCALIZACIONAIS**

Ainda buscando os principais conceitos e aplicações, a sensibilidade no que diz respeito aos custos de localização varia de acordo com a função econômica da atividade e de acordo com a importância da localização para a sustentabilidade financeira e operacional da empresa.

Segundo Cohen (2000) existem cinco componentes essenciais do negócio que condicionam sua localização. São eles: a função do negócio, seu setor, a maturidade do produto ofertado, a cultura do negócio e a estratégia competitiva da empresa.

De acordo com sua função, a empresa procura necessidades diferentes no que tange à localização. Em escala regional, as grandes empresas tendem a se sediar em cidades maiores, possuindo uma melhor infra-estrutura e conexão, tanto nacional quanto internacional (isto é, serviços de entregas, aeroportos, etc.).

As atividades de pesquisa e desenvolvimento compartilham vários atributos requeridos pelas grandes empresas, diferenciando-se pela necessidade de proximidade a centros tecnológicos (universidades, laboratórios).

Segundo Logan e Molotch (1987), "algumas atividades de pesquisa e desenvolvimento suportam diretamente as tomadas de decisão corporativas e elas tendem a localizarem-se adjacentes a outras funções orientadas dentro da cidade onde se localizam as sedes (*headquarters*)".

Geralmente, quanto mais especializadas são atividades da empresa, maior será o grau de concentração no centro de negócios. A busca por localizações alternativas tem aumentado com o tempo, principalmente nas cidades grandes (COHEN, 2000).

As exigências quanto à localização também variam conforme a maturidade do produto, como por exemplo, atividades de desenvolvimento de software e empresas de *e-commerce*. As empresas tendem a ser menos sensíveis aos custos de localização e mais sensíveis às necessidades de sua mão-de-obra; quanto mais qualificada, mais relevantes são suas exigências.

Segundo Cerqueira (2004)<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> CERQUEIRA, Lucila Lopes Jardim. *As qualidades de localização intrametropolitana dos espaços de escritório: evidências teóricas e sua evolução recente no mercado de São Paulo*. Disponível em: <[http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST\\_Lucila.pdf](http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST_Lucila.pdf)>. Acesso: 2 nov. 2007.

A cultura do negócio também influencia na escolha de localização. Os laboratórios farmacêuticos, por exemplo, anteriormente preferiam localizar-se isoladamente, acreditando poderem manter confidencialidade; mais tarde, passaram a se agrupar para compartilhar serviços de suporte. Na cidade de São Paulo eles estão abandonando os espaços de escritórios dos *clusters* e retomando as fábricas ou ocupando grandes espaços fora das localizações tradicionais. Este caso confirma a afirmação de que a estratégia competitiva da empresa também influencia em sua localização. As novas empresas apresentam estratégias de inserção diferentes das empresas já consolidadas no mercado, uma vez que a necessidade de boa e reconhecida localização e imagem são especialmente importantes para a consolidação do nome da empresa.

No que diz respeito aos serviços de tecnologia de informação (TI) (processamento de dados, produção de *software*, consultoria) sua localização é fortemente orientada ao mercado: o dia-a-dia da sua produção requer grande contato direto com seus clientes, geralmente as empresas, que provavelmente se localizam nos centros de negócios.

As principais condições almejadas pelos proprietários e funcionários de empreendimentos relacionam-se aos aspectos de acessibilidade e de vizinhança. Locais próximos a bairros que possuem uma melhor infra-estrutura de serviços pessoais e sociais são mais procurados. A qualidade da estrutura do próprio local e o sentimento de segurança são também fatores importantes. A tendência é que a localização de pequenas empresas esteja mais vinculada com as características de conforto, haja vista que o proprietário da empresa leva em consideração o seu próprio conforto ao decidir-se pela localização. Assim, a localização não pode causar prejuízos à eficiência operacional e financeira da empresa.

Segundo Cerqueira (2004)<sup>2</sup>:

---

<sup>2</sup> CERQUEIRA, Lucila Lopes Jardim. *As qualidades de localização intrametropolitana dos espaços de escritório: evidências teóricas e sua evolução recente no mercado de São Paulo*. Disponível em: <[http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST\\_Lucila.pdf](http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST_Lucila.pdf)>. Acesso: 2 nov. 2007.



Além do ponto de vista da essência das necessidades dos usuários, suas atividades e funções, muitas mudanças estruturais das empresas, fusões, mudança de chefias, *downsizing* estão demandando realocações; por isso a literatura está abordando estes assuntos e as cidades se empenhando em atrair as grandes empresas.

A segmentação de grupos homogêneos em relação às necessidades localizacionais é muito complexa e vulnerável a mudanças resultantes de inovação tecnológica, mudanças organizacionais e políticas governamentais que possam ocorrer. Todavia, a identificação de três grandes grupos, já mencionados anteriormente, os serviços direcionados ao consumidor final intermediários à produção e os públicos, formam grupos que configuram uma necessidade localizacional que pode ser percebida dentro dos centros urbanos.

Independentemente dos grupos homogêneos, pode-se, resumidamente, proceder à classificação das necessidades básicas dos clientes e usuários em relação:

1. ao contato face a face: para as empresas que executam serviços mais personalizados, são mais freqüentes os contatos diretos com seus clientes e fornecedores.

2. à economia de escala: quanto mais sofisticada for a atividade desenvolvida na empresa, maior será a necessidade de serviços de suporte mais avançados, pesquisa, as melhores agências publicitárias, os melhores institutos de pesquisa.

3. à imagem: quanto menos conhecido for o nome da empresa, mais ela necessitará de uma boa imagem do lugar onde ela se estabelece.

4. à sinergia entre escritórios: aqui fazemos uma distinção da chamada economia de escala. (A sinergia entre escritórios aborda a necessidade de empresas similares ou complementares em se localizarem próximas umas das outras por vários motivos além da já mencionada economia de escala, compartilhar mão-de-obra específica qualificada) serviços de suporte específico e contato face a face entre as empresas complementares.

5. à proximidade ao mercado: as empresas direcionadas ao consumidor final podendo ser pessoa física ou jurídica.

6. ao conforto: este item é característico dos anseios dos trabalhadores; aborda a localização próxima das necessidades do dia a dia dos indivíduos que trabalham nos espaços de escritórios, (como proximidade de bairros residenciais, shoppings, academias). Ainda considerando o trabalhador, o conforto na acessibilidade é

fundamental na escolha do lugar de trabalho de um profissional muito requisitado. A segurança, qualidade ambiental, qualidade visual também apresenta um fator de conforto para os trabalhadores.

7. aos custos: (atividades mais inseridas no mercado, com o nome consolidado, com uma participação de mercado significativa, geralmente não é estratégia da empresa uma localização mais valorizada) podendo escolher localizações alternativas com preços de aluguéis menores. Além dos custos de transporte de funcionários, tanto na viagem casa-trabalho (que pode representar aumento de custos com mão-de-obra) quanto nas viagens para encontros de negócios (CERQUEIRA, 2004, p.35-36).

Modernamente é possível distinguir os usuários (clientes) de acordo com sua orientação: para outros centros, serviços, centro principal, indústria, consumidor final, centro de pesquisa, agentes internacionais e outros; ou então de acordo com sua sensibilidade no que tange: às despesas com aluguel, imagem, contato direto (face a face), sinergia entre empresas, economias de escala e conforto. No entanto, como já discutido, é desejável uma extensa e complexa discussão, na qual a extensão da lista de usuários seria tão grande que inviabilizaria a comparação de informações.

Assim, pode-se afirmar que os usuários com maior sensibilidade aos itens 1, 2, 3 e 4 tenderão a se concentrar nos centros de negócios (*clusters*). Já no que diz respeito aos outros itens, não necessariamente, priorizarão uma maior concentração de atividades semelhantes e sim as necessidades particulares de cada empresa.

Cabe ao empreendedor descrever a estrutura física e o processo operacional da sua empresa. Se o empreendimento é voltado para atividades de comércio e/ou serviços, o empreendedor deverá descrever o processo operacional principal, ou seja, como o cliente será atendido, desde sua solicitação até a entrega do produto ou serviço.

Se o empreendimento é industrial, o empreendedor deverá descrever o processo produtivo em termos de características técnicas do produto, etapas do processo produtivo, da matéria-prima ao produto acabado, layout do processo produtivo, tecnologias utilizadas, controle de qualidade, transporte e armazenagem tanto da matéria-prima como de produtos acabados, entre outros que julgar importante.

Descrever o processo operacional significa questionar:

Que trabalho será feito?

Quem fará?

Com que equipamento?

É preciso verificar quem tem conhecimento e experiência no ramo: Quem tem melhores condições de prever o processo operacional? Examinar alternativas em relação aos processos – ao jeito de fazer, aos equipamentos, às matérias-primas, visando sempre a qualidade e o preço da mercadoria ou seu serviço.

Não obstante, Slack (2007) admite que é necessário para a implantação do negócio, foco em:

Instalações:

- projeto arquitetônico para reforma ou construção;
- estudo de layout;
- estudo da fachada;
- projeto elétrico, hidráulico, de comunicação etc.

Suprimentos:

Matérias-primas necessárias:

- material de consumo;
- equipamentos e mobiliário (especificar quantidade);
- equipamentos e máquinas para operação;
- equipamentos e máquinas para apoio – computador, impressora, fax, telefone;
- copiadora, outros;

- veículos;
- mobiliário para operação e para administração.

Estas especificações ajudarão no levantamento do investimento fixo – ativo permanente – necessário para implantação da empresa.

### **3.2 - O ESPAÇO GEOGRÁFICO E A PERCEPÇÃO DE DISTÂNCIA**

Polese (1998) distingue três níveis de tratamento para análise econômica do espaço: o espaço como distância, como superfície e como lugar. O espaço como distância é, a todo tempo, referenciado nos estudos econômicos das cidades, como por exemplo, em relação aos custos com transporte, custos com comunicação, custos com a realocação de pessoas. Além do aspecto físico, o autor levanta a questão da percepção da distância, que pode ser influenciada por fronteiras políticas, diferenças de cultura ou língua e diferenças sociais.

Segundo Cerqueira (2004)<sup>3</sup>:

Na economia urbana, o conceito de custos de oportunidade significa a utilidade que se obtém com o tempo, empregando-o em outras atividades. Quanto mais interessantes forem as outras possibilidades de uso do tempo, mais valioso ele será. Por exemplo, uma reunião com um alto executivo de uma empresa custa mais "caro" do que com um gerente médio. O executivo só irá à reunião, caso seus ganhos com ela superem sua estimativa do valor do tempo gasto. Podemos dizer que o tempo é um recurso escasso, um recurso econômico.

Na cidade estão distribuídas diversas atividades, as quais se completam por dividirem espaços centrais, ou seja, espaços que seus usuários utilizam ao mesmo

---

<sup>3</sup> CERQUEIRA, Lucila Lopes Jardim. *As qualidades de localização intrametropolitana dos espaços de escritório: evidências teóricas e sua evolução recente no mercado de São Paulo*. Disponível em: <[http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST\\_Lucila.pdf](http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST_Lucila.pdf)>. Acesso: 2 nov. 2007.

tempo. Dependendo do custo de oportunidade, varia também, o valor do lugar central.

Com o surgimento de locais para distribuir as importações, é também estimulado o surgimento de outras atividades econômicas. Levando-se em consideração as incertezas e inseguranças das viagens, surgem instituições de seguros e crédito. E assim continua o crescimento das necessidades, bem como as articulações entre diversas atividades, com vistas ao ganho de produtividade.

### **3.3 - OS PROCESSOS AGLOMERATIVOS**

A economia de aglomeração resulta da proximidade espacial de atividades semelhantes, vinculadas ou complementares, localizadas em um espaço restrito, especializando-se e complementando-se.

Quando a oferta começa a ficar saturada, ela tende a diminuir, até surgir uma nova demanda não atendida. Contudo, as respostas do mercado são lentas, devido ao longo período de implantação dos empreendimentos. Nesse caso, quando um mercado começa a ficar saturado e uma série de empreendimentos está em fase de implantação, ocorre a saturação. Apenas depois de certo período, com o crescimento da demanda, é que sua ocupação irá voltar a uma condição desejada: a estabilidade, introduzindo-se, se houver aumento de estoque.

O mercado tende a passar por períodos de expansão, super-oferta, desaquecimento e recuperação. Wheaton (1987) aponta que os valores de aluguel não se movem rapidamente, mas respondem gradualmente às taxas de vacância, sugerindo o aumento da extensão do ciclo. Quanto mais dinâmicas forem as leituras de mercado, menor será a amplitude da curva de super-oferta e sobre-oferta, ou então, a variação da taxa de vacância.

A super-oferta normalmente resulta de projeções extremamente positivas. Uma vez que a opção por construir depende normalmente da força econômica da atividade local, (*overbuziding*) pode com freqüência resultar de excessiva confiança

nos sinais positivos que empreendedores e investidores percebem no instante em que concebe-se o projeto (GALLAGHER; WOOD, 1999).

### **3.4 - AS QUALIDADES DE LOCALIZAÇÃO E DE INFRA-ESTRUTURA DOS EMPREENDIMENTOS**

As qualidades de localização de um empreendimento são dependentes de sua interação com os demais pontos da cidade, bairros residenciais, demais centros de negócios e centros industriais ou então dependem de sua conexão com outros locais fora da cidade. Numa ótica aplicada, as características internas ao centro de negócios (*cluster*) determinam sua qualidade e adequação para abrigar (sedar) atividades comerciais.

### **3.5 - AS NECESSIDADES DA DEMANDA QUE QUALIFICAM A LOCALIZAÇÃO**

Segundo Cerqueira (2004)<sup>4</sup>:

O fator preço contrapõe as qualidades de localização e edificação. Ou seja, conforme as qualidades físicas ou localizacionais do edifício crescem, maior tende a ser o preço. Com base nisso, a empresa deverá escolher qual a relação entre estes três fatores que melhor lhe convém: mais qualidade na localização, mais qualidade nas instalações do edifício, ou melhor, preço. Os principais fatores que qualificam a localização segundo os anseios da demanda são: ser favorável ao contato face a face, proporcionar economias de escala, ter uma boa imagem, oferecer conforto e redução de custos.

---

<sup>4</sup> CERQUEIRA, Lucila Lopes Jardim. *As qualidades de localização intrametropolitana dos espaços de escritório: evidências teóricas e sua evolução recente no mercado de São Paulo*. Disponível em: <[http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST\\_Lucila.pdf](http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST_Lucila.pdf)>. Acesso: 2 nov. 2007.

O tamanho, a densidade e qualidades de infra-estrutura devem apresentar uma configuração mínima, para que sejam atraentes para determinados tipos de usuário.

### **3.5.1 - Contato face a face**

Mesmo com o desenvolvimento das tecnologias comunicacionais, com o aumento do uso do computador e aperfeiçoamento das redes de comunicação, ainda é de suma importância para determinadas atividades, a proximidade geográfica.

Segundo Castells (2000) *apud* Cerqueira (2004, p.71), as principais vantagens do contato face a face são:

- este tipo de contato é o mais flexível no que diz respeito às adaptações e à coordenação (Ele pode ser mudado no momento exato do contato e também ser mais claro),
- o contato pessoal possibilita ao indivíduo apresentar variados tipos de mídia (uma série de formas de comunicação), como a fala, com a apresentação de documentos, figuras, gráficos, gestuais, atitudes, hábitos e outros meios não verbais,
- pelo fato da comunicação entre as partes ser simultânea, podem-se evitar problemas decorrentes de falhas de comunicação, como falta de compreensão, incertezas, dúvidas, que podem ser minimizadas. Algumas reuniões devem ser necessariamente face a face devido à complexidade na troca de informações,
- com o crescimento das escutas, o contato face a face ganha mais espaço ao garantir maior segurança e sigilo desejados.

Conforme demonstra Cerqueira (2004)<sup>5</sup>:

Mesmo com os avanços da comunicação, a despersonalização nem sempre é tão eficiente. Alguns negócios poderiam perfeitamente ser executados sem contato face a face, mas a necessidade de ver com quem estamos falando é essencial para a análise da confiança que podemos ter da outra parte.

Quando o serviço oferecido é altamente personalizado e/ou sofisticado, o intenso contato pessoal entre produtores e consumidores é extremamente importante. Isso ocorre principalmente nos serviços de informática, consultorias, serviços que demandam um alto grau de confiança e sigilo (segurança, privacidade). Quanto menos padronizado o serviço, mais ele depende da interação dos clientes e produtores.

Do exposto, depreende-se que as inovações das tecnologias da comunicação e a necessidade do contato direto, na verdade, se completam. Ou seja, o desenvolvimento tecnológico da comunicação não torna inválidas as forças centralizadoras.

### **3.5.2 - Economias de escala e sinergia inter-empresas**

As economias de escala geradas devido à concentração de negócios determinam uma adequada demanda para suportar os serviços infra-estrutura e de suporte almejados pelas empresas. O que significa que, à medida que aumenta a concentração de empresas, surge uma maior demanda por serviços de suporte.

Quanto à sinergia entre as organizações, esta pode ser observada quando se forma uma concentração de empresas do mesmo ramo e com isso iniciam-se as trocas que englobam o setor desta especialidade, ou seja, troca de conhecimento através de seminários ou atração de fornecedores específicos. Segundo Cerqueira (2004, p.72), “[...] a mão-de-obra especializada compartilhada entre empresas só

---

<sup>5</sup> CERQUEIRA, Lucila Lopes Jardim. *As qualidades de localização intrametropolitana dos espaços de escritório: evidências teóricas e sua evolução recente no mercado de São Paulo*. Disponível em: <[http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST\\_Lucila.pdf](http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST_Lucila.pdf)>. Acesso: 2 nov. 2007.



gera sinergia dentro da cidade, ou seja, não impulsiona a concentração de determinada atividade numa região”.

Archer e Smith (2003) demonstram que os serviços de suporte se situavam preferencialmente em locais mais distantes dos centros e os de controle estavam mais próximos, o que significa que os serviços de suporte não necessariamente precisam localizar-se no mesmo centro onde encontram-se seus clientes, podendo estar somente próximos. Isto, de fato sinaliza a formação de uma rede de centros de negócios, com peculiaridades próprias, abrigando certos perfis de clientes e seguindo o mesmo raciocínio lógico.

Não obstante, nos centros mais desenvolvidos, que englobam atividades mais complexas, é preciso levar em consideração as ligações informais existentes entre as organizações e os efeitos sinérgicos oriundos de aspectos psicológicos, culturais e de cunho político, os quais são essenciais na composição da qualidade do *cluster*. Eles dão ênfase aos efeitos sinérgicos, os quais patrocinam o processo de aprendizado coletivo, e diminuem as incertezas, não somente considerando fatores de localização estáticos, os quais reduzem os custos (OMMEREN et al, 2000).

Polese (1998), ao analisar a tendência de especialização dos centros de negócios, apresenta exemplos sobre estes ganhos indiretos, discutindo acerca de um projeto de lei inglês que dispunha sobre o pagamento de uma taxa quando uma determinada empresa empregava um funcionário de outra, a qual já havia recebido treinamento prévio.

Archer e Smith (2003) demonstram que, a concentração de centros de negócios nos subúrbios relaciona-se mais à interdependência da necessidade (demanda) por atividades diversas à de fabricas, do que às particularidades de localização e transporte. O que significa que, na amostra analisada, as concentrações de empresas sofrem maior influência das economias de escala, em detrimento de outros aspectos, como por exemplo, o contato face a face.

Do exposto, depreende-se que com as despesas de locomoção facilitadas e diminuídas, o tempo de acesso entre centros mais longínquos é menor, reduzindo os custos extras gerados pela dispersão. No entanto, em cidades que padecem com o congestionamento, a localização mais próxima volta a valer. A localização não adequada, diminui a área de influencia, aumentando os custos locacionais, relacionados diretamente com o fato de haver núcleos polarizadores e suas influencias.

### 3.5.3 - Imagem do local

A imagem de um local é formada baseando-se nos valores assumidos pela sociedade. Em síntese, eles representam nobreza, status, erudição, cultura, poder, riqueza e prosperidade. Atualmente, o que segmenta esta percepção da imagem, é o marketing, como demonstra Lefebvre (1974) *apud* Villaça (1998, p.91): "(...) acontece que se compensa (o arquiteto, o 'promotor', ou o usuário) com signos, os do prestígio, ou da felicidade, ou do 'estilo de vida', as desvantagens de um lugar".

Segundo Cerqueira (2004)<sup>6</sup>:

Os aspectos não facilmente mensuráveis são aqueles que representam uma qualidade do ambiente em questão: a intensidade, a diversidade e a qualidade das atividades de lazer e cultura, as qualidades naturais e construídas, a identidade dos usuários, as quais formam um clima e uma imagem positiva da localidade.

Para quem decide onde se localizar, três questões são colocadas: quem são os ocupantes dos edifícios adjacentes e qual seu prestígio, quais as qualidades das instalações do edifício, tanto físicas como visuais e qual a qualidade da vizinhança.

Se uma localidade abriga ocupantes de prestígio, a sua imagem será beneficiada: estabelecer-se próximo dessas localidades pode ser uma vantagem conquistada de antemão no contato face a face.

---

<sup>6</sup> CERQUEIRA, Lucila Lopes Jardim. *As qualidades de localização intrametropolitana dos espaços de escritório: evidências teóricas e sua evolução recente no mercado de São Paulo*. Disponível em: <[http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST\\_Lucila.pdf](http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST_Lucila.pdf)>. Acesso: 2 nov. 2007.

Obras arquitetônicas também são importantes para valorizar a imagem de um determinado local. Exemplo disto é a Avenida Paulista que possui uma boa arquitetura. Atualmente, locais como a Marginal do rio Pinheiros possuem obras arquitetônicas das mais importantes (IHLANFELDT e RAPER, 1990).

Além disso, quanto mais popular for a imagem de uma localidade mais sucesso ele experimentará. Rienstra e Rietveld (1997) comentam que nas imediações do aeroporto de Amsterdã estão localizados os mais importantes escritórios da cidade e que somente 40% de seus clientes são usuários que utilizam o aeroporto frequentemente, no entanto devido ao *status* e imagem, diversas empresas optam por estabelecer-se lá.

O trabalho de Nahn (1999) em Seul demonstra que além da grande necessidade do contato direto, os coreanos privilegiam o centro da cidade, devido ao fato de lá existirem diversos palácios antigos. A avenida Paulista em São Paulo possui esta imagem, embora outros lugares já ocupem endereços cuja imagem é mais moderna, como a Avenida das Nações Unidas.

No Brasil, assim como nos demais mercados emergentes, o surgimento de novas empresas é cada vez maior o que justifica a necessidade de uma empresa nova introduzir-se em uma localidade com boa imagem. Nesse sentido, a tendência é que empresas novas se localizem em centros tradicionais, já com uma imagem definida positivamente (O'HARA, 1975).

Conforme demonstra Cerqueira (2004)<sup>7</sup>:

A "saúde" do mercado da região também influencia a imagem do local. Um mercado com altas taxas de vacância, com os preços por m<sup>2</sup> abaixo do mercado ou qualquer sinal de excesso de oferta muito marcado, terá sua imagem prejudicada; não só aos olhos dos investidores, mas também à percepção dos ocupantes.

---

<sup>7</sup> CERQUEIRA, Lucila Lopes Jardim. *As qualidades de localização intrametropolitana dos espaços de escritório: evidências teóricas e sua evolução recente no mercado de São Paulo*. Disponível em: <[http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST\\_Lucila.pdf](http://www.realestate.br/arquivos%20PDF/DST_Lucila.pdf)>. Acesso: 2 nov. 2007.

A presença de áreas degradadas próximas à localidade também pode prejudicar a imagem da localidade. Como exemplos, podemos citar edificações abandonadas, linhas de trem, terminais de ônibus, locais com fluxo muito intenso de pessoas, além de todas as deseconomias de aglomeração.

Também, avenidas conhecidas e cujos edifícios possuem boa visibilidade conferem uma imagem positiva à região.

### **3.5.4 – Conforto**

O conforto dos clientes é o único fator que não se relaciona diretamente às necessidades da empresa, no entanto, também encontra-se relacionado à imagem do local.

Segundo Cerqueira (2004, p.77), as principais características que o compõem são:

- boa acessibilidade; transporte individual ou coletivo, boa estrutura viária, rede de trens, ônibus, metrô, estacionamentos.
- boa infra-estrutura de serviços (pessoais, distributivos e sócias); comércio, escolas, lazer, cinema, teatro, museus, clubes, cabeleireiros, hotéis, restaurantes etc.
- espaços livres, lugares para o contato social; praças, parques, ruas.
- boa estrutura para os pedestres (arborização, calçamentos, mobiliário urbano).

A estrutura interna dos centros de negócios deve ser projetada considerando a escala do pedestre ou do automóvel, ou seja, seus acessos e vias devem levar em consideração o meio de locomoção utilizado internamente do centro de negócios, bem como os hábitos diários dos usuários e moradores da região. Em locais mais distantes dos centros tradicionais, a tendência é pensar-se este desenho para o

usuário cujo acesso se dá por meio de veículos automotores. Já em regiões com maior concentração de pessoas, devido às dificuldades de movimentação, a tendência é que o desenho seja pensado para o pedestre. Também o zoneamento exerce influência no arranjo destes locais, através do controle de taxas de ocupação e índices de aproveitamento.

Segundo Goddard (1975), no centro de Londres, 1/3 do total das viagens de negócios são realizadas a pé e 38% levam aproximadamente dez minutos. Então, pode-se afirmar que o fornecimento de uma boa estrutura aos pedestres potencializa as possibilidades do contato direto.

### **3.5.5 – Custos**

Grande parte das variáveis citadas acima encontra-se relacionadas à redução de custos. No contato direto, os ganhos em custos de locomoção e tempo são minimizados; estabelecer-se em uma localidade com boa imagem significa reduzir os custos na formação da imagem da empresa; também o conforto vincula-se à redução de custos, principalmente por meio do ganho de tempo.

Segundo Cerqueira (2004, p.78), “para a empresa, os principais custos que podem estar vinculados à localização são: os preços de aluguéis, os custos dos serviços e infra-estrutura, impostos (geralmente são uniformes dentro da cidade, mas podem variar entre os municípios) e os custos de mão-de-obra”.

Em locais carentes de infra-estrutura e serviços, podem surgir custos extras, devido à pequena oferta ou à grande demanda; devido aos preços dos serviços, como, por exemplo, fretamento de ônibus ou contratação de pessoal extra para realizar serviços de limpeza, segurança, etc.

A mão-de-obra tende a encarecer-se à medida que os gastos aumentam. Estes gastos podem estar vinculados aos preços do transporte (percurso casa-trabalho), refeições, estacionamento e serviços.

## CAPÍTULO 4 – MÉTODOS QUANTITATIVOS

Os métodos adotados atualmente na localização de instalações apresentam abordagens mais matemática do que conceitual (Ballou, 2007) e suas aplicações correspondem as características peculiares dos modelos e de cada tipo de instalações, que podem ser únicas ou múltiplas.

O paradigma do método do centro de gravidade ou método centróide, classificado como contínuo e estático, aplica-se ao estudo de localização de instalações únicas, que são: plantas únicas, terminais, armazéns ou pontos de varejo. O processo enseja minimizar o custo total do transporte (CT), somando-se o produto do volume (V) em um ponto multiplicado por R e D a taxa de transporte para enviar ao ponto pela distância D ao ponto. Refere-se a uma abordagem simples desde que os únicos fatores de localização utilizados no modelo sejam taxa do transporte e volume do ponto.

$$\text{Logo, teremos } \text{Min TC} = \sum_i V_i R_i D_i$$

Os modelos exatos de simulação são aplicados em instalações múltiplas, que em alguns casos, representam fabricas que possuem mais de uma instalação em sua cadeia logística. São considerados sistemas exatos a abordagem de múltiplo centro de gravidade e programação linear combinada. A abordagem de múltiplo centro de gravidade se baseia no cálculo de custo mínimo de transporte para uma instalação intermediária localizada entre pontos de origem e destino como no estudo de localização única. A programação linear combinada é aplicada no estudo de localização complexa, pois faz uma analogia total ao problema. A vantagem desta abordagem é lidar com custos fixos e com alocações de demanda ao longo da rede, e as desvantagens são: o tempo de processamento longo e a otimização não ser ideal (Ballou, 2007).

No problema da localização de instalações em escala mundial verifica-se a inclusão de alguns fatores que afetam a tomada de decisão, tais como: flutuação da taxa de câmbio, custos do capital empregado, flutuação das taxas de juros e

instabilidade política dos países. É portanto proposto um modelo de programação misto, que soluciona o problema minimizando os custos logísticos e mostra como principais vantagens a inclusão de vários elos na cadeia logística, o cálculo pioneiro para carregamento dos estoques e o tratamento dado aos custos inerentes.

Os modelos de simulação referem-se aos modelos algoritmos desiguais de localização que buscam melhores: localização, número, e tamanho das instalações (Ballou, 2007). A eficiência desta modelagem nos reporta a habilidade de o usuário selecionar os locais a serem analisados que apresentam soluções menos ótimas e menores graus de exigências de dados e de tempos de processamento, mas descrevem problemas atuais para o estudo de localização. Ballou (2007) ainda admite que uma maior precisão na descrição do problema e modelagem são favoráveis a necessidade da simulação para determinação da localização de instalações, ainda que a solução encontrada não seja ótima.

Não obstante, algoritmos buscam o melhor número, localização e capacidade dos armazéns, técnicas de simulação tentam determinar a melhor configuração da rede através de inúmeras replicações de um modelo com variados padrões de armazenagem e alocação. A qualidade dos resultados obtidos depende efetivamente da capacidade de síntese do tomador de decisão na seleção das escolhas a serem avaliadas. Uma característica importante nos modelos de simulação é sua capacidade de relacionar aspectos temporais de políticas de estoque com aspectos geográficos de uma região.

Há uma tendência dos modelos matemáticos utilizados nos estudos de localização não incluir custos de estoque como um componente de sua função objetivo e assumem a escolha do modo de transporte antecipadamente (Ballou, 2007). Teoricamente, as mudanças estratégicas da rede logística em função de novas tecnologias têm levado as empresas a considerar os seguintes aspectos nas localizações alternativas para suas instalações:

- decisões integradas de transporte,
- mais de uma modalidade de transporte,

- decisões de estoque relacionadas apenas ao número e a localização de instalações, não importando as decisões de transporte.

#### 4.1 – MÉTODO DA PONTUAÇÃO PONDERADA

O Método da Pontuação Ponderada ou Fatores Qualitativos envolve a identificação de critérios que podem ser usados para avaliar diversas localizações. Segundo Slack (2007) insere-se uma definição da importância relativa a cada critério e a atribuição de fatores de ponderação (pesos) para cada um deles. Posteriormente avalia-se cada localização segundo cada critério. A totalidade dos pesos atribui-se 100.

PESO	FATOR	FATORES NOTAS MÉDIAS POR FATOR			
		A	B	C	D
10	Disponibilidade pessoal	7,5	8	6,5	5
15	Aspectos sindicais	10	5	7	9,5
20	Restrições ambientais	5	7,5	9	6,5
15	Qualidade de vida	9	8	9,5	8,5
15	Suprimento de materiais	6,5	6	7,5	8,5
15	Isenção de impostos	5	8	8	8,5
10	Desenvolvimento regional	5	6	8	6,5
Total		682,5	695	<b>805</b>	770

Fonte: Petrônio (2006)

Dentro do critério apresentado, a cidade C seria a escolhida

#### 4.2 – MÉTODO DO CENTRO DE GRAVIDADE

O modelo do Centro de Gravidade é utilizado quando se quer avaliar o local de menor custo para a instalação da empresa, considerando o fornecimento de matérias-primas, os mercados consumidores e seus custos de transporte.



“Dada uma configuração de instalações e mercados, através da qual circulam certos volumes de mercadoria ou intensidade de serviços, o centro de gravidade é a localização tal que é mínima a distância total ponderada entre a localização procurada e as outras instalações de mercado”. MOREIRA (1993)

O processo foi apresentado de forma qualitativa, assim, um exemplo irá ajudar na elucidação do método:

- MP: ponto de fornecimento
- PA: ponto de consumo de produtos acabados
- A localização horizontal (LH) e a localização vertical (LV) são calculadas como mostrado nas tabelas abaixo:

**DISTRIBUIÇÃO DOS LOCAIS**

km	500	MP1			PA1	PA2
	400		MP2	PA3		
	300	PA4				
	200					
	100	PA5				MP3
km	0	100	200	300	400	500

Fonte: Petrônio (2006)

### CUSTOS/QUANTIDADES

#### DADOS

LOCAL	QUANTIDADE	CUSTO DE TRANSPORTE	LOCALIZAÇÃO		
			HORIZONTAL	VERTICAL	
MP1	200		3	100	500
MP2	400		2	200	400
MP3	300		2	500	100
PA1	150		4	400	500
PA2	300		3	500	500
PA3	50		5	300	400
PA4	250		4	100	300
PA5	50		3	100	100

Fonte: Petrônio (2006)

Localização horizontal =

$$\frac{(200 \times 3 \times 100 + 400 \times 2 \times 200 + \dots + 250 \times 4 \times 100 + 50 \times 3 \times 100)}{(200 \times 3 \times 400 \times 2 + 300 \times 2 + 150 \times 4 + \dots + 250 \times 4 + 50 \times 3)}$$

Localização Vertical =

$$\frac{(200 \times 3 \times 500 + 400 \times 2 \times 400 + \dots + 250 \times 4 \times 300 + 50 \times 3 \times 100)}{(200 \times 3 + 400 \times 2 + 300 \times 2 + 150 \times 4 + \dots + 250 \times 4 + 50 \times 3)}$$

onde,

$$LH = 1.400.000/4.900 = 285,7$$

$$LV = 1.845.000/4900 = 376,5$$

O ponto X desejado representa a localização aproximada.

### 4.3 – MÉTODO DA ANÁLISE HIERÁRQUICA

O Método de Análise Hierárquica (MAH) foi desenvolvido em meados da década de 70 por Thomas L. Saaty e dedicado ao ambiente decisório multicritério. No MAH a estruturação do problema é feita de forma intuitiva através de árvores hierárquicas que possui um indicador de consistência reconhecível e utiliza-se de uma escala fundamental facilmente assimilável pelos decisores. Apesar do método estar sujeito a inversões de ordem, isto é, a prioridade de uma alternativa A pode se inverter em relação a uma alternativa B devido a inclusão ou a retirada de uma terceira alternativa C. Esta abordagem demanda uma grande vantagem devida a sua simplicidade e por isso foi escolhida para essa pesquisa como representante de método de multicritério de apoio a decisão. Deriva-se um problema complexo através do uso da estrutura hierárquica até que a comparação entre dados possa ser feita de forma mais simples, facilitando assim sua compreensão e avaliação.

Segundo Cova (2000), o método estabelece pesos relativos dos critérios, através da análise paritária dos dados como prioridades dos elementos de um nível da hierarquia em relação ao nível superior, permitindo a melhor compreensão e avaliação do problema.

Destarte, este método está baseado em sete princípios do pensamento analítico:

- identificar alternativas
- estabelecer hierarquias
- fazer comparações das alternativas
- transformar as comparações em pesos
- checar sua consistência
- utilizar os pesos para obter parâmetros
- tomar uma decisão

Entretanto, Picanço (2007) evidencia três fundamentos básicos:

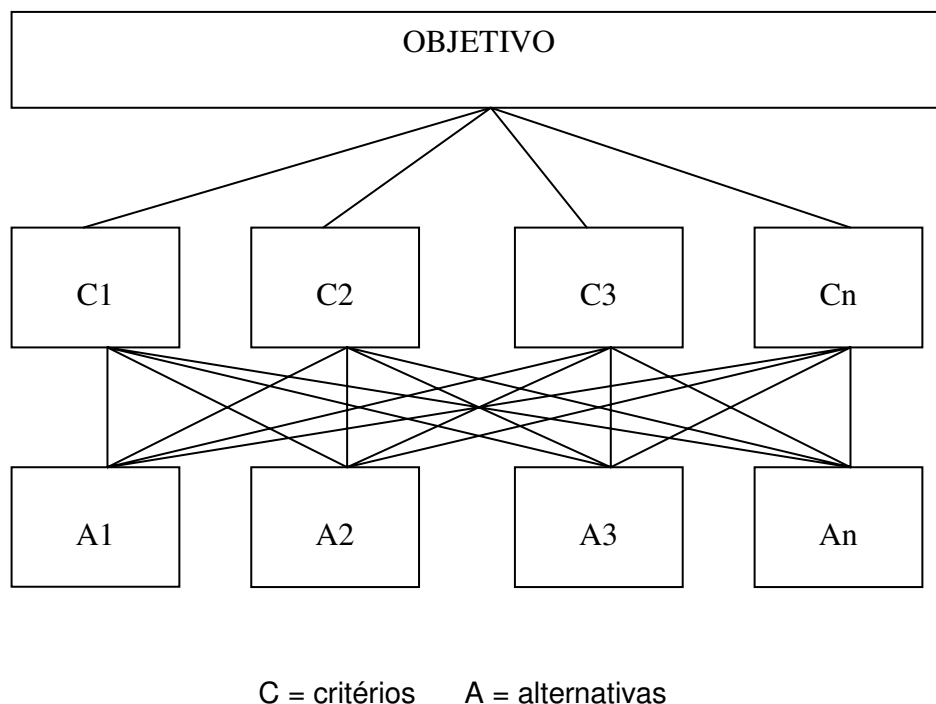
- construção de hierarquias: deve-se estruturar o problema em níveis hierárquicos, a fim de se obter uma compreensão e avaliação do mesmo.
- definição de prioridades: este ajuste reporta em fundamentar “a habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre objetos e situações observadas, comparando pares a luz de um determinado foco ou critério ( julgamentos paritários)”.
- consistência lógica: no MAH, “é possível avaliar o modelo de priorização construído quanto a sua consistência”.

#### **4.3.1 – Modelo matemático**

O arcabouço de uma hierarquia bem construída será impreterivelmente um bom modelo matemático. Saaty (1991) declina que a parte representativa a construção das hierarquias é a etapa fundamental para que o tomador de decisão possa se guiar de forma acertada para fazer seus julgamentos

Este método ajuda resolver o problema de fazer uso das alternativas disponíveis em ordem de preferências. Para isso atribui-se um valor para a alternativa X1, como exemplo, em função de um dado critério. Em alguns critérios essa alternativa X1 poderá obter valores maiores que X2 e em outros poderá se verificar o contrário.

Faz-se necessário determinar a importância relativa dos critérios, e para isso se atribuem pesos para cada um deles. Segundo Saaty (2006), a valoração geral de cada alternativa é a soma ponderada das valorações parciais. Sendo assim, considera-se a independência dos critérios já referida na não-redundância dos mesmos, resolvendo o problema de avaliação multicriterial de alternativas. Observa-se, portanto, que com o aumento do número de critérios e alternativas, o número de valorações cresce rapidamente e nos casos em que os problemas são mais complexos, conta-se com a capacidade de discernimento do decisor.



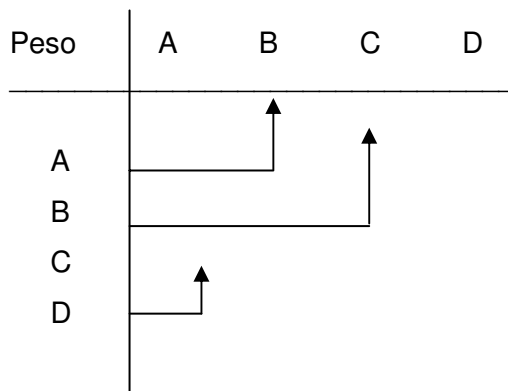
Fonte: Fundamental of Decision Making and Priority Theory, **Saaty Thomas**, 2006

O método representa uma comparação par-a-par de cada elemento entre critérios e atributos gerando uma matriz de decisão quadrada, atributo que o

tomador de decisão irá considerar características objetivas e subjetivas, a partir de uma escala absoluta de valores.

Para fins de comparação usa-se matrizes com mesmos elementos de entrada nas linhas e colunas e compara-se os elementos dois-a-dois em relação ao objetivo.

Tabela:



Fonte: Fundamental of Decision Making and Priority Theory, **Saaty Thomas**, 2006

Segundo Saaty (2006) entre as alternativas, o decisor irá julgar com o uso de uma escala verbal as comparações pertinentes em numerais o quanto um critério é melhor ou pior que o outro em relação a seu objetivo.

Tabela:

Definição verbal	Escala de importância
Alternativa A é igual a B	1
Alternativa A é pequena sobre a B	3
Alternativa A é forte sobre a B	5
Alternativa A é muito forte sobre a B	7
Alternativa A é absoluta sobre a B	9

Fonte: Tradução própria com base em Saaty 2001

Os julgamentos devem passar por uma matriz de consistência que deverão refletir os julgamentos quantificados do grupo. Tendo conduzido a matriz comparativa, torna-se eficaz verificar sua consistência imediata.

O exemplo a seguir, demonstra a interatividade observando-se a hierarquia entre os critérios definida como:  $A > B > C$ .

Tabela:

	A	B	C
A	1	3	5
B	1/3	1	2
C	1/5	1/2	1

O que pretende-se demonstrar nesta hierarquia é, inicialmente, com que intensidade cada critério contribui, em porcentagem, para a totalidade da meta especificada. Subsidiariamente, dado que conhecemos o “peso” relativo de cada bem em face do outro, teremos uma classificação ordinal dos mesmos bens. Estas duas classificações, ordinal e cardinal, são obtidas a partir de julgamentos paritários feitos pelos indivíduos, conforme a tabela a seguir e considerando que os critérios aludidos sejam representados por, respectivamente, B1, B2, e B3.

	B1	B2	B3
B1	$w_1 / w_1$	$w_1 / w_2$	$w_1 / w_3$
B2	$w_2 / w_1$	$w_2 / w_2$	$w_2 / w_3$
B3	$w_3 / w_1$	$w_3 / w_2$	$w_3 / w_3$

As relações  $w_i / w_j$  representam os “pesos” relativos, em face de valor subjetivo, dos critérios analisados em um relacionamento paritário. No seguinte modelo, onde os pesos são previamente conhecidos, e a transitividade for estabelecida, deve ocorrer a seguinte relação:

$$a_{ij} = w_i / w_j \Rightarrow a_{ij} .$$

$$w_j / w_i = 1 / a_{ij} \quad i, j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} . w_j . 1 / w_i = n \Rightarrow \sum_{j=1}^n a_{ij} . w_j = n . w_i \quad i, j = 1, \dots, n$$

Esta expressão se equivale a:  $A . w = n . w \quad (1)$

Em teoria matricial, esta fórmula expressa o fato de que  $w$  é um autovetor de  $A$  com autovalor  $n$ . Na totalidade, esta equação nos demonstra:

	B1	B2	Bn			
B1	w1 / w1	w1 / w2	w1 / wn	w1	= n .	w1
B2	w2 / w1	w2 / w2	w2 / wn	w2		w2
Bn	wn / w1	wn / w2	wn / wn	wn		wn

Essas relações,  $a_{ij}$  são valores baseados não em medidas exatas, mas em julgamentos subjetivos. Então, os valores  $a_{ij}$  deverão desviar-se das razões “ideais”  $w_i / w_j$  e a expressão acima deixa de ser válida.

Além disso, tomemos  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  como sendo os números que satisfazem a equação:  $A x = \lambda x$

Isto significa que estes números são os autovalores de  $A$ . Se  $a_{ij} = 1$ , para todo  $i$ , então:  $\sum_{i=1}^n \lambda_i = n$ ,  $i = 1$

Portanto, se a equação (1) é válida, então, todos os autovalores são zero, exceto um, que é  $n$ . Quando a matriz for obtida à partir de um resultado consistente,  $n$  será o autovalor máximo de  $A$ .

A condição da teoria matricial diz que se variarmos os elementos  $a_{ij}$  de uma matriz recíproca positiva  $A$  por pequenos valores, então os autovalores também variarão por pequenas quantidades. Saaty (1991) lembra que se estes resultados forem combinados, ou seja, se a diagonal da matriz  $A$  for constituída por valores iguais a 1, e se a matriz  $A$  for consistente, pequenas variações de  $a_{ij}$  manterão o maior autovalor,  $\lambda_{max}$ , próximo de  $n$ , e os autovalores restantes próximos de zero. O desvio dos autovalores a partir de  $n$  traduz uma medida de consistência. Isto

permite avaliar a proximidade da escala desenvolvida com uma escala efetivamente consistente.

Dessa forma, se  $A$  for a matriz de valores comparados paritariamente, o vetor que corresponderá à ordenação das preferências, tanto no sentido ordinal quanto no cardinal, deverá satisfazer a seguinte equação:  $A w = \lambda_{\max} w$

Neste esforço, para se obter uma solução normalizada, altera-se  $w$  um pouco, fazendo com que  $w$  seja substituído por  $(1/\alpha).w$ , onde  $\alpha = \sum w_i$ , este procedimento deverá assegurar uma solução única e também que  $\sum (1/\alpha).w_i = 1$ .

Deve ser observado que pequenas variações em  $a_{ij}$  produzirão pequenas variações em  $\lambda_{\max}$ , de tal forma que seja possível utilizar o desvio deste último com relação à  $n$ , como uma medida de consistência.

Saaty define um índice de consistência para estas matrizes recíprocas à partir da expressão:  $I.C. = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$

Em seguida, é definido um índice randômico como sendo o índice de consistência de uma matriz recíproca gerada randomicamente. No laboratório de *Oak Ridge*, pesquisadores encontraram um I.R. médio para matrizes com ordens variando de 1 até 15, usando uma amostra de tamanho 100. Foi verificada a ocorrência de flutuações estatísticas nos índices de uma ordem para outra, que distorciam os resultados. Novo experimento foi realizado na escola de *Wharton*, empregando-se uma amostra de tamanho 500, com a ordem das matrizes variando de 1 até 11, e aproveitando-se os resultados de *Oak Ridge*, para valores de  $n$  entre 12 e 15. A tabela seguinte apresenta os I.R. obtidos com as respectivas ordens de matrizes (na primeira linha) correspondentes.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Define-se então uma razão de consistência:  **$RC = I.C. / I.R.$**

Para considerarmos um julgamento consistente, deveremos admitir valores menores que 0,1 para a razão de consistência.

Na matriz de relacionamento paritário, conforme foi dito anteriormente, os valores subjetivos serão representados quantitativamente por 1, 3, 5, 7 e 9, que corresponderão, respectivamente, à idéia de “igualmente importante”, “pouco



importante”, “mais importante”, “muito mais importante” e “excepcionalmente mais importante”. Ou seja, se, numa determinada linha da matriz recíproca encontrarmos o valor 3, isto significa que o bem público comparado referente à linha é pouco mais importante que o bem público referente à coluna.

Esta escala de valores foi escolhida, em razão de um estudo desenvolvido por Weber (Saaty, 1991), onde este analisava mudanças de sensação com relação à estímulos e respostas.

De um modo geral, suas conclusões verificaram que as distinções qualitativas são significativas na prática e têm uma característica de precisão, quando os itens comparados apresentam a mesma ordem de magnitude ou estão próximos em relação à propriedade usada para fazer a comparação.

Segundo Weber, uma mudança de sensação é observada quando o estímulo é aumentado por uma percentagem constante do próprio estímulo. Subsidiariamente, ele notou que as habilidades humanas para fazer distinções qualitativas são bem representadas por cinco atributos: igual, fraco, forte, muito forte, e absoluto.

Sendo assim, para comparar simetricamente estas cinco posições e ainda assim estabelecer uma variação significativa em ordem de grandeza, foi recomendada a utilização dos números ímpares de 1 até 9. Para permitir eventuais soluções de compromisso, quando for necessário o registro de pequenas variações de intensidade, admitir-se-á a utilização dos números pares compreendidos neste intervalo.

Saaty destaca que o uso de uma escala de comparação de 0 até  $\infty$  não seria muito útil, na medida em que estaríamos admitindo que o julgamento humano fosse capaz de comparar a dominância relativa de dois objetos quaisquer, o que não seria razoável.

A análise multicritério, aplicada as diferentes técnicas de avaliação, proporcionou ao modelo apresentado, processos de ordenação das alternativas. A técnica tem a importante característica de permitir compensação entre os níveis, o que significa que um critério com valor baixo pode ser compensado por outros com valores mais altos no processo paritário.

#### 4.4 – INTRODUÇÃO A LÓGICA FUZZY

O grande sucesso da matemática convencional deve-se aos prenúncios de ARISTÓTELES (322 a.c.) e de outros filósofos que o antecederam. O postulado das Leis do Pensamento desenvolveu uma teoria de base lógica e matemática precisa. O Princípio das Médias Excluídas estabelecia que toda proposição devesse ser obrigatoriamente taxada de verdadeira ou falsa. Não obstante, HERÁCLITO (535 a.c.) afirmou que uma coisa poderia ser simultaneamente verdadeira ou não-verdadeira.

Admite-se que, PLATÃO (428 a.c.) preparou a fundamentação básica para a Lógica *Fuzzy*, indicando a existência de uma outra região entre o verdadeiro e o falso, além de que ambos se interagem. Dava-se a idéia das imperfeições de um sistema, e da vagueza em propriedades que permitem a construção de modelos para uma grande variedade de situações, além de fornecer um novo paradigma para raciocínios técnicos e filosóficos.

Nos dias atuais, a Lógica *Fuzzy* é largamente utilizada em administração de projetos, avaliação para localizar e adquirir empresas, análise de mercados, diagnósticos médicos, arquitetura, sistemas de controle industrial, formação de preços de produtos e muitas outras atividades.

O mundo real é diversificado, constantemente sujeito as várias mudanças. Um mundo *fuzzy*. Um avião pode deslocar-se **vagarosamente**, uma pessoa pode estar **pouco** assustada, o tempo pode estar **parcialmente** nublado. A tomada de decisão é constantemente utilizada em contextos distintos e parametrizados, com os quais um sistema informatizado e outros meios de tecnologia não são capazes de auferir.

A Lógica *Fuzzy* ou Lógica Nebulosa introduzida pelo Dr. Lotfi A. Zadeh (1965) professor de engenharia da Universidade da Califórnia em Berkley trata de uma abordagem que transcende as restrições impostas pela lógica binária tradicional.

Processa-se problemas apenas segundo duas alternativas: sim ou não, certo ou errado, pertence ou não pertence, etc. Em função disso, incorpora aos seus modelos a forma humana de raciocínio ( RESENDE ) 2003. Sua abordagem multivalente difere da normalidade adotada pelos algoritmos convencionais, assegurando que determinada realidade pode ser efetivamente representada pelas infinitas possibilidades contidas em um intervalo contínuo e fechado que vai de 0 a 1, ou seja, [0,1].

Em face da exposição, pode-se definir a pertinência de um elemento  $x$  de um conjunto  $A$  em determinado universo  $U$  através de uma função  $f(x)$ .

$$f(x) = \{x \in A, f(x) = 1$$

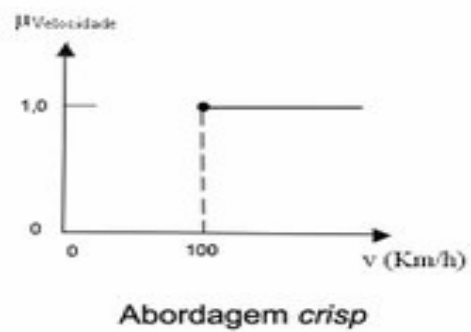
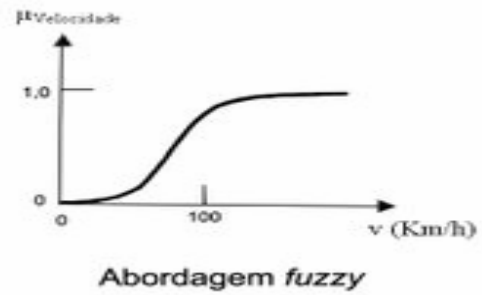
$$f(x) = \{x \notin A, f(x) = 0, \text{ para todo } x \in U$$

Nesta peculiar teoria, a lógica *fuzzy* provê uma metodologia de tradução. Valores numéricos são transformados em expressões verbais e imprecisas, como na comunicação do homem, viabilizando a conversão de experiências reais para um formato aplicável a processos automatizados. SHAW e SIMÕES (2001).

A doutrina apresentada acima, nos remete a conceitos existentes no mundo real e que não possuem limites precisos. Conseqüentemente, a função de pertinência  $\mu_A(x)$  pode assumir qualquer valor em um intervalo [0,1], o que significa que um elemento  $x$  pode ser parcialmente membro de um conjunto  $A$ , dependendo do seu grau de pertinência  $\mu_A(x)$ . Segue-se como exemplo,  $\mu_A(x_1) = 0,6$  significa que o elemento  $x_1$  pertence ao conjunto  $A$  com um grau de pertinência igual a 0,6. Destaca-se que,  $\mu_A(x_1)$  expressa uma possibilidade de 60% e não uma probabilidade de 60% de  $x$  pertencer ao conjunto  $A$ . Ao grau de pertinência denomina-se grau de importância.

A idéia defendida, está representada na figura abaixo, relacionando-se a função pertinência  $\mu_{\text{velocidade}}$  relativa a variável lingüística velocidade de motocicletas. O gráfico inicial apresenta uma abordagem convencional abrupta (*crisp*) que considera uma velocidade como alta (termo lingüístico), hipoteticamente, a partir de 110 km/h. Logo, a velocidade 109 km/h, embora esteja muito próxima de 110 km/h (não sendo efetivamente baixa) é desconsiderada por estar fora no

conjunto. Ao gráfico seguinte, se aplica o mesmo termo ao tratamento da lógica *fuzzy* e observa-se uma representação mais consistente e dentro dos padrões reais.



#### 4.4.1 – Lógica Clássica e Lógica *Fuzzy*

Uma importante abordagem a fenômenos regulares é que estes apresentam alguma regularidade, sendo processados por intermédio de métodos determinísticos, fundamentados em teoria clássica da matemática. É razoável supor que em cenários que apresentam informações qualitativas, imprecisas, subjetivas ou sem mensuração a sustentabilidade de utilização da matemática “tradicional” pode ser muito limitado.

De acordo com (AZEVEDO 2000), o tratamento da imprecisão pode ser necessário em diferentes momentos a luz do conhecimento e da tomada de decisão. Nesses casos seguem-se algumas considerações como nos seguintes casos:

- coletar informações,
- definir elementos de conhecimento,
- combinar elementos entre si,
- obter conclusões ( auxílio a tomada de decisão)
- avaliar seqüências de regras ou de estruturas

O termo *fuzzy* confere flexibilidade à lógica clássica matemática. Com base nesses argumentos, certos trabalhos acadêmicos traduzem o termo como obscuro, nebuloso, confuso ou não definido, a contra ponto do sentido proposto por Lofit Zadeh.

Prosseguindo a explanação, Zadeh (1965) admite que a matemática *fuzzy* compreenda valores que não podem ser plenamente descritos em termos de distribuições de probabilidade, sendo a ambigüidade, a imprecisão ou a vagueza de uma afirmação, expressa através de valores que indicam a possibilidade (e não a probabilidade) da mesma serem pertinente.

Zadeh afirma que a distribuição de possibilidades caracteriza-se dado ao seguinte objetivo: AZEVEDO (2000)

“Seja  $Y$  uma variável com valores em  $X$ . Logo, a distribuição de possibilidades  $\tilde{F}_y$  associada com  $Y$  pode ser vista como uma restrição *fuzzy* sobre

os valores que podem ser assumidos por Y. Assim, a distribuição é caracterizada por uma função de distribuição de possibilidades  $\dot{F}_y: X \rightarrow [0,1]$ , a qual associa com cada  $x \in X$  o grau de possibilidade que Y pode assumir como um valor.”

A tabela abaixo compara algumas características da lógica *fuzzy* com a lógica clássica.

LÓGICA FUZZY	LÓGICA CLÁSSICA
Manipula ações definidas por vagueza, imprecisão.	Manipula ações claramente definidas sem imprecisões
Possibilita e indica ocorrência de determinados eventos	Trata com chance de certos eventos ocorrerem
O mesmo elemento pode ao mesmo tempo fazer parte de diversas classes com diferentes graus de pertinência.	Apenas um elemento pode ser membro de uma classe.

Fonte: Desenvolvimento próprio com base em Cury (1999)

Tradicionalmente, cada abordagem é mais adequada para determinado tipo de problema.

Os conjuntos *fuzzy* podem ser desenvolvidos a partir de dados coletados, pesquisas ou conhecimentos e experiências pessoais. Os estudos de ZADEH concluíram que são suficientes opiniões de 15 a 20 especialistas, uma vez que acima disso há uma estabilização nos valores atribuídos aos graus de pertinência (GOUDARD, 2000).

#### 4.4.2. – Configuração de Sistemas *Fuzzy*

Para Ross (2004) a aplicação da lógica se divide em três fases distintas: Fuzzificação, Inferência e Defuzzificação. Cada fase trabalha nos moldes de uma cadeia de valor convencionando e encadeando entradas pertinentes a um problema (*input*) em valores de saída consistentes (*output*).

A próxima figura apresenta a distribuição desses atributos.

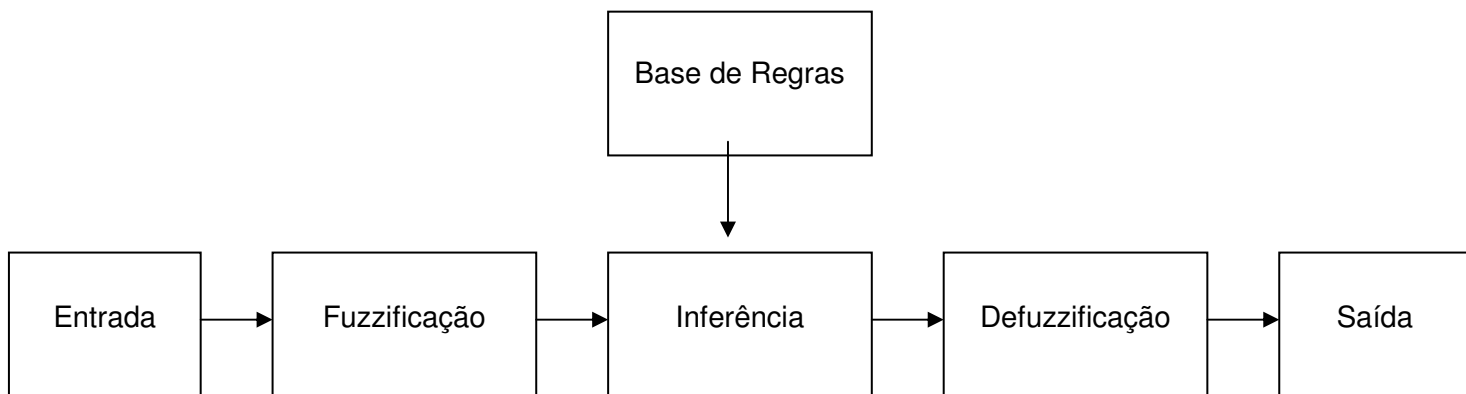


Figura 4. Modelo estrutural dos sistemas *fuzzy*

#### 4.4.3. – Regras *Fuzzy*

Cury (1999) admite que a entrada de dados num sistema *fuzzy* pode ocorrer por um valor *crisp* ou um conjunto *fuzzy*. Dessa forma, o *input* de um observador humano na forma de dados coletados, como entrevistas ou questionários, é considerado um valor *fuzzy*. Entrementes, o *input* derivado de um processo de medição pode ser interpretado como um valor numérico *crisp* com imprecisões intrínsecas.

Destarte, a fuzzificação irá transformar as entradas em graus de pertinência, introduzindo uma interpretação a ser convertida. Filho (2006) destaca que a conversão é feita empregando funções de pertinência contidas na base de regras *fuzzy*. Exemplificando: uma pesquisa pode argüir por possíveis áreas a serem instaladas uma indústria secundária de 500m. Nesse caso, as regras *fuzzy* podem fornecer um conjunto pertinente de saída compreendendo termos lingüísticos relativos a áreas de grande capacidade de instalação, juntamente com seus respectivos graus de pertinência, com indicadores de alocar a possibilidade de instalarem-se os 500m.

A priori, quando um valor de entrada ingressa ao sistema, ele é comparado aos seus antecedentes e a ele é atribuído um grau de pertinência.

#### 4.4.4. – Fuzzificação

Proseguindo na explanação, a fuzzificação incorpora funções de pertinência com valores sem se restringir a certas regras matemáticas tradicionais pouco realistas. Em consequência, podem ser empregados valores mais verdadeiros e precisos, obtidos de informações e experiências coletadas de especialistas no mundo real.

Quantidade de carteiras para alunos em sala de aula ( <i>Crisp</i> )	Variável lingüística disponibilidade de carteiras	( $\mu$ ) Alunos com disponibilidade em sala de aula ( <i>Fuzzy</i> )
0 carteira →	Indisponível	0,0
10 carteiras →	Pouca disponibilidade	0,2
15 carteiras →	Razoável disponibilidade	0,4
25 carteiras →	Boa disponibilidade	0,8
35 carteiras →	Farta disponibilidade	1,0

Fonte: Desenvolvimento próprio com base em Shaw e Simões (2001)

Em linguagem matemática, fuzzificação é um domínio dos números reais para o domínio dos valores *fuzzy*.

#### 4.4.5. – Inferência *Fuzzy*

Para fins de localização a inferência consiste em aplicar regras heurísticas que relacionam as variáveis de entrada as variáveis intermediárias e estas as de saída (SHAW e SIMÕES, 2001). A inferência *fuzzy* busca agregar ao raciocínio humano a tomada de decisão, pois ao invés de empregar equações matemáticas convencionais, utiliza-se de valores *fuzzy* com representações lingüísticas de conhecimento subjetivo.



Se < local = muitas carteiras > ENTÃO < alunos = mais confortáveis >

As expressões “muitas carteiras” e “mais confortáveis” são quantificadas por funções de pertinência obtidas na fase anterior. As condições de entrada são processadas e geram conseqüentes respostas.

#### **4.4.6. – Defuzzificação**

O processo de defuzzificação define-se como uma função que associa a cada conjunto *fuzzy* um dado elemento que o represente, obtendo o melhor resultado numérico *crisp* que represente determinada variável *fuzzy* anteriormente inferida.

Segundo Shaw e Simões (2001) a defuzzificação transpõe as saídas do domínio *fuzzy* para o domínio numérico *crisp*. Distintamente uma interpretação direta do resultado lingüístico pode ser suficiente quando se deseja obter uma saída verbal ou qualitativa. Entrementes, se há necessidade de um resultado numérico, a defuzzificação é necessária.

#### **4.4.7. – Vantagens e Desvantagens**

O professor Zadeh (1963) formulou no ano de 1973 o princípio da incompatibilidade: *“A medida que a complexidade de um sistema aumenta, nossa habilidade para fazer afirmações precisas e que sejam significativas acerca deste sistema diminui até que um limiar é atingido além do qual precisão e significância tornam-se quase que características mutuamente exclusivas”*.

A lógica fuzzy é usada com freqüência em análise de alternativas, onde parâmetros qualitativos e quantitativos precisam ser considerados. É possível obter uma avaliação global das opções analisadas, uma vez que o resultado final é um valor numérico decorrente de todo um grupamento de parâmetros, facilitando o processo de seleção da opção mais adequada.

Contudo, quando no envolvimento de um grande número de entradas, o resultado final é fortemente dependente da organização. Grandes blocos de inferência gerados possibilitam diferentes agrupamentos de valores de saída. Logo, todas as alternativas do projeto devem ser analisadas sob o mesmo aspecto (arquitetura).

Uma compensação da limitação do método seria combiná-lo com outras técnicas, como: método da análise hierárquica, redes neurais e etc.

## **CAPÍTULO 5: METODOLOGIA PROPOSTA E ADEQUAÇÃO AO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA**

No presente capítulo, pretendemos evidenciar com base nas teorias e fontes doutrinárias apresentadas, a eficiência e eficácia da metodologia proposta.

Dessa forma, será descrito um processo metodológico que permita agregar preferências individuais em escala cardinal e ordinal, a fim de esboçar uma representação das hierarquias de referências subjetivas pessoais, para um dado conjunto de especialistas, com vistas à produção de subsídios e elementos de convicção na tomada de decisão. Fica estabelecido que o conceito econômico da função utilidade, conforme descrito por Pindyck (2002), dará o suporte instrumental para a obtenção da cientificidade na construção estilizada.

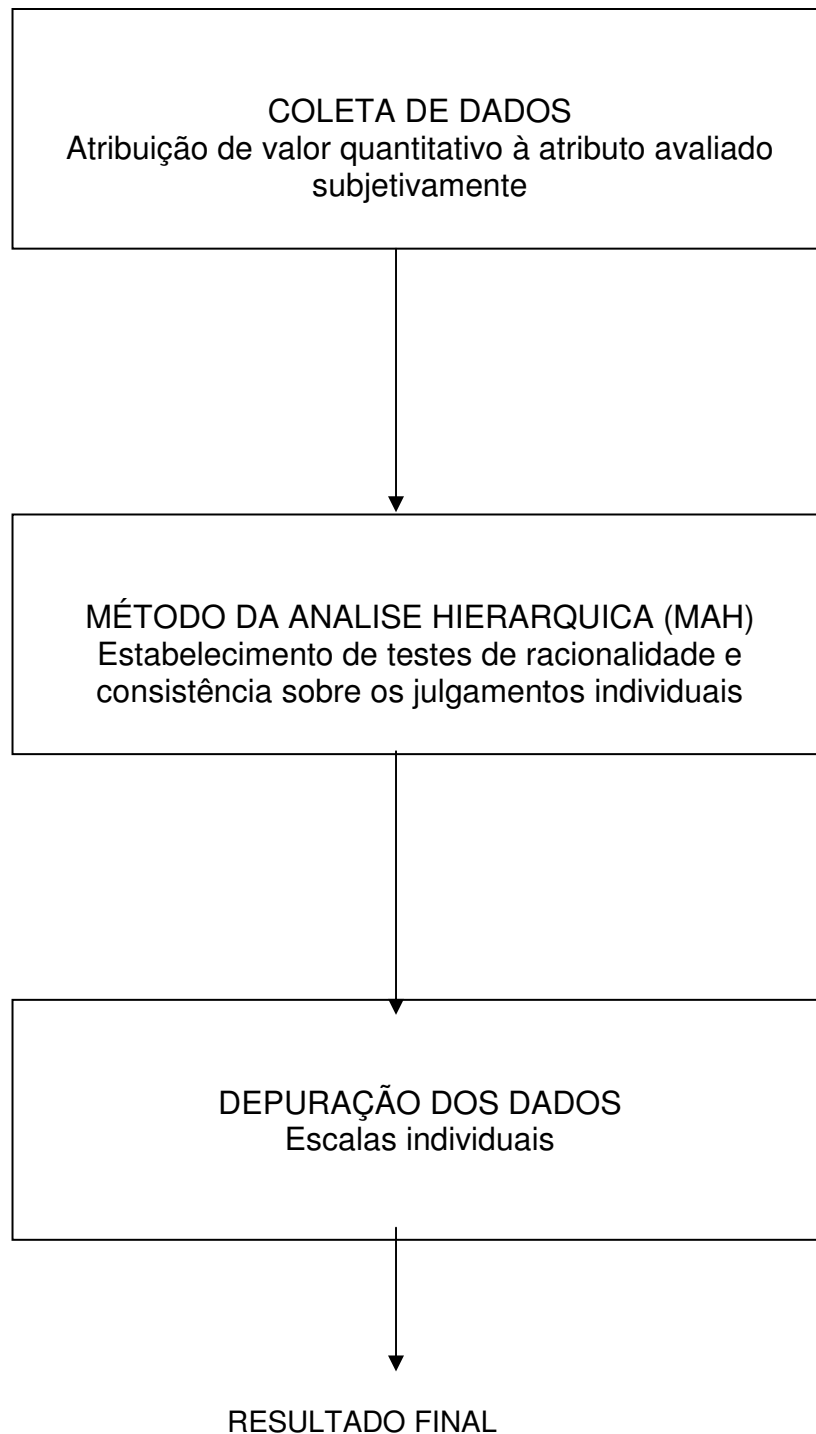
### **5.1 – FUNÇÃO UTILIDADE**

De acordo com Pindyck (2002), a função utilidade atribui um nível de utilidade, ou nível de bem-estar, para cada cesta de bens disponível no mercado. Nesse sentido, ordenam-se níveis de escolhas do consumidor em termos de graus de satisfação escolhidos por mera conveniência. O conceito remete-nos ao fato de que não temos nenhum meio de medir objetivamente o nível de satisfação ou o nível de bem-estar de uma pessoa que adquire determinada cesta. Não obstante, ao empregar medidas de utilidade, infere-se que K3 é melhor que do que K2, e que K2 é melhor do que K1. Não se sabe, porém, em que medida uma cesta é preferível a outra, e não é possível afirmar se uma pessoa obtém duas vezes mais satisfação de um valor de mercado que de outro, pois, nesse caso, seria necessária uma métrica que permitisse uma ordenação cardinal.

Nessa dissertação propõe-se encontrar um método eficiente de julgamento, que tenha como resultado o subsídio a tomada de decisão no âmbito de estabelecer critérios ao alcance de vantagens competitivas. O Método de Análise Hierárquica (MAH), desenvolvido por Saaty contém requisitos para realizar esta tarefa, sobretudo em razão de sua consistência lógica.

Com esta proposição definida, serão apresentadas a seguir, as etapas envolvidas na pesquisa, desde a definição das alternativas a serem hierarquizadas; passando pela identificação, caracterização e explicitação dos atributos de cada alternativa; definindo os critérios e seus relacionamentos com a função objetivo, até a coleta e tratamento das subjetividades enquanto dados quantificáveis, seu tratamento e avaliação de consistência.

Apresenta-se o modelo estilizado da seguinte forma:



Fonte: Desenvolvimento próprio

## 5.2 – APLICAÇÃO DAS PROPOSTAS A TOMADA DE DECISÃO

O emprego da metodologia faz-se necessária para justificar as alternativas e seus atributos, bem como os elementos caracterizadores dos critérios, além das preferências individuais dos *experts* responsáveis por fazer as escolhas e que assumem, para tal, suas preferências impondo um juízo de valor aos requisitos. Tais atores agem de forma a apontar uma correta ordenação, tanto cardinal quanto ordinal dos atributos relativos à tomada de decisão.

“Faz-se mister salientar que é sob a orientação deste, que a decisão se dará, logo, seria impreciso generalizar como sendo ótima uma decisão tomada por qualquer agente pois ele está sujeito a todas as questões sobre racionalidade, imperfeição das decisões, entre outras. Assim, um decisor é capaz apenas de revelar a alternativa que mais se aproxima de sua realidade”, afirma GOMES, ARAYA e CARIGNANO (2004).

No tocante onde se avalie aspectos locacionais, por exemplo, independente das alternativas e dos critérios utilizados, um decisor irá optar com base em sua realidade e convicção. Um critério ótimo para um decisor A pode não ser ótimo para um B, mesmo que tenha sido extraído de uma análise multicritério, pois na escolha pode haver fatores pessoais. Por exemplo, um avaliador não valora demasiadamente aspectos ambientais como relevante. Essa realidade influencia a solução final e merece destaque por parte dos envolvidos na questão.

Dessa maneira, destaca-se que foram pesquisados resultados preliminares quanto ao número de instalações, suas localizações, seus canais logísticos e os volumes a elas alocados encontrados pela aplicação de um modelo de localização. Tais resultados foram avaliados de maneira que os efeitos da análise de modal de transportes e níveis de índice de atendimento possam ser avaliados. Avaliações de pontuação ponderada e método do centro de gravidade apresentados no capítulo 4 geraram requisitos de escolha como suporte a escolha das alternativas.

Simplificadamente, as escolhas, no que tange os fatores relevantes de localização se faz através de 3 grandes atividades ( aqui definidas como critérios) estratégicas, que será ajuntada, e essas por sua vez, podem ser divididas para elucidar sua compreensão e execução em atividades específicas.

### **5.3 - CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO**

Os fatores relevantes para localizar instalações observadas na revisão bibliográfica, apresentam-se como metodologia proposta para a presente dissertação. Contudo, no intuito de validar a pesquisa, foram utilizados “pesos” relativos aos aspectos apresentados advindos da lógica *fuzzy*.

#### **5.3.1 – Categoria Aspectos Econômicos**

Nessa categoria foram analisadas seis ações:

- a) Custo: custo de implantação do empreendimento, manutenção, operadores e transporte de passageiros, empresas terceirizadas, impostos, benefícios sociais,
- b) Distância: distância da instalação ao centro urbano e entroncamento rodoviário mais próximo,
- c) Tempo: tempo de trânsito, viagem, transferência e frequência do transporte urbano,
- d) Segurança: no tráfego pelas condições das rodovias, transporte e terminais,
- e) Impactos Ambientais: poluição sonora, poluição do ar, trepidação, poluição visual,
- f) Impactos sócio-econômicos: viabilidade econômica das instalações e geração de empregos ao sistema.

### **5.3.2 – Categoria Aspectos Operacionais**

Nessa categoria foram analisadas três ações:

- a) Confiabilidade: do serviço de: trânsito, infra-estrutura, capacidade e sua prestação,
- b) Acessibilidade: congestionamentos nas proximidades entre a zona urbana e entroncamentos próximos,
- c) Mobilidade: oferta de condições de acesso a empresa.

### **5.3.3 – Categoria Aspectos Relativos a Infra-estrutura**

Nessa categoria foram analisadas duas ações:

- a) Transporte Rodoviário de Passageiros: atendimento, conforto, segurança, pontualidade e custo do transporte,
- b) Transporte Urbano e Metropolitano: integração intermodal, custo da viagem, atendimento, conforto e pontualidade.

Para Ballou (2006) quando se discute métodos de localização, é útil classificar os problemas locacionais em um número limitado de categorias. Decisões envolvem a determinação do número, local e proporções das instalações a serem usadas.

## **5.4 – PESQUISA DE JULGAMENTOS AS ALTERNATIVAS**

Como as ações alinhadas estavam em fase de desenvolvimento, o primeiro passo da metodologia aplicada busca elementos de convicção que permitissem estabelecer o apresentado no capítulo anterior, ou seja, uma estrutura hierárquica onde a meta alvo seria o fator locacional adequado em prol de obtenção de vantagem competitiva. Inicialmente foram escolhidos por meio de aspectos logísticos relevantes, a forma de usarem as discussões para hierarquizar as ações.



Foram consultados para fins da escolha e pesquisa dados do Ministério dos Transportes (ANTT) disponíveis no site do órgão. A escolha das alternativas deu-se em funções dos modais logísticos: portuários, terrestres (rodoviário e ferroviário), dutoviário e aéreo.

Através dos dados identificados conforme anexos a dissertação foram escolhidas os estados de Pernambuco, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul em função dos seguintes atributos:

Pernambuco:

- a) Porto: 2 portos, Recife e Suape
- b) Rodovia: BR 101 e BR 232
- c) Ferrovia: 1 ferrovia
- d) Gasoduto: 1 gasoduto
- e) Aéreo: 1 aeroporto internacional

Os portos de Recife e Suape atendem a navios de 10,5m e 14,5m de calado respectivamente. Há escoamento intermodal pelas rodovias BR 101 e BR 232, e três linhas tronco da Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), o aeroporto Internacional de Guararapes localiza-se a 14km. Existe 1 gasoduto que atende as regiões do Nordeste partindo de Salvador (BA) até Fortaleza (CE).

Rio de Janeiro:

- a) Porto: 2 portos, Rio de Janeiro e Itaguaí ou Sepetiba
- b) Rodovia: BR 101, BR 116 e BR 040
- c) Ferrovia: 1 ferrovia
- d) Gasoduto: 1 gasoduto
- e) Aéreo: 1 aeroporto internacional

Os portos do Rio de Janeiro e Itaguaí sofrem investimentos e inovações. O porto de Sepetiba em breve atenderá a navios com 18,7 m de calado e o do Rio de Janeiro com 7 a 10,3 metros. Há escoamento intermodal pelas rodovias BR 101, BR 116 e BR 040, as rodovias estaduais RJ 099 e RJ 105 complementam essa ação. Na pesquisa a única linha férrea existente na cidade é a Estrada de Ferro

Corcovado que não atende as exigências em questão. Através do Porto de Sepetiba pode-se utilizar a Malha Sudeste da MRS - Logística S/A interligada a São Paulo e Belo Horizonte. O aeroporto internacional Antônio Carlos Jobim encontra-se a 11 km do Porto do Rio de Janeiro e a 70 km de Sepetiba. Existe 1 gasoduto que atende ao estado e expande-se até as cidades de Belo Horizonte e São Paulo.

Rio Grande do Sul:

- a) Porto: 2 portos, Porto Alegre e Rio Grande
- b) Rodovia: BR 101, BR 208, e BR 290
- c) Ferrovia: 1 ferrovia
- d) Gasoduto: 1 gasoduto
- e) Aéreo: 1 aeroporto internacional

Os portos de Porto Alegre e Rio Grande possuem um calado de 6 e 4 metros respectivamente. Há escoamento intermodal pelas rodovias BR 101, BR 208, BR 290 e BR 386 com uma malha ferroviária da ALL – América Latina Logística. O aeroporto internacional Salgado Filho dista 4 km e há um gasoduto pequeno e outro em estudo que atende a cidade de Porto Alegre.

Acrescenta-se a pesquisa, que todos os dados foram coletados e analisados dando-se um grau de importância adicional ao fato do Rio de Janeiro possuir um porto com dimensões de calado superior a 15 metros, item fundamental para qualquer pretensão de escoamento de insumos ou produtos acabados na cadeia logística, e que, pela falta de estrutura na geração de energia nacional, o gasoduto faz-se necessário pelo seu uso na geração energética. A proximidade de grandes centros nos remete a convicção no sentido da rapidez logística, principalmente nos casos oriundos e relacionados a itens de menor escala, para escoamento rodoviário e aeroviário salvo melhor juízo.

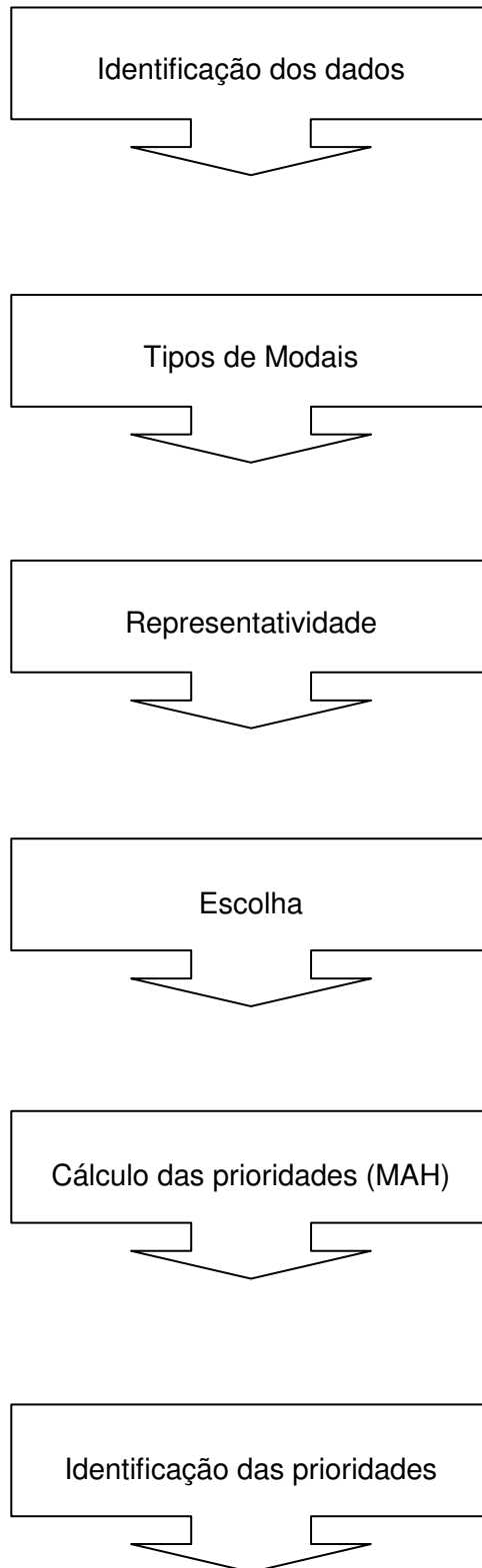
Entretanto, para uma indústria se localizar, pondera-se arbitrariamente numa escala de 0 a 100 os seguintes aspectos conforme tabela a seguir:

Para fins de melhor entendimento convencionamos como Pernambuco (A), Rio de Janeiro (B) e Rio Grande do Sul (C).

CRITÉRIOS	IMPORTÂNCIA	PONTUAÇÃO		
		PONDERAÇÃO DE LOCAIS		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
		Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
Potencial de Calado	4	60	90	50
Escoamento por Ferrovias	2	80	50	40
Escoamento por Rodovias	1	60	80	70
Proximidade de Aeroporto	1	90	30	90
Gasoduto	3	70	70	70
Proximidade dos Centros	3	60	90	70
<b>TOTAL</b>		<b>880</b>	<b>1050</b>	<b>860</b>

Fonte: Desenvolvimento próprio

A pesquisa processa-se e pode ser representada através da Figura X, a seguir:



Fonte: Picanço (2007)

Na segunda fase, foram elaboradas as questões com critérios dependentes de variáveis lingüísticas para efetuar uma hierarquia entre eles, bem como seus respectivos valores já alocados. Nesse processo exigiam-se comparações das ações seguindo a tabela de Saaty (1991), para tal segue a tabela especificada a seguir:

Intensidade de importância	Escala verbal	Explicação
1	Alternativas iguais	As duas alternativas contribuem igualmente
3	Uma é pouco melhor que a outra	O julgamento favorece levemente uma atividade em relação a outra
5	Uma é melhor que a outra	O julgamento favorece fortemente uma atividade em relação a outra
7	Uma é muito melhor que a outra	O julgamento favorece mais fortemente uma atividade em relação a outra
9	Uma importância absoluta melhor que a outra	A evidência favorece uma atividade em relação a outra com o mais alto grau de certeza
2,4,6,8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre as duas definições

Fonte: Saaty, 1991

## CAPÍTULO 6 - ESTRUTURAÇÃO DAS HIERARQUIAS

Para o experimento, uma representação foi estruturada hierarquicamente conforme ilustra a figura:

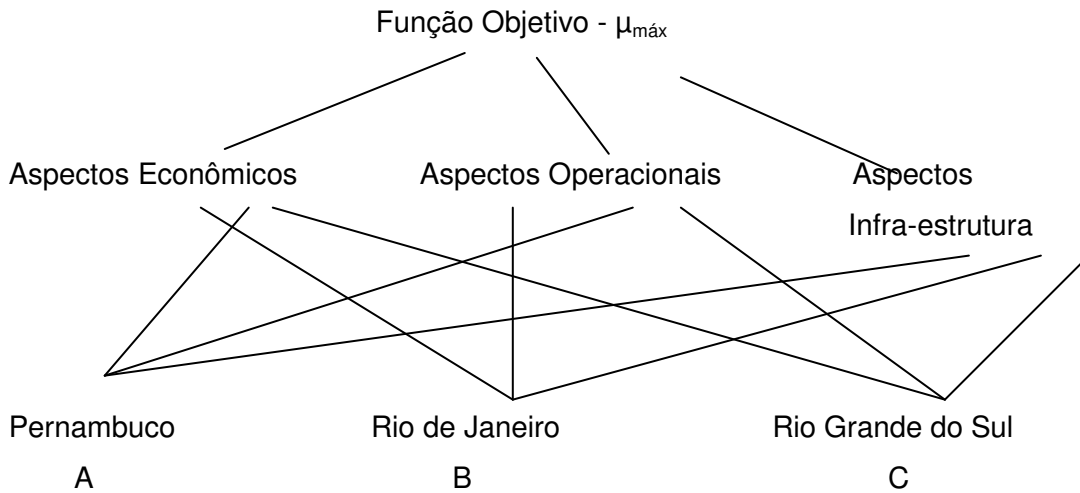


Figura: Estrutura hierárquica do problema

Como foi mencionado, algumas considerações de caráter locacional foram informados aos decisores com vistas a formar suas convicções, são elas:

- o fato de que boa parte do planejamento da cadeia de suprimentos é realizada usando apenas a análise de localização e ao mesmo tempo estimando seus efeitos sobre as questões operacionais conforme alude Ballou (2006);
- o fato de que a escolha locacional deve buscar o maior lucro possível e a importância da área de influência argüida por Losch (1954);
- a necessidade de se estimar qual a capacidade, onde e quando necessária. Essas informações geraram a lista de critérios que o decisor entendeu como mais influentes na localização da indústria.

Entrementes, o modelo buscou estabelecer uma escala cardinal e ordinal dessas variáveis. A partir de subjetividade dos decisores, gerando uma escala de pesos relativos, como visto na tabela:

Critérios Atribuídos	Peso do critério
Aspectos Econômicos	5
Aspectos Operacionais	3
Aspectos de Infra-estrutura	2

A seguir é mostrada a avaliação das alternativas em relação aos critérios, como na tabela a seguir:

Alternativas	Critério	Critério	Critério
	Aspectos Econômicos	Aspectos Operacionais	Aspectos Infra-estrutura
Pernambuco	Aspectos Econômicos	Aspectos Operacionais	Aspectos Infra-estrutura
Rio de Janeiro	Aspectos Econômicos	Aspectos Operacionais	Aspectos Infra-estrutura
Rio Grande do Sul	Aspectos Econômicos	Aspectos Operacionais	Aspectos Infra-estrutura

Baseando-se na hierarquia, como mostra a tabela, e de acordo com resultados obtidos da convicção do observador, realiza-se uma matriz de relacionamentos paritários. Essa matriz refere-se ao critério aspectos econômicos, e informa, com relação a esse critério, o quanto uma determinada alternativa é superior a outra.

	PERNAMBUCO	RIO DE JANEIRO	RIO GRANDE DO SUL
PERNAMBUCO	1	1/7	1/3
RIO DE JANEIRO	7	1	5
RIO GRANDE DO SUL	3	1/5	1

A seguir, normalizam-se as colunas da matriz, somando as colunas e posteriormente divide-se cada componente por esta soma, logo:

$$1+7+3 = 11$$

$$1/7+1+1/5 = 1,342$$

$$1/3+5+1 = 6,33$$

A matriz com as colunas normalizadas apresenta-se na seguinte forma:

	A	B	C
A	0,092	0,106	0,054
B	0,636	0,745	0,789
C	0,272	0,149	0,157

Em seguida somam-se as linhas da matriz

$$0,092+0,106+0,054 = 0,252$$

$$0,636+0,745+0,789 = 2,170$$

$$0,272+0,149+0,157 = 0,578$$

O próximo passo é a resultante da média das somas das linhas

$$0,252 / 3 = 0,084$$

$$2,17 / 3 = 0,723$$

$$0,578 / 3 = 0,193$$



Forma-se assim um vetor de prioridades, evidenciando a escala de preferências das alternativas conforme a tabela a seguir

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
0,084	0,723	0,193

Declara-se que é necessário verificar se os resultados estão coerentes com o pressuposto de racionalidade. Para tal calcula-se o autovalor principal da matriz, comparando com o índice de consistência obtido com o índice randômico das matrizes recíprocas de ordem três (indicado no capítulo 4) para obter-se uma razão de consistência.

Multiplica-se a matriz original pelo vetor

	PERNAMBUCO	RIO DE JANEIRO	RIO GRANDE DO SUL
PERNAMBUCO	1	1/7	1/3
RIO DE JANEIRO	7	1	5
RIO GRANDE DO SUL	3	1/5	1

X

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
0,084	0,723	0,193

	A	B	C			
A	1	0,143	0,333	0,084	=	0,251
B	7	1	5	0,723	=	2,275
C	3	0,200	1	0,192	=	0,590

Observa-se que foi criado um novo vetor

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
0,251	2,275	0,590

Não obstante, divide-se os valores deste vetor pelos valores do autovetor de prioridades, obtendo-se um novo vetor que se segue:

$$0,251 / 0,084 = 2,988$$

$$2,275 / 0,723 = 3,145$$

$$0,590 / 0,192 = 3,061$$

Novo vetor:

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
2,988	3,145	3,061

Somando-se estes componentes e tomando sua média tem-se: **3,06**

Logo, pela metodologia com o autovalor máximo desta matriz obtêm-se o índice de consistência (IC).

$$I.C. = (\lambda_{\text{máx}} - n) / (n-1) = (3,06 - 3) / 2 = \mathbf{0,03}$$

Dividindo-se o resultado pelo índice randômico para matrizes de ordem três, com valor de 0,58 encontra-se uma razão de consistência (RC) de **0,05** confirmando a racionalidade da escolha.

Analogamente, adota-se o mesmo procedimento para o critério aspectos operacionais.

	PERNAMBUCO	RIO DE JANEIRO	RIO GRANDE DO SUL
PERNAMBUCO	1	1/3	3
RIO DE JANEIRO	3	1	7
RIO GRANDE DO SUL	1/3	1/7	1

Vetor prioridade

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
0,242	0,669	0,873

Nessa matriz a razão de consistência tem valor igual a **zero (0)** que está de encontro com a hipótese de consistência perfeita.

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
4,210	3,518	1,725

Finalizando adota-se a metodologia para o critério aspectos de infraestrutura.

	A	B	C
A	1	1/3	2
B	3	1	5
C	1/2	1/5	1

Vetor prioridade

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
0,181	0,648	0,122

Nessa matriz a razão de consistência tem valor igual a **0,07** evidenciando que a ordenação é compatível com a racionalidade.

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
2,999	2,998	3,003

O próximo passo consiste na elaboração de uma matriz de relacionamentos entre os aspectos envolvidos, ou seja, sua hierarquia. Como mostrado na tabela que se segue, adotou-se uma relação de pesos direta de acordo com a pesquisa delineada, respaldada nos conceitos da lógica nebulosa.

Aspectos Econômicos A	Aspectos Operacionais B	Aspectos de Infra- estrutura C
5	3	2
0,5	0,3	0,2

Segue-se então a matriz de relacionamentos:

	PERNAMBUCO	RIO DE JANEIRO	RIO GRANDE DO SUL
PERNAMBUCO	1	6	4
RIO DE JANEIRO	1/6	1	1/3
RIO GRANDE DO SUL	1/4	3	1

A razão de consistência encontrada tem valor igual **0,04** que evidencia uma racionalidade coerente com a escolha feita para obtenção de vantagens competitivas.

A seguir demonstra-se o resultado consistente dos critérios em relação a todas as alternativas.

	C1	C2	C3
IC	0,03	0	0,04
RC	0,05	0	0,07

Como todas as consistências estão abaixo do valor máximo tolerado, pode-se afirmar que o modelo é consistente. Na existência de inconsistências para

alguns critérios, o decisor deverá reavaliar as hierarquias e encontrar o ponto de inconsistência.

Ressalta-se que o resultado expressa a melhor alternativa entre as selecionadas para o resultado final que nesse contexto refere-se a localização de uma indústria com fins de obtenção de vantagem competitiva. Os testes de consistência indicaram que o modelo adequou-se aos pesos atribuídos nos critérios e alternativas.

Finalizando, consolidam-se os resultados encontrados dos autovetores de preferência com os pesos relativos a cada critério, ou seja:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}
 \hline
 0,084 & 0,242 & 0,181 & \\
 \hline
 0,723 & 0,667 & 0,648 & x \\
 \hline
 0,193 & 0,087 & 0,122 & \\
 \hline
 \end{array}
 \begin{array}{|c|}
 \hline
 0,5 \\
 \hline
 0,3 \\
 \hline
 0,2 \\
 \hline
 \end{array}$$

Obtendo-se:

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
0,151	0,693	0,147

Dessa forma, os valores relativos passam a ser o resultado definitivo do experimento, no tocante a ordenação das preferências de seus aspectos.

	A	B	C
A	1	1/3	2
B	3	1	5
C	1/2	1/5	1

Vetor prioridade

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
0,181	0,648	0,122

Nessa matriz a razão de consistência tem valor igual a **0,07** evidenciando que a ordenação é compatível com a racionalidade.

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
2,999	2,998	3,003

O próximo passo consiste na elaboração de uma matriz de relacionamentos entre os aspectos envolvidos, ou seja, sua hierarquia. Como mostrado na tabela que se segue, adotou-se uma relação de pesos direta de acordo com a pesquisa delineada, respaldada nos conceitos da lógica nebulosa.

Aspectos Econômicos A	Aspectos Operacionais B	Aspectos de Infra- estrutura C
5	3	2
0,5	0,3	0,2

Segue-se então a matriz de relacionamentos:

	PERNAMBUCO	RIO DE JANEIRO	RIO GRANDE DO SUL
PERNAMBUCO	1	6	4
RIO DE JANEIRO	1/6	1	1/3
RIO GRANDE DO SUL	1/4	3	1

A razão de consistência encontrada tem valor igual **0,04** que evidencia uma racionalidade coerente com a escolha feita para obtenção de vantagens competitivas.

A seguir demonstra-se o resultado consistente dos critérios em relação a todas as alternativas.

	C1	C2	C3
IC	0,03	0	0,04
RC	0,05	0	0,07

Como todas as consistências estão abaixo do valor máximo tolerado, pode-se afirmar que o modelo é consistente. Na existência de inconsistências para



alguns critérios, o decisor deverá reavaliar as hierarquias e encontrar o ponto de inconsistência.

Ressalta-se que o resultado expressa a melhor alternativa entre as selecionadas para o resultado final que nesse contexto refere-se a localização de uma indústria com fins de obtenção de vantagem competitiva. Os testes de consistência indicaram que o modelo adequou-se aos pesos atribuídos nos critérios e alternativas.

Finalizando, consolidam-se os resultados encontrados dos autovetores de preferência com os pesos relativos a cada critério, ou seja:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}
 \hline
 0,084 & 0,242 & 0,181 & \\
 \hline
 0,723 & 0,667 & 0,648 & x \\
 \hline
 0,193 & 0,087 & 0,122 & \\
 \hline
 \end{array}
 \begin{array}{|c|}
 \hline
 0,5 \\
 \hline
 0,3 \\
 \hline
 0,2 \\
 \hline
 \end{array}$$

Obtendo-se:

Pernambuco	Rio de Janeiro	Rio Grande do Sul
0,151	0,693	0,147

Dessa forma, os valores relativos passam a ser o resultado definitivo do experimento, no tocante a ordenação das preferências de seus aspectos.

## 7.0 – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho analisou-se primeiramente o que vem a ser vantagem competitiva para em um segundo momento analisar os itens que integram o composto mercadológico. Em seguir, demonstrou-se que a estratégia competitiva dos negócios configura-se a partir da relação entre qualidade da localização e infraestrutura praticada. Esta composição desenha a estratégia de inserção de mercado do produto.

Do exposto conclui-se que os aspectos que irão conferir segurança ao investimento com a instalação de uma empresa encontram-se relacionados a seu desempenho no período de exploração, assegurando um fluxo de renda atrativo. Ou seja, o tempo necessário para o empresário reaver o montante imobilizado, bem como o retorno do investimento, depende de seu desempenho mercadológico, que, por sua vez, depende das adaptações de seus atributos à necessidade dos clientes.

Outro fato que merece ressalva tem relação a estruturação dos critérios e seus atributos. Usou-se o conceito da lógica nebulosa com a estruturação do Método de Análise Hierárquica.

Entrementes, o uso da abordagem de Saaty apoiada pela Lógica Fuzzy, passa a ser uma metodologia indicada para balizar os pressupostos em tomada de decisão de uma forma consistente, pois encontra validação acadêmica através da pesquisa bibliográfica sobre o assunto.

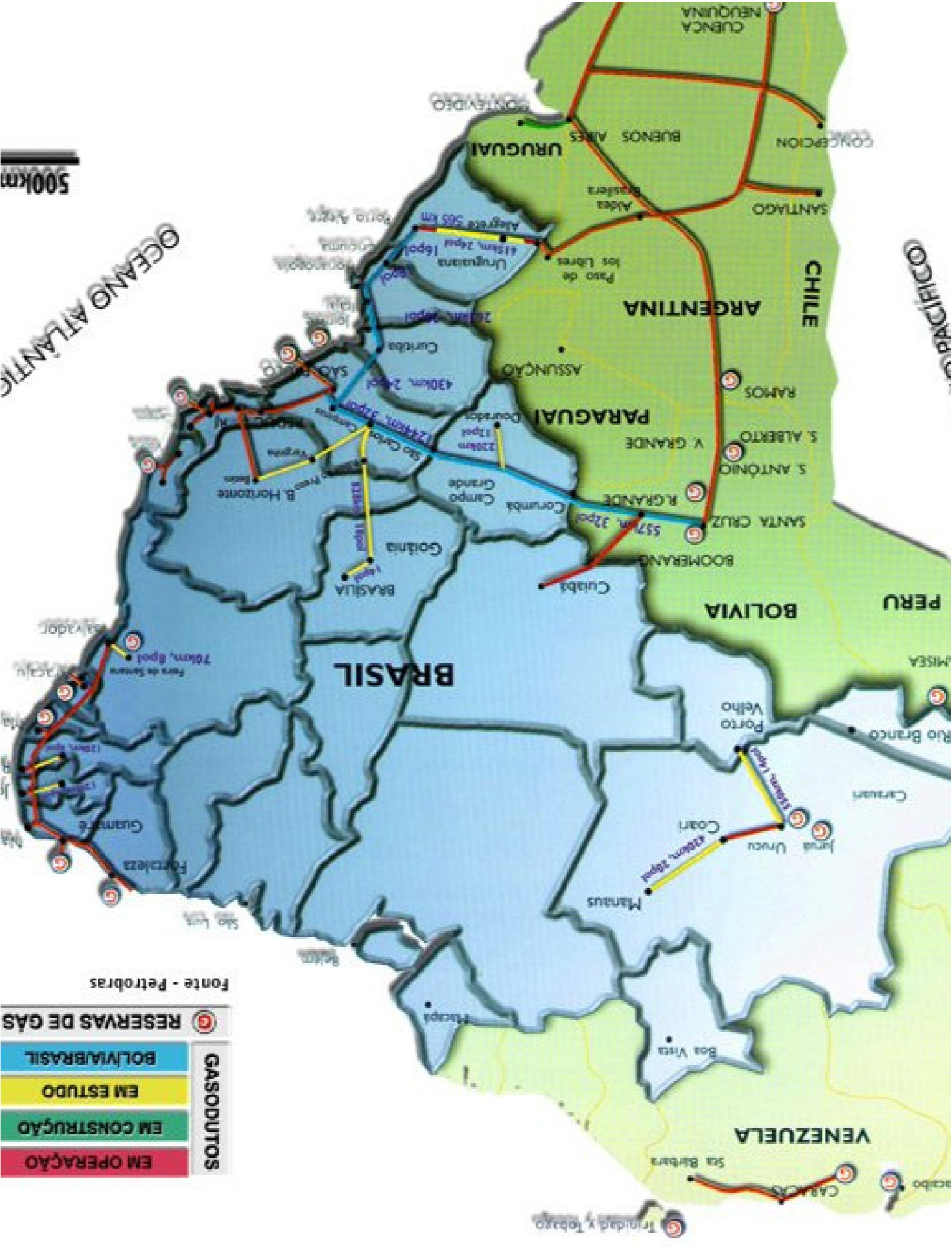
Não obstante, corroboram-se conclusões com as intenções da dissertação:

O objetivo foi apresentar um método (multicritério e multidecisor) aplicado a um empreendimento industrial para obtenção de vantagem competitiva. O objetivo

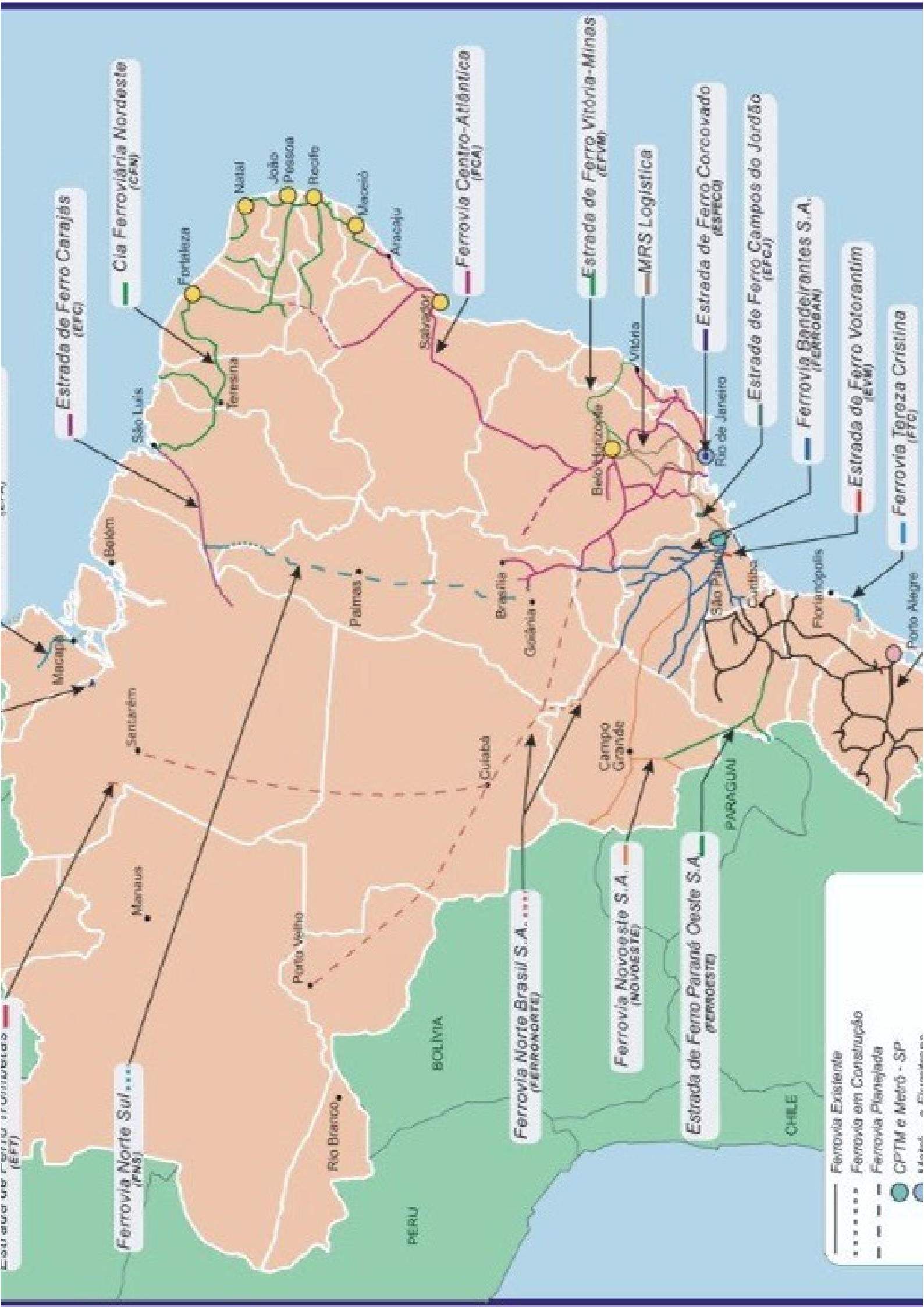
foi alcançado, uma vez que no capítulo 4 as metodologias clássicas foram apresentadas e nos capítulos 5 e 6 foram definidas e aplicadas a proposta.

Nesse sentido, entende-se que o uso das ferramentas de suporte a decisão está adequadamente contextualizado com a doutrina dos fatores de localização a fim de se obter vantagem competitiva.

# ANEXOS



Fonte - Petróbras





2002



**CONVENÇÃO**

- RODOVIA**
  - Pavimentada
  - - - Em pavimentação
  - · - · - Implantada
  - · · · · Planejada
- FERROVIA**
  - Existente
  - - - Em construção
  - · · · · Planejada
- HIDROVIA**
  - Navegável
  - - - Navegável nas cheias
- OUTRAS**
  - Barragem
  - Capital
  - Cidade
  - ◻ Distrito

OCEANO ATLÂNTICO

OCEANO PACÍFICO