

FRANCISCO FILIPPINI

**METODOLOGIAS PARA TOMADA DE DECISÃO A
PARTIR DE INFORMAÇÕES QUALITATIVAS**

**Florianópolis
2003**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO**

FRANCISCO FILIPPINI

**METODOLOGIAS PARA TOMADA DE DECISÃO A
PARTIR DE INFORMAÇÕES QUALITATIVAS**

Dissertação submetida à
Universidade Federal de Santa Catarina
como parte dos requisitos para a
obtenção do grau de Mestre em Ciências da Computação

Prof. Luiz Fernando Jacintho Maia, Dr.

Florianópolis, março de 2003

Metodologias Para Tomada de Decisão a Partir de Informações Qualitativas

Francisco Filippini

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de
Mestre em Ciência da
Computação, Área de Concentração em Sistemas de Conhecimento e
aprovada em sua
forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Computação.

Prof. Fernando A. Ostuni Gauthier , Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Luiz Fernando Jacintho Maia, Dr.
Orientador

Prof. Raul Sidnei Wazlawick,Dr.

Prof. Álvaro Guillermo Rojas Lezana,Dr.

*“Não descobriremos terras novas
se não nos atrevermos a perder de vista a margem
durante longo tempo.”*

André Gide

Dedicatória

*“Dedico esta dissertação, a vocês,
minha esposa Maria e as filhas Isabela e Daniele,
que com muita compreensão e amor
motivaram-me na realização deste trabalho.
A presença de vocês é o maior presente.”*

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, prof. Luiz Fernando Jacintho Maia, pela orientação, companheirismo, amizade, apoio e motivação no desenvolvimento deste trabalho.

Ao prof. Pedro Cordeiro dos Santos, pelo apoio e compreensão, por todas as horas que dedicou a nossas discussões a respeito desta pesquisa, pelos conhecimentos a mim passados, pelo seu companheirismo e amizade.

À banca examinadora, pela apreciação do trabalho, assim como pelas críticas e sugestões, que contribuíram para o aperfeiçoamento desta dissertação.

A todos os professores e colegas do Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação que jamais negaram ajuda quando se fez necessária.

Ao curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação e à Universidade Federal de Santa Catarina e a UNIVEL – União Educacional de Cascavel, que deram condições de realização deste mestrado e pela infra-estrutura e organização que viabilizaram o desenvolvimento deste trabalho.

A Minha esposa Maria e as minhas filhas Isabela e Daniele, que me acompanharam em cada momento, apoiando, compreendendo muitas vezes a minha falta, mas me incentivaram para a finalização deste trabalho, o meu eterno amor.

Agradeço a Deus por esta oportunidade e por colocar em minha vida sempre pessoas maravilhosas.

A todos, muito obrigado!

Com muito carinho, Francisco.

“A verdadeira felicidade não está no fim da jornada e sim em cada curva do caminho que percorremos.” Autor desconhecido.

SUMÁRIO

CAPITULO 1 - INTRODUÇÃO.....	13
1.1 – MOTIVAÇÃO.....	13
1.2 – OBJETIVOS	14
1.2.1 – <i>Objetivo Geral</i>	14
1.2.2 – <i>Objetivo Específico</i>	14
1.2.3 – <i>Aplicação do Estudo</i>	15
1.3 – ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	15
CAPITULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 – A TEORIA NEBULOSA (FUZZY).....	18
2.1.1 – <i>Conceitos de Lógica Nebulosa (Fuzzy)</i>	18
2.1.2 – <i>Definição de Conjuntos Nebulosos</i>	19
2.1.3 – <i>Variáveis Lingüísticas (Hedges Lingüísticos)</i>	21
2.1.4 – <i>Sistema Nebuloso</i>	22
2.1.5 – <i>Trabalhos Correlatos</i>	25
2.2 – DECISÕES SOB INCERTEZAS.....	25
2.2.1 – <i>A variável na tomada de decisão sob incertezas</i>	26
2.2.2 – <i>Pesquisa Qualitativa</i>	29
2.3 – O AMBIENTE	29
2.3.1 – <i>O Ambiente Geral</i>	30
2.3.2 – <i>O Ambiente de Tarefa</i>	31
2.3.3 – <i>Mudança e Complexidade Ambientais como fonte da Incerteza</i>	32
2.3.4 – <i>Os Relacionamentos entre Organizações e Ambiente</i>	33
2.4 – O EMPREENDEDORISMO NOS NEGÓCIOS	33
2.4.1 – <i>Investimentos em Instituições de Ensino Superior</i>	34
2.5 – PROCESSO DECISÓRIO.....	35
2.5.1 – <i>Definição de decisões</i>	36
2.5.2 – <i>Tipos de decisões</i>	36

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA	40
3.1 - CONTEXTO.....	41
3.2 – AS VARIÁVEIS QUALITATIVAS E QUANTITATIVAS	41
3.3 – METODOLOGIAS PROPOSTAS.....	42
3.4 – LIMITAÇÕES DA PESQUISA	42
CAPITULO 4 - METODOLOGIAS PROPOSTAS.....	44
4.1 – IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	45
4.2 - DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS	45
4.2.1 – Variável – Razões do Investimento em Instituição de Ensino Superior ...	46
4.2.2 – Variável – Aspectos Sócio - Econômicos	48
4.2.3 – Variável – Direção Pedagógica	50
4.2.4 – Variável – Região	51
4.3 – PROCESSO TRADICIONAL DE TOMADA DE DECISÃO	52
4.4 – METODOLOGIA 1	53
4.5 – METODOLOGIA 2	55
CAPITULO 5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	60
5.1 – A ADEQUAÇÃO ENTRE OBJETIVOS E RESULTADOS DA PESQUISA.....	60
5.2 – RECOMENDAÇÕES	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
APENDICE I - QUESTIONÁRIO METODOLOGIA 1	71
APENDICE II QUESTIONÁRIO METODOLOGIA 2.....	74
APENDICE III – PONDERAÇÃO DE FATORES	81
APENDICE IV – PONDERAÇÃO DE FATORES	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conjunto Nebuloso	20
Figura 2 - Diagrama de um sistema Fuzzy	23
Figura 3 - O Processo decisório	36
Figura 4 - Tipos de decisões e níveis hierárquicos	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Operações básicas de conjuntos	20
Tabela 2 - Tabela de Apuração de Conceitos	54
Tabela 3 - Conceito e Valor Escalar	55
Tabela 4 - Peso de Atributos.....	56
Tabela 5 - Resultado do Questionário	57
Tabela 6 - Pontos dos Atributos.....	57
Tabela 7 - Pontos da Sub-variáveis.....	58
Tabela 8 - Pontos da Variável.....	58

RESUMO

A utilização de modelos metodológicos tem sido aceita e empregada na melhoria do processo de tomada de decisão. Sabe-se que um dos fatores mais relevantes neste processo decorre das incertezas que envolvem a escolha de decisão. Atualmente, muitos são os estudos e pesquisas sobre o assunto, inclusive com fórmulas e modelos matemáticos e computacionais já desenvolvidos. Entretanto, constata-se ainda existirem dúvidas e questionamentos sobre a aplicabilidade de modelos prontos extensivos a qualquer situação, haja vista a grande variedade de tipos de decisão. Registre-se que a qualidade e adequação de uma decisão dependem da capacidade do decisor e do volume de informações disponíveis. Com este trabalho, a partir de informações qualitativas caracterizadoras do contexto organizacional, onde se inserem as instituições, pretende-se desenvolver metodologias aplicáveis na tomada de decisão sobre investimento em Instituição de Ensino Superior. Entre as metodologias apresentadas, destaca-se a denominada *Metodologia 2* referenciada neste trabalho, por ser a mais completa e adequada aos diversos tipos de decisão, podendo assim, com os devidos ajustes, ser aplicada em qualquer situação no processo decisório. Esta metodologia fundamenta-se tanto em aspectos mensuráveis quantitativamente quanto em variáveis qualitativas caracterizadoras do ambiente das organizações.

Palavras Chave: Decisão, Incerteza, Processo Decisório,

ABSTRACT

The exploitation of methodologies and models has been, more and more, accepted and employed in the improvement of the decision making process. It is known that one of the most relevant factors in this process is originated by the amount of uncertainty which involves a decision. Presently, many are the surveys and researches about the subject, including formulas and Mathematical and computational models which have already been developed. However, it is found that there are still a range of doubts and unanswered questions about the applicability of these ready-to-use models in any situation, due to the endless spectrum of decisions to be taken. Another point to be considered is the quality and the suitability of a decision, which depend on the judge's ability and the amount of available information. With this paper, starting from featured qualitative information originated from an organisational context, in which organisations are inserted, it is intended to develop applicable methodologies about the decisions concerned with the investments on Higher Education Institutions. Among the methodologies presented, the one named 'Metodologia 2' is distinguished, due to its suitability and comprehensive condition, when concerning a wide range of decision making, which enables it, with some arrangements, to be applied in any situation involving measurable aspects as well on qualitative variables with feature the organisational environment.

Key words: Decision, Uncertainty, Decision making process

CAPITULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 – Motivação

Há muitas situações em que um administrador deve tomar uma decisão, mas os dados de que dispõe estão incompletos ou em uma forma imprópria para uso. Ainda assim, quando não há uma maneira de melhorar a base de dados, mesmo assim tem que tomar a decisão, pois o problema deve ser resolvido. A base de dados incompleta e impropriedade dos dados disponíveis podem estar associados a diversos fatores, tais como: base de dados incompleta ou desatualizada, dados obtidos de processos pouco confiáveis, dados não aplicáveis diretamente ao problema em questão, e dados existentes apenas numa forma imprecisa ou qualitativa, portanto não quantificáveis. Desses, apenas um último fator é de interesse deste trabalho, isto é, aquele relacionado aos dados de natureza imprecisa ou qualitativa, que não podem, por isso, serem utilizados diretamente nos modelos convencionais de apoio à decisão.

Essa é uma situação comum também no cotidiano das pessoas que, vez ou outra, têm de tomar decisões com base em dados ou julgamentos imprecisos. A escolha da melhor opção de compra de um carro ou casa, do melhor investimento a fazer, da melhor escola para os filhos e muitas outras decisões, tem que ser baseadas em informações qualitativas que se encaixam na situação a ser tratada aqui.

Nesse tipo de situação, um parâmetro ou variável importante para a decisão pode ter o seu valor definido apenas por expressões como “alto”, “baixo”, “médio”, “bom”, “regular”, “ruim”, “satisfatório”, “insatisfatório...” etc. São os casos, por exemplo, do risco associado a um investimento, do conforto proporcionado por um determinado modelo de carro, da qualidade do bairro onde se situa uma casa, entre outros.

Em relação às Instituições de Ensino Superior, assim como nas demais organizações, o ambiente é rico em situações dessa natureza, alguns dos quais serão

apontados mais adiante. Assim a proposta é produzir instrumentos para auxiliar os administradores a lidar com essas situações.

1.2 – Objetivos

1.2.1 – Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é propor Metodologias para utilização de informações qualitativas, na tomada de decisões, sobre investimento em Instituições de Ensino Superior.

1.2.2 – Objetivo Específico

1. Propor Metodologias para tomadas de decisões;
2. Descrever as formas de utilização das metodologias propostas;
3. Descrever as variáveis ambientais constitutivas das Metodologias propostas;
4. Apresentar metodologias de análise ambiental, a partir das quais possam ser desenvolvidos modelos computacionais aplicáveis na tomada de decisões.

1.2.3 – Aplicação do Estudo

1. Auxilia na tomada de decisão em situações de incerteza;
2. Constitui embasamento teórico para funções em software, através de dispositivos verdadeiramente analógicos e paralelos.
3. Permite a aplicação dos resultados em processos de tomada de decisão sobre investimentos em Instituição de Ensino Superior.

1.3 – Organização do trabalho

Inicialmente, a Introdução trazendo, como motivação do trabalho, os diversos aspectos que caracterizam dificuldades na tomada de decisão, quando utilizados dados imprecisos ou situações de incertezas diretamente relacionados ao assunto. Na seqüência, ainda como parte da introdução são apresentados os objetivos gerais e específicos. O presente trabalho está estruturado em 5 capítulos.

O Capítulo 2 – Referencial Teórico: apresenta os diversos enfoques teóricos que constituem a fundamentação teórica da pesquisa. Trata da lógica nebulosa, caracterizada como lógica vaga, imprecisa e qualitativa, decisões sobre incerteza, constituídas pelas variáveis envolvidas na tomada de decisão, o ambiente, configurando o contexto onde está inserida a organização e o empreendedorismo, com iniciativa empresarial na combinação de recursos físicos e humanos para produção de bens e serviços. Descreve-se o processo decisório como parte do trabalho do administrador, e também como preparar pessoas para desempenhar qualquer espécie de tarefa administrativa.

O Capítulo 3 – Metodologia: apresenta a metodologia utilizada na realização do presente trabalho. Constituído pelas Seções 1, referindo-se ao contexto no qual se insere a pesquisa, Seção 2 referindo-se ao estudo das variáveis qualitativas e quantitativas da pesquisa, Seção 3 referindo-se as metodologias propostas, que poderão ser utilizadas na tomada de decisão e Seção 4 trazendo as limitações da pesquisa, destacando-se que, por se tratar de uma pesquisa na área de ciência social, a mesma está sujeita, em princípio, à limitação que lhe é descrita pelo Princípio da Incerteza.

O Capítulo 4 – Metodologias Propostas: apresenta as variáveis qualitativas. Salienta-se o questionário que dará os valores para a Primeira Metodologia proposta e, para a Segunda Metodologia apresenta-se o questionário completo com variáveis diferenciadas bem como novos parâmetros para cada variável, sub-variável e atributos.

O Capítulo 5 – Conclusões e Recomendações: faz o fechamento do trabalho, demonstrando a adequação dos resultados aos objetivos gerais e específicos da pesquisa e trazendo recomendações de utilização das metodologias em modelos computacionais aplicáveis na tomada de decisões.

CAPITULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura sobre Lógica Nebulosa (Fuzzy), e diversos enfoques teóricos, conceitos aqui apresentados constituem a fundamentação teórico - conceitual da pesquisa e permitem compreender, explicar e dar significado aos fatos estudados.

A Seção 1 focaliza a **Lógica Nebulosa**, apresentando, definindo e caracterizando como lógica vaga, imprecisa e qualitativa. Nesta seção serão tratados também conceitos, conjuntos nebulosos e sistemas nebulosos.

A Seção 2 trata de **Decisões sobre Incerteza**, a forma que podem ser apresentadas e constituídas as variáveis na tomada de decisões sobre incerteza.

A Seção 3 trata do **Ambiente**, das definições e tipos de ambiente, bem como do domínio e da relação no ambiente.

A seção 4 trata do **Empreendedorismo**, suas características básicas, seus objetivos e formas de atender o público, também salienta-se o ambiente do empreendedor na Instituição de Ensino Superior, e suas necessidades.

A seção 5 trata do **Processo Decisório**, apresentando conceitos de decisão, características e tipos de decisões, se programadas ou não, estratégicas, administrativas ou operacionais, individuais ou coletivas e satisfatórias, otimizadas ou maximizadas.

2.1 – A Teoria Nebulosa (Fuzzy)

A lógica nebulosa (Fuzzy), foi criada na década de 60 por necessidade de uma teoria com a finalidade de unir os conceitos de incerteza e imprecisão na programação dinâmica. Até aquele momento, a imprecisão estava sendo tratada em termos de incerteza, através de modelos probabilísticos. Segundo Seamen (SANTOS, 1998), este tratamento não satisfatório levou a publicação do artigo “Fuzzy Sets” por Lofti Zadh (ZADEH, 1965) em 1965, criando o nome e a formalização dos conjuntos nebulosos. A lógica Nebulosa é a lógica induzida pelos conjuntos Nebulosos. A imprecisão é uma lógica utilizada para automatizar as atividades relacionadas a problemas de natureza industrial, biológica ou química, que compreendem situações ambíguas, nas quais o processamento através da lógica computacional baseada na lógica booleana não resolvia o problema (BARRETO, 2001) .

2.1.1 – Conceitos de Lógica Nebulosa (Fuzzy)

Segundo Loflti A. Zadeh (ZADEH, 1965) deve-se considerar a lógica nebulosa não como uma simples teoria, mas como uma metodologia para generalizar qualquer teoria específica, de um estado discreto a um estado contínuo, pelo processo de fuzzificação.

Segundo Mendel (MENDEL, 1995) a Lógica nebulosa tem como objetivo modelar o modo aproximado de raciocínio, permitindo o desenvolvimento de sistemas que imitem a habilidade humana de tomar decisões racionais em um ambiente de incerteza e imprecisão. Deste modo, a lógica nebulosa é uma ferramenta capaz de capturar informações imprecisas, em linguagem natural, e convertê-las em uma forma numérica.

A Lógica nebulosa trata, portanto, das formas de imprecisão, que segundo Zadeh “é uma necessidade quando a informação disponível é muito imprecisa para justificar o uso de números, e quando há uma tolerância por imprecisão que pode ser explorada

para alcançar tratabilidade, robustez, solução de baixo custo, e concordância melhor com a realidade".

Outra forma de expressar lógica nebulosa, definida por Zadeh é 'Lógica nebulosa como ferramenta capaz de capturar informações vagas, em geral descritas em uma linguagem natural e convertê-las para um formato numérico, de fácil manipulação pelos computadores de hoje'. A lógica nebulosa também pode ser definida "como a lógica que suporta os modos de raciocínio que são aproximados, ao invés de exatos, como estamos naturalmente acostumados a trabalhar".

Pode-se dizer que a lógica nebulosa e a teoria dos conjuntos nebulosos refere-se a conceitualização de conjuntos cujos limites não são rigidamente definidos.

Os sistemas baseados em regras nebulosas se apresentam como ferramentas importantes para a modelagem de sistemas complexos. São os controladores considerados na atualidade como uma das mais freqüentes aplicações dos sistemas baseados em regras nebulosas. Nesses controladores, os conjuntos de regras expressam, de forma qualitativa, a experiência dos operadores especialistas e também o conhecimento das estratégias de controle (DRIANKOV, 1993).

Com a lógica nebulosa, os fabricantes podem reduzir o tempo de desenvolvimento (THRO, 1994).

2.1.2 – Definição de Conjuntos Nebulosos

Na teoria clássica, os conjuntos são ditos "crisp", de tal forma que um dado elemento do universo em discurso (domínio) pertence ou não ao referido conjunto. E na teoria dos conjuntos nebulosos existe um grau de pertinência de cada elemento a um determinado conjunto. Este conceito se refere não à incerteza de um elemento pertencer a um conjunto, mas a uma progressão entre pertencer e não pertencer a este conjunto.

Os sistemas nebulosos que veremos mais detalhadamente no tópico seguinte, trabalham com a teoria dos conjuntos nebulosos (ZADEH, 1965), onde um elemento "a" de um universo de discurso "U" pertence a um conjunto nebuloso com um grau de pertinência no intervalo [0,1]. Por exemplo, o universo de discurso, "U", de uma

variável **altura** pode estar no intervalo $[1,00;2,50]$ m. Neste universo “**U**” podem estar representados dois conjuntos nebulosos: **baixo** e **alto**, conforme visto na Figura 1: Um indivíduo x , com 1,60 m de altura, pertence ao conjunto dos altos com grau de pertinência, $\mu(x) = 0,6$ e pertence também ao conjunto dos baixos com $\mu(x) = 0,8$.

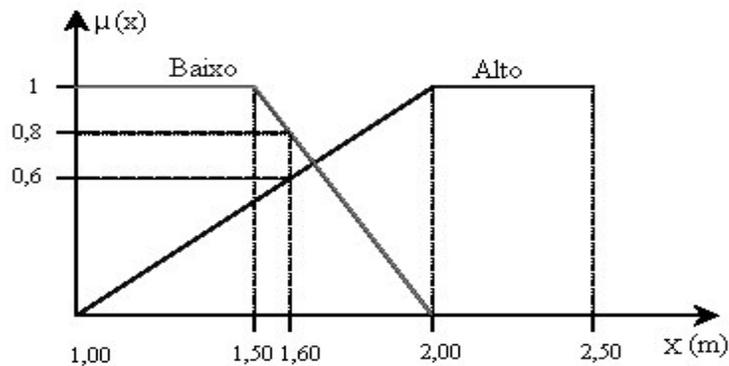


Figura 1 - Conjunto Nebuloso

Fonte: Barreto, 2001 (adaptado).

O cálculo das operações básicas de conjuntos clássicos podem, ser representados na forma de conjuntos difusos, conforme Tabela 1 (CARVALHO, 2000), (JANG, 1995).

Tabela 1 - Operações básicas de conjuntos

União (disjunção)	$A \cup B$	$\text{Max}(\mu_A(x), \mu_B(x))$
Intersecção (conjunção)	$A \cap B$	$\text{Min}(\mu_A(x), \mu_B(x))$
Complemento (negação)	$\neg A$	$1 - \mu_A(x)$

Fonte : [ZEM1984] caput (CARVALHO, 2000)

O uso desses operadores permite determinar o grau de pertinência de cada ponto em relação a um conjunto difuso, onde um valor perto de 0 (zero) significa que o valor não pertence ao conjunto e valor 1 (um) significa que o valor pertence àquele conjunto. Desta maneira, um item pode ou não pertencer a um conjunto.

As regras de um sistema nebuloso, definidas através da implicação SE-ENTÃO, envolvem variáveis lingüísticas, às quais são atribuídos conjuntos nebulosos. As diversas variáveis lingüísticas de uma regra são agregadas utilizando conectores lógicos (E\OU). Um exemplo de regra pode ser:

Se u_1 é <u>quente</u> E u_2 é <u>muito baixo</u>	Então v gira <u>um pouco para direita</u>
consequente	antecedente

Neste exemplo, u_1 , u_2 e v são variáveis lingüísticas que recebem, como valores, os conjuntos nebulosos *quente*, *muito baixo* e *pouco para direita*, respectivamente. O resultado de cada regra ativada por um sistema nebuloso é um conjunto nebuloso de saída modificado pelo grau de disparo da regra. A modificação do conjunto nebuloso de saída é determinada de acordo com o método de inferência utilizado. Entre os mais conhecidos estão o de Mandani (MANDANI, 1975) e Sugeno caput Jang (JANG, 1995).

Como várias regras podem ser ativadas ao mesmo tempo, o módulo de inferência é responsável pela combinação destas regras para compor uma saída nebulosa como resposta às entradas.

A saída do módulo de inferência é, portanto, um conjunto nebuloso. entretanto como o objetivo do sistema é fornecer uma saída precisa, faz-se necessário o uso do defuzificador.

2.1.3 – Variáveis Lingüísticas (Hedges Lingüísticos)

Na técnica de modelagem difusa, a variável lingüística tem o seu valor bem expressivo. É utilizada como conceito de qualificação de conjuntos difusos, sendo chamados de *hedges*, mudando a forma dos conjuntos difusos, permitindo a utilização de conceitos expressivos. Como exemplo de variáveis temos os conceitos de criança, jovem, adulto, idoso (KILGOUR, 1997).

Variáveis lingüísticas podem também conter modificadores (também lingüísticos) que alteram seu valor. Exemplos de modificadores válidos são: *muito*, *pouco*, *não muito*, *mais ou menos*. Existem também conectivos que podem ser aplicados à estas variáveis, "e" e "ou". Assim, um valor válido para a variável lingüística *altura* seria *não muito alto* e *não muito baixo*. Os modificadores lingüísticos podem ser definidos matematicamente, como no exemplo dos conjuntos, *baixo* e *muito baixo*, onde o modificador *muito* é caracterizado por elevar cada ponto da função de pertinência à segunda potência. Os conectivos *and(e)* e *or (ou)* são equivalentes à operações de *união* e *intersecção* de conjuntos respectivamente, podendo dar origem a conjuntos complexamente definidos, porém representados lingüisticamente de maneira simples .

2.1.4 – Sistema Nebuloso

A Lógica Difusa pode ser utilizada para a implementação de controladores nebulosos, aplicados nos mais variados tipos de processos. A utilização de regras nebulosas e variáveis lingüísticas confere ao sistema de controle várias vantagens.

Um sistema nebuloso pode ser representado por módulos conforme a Figura 2. As informações não nebulosas, ou determinadas, são traduzidas para a linguagem de conjuntos nebulosos no módulo denominado *Fuzzificador*. Este descreve o grau de parentesco no conjunto nebuloso, que pode ser visto como um nível de compatibilidade entre uma instância, ou valor, do domínio de um conjunto (ZAMANKOVA-LEECH, 1984) caput (CARVALHO, 2000).

A *máquina de Inferência* combina, através de preceitos lógicos, as informações advindas da *banco de regras e do Fuzzificador*, de modo a fornecer uma decisão. Como esta é de caráter nebuloso, geralmente é necessário efetuar uma interpretação de modo a traduzi-la para um valor determinante. Este procedimento é efetuado pelo *Defuzzificador* [17].

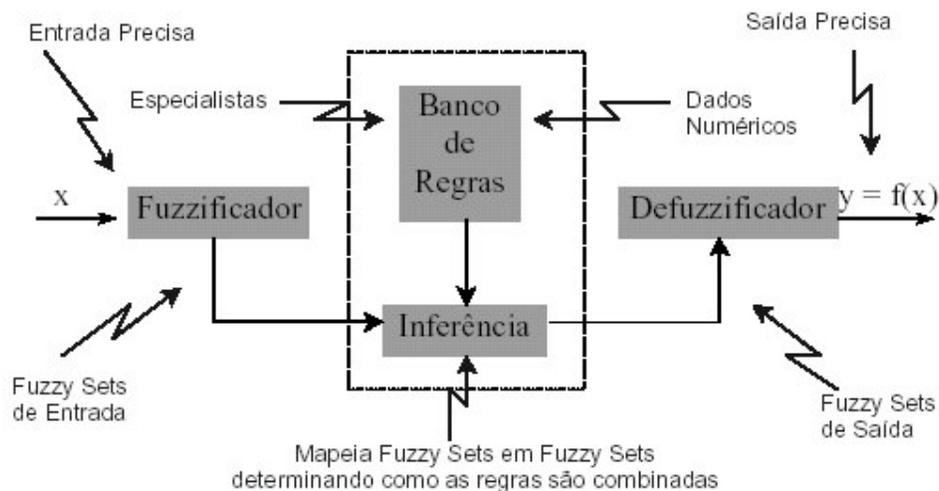


Figura 2 - Diagrama de um sistema Fuzzy

Fonte: Barreto, 2001 (adaptado).

Definindo melhor Banco de Regras, Fuzzificador, Máquina de Inferência e Defuzzificador (BARRETO, 2001):

- Banco de Regras

Pode ser fornecida pelo especialista ou ser extraída de dados numéricos. Em ambos os casos as regras de inferência são expressas como declarações do tipo “SE.....ENTÃO”. Esta regra mostra que precisa -se de uma compreensão de :

1. Variáveis lingüísticas versus valores numéricos das variáveis.
2. Variáveis lingüísticas quantificadoras o qual é feito utilizando funções de pertinência nebulosa.
3. Conexões lógicas para variáveis lingüísticas, por exemplo “e” “ou”, e outros.
4. Implicações, por exemplo “Se A então B”.

- Fuzzificador

Mapeia números abruptos de entrada em conjuntos nebulosos. Isto é necessário para ativar regras que estão em termos de variáveis lingüísticas, as quais possuem conjuntos nebulosos associados a eles. Estes conjuntos nebulosos podem ser representados por funções do tipo (a) impulso ou (b) triangular ou (c) trapezoidal ou (d) S ou (e) Z ou (f) • . A função do tipo impulso pode nem sempre ser a mais apropriada,

especialmente quando os dados tem uma faixa de valores que também devem ser considerados. As outras funções fornecem maior representatividade da imprecisão para serem manipuladas dentro dos frameworks de sistemas de lógica nebulosa.

- **Motor de Inferência**

Mapeia conjuntos nebulosos em conjuntos nebulosos. Este manipula o caminho no qual as regras são combinadas. Da mesma maneira como os humanos utilizam muitos tipos diferentes de procedimentos e inferências na compreensão de pensamentos ou para a tomada de decisões.

- **Defuzzificador**

Mapeia conjuntos nebulosos de saída em números abruptos. Em uma aplicação de controle, por exemplo, um número corresponde a uma ação de controle, em uma aplicação de processamento de sinais, poderia corresponder a uma predição do comportamento do sinal observado, ou em uma aplicação de diagnóstico médico a um prognóstico de doença.

Para efeito desse estudo considera-se (BARRETO, 2001):

- Função de pertinência** : define um conjunto nebuloso mapeando entradas abruptas (crisp) de seu domínio a graus de pertinência.
- Grau de pertinência** : grau ao qual um valor abrupto é compatível com uma função de pertinência, o qual pode tomar valores dentro de um intervalo predeterminado, por exemplo [0,1].
- Etiqueta** : nome descritivo, utiliza-se para identificar uma função de pertinência.
- Domínio** : valores (geralmente números) sob os quais é definida a função de pertinência.
- Universo de discurso** : todos os valores possíveis de uma variável do sistema.
- Conceitos Simples** : são conceitos resultante da apuração da variável analisada.
- Conceitos Complexos** : é formado pela combinação adequada dos conceitos simples, ligados aos atributos avaliados.

2.1.5 – Trabalhos Correlatos

O trabalho apresentado por Oscar P. Dias (DIAS, 2001) ‘Decidindo com Base em Informações Imprecisas’, aborda o problema da tomada de decisão em ambiente onde as informações estão disponíveis apenas numa forma qualitativa ou imprecisa. E faz apresentação de um software que resolve os problemas de ordenação e seleção de alternativas sob múltiplos critérios. O algoritmo utilizado pelo software permite que os parâmetros do modelo matemático sejam de natureza numérica ou qualitativa e fornecidos por múltiplos avaliadores. O trabalho descreve as características principais do software e apresenta um exemplo de aplicação.

Como conclusão é que seu software OMNI de apoio a decisão, para aplicação especialmente em contextos onde se dispões apenas de informações imprecisas ou subjetivas, deu bom resultado. Este programa foi desenvolvido em Visual Basic, para windows.

O artigo (TUPAC, 1999) descreve o processo de aprendizado baseado em Algoritmos Genéticos, com o objetivo de obter o conjunto ótimo de regras de inferência para um sistema de controle nebuloso. O sistema é aplicado para controlar o posicionamento de um motor. Para a evolução foi utilizado um Algoritmo Genético tradicional., obtendo-se resultados satisfatórios. Os resultados indicam que o sistema evoluiu de forma correta, obtendo elementos com boa avaliação, bem próximos do valor máximo 1. É importante ressaltar que apesar de o sistema ter sido treinado apenas com duas situações específicas, a base de regra obtida foi capaz de generalizar para outros valores ou situações.

Registra-se que a realização dos trabalhos de aplicação da lógica nebulosa e modelos nebulosos, ocorrem em situações ou ambientes definidos.

2.2 – Decisões sob Incertezas

Nas situações de decisões sobre incertezas, o tomador de decisão tem pouco ou nenhum conhecimento ou informação para utilizar como base e atribuir probabilidade a

cada estado da natureza ou a cada evento futuro. Em casos extremos de incerteza não é possível de estimar o grau de probabilidade que o evento venha a ocorrer (SANTOS, 1998).

2.2.1 – A variável na tomada de decisão sob incertezas

A *variável* é um aspecto ou dimensão de um fenômeno – ou de propriedade desse aspecto ou dimensão – que em dado momento da pesquisa pode assumir diferentes valores. Portanto, *variável* é qualquer quantidade ou característica que pode possuir diferentes valores numéricos (CURY, 1998) (LAKATOS, 1991).

As variáveis podem ser classificadas quanto a **gênero, espécie e categorias**.

Quanto ao *gênero* as variáveis podem ser: *dicotômicas, contínuas e descontínuas*.

As variáveis são *dicotômicas*, quando constituídas de partes separadas e distintas. Elas fazem parte de um único atributo. Exemplo: dia ou noite, singular ou plural, rural ou urbano. São variáveis que simplesmente divergem pela afirmação ou negação de uma das posições, pertencentes a mesma série.

As variáveis *contínuas* são aquelas que podem assumir qualquer valor numérico e possibilitam medidas. Uma variável contínua pode assumir um conjunto ordenado de valores dentro de determinados limites. Isso significa que os valores de uma variável contínua refletem uma ordem hierárquica. Por exemplo: alto, médio, baixo ou primeiro, segundo, terceiro, quarto etc. As variáveis contínuas permitem informações ordenadas, porque seus atributos se acham correlacionados numa divisão, por graus, progressiva.

Nas variáveis *descontínuas* há ausência de graduação numérica e sua espécie não obedece a ordem seqüencial natural de continuidade. Tal variável pode ter referência infinita pelo fato de não necessitar de limites de intercessão. Por exemplo: os alunos da disciplina de Economia I de uma faculdade, as pessoas filiadas a uma cooperativa

agrícola, os indivíduos que fazem parte de uma associação. Os valores são separados, diversificados e exclusivos para cada variável descontínua (CURY, 1998) (LAKATOS, 1991).

Quanto à espécie, as variáveis podem ser **independentes, dependentes e intervenientes**.

A variável *independente* é aquela que é a causa ou produtor ou ainda o fator contribuinte de outra variável. Ela influencia, determina ou afeta a denominação de variável dependente. Geralmente é conhecida e é um fator decisivo para que haja determinado efeito ou consequência. A variável independente tem, portanto, uma função centralizadora, pois a partir dela são efetuadas as diferentes operações que indicam análises e interpretações das demais variáveis (ACKOFF, 1975) (CURY, 1998).

A variável *dependente*. É aquela cujas modalidades estão relacionadas com as alterações da variável independente. A variável dependente sempre exerce ação condicionada. É a que está em estudo para ser descoberta e geralmente são valores quantitativos a serem explicados.

A variável *interveniente* é a causa subjacente capaz de condicionar o fenômeno, contudo sem ter uma explicação essencial e sem decorrer deste essencial. É a que se coloca entre a variável independente e a variável dependente com o intuito de anular, ampliar ou diminuir o impacto da variável independente sobre a dependente.

Em relação às categorias, existem dois tipos de variáveis: as variáveis quantitativas e as variáveis qualitativas.

A variável Quantitativa é determinada em relação aos dados ou proporção numérica. Porém, a atribuição numérica não deve ser ao acaso, porque a variação de uma propriedade não é quantificada cientificamente. Por exemplo: podemos conferir um número ao comprimento de um objeto de relance. Isso não será quantificação científica. A quantificação científica envolve um sistema lógico que sustenta a atribuição de números e que os resultados sejam eficazes.

Os procedimentos mais usados para quantificar a variável são: a *contagem* e a *mensuração*. A contagem é uma variável coletiva e corresponde sempre a uma soma de

elementos. A atividade por meio da contagem é chamada de variável de enumeração. Na contagem deve-se aproximar as unidades a serem contadas aos elementos do sistema de números reais.

A Mensuração é entendida como *medida escalométrica* de medição. A mensuração escalométrica é usada quando o estudioso se depara com uma coleção de unidades em que uma das partes dessa coleção pode sofrer variação pelas propriedades que apresenta, ou seja, trata-se de ordenar as propriedades de cada uma das unidades. Exemplo, o lápis “a” pode ser mais longo que o “b” e o “c”. *A mensuração escalométrica é um padrão de medida.* Mas, a eficácia do padrão de medidas está limitada pela natureza do objeto, do agente ou do fenômeno ao qual se aplica um tipo determinado de medida. Por exemplo: a distância entre as estrelas não pode ser medida em quilômetros, mas em anos-luz. Uma régua milimétrica será inapropriada para medir o comprimento de um micróbio, utiliza-se o microscópio.

A variável *Qualitativa* é caracterizada pelos seus atributos e relaciona aspectos não somente mensuráveis, mas também definidos descritivamente. O conjunto de valores em que divide uma variável qualitativa é denominado sistema de valores. Tais sistemas não são inalteráveis para cada variável. Conforme a natureza ou o objeto do pesquisador ou ainda das técnicas a serem usadas, a variável merece ser categorizada.

A qualidade pode simplesmente ser definida como uma extensão ao longo de uma escala e em termos da qual o atributo da variável pode ser apreciado. De outra forma, qualquer propriedade pode ser objeto de quantificação e pode ser tratada de modo qualitativo, conforme Ackoff (ACKOFF, 1975).

As medidas escalométricas ou medidas de construção da escala dependem em grande parte da qualificação em que as unidades numéricas são permutáveis por atributos. Também, o contrário pode ocorrer, ou seja, as qualificações por atributos são cambiáveis por unidades numéricas.

Assim, convém mencionar que os atributos são aspectos qualitativos nas variáveis da pesquisa, e em sua descrição não se utilizam números. Contudo, isso não quer dizer que a quantificação não possa ser aplicada para determiná-los.

2.2.2 – Pesquisa Qualitativa

Thiollent (THIOLLENT, 2000) entende que na pesquisa quantitativa, o conhecimento é produzido formal e rigorosamente, porém é incapaz de identificar sutilezas de determinadas situações da pesquisa. Por outro lado, a pesquisa qualitativa parte de questões amplas que irão definir-se na medida em que os estudos são desenvolvidos e envolve dados descritivos através de processos interativos pelo contato do pesquisador com a situação pesquisada.

Merriam (ibidem) (THIOLLENT, 2000) identifica algumas outras características comuns a todos os tipos de pesquisa qualitativa, dentre as quais destaca a seguinte : “o pesquisador constitui o instrumento primário para a coleta e análise de dados.”

Para Taylor e Bogdan (TAYLOR, 1984), o termo pesquisa qualitativa refere-se de forma abrangente à pesquisa que produz dados descritivos, ou seja, palavras escritas, ou faladas pelas pessoas e seu comportamento observável. Segundo os referidos autores, a pesquisa qualitativa é humanista e indutiva, focalizando pessoas, cenários e grupos, de modo holístico, além de procurar compreender as pessoas, levando em conta o quadro de referências delas próprias.

2.3 – O Ambiente

Num sentido amplo, o ambiente é infinito e inclui tudo que existe fora de uma organização. É uma conceituação pela ótica da exclusão. Entretanto, a análise aqui apresentada considera somente os aspectos do ambiente em relação aos quais as organizações devem reagir para sobreviver.

Chiavenato (CHIAVENATO, 1999) afirma que **ambiente** é tudo o que envolve externamente uma organização ou um sistema. É o contexto dentro do qual uma organização está inserida. Como a organização é um sistema aberto, ela mantém transações e intercâmbio com seu ambiente. Isto faz com que tudo o que ocorre externamente no ambiente passe a influenciar nos valores das variáveis.

Daft *ibidem* (CHIAVENATO, 1999) define ambiente como sendo “todos os elementos existentes fora dos limites da organização e que tenham potencial para afetar a organização como um todo ou parte dela.”

Há dificuldade para se especificar onde a organização termina e onde começa o ambiente. Essa dificuldade de se localizar exatamente as fronteiras entre a organização e seu ambiente decorre do fato de que os limites da organização, definidos em termos de seus membros, não podem ser fixados de forma rígida, variando em função das necessidades internas e da intensidade das ameaças externas à organização.

Na busca de uma definição mais precisa de ambiente organizacional, recorre-se a duas distinções analíticas elaboradas pelos estudiosos do assunto: em primeiro lugar, o **ambiente geral** *versus* o **ambiente operacional** e, em segundo lugar, o **ambiente real** *versus* o **ambiente percebido**.

2.3.1 – O Ambiente Geral

O **ambiente geral** (ou macro-ambiente) é o ambiente genérico e comum a todas as organizações. Tudo o que acontece no ambiente geral pode afetar direta ou indiretamente todas as organizações, porque é constituído de um conjunto de condições semelhantes para todas as organizações (SANTOS, 1998) (THOMSON, 1976).

Essas condições são de ordem: a) **tecnológicas**, já que o desenvolvimento tecnológico tem influência sobre as organizações, que precisam se adaptar e incorporar tecnologias oriundas do ambiente geral para não perderem competitividade; b) **legais**, porque a legislação vigente pode afetar direta ou indiretamente as organizações, auxiliando-as ou impondo-lhes restrições às suas operações; c) **políticas**, referindo-se às decisões e definições tomadas em nível federal, estadual ou municipal, que influenciam as organizações; d) **econômicas**, constituídas pela conjuntura (inflação, balanço de pagamentos, distribuição de renda), que determina o desenvolvimento econômico ou a retração econômica, e que condicionam fortemente as organizações; e) **demográficas**, referindo-se às taxas de crescimento da população, raça, religião, sexo, idade, distribuição geográfica, que determinam as características do mercado atual e futuro das organizações; f) **ecológicas**, referindo-se ao fato de que as

organizações influenciam e são influenciadas por aspectos ecológicos, tais como poluição, clima, transportes, comunicações, etc. e, g) **culturais**, para mostrar que a cultura de um povo penetra nas organizações através das expectativas e hábitos de seus participantes e de seus consumidores (BOWDITCH, 1999).

2.3.2 – O Ambiente de Tarefa

O **ambiente de tarefa** (ou operacional) é o mais próximo e imediato de cada organização. É o segmento do ambiente geral do qual uma determinada organização extrai suas **entradas** e deposita suas **saídas**. O ambiente de tarefa é constituído por: a) **fornecedores** de entradas, que fornecem todos os tipos de recursos (materiais, financeiros, humanos, tecnológicos, etc.) que uma organização necessita para trabalhar; b) **clientes ou usuários**, representados pelos consumidores das saídas da organização; c) **concorrentes**, tanto em relação aos recursos quanto em relação aos consumidores; d) *entidades reguladoras*, que regulam ou fiscalizam as atividades da organização.

O **ambiente operacional** (ou específico) inclui, portanto, todos os fatores e as condições externas que tenham relevância imediata para a organização.

Embora o ambiente geral possa ser semelhante para todas as organizações, em uma dada região geográfica, o ambiente específico irá variar em função da variedade de produtos ou serviços oferecidos e mercados servidos (domínio organizacional). A distinção entre o ambiente geral e o operacional depende das atividades centrais de uma dada organização (THOMSON, 1976).

Bowditch e Buono (BOWDITCH, 1999) apresentam outra distinção analítica importante: a diferença entre o **ambiente real** (ou objetivo) e o ambiente observado por meio da percepção dos administradores – **ambiente percebido** (ou subjetivo). O **ambiente real**, é formado pelas entidades, objetos e condições que existem fora da empresa, concentrando-se nos ambientes geral e operacional de uma dada organização. É, portanto, externo à organização e mensurável através de indicadores objetivos (econômico-financeiros, demográficos, mercadológicos, crescimento dos empregos). Essa realidade, objetiva, pode impor limitações ao modo de operar da empresa.

Já **o ambiente percebido** reflete a interpretação subjetiva do ambiente real. Bowditch e Buono (BOWDITCH, 1999) afirmam que, embora essas percepções também sejam eventos reais, do ponto de vista de suas conseqüências, elas ocorrem dentro da organização; “às pessoas reagem às suas percepções e não aos fatos reais.”

2.3.3 – Mudança e Complexidade Ambientais como fonte da Incerteza

Nem todos os ambientes organizacionais são iguais; variam entre os **quase estáticos** (pouca concorrência, sem novidades tecnológicas, pouca pressão social ou política), até os **muito dinâmicos** (com mudanças rápidas e imprevisíveis, por exemplo) e a transição de um ambiente relativamente estático para um em mudança rápida pode ser bem repentina (BOWDITCH, 1999) (HALL, 1984).

Esses mesmos autores (BOWDITCH, 1999) (THOMSON, 1976) afirmam ainda que duas dimensões possibilitam avaliar o efeito das mudanças do ambiente sobre as organizações: o **grau de estabilidade** e o **grau de complexidade**. A dimensão da **estabilidade** refere-se ao ponto até onde os elementos do ambiente são dinâmicos. Os ambientes instáveis são aqueles que passam por mudanças abruptas, rápidas e por vezes inesperadas. A dimensão da **complexidade** refere-se à quantidade de elementos relevantes e diferentes existentes no ambiente. Um ambiente complexo consiste de um grande número de elementos distintos que exercem influência significativa sobre a organização, ao passo que um ambiente simples se caracteriza por apenas alguns fatores externos importantes. As grandes corporações, como por exemplo, autarquias governamentais, sindicatos, comunidades locais, acionistas, fornecedores, credores, revendedores, atuam em ambientes bastante complexos.

A análise dessas dimensões tem grande significado, porque determina o grau de incerteza que uma organização precisa enfrentar em seu ambiente. Essa incerteza se refere à falta de informações que os tomadores de decisão da organização podem ter sobre as tendências e mudanças nas condições ambientais.

A incerteza não está no ambiente ou na realidade ambiental e sim na percepção e na interpretação das organizações. Daí, ser mais adequado falar-se em **incerteza na organização**, pois o mesmo ambiente pode ser percebido de maneiras diferentes por duas organizações (SANTOS, 2001).

2.3.4 – Os Relacionamentos entre Organizações e Ambiente

Como saliente os autores Bowditch e Buono (BOWDITCH, 1999), o ambiente geral, a organização mantém um relacionamento mais difuso, mas nem por isso menos complexo. Ela sofre os efeitos das mutações tecnológicas, das condições sociais, econômicas e políticas; reage a elas e, às vezes, tenta influenciá-las.

Já o ambiente operacional é composto por entidades relevantes que se relacionam diretamente com a organização e podem apoiá-la no alcance de suas funções ou então competir com ela.

Nas suas transações com o ambiente, as organizações mantêm três tipos de relacionamento: a) de **dominação**, quando a instituição dita normas e fornece recursos para outras organizações; b) de **dependência**, quando recebe influências e diretrizes de outras instituições; e c) de **interdependência**, quando estabelece relações de troca múltiplas e variadas, como fornecedores de normas e recursos e receptoras de demandas e influências. Esse relacionamento de interdependência mostra um aparente paradoxo representado pelo fato de as instituições serem ao mesmo tempo um sistema autônomo, que interage, e também dependente de um sistema maior que as regula.

2.4 – O Empreendedorismo nos negócios

A criação de uma nova empresa ou a ampliação de negócios já existentes constitui elementos fundamentais no processo de tomadas de decisões por um empresário ou empreendedor. Sabe-se que sempre há uma certa tendência em se criar

empresas voltadas para aquilo que se mais gosta ou conhece, mesmo que não sejam economicamente viável. Porém uma empresa não é hobby ou lazer e sim meio de vida e realização pessoal, tanto para o proprietário quanto para empregados. Daí a necessidade de a escolha do produto a fabricar ou vender ou serviço a prestar deva ser feita levando em conta não só o quanto são atrativos, mas, principalmente, sua potencialidade em dar lucro. O resultado da má seleção pode ser a desistência de ser empreendedor e a conseqüente frustração.

Empreendedor é uma pessoa que toma a iniciativa de combinar recursos físicos e humanos para produzir bens ou serviços em uma empresa com ou sem fins lucrativos. O empreendedor é uma pessoa inovadora que tenta introduzir novos produtos, serviços, técnicas de produção e até mesmo novas formas de organização, tomando as decisões que irão nortear o futuro do negócio, assumindo não só riscos pessoais, mas também dos investidores e de todos os envolvidos em seu negócio.

Nesse contexto a identificação de uma oportunidade de negócio decorre de uma análise cuidadosa dos aspectos favoráveis e desfavoráveis à ampliações de negócios existentes ou à criação de um novo empreendimento.

Geralmente, existe uma oportunidade caso haja algum tipo de necessidade humana a satisfazer. Além disso, uma nova empresa somente pode ser viável caso atenda a necessidade que ainda não esteja completamente satisfeita. Em certas regiões uma necessidade pode já estar satisfeita, porém existe a possibilidade de o atendimento ser melhorado. Há ainda o aspecto relacionado à população, que está cada vez mais sofisticada e exigente, exigindo, cada vez melhores produtos ou serviços. Isso também pode ser irrelevante quando o empresário ou empreendedor descobre novas formas de utilização do produto ou serviço ou novas formas de satisfazer necessidades

2.4.1 – Investimentos em Instituições de Ensino Superior

Para quem pretende iniciar um empreendimento, em qualquer ramo de atividade, é importante estar atendo às tendências de mudanças das necessidades das pessoas. Alteração de gostos, hábitos, novidades, alteração do poder de compra. Deve-se,

analisar as tendências futuras, examinando os fatores que podem causar mudanças nas relações da oferta e procura para descobrir onde a demanda está aumentando. É importante, também prestar atenção em variações cíclicas que ocorrem na procura de bens e serviços, por fatores sazonais, instabilidade produtiva, modismos que nascem e depois desaparecem ou até incompetência e irresponsabilidade dos governantes federais, estaduais e municipais.

No caso de investimentos em Instituições de Ensino Superior, há ainda outros parâmetros a serem considerados. Os fatores ambientais relacionados à prestação de um serviço de qualidade e com características que contribuam para a efetiva formação do profissional que irá colocar no mercado, obriga as novas Instituições a adoção de práticas e técnicas modernas e diferenciadas da gestão empresarial.

As decisões de investimentos em Instituição de Ensino Superior não se limitam apenas a uma escolha de qual é a melhor maneira de aproveitar oportunidades. Não se trata, apenas de escolher um ramo de negócios com o qual sinta afinidade e logo procurar local para Estabelecer-se e começar a operar. É necessário que se conheça muito bem o contexto que caracteriza o ambiente onde a instituição operará.

2.5 – Processo Decisório

O processo de tomar decisões, como parte do trabalho dos administradores, foi destacado por diversos praticantes e estudiosos da administração (ACKOFF, 1975) (SANTOS, 2001). O processo decisório deve ser estudado como forma não apenas de compreender o trabalho gerencial, como também de preparar pessoas para desempenhar qualquer espécie de tarefa da administração.

Na seleção de *trainees* e estagiários, futuros gerentes, as organizações procuram avaliar a aptidão dos candidatos para analisar e resolver problemas, individualmente e em grupo. Assim, o processo de tomar decisões firmou-se como disciplina com vida própria dentro do campo da administração, desenvolvendo diversas técnicas para ajudar os gerentes e outros profissionais nesse aspecto de seu trabalho.

2.5.1 – Definição de decisões

Conforme Maximiano (MAXIMIANO, 2000), decisões são escolhas que as pessoas fazem para enfrentar problemas e aproveitar oportunidades. Tomar decisões para enfrentar problemas e aproveitar oportunidade é um ingrediente importante do trabalho do administrador. Muito do que os gerentes fazem é resolver problemas e enfrentar situações que exigem escolhas.

Uma decisão pode ser entendida como um *problema* que envolve uma frustração, uma irritação, uma percepção de diferença entre a situação ideal e a real ou uma perspectiva de prejuízo. Mas, uma decisão pode ser também entendida como uma *oportunidade*, que envolve interesse, desafio e perspectiva de recompensa.

O *processo decisório* é uma seqüência de etapas que vai desde a identificação da situação até a escolha e colocação em prática da ação ou solução. Quando a decisão é colocada em prática, o ciclo se fecha conforme Figura 3. Uma decisão que se coloca em prática cria uma nova situação, que pode gerar outras decisões ou processos de resolver problemas.

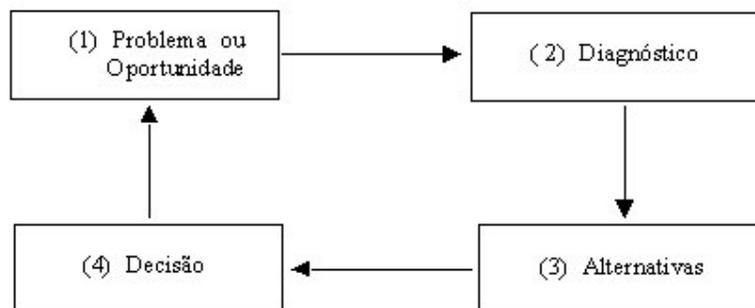


Figura 3 - O Processo decisório

Fonte: Maximiano, 2000 (adaptado)

2.5.2 – Tipos de decisões

De acordo com Maximiano (MAXIMIANO, 2000), os problemas e as situações variam muito em termos de natureza, urgência, impacto sobre a organização e outros fatores. Por isso, as decisões podem ser classificadas de diferentes maneiras.

2.5.2.1 – Decisões programadas e decisões não programadas.

De acordo com o grau de familiaridade da organização com as situações, as decisões podem ser programadas e não programadas (MAXIMIANO, 2000) (SANTOS, 1998).

- **Decisões Programadas.** Aplicam-se a problemas que são familiares ou repetitivos. São decisões que resolvem os problemas recorrentes, que acontecem todos os dias e exigem as mesmas decisões e soluções a cada ocorrência. Essas decisões são também chamadas de procedimentos, rotinas, ou planos. Por exemplo, renovação da assinatura vencida de uma publicação ou a manutenção de uma máquina.
- **Não programadas.** Referem-se a problemas aos quais a organização não tem qualquer familiaridade ou experiência, o que se apresentam de forma diferente a cada ocorrência. São invulgares e precisam de soluções ou decisões sob medida, não programadas. Por exemplo, quebra ou perda de um equipamento de difícil reposição, ou a chegada de um concorrente mais competitivo.

2.5.2.2 – Decisões estratégicas, administrativas e operacionais.

Uma forma de estudar as decisões classificando-as de acordo com sua natureza, nível hierárquico em que são tomadas ou seu impacto sobre a organização. São na verdade, as decisões estratégicas, táticas e operacionais. Conforme Figura 4.

- **Decisões estratégicas.** Compreendem as grandes escolhas de objetivos organizacionais e meios para realiza-los. Normalmente são tomadas no nível hierárquico mais alto, porque afetam a organização inteira. As decisões estratégicas caracterizam-se por elevado grau de incerteza, especialmente quando se trata de situações competitivas. Com muita frequência, são decisões *não programadas*. Por exemplo, definição de negócio e missão, escolha de mercados em que atuar.

- **Decisões administrativas ou táticas.** São as que se referem aos meios de colocar em prática as decisões estratégicas. São tomadas no nível dos gerentes intermediários, que podem, da mesma forma como os executivos, recorrer a seus funcionários operacionais como participantes. Por exemplo, seleção e implantação de estrutura organizacional, delegação de autoridade a grupos etc.
- **Decisões operacionais.** Abrangem a definição de meios e recursos para a execução de atividades. Normalmente, são tomadas e realizadas no nível dos grupos operacionais de trabalho. Resolvem problemas do dia-a-dia, muitos deles rotineiros. Por exemplo, elaboração de relatórios sobre o andamento da tarefa, definição de prazos para realização de tarefas etc.

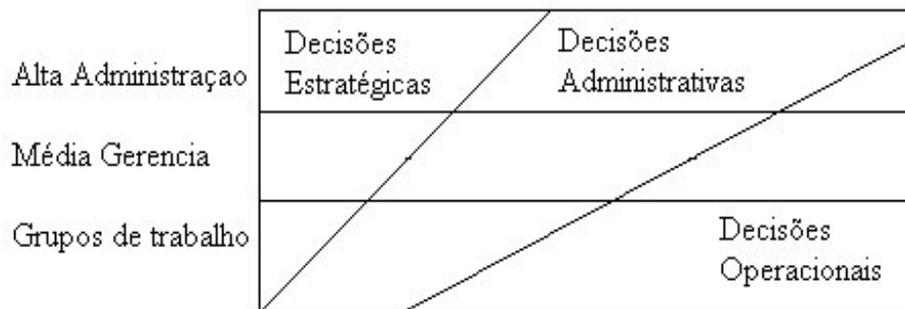


Figura 4 - Tipos de decisões e níveis hierárquicos
 Fonte: Maximiano, 2000 (adaptado)

2.5.2.3 – Decisões individuais e coletivas.

Conforme Maximiano (MAXIMIANO, 2000), a outra forma de classificar as decisões refere-se ao grau de participação de pessoas. Certas decisões são individuais, outras são todas por grupos ou por meio de consultas a grupos.

- **Decisões individuais.** Dividem-se em dois grupos: *unilaterais* e *consultivas*. As decisões unilaterais, tomadas pelos gerentes sem qualquer consulta, normalmente são decisões programadas, que não requerem processos sistemáticos de soluções de problemas, mas apenas uma aplicação de uma política ou procedimento. Há, ainda, as decisões unilaterais para resolver situações de conflito ou emergência. Quando há falta de informação ou algum

grau de incerteza, recomendam-se as decisões consultivas, como por exemplo, a existência de um conflito dentro de uma equipe de funcionários.

- **Decisões coletivas.** Podem ser também de dois tipos. O gerente toma decisões junto com seu grupo de funcionários ou o grupo toma sozinho, sem a participação do gerente. Os dois tipos são chamados de decisões participativas, embora o grau de participação varie. Geralmente são decisões que afetam a equipe toda.

2.5.2.4 – Decisões satisfatórias, otimizadas e maximizadas

As decisões podem ser classificadas, ainda, quanto ao tipo de resultado que delas se espera. A variedade de resultados permite classificar as decisões nesses três tipos principais (MAXIMIANO, 2000) (PETTIGREW, 1996).

- **Decisões satisfatórias.** É quando o tomador da decisão aceita a primeira solução que aparece, porque atende a certo objetivo ou critério. Isso pode ser motivado por falta de tempo, informação ou outros recursos. Mas, pode também ser o resultado de preguiça de procurar uma melhor solução.
- **Decisões maximizadas.** Quando se procura o melhor resultado possível, ao custo mais baixo. Isso exige identificação e análise criteriosa de todas as alternativas, que devem ser comparadas entre si. A melhor alternativa produz maiores conseqüências positivas e reduz ao mínimo as conseqüências negativas.
- **Decisões otimizadas.** Às vezes o tomador de decisões procura uma solução média, que atenda a um número de critérios e objetivos. É o que ocorre quando se procura comprar um produto que tenha certo equilíbrio entre especificações de qualidade desejadas (durabilidade, aparência, preço)

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada na realização do presente trabalho. Em linhas gerais, define a forma e o modo como a pesquisa foi desenvolvida para que os objetivos propostos sejam atingidos.

Registre-se como relevante a definição e descrição das variáveis utilizadas no estudo através das quais definiu-se a metodologia proposta.

A Seção 1 refere-se ao **Contexto** no qual se insere a pesquisa. O contexto é composto pelo ambiente geral e operacional descrito no capítulo 2.

A Seção 2 refere-se ao estudo das **Variáveis Qualitativas e Quantitativas** da pesquisa que, no entendimento de alguns autores envolve grande interatividade entre pesquisador e situação pesquisada. As variáveis utilizadas no presente estudo são: Razões de Investimentos em Instituição de Ensino Superior, Direção Pedagógica, Sócio Econômica e Região.

A seção 3 trata das **Metodologias Propostas**, que poderá ser utilizado na tomada de decisões sobre investimentos em Instituição de Ensino Superior.

A Seção 4 traz as **Limitações da Pesquisa**, destacando que, por se tratar de uma pesquisa na área de ciência Social, a mesma está sujeita, em princípio, à limitação que lhe é descrita pelo Princípio da Incerteza.

3.1 - Contexto

O presente trabalho adota uma abordagem contextual, uma vez que a análise do processo de tomada de decisão, envolvendo a criação e aumento de vagas nas instituições de Ensino Superior é feita considerando-se as características do ambiente das organizações, sustentada no passado até o momento atual. Os aspectos caracterizadores dos ambientes geral e de tarefa estão descritos na Seção 2.3.

3.2 – As Variáveis Qualitativas e Quantitativas

No presente trabalho são utilizadas informações qualitativas e quantitativas, ou seja informações não numéricas, na análise e definição das seguintes variáveis :

- a) **Razões de Investimento em Instituição de Ensino Superior** : referindo-se as decisões de investimento em Instituições de Ensino Superior;
- b) **Direção Pedagógica** : referindo-se a estrutura de cursos e currículos, metodologias de ensino e atividades docentes utilizadas nas Instituição de Ensino Superior;
- c) **Sócio Econômica** : onde são avaliadas as estruturas fundiária, industrial, comercial e de serviços, que definirão a variável;
- d) **Região** : onde será analisada a integração, a situação econômica dos países membros e o processo de integração, como elementos definidores da variável.

3.3 – Metodologias Propostas

Utilizando os fundamentos teóricos e as informações obtidas no ambiente, são desenvolvidas metodologias de tomada de decisão sobre investimento em Instituição de Ensino Superior. A primeira, denominada Metodologia 1, apresenta, a partir de uma metodologia tradicional, elementos que influenciam a tomada de decisão, e estão identificados como variáveis Razões de Investimento (variável qualitativa), Aspectos Sócio Econômico (variável quantitativa) e Perfil do Investidor (variável qualitativa).

A segunda, denominada Metodologia 2, apóia-se nas variáveis Quantitativas, utilizadas numa tomada de decisão que aplica a Metodologia Tradicional e nas variáveis Qualitativas e respectivas sub-variáveis, cujos atributos são ponderados de acordo com sua importância no contexto da decisão. O peso de cada atributo, nesse contexto está indicado pelos valores numéricos expressos na Tabela 4. Ressalta-se, com o objetivo de obter os dados necessários a exercícios de simulação para aplicação da presente metodologia, será executado pesquisa de campo, realizada simultaneamente ao desenvolvimento deste trabalho, conforme questionários em anexo.

3.4 – Limitações da Pesquisa

Inicialmente é importante ressaltar que, como se trata de uma pesquisa que envolve a área de Ciências Sociais, para servir de exemplo na construção de metodologias, estão presentes, sempre os efeitos do Princípio da Incerteza (Heisenberg), a partir do qual infere-se o seguinte corolário, aplicável a essas ciências: “Nenhuma descrição de qualquer fato ou fenômeno social representa a configuração deste fato ou fenômeno sem a presença do observador”.

A extensão e a abrangência da pesquisa estão, também, limitadas pelo fator tempo utilizado no levantamento de dados e realização de entrevistas. Não serão obtidos dados primários a nível de Instituições de Ensino Médio e Fundamental, indústrias em

particular, que embora estejam técnica subordinadas a alguma entidade, podem ter situações específicas, determinadas por características específicas.

Cabe registrar que, apesar de o estudo ter sido realizado no contexto definido pela região Sudoeste do Paraná, com características específicas, que diferenciam das demais regiões, as conclusões do estudo podem, com as limitações pertinentes, serem aplicadas em outras regiões.

CAPITULO 4 - METODOLOGIAS PROPOSTAS

Este capítulo trata do estudo das metodologias propostas e que poderão ser utilizadas na tomada de decisão.

A seção 1 trata da **Identificação das Variáveis** utilizadas no estudo, a partir da análise do contexto ambiental e dos resultados de entrevistas.

A seção 2 trata da **Descrição das Variáveis Utilizadas** no estudo, incluindo suas respectivas sub-variáveis e atributos. Foram identificadas como variáveis relevantes e que serão, a seguir, descritas *Razões de Investimento em Instituição de Ensino Superior*, aspectos *Sócio Econômicos*, *Direção Pedagógica e Região*.

A Seção 3 refere-se ao **Processo tradicional** aqui denominada metodologia tradicional no qual a decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior fundamenta-se em pesquisa de mercado e intuição do investidor.

A Seção 4 refere-se a uma proposta alternativa metodológica, aqui denominada **Metodologia 1**, que além dos requisitos anteriores, a decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior é tomada, fundamentando-se também em variáveis Sócio Econômico e Razões de Investimento.

A Seção 5 refere-se a uma segunda proposta alternativa, aqui denominada **Metodologia 2**, que além dos requisitos anteriores, a decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior, são consideradas variáveis *Direção Pedagógica e Região*.

4.1 – Identificação das Variáveis

Conforme mencionado no item 2.2.1, variável é um aspecto ou dimensão de um fenômeno – ou de propriedade desse aspecto ou dimensão – que em dado momento da pesquisa pode assumir diferentes valores. Portanto, variável é qualquer quantidade ou característica que pode possuir diferentes valores numéricos.

Entendido este conceito buscou-se através da análise ambiental (2.3) e do resultado de entrevistas com empresários, identificar que variáveis seriam relevantes na tomada de decisão de Investimento em Instituição de Ensino Superior.

O estudo revelou que: *Razões de Investimento em Instituição de Ensino Superior, Sócio Econômico, Direção Pedagógica e Região onde se localiza a instituição*, constitui variáveis relevantes nesse processo decisório.

Ao trabalhar com as variáveis constatamos a necessidade de incluir sub-variáveis e atributos como forma de melhor descreve-las. Essas sub-variáveis e os respectivos atributos estão, também, descritos na sessão 4.2.

Todos esses aspectos configuraram-se necessários para a tomada de decisão de Investimento em Instituição de Ensino Superior.

4.2 - Descrição das Variáveis Utilizadas

As variáveis utilizadas são da categoria “qualitativas”, compostas por sub-variáveis e atributos não mensuráveis quantitativamente, mas definidos descritivamente. As variáveis utilizadas são do gênero “contínuas”, porque, podem assumir um conjunto ordenado de valores dentro de determinados limites e da espécie “independentes” por ser ela a causa, ou o produtor ou ainda o fator contribuinte de outra variável ou sub-variável. Na seqüência a descrição das variáveis, de suas sub-variáveis e atributos.

4.2.1 – Variável – Razões do Investimento em Instituição de Ensino Superior

Esta variável refere-se aos motivos aparentes que levam o empresário a tomar uma decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior. Os motivos identificados constituem as sub-variáveis ‘Empreendedorismo’, ‘Diversificação de negócios’ e ‘Investimento social’, cujos respectivos atributos cuja descrição de aspectos, dimensões ou propriedade do fato ou fenômeno permite definir parâmetros que podem assumir diferentes valores. Esta variável compõe-se das sub-variáveis Empreendedorismo, Diversificação de Negócios e Investimento Social.

4.2.1.1– Sub- Variável – Empreendedorismo

Empreendedor, aqui entendido como sendo aquele que toma iniciativa de combinar recursos físicos e humanos para produzir bens ou serviços em uma empresa com ou sem fins lucrativos. Esta sub-variável trata da decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior, tomada pelo investidor por ser um ramo de negócio inovador, por uma decisão pessoal de investimento ou por vislumbrar novas possibilidades de mercado. Esta sub-variável compõem-se dos seguintes atributos.

- a) *Ramo de atividade Inovadora.* Este atributo refere-se a decisão de investimento em atividades inovadoras, aqui entendidas como aquelas em que se exige conhecimento e tecnologia e constante inovação.
- b) *Decisão pessoal de Investimento.* Este atributo refere-se a uma decisão do investidor para qual não há uma justificativa racional, mas que é tomada apenas com base em convicções pessoais ou fatores subjetivos.
- c) *Novas possibilidades de Investimento.* Através deste atributo busca-se avaliar as possibilidades de novos investimentos na região, considerado o atual contexto sócio econômico e as alternativas que se apresentam para o empresário.

4.2.1.2 – Sub-variável – Diversificação de Negócios

Esta sub-variável avalia o grau de interesse do investidor na tomada de decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior, com o objetivo, apenas, de diversificar seus negócios. Na definição desta sub-variável foram considerados os atributos estratégia de investimento ou outros motivos, como por exemplo, a qualificação profissional. Esta sub-variável compõem-se dos seguintes atributos.

- a) *Estratégia de Investimento*. Este atributo analisa a forma como os investidores tomam suas decisões de investimento em qualquer ramo de atividade de um modo geral e, em Instituição de Ensino Superior em particular. Como parte de suas estratégias de investimento o empresário pode optar por investimentos em Instituição de Ensino Superior tendo como motivo básico, a diversificação de seus negócios.
- b) *Outros Motivos*. Este atributo indica que o investimento como diversificação de negócios pode ser motivado por outros motivos, entre os quais, a necessidade de qualificação profissional ou em decorrência de um planejamento tributário.

4.2.1.3 – Sub-variável – Investimento Social

Aqui entendido como uma decorrência da necessidade de que todas as organizações devem exercer uma função social junto à comunidade. Ao definição desta sub-variável, mostra que a Instituição de Ensino Superior é uma organização que busca produzir conhecimentos que beneficiem a comunidade da qual faz parte, mas também com o objetivo de retorno institucional. Esta sub-variável compõem-se dos seguintes atributos.

- a) *Retorno Institucional*. Entende-se por Retorno Institucional o reconhecimento, da sociedade, pelos serviços prestados, pela Instituição de

Ensino Superior, no desenvolvimento regional, através de um ensino de qualidade, da realização de pesquisas de interesse à comunidade e da extensão.

- b) *Benefício a Comunidade.* Com este atributo pretende-se avaliar o retorno do investimento social, sob o ponto de vista da comunidade. Benefícios à comunidade podem ser refletidos na qualidade de vida, oportunidades de negócios, eventos culturais, qualificação profissional, aprimoramento empresarial e outros.

4.2.2 – Variável – Aspectos Sócio - Econômicos

Esta variável refere-se aos aspectos sócio econômicos da região, considerados indispensáveis na avaliação para criação ou ampliação de uma Instituição de Ensino Superior em qualquer região do país. Para efeito de estudo, esta variável foi dividida em três sub-variáveis: população, a renda e demanda, cada uma delas com seus respectivos atributos. Esta variável compõe-se das sub-variáveis População, Renda e Demanda.

4.2.2.1 – Sub-variável – População.

A população residente na região constitui referência importante na tomada de decisão sobre investimentos de um modo geral. Em relação a Instituição de Ensino Superior, os aspectos sócio-econômicos do contexto onde se pretende criar ou ampliar investimentos nesse ramo de negócios. No estudo da variável “sócio-econômica”, a sub-variável população é analisada em relação aos atributos “população total”, “população estudantil” e “população potencial”, referindo -se aos habitantes da faixa etária entre 18 e 24 anos. Esta sub-variável compõem-se dos seguintes atributos.

- a) *População Total.* Referindo-se ao total da população da região, considerada o contexto no qual se insere o projeto de investimento em Instituição de

Ensino Superior. Este atributo, além da quantificação, trata das características étnicas e sociais dos residentes na região.

- b) *População Estudantil*. Referindo-se ao total de estudantes do ensino fundamental, especialmente, a partir da 5ª Série e do ensino médio que, atualmente freqüentam escolas públicas e privadas, inclusive alunos de programas com ensino intensivo.
- c) *Potencial*. Referindo-se à população com faixa etária estaria entre 18 e 24 anos, idade mais compatível à freqüência de um curso de graduação. Este atributo refere-se à população composta, basicamente, por estudantes em fase de conclusão do ensino médio.

4.2.2.2 – Sub-variável – Renda.

Este fator tem alto poder determinante de sucesso ou não dos empreendimentos, onde quer que sejam instalados. No estudo da sub-variável buscou-se caracterizar a demanda de vagas em função do perfil da população com “renda até três salários mínimos e acima de três salários mínimos, tomando como fonte de consulta os dados registrados pelo IBGE. Esta sub-variável compõem-se dos seguintes atributos.

- a) *Até três salários mínimos*. Procura-se avaliar eventuais demandas por cursos de graduação, representadas por pessoas que têm renda igual ou menor de três salários mínimos dentro do ambiente analisado.
- b) *Acima de três salários mínimos*. Este atributo refere-se à parte do universo em estudo que possui renda acima de três salários mínimos e, que têm condições de custear despesas com educação, no ensino de 3º grau.

4.2.2.3 – Sub-variável – Demanda.

Esta sub-variável avalia à demanda de vagas para cursos de graduação na região, distinguindo situações de demanda atual e futura. Esta sub-variável compõem-se dos seguintes atributos.

- a) *Demanda Atual*. Referindo-se à atual demanda pelos cursos de 3^o grau, considerando como base de avaliação o número de estudantes egressos do segundo grau, de cursos especiais e decorrentes de eventuais movimentos migratórios. Este atributo é analisado a partir do estudo da população total e estudantil.
- b) *Futura*. Atributo estudado, também, a partir da população total e estudantil, mas, agora, com projeções para o futuro, com base em indicadores previamente calculados, envolvendo matrículas, evasão e outros fatores que afetam a demanda.

4.2.3 – Variável – Direção Pedagógica

Referindo-se à análise e definição dos aspectos pedagógicos das Instituição de Ensino Superior, importantes no estudo de viabilidade para criação ou ampliação de Instituição de Ensino Superior em qualquer região do país. Esta variável compõe-se das sub-variáveis Direção Institucional e Propostas Pedagógicas.

4.2.3.1 – Sub-variável – Direção Institucional.

Esta sub-variável refere-se ao Gerenciamento de uma Instituição de Ensino Superior, onde são exercidas todas as funções administrativas, especialmente Coordenação e a Direção pedagógica. Esta sub-variável compõem-se dos seguintes atributos.

- a) *Coordenação*. Este atributo refere-se ao indispensável trabalho de harmonização de atividades e esforços de pessoas (docentes e funcionários), objetivando alcançar melhores resultados na direção institucional.

- b) *Direção*. Referindo-se à função administrativa que envolve as relações interpessoais do administrador com seus subordinados, verificada no processo de tomada de decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior.

4.2.3.2 – Sub-variável – Propostas Pedagógicas.

Esta sub-variável refere-se às propostas e modelos pedagógicos implementados pela Instituição de Ensino Superior e caracterizados pela adequação da estruturação curricular dos cursos ofertados, da metodologia utilizada e das estratégias de criação de novos cursos. Esta sub-variável compõem-se dos seguintes atributos.

- a) *Estrutura Curricular*. Este atributo refere-se à estrutura já aprovada pelo MEC, com as mudanças necessárias à adaptação dos currículos ao atual contexto sócio-econômico da região e do país.
- b) *Metodologia*. Referindo-se ao modo como são implementadas as propostas pedagógicas, tanto em nível de Instituição de Ensino Superior quanto em nível de cursos ofertados
- c) *Novos cursos*. Referindo-se ao nível de conhecimento e habilidades de o administrador de uma Instituição de Ensino Superior em elaborar, propor, encaminhar projetos e obter aprovação de cursos, junto ao MEC.

4.2.4 – Variável – Região

Trata-se de uma região geográfica com área delimitada, com características físicas, geográficas, econômicas e populacionais específicas, que se constitui no ambiente operacional da organização objeto do estudo.

4.2.4.1 - Sub-variável – Integração

Esta sub-variável refere-se aos aspectos relacionados ao processo de integração e evolução sócio econômico da região. O crescimento econômico da região, e a inclusão de políticas educacionais voltadas para o ensino superior, configuraria uma situação favorável a criação ou ampliação de uma Instituição de Ensino Superior. Esta sub-variável compõem-se dos seguintes atributos:

- a) *Legislação favorável.* Entende-se como legislação favorável, neste caso, instrumentos normativos que venha permitir, sem burocracia, a matrícula de estudantes nas Instituição de Ensino Superior independente do nível sócio econômico.
- b) *Processo de Integração.* Considerou-se, aqui, a forma como a integração do Bloco Mercosul ocorrerá em relação ao ensino superior. Uma legislação favorável a integração do bloco na área de ensino superior, poderá permitir maior demanda de alunos nas Instituição de Ensino Superior.
- c) *Evolução.* Referindo-se a velocidade em que se processa a adaptação de leis favoráveis ao desenvolvimento do ensino superior.

4.3 – Processo Tradicional de Tomada de Decisão

Seja qual for o tipo e finalidade da decisão, ele constitui um processo caracterizado pela seqüência de etapas que vai desde a identificação da situação até a escolha e colocação em prática da ação ou solução. Quando a decisão é colocada em prática, o ciclo se fecha.

A decisão como já mencionado no referencial teórico corresponde avaliação, julgamento, comparação e escolha de alternativas.

O normal é que essas alternativas sejam escolhidas utilizado-se de informações quantitativas e eventualmente intuição do decisor, desconsiderando-se praticamente todas as informações ou variáveis qualitativas que pertencem ao ambiente.

São decisões tomadas com base em pesquisas de mercado, realizadas por empresas especializadas, nem sempre confiáveis, porque geralmente avaliam apenas os aspectos quantitativos das eventuais demandas. Nesse processo decisório há com frequência o envolvimento intuitivo do decisor.

Registra-se que esse tem sido o processo de tomada de decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior predominante.

4.4 – Metodologia 1

Como já mencionado anteriormente, a tomada de decisão, de um modo geral, fundamenta-se basicamente em fatores ou aspectos quantitativos. É o que ocorre no processo tradicional já estudado. Entretanto, a qualidade da decisão poderá ser melhorada se tomada com base em volume maior de informações. Essas informações podem ser obtidas através da análise do contexto ambiental, onde o investimento será realizado, e das variáveis consideradas, que podem assumir um conjunto de valores, de acordo com a natureza do objeto pesquisado.

Assim, esta Metodologia inclui, além da Metodologia Tradicional acima descrita, alguns elementos do contexto ambiental onde se insere o investimento. Esses elementos que influenciam a tomada de decisão, estão identificados como variáveis Razões de Investimento (variável qualitativa), e Aspectos Sócio Econômico (variável quantitativa), que poderão ser avaliadas com pesos diferentes de acordo com o Perfil do Investidor, conforme Tabela 2.

A implementação da metodologia ocorre pela aplicação de conceitos definidos pelas expressões *ótimo, bom, regular, ruim e péssimo*, que poderão ser convertidos em valores numéricos. Esses valores referem-se a conceitos emitidos pelo tomador de decisão ou seus prepostos, materializados no preenchimento de questionário específico (APENDICE I).

A *Tabela 3* traz parâmetros de referência para uma decisão favorável ou desfavorável, definidos pelo investidor, face ao seu perfil, se arrojado, moderado ou pessimista. Pode-se, a título de sugestão, definir como economicamente viável e

adequado, o investimento cujos parâmetros indiquem resultado equivalente a Bom ou superior.

Tabela 2 - Tabela de Apuração de Conceitos

VARIÁVEIS	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
<p>Variável – Razões do Investimento em Instituição de Ensino Superior</p> <p>Sub-variável – Empreendedorismo</p> <p>a) Ramo de atividade Inovadora.</p> <p>b) Decisão pessoal de Investimento.</p> <p>c) Novas possibilidades de Investimento.</p>					
<p>Sub-variável – Diversificação de Negócios</p> <p>a) Estratégia de Investimento.</p> <p>b) Outros Motivos</p>					
<p>Sub-variável – Investimento Social</p> <p>a) Retorno Institucional.</p> <p>b) Benefício a Comunidade.</p>					
<p>Variável – Aspectos Sócio – Econômicos</p> <p>Sub-variável – População.</p> <p>a) População Total.</p> <p>b) População Estudantil.</p> <p>c) Potencial.</p>					
<p>Sub-Variável – Renda.</p> <p>a) Até três salários mínimos.</p> <p>b) Acima de Três salários mínimos</p>					
<p>Sub-variável – Demanda.</p> <p>a) Demanda Atual.</p> <p>b) Futura.</p>					

A decisão de investimento pode ser tomada a partir dos conceitos acima, convertidos em valores numéricos conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Conceito e Valor Escalar

CONCEITO	VALOR ESCALAR (0,0 – 1,0)
ÓTIMO	0,81 a 1,00
BOM	0,61 a 0,80
REGULAR	0,41 a 0,60
RUIM	0,21 a 0,40
PÉSSIMO	0,00 a 0,20

4.5 – Metodologia 2

Esta proposta denominada Metodologia 2 inclui além da Metodologia 1, já apresentada, outras variáveis ambientais, que direta ou indiretamente afetam a tomada de decisão. Assim, além das variáveis: *Razões de Investimento e Sócio Econômica*, a Metodologia 2 considera também como parâmetros, as variáveis *Direção Pedagógica e Região* onde se insere a Instituição.

Nesta metodologia o decisor se apóia nos seguintes parâmetros: a) nas variáveis Quantitativas, utilizadas numa tomada de decisão que aplica a Metodologia Tradicional; e b) nas variáveis Qualitativas e respectivas sub-variáveis, cujos atributos são ponderados de acordo com sua importância no contexto da decisão. O peso de cada atributo, nesse contexto esta indicado pelos valores numéricos expressos na Tabela 4.

Para a aplicação desta metodologia, há necessidade de se atribuir pesos as sub-variáveis e atributos. Registre-se, porém que essa ponderação deverá ser definida pelo investidor. Os valores relacionados na Tabela 4 servem apenas como exemplo ilustrativo.

Tabela 4 - Peso de Atributos

VARIÁVEIS	SUB VARIÁVEIS		ATRIBUTOS	Peso
RAZÕES DE INVESTIMENTO EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR (4,0)	Empreendedorismo	6,0	<ul style="list-style-type: none"> • Ramo de atividade inovadora • Decisão pessoal do Investimento • Novas possibilidade de mercado 	6,0 2,0 2,0
	Diversificação de Negócios	3,0	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia de Investimento • Outros 	7,0 3,0
	Investimento Social	1,0	<ul style="list-style-type: none"> • Retorno Institucional • Benefício Comunidade 	5,0 5,0
SOCIO ECONÔMICO (3,0)	População	1,0	<ul style="list-style-type: none"> • Total • Estudantil • Potencial 	1,0 6,0 3,0
	Renda	6,0	IBGE determina Salário Mínimo <ul style="list-style-type: none"> • Até 3 salário mínimo • Acima de 3 salário mínimo 	1,0 9,0
	Demanda	3,0	<ul style="list-style-type: none"> • Atual • Futura 	6,0 4,0
DIREÇÃO PEDAGÓGICA (2,0)	Direção Institucional	6,0	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenação • Direção 	3,5 3,5
	Propostas Pedagógicas	4,0	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura curricular • Metodologia • Criação novos cursos 	4,0 3,0 3,0
REGIÃO (1,0)	Integração	1,0	<ul style="list-style-type: none"> • Legislação • Processo (como integração) • Evolução 	7,0 2,0 1,0
PERFIL PROFISSIONAL DO DECISOR			<ul style="list-style-type: none"> • Arrojado • Moderado • Pessimista 	

Para a aplicação da metodologia proposta e utilização da Tabela 4, é necessário, antes, o preenchimento do questionário (APENDICE II), cujas respostas indicarão a pontuação de cada atributo. O preenchimento deste questionário é de responsabilidade do tomador de decisão, o qual poderá delegar a terceiros. Os diversos atributos que compõe a sub-variável podem variar de 0 a 100 pontos. As diversas sub-variáveis que compõe a respectiva variável que somados variam entre 0 e 1.000 pontos. Finalmente as variáveis, ponderadas de acordo com o ambiente, podem somar de 0 a 10.000 pontos. Por exemplo, na variável *Razões de Investimento em Instituição de Ensino Superior*, utilizando-se os dados registrados no APENDICE III, tem-se a seguinte situação, registre-se que o APENDICE III é resultado de pesquisa de campo, realizada simultaneamente ao desenvolvimento deste trabalho, com o objetivo de obter os dados necessários a exercícios de simulação para aplicação da presente metodologia:

1) Resultados do questionário:

Tabela 5 - Resultado do Questionário

Descrição dos Atributos	Nota
a) Atributo Ramo de atividade Inovadora	9,0
b) Atributo Decisão Pessoal de Investimento	7,0
c) Atributo Novas possibilidade de Investimento	8,5
d) Atributo Estratégia de Investimento	8,0
e) Atributo Outros	7,0
f) Atributo Retorno Institucional	8,5
g) Atributo Beneficio Comunidade	9,0

2) Pontos dos Atributos:

Tabela 6 - Pontos dos Atributos

Descrição dos Atributos	Nota X Peso	Pontos
a) Atributo Ramo de atividade Inovadora	9,0 X 6,0	54
b) Atributo Decisão Pessoal de Investimento	7,0 X 2,0	14
c) Atributo Novas possibilidade de Investimento	8,5 X 2,0	17

d) Total sub-variável Empreendedorismo	◇	85
Descrição dos Atributos	Nota X Peso	Pontos
e) Atributo Estratégia de Investimento	8,0 X 7,0	56
f) Atributo Outros	7,0 X 3,0	21
g) Total Sub-variável Diversificação de Negócios	◇	77
h) Atributo Retorno Institucional	8,5 X 5,0	43
i) Atributo Benefício Comunidade	9,0 X 5,0	45
j) Total sub-variável Investimento Social	◇	88

3) Pontos da Sub-variável:

Tabela 7 - Pontos da Sub-variáveis

Descrição das Sub-variáveis	Pontos X Peso	Pontos
a) Sub-variável empreendedorismo	85 X 6,0	510
b) Sub-variável Diversificação de Negócios	77 X 3,0	231
c) Sub-variável Investimento Social	88 X 1,0	88
d) Total Variável Investimento em Instituição de Ensino Superior	◇	829

4) Pontos Variável:

Tabela 8 - Pontos da Variável

Descrição da Variável	Pontos X Peso	Pontos
a) Pontos Razões de Investimento em Instituição de Ensino Superior	829 X 4,0	3.314

Assim, de um total possível de quatro mil pontos, desta variável, o resultado do questionário indicou um desempenho que atingiu três mil trezentos e quatorze pontos. O mesmo procedimento pode ser utilizado em relação as demais variáveis, às quais somadas poderão atingir um total de dez mil pontos.

A decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior, como já mencionado, depende do perfil do decisor, entretanto, parece razoável e adequado considerar os seguintes parâmetros: o mínimo de 60% dos pontos para cada variável e o mínimo de 70% dos pontos na somatória de todas as variáveis utilizadas no processo decisório.

Resumidamente, na Metodologia Tradicional, a tomada de decisão apóia-se em alternativas que utilizam informações quantitativas e, eventualmente a intuição do decisor. Na Metodologia 1, além da Metodologia Tradicional, já descrita, considera alguns elementos do contexto ambiental, no caso, a variável Razões de Investimento em Instituição de Ensino Superior (qualitativa) e variável Sócio Econômica (quantitativa). Na Metodologia 2, o decisor se apóia em todos os parâmetros examinados, ou seja nas variáveis Quantitativas (Metodologia Tradicional), e em todas as variáveis Qualitativas e Quantitativas aqui analisadas e descritas juntamente com suas sub-variáveis e atributos.

CAPITULO 5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste Capítulo são apresentadas as conclusões e as recomendações do presente trabalho. As conclusões compreendem os seguintes tópicos identificando respectivamente as sessões 1- **A Adequação entre Objetivos e Resultados da Pesquisa**; 2- **Recomendações**.

5.1 – A Adequação entre Objetivos e Resultados da Pesquisa.

O êxito em propor Metodologias para utilização de informações qualitativas, na tomada de decisões, sobre investimento em Instituições de Ensino Superior e, a concretização dos objetivos geral e específicos, formulados no Capítulo I (Introdução), evidenciam-se com a análise da adequação desses elementos aos resultados obtidos.

Para o alcance do objetivo geral, foram estabelecidos objetivos específicos, os quais, conforme resultados da pesquisa, foram plenamente alcançados.

O primeiro objetivo específico *propor Metodologias para tomadas de decisões*. Este objetivo é atendido pelo contido no Capítulo 4, onde estão descrita cada uma das Metodologias propostas (Seções 4.3, 4.4 e 4.5). Resumidamente, na Metodologia Tradicional, a tomada de decisão apóia-se em alternativas que utilizam informações quantitativas e, eventualmente a intuição do decisor. Na Metodologia 1, além da Metodologia Tradicional, já descrita, considera alguns elementos do contexto ambiental,

no caso, a variável Razões de Investimento em Instituição de Ensino Superior (qualitativa) e variável Sócio Econômica (quantitativa). Na Metodologia 2, o decisor se apóia em todos os parâmetros examinados, ou seja nas variáveis Quantitativas (Metodologia Tradicional), e em todas as variáveis Qualitativas e Quantitativas aqui analisadas e descritas juntamente com suas sub-variáveis e atributos.

O segundo objetivo específico era *descrever as formas de utilização das metodologias propostas*. Este objetivo é atendido na forma de utilização do Processo Tradicional de tomada de decisão, sessão 4.3, na Metodologia 1, sessão 4.4 e Metodologia 2, na Sessão 4.5, com suas respectivas Tabelas de apóio.

O terceiro objetivo específico era *descrever as variáveis constitutivas das Metodologias propostas*. Este objetivo é também atendido pelo contido no Capítulo 4, na descrição individual das variáveis, sub-variáveis e dos atributos (Seção 4.2).

A primeira é a variável Razões do Investimento em Instituição de Ensino Superior, refere-se aos motivos aparentes que levam o empresário a tomar uma decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior. Os motivos identificados constituem as sub-variáveis ‘Empreendedorismo’, ‘Diversificação de negócios’ e ‘Investimento social’, cujos respectivos atributos cuja descrição de aspectos, dimensões ou propriedade do fato ou fenômeno permite definir parâmetros que podem assumir diferentes valores. Esta variável compõe-se das sub-variáveis Empreendedorismo, Diversificação de Negócios e Investimento Social.

A segunda é a variável Aspectos Sócio – Econômicos da região, considerados indispensáveis na avaliação para criação ou ampliação de uma Instituição de Ensino Superior em qualquer região do país. Para efeito de estudo, esta variável foi dividida em três sub-variáveis: população, a renda e demanda, cada uma delas com seus respectivos atributos. Esta variável compõe-se das sub-variáveis População, Renda e Demanda.

A terceira é a variável Direção Pedagógica, que refere-se à análise e definição dos aspectos pedagógicos das Instituição de Ensino Superior, importantes no estudo de viabilidade para criação ou ampliação de Instituição de Ensino Superior em qualquer região do país. Esta variável compõe-se das sub-variáveis Direção Institucional e Propostas Pedagógicas.

A quarta variável é a Região, que trata de uma região geográfica com área delimitada, com características físicas, geográficas, econômicas e populacionais específicas, que se constitui no ambiente operacional da organização objeto do estudo.

O quarto objetivo específico era *apresentar metodologias de análise ambiental, a partir das quais possam ser desenvolvidos modelos computacionais aplicáveis na tomada de decisões*. Este objetivo é atendido ao longo do Capítulo 2, mais especificamente nas Sessão 2.1 e 2.3. Atende ainda este objetivo o contido no Capítulo 4, em toda a sua extensão.

A sessão 2.1 trata da forma que podem ser modelados os conceitos de tomada de decisão, aproximando-se do raciocínio, permitindo o desenvolvimento de sistemas que simulem a habilidade humana de tomar decisões racionais em um ambiente de incerteza e imprecisão. Deste modo a lógica nebulosa é uma ferramenta capaz de capturar informações imprecisas, em linguagem natural e convertê-las em uma forma numérica.

A apresentação da lógica nebulosa e a teoria dos conjuntos nebulosos refere-se à conceitualização de conjuntos cujos limites não são rigidamente definidos, sendo assim uma das metodologias propostas para implementação do modelo computacional, aplicável na tomada de decisões para investimento em Instituição de Ensino Superior.

A sessão 2.3 descreve o ambiente como sendo tudo o que envolve externamente uma organização ou um sistema. É o contexto dentro do qual uma organização está inserida. Sendo a organização um sistema aberto, ela mantém transações e intercâmbio com seu ambiente. Fazendo com que tudo o que ocorre externamente no ambiente passe a influenciar nos valores das variáveis.

Na busca de definição mais precisa de ambiente organizacional, recorre-se a duas distinções analíticas: em primeiro lugar, o ambiente geral versus o ambiente operacional e, em segundo lugar, o ambiente real versus o ambiente percebido.

O ambiente geral trata do ambiente genérico comum a todas as organizações, porque é constituído de um conjunto de condições semelhantes como segue: tecnológicas, legais, políticas, econômicas, demográficas, ecológicas e culturais.

O ambiente de tarefa é próximo e imediato a cada organização. É constituído por fornecedores, clientes ou usuários, concorrentes e entidades reguladoras. O ambiente

operacional inclui, portanto, todos os fatores e as condições externas que tenham relevância imediata para a organização.

O ambiente real é o ambiente observado por meio da percepção dos administradores; são uma distinção analítica relevante a ser observada, no estudo das variáveis.

As variáveis de análise ambiental nas organizações variam entre os quase estáticos (pouca concorrência, pouca pressão social etc.), até os muito dinâmicos (com mudanças rápidas e imprevisíveis, etc.). As variáveis possibilitam avaliar o efeito das mudanças do ambiente sobre as organizações, através do grau de estabilidade e o grau de complexidade. A análise dessas dimensões determina o grau de incerteza. Esta não está no ambiente ou na realidade ambiental e sim na percepção e na interpretação das organizações, pois o mesmo ambiente pode ser percebido de maneiras diferentes por duas organizações.

As variáveis podem ser analisadas levando em conta os relacionamentos entre organizações e ambiente, mantendo um relacionamento mais difuso. Ela sofre efeitos das mutações tecnológicas, das condições sociais, econômicas e políticas; reage a elas e tenta influenciá-las. Por fim pode-se analisar com base no relacionamento entre ambiente e organização na seguinte ordem: de dominação; de dependência e de interdependência.

Cabe registrar que tomada de decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior depende muito do perfil do investidor. Um investidor pode ter um perfil arrojado, quando, conhecendo o negócio, e as alternativas de investimento, escolher uma alternativa que, mesmo não indicando viabilidade econômica, ele pode decidir pelo investimento. Já o investidor Moderado, quando a alternativa escolhida não indicar viabilidade econômica ele poderá optar pela decisão de não investimento, ou postergar a decisão. Finalmente o investidor Pessimista, que mesmo tendo alternativas de investimento economicamente viáveis, ele poderá decidir pelo não investimento por considerar inoportuno ou inseguro.

Além disso, é importante ressaltar os aspectos do relacionamento da organização com o meio ambiente, que neste caso configura um relacionamento de *interdependência*. A organização estabelece relações de troca múltiplas e variadas, com fornecedores de normas e recursos e receptoras de demandas e influências. Esse

relacionamento de interdependência mostra um aparente paradoxo representado pelo fato de as instituições serem ao mesmo tempo um sistema autônomo, que interage, e também dependente de um sistema maior que as regula. Aspectos esses que também influenciam na tomada de decisão.

5.2 – Recomendações

O Referencial Teórico que embasou o presente trabalho inclui, além das diversas teorias e descrição de modelos matemáticos sobre lógica Nebulosa (Fuzzy), a análise do contexto Sócio Econômico e das relações com o ambiente. Constitui material adequado para que estudiosos do assunto continuem pesquisas sobre o mesmo com vistas ao desenvolvimento de modelos computacionais aplicáveis na tomada de decisões sob condições de incerteza.

Pode também ser utilizado o presente trabalho por estudantes e professores, como material básico para discussão e ampliação de conhecimentos relacionados ao processo decisório.

Não se pretende a construção de modelo fuzzy que consiga objetivar de forma perfeita a subjetividade do domador de decisão. O modelo deve combinar a avaliação de atributos primários, traduzidos em índices quantitativos, em recomendação de decisão que seja a mais próxima possível da decisão subjetiva tomada pelo investidor.

Ajustados os parâmetros do modelo para se obter o objetivo acima, é de se esperar que, frente a uma nova situação, com seus atributos primários avaliados, o modelo deverá recomendar decisão que será muito similar àquela que seria tomada pelo investidor.

O mesmo modelo poderia ser ajustado para diferentes perfis de investidores, com diferentes parâmetros para a combinação dos atributos.

Finalmente, recomenda-se a utilização desse material, e especialmente as metodologias propostas, por qualquer profissional que exercendo a função gerencial tenha necessidade de tomar decisões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKOFF, Russel Lincoln. **Planejamento da pesquisa social**. São Paulo: EDUSP, 1975.

BARRETO, Jorge M. **Inteligência Artificial no Limiar do Século XXI**. 3. ed. Florianópolis: Duplic, 2001.

BRULE, James F. **Fuzzy Systems – A Tutorial**, Ortech Engineering Inc, 1985.

BOWDITCH, J. L.; BUONO, F. **Elementos de comportamento organizacional**. São Paulo: Pioneira, 1999.

CARVALHO, Rafael Ramos de. **Protótipo de um sistema de informação aplicado na área industrial de planejamento e controle da produção utilizando a lógica Fuzzy**. Fundação Universitária da Regional de Blumenau: Monografia em Ciência da Computação, Blumenau, 2000.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração: edição compacta**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

CORRAR, Luiz J. **Projeção de custos e o método de simulação de Monte Carlo: o caso da fundação Salute**. V Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos. Fortaleza: SEBRAE/CE, 1998. Volume 1 p.531 a 544.

CURY, A. **Organização & Métodos: perspectiva comportamental e abordagem contingencial**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1988.

DAHL, R. A. **Um prefácio à democracia econômica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

DIAS Jr. Oscar Pereira. Decidindo com Base em Informações Imprecisas. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 08, n° 4, outubro/dezembro 2001.

DRIANKOV, D.; Hellerdorn, H.; Rheinfrank, M, **An Introduction to Fuzzy Control**, Springer-Verlag, 1993.

FAGIN, Ronald; WIMMERS, Edward L. A Formula for Incorporating Weights into Scoring Rules. **Conferência internacional em Teoria de Banco de dados**, pp. 247 - 261, 1997.

HÁJEK, Petr. **Mathematical fuzzy logic – state of art**. Kluwer, October, 1998.

HALL, R.H. **Organizações Estrutura e Processos**. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1984.

HULLERMEIER, Eyke; DUBOIS, Didier; PRADE, Henri. **Fuzzy Rules in Case-Based Reasoning**, IRIT - Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, Universite Paul Sabatier, 1998.

JANG J. S. R, Chuen-Tsai Sun. **Neuro-Fuzzy Modeling and Control**. Proceedings of the IEEE, Março 1995.

J.G.L. Lazo, J.M.P. Vargas, R. Tanscheit. Controle Nebuloso de um Manipulador Robótico com ajuste Heurístico da Base de Regras, **Anais do II ENIA**, Julho de 1999.

KILGOUR, R. I.; GRAY, A R.; SALLIS, P.J. **A Fuzzy Logic Approach to Computer Software Source Code Authorship Analysis**. Dunedin, New Zealand, Springer – Verlag, 865-868, 1997.

KLIR, George; YUAN, Bo. **Fuzzy sets and logic fuzzy: theory and applications**. Los Angeles: Prentice Hall, 1995.

LAKATOS, E.M ; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1991.

MANDANI E. H., Assilian S., **An Experiment in Linguistic Synthesis with a Fuzzy Logic Controller**. International Journal of Man-Machine Studies, 7(1): 1-13,1975.

MAXIMIANO, Antonio Amaru. **Introdução a Administração**. 5. Ed. São Paulo :Atlas, 2000.

MENDEL, J. M. **Fuzzy Logic Systems for Engineering: A Tutorial**. Proceedings of the IEEE, Vol. 83, Nº 3, pp. 345-377, Março 1995

PETTIGREW, A . M. A cultura das organizações é administrável ? In : **Cultura e poder nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1996.

PIDD, M. **Modelagem empresarial: ferramentas para tomada de decisão**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, Edilene S. & PONTE, Vera. Gestão econômica: um modelo para a integração sistêmica da empresa. **V Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos**. Fortaleza: SEBRAE/CE, 1998. Volume 2 p.705 a 721.

SANTOS, Edilene Santana. **Controladoria: Mensuração em Decisões com Incerteza**. Dissertação em Controladoria e Contabilidade pela FEA/USP. 1998.

SANTOS, Pedro Cordeiro dos Santos. **O Processo de Adaptação da Estrutura Organizacional do Banco do Brasil no Período de 1964 – 2000**. Dissertação em Engenharia da Produção pela UFSC: 2001.

SEAMAN, John W. **A probabilistic and statistical view of fuzzy methods.**
Technometrics, South Florida, v.37, n 3, p. 249-261, ago/1995.

TAYLOR, J. S. ; BOGDAN, R. **Introduction to qualitative research methods: the search for meanings.** 2 . ed. New York: John Wiley & Sons, 1984.

TAN, Chiang Kang. **The Use of Fuzzy Metric in OSPF Network.** MSc
Telecommunications. 31 August 2001.

TAN, Chiang Kang. **The Use of Fuzzy Metric in QoS Based OSPF Network.** University College London. 2001.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa,** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

THOMSON, J.D. **Dinâmica organizacional.** São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

THRO, Ellen; MCNEILL, F. Martin. **Fuzzy Logic: a practical approach.** Londres :AP
Professional, 1994.

TRIVIÑOS, A N. S. **Introdução à pesquisa qualitativa em ciências sociais.** São
Paulo: Atlas, 1991.

TUPAC Yván J., PACHECO Marco A.,VELLASCO Marley. Geração do Conjunto de
Regras de Inferência para um Controlador Nebuloso usando Algoritmos Genéticos, **4º
SBI – Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente**, São Paulo, 08-10 setembro de
1999.

Tutorial extraído da internet . **Lógica Difusa.** <http://www.din.uem.br/>, segunda-feira, 2
de abril, as 09:12, 2002.

ZADEH L.A., **Fuzzy Logic = Computing With Words**, IEEE Transactions On Fuzzy
Systems, Vol. 4, N° 2, Maio 1996, pp. 103– 111.

ZADEH, L.A . **Fuzzy Sets. Information and Control** 8,1 (January 1965), 338-353.

ZAMANKOVA-LEECH, Maria; KANDEL, Abraham. **Fuzzy relational data bases – a key to expert systems.** Verlag, 1984.

APENDICE I - QUESTIONÁRIO METODOLOGIA 1

QUADRO DE ATRIBUTOS	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
<p>Ramo de atividade Inovadora.</p> <p>Considerando que Ensino Superior é uma atividade inovadora, como você conceituaria uma decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior .</p>					
<p>Decisão pessoal de Investimento</p> <p>Um investimento em Instituição de Ensino Superior pode ser uma decisão tomada apenas pelo detentor do capital. Como você classificaria este fato.</p>					
<p>Novas possibilidades de Investimento</p> <p>Considerando o contexto sócio econômico o investidor decide investir em Instituição de Ensino Superior. Como você conceitua essa decisão.</p>					
<p>Estratégia de Investimento</p> <p>Tomando como estratégia de investimento, como você avalia a decisão do investidor em investir em Instituição de Ensino Superior.</p>					
<p>Outros Motivos</p> <p>Entre os diversos motivos de diversificação de negócios estão o planejamento tributário e a qualificação profissional. Como você avalia esse motivos na tomada de decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior.</p>					
<p>Retorno Institucional</p> <p>O reconhecimento da sociedade por serviços prestados. Atribua um conceito de retorno institucional como instrumento de investimento social.</p>					

<p>Benefício a Comunidade</p> <p>Benefícios à comunidade refletem-se na qualidade de vida, oportunidades de negócios, eventos culturais, qualificação profissional, aprimoramento empresarial e outros. Conceitue o atributo benefício à comunidade como investimento social</p>					
<p>População Total.</p> <p>A população total da região influi sobre as decisões de investimento em Instituição de Ensino Superior. Que conceito pode ser atribuído ao fator população total no contexto do processo decisório.</p>					
<p>População Estudantil.</p> <p>A população estudantil da região influi sobre as decisões de investimento em Instituição de Ensino Superior. Que conceito pode ser atribuído ao fator população estudantil no contexto do processo decisório.</p>					
<p>Potencial.</p> <p>A população potencial refere-se a faixa etária entre 18 e 24 anos, e corresponde a idade mais compatível à frequência de um curso de graduação. Que conceito pode ser atribuído ao fator população potencial no contexto do processo decisório.</p>					
<p>Até três salários mínimos.</p> <p>O fator renda influi nas decisões sobre investimento em Instituição de Ensino Superior. Como você conceituaria uma situação em que predomina uma população com renda de até três salário mínimo.</p>					
<p>Acima de três salários mínimos.</p> <p>O fator renda influi nas decisões sobre investimento em Instituição de Ensino Superior. Como você conceituaria uma situação em que predomina uma</p>					

população com renda acima de até três salário mínimo.					
<p>Demanda Atual.</p> <p>O conhecimento da demanda atual contribui para a tomada de decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior. Conceitue o fator demanda atual no contexto do processo decisório.</p>					
<p>Demanda Futura.</p> <p>O estudo da demanda futura contribui para a tomada de decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior. Conceitue o fator demanda futura no contexto do processo decisório.</p>					

APENDICE II QUESTIONÁRIO METODOLOGIA 2

QUESTIONÁRIO PARA TOMADA DE DECISÃO BASEADO EM INFORMAÇÕES NEBULOSAS

Nas decisões de investimento em Instituição de Ensino Superior vários são os fatores a serem considerados. Esses fatores constituem as variáveis, sub-variáveis ou atributos que influenciam de forma diferente o processo de tomada de decisão. A importância ou a relevância de cada um desses fatores no contexto da decisão depende das características do investidor e do objetivo do investimento. Numa escala de 0 a 10 classifique o nível de importância ou relevância de cada um desses fatores na tomada de decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior.

Variável – Razões Empresariais do Investimento em Instituição de Ensino Superior

Esta variável refere-se aos motivos aparentes que levam o empresário a tomar uma decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior. Os motivos identificados constituem as sub-variáveis “Empreendedorismo”, “Diversificação de negócios” e “Investimento social”, cujos respectivos atributos descrevem aspectos, dimensões ou propriedade do fato ou fenômeno que definem os parâmetros.

Sub-variável – Empreendedorismo

Empreendedor, aqui entendido como sendo aquele que toma iniciativa de combinar recursos físicos e humanos para produzir bens ou serviços em uma empresa com ou sem fins lucrativos. Esta sub-variável trata da decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior, tomada pelo investidor por ser um ramo de negócio inovador, por uma decisão pessoal de investimento ou por vislumbrar novas possibilidades de mercado.

() Ramo de atividade Inovadora

Este atributo refere-se a decisão de investimento em atividades inovadoras, aqui entendidas como aquelas em que se exige conhecimento, tecnologia e constante inovação.

() **Decisão pessoal de Investimento**

Este atributo refere-se a uma decisão do investidor para qual não há uma justificativa racional, mas que é tomada apenas com base em convicções pessoais ou fatores subjetivos.

() **Novas possibilidades de Investimento**

Através deste atributo busca-se avaliar as possibilidades de novos investimentos na região, considerado o atual contexto sócio econômico e as alternativas que se apresentam para o empresário.

Sub-variável – Diversificação de Negócios

Esta sub-variável avalia o grau de interesse do investidor na tomada de decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior, com o objetivo, apenas, de diversificar seus negócios. Na definição desta sub-variável foram considerados os atributos ‘estratégia de investimento ou outros motivos, como por exemplo, a qualificação profissional.

() **Estratégia de Investimento**

Este atributo analisa a forma como os investidores tomam suas decisões de investimento em qualquer ramo de atividade de um modo geral e, em Instituição de Ensino Superior em particular. Como parte de suas estratégias de investimento o empresário pode optar por investimentos em Instituição de Ensino Superior tendo como motivo básico, a diversificação de seus negócios.

() **Outros Motivos**

Este atributo indica que o investimento em Instituição de Ensino Superior, como diversificação de negócios, pode ser também determinado por outros motivos, entre os quais uma demanda por qualificação profissional ou decorrente de um planejamento tributário.

Sub-variável – Investimento Social

Aqui entendido como uma decorrência da necessidade de que todas as organizações devem exercer uma função social junto à comunidade. A definição desta sub-variável, mostra que a Instituição de Ensino Superior é uma organização voltada para a produção do conhecimento que beneficiem a comunidade.

() Retorno Institucional

Entende-se por Retorno Institucional o reconhecimento, da sociedade, pelos serviços prestados, pela Instituição de Ensino Superior, no desenvolvimento local e regional, através de um ensino de qualidade, da realização de pesquisas de interesse à comunidade e da extensão, como um instrumento de reconhecimento institucional.

() Benefício a Comunidade

Com este atributo pretende-se avaliar a importância do investimento social, sob o ponto de vista da comunidade. Benefícios à comunidade podem ser refletidos na qualidade de vida, oportunidades de negócios, eventos culturais, qualificação profissional, aprimoramento empresarial e outros.

Variável – Aspectos Sócio - Econômicos

Esta variável refere-se aos aspectos sócio econômicos, considerados indispensáveis na avaliação para criação ou ampliação de uma Instituição de Ensino Superior em qualquer região do país. Para efeito de estudo, esta variável foi dividida em três sub-variáveis: população, a renda e demanda, cada uma delas com seus respectivos atributos.

Sub-variável – População.

A população residente na região constitui referência importante na tomada de decisão sobre investimentos de um modo geral. Em relação a Instituição de Ensino Superior, o estudo da população permite conhecer os aspectos sócio-econômicos do contexto onde se pretende criar ou ampliar investimentos nesse ramo de negócios. Na análise da variável ‘sócio-econômica’, a sub-variável população é estudada em relação aos

atributos “população total”, “população estudantil” e “população potencial”, esta referindo-se as pessoas da faixa etária entre 18 e 24 anos.

() **População Total.**

Referindo-se ao total da população da região, considerada o contexto no qual se insere o projeto de investimento em Instituição de Ensino Superior. Este atributo, além da quantificação, trata das características étnicas e sociais dos residentes na região. Dependendo de suas características, o fator população pode ser mais ou menos importante na decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior.

() **População Estudantil.**

Referindo-se ao total de estudantes do ensino fundamental, especialmente, a partir da 5ª Série e do ensino médio que, atualmente freqüentam escolas públicas e privadas, inclusive alunos de programas com ensino intensivo.

() **Potencial.**

Este atributo refere-se a população na faixa etária entre 18 e 24 anos, idade mais compatível à freqüência de um curso de graduação, formada basicamente por estudantes em fase de conclusão do ensino médio.

Sub-variável – Renda.

Este fator tem alto poder determinante de sucesso ou não dos empreendimentos, onde quer que sejam instalados. No estudo da sub-variável buscou-se caracterizar a demanda de vagas em função do perfil da população com renda de até três salários mínimos e acima de três salários mínimos, tomando como fonte de consulta os dados registrados pelo IBGE.

() **Até três salários mínimos.**

Procura-se avaliar eventuais demandas por cursos de graduação, representadas por pessoas que têm renda igual ou menor de três salários mínimos dentro do ambiente analisado.

() **Acima de três salários mínimos.**

Este atributo refere-se à parte do universo em estudo que possui renda acima de três salários mínimos e, que têm condições de custear despesas com educação, no ensino de 3º grau. O conhecimento dessa população é relevante na decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior.

Sub-variável – Demanda.

Esta sub-variável avalia a demanda de vagas na região, independente do curso de graduação, distinguindo situações de demanda atual e futura.

() **Demanda Atual.**

Referindo-se à atual demanda pelos cursos de 3º grau, considerando como base de avaliação o número de estudantes egressos do segundo grau, de cursos especiais e decorrentes de eventuais movimentos migratórios. Este atributo é analisado a partir do estudo da população total e estudantil.

() **Demanda Futura.**

Atributo estudado, também, a partir da população total e estudantil, mas, agora, com projeções para o futuro, com base em indicadores previamente calculados, envolvendo matrículas, evasão escolar e outros fatores que afetam a demanda.

Variável – Direção Pedagógica

Referindo-se à análise e definição dos aspectos pedagógicos das Instituição de Ensino Superior, importantes no estudo de viabilidade para criação ou ampliação de Instituição de Ensino Superior em qualquer região do país. Esta variável está dividida em duas sub-variáveis: Direção Institucional e Propostas Pedagógicas.

Sub-variável – Direção Institucional.

Esta sub-variável refere-se ao Gerenciamento de uma Instituição de Ensino Superior, onde são exercidas todas as funções administrativas, especialmente Coordenação, Orientação e a Direção pedagógica, cuja relevância decorre da qualificação profissional do gerenciamento.

() **Coordenação.**

Este atributo refere-se ao indispensável trabalho de harmonização de atividades e esforços de pessoas (docentes e funcionários), objetivando alcançar melhores resultados na direção institucional.

() **Direção.**

Referindo-se à função administrativa que envolve as relações interpessoais do administrador com seus subordinados, verificada no processo de tomada de decisão de investimento em Instituição de Ensino Superior.

Sub-variável – Propostas Pedagógicas.

Esta sub-variável refere-se às propostas e modelos pedagógicos implementados pela Instituição de Ensino Superior e caracterizados pela adequação da estruturação curricular dos cursos ofertados, da metodologia utilizada e das estratégias de criação de novos cursos.

() **Estrutura Curricular.**

Este atributo refere-se à estrutura já aprovada pelo MEC, com as mudanças necessárias à adaptação dos currículos ao contexto sócio-econômico da região e do país.

() **Metodologia.**

Referindo-se ao modo como são implementadas as propostas pedagógicas, tanto em nível de Instituição de Ensino Superior quanto em nível de cursos ofertados.

() **Novos cursos.**

Referindo-se ao nível de conhecimento e habilidades de o administrador de uma Instituição de Ensino Superior em elaborar, propor, encaminhar projetos e obter aprovação de cursos, junto ao MEC.

Variável – Região

Trata-se de uma região geográfica com área delimitada, com características físicas, geográficas, econômicas e populacionais específicas, que se constitui no ambiente operacional da organização objeto do estudo.

Sub-variável – Integração

Esta sub-variável refere-se aos aspectos relacionados ao processo de integração e evolução sócio econômico da região. O crescimento econômico da região, e a inclusão de políticas educacionais voltadas para o ensino superior, configuraria uma situação favorável a criação ou ampliação de uma Instituição de Ensino Superior. Esta sub-variável compõem-se dos seguintes atributos:

() Legislação favorável.

Entende-se como legislação favorável, neste caso, instrumentos normativos que venha permitir, sem burocracia, a matrícula de estudantes nas Instituição de Ensino Superior independente do nível sócio econômico.

() Processo de Integração.

Considerou-se, aqui, a forma como a integração do Bloco Mercosul ocorrerá em relação ao ensino superior. Uma legislação favorável a integração do bloco na área de ensino superior, poderá permitir maior demanda de alunos nas Instituição de Ensino Superior.

() Evolução.

Referindo-se a velocidade em que se processa a adaptação de leis favoráveis ao desenvolvimento do ensino superior.

APENDICE III – PONDERAÇÃO DE FATORES

TABELA DE PONDERAÇÃO DE FATORES							
VARIÁVEIS / SUB-VARIÁVEIS / ATRIBUTOS	Resultado Questionário	Peso Variável	Peso Sub-variável	Peso Atributo	Pontos Variáveis	Pontos Sub- variáveis	Pontos Atributos
Razões Investimentos em Instituição de Ensino Superior		4			3.314	829	
Empreendedorismo			6			510	85
Ramo de atividade Inovadora	9,0			6			54
Decisão pessoal de Investimento	7,0			2			14
Novas possibilidades de Investimento	8,5			2			17
Diversificação de Negócios			3			231	77
Estratégia de Investimento	8,0			7			56
Outros Motivos	7,0			3			21
Investimento Social			1			88	88
Retorno Institucional	8,5			5			43
Benefício a Comunidade	9,0			5			45

APENDICE IV – PONDERAÇÃO DE FATORES

TABELA DE PONDERAÇÃO DE FATORES							
VARIÁVEIS / SUB-VARIÁVEIS / ATRIBUTOS	Resultado Questionário	Peso Variável	Peso Sub- variável	Peso Atributo	Pontos Variáveis	Pontos Sub- variáveis	Pontos Atributos
Razões Investimentos em Instit. Ensino Sup.		4,0			3.314	829	
Empreendedorismo			6,0			510	85
Ramo de atividade Inovadora	9,0			6,0			54
Decisão pessoal de Investimento	7,0			2,0			14
Novas possibilidades de Investimento	8,5			2,0			17
Diversificação de Negócios			3,0			231	77
Estratégia de Investimento	8,0			7,0			56
Outros Motivos	7,0			3,0			21
Investimento Social			1,0			88	88
Retorno Institucional	8,5			5,0			43
Benefício a Comunidade	9,0			5,0			45
Aspectos Sócio – Econômicos		3,0			2.636	879	
População.			1,0			90	90
População Total.	8,5			1,0			9
População Estudantil.	8,5			6,0			51
Potencial.	10,0			3,0			30
Renda.			6,0			534	89
Até três salários mínimos.	8,0			1,0			8
Acima de três salários mínimos.	9,0			9,0			81
Demanda.			3,0			255	85
Demanda Atual.	8,5			6,0			51
Demanda Futura.	8,5			4,0			34
Direção Pedagógica		2,0			1.952	976	
Direção Institucional.			6,0			600	100
Coordenação.	10,0			5,0			50
Direção.	10,0			5,0			50
Propostas Pedagógicas.			4,0			376	94
Estrutura Curricular.	10,0			4,0			40
Metodologia.	9,0			3,0			27
Novos cursos.	9,0			3,0			27
Região		1,0			850	850	
Integração Regional			10,0			850	85
Legislação favorável.	8,5			7,0			60
Processo de Integração.	8,5			2,0			17
Evolução.	8,5			1,0			9
Totais	192	10	40	90	8.752	3.533	1.584