

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: POLÍTICAS E GESTÃO INSTITUCIONAL

JORGE LUIZ MARCONDES.

**SADTUR – SISTEMA ESPECIALISTA DE APOIO À DECISÃO EM INVENTÁRIO E
DIAGNÓSTICO TURÍSTICO**

FLORIANÓPOLIS

Abril de 2003

JORGE LUIZ MARCONDES.

**SADTUR – SISTEMA ESPECIALISTA DE APOIO À DECISÃO EM
INVENTÁRIO E DIAGNÓSTICO TURÍSTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Administração, área de concentração em Políticas e Gestão Institucional.

Orientadora: Prof^a. Silvia Modesto Nassar, Dr^a.

FLORIANÓPOLIS

2003

FICHA CATALOGRÁFICA
CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

333.47941 Marcondes, Jorge Luiz
M321 SADTur – Sistema especialista de apoio à decisão
em inventário e diagnóstico turístico / Jorge Luiz
Marcondes. – Florianópolis: [s.n.], 2002.

144 f.

Orientador: Profª. Drª Silvia Modesto Nassar
Dissertação (Mestrado) – Centro Sócio Econômico.
Universidade Federal de Santa Catarina.

1.Diagnóstico turístico. 2.Planejamento e estratégia.
3.Sistemas especialistas. 4.SADTur – Desenvolvimento.
I.Título.

**SADTUR – SISTEMA ESPECIALISTA DE APOIO À DECISÃO EM INVENTÁRIO E
DIAGNÓSTICO TURÍSTICO**

Jorge Luiz Marcondes

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Administração, área de concentração Políticas e Gestão Institucional e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Administração.

Nelson Colossi, Dr. (coordenador)

Banca Examinadora

Silvia Modesto Nassar, Dr^a. (presidente)

Ilse Maria Beuren, Dr^a.

Rolf Hermann Erdmann, Dr.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela luz lançada nesta jornada inusitada e a proteção aos meus entes queridos.

Em especial, agradeço a paciência da minha amada Andréa e meus filhos Juliana, Fernando e Letícia, pois suportaram meu mau humor e minhas ausências com muito carinho.

À amiga Sílvia Maria Berté Volpato, encarregada da biblioteca do CPGA, pela ajuda e compreensão nos momentos de pesquisa.

Aos amigos prestimosos que tanto me incentivaram e me ajudaram no penoso caminho até chegar neste ponto, e também aos queridos Marcelo Fassina, Edson Ademir Mantovan, Magali de Macedo.

Aos amigos Sandro Aparecido Gonçalves, Jorge Keiitiro Yamamura, pelo incentivo e ajuda na parte de Estratégia e Estatística.

À professora doutora Angelise Valadares, pelas críticas e sugestões, bem como pelo incentivo, compreensão e revisão do projeto.

Aos turismólogos e amigos Carlos Augusto Cornelsen, Fabíola Bevervanço Zdepski e Zulméia Ferreira Pinheiro, pelo conhecimento que tornou o protótipo possível e pelas críticas e sugestões na parte de Turismo e Planejamento Turístico de Localidades. Em especial, à professora doutora Silvia Modesto Nassar, que mostrou-se orientadora perspicaz, desafiadora, inspiradora e incentivadora, lançando o desafio de trabalhar com algo com que eu não tinha o menor contato anteriormente e que me abriu um mundo de possibilidades e desafios.

Ao professor doutor Nelson Colossi, coordenador do curso, que incentivou e ajudou a organizar este trabalho, criticando e sugerindo alterações e inclusões.

A todos estes e a todos aqueles que, por falha minha, não foram mencionados, o meu muito obrigado.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo descrever a aplicação do conhecimento de redes *bayesianas* na construção de um protótipo de Sistema Especialista Probabilístico (SEP), mediante uso da *shell*¹ Netica, sob a ótica de um Sistema de Apoio à Decisão (SAD), para que especialistas e graduandos em Turismo apliquem-no ao Planejamento Turístico de Localidades, para definir etapas de inventário e diagnóstico. Nessa ferramenta, as inferências são representadas por meio de regras do tipo **SE-ENTÃO** e o conhecimento do especialista é adquirido e representado de forma a permitir que o sistema simule o comportamento humano ao resolver um problema. As declarações **SE-ENTÃO** são interpretadas de forma unidirecional, podendo assumir o seguinte formato: **SE** *premissa* **ENTÃO** *conclusão*. Para a utilização do Teorema de *Bayes*, as regras de inferência apresentam-se na forma de: **SE** [evidência] **ENTÃO** [hipótese], pois na abordagem utilizada no desenvolvimento do SADTur, a premissa é referida como evidência e a conclusão, como hipótese diagnóstica, ou seja, o protótipo é representado como: **SE** Mangues **ENTÃO** Ecoturismo. Essa ferramenta permite simular situações que possibilitem planejar empreendimentos bem como definir a segmentação turística mais promissora para determinada localidade. O protótipo foi submetido à validação de três especialistas em Planejamento Turístico de Localidades, os quais consideraram o SADTur uma ferramenta útil e de fácil utilização. Ainda segundo os especialistas consultados, existem poucas ferramentas para apoio ao planejamento turístico, as quais deixam muito a desejar.

Palavras-Chave: Sistema Especialista, Planejamento e Estratégia, Diagnóstico Turístico.

¹ *Shells* são pacotes de software que configuram um SE vazio, integram ferramentas especializadas (editores, gerenciadores de comunicação, entre outros) para o desenvolvimento de aplicações tais como EXSYS, VP-EXPERT, GURU, N-EXPERT E N-EXPERT OBJECT, e são utilizados em microcomputadores.

ABSTRACT

The present paper aims to describe the application of the knowledge of bayes nets in the construction of a prototype of Probabilistic Specialist System (SEP), by means of use of the shell Netica, under the optics of a System of Support to the Decision (SAD), so that specialists and graduate in Tourism apply it to the Tourist Planning of Sites, to define inventory stages and diagnosis. In that tool, the inferences are represented by means of **IF-THEN** rules and the specialist's knowledge is acquired and represented in way to allow that the system simulates the human behavior when solving a problem. The declarations **IF-THEN** are interpreted in a unidirectional way, assuming the following possible format: **IF** premise **THEN** conclusion. For the use of the Theorem of Bayes, the inference rules come in the form of: **IF** [evidence] **THEN** [hypothesis], because in the approach used in the development of SADTur, the premise is referred as evidence and the conclusion as diagnostic hypothesis, that is, the prototype is represented as: **IF** Swamps **THEN** Eco-tourism. That tool allows simulating situations that facilitate the planning of enterprises as well as the defining the most promising tourist segmentation for certain site. The prototype was submitted to the validation of three specialists in Tourist Planning of Sites, which considered SADTur a helpful and of easy use tool. Still according to the consulted specialists, only few and satisfactory tools exist for support to the tourism planning.

Key words: Specialist system, Planning and Strategy, Tourism Diagnosis.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE QUADROS	ix
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE SIGLAS	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	2
1.2 JUSTIFICATIVA	2
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	4
2 PLANEJAMENTO E TURISMO	6
2.1 CONSIDERAÇÕES CONCEITUAIS SOBRE TURISMO.....	7
2.2 DEFINIÇÕES DE TURISMO	10
2.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTRATÉGIA E PLANEJAMENTO.....	19
2.3.1 As escolas do planejamento	20
2.3.2 As taxonomias de estratégia	30
2.4 O PROCESSO DE PLANEJAMENTO TURÍSTICO	38
2.5 A METODOLOGIA DE ENFOQUE PARTICIPATIVO	44
2.5.1 Diagnóstico no planejamento turístico	49
2.5.2 Prognóstico	51
2.5.3 Definição de objetivos no planejamento turístico	53
2.5.4 Metas	54
2.5.5 Estratégias	55
2.5.6 Diretrizes	56
2.5.7 Avaliação	57
3 SISTEMAS ESPECIALISTAS	59
3.1 CONCEITUAÇÃO E HISTÓRICO	60
3.2 DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ESPECIALISTAS (SE).....	67
3.3 AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO	75
3.4 MÉTODOS DE AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO	82
3.5 VANTAGENS E DESVANTAGENS DE SISTEMAS ESPECIALISTAS.....	93

3.6 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ESPECIALISTAS .	98
4 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO – SADTUR	103
4.1 ESTRUTURA DO PROTÓTIPO	103
4.2 CONSTRUINDO O SADTUR	107
4.3 PRÁTICA DO DIAGNÓSTICO TURÍSTICO	122
4.4 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO	126
5 CONCLUSÕES	134
5.1 TRABALHOS FUTUROS	137
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	138

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 - DETERMINANTES DA VANTAGEM NACIONAL EM UMA INDÚSTRIA.....	36
FIGURA 2.2 - COMPONENTES DE UM PLANO DE TURISMO	47
FIGURA 3.1 - SISTEMAS ESPECIALISTAS E BASEADOS EM CONHECIMENTO.....	66
FIGURA 3.2 - COMPONENTES BÁSICOS DE UM SISTEMA ESPECIALISTA.....	70
FIGURA 3.3 - EXEMPLO DE ENCADEAMENTO <i>FORWARD-CHAINING</i>	74
FIGURA 3.4 - EXEMPLO DE ENCADEAMENTO <i>BACKWARD-CHAINING</i>	74
FIGURA 3.5 - PROCESSO DE AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO – ENGENHEIRO DO CONHECIMENTO	75
FIGURA 3.6 - REPRESENTAÇÃO EM REDE DE TRIPLA O-A-V	83
FIGURA 3.7 - REPRESENTAÇÃO DE REDE SEMÂNTICA	84
FIGURA 3.8 - ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DE UM SE.....	95
FIGURA 4.1 - PARTE QUALITATIVA DA REDE <i>BAYESIANA</i> DO SADTUR.....	106
FIGURA 4.2 - PARTE QUANTITATIVA DA REDE <i>BAYESIANA</i> DO SADTUR.....	107
FIGURA 4.3 - PROBABILIDADES <i>A PRIORI</i> DO SADTUR	111
FIGURA 4.4 - REDE <i>BAYESIANA</i> DO SADTUR.....	113
FIGURA 4.5 - PROBABILIDADE A PRIORI DA VARIÁVEL SEGMENTAÇÃO TURÍSTICA	114
FIGURA 4.6 - PROPRIEDADE CONDICIONAL DA VARIÁVEL ATRATIVOS NATURAIS – MONTANHAS	115
FIGURA 4.7 - PROPRIEDADE CONDICIONAL DA VARIÁVEL ATRATIVOS NATURAIS – PLANALTOS.....	116
FIGURA 4.8 - PROPRIEDADE CONDICIONAL DA VARIÁVEL ATRATIVOS NATURAIS – LITORAL	116

FIGURA 4.9 - PROPRIEDADE CONDICIONAL DA VARIÁVEL ATRATIVOS NATURAIS – TERRAS INSULARES	117
FIGURA 4.10- PROPRIEDADE CONDICIONAL DA VARIÁVEL ATRATIVOS NATURAIS – HIDROGRAFIA	117
FIGURA 4.11- PROPRIEDADE CONDICIONAL DA VARIÁVEL ATRATIVOS NATURAIS – DIVERSOS	118
FIGURA 4.12- PROPRIEDADE CONDICIONAL DA VARIÁVEL HISTÓRICO CULTURAL 119	
FIGURA 4.13- PROPRIEDADE CONDICIONAL DA VARIÁVEL MANIFESTAÇÕES E USOS TRADICIONAIS.....	120
FIGURA 4.14- PROPRIEDADE CONDICIONAL DA VARIÁVEL EVENTOS E ACONTECIMENTOS PROGRAMADOS	121
FIGURA 4.15- PROPRIEDADE CONDICIONAL DA VARIÁVEL REALIZAÇÕES TÉCNICAS E CIENTÍFICAS.....	122
FIGURA 4.16- INFERÊNCIA BAYESIANA PARA A PROBABILIDADE DE ACONTECER TURISMO HISTÓRICO, CULTURAL E CIENTÍFICO	127
FIGURA 4.17- INFERÊNCIA BAYESIANA PARA A PROBABILIDADE DE ACONTECER TURISMO HISTÓRICO, CULTURAL E CIENTÍFICO.....	128
FIGURA 4.18- INFERÊNCIA <i>BAYESIANA</i> PARA A PROBABILIDADE DE ACONTECER ECOTURISMO.....	131

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 - CRONOLOGIA, AGRUPAMENTO E CARACTERÍSTICAS DAS ESCOLAS DO PLANEJAMENTO.....	19
QUADRO 3.1 - PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE PCCS E SES.....	65
QUADRO 3.2 - PASSOS NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ESPECIALISTAS.....	68
QUADRO 3.3 - REPRESENTAÇÃO DE DUAS TRIPLAS O-A-V.....	83
QUADRO 3.4 - REPRESENTAÇÃO DE DOIS PARES A-V.....	83
QUADRO 3.5 - OPERADORES LÓGICOS.....	86
QUADRO 3.6 - QUANTIFICADORES/LÓGICA DE PREDICADOS.....	87
QUADRO 3.7 - REPRESENTAÇÃO BASEADA EM FRAME.....	89
QUADRO 4.1 - MATRIZ DO CATÁLOGO PARA A AVALIAÇÃO DE ATRATIVOS TURÍSTICOS.....	124
QUADRO 4.2 - MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE ATRATIVOS TURÍSTICOS.....	125
QUADRO 4.3 - VALOR INTRÍNSECO DO ATRATIVO.....	125

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 - DISTRIBUIÇÃO DE MUNICÍPIOS QUE JÁ PASSARAM PELAS OFICINAS DO PROGRAMA NACIONAL DE MUNICIPALIZAÇÃO DO TURISMO	43
TABELA 4.1 - PROBABILIDADES CONDICIONAIS DAS HIPÓTESES DIAGNÓSTICAS.....	129
TABELA 4.2 - CALCULANDO O DELTA	130

LISTA DE SIGLAS

EMBRATUR	– Instituto Brasileiro de Turismo
GDI	– <i>Graphical Device Interface</i> – linguagem de gráficos nativa do Windows
GTZ	– Agência da Sociedade Alemã de Cooperação Técnica
IA	– Inteligência artificial
IAt	– Índice de Atrativo Turístico
OMT	– Organização Mundial do Turismo
PCC	– Programa Convencional de Computador
PNMT	– Programa Nacional de Municipalização do Turismo
RB	– Rede <i>Bayesiana</i>
SAD	– Sistema de Apoio a Decisão
SADTur	– Sistema Especialista de Apoio à Decisão em Inventário e Diagnóstico Turístico
SE	– Sistema Especialista
SEP	– Sistema Especialista Probabilístico
SEPs	– Sistemas Especialistas Probabilísticos
UCA	– Unidade de Conservação Ambiental
ZOOP	– Modelo de Planejamento de Projetos Orientados para Objetivos

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Bissoli (1999), a agitação do mundo moderno e a ampliação do tempo livre em relação às horas trabalhadas, contribuem para a ampliação da atividade turística, quer seja para fugir das tensões, do estresse ou simplesmente para passear, o que gera movimentação de pessoas pelo mundo e cria inúmeras transformações nas localidades onde o turismo acontece.

O turismo é uma atividade que consome o espaço geográfico, pois exige a construção de infra-estrutura, utiliza-se de recursos naturais, integra a população nativa e muitas vezes pode degradar o ambiente. Para a adequada exploração econômica do turismo, sem agredir as pessoas, o patrimônio e os recursos naturais do local onde a atividade será executada, faz-se necessário o planejamento turístico. Esse processo exige estudos que muitas vezes se estendem por longos períodos, apresentam alto custo e pressupõem a participação de equipes multidisciplinares totalmente integradas. Por conta da carência de recursos financeiros, falta de especialistas e de ferramentas adequadas, essa tarefa é de difícil execução.

Nesse caso, reunir as informações que os vários especialistas detém mostra-se fundamental. Um sistema que reunisse o conhecimento de alguns ou todos os especialistas envolvidos no planejamento turístico seria uma poderosa ferramenta de apoio à consecução do planejamento, bem como de treinamento para estudantes dos cursos de turismo do ensino superior.

Nesse caso, um sistema especialista apresenta-se como a melhor opção, sendo mais eficaz por permitir o gerenciamento de grande quantidade de informação. Sendo assim, a proposta desta dissertação é desenvolver um protótipo de sistema especialista de apoio ao inventário e diagnóstico turísticos, bem como a validação do protótipo.

Com base no que foi exposto o presente estudo visa responder ao seguinte problema de pesquisa:

Como um sistema especialista pode apoiar o planejamento turístico de um município no que tange ao inventário e ao diagnóstico?

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é verificar a viabilidade da aplicação de técnicas de Inteligência Artificial (IA), no desenvolvimento de um protótipo de Sistema Especialista (SE), para auxiliar na atividade de Planejamento Turístico de um Município.

Como objetivos específicos desta dissertação destacam-se:

- compreender o processo de planejamento turístico utilizado pelos especialistas, para poder desenvolver o protótipo;
- projetar e implementar o protótipo de sistema especialista SADTur;
- validar o protótipo SADTur junto aos especialistas.

1.2 JUSTIFICATIVA

Segundo Petrocchi (2001), é fundamental que operadores do sistema turístico, que estão em contato direto e pessoal com os visitantes, ofereçam serviços corretos, com cortesia e profissionalismo. Caso os operadores não estejam suficientemente bem treinados, jamais compreenderão a importância do cliente, correndo o risco de frustrar o atendimento e receber uma avaliação negativa do cliente, fato que se propaga e representa uma ameaça ao sistema de turismo.

O papel dos cursos superiores de turismo deve ser o de preparar profissionais de turismo e difundir o Programa de Municipalização do Turismo (PNMT), apoiando os municípios institucional, técnica e cientificamente, acompanhando a implantação do programa, contribuindo para seu replanejamento e formando recursos humanos visando ao planejamento participativo. A contribuição das instituições de ensino superior de turismo para a elaboração de planos municipais de desenvolvimento

turístico pode ocorrer mediante formação acadêmica adequada ao planejamento turístico e ao PNMT, à criação de instrumentos/ferramentas para a elaboração e avaliação dos planos, à elaboração de projetos de extensão para os conselhos municipais de turismo, da elaboração de projetos de pesquisa, melhoria na infraestrutura tecnológica, acompanhamento formal da implantação dos planos (avaliação); e disponibilização de recursos humanos capacitados, o que em parte justifica a proposta deste trabalho, pois o protótipo pode servir como ferramenta de apoio às aulas, bem como ao processo de planejamento turístico.

De acordo com Bissoli (1999), a tecnologia de informática vem adquirindo cada vez mais força, importância e adeptos; dessa forma, é difícil imaginar o planejamento turístico sem o auxílio dessa tecnologia. A agilidade no processo, a confiabilidade no tratamento de dados e a facilidade que se pode obter no processo de tomada de decisão podem tornar o trabalho de planejar uma atividade de extremo prazer. A informática é uma ferramenta para o profissional de turismo, que vem facilitando significativamente as diversas atividades desenvolvidas por ele, por exemplo, em hotelaria e agências de viagem. Mais especificamente, a informática pode tornar mais eficiente o planejamento e desenvolvimento dos serviços de turismo, garantindo um melhor controle dos projetos e da aplicação de recursos financeiros por meio de gráficos, cálculos e relatórios impressos.

Benefícios e financiamentos são hoje concedidos mediante projetos amplamente justificados. Sendo assim, a informática é uma ferramenta para o gerenciamento de informações, que pode aumentar a confiabilidade do setor turístico, pois facilita a reflexão crítica e a visão sistêmica, valoriza a equipe de trabalho e permite a redução de perdas, desperdícios e custos.

A Inteligência Artificial (IA) também vem sendo utilizada na indústria turística; empregam-se sistemas de simulação e outros baseados em Sistemas Especialistas (SEs) para avaliar o relacionamento entre os vários setores econômicos e o meio ambiente, e redes neurais e algoritmos genéticos são empregadas para o gerenciamento turístico (FERNANDES e BASTOS, 2000), e ainda mostrando que o desenvolvimento de um protótipo de Sistema de Apoio à Decisão em Diagnóstico Turístico é viável como ferramenta de apoio para definir qual segmentação turística é mais promissora para uma localidade.

Segundo Bissoli (1999), o processo de planejamento da atividade turística normalmente exige estudos longos, onerosos, com a participação de equipes multidisciplinares e integradas. Nesse caso, a informação é fundamental para a sustentabilidade da tomada de decisões, facilitando ações e investimentos. Há, entretanto, carência de recursos financeiros, técnicos especializados, ferramentas adequadas, carência de informação atualizada e de mecanismos gestores para grandes quantidades de informação, que permitam análise e previsão do impacto que a atividade turística pode gerar. O avanço tecnológico abre perspectivas de obtenção de dados confiáveis e ordenação de informação, o que pode facilitar o processo de desenvolvimento do turismo de maneira organizada e sustentável, por meio de sistemas de informação. Isso justifica a proposta do trabalho.

Os Sistemas Especialistas se justificam quando há escassez ou indisponibilidade de especialistas, nesse caso, especialistas em planejamento turístico. O objetivo desse trabalho é exatamente obter um protótipo de sistema especialista para planejamento turístico, aplicando as técnicas de aquisição e representação desse conhecimento especializado para a construção do mesmo, utilizando-se de uma linguagem de propósito geral para a construção do protótipo e da mesma forma, uma interface gráfica de dispositivo e uma estrutura de aplicação. Assim, este protótipo poderá ser utilizado como ferramenta de apoio no planejamento, acompanhamento e replanejamento turístico, bem como para o treinamento e capacitação de mão-de-obra.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos, cada um dos quais representa o conhecimento necessário para a compreensão do processo de trabalho proposto nesta dissertação.

No primeiro capítulo, o tema proposto é introduzido, bem como expostos o problema de pesquisa, os objetivos gerais e específicos que se pretendem atingir e a justificativa, mostrando a importância do tema escolhido.

O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica referente a estratégia e planejamento turístico, conjunto de informações necessárias para que se possa entender a proposta deste trabalho.

No terceiro capítulo, apresenta-se a fundamentação teórica de Sistemas Especialistas e, mais especificamente, de Sistemas Especialistas Probabilísticos, mostrando-se os conceitos utilizados na ferramenta, para desenvolver o protótipo SADTur.

No quarto capítulo, demonstram-se tanto a metodologia de Planejamento Turístico de Municípios utilizada para desenvolvimento do protótipo SADTur, como a descrição do desenvolvimento e estrutura do protótipo.

No quinto capítulo, são apresentadas as conclusões do presente trabalho, bem como sugestões para trabalhos futuros.

2 PLANEJAMENTO E TURISMO

Segundo Bissoli (1999), o turismo é uma atividade complexa e nova em muitos países, sobrepondo vários setores da economia e da sociedade; em virtude disso, a ausência de planejamento poderá provocar impactos inesperados e indesejados. O ato de planejar deve estar diretamente ligado às políticas de desenvolvimento do setor de turismo, pois existem vários benefícios específicos e importantes na elaboração do planejamento turístico, como a definição de objetivos para o desenvolvimento do turismo e de métodos para alcançá-los, bem como de formas de desenvolver os recursos naturais e culturais e mantê-los indefinidamente conservados no presente e no futuro.

Segundo Molina (1997), as grandes transformações que as diferentes sociedades humanas têm sofrido incidem de maneira notável na conceituação e na prática do turismo, orientando os mercados de maneira acelerada rumo a novas formas de exploração dessa atividade. Tantas mudanças afetam a estrutura, e os produtos e serviços das empresas desse setor, tornando seus objetivos também mais complexos.

O papel dos governos na área turística também acusa mudanças expressivas, já que sua presença mostra-se enfraquecida, em favor de uma gestão empresarial mais dinâmica. Isso não significa que o planejamento esteja perdendo transcendência. Porém, os modelos de planejamento centralizado devem dar lugar a outros mais descentralizados, em que governos estaduais, municipais e empresas locais desempenhem papéis relevantes. Pode-se observar que o modelo centralizado mostra-se ineficiente frente à nova realidade do turismo moderno (MOLINA, 1997).

Ainda segundo Molina (1997), várias décadas de crescimento turístico têm trazido vantagens e desvantagens para a sociedade e as comunidades locais e, sem dúvida, têm agregado valores importantes não somente ao turismo, mas também a outras atividades relacionadas a essa.

2.1 CONSIDERAÇÕES CONCEITUAIS SOBRE TURISMO

Segundo Ruschmann (1997), a palavra “turismo” surgiu no século XIX, porém a atividade estende suas raízes pela história. Certas formas de turismo existem desde as mais antigas civilizações, mas foi a partir do século XX, e mais precisamente após a Segunda Guerra Mundial, que evoluiu, como consequência dos aspectos relacionados à produtividade empresarial, ao poder de compra das pessoas e ao bem-estar resultante da restauração da paz no mundo.

Em seu sentido mais amplo, turismo é o maior dos movimentos migratórios da história humana, caracterizando-se pela constante taxa de crescimento, e respondendo a diversas e profundas necessidades do ser humano: de espaço, de movimento, de bem-estar, de expansão, bem como de repouso longe das tarefas impostas pelo trabalho cotidiano, de escapar da rotina, de conhecer novos prazeres e descobrir novos horizontes; tais necessidades, inerentes à natureza humana, existem desde os primórdios da civilização. O turismo, portanto, não é um fenômeno recente, muito menos específico do século XX; a novidade fica por conta da extensão, da multiplicidade das viagens e do lugar que o turismo ocupa na vida das pessoas, não sendo mais expressão de necessidades individuais, porém coletivas, em decorrência de novos modos de vida das pessoas, da sociedade técnica e urbana. O turismo é, ainda, um movimento que independe de classes sociais; graças aos pacotes turísticos, é possível, à maioria dos habitantes de países industrializados, viajar (RUSCHMANN, 1997).

Ainda segundo Ruschmann (1997), o turismo atualmente apresenta-se sob as formas mais variadas; uma viagem pode estender-se de alguns poucos quilômetros até milhares deles, utilizando-se de um ou vários meios de transporte, com estadas de alguns dias, semanas ou meses, nos mais diferentes tipos de alojamento, em uma ou mais localidades, a experiência da viagem envolvendo recreação ativa ou passiva, conferências e reuniões, passeios ou negócios, utilizando uma variedade de equipamentos e serviços criados para uso e satisfação das necessidades do turista.

As condições de vida estão se deteriorando nos grandes centros urbanos, conduzindo uma crescente parcela da população em busca de regiões com belezas naturais, distantes das cidades, seja nos feriados, nos finais de semana, ou durante as férias.

Segundo Bissoli (1999), a evolução do mundo moderno encurtou distâncias geográficas, principalmente pela evolução dos sistemas de transportes e de comunicações, ampliando o conceito de turismo, que deixou de ser sinônimo de lazer para assumir o papel de agente social, político e econômico, tornando-se um dos setores econômicos mais importantes em diversos países.

O aumento do tempo livre, resultado da racionalização e do aumento da produtividade nas empresas, a diminuição da jornada de trabalho, a evolução técnica, que leva ao aumento na produtividade e redução dos custos de produção, a produção em massa de veículos, a qual aumenta o poder de movimentação das pessoas, o aumento da renda da população, o desenvolvimento das empresas prestadoras de serviços na organização e comercialização de viagens, a liberação de formalidades aduaneiras, como a eliminação de vistos e a unificação de documentos de viagem, o aumento da urbanização e a falta do “verde”, bem como impactos psicológicos da vida urbana, incentivam as viagens de fim de semana e férias.

Com o crescimento da oferta turística, resultante do aumento da demanda e das facilidades para as viagens, o mundo inteiro tornou-se acessível aos viajantes, ávidos por novas e emocionantes experiências em regiões com recursos naturais e culturais consideráveis.

As décadas de 1950 a 1970 caracterizaram-se pela massificação da atividade turística, pois milhares de pessoas chegaram às partes mais remotas do planeta, além do turismo interno. Na década de 1980, a prosperidade econômica dos países desenvolvidos permitiu que suas populações usufríssem férias duas vezes por ano (RUSCHMANN, 1999).

O Brasil está passando pela segunda onda de desenvolvimento do turismo; a primeira, que ocorreu durante a década de 1970, fracassou sob vários pontos de vista, pois não levou em consideração cuidados com o meio ambiente, formação profissional, qualidade na prestação de serviços e planejamento, elementos que

devem fundamentar as políticas públicas e privadas de turismo. A segunda onda, iniciada em meados da década de 1990, possui mais condições de obter sucesso duradouro, o que não depende de sorte ou boa vontade de governos, nem dos capitais nacional e internacional, mas de a sociedade em geral – empresários, profissionais e governos – compreenderem que o turismo precisa de método, de conceitos e práticas eficientes e eficazes para se desenvolver plenamente (BISSOLI, 1999).

Por ser um fenômeno social e econômico, que depende de planejamento estratégico e tático, para ser bem implementado e articulado com outros setores da sociedade, o turismo deve ser estudado profundamente pela academia e administrado de maneira empresarial.

Ainda segundo Bissoli (1999), nas últimas décadas o turismo teve rápido crescimento, revelando-se, dentre os setores econômicos emergentes atualmente, como um dos mais dinâmicos e significativos. Surgem novas tendências, como os deslocamentos mais curtos, com maior frequência e em menores intervalos de tempo. A evolução das variáveis de mercado (demanda, oferta de atrativos naturais e culturais, equipamentos turísticos e infra-estrutura) e das variáveis exógenas (demográficas, sociais, econômicas, políticas e legislativas), revela um crescimento da área de turismo, motivado principalmente pelo interesse por produtos turísticos novos ou renovado, como o turismo rural, de aventura e ecológico.

Nos últimos anos, o Brasil vem experimentando uma significativa transformação econômica, materializada na melhoria crescente do padrão de vida, na intensificação acelerada da concentração urbana da população e na melhoria da infra-estrutura do país, paralelamente a uma melhoria do nível cultural e a um alto nível de crescimento no setor de serviços.

Considerando que a atividade turística existe quando há deslocamento de pessoas do local de residência por determinado tempo e pelos mais diversos motivos, para avaliar o sucesso dessa atividade devem ser considerados: os atrativos e/ou recursos naturais e culturais e os equipamentos (meios de hospedagem, alimentação, transporte e infra-estrutura) do ponto turístico ao qual as pessoas se dirigem.

O desenvolvimento obtido com o fluxo de turistas pode ser benéfico para a população e para os cofres públicos, porém pode gerar um sem-número de problemas para as comunidades afetadas; o desenvolvimento turístico requer, portanto, planejamento cuidadoso.

O turismo é um grande consumidor da natureza na atualidade. Sua evolução nas últimas décadas ocorreu em consequência da procura pela natureza e fuga do tumulto dos grandes centros urbanos, por pessoas que tentam recuperar equilíbrio físico e psicológico por meio de contato com o ambiente natural. Esse movimento de pessoas em busca de contato com o ambiente natural, extremamente sensível, torna fundamental o planejamento de espaços, equipamentos e atividades turísticas, com a finalidade de evitar danos sobre os locais visitados e manter os recursos atrativos para as futuras gerações.

O planejamento turístico deve colocar ordem nas ações humanas sobre o território, direcionando a construção de infra-estrutura, evitando assim os efeitos negativos sobre os recursos naturais, aniquilando ou minimizando a atratividade destes (BISSOLI, 1999).

Ávidas por usufruir o tempo livre da melhor forma possível, normalmente as pessoas não consideram os prejuízos que sua presença em massa e seu comportamento individualista acarretam aos recursos naturais, às populações locais e ao patrimônio histórico e cultural.

Uma localidade turística com um programa de gestão, planejado e implementado corretamente, terá maior competitividade. Por outro lado, para tornar o produto turístico cada vez mais competitivo, faz-se necessário adaptá-lo às necessidades do mercado, o que implica eficiência na execução de programas de desenvolvimento sustentável.

O turismo, de acordo com Beni (1988), apresenta três tipos de definições: econômicas, técnicas e holísticas. Estas serão apresentadas a seguir.

2.2 DEFINIÇÕES DE TURISMO

Uma das primeiras definições de turismo de que se tem conhecimento está entre as econômicas e foi criada em 1910 pelo economista Herman Von Schullard.

Segundo ele, turismo é a soma das operações, principalmente de natureza econômica, diretamente relacionadas com a entrada, a saída e a permanência de estrangeiros em um país, cidade ou região (BISSOLI, 1999). Embora essa definição seja considerada incompleta, enfoca questões importantes, como tempo e deslocamento.

Segundo Bissoli (1999), para o Departamento Australiano de Turismo e Recreação, turismo é um setor importante, nacionalmente identificável, que compreende um amplo corte transversal de atividades componentes, incluindo a provisão de transporte, alojamento, recreação, alimentação e serviços afins.

Ainda de acordo com Bissoli (1999), para o *Ansett Airlines of Australia*, turismo refere-se à provisão de transporte, alojamento, recreação, alimentação e serviços a viajantes domésticos e do exterior. Compreende viagens para todos os propósitos, desde recreação até negócios.

Robert MacIntosh define turismo como ciência, arte e atividade de atrair, transportar e alojar visitantes e, de maneira cortês, satisfazer as necessidades e desejos destes (BISSOLI, 1999).

Dentre as definições técnicas está aquela da Comissão de Estatística da Liga das Nações, para quem turista é a pessoa que visita um país que não seja o de sua residência por um período de pelo menos 24 horas (BISSOLI, 1999).

O termo visitante descreve a pessoa que visita um país que não seja o de sua residência, por qualquer motivo, e que nele não exerça ocupação remunerada. Turistas são visitantes temporários que permanecem pelo menos 24 horas no país visitado e cuja finalidade da viagem pode ser classificada sob um dos seguintes tópicos: lazer (recreação, férias, saúde, estudo, religião e esporte), negócios, família, missões e conferências. Excursionistas são visitantes temporários que permanecem menos de 24 horas no país visitado – incluindo viajantes de cruzeiros marítimos (BISSOLI, 1999).

Os suíços Hunziker e Krapf (1942), nomes significativos que defendem a visão holística do turismo, descrevem essa atividade como a soma dos fenômenos e das relações resultantes da viagem e permanência de não-residentes em um local, desde que não estejam ligados a uma residência permanente nem a uma atividade remunerada (WAHAB, 1991, p. 24).

Turismo é o estudo do homem longe de seu local de residência, do setor que satisfaz suas necessidades e dos impactos que ambos, ele e o setor, geram sobre os ambientes físico, econômico e sociocultural da área receptora (BISSOLI, 1999).

Para Beni (1988), o fenômeno turismo é tão grande e complexo que é praticamente impossível expressá-lo corretamente; ocorre em diferentes campos de estudo, em que é explicado conforme diferentes correntes de pensamento e verificado em vários contextos da realidade social.

O turismo pode ser definido como o movimento de indivíduos e grupos de uma localização geográfica para outra, por prazer e/ou por negócios, sempre em caráter temporário. Deve atender às necessidades dos viajantes, seja em trânsito ou no destino, bem como provocar impactos tanto econômicos como socioculturais; e, embora não devam, tanto turistas como o setor turístico, acabam provocando impactos ecológicos nas áreas de destino. Essa definição implica que o turismo deve ser visto como:

- a) um setor composto por atrações, transportes, facilidades/serviços em geral, informação e promoção;
- b) um ato social que permite às pessoas se expressarem enquanto viajam a negócios ou prazer;
- c) o reflexo da expressão cultural local, da identidade e da composição social.

Nesse sentido, o turismo pode atuar como peça importante em um contexto maior de planejamento ambiental e auxiliar a qualidade de vida, especialmente em nível local (THEOBALD, 1994).

Segundo Huéscar (1993), o setor turístico sofre modificações significativas em sua dimensão e seu comportamento desde 1968. As novas tecnologias abriram perspectivas para novos produtos e estratégias empresariais, revolucionando os comportamentos e expectativas do mercado.

De acordo com Huéscar (1993) e Sancho (1998), um novo marco conceitual para o turismo tem sido adotado; segundo ele, o turismo compreende atividades que as pessoas realizam durante suas viagens e estadas em lugares distintos aos de sua residência habitual, por um período de tempo consecutivo inferior a um ano,

tendo por finalidade lazer, negócios e outros. Para esse novo conceito de turismo, foram considerados os seguintes aspectos:

- a) aumento contínuo das viagens, dos movimentos turísticos e dos gastos dos turistas;
- b) aumento da concorrência entre as regiões ou países de destino;
- c) melhor conhecimento e maior atenção em relação aos crescentes efeitos do turismo, sejam eles econômicos, socioculturais ou ambientais;
- d) maior informação por parte do consumidor em relação aos destinos turísticos e às opções de viagem – e maior exigência na escolha entre os diversos produtos e serviços turísticos;
- e) dominação pela tecnologia das transações do mercado de turismo, especialmente nos aspectos de informação transmitida por computador e sistema de reservas.

Para Barreto (1995), a ciência do turismo está em formação e parte dela consiste na elaboração de teorias sobre o funcionamento do fenômeno turístico e criação de modelos explicativos. Uma das teorias mais difundidas é a dos sistemas, adotada no Brasil por Mário Carlos Beni (1988) e em outros países por Leiper, Molina (1997) e Ascanio (1992), entre outros autores consagrados. De acordo com Beni (2001), sistema é um conjunto de partes que interagem de modo a atingir um determinado fim, de acordo com um plano ou princípio.

Enfim, conforme Sancho (1998), observa-se que em todas as definições há elementos comuns:

- a) turismo envolve o movimento físico de turistas, que se deslocam do lugar de sua residência;
- b) a estada dos turistas compreende um período limitado de tempo;
- c) turismo compreende tanto viagem e deslocamento ao destino determinado, como atividades realizadas durante a estada;
- d) qualquer que seja a motivação da viagem, o turismo envolve serviços e produtos desenvolvidos para satisfazer as necessidades dos turistas.

Sistema é um conjunto de partes que interagem com a finalidade de atingir um determinado fim, seguindo um plano ou princípio (BENI, 2001). Segundo Hall e Fagen (1956), sistema é o conjunto dos elementos e das relações entre eles e entre seus atributos.

Para Miller (1965), sistema é um conjunto de unidades que apresentam propriedades comuns e se inter-relacionam; o estado de cada unidade é controlado, condicionado ou dependente do estado das outras e, em virtude disso, o conjunto se mantém organizado, considerando-se que o todo é mais que a soma de suas partes.

Na maior parte das definições sinala-se a existência:

- do meio ambiente: conjunto dos objetos que não fazem parte do sistema em questão, mas exercem influência sobre a operação do mesmo;
- de elementos ou unidades: partes componentes do sistema;
- de relações: elementos integrantes do sistema, que se encontram inter-relacionados, uns dependendo dos outros, mediante ligações que mostram os fluxos;
- de atributos: qualidades atribuídas aos elementos ou ao sistema, com a finalidade de caracterizá-los;
- de entradas (*inputs*): aquilo que o sistema recebe;
- de saídas (*outputs*): produto final dos processos de transformação a que se submetem as entradas;
- de realimentação (*feedback*): processo de controle para manter o equilíbrio do sistema.

O modelo é uma representação, constituída de uma abstração, tendo se mostrado o instrumento mais útil para facilitar o projeto, o estudo e/ou a análise de sistemas. Além de permitir a análise de causa e efeito entre elementos, para que se obtenham conclusões de maior precisão, o modelo possibilita abranger quase todas as características e os aspectos da realidade objeto de estudo. Como a construção de um modelo baseia-se em informações obtidas mediante observação e/ou medição da realidade, uma ciência será tanto mais exata quanto maior for a correspondência entre os modelos que usa e a realidade. Hoje o acelerado

desenvolvimento tecnológico dos computadores tem facilitado muito a utilização de modelos matemáticos para representar sistemas de alta complexidade.

Segundo Churchman (1968), algumas considerações básicas sobre sistemas devem sempre ser levadas em conta:

- a. os objetivos totais do sistema e as medidas de rendimento do sistema inteiro;
- b. o ambiente do sistema;
- c. os recursos do sistema;
- d. os componentes do sistema;
- e. atividades, finalidades e medidas de rendimento do sistema;
- f. a administração do sistema.

Quanto à estrutura de um sistema, pode-se dizer que é constituída pelos elementos e suas relações, expressando-se por meio do arranjo de seus componentes e das suas características principais, que são:

- **tamanho**: determinado pelo número de unidades que compõem o sistema;
- **correlação**: expressa o modo pelo qual as variáveis de um sistema se relacionam, sendo analisada por meio de linhas de regressão, de correlação simples (quando se relacionam variáveis) e de correlação canônica (quando se relacionam conjuntos de variáveis).
- **casualidade**: sua direção mostra qual é a variável independente (a que controla) e a dependente (aquela que é controlada), de modo que a última sofre modificações somente se a primeira se alterar.

Sistemas naturais são dinâmicos e capazes de modificar seus estados por meio de transformações contínuas, caracterizadas pela troca de massa e energia com o meio ambiente, podendo o nível de energia do sistema elevar-se, permanecer constante ou diminuir.

Segundo Beni (2001), observando-se cuidadosamente, percebe-se que a medida real do rendimento de certas cidades é sua aptidão para conservar grandes indústrias dentro de seus limites, mantendo elevado o patamar de ganhos do grupo de alta renda. No turismo, pode-se imaginar, *a priori*, que tanto o governo quanto as

empresas têm como objetivo real o lucro. O Estado espera da atividade turística, superávit no balanço de pagamentos na conta específica, em razão do ingresso de divisas; as empresas que atuam no setor dimensionam a prestação de serviços em razão da lucratividade dos investimentos. A medida do rendimento global de um sistema está na razão direta da capacidade de controle dos componentes e atividades desse sistema, os quais nem sempre se vinculam a lucro. Ao Estado compete investir não só na infra-estrutura de apoio à atividade turística, mas também na implantação de programas de turismo socializado, facilitando assim o acesso das classes menos favorecidas a essa atividade. Para isso, é preciso esquecer lucro e recuperação de investimentos. À empresa privada cabe investir na qualificação de mão-de-obra e aperfeiçoamento de pessoal, sempre com sacrifício de parte de seu lucro líquido.

O ambiente refere-se a tudo que está "fora" do controle do sistema, mas que determina, em parte, o funcionamento deste. Como exemplo, considere-se um hotel; analisando e elencando o que está no interior e fora dele, pode-se determinar que, tudo que se encontra fora de suas paredes, representa o ambiente. Contudo, se esse hotel tem representantes para vender serviços e instalações em várias partes do país e fora dele, pertencendo a uma cadeia de hotéis, cada unidade desse conglomerado representa uma parte do sistema total.

Beni (2001) lembra que o produto turístico é o resultado da soma dos recursos naturais, culturais e serviços produzidos por uma pluralidade de empresas. Constata ainda que a demanda turística é gerada pelos clientes potenciais, dispostos a consumir o produto mediante propaganda de seus atributos. Esses consumidores, que estão "fora" do sistema, inserem-se nele quando solicitam o produto, gerando a demanda que influenciará o funcionamento do sistema. Uma característica marcante do produto turístico é ser produzido e consumido no mesmo local; o consumidor é que se desloca para a área de consumo, para dentro do sistema. Em linguagem sistêmica, o *input* e o *output* acontecem num mesmo instante, dificultando sua compreensão.

No caso do turismo, as atividades básicas podem ser definidas sob os aspectos de deslocamento e estada. As empresas de transporte aéreo e de superfície se encarregam do deslocamento dos passageiros, e a empresa hoteleira

ou extra-hoteleira dá suporte básico para a estada, isto é, para a hospedagem do turista. Existem ainda empresas de intermediação e venda de serviços, as agências de viagem e operadoras de turismo. Isso revela que diferentes setores empenham-se na missão do turismo, mesmo quando seus rótulos não indicam isso. A política de turismo de um país não se faz unicamente no interior de órgãos públicos, mas manifesta-se em iniciativas públicas e privadas empenhadas em vários programas para o desenvolvimento turístico.

Embora a exigência de uma medida de rendimento total do sistema de turismo pareça óbvia, é difícil medir o rendimento de um componente dessa atividade, pois um componente não pode simplesmente avançar na sua medida de rendimento sem afetar todos os outros componentes do sistema. Se uma parte muda, por exemplo, adotando uma melhoria tecnológica, poderá tornar-se essencial mudar a medida do rendimento do mencionado componente.

Tudo isso conduz à administração, que é o ato de criar planos para o sistema, isto é, determinar as finalidades globais, o ambiente, a utilização dos recursos e a definição dos componentes, bem como as finalidades destes; além disso, administrar é proceder a alocação de recursos e controlar o rendimento do sistema (BENI, 2001).

A administração do turismo no Brasil teoricamente está entregue ao Estado, que, por meio da Embratur, coordena as atividades do setor. Por outro lado, a ausência de pesquisas científicas e, conseqüentemente, o pequeno conhecimento teórico do fenômeno turismo no Brasil, tem levado a uma ação pouco eficiente desse sistema. Na administração pública, não há uma correta análise do sistema total em função dos componentes reais. A tomada de decisão relativa ao turismo, transporte, hospedagem e recreação não pode ser executada, porque as atividades não são administradas.

A administração não só produz os planos do sistema, como assegura que estes sejam executados de acordo com as idéias originais. Essa atividade é chamada de "controle", embora os administradores modernos digam que o termo não implica coação. Na verdade, muitos procedimentos de controle operam somente quando as atividades do sistema mostram excessivo desvio do plano.

Em turismo, essa característica é fundamental, pois a operacionalização do sistema é processada pela iniciativa privada, cabendo ao Estado normatizar e controlar, o que não significa apenas garantir a execução correta, mas também avaliar e, conseqüentemente, alterar programas e projetos. Um dos aspectos mais críticos e contraditórios da direção de sistemas é o planejamento para a mudança de planos, porque não se pode pretender estabelecer os corretos objetivos globais ou uma definição correta do ambiente, nem uma definição precisa dos recursos ou a definição final dos componentes. Desse modo, a parte administrativa deve receber informações que mostrem quando o conceito de sistema está errado, incluindo as medidas que objetivem a mudança.

De acordo com Beni (2001), não se mede o turismo, mas o fluxo de pessoas que se deslocam para determinada área receptora, o grau, a extensão e a participação nas várias atividades de recreação, o número de unidades de alojamento ocupadas ou em oferta, as taxas de ocupação e de ociosidade, a área de captação do consumidor, os meios de transporte utilizados e a motivação para a viagem, o tempo de permanência na destinação, a freqüência da visita, os equipamentos receptivos solicitados, as preferências e necessidades do consumidor e a estrutura de gastos na viagem, da origem ao destino. Todas essas variáveis endógenas do sistema, somadas a outras, exógenas, são utilizadas para explicar e dimensionar o fenômeno do turismo. A pesquisa e o conseqüente planejamento pressupõem melhor aproveitamento dos recursos potenciais, evitando aproveitamento deficiente das possibilidades da região com vocação turística. Estudos responderiam às seguintes questões: qual é a importância do turismo para a economia da região? O turismo nessa região revela tendência a expandir-se, estagnar-se ou retroceder? Quais as medidas a serem tomadas para proteger, ordenar e desenvolver o impacto turístico que essa região possui nos mercados nacional e internacional?

Nesse momento do trabalho, é necessário efetuar algumas considerações sobre planejamento, com a finalidade de manter uma ordenação lógica de temas, pois ao se analisar a bibliografia referente a planejamento turístico, nota-se a presença de elementos como governo, análise interna e externa, pontos fortes e pontos fracos e diagnóstico. Como a iniciativa do planejamento turístico é sempre do

governo, com a finalidade de incrementar o turismo em uma localidade, para assim proporcionar um crescimento econômico de uma determinada região, torna-se necessário contextualizar essas questões do ponto de vista estratégico, para que se possa entender e efetuar um planejamento que realmente venha a surtir o efeito desejado.

2.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTRATÉGIA E PLANEJAMENTO

Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000) analisam o planejamento sob vários enfoques e/ou escolas. Para se obter um planejamento adequado a cada situação, observa-se a necessidade de considerarem-se aspectos das várias escolas. Na seqüência, essas escolas serão descritas rapidamente para que se possa obter um melhor entendimento do planejamento e da formulação de estratégias em turismo.

Há dez escolas de planejamento, organizadas em três grupos distintos. As três primeiras, mais preocupadas com a forma como as estratégias devem ser formuladas do que em como têm sido formuladas, são denominadas escolas de natureza prescritiva. O segundo agrupamento envolve escolas de natureza descritiva, que procuram entender o processo de formação de estratégia na medida em que este se desdobra. O terceiro grupo, a escola de configuração, combina as outras, descrevendo o processo como sendo de transformação.

O Quadro 2.1 resume a cronologia das escolas; em seguida, apresenta-se a situação atual; na seqüência, mostram-se particular e resumidamente as premissas de cada escola, para que se tenha uma idéia de como elas funcionam.

AGRUPAMENTO	DÉCADA	ESCOLA	ESTRATÉGIA/PROCESSO
Escolas prescritivas	60	do <i>design</i>	concepção
	60	do planejamento	formal
	70	do posicionamento	analítico
Escolas descritivas	65	Empreendedora	visionário
	65	de aprendizado	emergente
	70	do poder	negociação
	75	Cultural	coletivo
	80	Cognitiva	mental
	80	Ambiental	reativo
Escola de configuração	65	de configuração	transformação

QUADRO 2.1 – CRONOLOGIA, AGRUPAMENTO E CARACTERÍSTICAS DAS ESCOLAS DO PLANEJAMENTO.

Fonte: MINTZBERG, AHLSTRAND E LAMPEL, 2000 (adaptado).

A literatura da administração estratégica percorreu um longo caminho desde o início dos anos 60; inicialmente, cresceu lentamente, mais rápido nos anos 70 e 80 e nos anos 90 alçou vôo em várias frentes. Na atualidade, constitui um campo dinâmico, porém desigual. No início era fácil identificar escolas, estas, entretanto originaram outras mais complexas e cheias de diferenças entre si.

Existiu um domínio sucessivo das escolas prescritivas, a do *design* nos anos 60, a do planejamento nos anos 70, seguida pela escola de posicionamento nos anos 80, que perdeu parte da sua popularidade desde então, mas permanecendo altamente influente. Nos anos 90, a administração estratégica tornou-se muito mais eclética, com as outras escolas ganhando em importância.

Principalmente na prática, mas também entre acadêmicos, tem crescido o interesse pela escola de poder (alianças e estratégia coletiva), bem como por pesquisas associadas à escola cognitiva. Entretanto, as duas escolas que decolaram nos últimos anos foram a de configuração e a de aprendizado. Fala-se muito a respeito de tipos de processos de estratégia e estágios em desenvolvimento estratégico, e os praticantes tornaram-se obcecados com a transformação estratégica.

2.3.1 As escolas do planejamento

A origem da Escola do *Design* é atribuída aos livros *Leadership in Administration*, de Philip Selznick (1957) e *Strategy and Structure*, de Alfred D. Chandler (1962). Selznick introduziu a noção de "competência distintiva", discutindo a necessidade de conciliar o "estado interno" da organização com suas "expectativas externas", argumentando ser necessário embutir "política na estrutura social da organização", o que veio a se chamar de "implementação". Para Chandler, importante é a relação da estrutura com a noção de estratégia de negócios (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

O maior ímpeto à *Escola do Design*, porém, veio do grupo de Administração Geral da *Harvard Business School*, com a publicação do livro *Business Policy: text and cases* (1965), por Learned, Christensen, Andrews e Guth, em co-autoria com Kenneth Andrews. Rapidamente esse se tornou o livro mais popular da área,

destacando-se como uma das declarações mais claras e voz ativa dessa escola de pensamento. Nos anos 80, era um dos poucos livros que realmente representavam a essência da Escola de *Design* (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

A ênfase é dada à avaliação da situação externa – que revela ameaças e oportunidades do ambiente – e da situação interna – que mostra forças e fraquezas da organização. Porter (1986), ao falar sobre avaliação externa, aborda aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e políticos do ambiente da empresa, bem como tece considerações sobre investigação e previsão. Quanto à análise interna, aborda vários pontos, dentre os quais a dificuldade das organizações, assim com dos indivíduos, de conhecerem a si mesmos.

Selznick (1957) diz que “a maneira de agir e reagir, convenções internalizadas na organização”, são inseparáveis do seu “caráter”. Esse autor representa uma exceção na escola, pois considera crenças, preferências e a responsabilidade social dos que lideram formalmente uma organização fatores preponderantes na formulação da estratégia, principalmente porque são esses executivos que podem interpretar a ética da sociedade onde a organização opera.

Nesse modelo, após determinar alternativas, o passo seguinte é avaliá-las e escolher a melhor; supõe-se que várias estratégias alternativas foram projetadas e devem ser avaliadas para que uma seja escolhida. Segundo Rumelt (1974), a estrutura da estratégia deve passar por vários testes, entre os quais:

- não apresentar inconsistências entre objetivos e políticas;
- representar resposta de adaptação ao ambiente externo e às mudanças críticas deste;
- proporcionar uma vantagem competitiva na área de atividade selecionada (criação/manutenção);
- não sobrecarregar os recursos disponíveis, muito menos criar problemas insuperáveis.

Uma das premissas da Escola do *design* é que a formação da estratégia deve ser um processo deliberado e consciente, a ação fluindo da razão. Nesse sentido, é uma aptidão adquirida, ou seja, aprendida de maneira formal.

A responsabilidade pelo controle e percepção deve ser do estrategista, o executivo principal, arquiteto da finalidade organizacional, que aloca todas as decisões importantes, as impõe à organização e monitora por meio de elaborados sistemas de planejamento, controle e orçamento.

Os membros do conselho de administração devem revisar a estratégia, o que impõe ao ambiente um papel menor, sem muita interação.

O modelo da formação de estratégia deve ser mantido simples e informal, ou seja, uma simples teoria de práticos, um esquema conceitual, um estudo de caso. Essa visão reflete a crença de que é possível garantir o controle da estratégia por uma mente, mantendo o processo simples, "um ato de julgamento"; isso distingue a escola do *design* da escola empreendedora e da escola de planejamento e, em especial, da escola de posicionamento (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

As estratégias devem ser únicas, específicas, construídas sob medida para cada caso ou situação. Dessa maneira, é possível concentrar-se no processo de desenvolvimento das estratégias e, acima de tudo, fazer dele um "ato criativo". O processo está completo quando as estratégias parecem plenamente formuladas e representam a grande concepção, a escolha suprema, aparecendo como perspectiva em algum ponto do tempo, prontas para serem implementadas.

As estratégias precisam ser explícitas para quem as faz e articuladas de forma que os outros possam compreendê-las. Uma concepção de estratégia torna simples uma organização complexa.

Estratégias únicas, explícitas, simples, totalmente desenvolvidas e formuladas podem ser implementadas. A grande distinção entre formulação e implementação de estratégias é a separação clara entre pensamento e ação. A estrutura deve seguir a estratégia, ou seja, a cada nova estratégia formulada, o estado da estrutura e tudo mais na organização deve ser novo.

A escola do planejamento, que teve início ao mesmo tempo em que a escola do *design*, teve como publicações mais importantes os livros *Corporate Strategy*, de H. Igor Ansoff (1965) e o do grupo de Harvard (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000) e conseguiu alcançar enorme impacto nos anos 70, crescendo de forma acentuada em termos quantitativos, porém não em termos qualitativos. Muitos

autores na época pregavam o planejamento como se fosse uma religião, porém pesquisava-se pouco a respeito de como funcionava o planejamento na prática. Dos poucos estudos sobre planejamento, raros eram efetuados por pessoas ligadas a essa escola (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

As estratégias eram resultado, nessa escola, de um processo controlado e consciente de planejamento formal, dividido em etapas distintas, em que a responsabilidade do processo como um todo deveria ser do executivo principal e a execução, dos planejadores. As estratégias deveriam ser explicitadas e baseadas em objetivos, orçamentos, programas e planos operacionais.

A escola de planejamento aceitou a maior parte das premissas da escola de *design*, porém sua execução era altamente formal, inclusive o mesmo modelo, que se tornou uma elaborada seqüência de etapas. A análise forneceria a síntese, ou seja, a "inovação" poderia ser "institucionalizada" (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

O executivo principal ou arquiteto da estratégia, em princípio, não deveria conceber planos estratégicos, porém aprová-los, pois junto com o planejamento vinham os planejadores, que deveriam envolver a alta direção nos pontos-chave, e somente neles. Como consequência disso tudo, o planejamento estratégico ficava reduzido a um mero controle de desempenho, que pouco se parecia com estratégia.

Resumindo, as estratégias devem resultar de um planejamento formal, um processo controlado e consciente, decomposto em etapas distintas e apoiado por técnicas. Nesse caso, a responsabilidade pela execução do processo, na prática, é dos planejadores. As estratégias surgem prontas desse processo, necessitando, para serem implementadas, tornarem-se explícitas por meio da atenção detalhada a objetivos, orçamentos, programas e planos operacionais dos mais variados tipos.

Nos anos 80, iniciou-se a abertura do lado prescritivo para investigações substanciais. Surgiu a Administração Estratégica, com Michael E. Porter, no livro *Competitive Strategy* (1980), fato marcante e estimulador, que reuniu substância às escolas anteriores, gerando interesse de acadêmicos e consultores e tornou a escola do posicionamento predominante na área. O livro propôs uma técnica de análise competitiva e de indústrias, inspirado em uma área da economia que

focalizava o comportamento de indústrias inteiras ao invés de empresas individuais (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

Esta escola criou e aperfeiçoou um conjunto de ferramentas de análise, destinadas a encontrar a melhor estratégia de acordo com as condições atuais da organização. A chave do processo, portanto, tornava-se a análise, capaz de identificar relações corretas e o ponto em que cada estratégia funcionava melhor; porém, essa escola baseava-se em estratégias genéricas. A estrutura da indústria dirigia a posição estratégica e, por sua vez, a estrutura da organização.

Com uma exceção-chave, a escola do posicionamento não se afastou radicalmente das premissas das escolas do planejamento ou do *design*. Revolucionariamente, afirmava que poucas estratégias-chave são desejáveis em determinada indústria, lógica que acabou por limitar o número de estratégias ou de categorias de estratégias genéricas, tais como a diferenciação de produtos e o escopo focalizado de mercado (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

Dispensando a premissa da escola do *design* de que as estratégias devem ser únicas e sob medida para cada organização, a escola do posicionamento criou e aperfeiçoou um conjunto de ferramentas analíticas dedicadas ao ajuste da estratégia às condições vigentes, também genéricas, como a maturidade ou a fragmentação de uma indústria, cuja chave estava no uso de análise para identificar as relações corretas.

A formação de estratégia continuou como um processo controlado e consciente, que produzia estratégias deliberadas e completamente desenvolvidas, que devem ser explicitadas antes da implementação formal, porém mostrou ser um processo mais concentrado nos cálculos e na seleção de posições estratégicas genéricas. A noção de que a estratégia precede a estrutura também foi mantida, porém na forma de estrutura da indústria: a estrutura dirige a posição estratégica que, por sua vez, dirige a estrutura organizacional. O processo continuou semelhante àquele da escola de planejamento em termos formais, particularmente no estágio de avaliação externa. Porter detalhou as etapas pelas quais a análise competitiva e da indústria deveria passar (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

Mais uma vez, em princípio, o executivo principal permanece como estrategista, e o planejador retém o poder, tendo sido elevado em grau de importância: tornou-se analista, um calculador estudioso que acumula e estuda pilhas de dados factuais com a finalidade não de conceber estratégias genéricas, mas selecioná-las e recomendar as que forem ótimas.

Resumindo, estratégias são posições genéricas, especificamente comuns e identificáveis no mercado, econômico e competitivo. O processo de formação de estratégia compreende a seleção de posições genéricas com base em cálculos analíticos, cujos analistas desempenham um papel importante no processo, passando os resultados dos seus cálculos aos gerentes que oficialmente controlam as opções. Sendo assim, as estratégias saem desse processo, totalmente desenvolvidas, prontas para serem articuladas e implementadas; de fato, a estrutura do mercado dirige as estratégias posicionais deliberadas, que dirigem a estrutura organizacional.

A escola empreendedora focalizou o processo de formação de estratégia exclusivamente no líder único, bem como enfatizou o mais inato dos estados e processos (intuição, julgamento, sabedoria, experiência, critério), promovendo a visão estratégica com imagem e senso de direção. Tornou a perspectiva estratégica menos coletiva e cultural, fazendo a organização sensível aos ditames do líder, e o ambiente, o terreno no qual ele manobra. Essa visão de estratégia, que é expressa na cabeça do líder e serve como inspiração e senso do que precisa ser feito, é mais uma espécie de representação mental ou imagem, do que um plano articulado, a qual é mais flexível para adaptar-se às contingências. A visão central dessa escola, baseada na teoria do oligopólio (economia) e desenvolvida pela área gerencial, é de que a liderança personalizada, baseada na visão estratégica, seria a solução para o sucesso da organização (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

Entre as premissas da escola empreendedora, pode-se citar que, quanto à formação de estratégia, acredita-se que exista especificamente na mente do líder um senso de direção em longo prazo, uma visão do futuro da organização, um processo semiconsciente, enraizado na experiência e intuição, para conceber ou adotar a estratégia de outros, interiorizando-a de forma decidida e até obsessiva, e controlando o pessoal da implementação para reformular, caso necessário. A

estratégia empreendedora tende a ser maleável, deliberada na visão global e emergente na maneira pela qual os detalhes da visão se desdobram.

Pressupõe-se que organizações que adotam a escola empreendedora sejam maleáveis, com estrutura simples, podendo tratar-se de uma nova empresa, propriedade de uma única pessoa ou de uma reformulação numa grande organização, desde que esta seja sensível às diretivas do líder. Nesse caso, muitos procedimentos e relacionamentos de poder são suspensos para conceder ao líder ampla liberdade de manobra. A estratégia tende a assumir a forma de nicho, de posição no mercado, protegidos contra as forças da concorrência direta (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

A escola cognitiva buscava sondar a mente do estrategista, ou seja, a esfera da cognição humana, por meio da psicologia cognitiva. A maioria dos estrategistas era autodidata, desenvolvendo principalmente suas estruturas de conhecimento e seus processos de pensamento mediante experiência direta, dando assim forma ao que sabiam e, por sua vez, ao que faziam. Desse modo, surgiram duas vertentes; uma positivista, que trata o processamento e a estruturação do conhecimento como recriação do mundo, e outra subjetiva, que observa e interpreta, tratando a cognição como criadora do mundo.

Dentre as premissas da escola cognitiva está a afirmação de que se trata de uma escola de pensamento sobre a formação de estratégia em evolução, para a qual estratégia é um processo cognitivo na mente do estrategista, o qual emerge como perspectiva, conceitos, mapas, esquemas e molduras, que dão forma à maneira como o estrategista lida com informações oriundas do ambiente (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

Para a ala "objetiva" dessa escola, as estratégias fluem por todos os tipos de filtros deturpadores, antes de serem decodificadas pelos mapas cognitivos. Para a ala "subjetiva", no entanto, estratégias são interpretações de um mundo que existe somente como é percebido; resumindo, o mundo pode ser modelado, emoldurado e construído. Como conceito, as estratégias são difíceis de realizar, quando são realizadas ficam consideravelmente abaixo do ponto ótimo e são difíceis de mudar quando não são mais viáveis.

Considera-se que a escola de aprendizado nasceu em 1959 com Charles Lindblom, em seu artigo "A ciência de Alcançar o Objetivo de Qualquer maneira", no qual sugere que a formulação de política não é um processo claro, ordenado e controlado, mas sim, confuso. Os responsáveis tentam lidar com um mundo que sabem ser complicado. Apesar de referir-se a governos, tal teoria encaixa-se perfeitamente nas organizações (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

A decolagem da escola veio com *Strategies for Change: logical incrementalism* (1980). A polêmica gerada ficou por conta das perguntas: "Quem é realmente o arquiteto da estratégia e onde, na organização, ocorre de fato a formação da estratégia?" "Até que ponto o processo pode ser de fato deliberado e consciente?" "A separação entre formulação e implementação é de fato sagrada?"

Quanto às premissas da escola de aprendizado, pode-se citar que a natureza complexa e imprevisível do ambiente, muitas vezes associada à difusão de bases de conhecimento, impede o controle deliberado, tornando-se necessário assumir a forma de um processo de aprendizado ao longo do tempo, sendo que, no limite, formulação e implementação tornam-se indistinguíveis.

O líder também deve aprender e, pode ser o principal aprendiz, porém na maior parte das organizações há muitos estrategistas em potencial. Em geral é o sistema coletivo que aprende. Esse aprendizado procede de forma emergente, estimulando o pensamento retrospectivo, com a finalidade de que se compreenda a ação. As iniciativas estratégicas partem de quem quer que tenha capacidade e recursos para aprender, ou seja, as estratégias podem surgir de todos os tipos de lugares e de maneira incomum. Algumas delas são deixadas para que se desenvolvam por si mesmas, outras são escolhidas pelos gerentes defensores, que as promovem pela organização e/ou à alta administração. As que forem bem-sucedidas, criam correntes de experiências que, uma vez reconhecidas, podem ser deliberadas formalmente, convergindo para padrões (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

O papel da liderança é gerenciar o processo de aprendizagem estratégica; novas estratégias podem emergir, portanto, envolvendo a elaboração das relações sutis entre pensamento e ação, controle e aprendizado, estabilidade e mudança.

Assim, as estratégias aparecem primeiro como padrões do passado; mais tarde, como planos para o futuro e como perspectivas para guiar o comportamento geral.

A escola do poder, que aqui significa exercício de influência, enfatiza o uso de poder e influência política para negociar abertamente estratégias favoráveis a determinados interesses, em decorrência das relações de poder que cercam as organizações.

O poder pode ser classificado como poder micro – aquele que lida com os processos de administração estratégica –, e poder macro – que diz respeito ao uso de poder pela organização (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000). O poder micro vê a estratégia como uma forma de interação pela persuasão, barganha e, até confronto direto, por meio de jogos políticos entre interesses bitolados e coalizões inconstantes, em que nenhum predomina por um período muito significativo. O poder macro vê a organização como uma forma de promover seu próprio bem-estar por meio do controle ou cooperação com outras organizações, perante o uso de manobras estratégicas ou de redes e alianças (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

Quanto às premissas da escola de poder, pode-se citar que a estratégia é moldada por poder e política, como um processo interno à organização ou pelo comportamento da própria organização em seu ambiente externo. Aquelas premissas que resultam desse processo tendem a ser emergentes, assumindo a forma de posições e meios de ilusão, mais do que perspectivas.

Na escola cultural, a formação de estratégia é um processo enraizado na força social da cultura, ou seja, é "a mente da organização"; crenças comuns se refletem nas tradições e hábitos, bem como em histórias, símbolos, edifícios e produtos. Pettigrew (1985) entende que "cultura organizacional é o tecido social expressivo que une os ossos da estrutura aos músculos dos processos", podendo-se dizer que cultura é a força vital da organização, a alma de seu corpo físico.

Quanto às premissas da escola cultural, pode-se citar a estratégia como processo de interação social, baseado em crenças e interpretações comuns aos membros de uma organização, os quais as adquirem mediante aculturação ou socialização, em grande parte tácita e não-verbal, às vezes reforçada por doutrinação formal. Esses membros podem descrever parcialmente as crenças que

sustentam sua cultura, porém as origens e explicações permanecem obscuras. Em conseqüência, a estratégia assume a forma de perspectiva, com raízes em intenções coletivas, refletidas nos padrões pelos quais recursos ou capacidades da organização são protegidos e utilizados para vantagem competitiva. A melhor maneira de descrever a estratégia, portanto, é como sendo deliberada, mesmo não sendo plenamente consciente. Embora a cultura e, especialmente, a ideologia, encorajem a perpetuação da estratégia existente, também podem promover mudanças na perspectiva global da organização.

A escola ambiental provém da "teoria da contingência", que descrevia relações entre determinadas dimensões do ambiente e atributos específicos. Nela, a organização revela-se passiva, somente reagindo ao ambiente, uma das três forças centrais no processo de formulação de estratégia, junto à liderança e à organização, que estabelece a pauta. O ambiente, visto com suas dimensões distintas, é o que os estrategistas devem observar, bem como seus possíveis efeitos sobre a formação de estratégia (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

Dentre as premissas da escola ambiental, organização e ambiente representam o agente central na formação de estratégia e um conjunto de forças gerais às quais a organização deve responder, evitando assim a eliminação. A liderança, portanto, torna-se um elemento passivo, cuja finalidade é ler o ambiente para garantir uma adaptação adequada da organização, que acaba por agrupar-se em nichos distintos, do tipo ecológico, nos quais permanece até que os recursos se tornem escassos ou as condições muito hostis, para então morrerem.

A escola de configuração descreve tanto o contexto que cerca a operação da organização (configuração), como o processo de geração de estratégias (transformação) (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

A transformação é conseqüência inevitável da configuração. Descreve a estabilidade relativa da estratégia, pois pode ser interrompida por saltos ocasionais e até enormes, de determinados estados, para novos estados.

Existem dois aspectos importantes nessa escola; o primeiro é como as diferentes dimensões de uma organização se agrupam sob determinadas condições para definir estados, modelos ou tipos ideais. O segundo é como esses diferentes

estados são seqüenciados ao longo do tempo para definir "estágios", "períodos" e "ciclos de vida" organizacionais.

As premissas da escola de configuração em certo sentido abrangem aquelas das outras escolas, porém cada uma em um contexto plenamente definido; é esse caráter abrangente que distingue a escola de configuração.

Durante certos períodos de tempo, é possível verificar configurações estáveis numa organização, quando ela adota determinada estrutura, adequada a determinado contexto, engajando-se em determinados comportamentos e originando determinado conjunto de estratégias. Esses períodos de estabilidade ocasionalmente são interrompidos por algum processo de transformação, um salto para outra configuração, que pode ordenar-se ao longo do tempo em seqüências padronizadas, como descrevendo ciclos de vida dessa organização.

A chave para a administração estratégica é manter a estabilidade ou, no mínimo, proceder, na maior parte do tempo, mudanças estratégicas adaptáveis. É necessário, porém, reconhecer a necessidade de transformação e possuir a capacidade de gerenciar essas rupturas, sem destruir a organização.

Deste modo, o processo de geração de estratégia pode ser de concepção de conceitos ou planejamento formal, análise sistemática ou visão estratégica, aprendizado cooperativo ou politicagem competitiva, focalizando a cognição individual, socialização coletiva ou a simples resposta às forças do ambiente, cada um encontrado em seu próprio tempo e contexto. Ou seja, as próprias escolas de pensamento sobre formação de estratégia representam configurações particulares (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000).

2.3.2 As taxonomias de estratégia

As estratégias resultantes assumem a forma de planos ou padrões, posições ou perspectivas, cada plano a seu tempo e adequado à situação.

Após a Segunda Guerra Mundial, as mudanças no ambiente, a maior interdependência de fatores ambientais, além de ciclos *natimorte* de idéias inovadoras muito mais rápidos, fizeram surgir exigências mais complexas sobre a atuação da administração; somado-se a isso, o tamanho e a complexidade das

organizações aumentaram, levando estudiosos de administração a reconhecerem a estratégia como um fator crucial no sucesso das organizações (STONER e FREEMAN, 1985; HAMEL e PRAHALAD, 1985).

Nesse momento, é importante distinguir dois tipos fundamentais de estratégia; estratégia corporativa refere-se a decisões tomadas quanto ao tipo de negócio no qual a empresa deve atuar; estratégia competitiva relaciona-se às formas de a organização competir em determinado negócio.

Segundo Kotler (1980), estratégia competitiva é aquela que posiciona a organização de maneira forte em relação aos seus concorrentes, propiciando-lhe a vantagem estratégica mais forte possível. Segundo Mintzberg (1995), ela pode, ainda, ser observada como o desenvolvimento de padrões congruentes para com as decisões organizacionais, administrando as condições fronteiriças na tentativa de imprimir um ritmo de mudança reativa para lidar com o ambiente e não prejudicar a empresa; a estratégia está intimamente relacionada a um único decisor estratégico.

Porter (1986) adotou uma estrutura com três estratégias competitivas genéricas: estratégia de custo, de diferenciação e de foco. Em **estratégia de custo**, as empresas aumentam sua participação no mercado, buscando menores custos em relação a seus concorrentes; **estratégia de diferenciação** pressupõe que a empresa forneça produtos ou serviços únicos em relação a alguma(s) qualidade(s) desejada(s) pelo consumidor; finalmente, na **estratégia de foco** a empresa esforça-se para atender as necessidades de um nicho específico de mercado, aplicando nele liderança de custo ou de diferenciação (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000). Tais estratégias competitivas genéricas variam de acordo com a ênfase dada a duas dimensões: diferenciação *versus* liderança de custos e indústria em geral *versus* segmento em particular.

A taxonomia de estratégias genéricas fornecida por Miles e Snow (1978) é mais abrangente e oferece melhores qualidades conceituais para uma classificação mais precisa de empresas, facilmente agrupadas numa das quatro categorias teóricas – defensiva, prospectora, analítica e reativa –, e seus comportamentos podem previstos com base nessa classificação. A força dessa classificação está no fato de especificar relacionamentos entre estratégia, estrutura e processo de forma a

permitir identificarem-se as organizações como todos integrados, em interação com seus ambientes.

Outro ponto que dá ainda mais força a essa taxonomia é o fato de independer do tamanho da organização, mostrando sua importância para a análise do comportamento estratégico de pequenas empresas, as quais no modelo de Porter seriam sempre enquadradas na estratégia de foco. Disso depreende-se que, em busca de um bom alinhamento às condições ambientais percebidas pela administração, as empresas desenvolvem padrões de comportamento estratégico relativamente estáveis.

Empresas de estratégia prospectora buscam fortemente mercados e inovação de produtos e processos. Empresas de estratégia defensiva mantêm estreitos domínios de produto/mercados, e enfatizam muito a eficiência. A estratégia analítica é um híbrido das estratégias prospectora e defensiva; empresas desse grupo têm uma área de negócio central mais estável, e um componente de negócio mais dinâmico, tratado de forma prospectora. Algumas empresas não apresentam nenhuma relação coerente entre estratégia e estrutura, podendo-se dizer que possuem uma “não estratégia” de reações impulsivas a eventos do ambiente.

Empresas que se enquadram em qualquer um dos três primeiros tipos de estratégia são consideradas formas estáveis, pois havendo um alinhamento entre estratégia, processo e estrutura organizacional, as empresas tornar-se-ão competidoras eficazes.

Segundo (SHORTELL e ZAJAC, 1990; JAMES e HATTEN, 1994), a taxonomia fornecida por Miles e Snow (1978) tem sido testada nos mais diversos ambientes empresariais, demonstrando possuir qualidades muito boas em termos de codificação e predição.

A base do trabalho de Miles e Snow divide-se em três idéias centrais:

- a) o ambiente dá forma e é formado pelas ações organizacionais (construção do ambiente);
- b) escolhas estratégicas feitas pela administração da empresa dão forma à estrutura e processos organizacionais;
- c) processos e estrutura condicionam a estratégia.

Essas idéias dão consistência ao que tem sido denominado paradigma da escolha estratégica, o qual essencialmente propõe que “a efetividade da adaptação organizacional depende das percepções de coalizões dominantes sobre condições ambientais e das decisões tomadas no que diz respeito a como a organização lidará com essas condições” (MILES e SNOW, 1978).

O processo de construção do ambiente se materializa mediante uma série de escolhas que dizem respeito a mercados, produtos, tecnologia, escala desejada de operações, entre outros, que levam à construção de um ambiente específico pelas organizações (WEICK, 1979). Por outro lado, essa construção é restringida pelo conhecimento de formas alternativas de organização e pelas crenças dos administradores sobre como pessoas podem ser administradas (MILES e SNOW, 1978).

Observando-se o que foi exposto sobre as escolas de planejamento, pode-se notar que a escola cognitiva identifica-se com as propostas de utilização de sistemas especialistas, pelo fato de sondar a cognição humana por meio da psicologia cognitiva, e de estudar as estruturas de conhecimento e seus processos de pensamento em experiências diretas, procurando recriar ou interpretar o mundo, através de conceitos, esquemas e mapas, dando forma ao que os especialistas sabem e fazem.

A escola do posicionamento, por outro lado, também se encaixa no modelo de planejamento turístico, pois é uma questão sobre como o governo deve favorecer o ambiente, para que as empresas que venham a desenvolver o turismo estabeleçam-se de maneira adequada e sirvam a seus clientes (turistas), gerando renda para a população local sem destruir a cultura e o meio ambiente local.

Porter (1986) efetuou pesquisas que mostram a importância de o governo ser reconhecido como uma influência nos aspectos da estrutura de uma indústria (setor da economia), tanto direta quanto indiretamente, pois ele é comprador e/ou fornecedor de diversas indústrias, podendo influenciar a concorrência por meio de políticas adotadas, afetar a posição de uma indústria por regulamentações e subsídios, entre outros meios.

Ainda segundo Porter (1986), ao se falar sobre empresas, o ponto básico está nas suas diferentes habilidades para lidar com forças externas em geral, as quais

afetam todas as empresas de uma indústria. A intensidade da concorrência em uma indústria possui raízes em sua estrutura econômica básica e vai muito além do comportamento dos atuais concorrentes. O grau de concorrência numa indústria depende de cinco forças competitivas básicas:

- a) ameaça de entrada;
- b) intensidade da rivalidade entre os concorrentes existentes;
- c) a pressão dos produtos substitutos;
- d) poder de negociação dos compradores;
- e) poder de negociação dos fornecedores.

Para Porter (1989b), em diversos livros sobre administração de empresas, de uma forma ou de outra a vantagem competitiva foi ou é direta ou indiretamente tratada, pois esta surge fundamentalmente do valor que uma empresa tem condições de criar para os seus compradores.

A vantagem competitiva não pode ser realmente compreendida sem que se combinem disciplinas como *marketing*, produção, controle, finanças, política de negócios e economia industrial, entre outras, em uma visão integrada da empresa.

Considerando-se que cada departamento, instalação ou filial pode ser uma fonte potencial de vantagens competitivas, estudá-las favorece a compreensão das empresas e seu desempenho. Todos os empregados, independente da sua distância do processo de formulação de estratégia, devem conhecer sua função de ajuda à empresa, para que ela alcance e sustente uma vantagem competitiva.

A busca de uma posição competitiva favorável, lucrativa e sustentável contra as forças que determinam a concorrência na indústria é denominada estratégia competitiva, cuja escolha se baseia em duas questões: a primeira é a atratividade das indústrias quanto à rentabilidade em longo prazo e aos fatores que determinam a atratividade. Afinal, nem todas as indústrias oferecem oportunidades iguais para manterem a rentabilidade inerente a uma indústria, embora este seja um ingrediente essencial na determinação da rentabilidade de uma empresa. A segunda questão refere-se ao fato de uma estratégia competitiva determinar a posição competitiva relativa dentro de uma indústria (PORTER, 1989b).

Na maioria das indústrias, algumas empresas são muito mais rentáveis que outras, independentemente da rentabilidade média da indústria. Em uma indústria altamente atrativa, uma empresa pode não obter lucros tão atrativos caso tenha escolhido uma posição competitiva ruim. Por outro lado, uma empresa em excelente posição competitiva pode estar em uma indústria tão desfavorável que não é muito lucrativa; desse modo, esforços para melhorar sua posição serão de pouco benefício. As duas questões mencionadas são dinâmicas, pois a atratividade da indústria e a posição competitiva modificam-se graças ao fato de as indústrias tornarem-se mais ou menos atrativas no decorrer do tempo (PORTER, 1989b).

Muitos atributos nacionais facilitam ou dificultam a adoção de determinada estratégia, desde normas de comportamento, que determinam a maneira pela qual as empresas são dirigidas, até a disponibilidade de certos tipos de pessoal especializado, a natureza da demanda interna e as metas dos investidores locais. A criação de vantagens exige percepção das novas maneiras de competir e disposição de correr riscos e investir na sua implementação. Os países têm êxito quando o ambiente nacional permite, de maneira excepcional, que as empresas identifiquem novas estratégias de competir numa indústria, bem como quando as circunstâncias locais proporcionam às empresas estímulo para adotar essas estratégias sem demora e de maneira agressiva. Para a manutenção da vantagem competitiva, são necessários tecnologia, conhecimentos e métodos mais sofisticados, constantes investimentos, bem como pressões que superem a inércia e ainda promovam melhoramentos e inovações constantes.

Ainda segundo Porter (1989) e relacionando ao caso do planejamento turístico, o êxito de um país ou localidade numa determinada indústria relaciona-se a quatro determinantes, ou seja, atributos que determinam ou modelam o ambiente onde as empresas competem, podendo provocar ou impedir a criação da vantagem competitiva:

- a) Condições de fatores: posição da localidade nos fatores de produção, como trabalho especializado ou infra-estrutura, necessários à competição em determinada indústria;
- b) Condições de demanda: a natureza da demanda interna para os produtos ou serviços da indústria;

- c) Indústrias correlatas e de apoio: a presença ou ausência de indústrias abastecedoras e indústrias correlatas², que sejam competitivas;
- d) Estratégia, estrutura e rivalidade das empresas: as condições que governam a maneira pela qual as empresas são criadas, organizadas e dirigidas, mais a natureza da rivalidade interna.

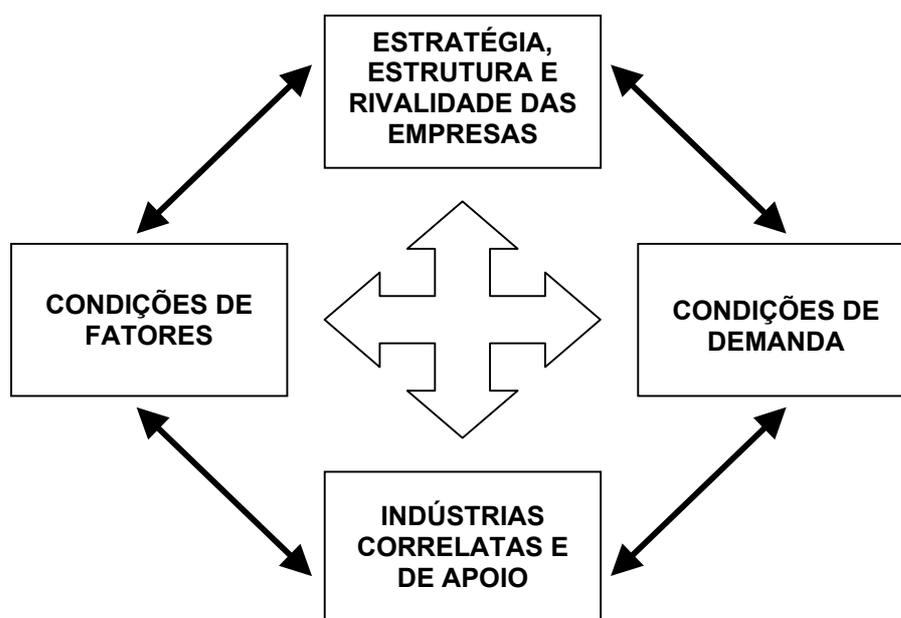


FIGURA 2.1 - Determinantes da vantagem nacional em uma indústria.

Fonte: PORTER, 1989 (adaptado)

Os fatores que, individualmente e como um sistema, criam o contexto no qual as empresas de uma localidade nascem e competem são:

- a) disponibilidade de recursos e competência necessários à vantagem;
- b) informações que condicionam oportunidades percebidas e direções nas quais os recursos e a competência são orientados;
- c) metas que proprietários, diretores e empregados envolvidos na competição realizam;
- d) o mais importante, “pressões” sobre as empresas para investir e inovar.

² Indústrias correlatas são aquelas em que empresas podem partilhar atividades na cadeia de valores – canais de distribuição, desenvolvimento de tecnologia – ou transferir conhecimentos protegidos pelo direito de propriedade de uma indústria para outra.

Duas variáveis adicionais podem influenciar o sistema indústria de maneira importante e são necessárias para completar a teoria. A primeira é o acaso: acontecimentos fora do controle das empresas, como invenções puras, descobertas em tecnologias básicas, guerras, acontecimentos políticos externos e grandes mudanças na demanda do mercado externo; o acaso pode criar descontinuidades que descongelam ou remodelam a estrutura da indústria e proporcionam oportunidades para que as empresas se suplantem (PORTER, 1989). O segundo elemento é o governo, que em todos os níveis pode melhorar ou piorar a vantagem competitiva em uma indústria. O governo desempenha um papel que só é visto claramente ao se examinar mais detalhadamente a maneira pela qual as políticas influenciam cada um dos determinantes; um exemplo disso é a política antitruste, que afeta a rivalidade interna.

O papel do governo na vantagem competitiva de uma localidade está em influenciar os quatro determinantes, bem como ser influenciado por eles, por meio do estabelecimento de subsídios, políticas para com os mercados de capital, políticas de educação, padrões ou regulamentos locais para os produtos, que condicionam ou influenciam as necessidades dos compradores. O governo pode também, ser um comprador de muitos produtos, ajudando ou prejudicando a indústria.

O governo pode moldar as circunstâncias de funcionamento de indústrias correlatas e de apoio, controlando a mídia publicitária ou regulamentando serviços de apoio. Sua política também influi na estrutura da estratégia das empresas e na rivalidade, mediante recursos como regulamentação do mercado de capital, política fiscal, entre outras. As escolhas sobre o destino dos investimentos educacionais, por exemplo, são afetadas pelo número de competidores locais. Uma forte demanda interna de um produto pode levar à adoção imediata, pelo governo, de padrões de segurança. A política governamental pode, por sua vez, ser influenciada pelos determinantes.

2.4 O PROCESSO DE PLANEJAMENTO TURÍSTICO

Para Molina (1997), o planejamento do turismo é um processo racional, cujo objetivo maior é assegurar o crescimento e o desenvolvimento turístico. Tal processo implica vincular aspectos relacionados a oferta, demanda e todos os subsistemas turísticos, de acordo com as orientações de todos os outros setores de um país.

Segundo Díaz e Alfonso (1996), o grande número de elementos distintivos da atividade turística torna seu estudo econômico interessante e interdisciplinar. A possibilidade de racionalizar seu desenvolvimento por meio do planejamento é especialmente atraente. Sendo assim, o turismo responde a diversas condicionantes e produz uma extensa variedade de efeitos diretos e indiretos.

Tal complexidade requer diferentes níveis, âmbitos, produtos e destinos de planejamento, todos integrados em um processo coerente, condição *sine qua non* para conduzir corretamente tal atividade. De forma complementar, o planejamento turístico possui diferentes formas (imperativa, indicativa e mista) e amplitudes (temporais, jurídicas e administrativas).

O processo de planejamento turístico não pode negligenciar a necessidade de mudanças estruturais e qualitativas, nem de uma nova organização em termos de espaço, das atividades.

O Brasil viveu ao final da década de 90 um momento de explosão do turismo, na busca por elementos diferenciados de satisfação do tempo de lazer das pessoas; hoje, porém a oferta turística não prossegue crescendo no mesmo ritmo da demanda, fato que resulta em pontos de gargalo no processo de desenvolvimento turístico.

O planejamento deve estar intimamente ligado às políticas de desenvolvimento do setor de turismo. Existem vários benefícios específicos e importantes na elaboração do planejamento e, no caso do turismo, essas vantagens incluem (BISSOLI, 1999):

- definição de objetivos para desenvolvimento do turismo e de métodos para alcançá-los;

- formas de desenvolvimento dos recursos naturais e culturais e como mantê-los indefinidamente conservados para o futuro;
- integração do turismo nas políticas de desenvolvimento globais bem como nos padrões do país ou região e estabelecimento de relações entre turismo e outros setores econômicos;
- fornecimento de uma base racional para a tomada de decisão para os setores público e privado em relação ao desenvolvimento turístico;
- esforços para o desenvolvimento coordenado de todos os elementos do setor de turismo;
- otimização e equilíbrio dos benefícios econômicos, ambientais e sociais do turismo, com distribuição equivalente desses benefícios para a sociedade, amenizando possíveis problemas no setor;
- provisão de uma estrutura física que oriente o desenvolvimento da atividade turística;
- estabelecer diretrizes e padrões para planos detalhados de áreas de desenvolvimento de turismo;
- implementação efetiva da política de desenvolvimento do turismo e do plano de administração contínua do setor de turismo;
- esforço dos setores público e privado para investimento no desenvolvimento do turismo;
- oferta de monitoramento contínuo do desenvolvimento do turismo.

Planejar turismo corresponde a um processo de análise da atividade turística em determinado espaço geográfico, diagnosticando o seu desenvolvimento, bem como fixando um modelo para atuação, segundo metas estabelecidas, bem como objetivos, estratégias e diretrizes com os quais se pretende instigar, coordenar e integrar o turismo ao conjunto macroeconômico em que está inserido. Deve-se entendê-lo como uma ação social dirigida à comunidade, racionalmente, pois se trata de um processo que tende a estabelecer e consolidar decisões com um alto grau de racionalização. Compreende a utilização de técnicas e métodos científicos, com o objetivo de criar, elaborar, analisar e interpretar planos e projetos turísticos, que procuram explicar os fenômenos turísticos, as respectivas origens, mudanças e

evoluções, a análise dos efeitos dos pólos receptores e emissores sobre os indivíduos, grupos ou categorias sociais, a interpretação de dados sobre os costumes, práticas e hábitos de fluxos turísticos, a elaboração de projetos ou estudos de planejamento, organização, funcionamento e exploração de empreendimentos turísticos em empresas privadas ou públicas (BISSOLI, 1999).

Toda atividade turística harmoniosa pressupõe um plano de desenvolvimento, instrumento fundamental na seleção de prioridades e capaz de determinar as dimensões ideais da atividade, para que se possa estimulá-la regularmente ou restringir sua evolução (RUSCHMANN, 1997).

O planejamento formal do turismo teve seu início na França, na década de 1940. Outro país pioneiro em planejamento de turismo em âmbito nacional foi a Espanha, criando o Ministério de Informação e Turismo em 1952. Durante a década de 1960, o planejamento foi se generalizando na maioria dos países europeus com vocação e interesse no turismo. Segundo Acerenza (1997), na década de 1970 estendeu-se para outras regiões, como a América Latina.

Os enfoques foram diferentes e obedeceram a vários fatores, dispostos em ordem cronológica a seguir:

- a) enfoque urbanístico, toda a década de 1960;
- b) enfoque de política econômica, final da década de 1960;
- c) enfoque do produto turístico, na segunda metade da década de 1970;
- d) enfoque do planejamento estratégico, meados da década de 1980 (BISSOLI, 1999).

De acordo com Petrocchi (2001), dois tipos de planejamento se destacam no turismo:

- modelo mediterrâneo ou urbano (aberto): surgiu na Europa, com o intuito de permitir ao visitante integrar-se com a localidade visitada, proporcionar convivência entre ele e os habitantes locais, de fator cultural relevante, e ocorrência de investimentos regionais em benefício da própria população local, que reinveste na região em progressão crescente;
- modelo americano (fechado): o visitante é recebido com ampla estrutura de hospedagem, equipamentos e atividades de lazer, ficando isolado da

realidade da região e de seus habitantes. É um modelo próprio da tecnologia americana, caracterizado por investimentos de grande porte, como os efetuados no México, (exemplo; *Club Mediterranée*). Iniciativas desse modelo são muito atraentes para grupos de investidores internacionais, pois competem nas faixas mais elevadas do mercado do turismo.

Segundo Bissoli (1999), no Brasil, a Embratur (Instituto Brasileiro de Turismo) criou um programa com a finalidade específica de estimular e mostrar a necessidade do desenvolvimento planejado do setor, o Programa Nacional de Municipalização do Turismo (PNMT). Entretanto, alguns municípios ainda o encaram como uma maneira de captar recursos financeiros e dividendos políticos. Alguns estados que adotaram o programa da Embratur e têm obtido resultados positivos: Bahia, Ceará, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

No site da Embratur (2002), pode-se obter maiores detalhes sobre o programa, criado em 30 de março de 1994, de acordo com a Portaria Ministerial n.130, e implantado em agosto de 1995, para realizar uma série de ações que viabilizassem a implementação e a consolidação da descentralização das gestões turísticas. É um processo de desenvolvimento turístico mediante a conscientização da população, que beneficiará ações realizadas no próprio município. O programa visa conscientizar os municípios do fato de que somente possuir atrativos ou potencial turístico não é suficiente para que a atividade cresça.

Como atividade se desenvolve graças aos atrativos locais, utiliza serviços e gera impostos primordialmente municipais, nada mais adequado do que concentrar o processo de planejamento e gerenciamento no município, envolver a comunidade e vinculá-la aos programas a serem implantados. Essa ação deverá ser de consenso entre autoridades e moradores, com a finalidade de predispor-los a colaborar e de que os resultados sejam satisfatórios (BISSOLI, 1999).

De acordo com as diretrizes do PNMT, os princípios que o orientam são: descentralização, sustentabilidade, parcerias, mobilização e capacitação; os objetivos do programa são: conscientização e sensibilização da sociedade para a importância do turismo como instrumento para o crescimento econômico, geração de

emprego, melhoria da qualidade de vida da população e de preservação do patrimônio natural e cultural; a descentralização das ações de planejamento, de coordenação, execução, acompanhamento e avaliação, motivando os segmentos organizados do município a participarem da formulação e da co-gestão do plano de desenvolvimento sustentável do turismo; promoção de meios para dotar os municípios brasileiros de potencial turístico, condições técnicas, organizacionais e gerenciais para o desenvolvimento das atividades turísticas do município; estímulo ao fortalecimento das relações dos diferentes níveis do poder público com a iniciativa privada, visando o estabelecimento de parcerias que enfrentem problemas e busquem soluções negociadas em benefício da comunidade; elevação dos níveis de eficiência e eficácia na prestação dos serviços voltados para as atividades turísticas.

Outro fator importante a ser considerado é a ação estratégica do PNMT, que visa: orientar a elaboração do Plano Diretor, de acordo com a Lei Orgânica do Município, que contém o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo, a metodologia de implantação e o Plano de Zoneamento, entre outros; orientar a criação do Comitê Executivo Estadual do PNMT, formado pelos mesmos parceiros do Comitê Executivo Nacional e de outras instituições que contribuam efetivamente para a consolidação dos objetivos do Programa; contribuir para a formação de Conselhos Municipais de Turismo, visando ao planejamento e desenvolvimento da atividade turística no município, com a participação da iniciativa privada e da comunidade local; difundir modelos de Conselhos e de Fundos Municipais de Turismo e outros instrumentos de municipalização, orientando tecnicamente sua formação; orientar projetos voltados ao desenvolvimento e à expansão e melhoria das infra-estruturas municipais, buscando parcerias para investimentos na região; contribuir para a formação e capacitação técnica dos profissionais prestadores de serviços ao setor turístico, de acordo com as demandas municipais, visando ao aumento da qualidade e à excelência no atendimento; estimular as oportunidades de negócios com atividades como Ecoturismo, Turismo Rural, Turismo Cultural e Histórico, Turismo de Eventos, dentre outros; orientar o poder público municipal na criação de mecanismos legais de incentivo às atividades turísticas.

O programa tem como orientação teórico-conceitual a metodologia da Organização Mundial de Turismo – OMT –, sendo o programa de conscientização composto por oficinas distribuídas da seguinte maneira (BISSOLI, 1999):

- oficina de primeira fase: sensibilizar e conscientizar monitores e participantes;
- oficina de segunda fase: orientar quanto ao plano de turismo, quanto à formação do Conselho Municipal de Turismo e ao Fundo Municipal de Turismo;
- oficina de terceira fase: implantação do plano de turismo e de ações contínuas.

O Governo Federal tenta mostrar a importância da atividade e os benefícios socioeconômicos gerados por esse programa, que já possui, em 27 estados, mais de mil municípios brasileiros com vocação turística engajados e treinados, de acordo com os dados da Tabela 2.1.

TABELA 2.1 – MUNICÍPIOS QUE JÁ PASSARAM PELAS OFICINAS DO PROGRAMA NACIONAL DE MUNICIPALIZAÇÃO DO TURISMO

Fase	Quantidade de municípios
1 ^a	350
2 ^a	832
3 ^a	294

Fonte: Embratur, 2002 (adaptado).

Para integrar o PNMT é necessário que o município tenha vocação turística, cabendo ao poder público iniciar o processo de planejamento turístico. No entanto, deve-se considerar que o desenvolvimento do turismo relaciona-se profundamente com os problemas urbanos, tendo em vista que normalmente as atividades turísticas acontecem num espaço físico determinado e, para que possam se realizar é necessário proceder à ordenação territorial, estabelecendo diretrizes que orientem a atividade turística, com a principal finalidade de conseguir a máxima valorização dos atrativos, defesa da paisagem, conservação e integração das características urbanas dos núcleos onde se produz o fenômeno turístico (BISSOLI, 1999).

O planejamento turístico de localidades, segundo a OMT (1995), no contexto da utilização global de terrenos, fornece a base para o desenvolvimento do turismo integrado, controlado e sustentável, sendo necessário considerar os diversos componentes do desenvolvimento do turismo, dentro da estrutura do mercado e do ambiente natural, construído e socioeconômico local.

2.5 A METODOLOGIA DE ENFOQUE PARTICIPATIVO

Para formar a equipe técnica de operacionalização do PNMT, seguiu-se a adaptação do manual e do guia elaborados pela OMT para o Brasil, sendo adotada a metodologia de enfoque participativo, a qual consiste de "oficinas de capacitação" compostas por grupos de trabalho, em que os participantes, com base em perguntas ou em documentos orientadores, devem propor a construção do conhecimento a partir da realidade individual, que no decorrer do processo sofre ajustes, correções, sugestões e novas interpretações (MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA COMÉRCIO E TURISMO, 1997).

Essas oficinas são conduzidas pelo "moderador", que deve ser preferencialmente um profissional com formação no método *ZOPP* (Planejamento de Projetos Orientados por Objetivos), desenvolvido pelo Governo Alemão, pela Agência *Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (Sociedade Alemã de Cooperação Técnica). No Brasil a Agência GTZ detém os direitos de difusão do método *ZOOP*, que somente pode ser utilizado com autorização. O moderador assessora o grupo, mobiliza os conhecimentos, facilita o intercâmbio horizontal estimulando debate entre participantes, introduz recomendações e técnicas, contribui para a criação de um ambiente agradável para interação e cooperação (MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA COMÉRCIO E TURISMO, 1997).

Apenas os moderadores formados pela GTZ estarão aptos, credenciados e autorizados a disseminar essa metodologia, que justifica sua utilização, por ser um método no qual todas as pessoas envolvidas contribuem para a construção do conteúdo, eliminando as dispersões geradas pelos conflitos, na medida em que todos os temas devem obter consenso no grupo, tornando assim efetiva a assimilação da informação e o estabelecimento da missão, das etapas e das tarefas práticas a serem cumpridas no desenvolvimento do trabalho.

O planejamento é efetuado por meio de um processo sistemático de definição de objetivos, estudos e análises, formulação de planos e recomendações e implantação, sempre seguida de gestão contínua. O planejamento do turismo pode ser em âmbito macro (nacional, regional) e até micro (local); localmente os planos de turismo são preparados para loteamentos, cidades e vilas, bem como para as várias formas de turismo que se pode desenvolver nas áreas. Desse modo, é essencial determinar e adotar normas de desenvolvimento e concepção de instalações turísticas, para assegurar que as instalações sejam concebidas e se localizem adequadamente, de acordo com as condições ambientais locais e com o caráter de desenvolvimento desejado.

Apesar de poderem ser preparados planos locais de forma independente, é primordial que estes se encaixem no contexto macro – dos planos nacionais e regionais, considerando-se que o nível máximo de desenvolvimento serve de modelo para o desenvolvimento do turismo local. Além disso, para se atingir o desenvolvimento do turismo sustentável é importante compreender alguns princípios gerais, descritos na *Globe 90 Conference, Tourism Stream, Action Strategy for Sustainable Tourism Development* (Vancouver BC, Canadá), conforme segue.

O desenvolvimento do turismo sustentável pode satisfazer as necessidades econômicas, sociais e estéticas, mantendo simultaneamente a integridade cultural e ecológica, beneficiando tanto receptores quanto visitantes, enquanto garante a proteção e melhoria das oportunidades para o futuro. Envolve, ainda, a tomada de medidas políticas rigorosas, baseadas em trocas complexas, sociais, econômicas e ambientais, o que requer uma visão abrangente em termos de tempo e espaço, a qual deve ser maior do que a tradicionalmente utilizada no planejamento e tomada de decisões relacionadas com a comunidade.

Existem ainda alguns princípios que o organizador local deve utilizar como orientação para incorporar essa visão às políticas e práticas locais: planejamento, desenvolvimento e operação do turismo devem ser parte de estratégias de conservação ou desenvolvimento sustentável para uma região, estado ou nação, sendo intersetorial e integrado, envolvendo várias organizações governamentais, empresas privadas, grupos de cidadãos e indivíduos, permitindo obter o maior número possível de benefícios, seguindo princípios éticos e outros que respeitam a

cultura e o ambiente da área receptora, o modo de vida em termos de economia e tradições, a comunidade e o comportamento tradicional, os padrões de liderança e a política (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO, 1995).

O turismo deve ser planejado e gerido de uma forma sustentável, observando a proteção e utilização econômica adequada do ambiente natural e humano das áreas receptoras. Deve ser levado a cabo com equidade, mantendo a justa distribuição dos benefícios e custos pelos promotores do turismo e pelas áreas receptoras.

Antes e durante o processo de desenvolvimento turístico, devem estar disponíveis informações detalhadas, pesquisas e comunicados sobre a natureza do turismo e os seus efeitos sobre o ambiente humano e cultural, particularmente para que as pessoas possam participar e exercer influência sobre o desenvolvimento e seus efeitos.

Com a ajuda do governo, empresas, instituições financeiras e outros, faz-se necessário incentivar a população local a assumir cargos de liderança no planejamento e desenvolvimento do turismo, pois a participação da comunidade, assim como a maior preocupação com o ambiente e a economia, é um princípio básico que deve ser respeitado.

Antes de se iniciar qualquer projeto principal, deve-se efetuar análises de planejamento econômico, social e ambiental, com especial atenção para os diversos tipos de desenvolvimento do turismo e às formas de relacioná-los a práticas já em execução, formas de vida e questões ambientais. Durante todas as fases de desenvolvimento e operação do turismo, deve ser criado um programa de avaliação, supervisão e medições cuidadosas, que permita à população local tirar partido das oportunidades ou adaptar-se às alterações.

Segundo a Organização Mundial do Turismo (1995), essa atividade multissetorial necessita de um planejamento complexo e da inclusão de elementos físicos e institucionais, tais como:

- a) atrações e atividades: naturais e construídas pelo homem;
- b) acomodações e serviços: hotéis, motéis, pensões, casas anfitriãs com “cama e pequeno almoço”, *campings* e unidades de *self catering*;

- c) serviços de transporte: que incluem acesso à área de turismo e circulação dentro dessas áreas;
- d) outras instalações e serviços: serviços de informações para turistas, restaurantes, lojas de abastecimento a artesanato, bancos, serviços de câmbio, saúde, segurança pública e correios;
- e) outras infra-estruturas: fornecimento de água, eletricidade, esgoto, coleta de lixo, drenagens e telecomunicações;
- f) elementos institucionais: plano de vendas, programação, legislação, organizações de turismo públicas e privadas, incentivos para atrair investimentos privados para o turismo e conscientização pública, programas socioeconômicos e ambientais.

Todos esses elementos possuem relação e impactam os ambientes natural, construído e socioeconômico e podem ser melhor visualizados na Figura 2.2.

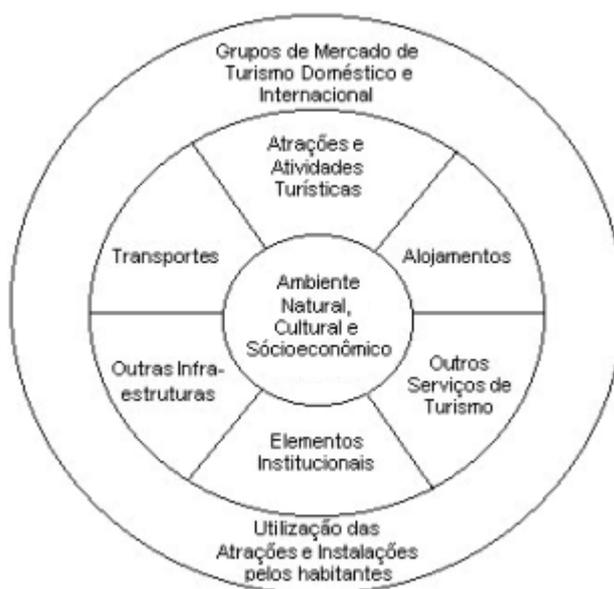


FIGURA 2.2 – Componentes de um plano de turismo

Fonte: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO, 1995 (adaptado).

Para Petrocchi (1998), o processo de planejamento pretende sair de uma situação “atual” para uma situação “planejada”, tornando imprescindível um perfeito conhecimento da situação atual, pois em função de suas características, serão escolhidos meios, mecanismos e recursos para o deslocamento; a análise ambiental

possibilita esse conhecimento, pois permite visão do entorno e domínio sobre a situação interna.

Essa visão, entretanto, é naturalmente extensa, sendo necessário o diagnóstico – sumário da situação analisada –, mostrando o mercado e suas oportunidades e ameaças, bem como sintetizando os atrativos turísticos e seus pontos fortes e fracos.

Existe uma diferença importante entre os diversos programas; alguns terão duração permanente, repetindo-se na função tempo, ao passo que também alinham processos que ocorrerão somente uma vez, como a construção de um parque, a urbanização de uma determinada orla marítima ou a implantação de um aeroporto. Cada um deles com dinâmica, metodologia e características próprias, mostrando como haverá diversidade de objetivos nos planos setoriais. O planejamento, subdividido em projetos, permite que o estabelecimento de objetivos seja enriquecido, alinhando os muitos parâmetros envolvidos.

Quando se elabora um planejamento, além da necessidade de conhecimento profundo do mercado no passado e no presente, surge a necessidade de prever o mercado no futuro, constituindo, assim, séries históricas que definem tendências, que por sua vez, podem ser projetadas no futuro. Essas projeções se tornam especialmente difíceis em uma atividade como o turismo, que sofre influência de numerosas variáveis.

Segundo Molina (1997), o planejamento do crescimento e desenvolvimento turístico, independentemente da hierarquia dos sistemas de planejamento, por se tratar de planejamento global ou setorial, nacional ou municipal, utilizar-se-á de um método básico, constituído por um conjunto de fases, ao qual se denomina “processo de planejamento”; as fases que integram esse processo de planejamento são:

1. diagnóstico: compreende análise e avaliação da situação histórica e presente do objeto que se vai avaliar;
2. prognóstico: consiste na construção de cenários futuros possíveis, ou seja, é a projeção futura da situação presente;
3. planos: referem-se aos documentos que reúnem as orientações fundamentais surgidas do processo de planejamento. No plano se integra

a filosofia do crescimento ou do desenvolvimento de um país, região ou setor;

4. objetivos: referem-se a fins, propósitos ou situação a que se pretende chegar;
5. metas: referem-se à valoração quantitativa dos objetivos;
6. estratégias: referem-se ao conjunto de linhas que assinalam a forma para se conseguir realizar os objetivos;
7. programas: materializam os documentos nos quais se detalha ou especifica a informação contida em um plano;
8. pressupostos: conjunto de partidas financeiras que garantem a execução dos programas;
9. projetos: constituem-se em unidades menores de planejamento, nos quais o processo se materializa;
10. avaliação: consiste na aferição constante das vantagens e desvantagens das atividades implícitas no processo e dos resultados obtidos. É uma fase presente de forma permanente no restante das fases do projeto.

2.5.1 Diagnóstico no planejamento turístico

Para Molina (1997), na formulação de um plano de desenvolvimento, o diagnóstico representa um pilar fundamental no processo de planejamento; portanto, a aplicação deficiente das técnicas de investigação, assim como distorções na análise da informação disponível, pode acarretar graves conseqüências para a compreensão do fenômeno econômico, social ou de qualquer outra natureza, que se pretende modificar.

Com a finalidade de tornar clara essa fase do processo, pode-se afirmar que o diagnóstico é a descrição, análise e avaliação quantitativa e qualitativa de uma série de variáveis relacionadas ao funcionamento histórico e presente do sistema turístico, de tal maneira que cheguem a ser conhecidos os aspectos estruturais e conjunturais que se opõem, bem como os facilitadores do desenvolvimento turístico.

Uma vez identificadas as variáveis que possuem maior efeito na evolução das atividades turísticas, serão apresentadas as opções que permitam saltar os

obstáculos que impedem um desenvolvimento mais acelerado do setor, em uma etapa posterior do processo de planejamento, o prognóstico.

Segundo Díaz e Alfonso (1996), convém ao diagnóstico, que deverá descrever e analisar a chamada “situação existente”, ser subdividido ao menos em três seções interdependentes. A primeira refere-se a seu passado, procurando determinar as causas de suas características presentes, ou seja, o “fio-condutor”, bem como as “variáveis-chave” que determinaram seu desenvolvimento espontâneo. Nessa etapa, misturam-se, em proporções semelhantes, o tratamento descritivo e o analítico; este deve determinar o primeiro, com a finalidade de eliminar, sempre que possível, dados e referências que forem além da compreensão do fenômeno.

A segunda seção enfoca o presente da atividade ou elemento de estudo; a amplitude desse período e sua proximidade ou inclusão no momento em que se pratica o diagnóstico dependerá de cada caso e, fundamentalmente, da consistência, uniformidade e frequência da informação disponível. A maneira descritiva pode apresentar certa preponderância de volume em virtude de sua função “fotográfica”, que satisfaz a necessidade um marco amplo de referência para elaborar corretamente a seção seguinte do diagnóstico. A força analítica do realizador, que precisa manter a coerência do que descreve, para facilitar o entendimento do processo, também deve ser considerada (DÍAZ e ALFONSO, 1996).

A terceira seção, de grande importância pois apóia-se nas anteriores, estima a orientação e as formas naturais que a atividade adotaria no futuro a curto e médio prazo.

No diagnóstico, é habitual recorrer-se a técnicas estatísticas, análises de variáveis e modelos de simulação, com a finalidade de projetar, prever ou prognosticar o comportamento esperado do fenômeno. Dessa maneira, viabiliza-se a proposta de desenvolvimento de um protótipo de Sistema Especialista Probabilístico (SEP) como abordagem para desenvolvimento de um Sistema de Apoio a Decisão (SAD) no diagnóstico turístico de Municípios.

O tratamento analítico do problema é uma das partes mais complexas de todo o processo de planejamento, em razão dos erros que se pode cometer, pois se pretende, a partir do passado e do presente, visualizar o futuro, influenciado por um

grande número de fatores que até o momento de elaborar o diagnóstico não haviam se manifestado.

O cumprimento das seções integrantes do diagnóstico não garante bases corretas nas quais fixar uma estratégia para modificar as orientações do fenômeno ou o comportamento de suas partes. Torna-se necessário um quadro metodológico que venha abranger pelo menos as variáveis decisivas da atividade em questão, com a finalidade de conseguir a amplitude mínima de sustentação às conclusões e proposições posteriores.

No caso do turismo, o diagnóstico depende do âmbito, do destino e dos tipos de turismo em análise. Na maioria das ocasiões, as limitações de informação, tempo ou recursos obrigam a executar essa etapa com um número menor de elementos do que desejado, o que não implica necessariamente um diagnóstico errado. Em todo caso, o fundamental é a correta visão analítica do fenômeno, da descoberta de suas variáveis determinantes e a apresentação de suas relações mais importantes, o que se concretiza com uma cota de informação que varia segundo o caso.

2.5.2 Prognóstico

Segundo Molina (1997), o prognóstico ou prognose turística é o passo seguinte do método de planejamento, sendo também uma fase imprescindível para a formulação de planos setoriais. Para qualquer atividade, somente com base em um diagnóstico se pode estabelecer um prognóstico, que consiste numa projeção das variáveis identificadas no diagnóstico, tal como se desenvolveriam no tempo. O prognóstico corresponde à decisão da evolução que teriam sem a intervenção premeditada, com a finalidade de trocar os problemas estruturais e de caráter conjuntural. O prognóstico, em função das condições descritas, estima os sucessos de curto e longo prazo.

Um prognóstico será, no entanto, mais confiável na medida em que se projete a um período reduzido. Prognósticos de longo prazo estão sujeitos a erros consideráveis, principalmente em razão da dificuldade de inter-relacionar variáveis, que na atualidade não possuem um peso adequado, ou que, de forma simples, ainda não se identificam.

Naturalmente, a estimativa e a qualidade de um prognóstico dependem, em grande parte, da confiabilidade e do volume da informação disponível. Mesmo assim, supondo níveis ótimos de insumo informativo enquanto qualidade e quantidade, um prognóstico nunca é preciso.

Resumindo, é conveniente classificar a informação e as variáveis que concorrem para integrar um prognóstico da atividade turística. Essa classificação poderia expressar-se como indicado a seguir (MOLINA, 1997):

- 1 informação quantitativa: número de turistas, montante de divisas que ingressaram no país, entre outras;
- 2 informação qualitativa: motivações, mercados de origem dos turistas, entre outros.

Por sua vez, a informação quantitativa e a qualitativa podem subclassificar-se de acordo com a natureza das variáveis em (MOLINA, 1997):

- 1 externa: nível de preços dos combustíveis derivados do petróleo, problemas políticos internacionais, crise econômica nos mercados emissores de visitantes, seus gastos no estrangeiro, entre outros;
- 2 interna: crise política interna, perda de qualidade dos serviços turísticos, inflação, câmbio de moeda desfavorável com respeito aos países emissores de turistas, entre outros.

Uma informação quantitativa externa seria, por exemplo, o número total de turistas que tem viajado fora de determinado país, sendo supostamente o país provedor de maior número de turistas que visitam a nação objeto da análise.

Desse modo, uma informação quantitativa interna seria o número de chegadas, pernoites em estabelecimentos de hospedagem, segundo categoria e tipo, dos residentes no país.

Então, uma informação qualitativa externa é, por exemplo, a evolução das expectativas de mercado do país principal emissor de turistas, em relação ao que é objeto de análise.

Para Molina (1997), informações qualitativas internas que constituem algumas das principais motivações para a manifestação do turismo interno são a

sazonalidade e os meios de transporte utilizados pelos turistas nacionais em seus deslocamentos internos, bem como sua relação com a qualidade deste serviço.

Segundo Bissoli (1999), o prognóstico é a visão antecipada do futuro. Fundamenta-se em uma previsão – ou em projeções de tendências – que visualiza potencialidades ou possibilidades de crescimento, apoiando-se em uma projeção automática do crescimento anterior, isto é, em um quadro traçado do que seria a economia em um período futuro, se os ritmos e as modalidades mantivessem um crescimento similar ao registrado ao longo de determinado período.

O prognóstico oferece, ainda, a oportunidade de deixar estabelecidos os valores de certos parâmetros ou de determinadas variáveis, cujo comportamento futuro está estreitamente relacionado a acontecimentos anteriores e atuais e sobre os quais, em conseqüência, dificilmente se poderá influir de maneira significativa por meio de ações planejadas.

2.5.3 Definição de objetivos no planejamento turístico

A definição de objetivos no planejamento turístico apóia-se principalmente nas conclusões do diagnóstico, escolhendo dentre as várias alternativas de crescimento do setor, aquelas que *a priori* puderem ser consideradas limites mínimos e máximos. Pode, ainda, simplesmente, limitar-se a recolher aspirações sobre intensidade e modalidades de desenvolvimento que se quer alcançar e, posteriormente, examinar suas conseqüências e as possibilidades práticas de realizá-las.

No planejamento turístico os objetivos representam a expressão qualitativa de certos propósitos. Desse modo, seu estabelecimento é de importância fundamental no processo de planejamento sob dois aspectos:

- a) como marco referencial do projeto da estratégia de desenvolvimento e da posterior avaliação dos resultados obtidos;
- b) como critério de desempenho, permitindo avaliar a eficácia dos instrumentos de política selecionados (BISSOLI, 1999).

Os objetivos de um plano devem atender às seguintes condições:

1. Serem selecionados em função do problema;

2. Serem coerentes e relacionados entre si;
3. Serem unificados e compatíveis, pois um objetivo não pode afirmar o contrário do que propõe o outro;
4. Estarem organizados do geral para o específico ou particular;
5. Serem operacionalizáveis, para poderem orientar a ação;
6. Determinar a quem o produto/serviço pretende alcançar.

De acordo com Barreto (1991), a definição dos objetivos turísticos, característica essencial do planejamento, é o momento da tomada de decisão, quando se define o estado de coisas que se pretende atingir com a ação planejada; a decisão é o processo racional dessa etapa. Para definir os objetivos da ação é necessário possuir clareza e legitimar tais objetivos ou metas, ou seja, saber quais o sistema estaria disposto a sacrificar. A definição de objetivos deve estar balizada por quatro princípios:

- a) aceitabilidade pelos envolvidos;
- b) exeqüibilidade em relação a tempo e recursos;
- c) motivação, com a finalidade de se conseguir a exeqüibilidade;
- d) simplicidade, para que os objetivos sejam claramente compreendidos.

Os objetivos turísticos, além de ser comunicados a todos os envolvidos no processo e permitir que essas pessoas participem das etapas seguintes, devem ser documentados.

Para Díaz e Alfonso (1996), no planejamento turístico existe uma grande variedade de objetivos, cuja fixação é de responsabilidade dos que participam dos círculos de decisão e poder nos quadros técnicos. É importante que estes definam a prioridade de cada objetivo, com a finalidade de posteriormente orientar os principais instrumentos e recursos econômicos comprometidos no processo de planejamento.

2.5.4 Metas

Segundo Bissoli (1999), as metas servem de base para os planejadores estabelecerem os objetivos de desenvolvimento e devem levar em conta as

conclusões obtidas na fase analítica e qualquer projeção de fatores externos que possam influenciar o desenvolvimento. De acordo com a situação da área em estudo, as metas podem ser formuladas em função de objetivos, que precisam ser expostos com clareza e, mesmo que existam vários, devem estar bem coordenados entre si.

As metas e os objetivos estipulados devem ser lançados mediante uma série de programas setoriais e de projetos isolados que, por sua vez, devem ser selecionados, estudados e avaliados segundo sua contribuição para as metas e os objetivos do desenvolvimento. Trata-se de um aspecto essencial de toda a atividade de planejamento, que requer a estreita colaboração entre especialistas de diversas áreas, de maneira a se levar em conta as considerações especiais, além das setoriais, antes de se decidir pela execução de determinado conjunto de projetos e programas.

Para Molina (1997), entre os objetivos e metas existe uma relação estreita, tendo em vista que a partir daqueles se formulam estas. Embora nem todos os objetivos possam ser expressos em metas, objetivos quantitativos o podem pois facilitam a comprovação dos objetivos e a qualificação dos graus de avanço. Isso, porém, não significa que objetivos não quantitativos não sejam importantes.

2.5.5 Estratégias

De acordo com Prahalad (1998), a estratégia baseia-se na pergunta: como podemos moldar as expectativas dos clientes e de nosso setor de atividade? Não há diferença entre criatividade e estratégia. No início da década de 80, a estratégia era vista como um exercício de posicionamento, buscando entender a estrutura existente em um setor. Isso foi legítimo para a época, uma vez que o mundo não estava mudando de maneira tão drástica.

Para Ignarra (1991), entende-se por estratégia:

- a) a maneira como se deve conduzir uma atividade;
- b) a maneira de alcançar satisfatoriamente os objetivos fixados;
- c) a maneira de se aproximar da situação desejada;
- d) Alternativas à ação.

O autor comenta, ainda, que em muitos casos, as estratégias escolhidas exigem que sejam divididas em subestratégias, quais sejam: de aplicação de mercado, de financiamento, de promoção, de investimentos, de organização, entre outras.

Conforme Molina (1997), desde a perspectiva de planejamento global, os diferentes planos setoriais constituem estratégias com a finalidade de se alcançar os objetivos globais. Por sua vez, para cumprir os objetivos de um setor como o turismo, a estratégia de desenvolvimento é a série de delineamentos, orientações e diretrizes dispostas que permitem sua consecução. Assim, é possível confirmar a existência de uma estreita relação entre estratégias e políticas, sendo que um conjunto variável de políticas integra e caracteriza uma determinada estratégia.

A determinação da estratégia surge de um processo contínuo de tomada de decisões, que identifica opções e avalia as várias possibilidades de êxito para, finalmente, selecionar a estratégia considerada como a mais adequada ao cumprimento dos objetivos e metas.

A flexibilidade é uma das principais características da estratégia de desenvolvimento, pois quando objetivos ou disponibilidade quantitativa ou qualitativa de recursos forem modificados, é recomendável revisar por completo a estrutura da estratégia.

2.5.6 Diretrizes

Segundo Bissoli (1999), as diretrizes permitem colocar em prática o plano, podendo ser entendidas como:

- a) orientações ou regulamentos para aplicação ou execução das estratégias;
- b) um guia de ações a ser seguido.

A definição de diretrizes depende em grande parte da disponibilidade de recursos de toda a espécie, dos custos que cada segmento social está disposto a absorver e da orientação política do município.

2.5.7 Avaliação

A avaliação é o processo de crítica por meio do qual se determina se os objetivos estipulados foram atingidos e, caso contrário, por que motivo não foram o (BISSOLI, 1999).

A execução está além da área do planejador. Suas funções são de análise, investigação e avaliação, mas não de execução. Não obstante, as autoridades encarregadas da execução do plano devem ser responsáveis também pela sua elaboração. Por fim, o plano deve ser apresentado às autoridades para discussão e aprovação. Uma vez aprovado, poderá ser remetido a todos os que participarão de sua execução.

O plano aprovado deve ser publicado em sua totalidade ou, ao menos, em suas disposições básicas, a fim de informar ao público em geral acerca do curso previsto para seu desenvolvimento e obter, assim, apoio e colaboração para sua execução. Para Molina (1997), essa fase do processo se encontra presente a todo o momento, em cada uma das etapas do método de planejamento.

A avaliação é uma atividade que consiste na comparação do que é desejado, do preestabelecido, com o conseguido, com o realizado. Ao se avaliar, mede-se a diferença entre a situação desejada e os resultados efetivamente conseguidos, identificando as variáveis que incidiram na diferença. Na avaliação se estimam os efeitos que os desvios terão no cumprimento dos objetivos e metas, devendo a avaliação ser constante.

Nessa parte do trabalho, foram abordados aspectos específicos do Planejamento Turístico de Localidades, no intuito de mostrar a relevância do processo e as etapas envolvidas nele. Foi demonstrada ainda, a importância do Diagnóstico Turístico para o Planejamento Turístico, e suas peculiaridades, como a necessidade de recorrer-se a técnicas estatísticas, análises de variáveis e modelos de simulação, para projetar, prever ou prognosticar o comportamento esperado do fenômeno, bem como à avaliação de variáveis decisivas da atividade em questão, para se conseguir a sustentação às conclusões e proposições. O diagnóstico

enfrenta limitações de informação, tempo ou recursos, o que muitas vezes obriga a executar esta etapa com um número menor de elementos do que desejado.

Todo o exposto justifica o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à decisão com base em Sistema Especialista Probabilístico, cuja finalidade é minimizar problemas e maximizar resultados. No capítulo seguinte, serão abordados aspectos referentes a Sistemas Especialistas, procurando demonstrar o potencial desse tipo de aplicação.

3 SISTEMAS ESPECIALISTAS

Segundo Hoppen e Trahand (1990), um Sistema Especialista (SE) reproduz e explora conhecimentos fornecidos por especialistas em áreas de conhecimento delimitadas, pois são capazes de resolver problemas difíceis, explicar resultados obtidos, aprender, reestruturar o conhecimento e determinar as suas características relevantes.

Um dos aspectos favoráveis à utilização de SEs é a normatização de conhecimentos restritos e a possibilidade de difundi-los em toda a organização, pois oferecem programação declarativa e simbólica, mediante uso de regras de produção, redes semânticas e objetos estruturados (*frames*), para representação do conhecimento, tornando possível a reprodução de aspectos qualitativos do problema e permitindo o seu desenvolvimento segundo um processo evolutivo.

Ainda de acordo com Hoppen e Trahand (1990), os SEs atualmente em operação são utilizados essencialmente entre os setores mais avançados: instituições financeiras, empresas de seguro, previdência social, seguradoras e departamentos de produção de indústrias.

O estágio de desenvolvimento de SEs nas organizações ainda pode ser caracterizado como experimental; são exemplos de organizações que já utilizam SEs: a IBM, na fábrica de Sumaré (SP), utiliza SEs para controle de qualidade de discos rígidos; a Petrobras, para manutenção de bombas hidráulicas; a Promon, para seleção de fundações para construção, a Companhia Metropolitana, para diagnóstico de falhas.

Além dessas, os bancos Itaú e Unibanco, algumas empresas de consultoria como Arthur Andersen, Expertsystems Informática inteligente, Villares Informática, utilizam sistemas para diagnóstico de erros em programas Cobol, configuração de projetos de elevadores, cálculo de orçamentos para a manutenção de equipamentos pesados e programação do seqüenciamento decorridas de aço em aciaria. A Tecsis Informática emprega a interface em linguagem natural VERBO.

Dentre as instituições de pesquisa, pode-se citar um SE para o cálculo de benefícios da Previdência (Dataprev), desenvolvido pela PUC do Rio, o sistema JHS, concebido no PPGA-UFRGS, bem como o SISEP, realizado no CPGCC-

UFRGS, destinado a uma cadeia de lojas e cujo objetivo é a determinação do nível de crédito a ser concedido aos clientes, bem como o escalonamento da produção de empresas que trabalham por lotes (HOPPEN; TRAHAND, 1990).

Existem, ainda, SEs voltados ao turismo, como o Ambiente Inteligente para Tomada de Decisões em Investimentos Turísticos – DIAGTUR – dividido em quatro módulos, sendo o primeiro voltado ao cadastro do inventário turístico de uma ou mais regiões em estudo e das empresas que utilizam o ambiente, o segundo mostra o perfil do turista por meio de uma rede neural, o terceiro efetua uma análise de risco baseada em multicritério difuso, com a finalidade de determinar a melhor área de investimento, o quarto módulo efetua o diagnóstico final da área alvo do investimento. Outros exemplos que podem ser citados: nas Ilhas Gregas, utiliza-se um modelo de simulação dinâmica para avaliar o controle dos visitantes de certas áreas frágeis, com a finalidade de proteger o ecossistema marinho; na Holanda, foi utilizado um modelo econométrico para previsão de oferta e procura do turismo, bem como análise de cenários com base num modelo de equações e hipóteses; na península de Yucatán (México), avaliam-se os efeitos de políticas e meios de desenvolvimento sobre o turismo e o meio ambiente em escala regional (FERNANDES; BASTOS, 2000).

3.1 CONCEITUAÇÃO E HISTÓRICO

As pesquisas iniciais para desenvolvimento dos SEs, segundo Waterman (1986), podem ser atribuídas às seguintes entidades e grupos: universidades, institutos de pesquisas e as empresas de engenharia de *softwares*.

No âmbito das universidades, destacam-se a *Stanford University* (SU) e a *Carnegie-Mellon University* (CMU), com trabalhos pioneiros em SEs e Engenharia do Conhecimento. Nos anos 60, Allen Newell e Herbert Simon, ambos da CMU, estudaram a resolução de problemas de natureza humana, aplicando e desenvolvendo técnicas de processamento de informações com o objetivo de modelar a memória e o comportamento cognitivo do ser humano (LEMOS, 1996).

No âmbito dos institutos de pesquisa, destacam-se: *Rand Corporation*, instituto de pesquisa americano fundado em 1948, privado, sem fins lucrativos, que

atua na área da segurança pública, construindo SEs baseados em raciocínio legal, na área de risco da produção; *Advanced Information and Decision Systems*, companhia de desenvolvimento e pesquisa fundada em 1979, fornecendo serviços e produtos na área da IA, tais como: controle e estimativa, e teoria da decisão, destacando-se os SEs para análise de sinais de radar e SEs para diagnóstico de falhas em sistemas de navegação inercial de aeronaves; *Xerox Palo Alto Research Center* (PARC), laboratório de pesquisas da Xerox que explora comercialmente os sistemas de informações. Fundado em 1970, atualmente o PARC desenvolve pesquisas nas áreas da eletrônica, da ciência dos materiais e a da ciência cognitiva; *The Artificial Intelligence Laboratory*, laboratório americano fundado em 1982, que atua na área espacial, pesquisando o planejamento e construção de SEs, para diagnósticos e sistemas de exibição inteligentes.

No âmbito das Empresas de Engenharia de Softwares, destacam-se: Apex – *Applied Systems, Inc.*, fundada em 1983, que desenvolve *softwares*, tendo por alvo a indústria de serviços financeiros; *CGI-Carnegie Group, Inc.*, fundada em 1982 por pesquisadores da *Carnegie-Mellon University*, e desenvolve sistemas baseados no conhecimento e *softwares* para aplicações industriais; *Intellicorp*, fundada em 1980, desenvolve sistemas especialistas para aplicações na área da biotecnologia; *Syntelligence*, similar à Apex; *Teknowledge*, companhia americana que atua na área da engenharia do conhecimento no desenvolvimento de SEs. Dentre a sua linha de produtos, destacam-se as Linguagens de Engenharia de Conhecimento para Computadores Pessoais (PC's) e *Workstations*, tais como M1 e S1, respectivamente.

Um dos pioneiros da tecnologia dos SEs, o Professor Edward Feigenbaum, da Universidade de Stanford (FEIGENBAUM, 1982), define um SE como "programa computacional que usa conhecimento e procedimentos de inferências para resolver problemas complexos que exigem especialistas humanos em suas soluções", isto é, um SE é um sistema computacional que imita a habilidade de tomada de decisão do especialista humano; nesse caso, o termo *imitar* significa que um SE deve ser planejado para atuar em toda situação que seriam consideradas por um especialista humano.

Atualmente, a tecnologia dos SEs é utilizada para execução de tarefas que exigem intenso conhecimento especializado, existindo desde grandes sistemas que, utilizando milhares de regras de produção e uma significativa base de conhecimento, atingem um desempenho até mesmo superior ao de qualquer especialista humano, até aqueles pequenos sistemas que, utilizando poucas regras de produção e uma pequena base de conhecimento, não atingem o desempenho de um especialista humano (GIARRATANO, 1993).

No Brasil, grupos de pesquisa em universidades como a Federal de Santa Catarina trabalham com Inteligência Artificial em programas de pós-graduação. Pode-se citar o exemplo do DIAGTUR, um ambiente inteligente para a tomada de decisão em investimentos turísticos, já descrito anteriormente e desenvolvido pelo departamento de Engenharia da Produção em conjunto com a Universidade do Vale do Itajaí, por meio do curso de Ciência da Computação, e com o apoio do curso de Mestrado em Hotelaria e Turismo, para a validação e testes.

Em 1950, Alan Turing, elaborou um teste simples para saber se uma máquina seria capaz de pensar. O teste consistia da formulação de perguntas a serem respondidas por um computador e por uma pessoa. Se fosse confundida com o ser humano, a máquina seria considerada inteligente. Ainda hoje esse modelo é utilizado na avaliação de alguns sistemas inteligentes (BARRETO, 1997). Durante a famosa Conferência do Colégio Dartmouth (1956), surgiu o campo de estudos da Inteligência Artificial. De acordo com as previsões feitas por aqueles cientistas, as pessoas deveriam estar envolvidas em atividades recreativas, enquanto os computadores fariam todo o trabalho (GEVARTER, 1984). Em 1960, Newell e Simon propuseram a resolução de problemas gerais – *general problem solving* (GPS). É muito difícil, contudo, atingir o propósito da GPS: resolver qualquer problema em qualquer domínio. O processamento do conhecimento para solucionar todo e qualquer tipo de problema é uma tarefa impossível. Em 1965, Zadeh propôs a base da lógica difusa, que lida com avaliação de expressões lógicas, contendo valores imprecisos. Esse modelo auxilia na resolução dos problemas que apresentam imprecisões, incertezas e ambigüidades. Por volta de 1970, a Inteligência Artificial tinha alcançado somente sucessos limitados (GEVARTER, 1984). Os sistemas eram capazes de encontrar soluções para problemas imaginários ou problemas bem

construídos, como jogos. Os problemas reais e complexos provaram estar além das técnicas elaboradas ou resultaram numa explosão combinatória que excedia às capacidades dos computadores (HOP GOOD, 1993).

A pesquisa em IA evoluiu muito, mas ainda encontra limitações. O objetivo de conferir inteligência aos sistemas é construir uma máquina que imite ou exceda as capacidades mentais humanas, incluindo raciocínio, compreensão, imaginação, criatividade e emoções (HOP GOOD, 1993). Existem algumas máquinas que imitam áreas específicas e refinadas da atividade mental humana, como computadores que jogam xadrez de alto nível, máquinas que reconhecem a caligrafia e sistemas que complementam o diagnóstico médico.

Um sistema pode ser definido como um conjunto de elementos quaisquer ligados entre si por cadeias de relações de modo a construir um todo organizado. Existem muitas outras definições de sistema que fogem ao escopo comum, porém é necessário que se torne clara a adequação da palavra sistema a programas de computadores com razoável nível de complexidade. Um sistema (todo) é composto de elementos (partes). Sendo assim, para concebê-lo, é necessário incluir mais dois atributos: o conjunto das relações que ligam entre si os elementos desse sistema e o conjunto das atividades desse sistema (MACIEL, 1973).

Sistemas Especialistas são programas de computadores que imitam o comportamento de especialistas humanos dentro de um domínio de conhecimento específico (LIEBOWITZ, 1988). Estes programas são particularmente relevantes para realização de ingerências e deduções sobre problemas que envolvem aspectos não estruturados. Assim como os especialistas humanos, esses sistemas usam lógica simbólica e heurística, com o intuito de encontrar soluções para problemas e, da mesma forma, podem cometer erros (WATERMAN, 1986).

Segundo Liebowitz (1988), as principais características de um Sistema Especialista são:

- a) a habilidade para trabalhar ao nível do especialista;
- b) a capacidade de representar o conhecimento específico da maneira como o especialista pensa;
- c) a capacidade de incorporar o processo de explanação e as formas de manipulação de incerteza;

d) a pertinência a problemas que podem ser simbolicamente representados.

A diferença básica entre *SEs* e programas convencionais, segundo Waterman (1986), é que aqueles manipulam conhecimento ao invés de dados. É necessário, então, fazer distinção entre dados e conhecimento, o que em alguns casos é difícil. Dependendo da abordagem em foco, pode-se tratar uma informação mediante uma regra de produção, e nesse caso estar-se-ia utilizando um conhecimento a ser tratado por um mecanismo de ingerência muitas vezes altamente recursivo e oneroso para a máquina, ou colocá-lo em forma de tabela relacional cujo mecanismo de ingerência consiste numa simples pesquisa numa base de dados. Em qualquer caso, está implícito que um valor leva a uma ação ou a outro valor. Sendo assim, uma regra de produção pode ser transformada numa tabela relacional e vice-versa, o que torna difícil, em determinadas situações, distinguir conhecimento de dado.

Já Liebowitz (1988) diz que a diferença principal consiste em que o *SE* é mais tolerante a erros, por fazer separação entre o mecanismo de inferência e o conhecimento do especialista. Pode-se concordar que, uma vez falho o raciocínio humano, pode também falhar o programa que o imita, porém a independência entre o mecanismo de inferência e o conhecimento do especialista só existe pela metodologia utilizada no desenvolvimento do mesmo.

Quando se utiliza um mecanismo baseado no cálculo de predicados, como uma linguagem de programação declarativa, observa-se que existem predicados que se diferenciam do mecanismo de busca; em uma abordagem orientada a objetos, porém, é possível haver dados encapsulados, conhecimento e mecanismo de ingerência.

De fato o que se tem é que para determinadas entradas, o sistema deve dar as mesmas respostas que um especialista humano daria. Para isso, utiliza-se, muitas vezes, heurística, a despeito de um algoritmo exato. Isso não significa que em muitos casos não seja necessário o uso de ferramentas matemáticas que levem a um processo inferencial exato (RAMOS, 1995).

Pode-se enfocar as principais diferenças entre tecnologias de implementação dos *SEs* e dos Programas Computacionais Convencionais (PCCs), como forma de auxílio à compreensão da definição dos *SEs*. Embora já se saiba que os *SEs*, em

essência, manipulam conhecimentos, dependendo do tipo de conhecimento a ser manipulado e do problema a ser resolvido, podem pairar dúvidas sobre qual tecnologia é mais adequada para a resolução do problema em questão.

Os PCCs são, basicamente, constituídos de algoritmo, por meio dos quais o programador define os passos que o programas devem executar, e de uma grande massa de dados, especialmente numéricos. Por sua vez, os SEs introduziram uma importante mudança no tocante à filosofia de programação, sendo constituídos, basicamente, de conhecimento e processos de inferências (TEIVE, 1995).

Os paradigmas de programação podem ser classificados em: **programação procedural e programação não-procedural** (GIARRATANO, 1993).

A programação procedural, também chamada de programação algorítmica ou programação computacional convencional (PCC), caracteriza-se pela implementação de um algoritmo. Sua concepção está no processamento seqüencial, onde todos os passos estão definidos e são executados até que alguma outra instrução seja encontrada, isto é, na programação procedural define-se **como** o problema deve ser solucionado.

A **programação não-procedural**, também chamada de programação não-algoritmizável, caracteriza-se pela não definição, *a priori*, de como o problema deve ser solucionado, isto é, o programador especifica qual é a meta e o programa deve definir como alcançá-la.

O quadro 3.1 apresenta algumas das principais diferenças de concepção entre os Sistemas Especialistas e os Programas Computacionais Convencionais. Essas diferenças se tornarão mais compreensíveis na medida em que se avança nas considerações sobre os SEs.

QUADRO 3.1 – PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE PCCs E SEs

PROGRAMAS COMPUTACIONAIS CONVENCIONAIS	SISTEMAS ESPECIALISTAS
representam e manipulam dados	representam e manipulam conhecimentos
implementação de algoritmo	implementação de heurística (ou regras)
método de busca	método de encadeamento
modelagem do problema	base de conhecimento
possui analista (programador)	possui engenheiro de conhecimento
dificuldade de explanação (informação)	facilidade de explanação (informação)
relativa dificuldade de modificação	facilidade de modificação

Fonte: Lemos, 1996 (adaptado).

Outras características importantes dizem respeito ao problema em questão, analisando-se, a princípio, se ele pode ser resolvido satisfatoriamente por meio da tecnologia dos SEs. Tais características são (LEMOS, 1996):

- o problema requer manipulação simbólica;
- o problema requer solução heurística;
- o problema possui valor prático;
- o problema possui tamanho realizável.

Além destas, devem ser consideradas, outras características que justifiquem e possibilitem a utilização da tecnologia dos SEs. Pode-se citar, por exemplo, a inviabilidade da participação do(s) especialista(s) na resolução do problema. Como possibilidades, há a viabilidade da participação do(s) especialista(s) para a aquisição do conhecimento e a representação dos métodos utilizados por ele(s), na resolução do problema (LEMOS, 1996).

Há, nos sistemas especialistas, uma separação entre o conhecimento acerca do domínio do problema e outras formas de conhecimento, por exemplo: como imprimir caracteres ou modificar dados em resposta a ações do usuário (WATERMAN, 1986).

O conjunto de conhecimento a respeito do domínio do problema é chamado de base de conhecimento; o mecanismo de solução de problemas é chamado de máquina de inferência. Qualquer sistema organizado dessa forma é chamado de sistema baseado em conhecimento (WATERMAN, 1986).

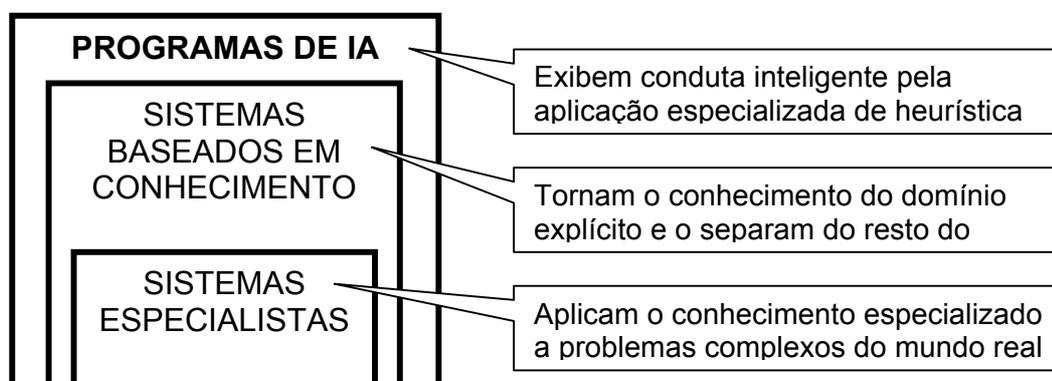


Figura 3.1 – Sistemas especialistas e sistemas baseados em conhecimento.

Fonte: Ramos, 1995 (adaptado).

Pode-se então afirmar que todo sistema especialista é, em sua essência, um sistema baseado em conhecimento; a recíproca, entretanto, nem sempre é verdadeira, uma vez que podem-se obter programas dentro do escopo de IA que apresentem essa estrutura de conhecimento, mas não podem ser considerados sistemas especialistas (WATERMAN, 1986). Na figura 3.1 representa-se graficamente essa questão.

3.2 DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ESPECIALISTAS (SE)

O desenvolvimento de um sistema especialista pode ser dividido em quatro fases: análise, especificação, desenvolvimento e distribuição (SCOTT, 1991). Na fase de análise, as partes interessadas verificam a possibilidade do desenvolvimento de um sistema especialista; na fase de especificação, estabelecem-se as bases para o desenvolvimento do sistema; na fase de desenvolvimento, o sistema especialista é projetado e implementado; na fase de distribuição, o sistema disponibilizado para uso rotineiro.

Como se pode observar no Quadro 3.2, a partir da fase de desenvolvimento, o ciclo pode ser interrompido a qualquer época para retomar ao projeto conceitual. Isso normalmente é feito inúmeras vezes e esse processo é denominado refinamento e extensão (SCOTT, 1991).

QUADRO 3.2 – PASSOS NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ESPECIALISTAS

ANÁLISE	IDENTIFICAÇÃO ↓ avaliação inicial ↓	IDENTIFICAÇÃO DA APLICAÇÃO POTENCIAL avalia se a engenharia do conhecimento para esta aplicação é adequada
Especificação	familiarização ↓	define o que o sistema irá fazer. Trabalha-se com o especialista a fim de aprender o suficiente sobre as tarefas para planejar o desenvolvimento do sistema
Desenvolvimento	projeto conceitual ↓	faz um projeto conceitual do sistema após ter-se aprendido como o especialista executa as tarefas
Refinamento e extensão	projeto para implementação ↓ implementação ↓ avaliação ↓	decide como a representação da inferência e o formalismo de controle providos pela <i>shell</i> podem ser utilizados para implementar o modelo conceitual segue o projeto de implementação para construir a base de conhecimento verifica se o sistema trabalha corretamente
Disseminação	distribuição ↓ manutenção	instala o sistema para o uso rotineiro fixa <i>bugs</i> , atualiza e otimiza o sistema

Fonte: Ramos, 1995 (adaptado).

O desenvolvimento cíclico do sistema especialista possibilita a produção de um protótipo de trabalho no início da fase de desenvolvimento. O protótipo inicial pode ser um catalisador da aquisição do conhecimento porque ele provê as primeiras ilustrações concretas do projeto para o especialista. A metodologia de construção de protótipos no início da fase de implementação denomina-se prototipagem rápida. (SCOTT, 1991).

É necessário que se faça agora um detalhamento das subfases da construção de SEs. Na subfase identificação faz-se uma verificação da aplicação em potencial. As regras a seguir identificam bons candidatos a SEs:

- tarefas cujo desempenho aumenta consideravelmente com a experiência;
- existem poucos especialistas para a tarefa;
- um importante especialista está se retirando de atividade;

- tarefas que requerem freqüentes referências a material com pouca disponibilidade (SCOTT, 1991).

Na subfase de avaliação inicial verifica-se se a aplicação identificada é boa candidata a uma solução computacional baseada em conhecimento. Essa fase deve considerar três aspectos: técnico, econômico e prático (SCOTT, 1991).

Na subfase familiarização é necessário que se obtenha uma clara definição do que o sistema fará e uma visão geral de como o especialista executa suas tarefas. Além disso, é necessário ver como a funcionalidade do sistema pode ser dividida em passos para o desenvolvimento incremental.

Na subfase projeto conceitual, enfoca-se o escopo inicial definido durante a subfase de familiarização. Ao final, deve-se ter um modelo conceitual que especifica a seqüência de passos que devem ser dados pelo sistema na realização de suas tarefas, a inferência que realizará e as informações que serão utilizadas.

Na subfase projeto para implementação, deve-se especificar como o sistema realizará as tarefas definidas no modelo conceitual baseando-se na *shell* utilizada.

Na subfase implementação, é construído o sistema de acordo com o projeto para implementação. Mesmo nessa fase podem ocorrer inconsistências, solucionadas na integração do sistema com seu ambiente de trabalho.

Na subfase avaliação verifica-se se o sistema executa adequadamente suas tarefas. Essa fase define se o sistema está pronto para ser distribuído ou necessita de refinamento.

A subfase distribuição é em tudo idêntica à de qualquer programa de computador. Inclui integração com outros programas, equipamentos, redes e treinamento de usuários.

A subfase manutenção, da mesma forma, é necessária por incluir o desenvolvimento de novas versões do sistema, solucionar problemas com os usuários e outras realizações a esse nível.

Um sistema especialista é composto basicamente de uma estrutura de diálogo, uma base de conhecimento e um mecanismo de inferência. A isto, há que se acrescentar, quando necessário, uma base de dados e seu respectivo

gerenciador. Na Figura 3.2 há uma representação gráfica da ligação desses componentes (RAMOS, 1995).

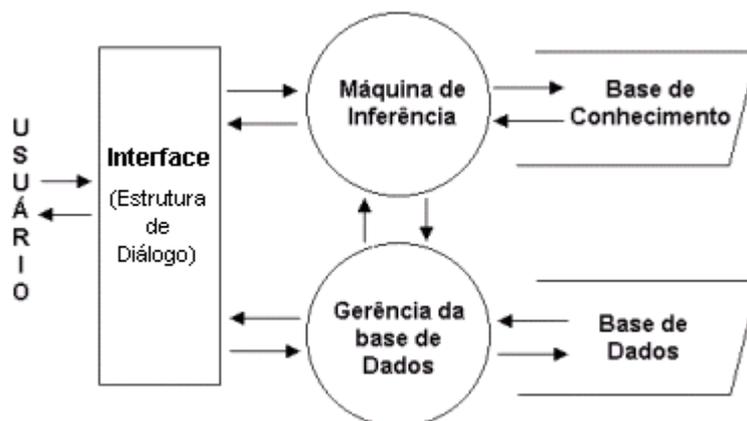


Figura 3.2 – Componentes básicos de um sistema especialista.

Fonte: Ramos, 1995 (adaptado).

A interface homem-máquina exercida pela estrutura de diálogo possibilita ao usuário o acesso ao sistema. A estrutura pode: responder a ações do usuário (por exemplo, a uma pergunta); permitir a atualização das bases de dados e de conhecimento; quando utilizada juntamente com um mecanismo de justificativa, mostrar ao usuário o encadeamento do raciocínio utilizado para a solução apresentada. Com isso, a melhor interface seria aquela em que o computador interage com o usuário em linguagem natural, utilizando-se de recursos de multimídia para se chegar a uma plena comunicação homem-máquina. As interfaces têm evoluído bastante e, atualmente, ambiente gráficos como as *GDis*³ têm tornado o computador mais fácil de utilizar (RAMOS, 1995).

A máquina de inferência é o programa que possibilita a geração de hipóteses a partir das informações na base de conhecimento. Basicamente ela se responsabiliza pela seqüência de ações a serem encadeadas ou pela seqüência de regras aplicadas. Basicamente, existem dois modelos de derivação de uma hipótese, que são encadeamento para frente e encadeamento para trás (LIEBOWITZ, 1988).

O encadeamento para frente, ou raciocínio dirigido por eventos, é utilizado quando a solução de um problema possui dados ou idéias básicas, como ponto de

³ GDI - Graphical Device Interface, é a linguagem de gráficos nativa do Windows.

partida sem uma meta predefinida. Por exemplo, quando existe um conjunto de sintomas e se deseja inferir as possíveis doenças que os apresentem.

O encadeamento para trás, ou raciocínio dirigido à metas, é utilizado quando se tem uma meta como ponto de partida e se deseja satisfazê-la. A partir da meta, todas as hipóteses que possam satisfazê-la são verificadas.

Em um problema que pode resultar do encadeamento para frente, será deduzido tudo o que for possível a partir dos dados iniciais, independente de sua necessidade. Um problema que pode acontecer com o encadeamento para trás é a explosão combinatória, em alguns casos.

Existe, ainda, a possibilidade de combinação das duas técnicas, aplicadas normalmente quando existe um amplo espaço de busca e problemas complexos (LIEBOWITZ, 1988).

Autores como Duda (1981), Liebowitz (1988) e Waterman (1986) consideram que a base de conhecimentos está para o SE, como o coração está para o ser humano. A base de conhecimentos pode ser definida como o **local** de armazenamento dos dados e/ou informações necessários à resolução de determinado problema. Esses conhecimentos classificam-se em fatos e regras, ou outro tipo de representação, tal como: lógica matemática, redes semânticas ou *frames* (LEMOS, 1996).

- Base de fatos: representa conhecimentos, *a priori*, conhecidos e que podem ser considerados como ponto de partida para a resolução do problema, além de caracterizados como conhecimentos de domínio público, acessíveis e que podem ser extraídos de textos, manuais, normas, livros, postulados e definições, constatação de fatos e resultados de experimentos;
- Base de regras: representa conhecimentos extraídos diretamente dos especialistas, que representam o **pensamento** desenvolvido por ele (heurística), tendo por base fatos já conhecidos e deduções a partir deles. O termo *heurística* ou *rules of thumb* significa **truque**, habilidade, ou simplificação utilizada pelo especialista no sentido de otimizar a busca da solução de um problema. Dessa forma, novos conhecimentos podem ser

acrescidos à base de conhecimentos, habilitando o SE para uma tomada de decisão sobre o problema.

As regras são seqüências lógicas compostas por premissas (antecedentes) e conclusões (conseqüências). Ambos, premissas e conclusão, são fatos. O antecedente tem a intenção de verificar se o fato é verdadeiro ou falso. Quando o fato que compõe o antecedente é verdadeiro, a conclusão é disparada. O antecedente pode ser composto por vários fatos conectados por operadores tais como E, OU e NÃO. As conclusões, geralmente, modificam ou assinalam valores aos atributos de um objeto, chamam métodos ou disparam outras regras (WATERMAN, 1986; DURKIN, 1994).

A representação do conhecimento por meio de regras de produção, consiste em representar o domínio do conhecimento por um conjunto de regras. É a técnica mais popular e utilizada no desenvolvimento de SEs, graças a algumas de suas características, dentre elas: modularidade (forma); facilidade de implantação (escrita e programação) e, também, pelo fato de existirem inúmeros pacotes (*shells*), para o desenvolvimento de SEs, que as utilizam. Segundo Waterman (1986), as regras de produção são apropriadas para representar conhecimentos oriundos de recomendações, diretrizes e estratégias, e também quando o domínio do conhecimento resulta de proposições empíricas desenvolvidas ao longo do tempo pela experiência de especialistas na resolução de problemas.

A regras de produção consistem de duas partes: a primeira, chamada de antecedente, premissa, ou condição, ou parte SE (*If*), a segunda, chamada de conseqüente, conclusão, ou ação, ou parte ENTÃO (*Then*). Por exemplo:

- parte SE (*If* ou antecedente): Se lote tem área maior ou igual a 450,00 m²;
- parte ENTÃO (*Then* ou conseqüente): É permitida a construção de residência.

Pode-se observar que as regras de produção são compostas, implicitamente, por triplas O-A-V ou, quando o objeto está implícito, por pares A-V. No exemplo da regra anterior tem-se:

- parte SE (*If* ou premissa) o objeto = lote, o atributo = área e o valor = maior ou igual a 450,00 m²;
- parte ENTÃO (*Then* ou conclusão) o objeto = lote, o atributo = construir residência e o valor = sim ou permitido.

As regras de produção podem ser constituídas de várias proposições, tanto na parte SE (*If* ou premissa) como na parte ENTÃO (*Then* ou conclusão), por exemplo:

Parte SE (*If*): O lote é do tipo ARE_1 **ou** ARE_2 **e** tem área superior a 450,00 m², parte *Then*: Só poderá ter uso residencial **e** a taxa de ocupação do lote deverá ser de no máximo 40%.

Na parte SE (*If*) as proposições podem ser ligadas pelos conectores **e** (*and*) e **ou** (*or*), enquanto que na parte ENTÃO (*Then*) as proposições só podem ser ligadas pelo conector **e** (*and*), pois tratam-se de constatações (conclusões) que devem, sempre, ser verdadeiras.

Quando a parte SE (*If* ou condição) é verificada, o Sistema Especialista, por meio de seu motor de inferência, executa o seu disparo (inferenciação), isto é, realiza a parte ENTÃO (*Then* ou ação). Esse procedimento pode determinar o acréscimo, modificação ou, até mesmo, remoção de fatos da base de conhecimento. Existem dois tipos de inferências ou encadeamentos: o encadeamento para frente ou *forward-chaining* e o encadeamento para trás ou *backward-chaining*. No encadeamento para frente o processo inicia-se comparando as partes SE (*If* ou premissas) com a base de fatos da base de conhecimento para verificar se as mesmas já estão definidas ou são conhecidas. Quando todas as premissas forem satisfeitas, a parte ENTÃO (*Then* ou conclusão) é estabelecida. No encadeamento para trás o processo inicia partindo-se do objetivo que deve ser constatado (conclusão). Se o mesmo não é constatado, isto é, se não está definido na base de conhecimento, o processo, recursivamente, estabelece sub-objetivos, tentando verificar a constatação das premissas necessárias. As figuras 3.3 e 3.4 mostram esses processos (WATERMAN, 1986).

Dentre algumas desvantagens que o uso da representação do conhecimento por meio de regras de produção pode apresentar, observam-se (LEMOS, 1996):

- a ocorrência de centenas ou, até mesmo, milhares de regras de produção, exigindo que as mesmas sejam ordenadas a fim de possibilitarem a compreensão e estruturação do domínio do problema;
- não permite a herança automática dos atributos, tal como nos *frames*;
- não expressa a natureza fundamental de diversos campos;
- a ocorrência do problema da resolução de conflitos, em virtude da existência de regras com a mesma, ou nenhuma, prioridade. Neste caso, devem-se estabelecer prioridades para as regras ou determinar um objetivo, isto é, estabelecer uma **regra_meta** (objetivo) que, quando atingida, faz cessar o processo de inferenciação.

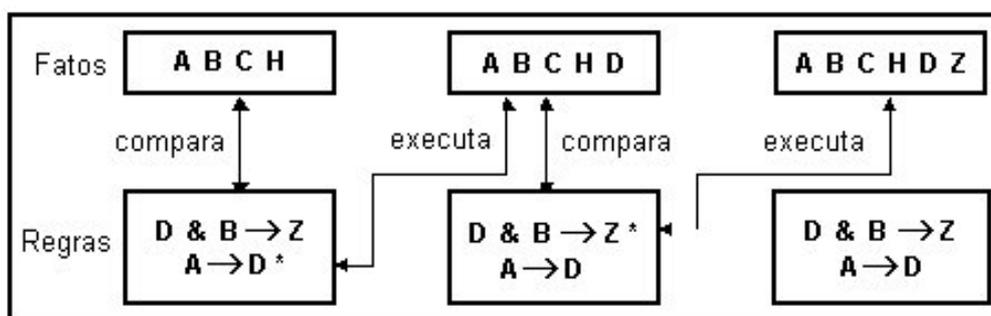


Figura 3.3 – Exemplo de Encadeamento *Forward-Chaining*.

Fonte: LEMOS, 1996 (adaptado).

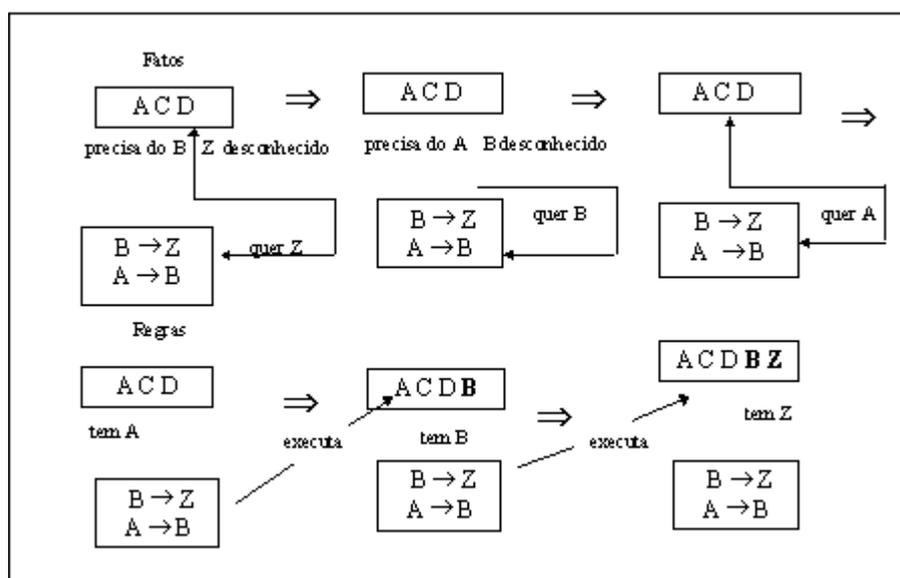


Figura 3.4 - Exemplo de Encadeamento *Backward-Chaining*.

Fonte: Lemos, 1996 (adaptado).

3.3 AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO

Segundo Lemos (1996), a base de conhecimentos de um SE é o local onde são armazenados todos os conhecimentos sobre o domínio do problema. A primeira etapa para a construção do SE é, portanto, a aquisição desses conhecimentos, por meio dos quais a base de fatos e, especialmente, a base de regras, são definidas. Muitos autores consideram essa etapa como um verdadeiro **gargalo** na implementação de um SE, principalmente, pela dificuldade de extrair os conhecimentos *heurísticos* advindos da **intuição** dos especialistas.

A aquisição do conhecimento pode ser definida, basicamente, como o processo de busca dos conhecimentos requeridos pelo SE para a resolução de determinado problema. Nesse processo destaca-se a figura do **engenheiro de conhecimento** responsável, a princípio, pela aquisição do conhecimento e, também, pelo desenvolvimento e implementação do SE.

A Figura 3.5 (LEMOS, 1996) mostra, esquematicamente, a função que deve ser desempenhada pelo engenheiro de conhecimento no relacionamento com o(s) especialista(s) durante o processo de aquisição do conhecimento para implantação do SE.

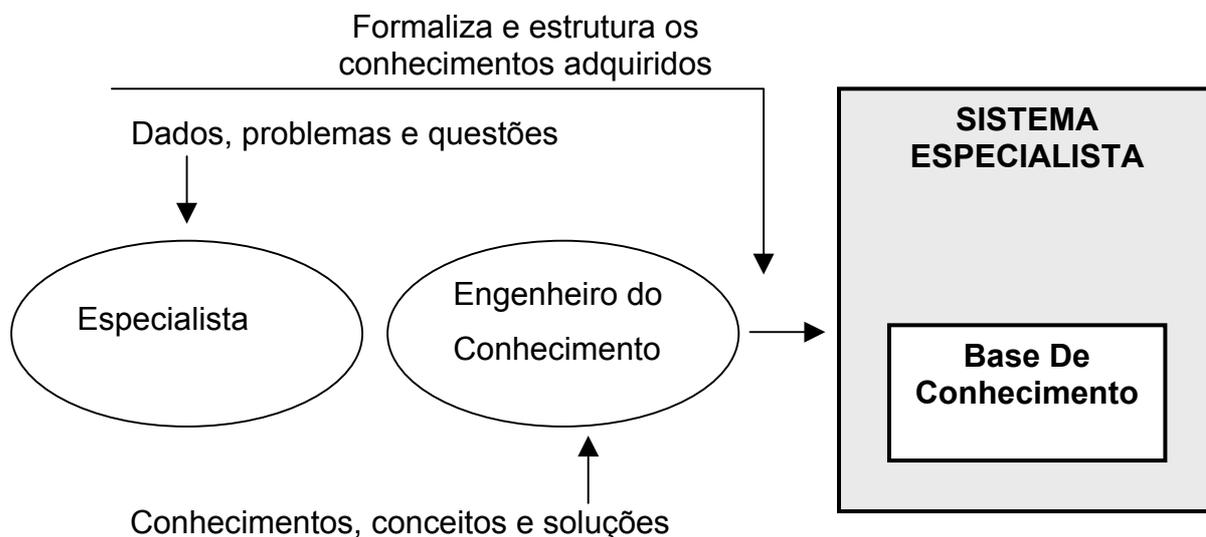


Figura 3.5 – Processo de aquisição do conhecimento – Engenheiro do Conhecimento.

Fonte: Lemos, 1996 (adaptado).

O engenheiro de conhecimento deve ter, no mínimo, as seguintes características (IGNIZIO, 1991):

- possuir experiência no desenvolvimento e implementação de SEs;
- possuir um razoável conhecimento de alternativas sobre os processos de análise de decisão;
- possuir conhecimento de modelo(s) de representação do conhecimento e não ser totalmente leigo na área de domínio do problema a resolver.

A figura do engenheiro de conhecimento é tão importante que alguns autores citam, até mesmo a necessidade de dois engenheiros de conhecimento, dos quais no mínimo um tem experiência no desenvolvimento e implementação de SEs, ficando o outro com a responsabilidade exclusiva do processo de aquisição do conhecimento.

Para a aquisição do conhecimento por meio do especialista com a participação do engenheiro de conhecimento, o primeiro passo é a identificação do especialista na área de domínio do problema, seguido de uma **auto-avaliação** do engenheiro de conhecimento, para que este **sinta** sua capacidade e suas necessidades no que diz respeito ao relacionamento com o especialista, levando em consideração, inclusive, o fato de este lhe ser uma pessoa desconhecida, o que, normalmente, acontece.

Além das características já citadas, Hayes-Root (1983) sugere que o engenheiro de conhecimento possua, também, as seguintes características:

- capacidade de comunicação, fazendo, se possível, o uso das expressões, normalmente utilizadas pelo especialista;
- inteligência necessária para uma boa e rápida aprendizagem;
- diplomacia para evitar suscetibilizar o especialista;
- empatia e paciência para permitir que o especialista desenvolva o seu raciocínio sem ser interrompido, principalmente, porque algumas vezes esse raciocínio é mais intuitivo do que, propriamente, inteligente;
- persistência, pois os resultados podem surgir lentamente, exigindo, também, muita paciência;

- lógica e objetividade, o que irá refletir-se, diretamente, no desenvolvimento da base de conhecimento do SE;
- autoconfiança, que facilita a relação e pode ser extremamente importante como agente motivador para o especialista.

Segundo Waterman (1986), às vezes, quanto mais competente é o especialista em sua área de domínio, mais incompetente o é para descrever o conhecimento e o raciocínio utilizado na resolução de um problema. Quanto ao especialista, sua escolha deve estar embasada em alguns requisitos, tais como:

- conhecimento altamente especializado;
- capacidade de organizar seus conhecimentos;
- capacidade de reconhecer os limites do seu conhecimento, reconhecendo quando o problema foge da sua área de domínio;
- sua performance deve, preferencialmente, ser reconhecidamente superior, quando comparada com a de outros especialistas, dentro da sua área de domínio;
- possuir disponibilidade de tempo e pelo menos, a princípio, mostrar disposição em participar no desenvolvimento do SE.

Silva (1994), cita algumas dificuldades que o engenheiro de conhecimento pode encontrar, quando em contato com o especialista, durante o processo de aquisição do conhecimento:

- os conhecimentos podem estar compilados; isso significa que o treinamento leva os especialistas a tornar reflexivos os procedimentos de raciocínio;
- o conhecimento do especialista é subjetivo, isto é, cada especialista possui uma visão especial de como utilizar seus conhecimentos na resolução de um problema. O especialista constrói certo saber-fazer, que ele utiliza por que isso funciona. São os processos heurísticos;
- o conhecimento do especialista é volátil, isto é, em algumas áreas de domínio, sujeitas a permanentes evoluções, se determinada habilidade não for praticada, o saber-fazer pode ser esquecido;

- o conhecimento pode estar repartido, isto é, diversos especialistas possuem, individualmente, habilidades próprias na resolução de um problema, que muitas vezes pode ser interessante agrupá-las. A possibilidade de se dispor das habilidades de vários especialistas pode levar ao desenvolvimento de uma base de conhecimento mais completa, segura e, conseqüentemente, mais precisa.

No método de aquisição do conhecimento por meio do especialista, a técnica normalmente utilizada é a de entrevistas, que consiste, basicamente, de perguntas (engenheiro de conhecimento) e respostas (especialista) desenvolvidas ao longo de todo o processo, podendo demorar até alguns meses.

Diaper (1989) cita algumas recomendações que podem servir de parâmetro para gerenciar entrevistas:

- garantir a conveniência e a consistência do ambiente utilizado;
- ter duração limitada, normalmente estimada em 60 minutos;
- ser dividida em etapas de 2/3 de extração de conhecimento e 1/3 de outros assuntos;
- processar os resultados de uma entrevista, antes de realizar a seguinte;
- utilizar a mesma técnica e na mesma ordem, quando da existência de mais de um especialista;
- evitar mencionar pontos de vista de outros especialistas.

As entrevistas podem ser classificadas em:

- entrevista focada ou não estruturada: tem a forma de conversação normal, livre; o engenheiro de conhecimento faz perguntas livres sobre o conhecimento e as estratégias de raciocínio do especialista;
- entrevista estruturada: nesse caso, as perguntas são mais específicas, exigindo certo planejamento na preparação. Nesse tipo de entrevista, o engenheiro de conhecimento utiliza uma agenda, pois a ordem na formulação das perguntas, bem como as respostas dadas pelo especialista, podem ser muito importantes. Essas entrevistas requerem atenção especial por parte do engenheiro de conhecimento.

Greenwell (1988) cita outras técnicas para esse tipo de aquisição de conhecimento, tais como:

- *think aloud*: consiste em observar o especialista no local de trabalho, executando suas tarefas. O engenheiro de conhecimento pede para que o especialista pense alto durante o desenvolvimento das metodologias e das *heurísticas* utilizadas na resolução de um problema. Nessa técnica, o engenheiro de conhecimento não deve interferir no processo;
- observação inquisitiva: o engenheiro de conhecimento observa o especialista durante a resolução do problema e pode interferir no processo;
- simulação de cenários: nessa técnica, o processo de raciocínio utilizado pelo especialista é conhecido previamente, isto é, o especialista comenta com o engenheiro de conhecimento qual o processo de raciocínio que ele usará para resolver o problema;
- decomposição de metas: nessa técnica, o especialista tenta provar ou refutar as premissas para uma meta previamente estabelecida. Similar ao processo de encadeamento para trás (*backward chaining*) usado nos sistemas especialistas.

Dentre os métodos para a aquisição do conhecimento, pode-se citar:

- a. programas de Edição Inteligente;
- b. programas de Indução de Regras;
- c. programas de Compreensão de textos.

A aquisição de conhecimento por meio de programas de Edição Inteligente consiste em substituir a figura do engenheiro de conhecimento por um programa editor inteligente (HAYES-ROOT, 1983), que se relaciona diretamente com o especialista. Esse programa pode possuir melhor capacidade de diálogo com o especialista e, também, melhores condições para definir a estrutura mais adequada para a base de conhecimento, eliminando, assim, alguns possíveis problemas de relacionamento que podem ocorrer entre o engenheiro de conhecimento e o especialista. Como exemplo de tais sistemas, que auxiliam a organização do conhecimento, existem o TEIRESIAS (DAVIS, 1982) e o ROGET (BENNET, 1985).

O TEIRESIAS possibilita que o especialista refine uma base de conhecimento usando procedimentos de busca e análise de erros. O ROGET usa um sistema especialista de classificação tipo tarefa/estrutura para definir a estrutura conceitual do novo sistema.

A aquisição do conhecimento por programas de Indução de Regras consiste na aquisição do conhecimento sem a figura do especialista. Isso pode acontecer, pois desconsiderando a indisponibilidade de tempo, ocorrem situações em que: em virtude da complexidade do problema, simplesmente não se encontram especialistas na área de domínio; os especialistas encontrados não exibem desempenho satisfatório e necessário para a resolução do problema em questão; os especialistas não podem ou não desejam tornar públicas as suas técnicas e habilidades em sua área de domínio e, se houver insistência ou obrigatoriedade, pode fornecer conhecimentos inadequados ou, até mesmo, falsos.

Esse processo consiste, basicamente, em converter uma base de dados apropriada num conjunto de regras de produção (IGNIZIO, 1991). Essa base de dados deve ser formada por exemplos consistentes e perfeitamente definidos, pertinentes com o tipo de problema em consideração e que tenham, comprovadamente, servido de base para uma boa tomada de decisão. Esse tipo de abordagem pode levar a resultados satisfatórios ou, no mínimo, ao desenvolvimento de um bom sistema de protótipos. Diversos pacotes de *software* para o desenvolvimento de aplicações (*shells*) comerciais existentes para o desenvolvimento de SEs incorporam, com base em exemplos, sistemas (rotinas) de suporte para o desenvolvimento de regras, como os softwares VP-Expert desenvolvido pela Paperback Software-USA e o Xi Plus desenvolvido pela Expertech Ltd.-England. O VP-Expert usa um comando chamado INDUCE para desenvolver regras a partir de dados, porém não há informações disponíveis sobre a sua implementação. O Xi Plus usa uma rotina chamada Xi RULE para desenvolver regras a partir de dados, utilizando o método do algoritmo de aprendizagem ID3 (QUINLAN, 1983). Souza (1988) refere que alguns pacotes desenvolvidos para facilitar o especialista estão usando o algoritmo ID3 para gerar regras com base em casos, num domínio simples; entretanto, Hayes-Roth (1983) menciona que, embora

existam tais programas, eles geralmente não são utilizados para automatizar a aquisição de conhecimento no desenvolvimento de SEs.

A aquisição do conhecimento por meio de programas de Compreensão de Textos é, segundo Hayes (1983), um método de aquisição de conhecimento que, no futuro, deverá tornar-se possível, e que hoje se constitui numa importante área de pesquisa na área maior da IA. Esses programas devem ter a capacidade de ler um livro-texto ou qualquer registro escrito e deles extrair conhecimentos, principalmente compreendendo a leitura de forma bem mais acurada do que os programas de compreensão de linguagens existentes, além de reconhecer, ler e compreender diagramas e figuras.

Como alternativa, quando não for possível definir a figura do(s) especialista(s), o engenheiro de conhecimento pode desempenhar o papel de especialista. Esse método encontra certas restrições dentro da literatura sobre os SEs, principalmente em decorrência do longo tempo necessário para que o engenheiro de conhecimento torne-se um especialista, o que é algo utópico. Harmon e King (1985) afirmam que especialistas, como um compositor de músicas clássicas ou um ganhador de um Prêmio Nobel no campo da ciência, devem possuir armazenadas, em suas memórias, milhares de informações *heurísticas*, o que supõe no mínimo dez anos de experiência. Entretanto, quando o engenheiro de conhecimento desempenha também o papel de especialista, o processo de aquisição de conhecimento, como o estabelecimento das regras de produção para a base de conhecimento, pode ser significativamente simplificado.

Como um SE é um programa computacional com finalidade específica, ele depende do estabelecimento e ordenação de procedimentos em todas as suas etapas de implementação. Ao desenvolver a etapa da aquisição de conhecimentos o engenheiro de conhecimento concomitantemente desenvolve ou, no mínimo, preocupa-se com a etapa da representação dos conhecimentos adquiridos para, passo a passo (aquisição-representação) ir construindo a base de conhecimento do SE. O ser humano, por outro lado, preocupa-se, a princípio, com a aquisição de conhecimentos, sem, deliberadamente, preocupar-se com a sua representação ou armazenamento numa base de conhecimento (cérebro).

O método de representação do conhecimento em um SE pode ser definido como a formalização e a estruturação do conhecimento adquirido no processo da aquisição de conhecimento, sendo de suma importância, pois dele dependem a eficiência, a velocidade e a manutenção do próprio sistema. O método escolhido depende, fundamentalmente, da área de domínio do problema e do problema a resolver. Dependendo do problema, pode-se utilizar métodos diferentes de representação ou, até mesmo, mais de um método de representação na resolução de um mesmo problema.

Segundo Jackson (1986), um bom método de representação de conhecimento deve possuir as seguintes características:

- lógica: o formalismo utilizado deve ser capaz de expressar o domínio do conhecimento;
- heurística: o formalismo construído deve facilitar o desenvolvimento de inferências de novos conhecimentos, necessários para a resolução de um problema;
- notação: as expressões de representação utilizadas devem ser de fácil leitura e redação, devem ser declarativas e possibilitar a codificação de todos os conhecimentos.

Existem vários métodos ou técnicas para a representação do conhecimento em um SE, que a seguir serão sucintamente descritos.

3.4 MÉTODOS DE AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO

“Tripla” Objeto – Atributo – Valor (O-A-V): consiste, basicamente, em caracterizar, na área de domínio, entidades ou objetos, associando-lhes um conjunto de atributos e, aos atributos, determinado valor. Por exemplo, o objeto **terreno** pode possuir vários atributos, dentre eles **área**, que possuem determinado valor, por exemplo, **500,00 m²**. A representação de uma “tripla” O-A-V pode ser feita em forma de uma tabela (Quadro 3.3) ou em forma de uma rede (Figura 3.6), na qual os nós representam conceitos de objeto, atributo e valor, e as linhas que os interligam

representam relações hierárquicas existentes entre os nós, dos tipos: *is_a* (é um), *has_a* (tem um), *a_kind_a* (*ako* – um tipo de).

A representação por “triplas” O-A-V é, normalmente, utilizada para listar os conhecimentos em forma de tabelas, servindo de base para a produção ou indução de regras heurísticas na base de conhecimento.

QUADRO 3.3 - REPRESENTAÇÃO DE DUAS TRIPLAS O-A-V.

Objeto	Atributo	Valor
Terreno	Área	500,00 m ²
Terreno	Preço	R\$ 15.000,00

Fonte: Lemos, 1996 (adaptado).



Figura 3.6 - Representação em rede de tripla O-A-V.

Fonte: Lemos, 1996 (adaptado).

Como um objeto pode possuir vários atributos, que por sua vez possuem determinado valor ou conjunto de valores, a representação da tripla O-A-V pode ser simplificada em **pares**, isto é, omite-se a representação do objeto, pois subentende-se que a qualquer par A-V associa-se determinado objeto. Por exemplo, omitindo-se (subentendendo-se) o objeto **terreno**, obtêm-se os pares: **proprietário-valor**; **área-valor**; **preço-valor** (Quadro 3.4).

QUADRO 3.4 – REPRESENTAÇÃO DE DOIS PARES A-V.

Terreno (Objeto)	
Atributo	Preço
Área	500,00 m ²
Valor	R\$ 15.000,00

Fonte: Lemos, 1996 (adaptado).

Redes semânticas: grafos direcionados, ligados por nós, para representar objetos e conexões, bem como a relação entre objetos (QUILLIAN, 1968; BRACHMAN, 1979; DEAN, 1995). A rede semântica é usada para demonstrar elementos de uma representação, tais como uma classe, suas instâncias e suas

características. Os arcos da rede semântica são direcionados e mostram as relações entre os atributos. Quando um atributo não deve ser herdado, as redes semânticas necessitam de tratamento de exceção (DURKIN, 1994).

No método anterior, uma tripla O-A-V é utilizada para representar conhecimentos sobre determinado objeto. Redes semânticas podem ser definidas, basicamente, como a representação de conhecimentos de vários objetos, como se fosse um conjunto de triplas O-A-V, ou a forma de representar vários objetos e diversos atributos desses objetos.

Esquemáticamente, as redes semânticas são representadas como um conjunto de nós ou nodos ligados por meio de arcos; cada nó representa um objeto, uma entidade conceitual ou um evento e cada arco representa o relacionamento existente entre cada par de nós; cada par de nós representa determinado fato. Na medida em que novos fatos vão sendo associados, cada nó pode ser ligado a outros nós, proporcionando o desenvolvimento da rede (LEMOS, 1996).

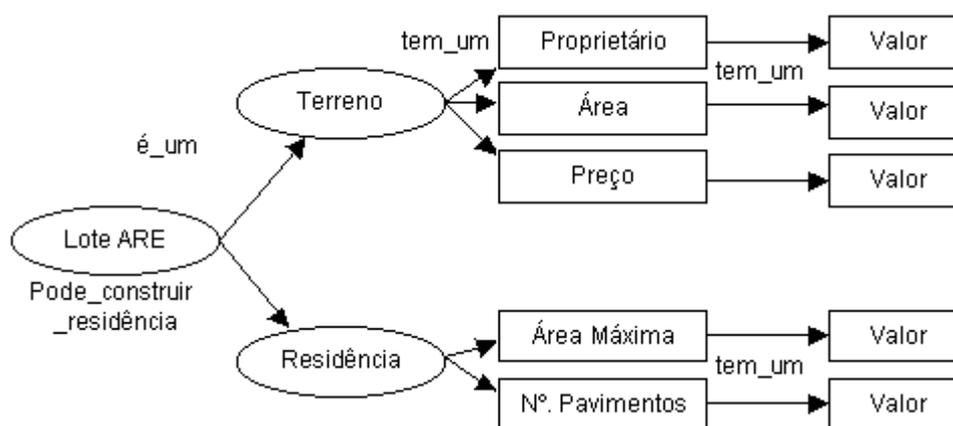


Figura 3.7 – Representação de rede semântica.

Fonte: Lemos, 1996 (adaptado).

A Figura 3.7 mostra uma representação de rede semântica, em que o nó **Lote ARE** especifica o tipo de terreno que herda todos os atributos concernentes ao nó/objeto **terreno** e que também tem atributos próprios. A propriedade de **herança** proporciona considerável redução na memória de armazenamento de conhecimentos.

As redes semânticas apresentam vantagens e desvantagens. Como vantagens podem ser citadas:

- flexibilidade: nós e arcos podem ser adicionados na medida em que novos fatos são conhecidos;
- inteligibilidade: graças à tendência de orientação a objeto, à estrutura de representação, às características associativa e classificatória, redes semânticas se **parecem** com a memória humana;
- simplicidade: por permitirem a representação de conhecimentos por meio de simples “triplos” (nó-arco-nó) e por permitirem herança;
- herança: como o desenvolvimento de redes semânticas apresenta determinada hierarquia para objetos, elas permitem que qualquer **objeto-filho** (subclasse) herde automaticamente todas as propriedades do **objeto-pai** (superclasse).

Dentre as desvantagens, destacam-se:

- diferentemente da representação lógica, as redes semânticas dificilmente conseguem definir rigorosa e completamente o conhecimento sobre determinado objeto. Para isso, elas precisariam ter todos os **nós** e **ligações** também rigorosa e completamente definidos; dependendo da área de domínio do problema, isso pode ser inviável ou até mesmo impossível, considerando-se que as redes necessitariam de uma grande e complexa representação e isso certamente causaria problemas de entendimento e consistência da própria rede.
- o problema da **explosão combinatória** na busca da solução de determinado problema; dependendo do tipo de conexão existente, uma quantidade significativa de **nós**, ou até mesmo todos, podem ser pesquisados.

Lógica proposicional: a lógica é uma das mais primitivas formas de representação do raciocínio ou conhecimento humano e, no campo da IA, é uma das primeiras formas de representação do conhecimento. Segundo Nolt (1991), a lógica é o estudo do argumento – seqüência de enunciados, um dos quais é a conclusão e os outros, premissas, que servem para provar ou evidenciar a conclusão. As premissas e a conclusão são os enunciados ou proposições.

A lógica proposicional é considerada a forma mais comum da lógica. Baseia-se no fato de uma proposição poder ter somente um dos seguintes valores: verdadeira ou falsa. As proposições podem ser ligadas por **conectores** ou **operadores lógicos**, formando, assim, proposições compostas. O Quadro 3.5 mostra os operadores utilizados pela lógica proposicional. Na lógica proposicional, a validade das proposições (sentenças simples e completas), isto é, se são verdadeiras ou falsas, não leva em consideração predicados, conceitos, atributos ou relações que determinado objeto possui. Por essa razão a lógica proposicional não se presta para caracterizar um objeto ou determinada classe de objeto. Em outras palavras, a lógica proposicional não leva em consideração a estrutura interna das sentenças (LEMOS, 1996).

QUADRO 3.5 – OPERADORES LÓGICOS

Operadores	Significado
“•” ou “&” ou “^”	E
“∨”	OU
“–” ou “¬” ou “~”	NÃO
“⊃” ou “→”	IMPLICA
“≡” ou “↔”	EQUIVALÊNCIA

Fonte: Lemos, 1996 (adaptado).

A lógica proposicional não é muito adequada para representação do conhecimento nos SEs, principalmente em decorrência da sua pouca flexibilidade, pois nela os conhecimentos sobre determinado objeto ou conceito limitam-se aos valores verdadeiro ou falso, o que é insuficiente para se definir adequadamente esse objeto ou conceito e, por conseguinte, insuficiente para a resolução de problemas complexos.

Lógica de Predicados ou Lógica de Primeira Ordem: considerada como uma extensão da lógica proposicional. Na lógica de predicados, também chamada **cálculo de predicados**, os elementos fundamentais são, além do objeto, seus **predicados**. Os predicados, utilizados para representar os conhecimentos sobre determinado objeto, consideram a estrutura interna das sentenças, podem relacionar-se com mais de um objeto e, ser conectados por operadores lógicos.

Araribóia (1988) apresenta o seguinte exemplo simples, para mostrar a insuficiência da lógica proposicional:

(1) Todo amigo de Paulo é amigo de João.

(2) Pedro não é amigo de João.

A conclusão é de que:

(3) Pedro não é amigo de Paulo.

A proposição (dedução) (3) não pode ser deduzida pela lógica proposicional, pois as proposições simples (1) e (2) não possuem argumentos (predicados) para representar (caracterizar) os objetos João, Pedro e Paulo.

A lógica de predicados utiliza palavras ou símbolos especiais, chamadas de **quantificadores** que tornam as proposições mais exatas ou definidas (Quadro 3.6), além daqueles utilizados na lógica proposicional.

QUADRO 3.6 – QUANTIFICADORES/LÓGICA DE PREDICADOS

Símbolo	Significado
" $(\forall x)$ "	"para_todo"/Quantificador Universal
" $(\exists x)$ "	"existe"/Quantificador Existencial

Fonte: Lemos, 1996 (adaptado).

Utilizando a lógica de predicados, pode-se expressar e deduzir a proposição (conclusão) (3) do exemplo anterior:

$$x (A x p_1 A x j) \vee \sim A p_2 j \sim A p_2 p_1 (1)$$

(1) **para_todo** x (qualquer pessoa), se x é amigo (A) de Paulo (p_1) então (implica) que x é amigo (A) de João (j) e Pedro (p_2) não é amigo (A) de João (j), conclui-se que Pedro (p_2) não é amigo de Paulo (p_1).

Dedução:

1. $x (A x p_1 A x j)$ premissa;
2. $\sim A p_2 j$ premissa;
3. $A p_2 p_1 A p_2 j$ 1, quantificador universal;
4. $\sim A p_2 j \sim A p_2 p_1$ 3, $(p q) (q p)$;
5. $\sim A p_2 p_1$ 2,3, MP.

A Lógica de Predicados, na sua forma mais simples, é conhecida como **Lógica de Primeira Ordem**, pois permite somente a quantificação sobre os objetos, e não sobre os predicados ou funções (LEMOS, 1996).

Como vantagem do uso da Lógica de Predicados ou Lógica de Primeira Ordem pode-se citar, além da facilidade da representação de fatos e regras e da consistência da base de conhecimento, a existência de linguagens de programação baseadas em lógica, como por exemplo: a linguagem *Prolog*.

Como desvantagem, pode-se citar a incapacidade dessa lógica expressar proposições que não podem ser perfeitamente definidas, como aquelas que fazem uso da palavra muito, considerando-se que esse quantificador não pode ser expresso pelo **para_todo** ou pelo **existe**. Esse assunto é tratado pela lógica difusa.

Frame: estrutura de dados que representa uma entidade com base em características (representadas por pares atributo-valor) e habilidades potenciais (representadas por métodos). Como um *frame* abstrato (ou *frame* de classe) não tem instâncias, seus atributos não são valorados, sendo suas subclasses ligadas a instâncias da entidade representada por essa classe (MINSKY, 1975).

Utilizar *frames* na representação do conhecimento significa estruturar o conhecimento sobre determinado objeto, conceito ou situação num quadro, armação ou moldura. No campo da IA, a idéia do uso de *frames* originou-se com Minsky (1975), para justificar e representar o reconhecimento de um objeto pela observação visual. Segundo essa teoria, um objeto é reconhecido por meio da comparação de algumas de suas principais propriedades visualmente observáveis com aquelas propriedades já definidas e conhecidas de um objeto estereotipado e que estejam armazenadas na memória. Isso permite construir uma estrutura, um *frame*, para um **objeto_tipo**, contendo suas principais características (*slots*), cada qual com seu(s) respectivo(s) valor(es) e, por essa representação (similar a uma tripla O-A-V), definir o objeto a ser reconhecido. A vantagem do uso de *frames* com relação às redes semânticas é a facilidade de se estruturar uma maior quantidade de características pertinentes ao objeto. O Quadro 3.7 (IGNIZIO, 1991), mostra uma representação baseada em *frame* para o objeto ou instância cachorro.

Os *slots* apresentam algumas características, tais como:

- aos *slots* podem ser atribuídas unidades, como: centímetro, metro, quilograma, entre outros;
- aos *slots* pode ser definido um limite de variação para os seus valores, assim como um *slot* pode ter múltiplos valores;
- os *slots* podem, dependendo de seus valores, dispararem a execução de ligações procedurais, tais como: *if-needed* – quando o *slot* não possui nenhum valor ou o valor disponível não é desejado, *if-added* – quando se deseja adicionar um valor para o *slot* e *if-removal* – quando se deseja remover determinado valor do *slot*. *Slots* também possibilitam disparar um conjunto de regras ou apontar para outros *frames*;
- os *slots* podem, também, possuir relações do tipo *a kind of* e *is a*. As relações do tipo *a kind of* relacionam classes, isto é, as classes descendentes herdam as propriedades das classes ascendentes, enquanto a relação do tipo *is a* relaciona um objeto ou instância numa determinada classe. Essas relações são importantes, pois permitem a exploração da propriedade de herança na hierarquia das classes.

QUADRO 3.7 – REPRESENTAÇÃO BASEADA EM *FRAME*

Classe: Caninos	
Instância: Cachorro	
<i>Slots</i>	Valor
Raça	Pomerânia
Número de pernas	Default: 4
Idade	Unidade: ano. Limite: 1 – 20
Peso	Unidade: quilograma. Se desconhecido, proceder pesagem
Altura	Unidade: cm. Limite: 0 – 25 Se desconhecida, proceder medição
Saúde	(Boa-Regular-Ruim). Se regular ou ruim, proceder exame

Fonte: Lemos, 1996 (adaptado).

Segundo Jackson (1986), graças à organização, há uma tendência a adotar a representação do conhecimento baseada em *frames*, mais fácil de ser compreendida do que a representação pela lógica ou por sistemas de produção, que apresenta um

significativo número de regras. Para Brachman (1985), o maior problema no uso dos sistemas baseados em *frames* reside na possibilidade de alteração e/ou cancelamento de *slots*, o que pode levar à impossibilidade de expressar certas verdades universais, tais como definir, de forma absoluta, o *frame* elefante. Luger (1989) caracteriza esse problema como o problema do *frame*, isto é, a impossibilidade da formação de uma base de conhecimento que possa ser considerada absoluta, ou perfeitamente suficiente, ou ainda completa, para a maioria dos domínios do mundo real.

Scripts: estruturas de informação que auxiliam a compreensão de situações do comportamento padronizado, foram propostos por Schank e Abelson (SCHANK, 1977) e inspiraram o estudo de sistemas de raciocínio baseado em casos. Os *scripts* são úteis porque, no mundo real, há padrões para a ocorrência de eventos. O conceito de um *script*, contudo, não é compartilhado por todos (RIESBECK, 1989), considerando-se que cada memória compreende um *script* sobre uma experiência a partir do próprio ponto de vista. A teoria dos *scripts*, portanto, não é completa, pois eles contêm conhecimento normativo, mas não conhecimento da experiência.

MOPs: Pacotes de Organização de Memórias (MOPs – *Memory Organization Packets*), os MOPs são uma evolução dos *scripts* e foram desenvolvidos por Schank (1982) para representar eventos padronizados e organizados em estruturas que reúnem eventos similares em abstrações e hierarquias do tipo **todo-parte**. Quanto ao conteúdo, os MOPs são estruturas de conhecimento que representam situações, (experiências ou eventos) por meio de cenas compostas por informações normativas e descritivas. As cenas são suposições associadas a situações de uma experiência e, conseqüentemente, estão sujeitas a mudar com a experiência (SCHANK, 1994). Os MOPs diminuem a redundância e permitem a percepção das informações sob vários pontos de vista, traduzindo as expectativas dos diversos participantes em determinada situação.

Os MOPs são a entidade básica da Memória Dinâmica. A existência básica do modelo de Memória Dinâmica permite representar computacionalmente um

modelo de organização de memória que compreende recordar, entender, experimentar e aprender (LEMOS, 1996).

Conceitos, Objetos e Fatos: um **objeto** é uma entidade básica que pode ser instanciada. Um **conceito** descreve algo sobre o objeto, podendo ser representado por uma abstração de um objeto quando vários objetos podem ser agrupados sob o mesmo conceito. Um conceito pode ser, ainda, um atributo, quando descreve algo exclusivamente sobre o objeto em questão. Dependendo do propósito de organização da análise como um todo, não é necessário representar o conceito como uma abstração. Essa decisão baseia-se na análise global do conhecimento, enfatizando o uso da representação. Quando um objeto está associado a um atributo valorado, isso é um *fato*, que pode assumir valores verdadeiro ou falso (DURKIN, 1994).

Grafos Conceituais: essa variedade de rede semântica herda a força de representar significados (SOWA, 1984). Cyre (1997) oferece uma definição completa de grafos conceituais: diagrama bipartido, finito, conectado, que consiste num conjunto rotulado de nós de conceitos, de relações conceituais e vínculos e conceitos e nódulos de relação. É também um formalismo que inclui as características desejadas para modelar a semântica da linguagem natural. Grafos conceituais têm sido usados para representar o significado na compreensão da linguagem natural (LUGER, 1993).

Representação formulário (*formlike*): conjunto de campos com valores, sendo semelhante ao registro de banco de dados. Esse formalismo é usado no sistema RBC para representar casos na estrutura organizacional plana (KOLODNER, 1993). No formulário, busca-se representar o conhecimento teórico do domínio e fatos da vida real por meio de sistemas inteligentes.

A seleção dos formalismos de IA depende da natureza do raciocínio e do próprio conhecimento. Para conferir inteligência à máquina é preciso conhecer os processos cognitivos da mente humana com a finalidade de modelá-los. Uma

maneira de iniciar os estudos é pela compreensão dos processos de raciocínio humano, descritas a seguir (LEMOS, 1996).

O raciocínio, algo tão comum e intuitivo que a maioria das pessoas não se preocupa em analisar como tal processo ocorre (RABUSKE, 1995), é o encadeamento aparentemente lógico de juízos ou pensamentos. Para simplificar a compreensão desse estudo do ponto de vista computacional, identificaram-se alguns tipos de raciocínio: monotônico, não-monotônico, dedutivo, indutivo, abdutivo, analógico, senso comum.

Raciocínio monotônico – durante o processo de resolução do problema, o raciocínio se processa sobre informações estáticas e o estado dos fatos (verdadeiro ou falso) permanece constante.

Raciocínio não-monotônico – os seres humanos são capazes de manter o caminho quando as informações mudam, ajustando o raciocínio a outros eventos independentes (DURKIN, 1994).

Raciocínio dedutivo – utiliza fatos (axiomas) para deduzir novas informações. O processo se inicia comparando-se o axioma a certa implicação para, assim, obterem-se novos axiomas (DURKIN, 1994). A regra de inferência *modus ponens* é a forma básica de raciocínio dedutivo:

SE A é verdadeiro **E** A implica B, **ENTÃO** B é verdadeiro.

Coinsiderando-se que inferências retiradas de fatos estabelecidos e implicações válidas são logicamente corretas, a dedução é exata.

Raciocínio indutivo – os seres humanos utilizam o raciocínio indutivo para alcançar uma conclusão geral de fatos, limitando-os por meio de um processo de generalização, que provavelmente poderá ser aplicada a todos os casos de certo tipo, num número limitado de casos (DURKIN, 1994).

Raciocínio abdutivo – forma de dedução que permite inferências plausíveis. Nesse caso, plausível significa que a conclusão pode surgir de informações disponíveis, apesar de não se ter certeza da veracidade dessa conclusão (DURKIN, 1994).

SE B é verdadeiro **E SE** A implica em B é verdadeiro, **ENTÃO** A é verdadeiro?

Raciocínio por analogia – processo de generalização fundado na relação de semelhanças, apresentadas por elementos de totalidades diferentes. Consiste em passar de uma ou mais propriedades já observadas num dos elementos à atribuição das mesmas propriedades a outros elementos de outra totalidade no qual ainda não tenham sido observadas (FERREIRA, 1975).

Analogia é a atribuição de semelhança ou diferença entre dois objetos, um dos quais foi bastante estudado e, agora, pode ser comparado a outro que apresente qualidades comuns ao primeiro. Esse tipo de raciocínio utiliza o modelo mental de alguns conceitos por experiência. É possível usá-lo para compreender um novo objeto, aprimorando esse conhecimento pela descoberta de qualquer diferença específica (DURKIN, 1994). Esse é o raciocínio aplicado a sistemas de Raciocínio Baseado em Casos (RBC).

Senso comum – os seres humanos aprendem a resolver problemas de forma eficiente com base na experiência. O senso comum é utilizado para encontrar uma solução rapidamente, confiando mais num bom julgamento do que na lógica exata.

Quando são usadas heurísticas para guiar a solução de um problema num sistema especialista, isso é chamado procura heurística, ou melhor, procura. Esse tipo de busca é usado para evitar a temida explosão combinatorial. Não se pode garantir, entretanto, que uma solução será encontrada, mas somente que a direção escolhida para solucionar o problema é a melhor. A procura heurística é valiosa nas aplicações que requerem soluções rápidas (DURKIN, 1994).

3.5 VANTAGENS E DESVANTAGENS DE SISTEMAS ESPECIALISTAS

Dentre as vantagens dos sistemas especialistas podem-se citar: armazenamento permanente do conhecimento especializado (facilidade de transferência e reprodução do conhecimento especializado); facilidade de documentação (resultados mais consistentes e reprodutíveis sem influência de fatores emocionais), *stress* ou pressões (baixo custo operacional) (RAMOS, 1995).

Relacionando com outras técnicas computacionais, os sistemas especialistas têm ainda as vantagens de serem bem aceitos por usuários finais, que vêem computadores solucionar problemas do mundo real, trabalhar com conhecimento

adquirido com a experiência do especialista, efetuar processamento de forma semelhante à humana, facilitar a transformação de conhecimento em código e tratar incertezas (BASDEN, 1984).

Como principais desvantagens, observa-se que os sistemas especialistas tendem a trabalhar de forma rotineira, sem inspiração ou criatividade, não sendo capazes de sintetizar novos conhecimentos; dificuldade de lidar com situações inesperadas (entrada de informação e representação simbólica e não sensória); os sistemas especialistas também não possuem conhecimento do senso comum (WATERMAN, 1986).

A primeira limitação que se observa nos sistemas especialistas relaciona-se ao processo de aquisição do conhecimento. É relativamente difícil implementar um sistema que aprenda com a experiência. Há também problema com relação a explosões combinatórias em espaços de buscas, dificuldade para manutenção de sistemas com grande quantidade de conhecimento e para receber e integrar conhecimento de vários especialistas (LIEBOWITZ, 1988). Existem, também, situações para as quais seria insensato aplicar os sistemas especialistas (BASDEN, 1984):

- problemas muito simples que o homem pode manusear adequadamente;
- problemas muito complexos (acima de 10.000 regras), exigiriam uma busca excessivamente longa e dificuldade no manuseio de dados do *hardware*;
- problemas que não requerem nenhuma das vantagens dos sistemas especialistas, como problemas numéricos bem estruturados;
- problemas que dependem de informações mais adequadas ao processamento do cérebro humano que do computador.

Sistemas especialistas não são bons para (WATERMAN, 1986):

- representar conhecimento temporal;
- representar conhecimento espacial;
- realizar raciocínio do senso comum;
- reconhecer os limites de sua habilidade;
- manusear conhecimento inconsistente.

Embora alguns autores definam etapas para o desenvolvimento de SEs, Souza (1988) diz que, por ser um campo recente, existem controvérsias na definição dessas etapas e que as mesmas são objetos de pesquisa e desenvolvimento. Weiss e Kulikowski (1988) argumentam que o sucesso dos SEs depende, fundamentalmente, de começar o seu desenvolvimento de maneira simples e crescer, por incrementos, até que o SE se torne consistente e significativo.

A figura 3.8 (LEMOS, 1996) mostra as etapas de desenvolvimento de um SE, que são: identificação, conceituação, formalização, implementação e validação. Essas etapas, embora estejam caracterizadas e independentes, na ordem aqui apresentada, devem estar interligadas, exigindo que o engenheiro de conhecimento analise o processo de desenvolvimento do SE como um todo. Como exemplo dessa interligação, Rabuske (1995), cita que a fase de conceituação não dispensa uma “olhada” nas etapas seguintes, como verificar quais as possíveis representações e ferramentas poderão servir de base para a etapa da implementação.

- Etapa da Identificação: nessa etapa devem ser analisadas, definidas e, a princípio, satisfeitas, todas as necessidades que o SE irá requerer. Waterman (1986) a define como a etapa da caracterização dos aspectos importantes do problema que se deseja resolver, onde o engenheiro de conhecimento e o especialista devem trabalhar conjuntamente. Como exemplo de tais necessidades, pode-se citar:
 - a) a identificação apropriada do problema;
 - b) a definição do(s) especialista(s);
 - c) os recursos disponíveis e os necessários, tais como os recursos computacionais e financeiros, serviços técnicos de apoio e a estimativa de tempo para o desenvolvimento do SE;
 - d) os objetivos que devem ser alcançados.

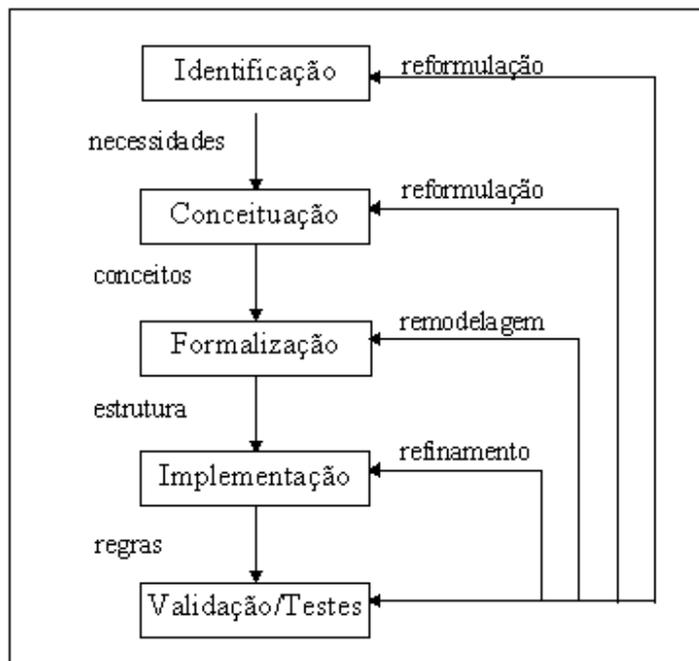


Figura 3.8 - Etapas do desenvolvimento de um SE.

Fonte: adaptado de Lemos (1996).

- Etapa de conceituação: Nesta etapa, o engenheiro de conhecimento e o especialista devem descrever conceitualmente o problema à resolver, inclusive, se necessário, particionando-o em subproblemas. Devem ser definidos:
 - a) todos os conhecimentos, tanto os disponíveis como os que podem ser deduzidos;
 - b) as hipóteses que podem ser levantadas e que, normalmente, são consideradas no domínio do problema;
 - c) o relacionamento e a ordenação de todos os conhecimentos;
 - d) a justificativa dos métodos ou técnicas que serão utilizadas para a resolução do problema.

Waterman (1986), chama a atenção de que não se deve tentar, nesta etapa, fazer uma análise completa do problema, visto que, na etapa da implementação do primeiro protótipo, esta etapa certamente será retomada.

- Etapa de formalização: Esta etapa consiste, basicamente, na representação formal e estruturada de todos os conhecimentos adquiridos para a resolução do problema, desde os conhecimentos disponíveis até as estratégias de

controle, definidas na etapa de conceituação. O engenheiro de conhecimento, baseado nas características do domínio do problema, decide, dentre as ferramentas disponíveis (linguagens de programação e/ou *shells*), àquela(s) que são mais adequada(s).

- Etapa de implementação: Esta etapa consiste, basicamente, na transformação de todo o conhecimento formalizado em um programa computacional ou como uma aplicação de alguma ferramenta (*shells*) existente e, assim, implementar um primeiro protótipo, determinado de uma amostragem representativa do domínio do problema. Quando da implementação deste protótipo, todas as definições tomadas nas etapas anteriores serão colocadas à prova, especialmente as que dizem respeito a etapa da formalização e, se preciso, poderão ser revisadas ou, até mesmo, descartadas. Em um sistema baseado em regras, esta etapa corresponde a definição de todas as regras que irão compor a base de conhecimento, bem como as estratégias de controle necessárias para a resolução do problema em questão.
- Etapa de validação (testes): Consiste em avaliar o desempenho e a utilidade prática do primeiro protótipo, determinado da qual os possíveis erros cometidos, nesta própria etapa ou em etapas anteriores serão detectados, devendo ser revisados. Segundo Hayes-Roth (1983), normalmente, os causadores de problemas no desenvolvimento dos SEs tem as seguintes origens: nos dados de entrada e/ou saída; nas regras de inferência; nas estratégias de controle e, até mesmo, nos exemplos selecionados para testes, isto é, na própria avaliação. Dentre os critérios que podemos levar em consideração para a avaliação de desempenho, citamos: a eficiência, a precisão, a credibilidade e as soluções apresentadas, bem como as suas respectivas justificativas. Com relação a sua utilização prática, citamos: a *interface* com o usuário, a rapidez no processamento e a qualidade das soluções, quando comparadas com as do especialista humano.

De acordo com Waterman (1986), os SEs podem ser classificados, quanto aos seus graus de complexidade e utilização, em: **protótipos de demonstração**

(pequenos sistemas) e **sistemas comerciais** (grandes sistemas). Os protótipos de demonstração resolvem partes ou porções de um problema em questão, possuem em torno de cem regras de produção e seu desenvolvimento consome aproximadamente três meses; o sistema R1-SOAR, desenvolvido na Universidade de Carnegie-Mellon, executa uma parte da tarefa de configuração de sistemas operacionais para computadores, baseando-se numa porção da base de conhecimento de um outro sistema (XCON).

Sistemas comerciais são regularmente utilizados como modelos comerciais, possuem milhares de regras de produção e seu desenvolvimento pode consumir aproximadamente cinco anos; o sistema XCON, desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Carnegie-Mellon, em colaboração com a Digital Equipment Corporation (DEC), em Hudson (USA) é um exemplo de sistema comercial, cujo objetivo é configurar sistemas operacionais para os computadores VAX 11/780 a partir das solicitações dos usuários, decidindo quais componentes devem ser adicionados para produzir um sistema operacional completo, além de determinar a distribuição espacial desses componentes. O XCON tem aproximadamente três mil regras de produção e seu desenvolvimento consumiu aproximadamente seis anos.

3.6 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ESPECIALISTAS

Segundo Chorafas (1987), a prototipagem é uma abordagem visual orientada ao usuário e ao pensamento, capaz de apresentar um modelo de trabalho totalmente funcional. A prototipagem rápida de aplicações computacionais está se tornando uma ferramenta popular no desenvolvimento de sistemas, porque possibilita, com base na visualização do modelo, realizar mudanças com menor custo e refinar os requisitos do usuário. O processo de desenvolvimento nada mais é do que a expansão do protótipo até que se chegue ao objetivo desejado. Isso pode levar a uma validação do sistema determinado pela validação progressiva do protótipo.

Coad e Yourdon (1992) citam as seguintes razões para se proceder a prototipação:

- a) é dinâmica;
- b) permite efetuar experiências com o componente “interação humana” do projeto;
- c) permite descobrir requisitos esquecidos;
- d) favorece os testes do projeto;
- e) libera partes funcionais tão cedo quanto possível.

Atualmente a prototipagem também é justificada pela existência de inúmeras ferramentas de apoio, bem como pela rapidez com que os mesmos são construídos. Para realizar essa tarefa, buscar-se-á um paradigma de Inteligência Artificial que traga respostas rápidas e consistentes para a resolução do problema proposto. A experiência é um fator de extrema importância para o especialista que, após construir seu conhecimento com base na teoria e na prática, utiliza as experiências para solucionar novos problemas.

Os objetivos da utilização da Memória Prototípica são:

- a) facilitar a aquisição do conhecimento do especialista;
- b) agilizar a recuperação e a adaptação do conhecimento.

A construção da Memória Prototípica é meta fundamental para viabilizar-se um sistema de IA em Turismo. Após construir a memória prototípica, para garantir a eficácia dos resultados, é essencial que outros especialistas no domínio validem-na.

Dificuldades de aquisição do conhecimento e recuperação de dados são superadas com o emprego de protótipos. O emprego da Memória Prototípica é recomendado para a tarefa de diagnóstico ou classificação, pois seu objetivo é classificar todo novo dado de entrada em uma classe representada por um protótipo na memória (KOLODNER, 1993). O acesso aos protótipos é feito com base na avaliação de similaridade, que classifica cada dado de entrada verificando quais os atributos similares a cada caso prototípico. Os índices atributos são utilizados como orientação para a avaliação de similaridade. Os índices prototípicos não são adaptáveis, por isso guiam a recuperação, sendo responsáveis pela delimitação das

diferenças entre as classes. Contudo, todas as combinações possíveis dos índices levaria a um número excessivamente grande, que não atingiria os objetivos de redução de tempo de busca. Além disso, não representariam as classes. É importante notar que os índices escolhidos são os atributos que influenciam a determinação dos resultados. Outros sintomas ou características são considerados atributos adaptáveis, responsáveis pela definição de parâmetros individuais, o que é feito com base em conhecimento especialista.

Para se construir a Memória Prototípica, consideram-se as variações nos objetivos e outras características relevantes não adaptáveis, bem como a representação de categorias baseadas na aquisição de conhecimento dos especialistas. As características relevantes nos protótipos são indicadores de risco.

Os índices a serem escolhidos para os protótipos tem sua classificação orientada numa das principais categorias de risco apontadas pelo especialista. Tais índices serão os atributos considerados não adaptáveis, que influenciam a determinação do planejamento turístico; por exemplo, se a avaliação dos atrativos existentes não respeitar critérios técnicos dos especialistas, mas preferências pessoais, tais atrativos poderão representar entradas inconsistentes, que não apresentam importância real para os turistas, mas sim para pessoas residentes na localidade. No tocante à relevância e hierarquização dos principais atrativos de cada categoria, para se chegar a uma avaliação coerente e imparcial devem-se seguir orientações técnicas. Os especialistas podem, mesmo sem conhecer os atrativos, simular um diagnóstico turístico de uma localidade, mediante informações obtidas da descrição de uma pessoa qualquer.

Dessa forma, justifica-se a utilização de SEPs, devido a fato de especialistas em Planejamento Turístico serem capazes de tomar decisões baseados em informações incorretas, incompletas e até mesmo contraditórias. Portanto, um sistema confiável deve lidar com esse tipo de informação com a mesma facilidade que o especialista humano.

O mecanismo de raciocínio de Inteligência Artificial representado nesse trabalho é o probabilístico, ou seja, apóia-se em informações probabilísticas a respeito de fatos de um domínio, permitindo chegar a uma conclusão, associada a uma probabilidade, a respeito de um novo fato. Tal mecanismo de raciocínio

determina valores probabilísticos para as variáveis independentes representadas pelos diversos atrativos relacionados às diversas segmentações turísticas, permitindo chegar à conclusão quanto a melhor ou a mais promissora segmentação turística para ser implantada numa localidade.

Em sistemas especialistas probabilísticos, cuja base é composta por fatos e regras que representam o conhecimento do especialista num domínio, os valores das probabilidades explicitam crenças do especialista quanto ao que ocorrerá em situações similares àquelas que ele vem experimentando e aprendendo. A mudança de conhecimento e o raciocínio realizado pelo sistema alteram essas probabilidades, que precisam ser consideradas com a finalidade de associar seus vetores ao conjunto de hipóteses diagnósticas. A hipótese com a maior probabilidade de ocorrência pode ser considerada a conclusão do sistema a respeito do domínio, associada ao grau de certeza da resposta do sistema (NASSAR, 1998).

Um Sistema Especialista Probabilístico é composto basicamente pelas características já citadas anteriormente, tendo em sua base de conhecimento uma distribuição de probabilidades. Entre as variáveis serão necessárias relações de dependência estocásticas, as quais podem ser especificadas por meio de fatos e/ou regras. Assim, as inferências são representadas por regras do tipo **SE-ENTÃO**. Nesse caso, o conhecimento do especialista é adquirido e representado de tal forma a permitir que o sistema simule o comportamento do especialista ao resolver um problema. Nesses sistemas baseados em probabilidades, as declarações **SE-ENTÃO** são interpretadas de forma unidirecional e as regras, denominadas Regras de Produção, podem assumir o seguinte formato:

SE *premissa* **ENTÃO** *conclusão*.

Para utilizar o Teorema de *Bayes* as regras de inferência são apresentadas na forma de: **SE** [evidência] **ENTÃO** [hipótese **H**].

Na abordagem *bayesiana*, a premissa é referida como evidência e a conclusão como hipótese diagnóstica; no protótipo, poderia ser representado da seguinte forma: **SE** Mangues **ENTÃO** Ecoturismo.

Para utilizar Métodos Probabilísticos no Tratamento de Incerteza em Sistema Especialista, torna-se necessário obter um conjunto de probabilidades *a priori*, com a finalidade de descrever o conjunto de hipóteses e evidências (população), que

formam o conjunto universo. Quando surgem evidências relacionadas a determinadas hipóteses, atualizam-se as probabilidades *a priori* das primeiras; o resultado, assim, é um conjunto de probabilidades *a posteriori* (PACHECO, 1991).

Nessa parte do trabalho, descreveram-se as principais características de um Sistema Especialista, e foram feitas considerações sobre Sistemas Especialistas Probabilísticos, utilizado no desenvolvimento do protótipo SADTur. No capítulo a seguir, serão feitas considerações sobre a Metodologia do Inventário e Diagnóstico turístico, bem como descrito o protótipo, sua estrutura e funcionamento.

4 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO – SADTUR

Nesta parte do trabalho, serão mostradas as metodologias envolvidas no diagnóstico turístico, bem como na prototipação de um sistema especialista, de forma a explicitar a metodologia de desenvolvimento do SADTur, um Sistema de Apoio à Decisão em Diagnóstico Turístico.

4.1 ESTRUTURA DO PROTÓTIPO

Nos itens anteriores, os vários elementos associados ao Planejamento Turístico de Localidades e a Sistemas Especialistas foram estudados. Uma série de conclusões sobre seus efeitos foi delineada, partindo-se de um conjunto organizado de conhecimentos. Estes são parte integrante de um agregado maior de informações, regras e procedimentos que, aliados ao bom senso, são utilizados pelos analistas na busca do melhor desempenho operacional possível.

Nesta parte, será apresentada a estrutura do protótipo de um Sistema Especialista de Apoio à Decisão no Diagnóstico em Planejamento Turístico de Localidades (SADTur), considerando-se que o sistema especialista procura reunir o conhecimento adquirido, quando da aplicação do modelo, aos vários problemas apresentados na análise de informações obtidas por Inventário da Infraestrutura Turística, bem como de outras informações, regras e procedimentos gerais, tomados da literatura e do contato com profissionais da área.

Este protótipo, cuja implantação é possível, destina-se a armazenar e definir o posicionamento do município, para que o Conselho Municipal de Turismo decida em relação à distribuição do mercado em grupos homogêneos, em função das características que identificam seus componentes, ou seja, a segmentação turística desejada para a localidade. Os usuários do sistema seriam os Agentes Multiplicadores, os monitores, a equipe técnica operacional do PNMT, bem como os alunos de graduação em Turismo, na disciplina de Planejamento Turístico, estes também com a finalidade de treinamento e aquisição de conhecimento quanto ao processo de diagnose turística.

O protótipo foi desenvolvido utilizando a *shell* Netica, que utiliza as cadeias de crença *bayesianas* ou cadeias de decisão (diagramas de influência), tendo por objetivo auxiliar o usuário/decisor na busca de um desempenho operacional satisfatório ao Diagnóstico Turístico, considerando os inúmeros parâmetros e restrições operacionais já mencionados anteriormente.

Essa *shell* permite aprender a construir, modificar e armazenar cadeias, determinar soluções ótimas para diversas questões, gerar Sistemas Especialistas Probabilísticos (SEPs), bem como testar o desempenho de uma cadeia de convicção utilizando arquivos de casos diversos. É muito utilizada nas áreas de diagnose, predição, análise de decisão, análise de confiabilidade, entre outras aplicações (NORSYS, 2003).

O uso de um modelo de simulação ou mesmo de outras ferramentas na busca de soluções que satisfaçam os objetivos, as metas e as várias restrições, é uma tarefa com um alto grau de dificuldade imposta a qualquer decisor.

O uso de protótipos possibilita ao usuário desenvolver uma série de exercícios interativos de investigação, buscando obter o equilíbrio operacional do problema sobre o qual ele está trabalhando.

Para o desenvolvimento é necessário um microcomputador Pentium com um mínimo de 64 MB de memória RAM, com o sistema operacional Windows 98, entre outros, bem como uma ferramenta de desenvolvimento de interface gráfica com o usuário, que pode ser o Visual Basic, a linguagem C, C++, Java, Delphi, entre outros, com a finalidade de utilização de um banco de dados para armazenamento de informações, quando houver a necessidade.

As simulações, bem como algumas linguagens de programação, permitem relativa flexibilidade na abordagem do problema; muitas vezes, porém, mostram-se ineficientes na criação de interfaces gráficas para que o usuário utilize aplicações. De uma maneira geral, essa ineficiência causa grandes transtornos, porque usuário e programador são pessoas diferentes, neste caso sendo obrigatória a utilização de interfaces amigáveis (NORSYS, 2003). Essa é uma proposta para futuros trabalhos.

O protótipo contém a rede *bayesiana* com seus nós, arcos e tabelas, correspondentes ao conhecimento adquirido junto aos especialistas em Planejamento Turístico de Localidades, o turismólogo Carlos Augusto Cornelsen,

bem como as turismólogas Zulméia F. Pinheiro e Fabíola Bevervanço Zdepski; os dois primeiros, membros da equipe da Câmara Setorial que criou as Diretrizes para o Turismo em Áreas Naturais no Estado do Paraná, no ano de 2000 e as atualizou em 06 de agosto de 2002 (DIRETRIZES, 2003). Tais diretrizes serviram de referência para o desenvolvimento do protótipo.

Redes *bayesianas*, conhecidas também como Redes de Crenças, Redes de Bayes (RB) e Redes Probabilísticas Causais, são esquemas de representação do conhecimento, utilizados para desenvolver uma base de conhecimentos de um Sistema Especialista Probabilístico. As redes *bayesianas* possuem uma parte estrutural que reflete as relações causais e valores de probabilidade, bem como a força dessa relação, e referem-se à extração, do domínio de um especialista, de conhecimentos, e a transferência destes para o engenheiro de conhecimentos do sistema, que o colocará na aplicação (PEARL, 1988).

Segundo Gaag (1996), as redes *bayesianas* são compostas de duas partes complementares; a primeira é a parte qualitativa, como mostra a Figura 4.1, representada por um grafo cujas variáveis são os nós, bem como as regras (relações de dependência condicional entre essas variáveis), que são os arcos direcionados. Um arco ligando as variáveis de evento e diagnóstica (**A** e **B**), na forma **A** → **B**, indica que a variável **A** é a conseqüência e a variável **B** é a causa, havendo entre elas uma relação de dependência. Por outro lado, se não houver um arco ligando duas variáveis, supõe-se que elas sejam independentes.

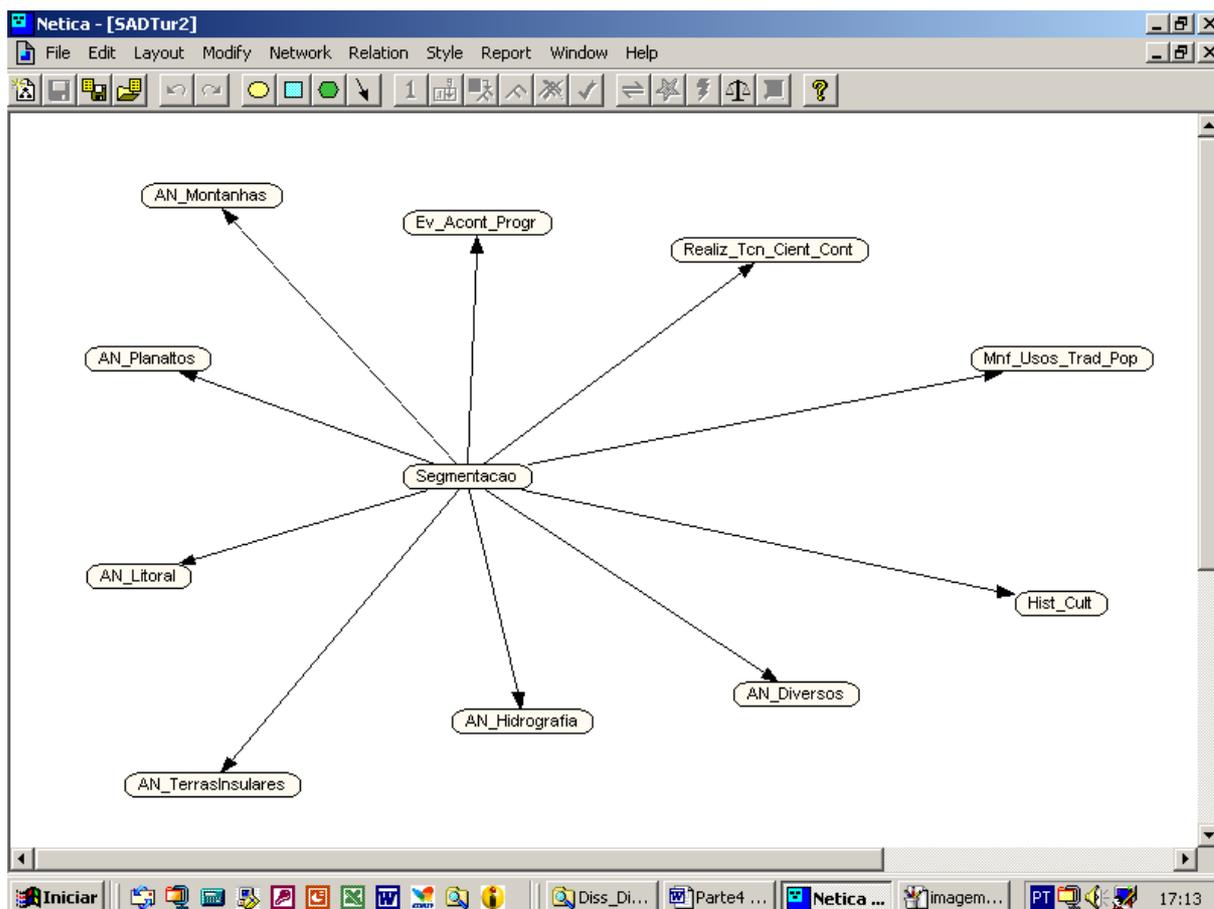


Figura 4.1 – Parte qualitativa da rede *bayesiana* do SADTur.

A parte qualitativa de uma rede *bayesiana*, como mostra a Figura 4.1, corresponde ao conjunto de probabilidades condicionais associadas aos arcos existentes no modelo gráfico acima descrito, bem como às probabilidades estimadas *a priori* das hipóteses. Associado à parte qualitativa de uma rede *bayesiana*, está um grupo de funções que representam valores numéricos da distribuição em questão. A cada vértice do grafo associa-se uma função de atribuição de probabilidades condicionais; tal função descreve a influência dos valores dos vértices predecessores sobre as probabilidades dos valores desse vértice.

Node: Mnf_Usos_Trad_

Chance

Segmenta...	FCA_Re...	FCA_Po...	FCA_Ci...	Gastr_T...	Artesan...	Frs_Mer...
Aventura	15.000	30.000	15.000	10.000	15.000	15.000
Hist_Cult_...	15.000	20.000	10.000	15.000	20.000	20.000
Ecoturismo	20.000	20.000	20.000	10.000	20.000	10.000
Negocios	15.000	15.000	10.000	20.000	20.000	20.000
Religioso	40.000	20.000	5.000	5.000	15.000	15.000
Rural	10.000	30.000	10.000	20.000	15.000	15.000
Saude	15.000	25.000	10.000	25.000	10.000	15.000
Lazer	10.000	30.000	10.000	30.000	10.000	10.000

Figura 4.2 – Parte quantitativa da rede *bayesiana* do SADTur.

A Figura 4.2 apresenta o resultado do cruzamento entre as variáveis Segmentação e AN_Planaltos, que serão descritas posteriormente. As probabilidades apresentadas foram obtidas em entrevista com os especialistas da área de domínio. Desse modo, por exemplo, se Artesanato então Ecoturismo com probabilidade de 20%, ou seja, há 20% de probabilidade da ocorrência de um Impacto na variável Ecoturismo da hipótese diagnóstica Segmentação, quando da ocorrência da variável Artesanato no evento do Atrativo Mnf_Usos_Trad_Pop.

4.2 CONTRUINDO O SADTUR

No item anterior foi mostrada a estrutura do protótipo. O objetivo dos tópicos seguintes é descrever os detalhes internos do protótipo, ou seja, a construção do conhecimento contido no SADTur, bem como os processos desencadeados quando o usuário inicia um procedimento interativo na busca de um desempenho operacional satisfatório.

Para Tabares (1991), o estudo do entorno físico dos projetos turísticos envolve o estudo do denominado patrimônio turístico, definido como a relação entre

quatro partes: atrativos turísticos (matéria-prima); aparato produtivo (planta turística); dotação de apoio ao aparato produtivo (infra-estrutura); subsistema organizacional e recursos humanos disponíveis para operar o sistema (superestrutura).

Dentro dos projetos turísticos, o primeiro passo a ser dado é o diagnóstico, que ficaria incompleto caso não fossem avaliadas sistematicamente as quatro partes que integram o patrimônio turístico, pois a carência ou deficiência de qualquer dessas partes afeta o restante.

O diagnóstico de um plano global deve conter detalhado inventário dos atrativos turísticos com que conta a região onde se planeja realizar o projeto. O Inventário de Atrativos Turísticos refere-se à catalogação ordenada dos lugares, objetos ou acontecimentos de interesse turístico de determinada área e sua elaboração implica registro da informação e avaliação dos atrativos.

Esse inventário é um dos elementos indispensáveis para se determinar o tipo e a localização das mudanças que devem reforçar a planta turística do lugar ou região e, em função dele, é possível definir as zonas, áreas e complexos, entre outros, ou seja, decidir todos os espaços turísticos.

Segundo Tabares (1991), a metodologia do inventário turístico aplicável a um país, região ou lugar é dividida em quatro partes:

- a) atrativos turísticos;
- b) facilidades turísticas;
- c) infra-estrutura;
- d) atividades.

Como a segmentação do turismo procura atender às diferentes demandas com produtos turísticos diferenciados, diversificando cada vez mais, o turismo em áreas naturais tornou-se um dos segmentos econômicos mais expressivos quanto à geração de emprego, renda, e ao envolvimento dos turistas.

Independentemente de definições ou conceitos para o turismo em áreas naturais, repetem-se os mesmos erros no planejamento, gestão e operacionalização, seja em termos estruturais ou político-setoriais, do meio urbano, pois os mesmos procedimentos são adotados. Parte desses erros se deve ao desconhecimento sobre como formar produtos turísticos utilizando os atrativos da natureza. Como

resultado, observam-se produtos descaracterizados, consumidos desordenadamente, instalados em ecossistemas importantes e frágeis.

Na busca da reversão desse quadro, desde 1987 a Embratur vem propondo diretrizes para o “turismo ecológico”. Em 1996 o Paraná estabeleceu as Diretrizes para uma Política Estadual de Ecoturismo (DIRETRIZES, 2003), projeto desenvolvido numa parceria de três secretarias: Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Secretaria Municipal do Esporte e Turismo e Secretaria da Cultura. Em 1999, um grupo multissetorial retomou as discussões, ampliando a atuação para turismo em áreas naturais.

Essas diretrizes servem para nortear as ações no desenvolvimento do turismo em áreas naturais, de acordo com os princípios da sustentabilidade social, econômica, ambiental e cultural, envolvendo o poder público e a iniciativa privada.

Desta forma, para desenvolvimento do protótipo foram utilizadas as tipologias adotadas nessas diretrizes, bem como o “Inventário da Oferta Turística: Manual do Pesquisador” (MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA COMÉRCIO E TURISMO, 1998), segundo o qual o Turismo em Áreas Naturais “é um segmento do setor turístico que utiliza o patrimônio natural e cultural de forma sustentável, com intercâmbio sob diferentes formas entre o homem e a natureza, com a finalidade de promover a conservação dos recursos locais (físicos e humanos), otimizando os custos e ganhos ambientais, culturais, econômicos e sociais, bem como orientado por planejadores participativos”.

Para criar a tabela Segmentação, que corresponde à hipótese diagnóstica, considerou-se a interação existente entre os segmentos do turismo em áreas ambientais, que muitas vezes se confundem. Sendo assim, foram adotados os conceitos considerados mais pertinentes ou mais divulgados, contendo as variáveis descritas a seguir:

TURISMO DE AVENTURA: “Conjunto de atividades turísticas que contém elementos de desafio pessoal através de um risco controlado e/ou excitação, muitas vezes em ambientes naturais relativamente inacessíveis” (DIRETRIZES, 2003). As principais atividades dessa segmentação dividem-se em quatro grupos, que são:

- Aérea: compreende o vôo livre (asa delta, balão, pára-quedas e variações, como o planador) e o vôo motorizado (asa delta motorizada, girocóptero e ultraleve);
- Montanhismo: *canyoning*, escalada (técnica, solo e caminhada) e rapel;
- Náutica: bóia-*cross*, canoagem e suas variações, iatismo e suas variações, mergulho (autônomo, livre), pesca amadora, *rafting*, bem como o *surf* e suas variações;
- Terrestre: caça, cicloturismo e veículos motorizados.

TURISMO HISTÓRICO-CULTURAL-CIENTÍFICO: “Conjunto de atividades turísticas que se desenvolvem em função do patrimônio histórico-cultural e que permitem a observação e/ou estudo de interesse artístico, histórico, técnico, cultural e/ou científico” (DIRETRIZES, 2003). Dentre as principais atividades dessa segmentação aparecem sítios históricos, sítios arqueológicos e as manifestações populares (cavallhada, fandango, folia de reis, tropeada, dentre outras).

TURISMO TÉCNICO-CIENTÍFICO: “Conjunto de atividades turísticas que atraem grupos específicos de turistas que buscam o intercâmbio *in loco* de informações técnicas, pesquisa, treinamento, entre outras” (DIRETRIZES, 2003).

ECOTURISMO: “Conjunto de atividades turísticas que utilizam, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações” (DIRETRIZES, 2003). Nessa segmentação, as principais atividades são espeleoturismo, *hiking*, naturismo, observação de fauna e flora, *trekking*.

TURISMO DE NEGÓCIOS: “Conjunto de atividades de viagem, de hospedagem, de alimentação e de lazer praticado por quem viaja a negócios referentes aos diversos setores da atividade comercial ou industrial, ou para conhecer novos mercados, estabelecer contratos, firmar convênios” (SOUZA, 2000).

TURISMO RELIGIOSO: “Conjunto de atividades turísticas com utilização de visitas a receptivos que expressam sentimentos místicos ou suscitam a fé, a esperança e a caridade aos crentes ou pessoas vinculadas às religiões” (SOUZA, 2000).

TURISMO RURAL: “Conjunto de atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometido com a produção agropecuária, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural da comunidade” (DIRETRIZES, 2003). Suas atividades principais são agroturismo, lazer e recreação (colha-e-pague, pesque-e-pague, fazenda-hotel, hotel-fazenda, pousada rural e turismo eqüestre), gastronomia e artesanato rural.

TURISMO DE SAÚDE: “Conjunto de atividades turísticas onde (sic) as pessoas exercem a procura de meios da manutenção ou aquisição do bom funcionamento da sanidade de seu físico e de seu psiquismo” (DOMINGUES, 1997).

TURISMO DE LAZER: “Conjunto de atividades realizadas por grupos de pessoas que viajam: por prazer; desejo de conhecer novos locais; vontade de mudar de ambiente; necessidade de descansar; rever amigos, visitar parentes, sair de férias com a família. Sendo (sic) praticado em qualquer tipo de lugar”.

Nessa etapa, foram definidas as hipóteses diagnósticas relevantes a esse domínio de estudo, apresentadas na figura 4.3.

Segmentacao	
Aventura	12.5
Hist Cult Cientif	12.5
Ecoturismo	12.5
Negocios	12.5
Religioso	12.5
Rural	12.5
Saude	12.5
Lazer	12.5

Figura 4.3 – Probabilidades *a priori* do SADTur.

No Manual do Pesquisador para o Inventário da Oferta Turística, a classificação da oferta foi dividida em três assuntos básicos: Atrativos Turísticos, Equipamentos e Serviços e a Infra-Estrutura de Apoio Turístico. Estes assuntos por sua vez, são divididos em categorias que correspondem às diferentes classes nas quais se pode ordenar todas as variantes dos assuntos.

As categorias são, ainda, subdivididas em tipos, visando facilitar sua identificação. Os Atrativos Turísticos foram divididos em cinco categorias, a saber: a) Atrativos Naturais; b) Atrativos Históricos-Culturais; c) Manifestações e Usos Tradicionais e Populares; d) Realizações Técnicas e Científicas Contemporâneas; e) Eventos/Acontecimentos Programados.

Dessa forma, utilizando essas cinco categorias, que serão descritas a seguir, foram definidas tabelas a serem utilizadas no SADTur como evidências, ou seja, os eventos de entrada do SADTur, observando-se ainda, que para a melhor abordagem do SADTur, a categoria Atrativos Naturais foi dividida em seis (06) partes (tabelas), onde foram agrupados os tipos de atrativos da forma sugerida na atualização de 06/08/2002 do Inventário Turístico Municipal, com a finalidade de melhor responder às necessidades do SADTur, pois numa localidade ou empreendimento, pode existir mais de um atrativo relevante.

Em seguida, de acordo com o entendimento obtido da bibliografia utilizada como referencial teórico, foram estipulados os valores probabilísticos iniciais para cada uma das tabelas criadas, com a finalidade de iniciar o desenvolvimento do SADTur e para que se tornasse mais fácil para os especialistas entenderem o funcionamento do protótipo, bem como a finalidade da proposta.

Uma vez definidas as hipóteses diagnósticas, evidências e probabilidades, foi obtida a representação do conhecimento por meio de uma rede *bayesiana*, construída na *Shell Netica*, como a representada pela Figura 4.4. Esta se encontra atualmente, composta por um nó que representa as hipóteses diagnósticas (Segmentação), e outros dez (10) nós para representar as evidências necessárias para se chegar às hipóteses diagnósticas.

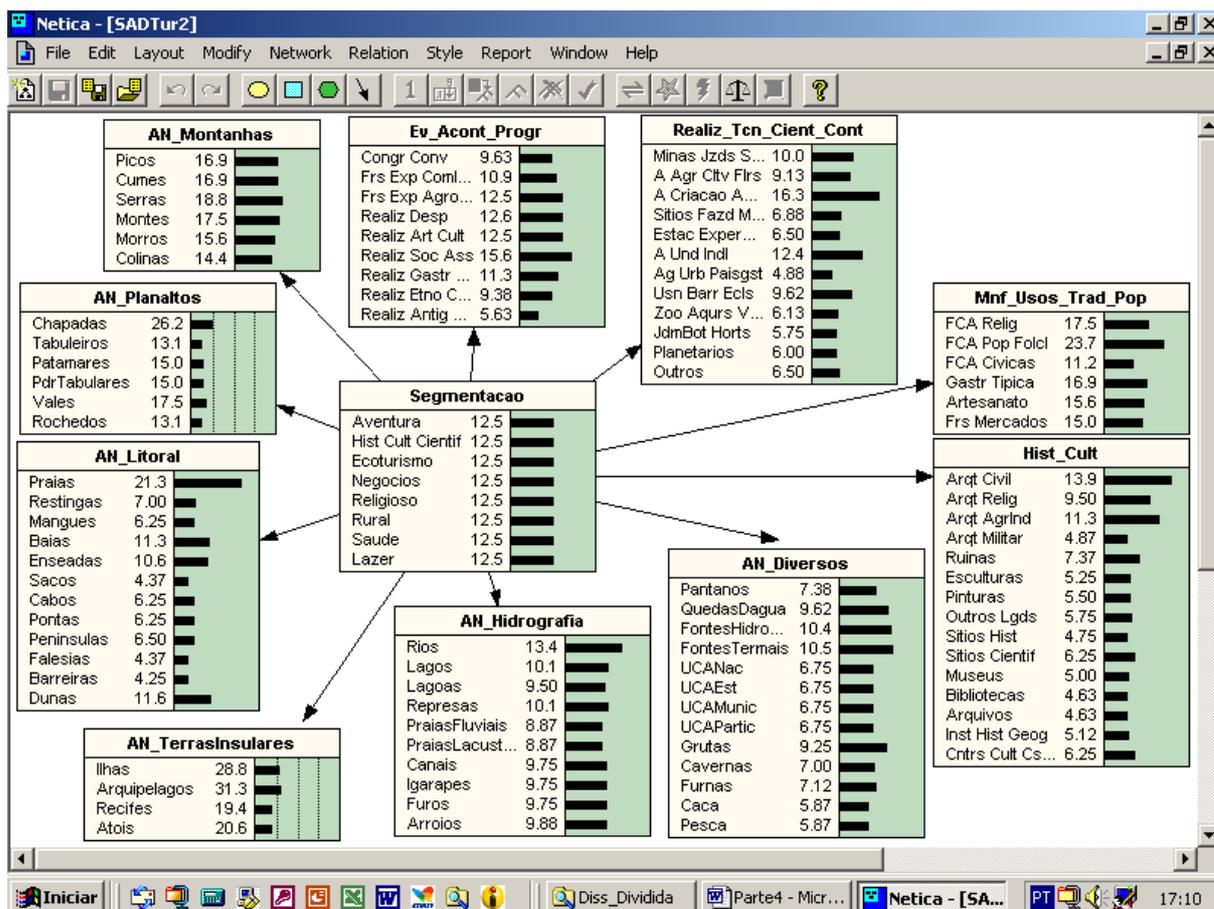


Figura 4.4 – Rede bayesiana do SADTur.

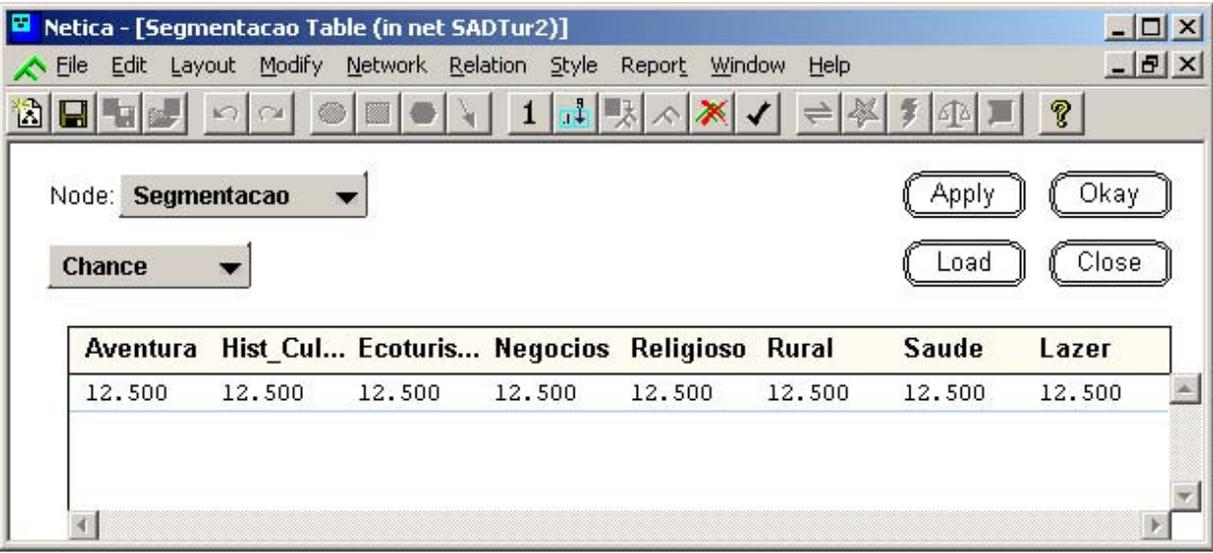
A seguir, demonstra-se o conhecimento contido em cada tabela da rede criada no SADTur. Esse conhecimento, no caso estatístico, se dá mediante cálculo das probabilidades condicionais entre os nós dependentes. Para tanto, a base de regras que expressa o conhecimento em um Sistema Especialista Probabilístico (SEP) é representada por meio de tabelas (pertencentes a cada nó) e suas respectivas estatísticas que, por sua vez, podem ser levantadas via processo de *data mining*⁴ ou por meio do conhecimento de especialistas. Assim, irão gerar a probabilidade condicional de cada nó, que posteriormente irá sofrer atualizações *bayesianas* de acordo com as evidências adotadas.

O SADTur utiliza o raciocínio *bayesiano* para efetuar inferências que tratam de incertezas, levando o usuário ao diagnóstico da melhor segmentação turística possível numa localidade. É um sistema de apoio à decisão (SAD) por ser uma

⁴ Entende-se por *Data Mining* uma tecnologia utilizada para revelar informação estratégica escondida em grandes massas de dados (RODRIGUES, 2000).

ferramenta que fornece instrumentos que subsidiam o processo decisório de técnicos e acadêmicos no Diagnóstico Turístico de Localidades.

A tabela de Hipótese Diagnóstica (Segmentação) reflete as evidências necessárias para se chegar ao diagnóstico de qual é o Impacto de um Atrativo Natural; por se tratar de algo novo para os especialistas, estes preferiram manter-se cautelosos no tocante aos valores das probabilidades *a priori* do sistema, concordando com a máxima entropia para as probabilidades e definindo o valor de 12,5 % (doze e meio por cento) para cada Segmentação (fig. 4.5).



The screenshot shows a software window titled 'Netica - [Segmentacao Table (in net SADTur2)]'. The interface includes a menu bar (File, Edit, Layout, Modify, Network, Relation, Style, Report, Window, Help) and a toolbar with various icons. Below the toolbar, there are dropdown menus for 'Node: Segmentacao' and 'Chance'. To the right of these menus are four buttons: 'Apply', 'Okay', 'Load', and 'Close'. At the bottom, there is a table with the following data:

Aventura	Hist_Cul...	Ecoturis...	Negocios	Religioso	Rural	Saude	Lazer
12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500

Figura 4.5 – Probabilidade *a priori* da variável Segmentação.

Para os fatores que influenciam as probabilidades da Hipótese Diagnóstica, foram criadas dez (10) tabelas de eventos, descritas e mostradas a seguir.

A categoria Atrativos Naturais registra os diferentes locais de uma área em questão, considerados em razão de seu interesse como paisagem. Segundo Barreto (2001), são atrativos que existiam na natureza antes da intervenção do homem. Como características básicas, pode-se dizer que são permanentes, porém necessitam de conservação, bem como preservação, pois podem se esgotar. Muitas vezes se localizam em lugares de difícil acesso, sua exploração é difícil e dispendiosa e a infra-estrutura necessária pode descaracterizá-los; sua identificação requer conhecimentos distintos, como geologia, botânica, biologia, física, entre outros.

As tabelas das evidências geradas para o SADTur em relação a essa categoria, bem como as variáveis e valores probabilísticos (probabilidade condicional) contidos em cada uma delas estão demonstradas a seguir.

A primeira tabela da categoria Atrativos Naturais foi denominada AN_Montanhas (figura 4.6) e refere-se a elevações de pequena ou grande altura. As variáveis pertinentes são: Picos, Cumes, Serras, Montes, Morros e Colinas.

Node: **AN_Montanhas** ▼

Chance ▼

Apply Okay

Load Close

Segmenta...	Picos	Cumes	Serras	Montes	Morros	Colinas
Aventura	25.000	25.000	25.000	10.000	5.000	10.000
Hist_Cult_...	30.000	30.000	25.000	5.000	5.000	5.000
Ecoturismo	15.000	15.000	20.000	20.000	15.000	15.000
Negocios	15.000	15.000	20.000	20.000	15.000	15.000
Religioso	15.000	15.000	20.000	20.000	15.000	15.000
Rural	10.000	10.000	10.000	25.000	25.000	20.000
Saude	10.000	10.000	10.000	25.000	25.000	20.000
Lazer	15.000	15.000	20.000	15.000	20.000	15.000

Figura 4.6 – Probabilidade condicional da variável Atrativos Naturais – Montanhas.

A segunda tabela (figura 4.7) recebe o nome de AN_Planaltos, e envolve elementos com certa elevação e planos. Como variáveis foram listadas: Chapadas, Tabuleiros, Patamares, Pedras Tabulares (PdrTabulares), Vales e Rochedos.

Segmenta...	Chapadas Tabulei...	Patama...	PdrTab...	Vales	Rochedos
Aventura	20.000	20.000	10.000	20.000	20.000
Hist_Cult_...	10.000	10.000	15.000	15.000	30.000
Ecoturismo	20.000	20.000	20.000	10.000	20.000
Negocios	50.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Religioso	30.000	10.000	10.000	30.000	10.000
Rural	40.000	10.000	20.000	10.000	10.000
Saude	25.000	10.000	15.000	10.000	30.000
Lazer	15.000	15.000	20.000	15.000	20.000

Figura 4.7 – Probabilidade condicional da variável Atrativos Naturais – Planaltos.

A tabela AN_Litoral (figura 4.8) corresponde às extensões de terreno à beira-mar ou próximos da costa, e nela foram colocados os seguintes elementos: Praias, Restingas, Mangues/Manguezais, Baías, Enseadas, Sacos; Cabos, Pontas, Penínsulas, Falésias, Barreiras e Dunas.

Segme...	Praias	Restingas	Mangues	Baias	Enseadas	Sacos	Cabos	Pontas	Peninsu...
Aventura	10.000	3.000	3.000	10.000	10.000	3.000	10.000	10.000	10.000
Hist_Cu...	25.000	3.000	5.000	5.000	5.000	4.000	10.000	10.000	10.000
Ecoturi...	15.000	5.000	20.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Negocios	20.000	5.000	5.000	15.000	15.000	5.000	7.000	7.000	7.000
Religioso	30.000	15.000	2.000	15.000	15.000	3.000	3.000	3.000	5.000
Rural	30.000	10.000	5.000	10.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Saude	20.000	10.000	5.000	15.000	15.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Lazer	20.000	5.000	5.000	15.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000

Figura 4.8 – Probabilidade condicional da variável Atrativos Naturais – Litoral.

A tabela AN_TerrasInsulares refere-se aos pedaços de terra cercados por água de todos ou quase todos os lados – foram agrupados os seguintes elementos: Ilhas, Arquipélagos, Recifes e Atoís, como demonstra a (figura 4.9).

Segmenta...	Ilhas	Arquipe...	Recifes	Atois
Aventura	20.000	40.000	20.000	20.000
Hist_Cult_...	40.000	30.000	15.000	15.000
Ecoturismo	30.000	30.000	20.000	20.000
Negocios	30.000	30.000	20.000	20.000
Religioso	30.000	30.000	20.000	20.000
Rural	30.000	30.000	20.000	20.000
Saude	20.000	30.000	20.000	30.000
Lazer	30.000	30.000	20.000	20.000

Figura 4.9 – Probabilidade condicional da variável Atrativos Naturais – Terras Insulares.

A tabela AN_Hidrografia (figura 4.10) compreende os Rios, Lagos, Lagoas, Represas, Praias Fluviais, Praias Lacustres, Canais, Igarapés, Furos, Arroios.

Segme...	Rios	Lagos	Lagoas	Represas	PraiasF...	PraiasL...	Canais	Igarapes
Aventura	40.000	5.000	5.000	10.000	10.000	10.000	5.000	5.000
Hist_Cu...	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Ecoturi...	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Negocios	20.000	20.000	15.000	15.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Religioso	3.000	6.000	6.000	6.000	13.000	13.000	13.000	13.000
Rural	4.000	10.000	10.000	10.000	3.000	3.000	15.000	15.000
Saude	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Lazer	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

Figura 4.10 – Probabilidade condicional da variável Atrativos Naturais – Hidrografia.

A última tabela da categoria Atrativos Naturais, denominada AN_Diversos, corresponde a elementos que, ou não se puderam encaixar nas tabelas anteriores, ou apresentam ocorrência menor. Nela estão listados elementos como Pântanos, Quedas d'água, Fontes Hidrominerais, Fontes Termiais, Unidades de Conservação Ambiental (UCA)/Parques e Reservas – Nacionais (UCANac), Estaduais (UCAEst), Municipais (UCAMunic) e/ou Particulares (UCAPartic), Grutas, Cavernas, Furnas, Áreas de caça e pesca, entre outros (figura 4.11).

Segme...	Pantanos	Quedas...	FontesH...	FontesT...	UCANac	UCAEst	UCAMu...	UCAPartic
Aventura	5.000	20.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Hist_Cu...	20.000	6.000	6.000	6.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Ecoturi...	5.000	5.000	5.000	5.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Negocios	6.000	6.000	17.000	17.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Religioso	5.000	12.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Rural	8.000	8.000	6.000	6.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Saude	5.000	10.000	20.000	20.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Lazer	5.000	10.000	20.000	20.000	5.000	5.000	5.000	5.000

Figura 4.11 – Probabilidade condicional da variável Atrativos Naturais – Diversos.

A tabela intitulada Histórico-Culturais-Científicos estão listados os elementos correspondentes à categoria Atrativos Histórico-Culturais-Científicos, que se referem aos sítios cujo valor reside unicamente no fato de estarem associados a algum acontecimento relevante da história nacional ou local, bem como elementos referentes à Arquitetura Civil existente numa localidade, ou seja, elementos arquitetônicos construídos, pelo ser humano, Arquitetura Religiosa/Funerária (Arqt_Relig), Arquitetura Industrial/Agrícola (Arqt_AgrInd), Arquitetura Militar (Arqt_Militar), Ruínas, Esculturas, Pinturas, Outros legados (Outros_Lgds), Sítios Históricos (Sítios_Hist) e Científicos (Sítios_Cientif), Museus, Bibliotecas, Arquivos, Institutos Históricos e Geográficos (Inst_Hist_Geog) e Centros Culturais/Casas de Cultura (Cntrs_Cult-Cs_Cult). Esses elementos estão demonstrados na figura 4.12.

Segme...	Arqt_Civil	Arqt_Re...	Arqt_Ag...	Arqt_Mi...	Ruinas	Esculturas	Pinturas	Outros_...	Sitios_H...
Aventura	20.000	5.000	8.000	8.000	9.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Hist_Cu...	5.000	10.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Ecoturi...	18.000	10.000	8.000	3.000	13.000	4.000	4.000	4.000	3.000
Negocios	20.000	5.000	15.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Religioso	8.000	25.000	4.000	4.000	4.000	8.000	8.000	4.000	4.000
Rural	5.000	8.000	25.000	4.000	5.000	5.000	8.000	5.000	5.000
Saude	20.000	8.000	10.000	5.000	8.000	5.000	4.000	8.000	6.000
Lazer	15.000	5.000	15.000	5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	5.000

Figura 4.12 – Probabilidade condicional da variável Histórico Cultural.

A categoria Manifestações e Usos Tradicionais e Populares relaciona-se a festas, gastronomia, feiras e artesanato envolvendo a tradição do local ou popular. Em virtude da diversidade de objetos de cada região e das distintas designações locais, essa categoria tem sido desagregada da forma mais genérica possível. Para o SADTur, esta tabela foi chamada de Mnf_Usos_Trad_Pop e contém as variáveis Festas, Comemorações e Atividades: Religiosas (FCA_Relig), Populares e Folclóricas (FCA_Pop_Folcl) e Cívicas (FCA_Civicas), além de Gastronomia Típica (Gastr_Típica), Artesanato, Feiras e Mercados (Frs_Mercados), demonstradas na figura 4.13.

Node: **Mnf_Usos_Trad_** [v]

Chance [v]

Segmenta...	FCA_Re...	FCA_Po...	FCA_Ci...	Gastr_T...	Artesan...	Frs_Mer...
Aventura	15.000	30.000	15.000	10.000	15.000	15.000
Hist_Cult_...	15.000	20.000	10.000	15.000	20.000	20.000
Ecoturismo	20.000	20.000	20.000	10.000	20.000	10.000
Negocios	15.000	15.000	10.000	20.000	20.000	20.000
Religioso	40.000	20.000	5.000	5.000	15.000	15.000
Rural	10.000	30.000	10.000	20.000	15.000	15.000
Saude	15.000	25.000	10.000	25.000	10.000	15.000
Lazer	10.000	30.000	10.000	30.000	10.000	10.000

Figura 4.13 – Probabilidade condicional da variável Manifestações e Usos Tradicionais.

A categoria Eventos e Acontecimentos Programados compreende todos os eventos organizados, atuais ou tradicionais, que podem atrair os turistas como espectadores ou atores. Chamada no SADTur de Ev_Acont_Prog, possui as seguintes variáveis: Congressos e Convenções (Congr_Conv); Feiras e Exposições Comerciais e Industriais (Frs_Exp_Comls_Indls); Agropecuárias (Frs_Exp_Agropec); Realizações Desportivas (Realiz_Desp); Artísticas/Culturais (Realiz_Art_Cult); Sociais/Assistenciais (Realiz_Soc_Ass); Gastronômicas/de produtos (Realiz_Gastr_Prod); Festas Etno-Culturais-Religiosas (Realiz_Etno_Cult_Relig); Feiras de Antiguidades e Mercados de Achados (Realiz_Antig_Merc_Achds). Estes elementos compõem a figura 4.14.

Node: **Ev_Acont_Progr** Apply Okay
Chance Load Close

Segme...	Congr...	Frs_Exp...	Frs_Exp...	Realiz_...	Realiz_...	Realiz_...	Realiz_...	Realiz_...	Realiz_...
Aventura	10.000	20.000	5.000	35.000	5.000	5.000	5.000	10.000	5.000
Hist_Cu...	7.000	7.000	15.000	6.000	25.000	5.000	10.000	15.000	10.000
Ecoturi...	5.000	5.000	10.000	15.000	15.000	35.000	5.000	5.000	5.000
Negocios	30.000	20.000	15.000	5.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000
Religioso	5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	35.000	15.000	15.000	5.000
Rural	5.000	5.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	5.000	5.000
Saude	10.000	15.000	15.000	5.000	5.000	25.000	10.000	10.000	5.000
Lazer	5.000	10.000	15.000	20.000	15.000	5.000	15.000	10.000	5.000

Figura 4.14 – Probabilidade condicional da variável Eventos e Acontecimentos Programados.

A categoria Realizações Técnicas e Científicas Contemporâneas envolve somente aquelas realizações que, por sua singularidade ou alguma característica excepcional, possuem interesse turístico e um caráter mais atual que histórico. Nessa categoria devem ser registradas somente obras e manifestações técnicas próprias de nosso tempo. A tabela foi definida com o nome de Realiz_Tcn_Cient_Cont e contém as variáveis: Minas/Jazidas/Salinas (Minas_Jzds_Slms), Áreas Agrícolas/de Cultivo de Flores (A_Agr_Cltv_Flrs); de Criação Animal (A_Criacao_Anml); Sítios/Fazendas Modelos (Sítios_Fazd_Mod), Estações Experimentais (Estac_Expermts); Áreas/Unidades Industriais (A_Und_Indl); Agenciamento urbano e paisagístico – aterros; complexos viários, etc. – (Ag_Urb_Paisgst); Usinas/Barragens/Eclusas (Usn_Barr_Ecls); Zoológicos/Aquários/Viveiros (Zoo_Aqurs_Vivrs); Jardins Botânicos/Hortos (JdmBot_Horts); Planetários; Outros. Tal categoria está descrita na figura 4.15.

Segme...	Minas_J...	A_Agr_...	A_Criac...	Sítios_F...	Estac_E...	A_Und_...	Ag_Urb...	Usn_Ba...	Zoo_Aq...
Aventura	7.000	4.000	15.000	7.000	7.000	15.000	7.000	15.000	7.000
Hist_Cu...	10.000	5.000	20.000	5.000	5.000	5.000	5.000	20.000	5.000
Ecoturi...	10.000	15.000	15.000	8.000	10.000	15.000	3.000	8.000	3.000
Negocios	10.000	5.000	15.000	5.000	5.000	30.000	5.000	5.000	5.000
Religioso	10.000	10.000	15.000	5.000	5.000	10.000	5.000	10.000	5.000
Rural	10.000	15.000	30.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Saude	18.000	14.000	10.000	10.000	10.000	14.000	4.000	4.000	4.000
Lazer	5.000	5.000	10.000	10.000	5.000	5.000	5.000	10.000	15.000

Figura 4.15 – Probabilidade condicional da variável Realizações Técnicas e Científicas.

Neste item foi mostrada a estrutura do protótipo. A seguir, o objetivo é descrever seus detalhes externos, referentes ao inventário e diagnóstico turístico, bem como os detalhes internos, ou seja, os processos desencadeados quando o usuário do SADTur inicia um procedimento interativo na busca de desempenho operacional satisfatório.

4.3 A PRÁTICA DO DIAGNÓSTICO TURÍSTICO

Segundo o Ministério da Indústria Comércio e Turismo (1998), para o melhor desenvolvimento do Inventário e Diagnóstico Turístico, devem-se identificar e classificar os atrativos turísticos da localidade, estabelecendo-se uma escala de valor e hierarquizando-os, determinando assim a importância turística de cada um deles no contexto desejado. Classificados em ordem de importância, posteriormente é possível utilizar esses eventos como entradas no SADTur, com a finalidade de se chegar às hipóteses diagnósticas.

Para o processo de inventário, é necessário montar uma equipe de avaliação que conte com um número ímpar de pessoas, preferencialmente composta por um coordenador técnico com formação na área de turismo, representantes da

comunidade envolvida, bem como membros da equipe de pesquisa do Inventário da Oferta Turística local.

O processo de avaliação possibilita definir a importância atual e futura de um atrativo em relação a outros que têm características parecidas. Para tanto, é necessário reunir um conjunto de características que permitam captar as qualidades e valores específicos de cada atrativo em função de sua natureza, bem como dos elementos que podem exercer ou exercem influência sobre seu aproveitamento turístico. Tais características, que devem ser analisadas somente do ponto de vista turístico, são as seguintes:

- **acesso** mais utilizado pelo visitante, independente da sua localização, urbana ou rural;
- **transporte** regular existente para o atrativo;
- **equipamentos e serviços** instalados no atrativo, que venham a contribuir para a sua valoração, bem como facilitem o uso e a permanência dos visitantes;
- **valor intrínseco** do atrativo, por meio de análise comparativa com outro atrativo que possua características próximas.

Definidos os atrativos existentes, os avaliadores devem estabelecer uma pontuação (de 1 a 4) para cada uma das características relevantes, dentre as citadas, para o atrativo que está sendo avaliado. Caso o atrativo não possua características relevantes, deverá ser atribuído zero (0) ponto.

Atribuída a pontuação dos fatores, deve ser calculado Índice do Atrativo (IA^{t5}), com a finalidade de se criar uma hierarquização dos atrativos, de acordo com a seguinte fórmula:

$$IA_t = \frac{\text{Soma dos Pontos dos Itens}}{20}$$

⁵ Sigla adaptada, pois a abreviatura de Inteligência Artificial também é IA.

A seguir, enquadra-se esse valor de acordo com os intervalos listados:

Hierarquia IV (3,26 – 4,00): refere-se a atrativos de excepcional valor, bem como de grande significado para o mercado turístico internacional. Podem, por si só, motivar correntes importantes de visitantes, atuais ou potenciais, tanto nacionais como internacionais;

Hierarquia III (2,51 – 3,25): abrange atrativos muito importantes nacionalmente, com capacidade de motivar correntes atuais ou potenciais de visitantes, nacionais ou internacionais, por si só ou em conjunto com outros atrativos;

Hierarquia II (1,76 – 2,50): nesse intervalo estão os atrativos com algum interesse, bem como capazes de estimular correntes regionais e locais de visitantes, atuais ou potenciais, sendo ainda de interesse para visitantes nacionais e internacionais que chegaram por outros motivos turísticos;

Hierarquia I (1,00 – 1,75): aqui se encontram os atrativos complementares a outros de maior interesse, com capacidade de estimular correntes turísticas locais.

Para esse processo, sugere-se que os atrativos primeiro sejam listados da seguinte forma:

QUADRO 4.1 – MATRIZ DO CATÁLOGO PARA A AVALIAÇÃO DE ATRATIVOS TURÍSTICOS

Município:	UF:
Atrativo:	
Categoria:	Tipo:

Fonte: MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA COMÉRCIO E TURISMO, 1998 (adaptado).

Uma sugestão dada pelo Ministério da Indústria Comércio e Turismo (1998), é que esses pontos respeitem a seguinte escala: 4 – muito interessante; 3 – interessante; 2 – interesse relativo; 1 – pouco interesse.

O valor médio de cada uma das características deverá ser obtido pelo somatório dos pontos dos avaliadores, dividido pelo número de avaliadores. Nesse caso, deverão ser adotados números inteiros, com a finalidade de facilitar o cálculo, sempre obedecendo aos critérios de arredondamento universal.

Finalmente, dividindo-se o somatório do valor médio de cada uma das características relevantes do atrativo em análise, pelo número total de características relevantes que o integram, obtém-se como resultado o valor intrínseco do atrativo (IAt).

Utilizando-se o IAt de cada atrativo, devem-se escolher os atrativos mais relevantes nas tabelas correspondentes do SADTur. Dessa maneira, pode-se chegar a opções provavelmente mais eficazes quanto à segmentação turística na localidade em que se esteja realizando o Diagnóstico Turístico.

Neste item foi demonstrada a forma para a escolha dos eventos importantes para a entrada de dados do SADTur. O objetivo da próxima parte é descrever os detalhes internos do protótipo, ou seja, os processos desencadeados quando o usuário inicia um procedimento interativo na busca de desempenho operacional satisfatório, após ter chegado aos eventos mais importantes para o diagnóstico turístico.

4.4 O SISTEMA DE APOIO À DECISÃO

Neste momento será demonstrada a aplicação do teorema de *Bayes* para a propagação de evidências, com a finalidade de fornecer o vetor de probabilidades das hipóteses diagnósticas, ou seja, Segmentações Turísticas. Esse teorema foi herdado dos estudos das probabilidades efetuados por Thomas Bayes (1702 – 1761), sendo base matemática da sedimentação quantitativa das redes *bayesianas*, resultado do teorema:

$$P(H|e) = \frac{P(e|H) * P(H)}{P(e)}$$

Nesse momento, utilizando-se o SADTur para demonstrar o cálculo da probabilidade de acontecer uma hipótese **Turismo Histórico-Cultural-Científico**, de acordo com um único evento **Ruínas**, deve-se observar a figura 4.16, que indica o local de onde foram retirados os valores probabilísticos utilizados na demonstração dos cálculos de inferência que se seguem.

Netica - [Hist_Cult Table (in net SADTur2)]

File Edit Layout Modify Network Relation Style Report Window Help

Node: Hist_Cult

Chance

Segme...	Arqt_Civil	Arqt_Re...	Arqt_Ag...	Arqt_Mi..	Ruínas	Esculturas	Pinturas	Outros_...	Sítios_H...
Aventura	20.000	5.000	8.000	8.000	9.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Hist_Cu...	5.000	10.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Ecoturi...	18.000	10.000	8.000	3.000	13.000	4.000	4.000	4.000	3.000
Negocios	20.000	5.000	15.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Religioso	8.000	25.000	4.000	4.000	4.000	8.000	8.000	4.000	4.000
Rural	5.000	8.000	25.000	4.000	5.000	5.000	8.000	5.000	5.000
Saude	20.000	8.000	10.000	5.000	8.000	5.000	4.000	8.000	6.000
Lazer	15.000	5.000	15.000	5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	5.000

Figura 4.16 – Inferência bayesiana para a probabilidade de acontecer Turismo Histórico, Cultural e Científico.

$$\frac{1/8*(0,1)}{1/8*(0,09)+1/8*(0,10)+1/8*(0,13)+1/8*(0,05)+1/8*(0,04)+1/8*(0,05)+1/8*(0,08)+1/8*(0,05)} =$$

$$\frac{0,1}{0,59} = 0,1694915 = 16,9\%$$

Nesse momento, podem-se confrontar os resultados obtidos na demonstração acima, com aqueles obtidos por manipulação do SADTur, representados pela figura 4.17.

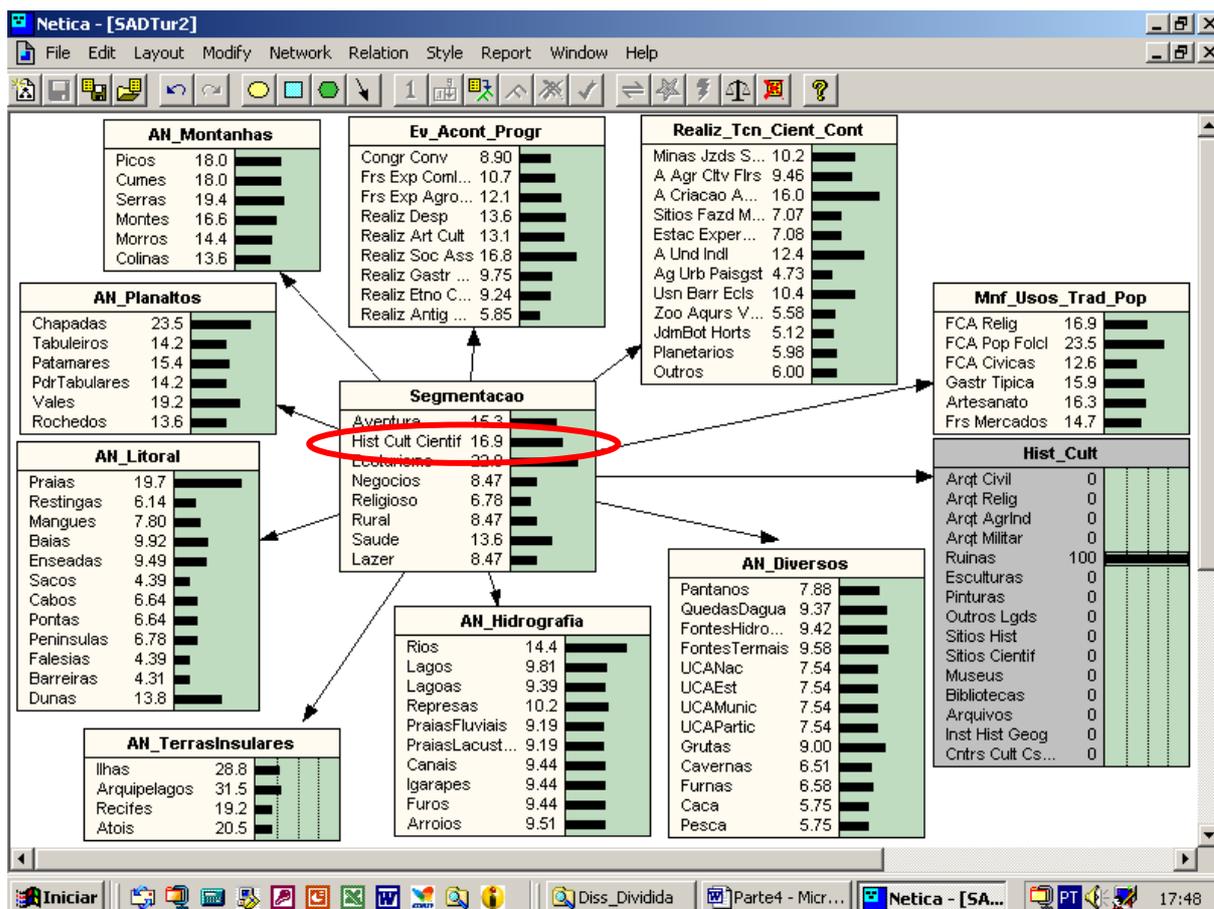


Figura 4.17 – Inferência bayesiana para a probabilidade de acontecer Turismo Histórico, Cultural e Científico.

Outro ponto importante na utilização de redes bayesianas reside no fato de que dois eventos (e_1 e e_2) podem ser independentes, dada a ocorrência da hipótese (H), ou seja, o conhecimento da ocorrência do evento e_1 não fornece informação adicional sobre a ocorrência de evento e_2 . Dessa forma, o Teorema de Bayes para evidências múltiplas independentes assume a seguinte forma:

$$P(H_i | e_1 \cap e_2 \cap \dots \cap e_n) = \frac{P(H_i) * \prod_{k=1}^n P(e_k | H_i)}{P(e_1 \cap e_2 \cap \dots \cap e_n)}$$

Para o cálculo da probabilidade *a posteriori* (inferências bayesianas) para o diagnóstico de ocorrência de segmentação turística de acordo com a existência das

evidências **Feiras e Mercados, Realizações Artísticas e Culturais, Praias Fluviais e Mangues**, devem-se obedecer aos passos descritos a seguir:

$$P(H_i|e_1 \wedge e_2 \dots \wedge e_n) = [P(e_1 \wedge e_2 \wedge e_n)]^{-1} * P(H_i) * P(e_1|H_i) * P(e_2|H_i) * P(e_n|H_i)$$

Em que:

$P(e_i|H_i)$ = probabilidades condicionais;

H_i = hipótese diagnóstica *a priori*;

α = constante de normalização, calculada devido a restrição de soma unitária das probabilidades $P(H_i|e_1 \wedge e_2 \dots \wedge e_n)$;

λ^k = vetor de probabilidades condicionais das diversas hipóteses consideradas ($\lambda^k = \lambda_1, \lambda_i, \lambda_n$);

$\lambda_i = P(e_i|H_i)$;

$\Delta = \lambda_i * \lambda_i * \lambda_n$.

Neste ponto, pode-se reescrever a fórmula original da seguinte forma:

$$P(H_i|e_1 \wedge e_2 \dots \wedge e_n) = \alpha * P(H_i) * \Delta$$

$$\alpha = P[(e_1 \wedge e_2 \dots \wedge e_n)]^{-1}$$

O cálculo segue os procedimentos a seguir; os valores representados na tabela 4.1 foram obtidos das tabelas internas do protótipo (Man_Usos_Trad_Pop, Ev_Acont_Progr, NA_Litoral e NA_Hidrografia).

TABELA 4.1 – PROBABILIDADES CONDICIONAIS DAS HIPÓTESES DIAGNÓSTICAS.

Evidências	Aventura	Hist-Cult-Cient	Ecoturismo	Negócios	Religioso	Rural	Saúde	Lazer
Realiz. Art. Cult. (λ_1)	0,05	0,25	0,15	0,05	0,1	0,2	0,05	0,15
Feiras e Mercados (λ_2)	0,15	0,2	0,1	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1
Mangues (λ_3)	0,03	0,05	0,2	0,05	0,02	0,05	0,05	0,05
Praias Fluviais (λ_4)	0,1	0,1	0,1	0,05	0,13	0,03	0,1	0,1

Após levantados os vetores de probabilidades condicionais das diversas hipóteses consideradas, deve-se obter o valor Delta ($\Delta = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_n$), como demonstrado na Tabela 4.2 e nos cálculos efetuados a seguir.

TABELA 4.2 – CALCULANDO O DELTA

Delta	Aventura	Hist-Cult-Cient	Ecoturismo	Negócios	Religioso	Rural	Saúde	Lazer
P(H _i) =	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
$\Delta =$	0,0000225	0,00025	0,0003	0,000025	0,000039	0,000045	0,0000375	0,000075
$\Delta * P(H_i) =$	0,0002813	0,003125	0,00375	0,0003125	0,0004875	0,000563	0,0004688	0,0009375

Neste ponto, calcula-se o α :

$$1 = \alpha * \Delta * P(H_i)$$

$$1 = \alpha * (0,0002813 + 0,003125 + 0,00375 + 0,0003125 + 0,0004875 + 0,000563 + 0,0004688 + 0,0009375)$$

$$1 = \alpha * (0,009925)$$

$$\alpha = 1 / 0,009925$$

$$\alpha = 100,75567$$

A seguir, calcula-se o $P(H_i|e_1 \wedge e_2 \dots \wedge e_n)$:

Aventura	100,75567	*	0,0002813	=	0,0283375	=	2,83 %
Hist-Cult-Cient	100,75567	*	0,003125	=	0,3148615	=	31,5 %
Ecoturismo	100,75567	*	0,00375	=	0,3778338	=	37,8 %
Negócios	100,75567	*	0,0003125	=	0,0314861	=	3,15 %
Religioso	100,75567	*	0,0004875	=	0,0491184	=	4,91 %
Rural	100,75567	*	0,000563	=	0,0566751	=	5,67 %
Saúde	100,75567	*	0,0004688	=	0,0472292	=	4,72 %
Lazer	100,75567	*	0,0009375	=	0,0944584	=	9,45 %

Neste momento, confrontam-se os resultados obtidos com a figura 4.18, que representa a rede do SADTur com os seus valores calculados.

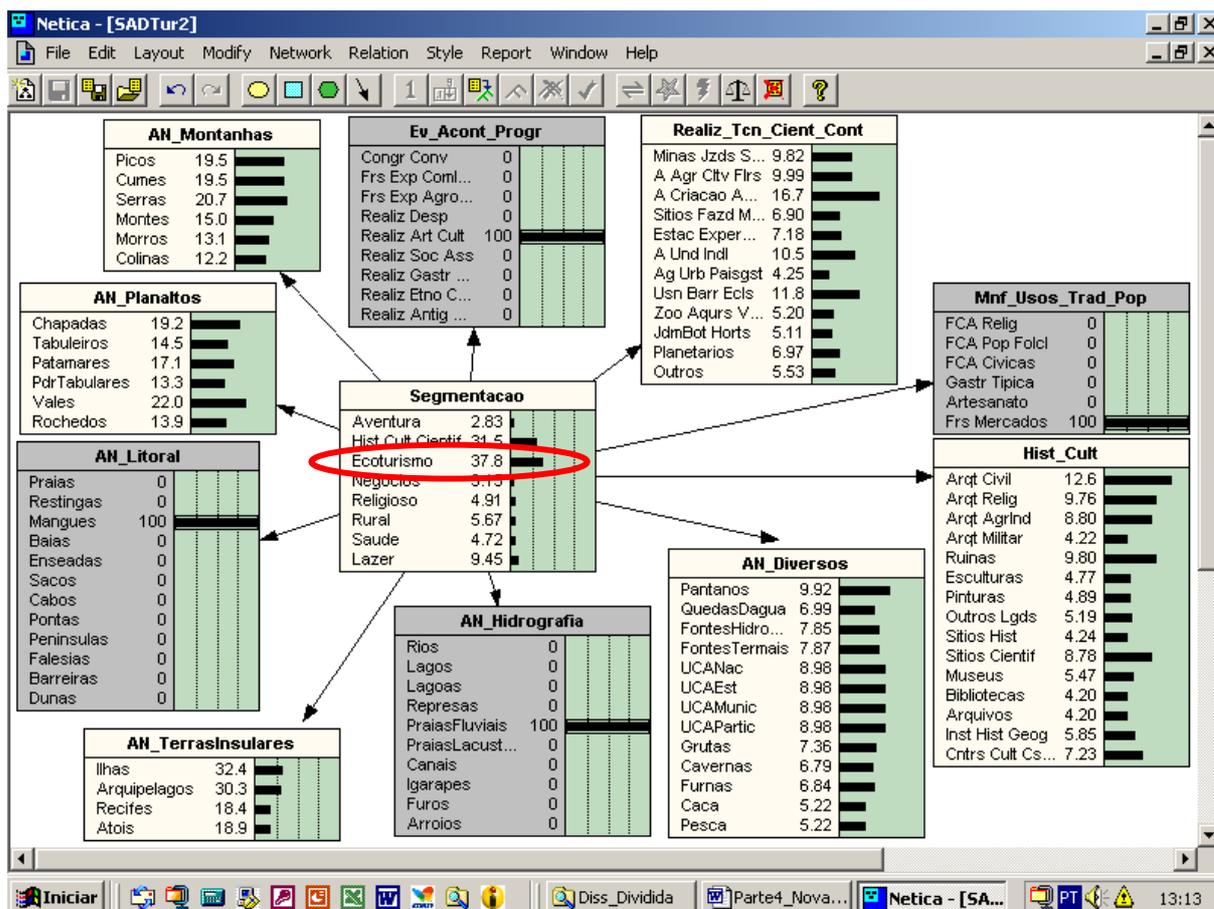


Figura 4.18 – Inferência bayesiana para a probabilidade de acontecer Ecoturismo.

Nesta parte do trabalho foi mostrada a metodologia que envolve Inventário e Diagnóstico em Planejamento Turístico de Localidades, bem como a estrutura do SADTur, construída de acordo com a metodologia das Diretrizes para o Turismo em Áreas Naturais no Paraná (DIRETRIZES, 2003). Para que a criação da rede bayesiana se tornasse mais simples, os turismólogos sugeriram que se utilizassem essas diretrizes, por se tratar de material objetivo e didático.

Demonstrou-se também a criação de um protótipo, uma abordagem visual, orientada ao usuário e ao pensamento, um modelo funcional que torna a aquisição do conhecimento rápida e ágil, permite mudanças e refinamento nos requisitos do usuário com baixo custo. Além disso, o protótipo pode ser expandido, sendo progressivamente validado.

O acesso aos protótipos é feito por meio da avaliação de similaridade, que classifica cada dado de entrada verificando quais os atributos similares a cada caso prototípico. No caso do SADTur, os dados de entrada foram os atrativos turísticos,

que geraram as diversas tabelas do sistema. Os atrativos foram utilizados como orientação básica na recuperação e são responsáveis pela delimitação das diferenças entre classes. Contudo, todas as combinações possíveis dos índices levariam a um número excessivamente grande, que não atingiria os objetivos de redução de tempo de busca; portanto, foram escolhidos os atrativos de maior influência na determinação dos resultados, com base no conhecimento dos especialistas e no referencial teórico sobre planejamento turístico.

Desse modo, se os atrativos existentes não fossem avaliados de acordo com critérios técnicos dos especialistas, poderiam representar entradas inconsistentes, devido a preferências pessoais, as quais não apresentam importância real para os turistas, mas sim para pessoas residentes na localidade. Portanto, para se chegar a uma avaliação coerente e imparcial dos principais atrativos de cada categoria, foram seguidas as orientações técnicas das Diretrizes (2003).

O mecanismo de raciocínio de Inteligência Artificial representado nesse trabalho é probabilístico. Apoiando-se probabilisticamente nos fatos de um domínio, conclui-se qual segmentação turística pode ser implantada numa localidade. Os valores das probabilidades refletem a crença dos especialistas quanto à ocorrência em situações similares àquelas que ele vem experimentando e aprendendo.

Nesse caso, o conhecimento do especialista foi adquirido e representado de tal forma que permite ao sistema simular o comportamento do especialista ao resolver um problema. Na abordagem *bayesiana*, a premissa é referida como a evidência e a conclusão como hipótese diagnóstica, ou seja, no protótipo a representação é efetuada da seguinte forma: **Se** Mangues **Então** Ecoturismo.

Para utilizar o raciocínio probabilístico no tratamento de incertezas em Sistema Especialista, é necessário a obter um conjunto de probabilidades *a priori* (o conjunto das segmentações e dos atrativos turísticos), com a finalidade de descrever o conjunto de hipóteses e evidências (população), que formam o conjunto universo do conhecimento em diagnóstico turístico. Ao serem selecionadas as evidências (os atrativos diversos) relacionadas a determinadas hipóteses (as segmentações), o SADTur atualiza automaticamente as probabilidades *a priori* das primeiras, gerando o resultado, ou seja, um conjunto de probabilidades *a posteriori*, a segmentação mais provável.

Portanto, o presente trabalho, em seu início, pretendia validar a memória prototípica por meio da sua utilidade e eficiência, através de especialistas em planejamento turístico, que opinaram a respeito das recuperações feitas pelo sistema. Os dados de entrada foram classificados corretamente no protótipo em 100% dos testes. A verificação do sistema, sugerida por Watson (1997), contribuiu para a validação da Memória Prototípica; com a finalidade de aperfeiçoamento do SADTur os especialistas acompanharam intensivamente o trabalho, mediante entradas e inferências exaustivas; isso permitiu simular tanto situações corriqueiras no trabalho deles, como simular algumas situações hipotéticas. Assim, foi gerada, de maneira eficiente e rápida, uma ferramenta que satisfaz as necessidades dos especialistas, segundo informações fornecidas por eles.

Demonstrou-se, assim, a forma de montagem da rede *bayesiana* junto aos especialistas, criando-se tabelas, inserindo variáveis nessas tabelas, preenchendo-as com os valores probabilísticos (que representam o conhecimento dos especialistas no assunto em questão) e, finalmente, estabelecendo ligações por arcos. Se, na opinião dos especialistas, o sistema apresenta bom desempenho, facilidade no manuseio bem como grande potencial na utilização desse tipo de abordagem, inclusive em outras áreas que não o Planejamento Turístico, a Memória Prototípica foi validada pelos especialistas em Planejamento Turístico.

5 CONCLUSÕES

Quanto ao objetivo geral proposto no início deste trabalho, foi demonstrada a viabilidade da aplicação de técnicas de Inteligência Artificial (IA) ao planejamento turístico, pois desenvolveu-se o SADTur, protótipo baseado em rede *bayesiana* para representação do conhecimento de especialistas, destinado a ser uma ferramenta de apoio ao planejamento, inventário e diagnóstico turístico de localidades, podendo ser utilizado tanto por turismólogos como por acadêmicos do curso de Turismo.

O processo de planejamento turístico apresenta uma série de divergências entre especialistas e, em muitos casos, resultados infrutíferos. Observa-se que em muitas ocasiões faltam informações, por haver interdependência dos vários elementos que devem compor o planejamento. Algumas questões permanecem sem respostas aprofundadas; como afirma Molina (1997), um número significativo de prognósticos é decepcionante, uma vez cumpridos seus prazos de vigência.

Isso ocorre, embora a formulação de prognósticos seja tarefa que exige perfeição de métodos e técnicas, bem como experiência por parte de quem os elabora. Por outro lado, é factível estabelecer vários prognósticos (otimista, pessimista, mais provável), fato que torna o protótipo válido, pois o SADTur permite, de maneira extremamente simples, segundo informações dos especialistas e com base nos testes realizados, simular situações diversas, rapidamente e no momento em que se desejar, para assim observar o potencial da localidade mesmo sem que o especialista esteja no local. Pode-se ajustar a base de conhecimento para atender às necessidades de avaliação do potencial turístico de determinada localidade ou empreendimento. Segundo comentários dos especialistas, o sistema facilita o convencimento dos envolvidos com relação à importância e à veracidade do projeto.

Outro ponto importante refere-se à avaliação dos prognósticos, que precisam ser elaborados ou reformulados em prazos predefinidos, ao menos uma vez por ano, em prazos convencionados de acordo com a capacidade dos agentes de planejamento e com o tamanho do grupo de receptores.

Na atividade turística, os prognósticos mais comprometedores e sensíveis à crítica relacionam-se à afluência de turistas residentes no exterior. De fato, normalmente as projeções do número de visitantes se realizam com base em

métodos estatísticos, em função de informação quantitativa, deixando-se de lado os dados de ordem qualitativa, essenciais para o turismo. Quando os prognósticos de afluência não se cumprem favoravelmente, dirigem-se fortes críticas aos organismos que regem o turismo, responsáveis direta ou indiretamente por tais prognósticos. Frente a isso, o indicado é combinar a informação qualitativa e quantitativa, hierarquizando as variáveis consideradas para a elaboração do prognóstico.

No momento da aquisição do conhecimento, observou-se que os especialistas não detinham informações aprofundadas sobre quais fatores influenciam mais favoravelmente a implantação das propostas referentes ao segmento turístico determinado pela comissão de planejamento turístico da localidade, bem como quais fatores dificultam ou até mesmo determinam a não implantação, ou, ainda, influenciam o bom andamento do projeto escolhido para aquela localidade. A observação desse problema gerou a proposição de uma pesquisa, aceita de imediato pelo especialista Carlos Augusto Cornelsen; em seguida foi montada uma equipe que iniciou os primeiros contatos para efetuar-la.

Segundo o MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA COMÉRCIO E TURISMO (1998), identificar e classificar os atrativos turísticos de uma localidade, com a finalidade de estabelecer valoração e hierarquização deles, determinando a importância turística de cada um no contexto, é um processo caro e demorado. Para que o processo torne-se viável, é necessário montar uma equipe de avaliação com cinco (05) pessoas, preferencialmente com representantes formados na área de Turismo, bem como membros da equipe de pesquisa do Inventário da Oferta Turística Local.

Envolver representantes da comunidade é bastante arriscado, pois tais pessoas, além de não possuírem capacidade para determinar o que é mais importante do ponto de vista técnico, normalmente estão impregnados de sentimentos em relação a seu município. Embora isso necessariamente não invalide o processo, o risco é muito alto. Nesse processo, devem-se captar qualidades e valores específicos de cada atrativo em função de sua natureza, dos elementos que exercem ou podem exercer influência sobre seu aproveitamento turístico, bem como analisar esses fatores somente do ponto de vista turístico.

No que se refere aos valores determinados para as tabelas apresentadas, em algumas variáveis os especialistas tiveram opiniões bastante divergentes; isso

deixou transparecer que, dependendo das características de cada município em que os especialistas já tenham desenvolvido planejamento turístico, determinou-se um grau diferente de importância para cada variável. No caso do primeiro protótipo apresentado aos especialistas, das trinta e três (33) variáveis, multiplicadas pelas seis (06) opções de segmentação turística utilizadas, que geraram um total de cento e noventa e oito (198) cruzamentos, as maiores divergências ficaram por conta de dez (10) mais relevantes. Outro fator relacionado a essas divergências foi a experiência profissional.

Dessa forma, para obter maior abrangência e efetividade do SADTur, sugere-se que outros especialistas em Planejamento Turístico de Localidades utilizem o protótipo e o depurem para, assim, se obter uma ferramenta apropriada ao maior número de pessoas e situações. Os especialistas Carlos Augusto Cornelsen e Zulmeia F. Pinheiro prontificaram-se a utilizar o protótipo em sala de aula, na disciplina de Planejamento Turístico, para demonstrar aos alunos os possíveis cenários que podem ser obtidos com o *software*, simulando estados futuros de uma localidade. Como seus alunos efetuam o inventário de um município durante um semestre letivo, utilizarão o protótipo para efetuar mais testes e nova depuração.

Ainda nos testes preliminares, foi observado que, para maior efetividade nas respostas apresentadas, a tabela de Atrativos Naturais deveria ser dividida, pois um município normalmente apresenta mais de uma variável de Atrativos Naturais. Isso feito, foram geradas seis novas tabelas, contendo grupos distintos de variáveis. Após serem avaliadas pelos especialistas, tais tabelas geraram uma nova rede, que minimizou o impacto dos Atrativos Naturais sobre o Diagnóstico, além de conseguir demonstrar que a rede *bayesiana* ficou mais consistente nas respostas. Para se chegar aos principais Atrativos Naturais a serem selecionados nas tabelas, o processo utilizado foi o de valoração e hierarquização destes, de acordo com a proposta das Diretrizes para o Turismo em Áreas Naturais do Paraná (DIRETRIZES, 2002). Como exemplo, imagine-se que num município existam praias com dunas e mangues; no protótipo inicial, tal fato que impossibilitaria o diagnóstico correto; com a divisão das tabelas na versão atual o SADTur avalia melhor.

A avaliação do protótipo junto aos especialistas da área foi positiva; tanto a base de conhecimentos, quanto as categorias encontradas pelo algoritmo de agrupamento foram consideradas satisfatórias.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Com a conclusão desta dissertação, abrem-se novas possibilidades de pesquisa, inclusive a serem para a concepção de novas versões do SADTur. Algumas das possibilidades sugeridas:

Criação de um banco de dados, para armazenamento de informações e posterior atualização do protótipo, referente à localidade em questão;

Ampliação do sistema de armazenamento de informações, abrangendo todos os municípios do estado ou da região, com o objetivo de criar um grande banco de dados para avaliação de potenciais pólos turísticos;

Aprimoramento do protótipo, incluindo a avaliação de potencial para pólo turístico;

Tornar o sistema uma fonte de informação para planejadores turísticos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACERENZA, Miguel A. **Administración del turismo**: planificación y dirección. 2. ed. México : Editorial Trillas, v. 2, 1997.

ARARIBÓIA, G. **Inteligência Artificial**: um curso prático. Rio de Janeiro : LTC, 1988.

ASCANIO, A. Turismo, la ciencia social de los viajes. In: **Estudios y Perspectivas en turismo**. Buenos Aires: Ciet, 1(3), jul./1992, p. 185-197.

BARRETO, Margarita. **Planejamento e organização em turismo**. Campinas : Coleção Turismo, Papirus, 1991.

_____. **Manual de iniciação ao estudo do turismo**. Campinas : Coleção Turismo, Papirus, 1995.

BARRETO, Jorge Muniz. **Inteligência Artificial**: no limiar do século XXI. Florianópolis, 2001.

BASDEN, Andrew. **On the Application of Expert Systems**. Developments in Expert Systems. London : Academic Press Inc., 1984.

BENI, Mário Carlos. **Sistema de turismo**: construção de um modelo teórico referencial para aplicação na pesquisa em turismo. São Paulo : 1988. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo.

_____. **Análise estrutural do Turismo**. 6. ed. São Paulo : SENAC, 2001.

BENNET, J. S. ROGET: A Knowledge-Based System for Acquiring the Conceptual Structure of a Diagnostic Expert System. In **Journal of Automated Reasoning**. v. 1, p. 49-74, 1985.

BISSOLI, Maria A. M. Ambrizi. **Planejamento turístico municipal com suporte em sistemas de informação**. São Paulo: Futura, 1999.

BRACHMAN, Ronald J. **On the epistemological status of semantic networks**. In: Associative Networks, Representation and Use of Knowledge by Computer. Academic Press, 1979.

BRACHMAN, Ronald J. I Lied About the Trees, **AI Magazine**, v. 6, (3), p. 80-93, Fall, 1985.

CHORAFAS, Dimitris N. **Applying expert systems in business**. McGraw-Hill, New York, 1987.

CHURCHMAN, C. West. **The systems approach**. New York : Dell Publishing, 1968.

COAD, Peter; YOURDON, Edward. **Projeto Baseado em Objetos**. Rio de Janeiro : Campus, 1992.

CYRE, Walling. Capture, Integration and Analysis of Digital Requirements with Conceptual Graphs. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, 9, 1, 1997.

DAVIS J. R.; LENAT, D. **Knowledge-Based Systems in Artificial Intelligence**. McGraw-Hill, New York, 1982.

DEAN, T.; ALLEN, J.; ALOIMONOS, Y. **Artificial Intelligence Theory and Practice**. Addison-Wesley Publishing Company, Menlo-Park, 1995.

DIAPER, D. **Knowledge Elicitation: Principles, Techniques and Applications**. Chichester : John Wiley & Sons, 1989.

DÍAZ, Hernandez; ALFONSO, Edgar. **Planificación Turística: un enfoque metodológico**. México: Trillas, 1996.

DIRETRIZES para o turismo em áreas naturais no Paraná. Disponível em: <<http://www.viarapidabrasil.com.br/prtur/servicos/tan/diretriz.pdf>> Acesso em: 14 fev. de 2003.

DOMINGUES, Celestino M. **Prontuário Turístico**. 2. ed. Lisboa : Instituto Nacional de Formação Turística, 1997.

DUDA, R. O.; GASHINING, J. G. **Knowledge-based Expert Systems Come of Age**. BYTE, Sep., 1981.

DURKIN, J. **Expert systems: design and development**. Prentice Hall, USA, 1994.

EMBRATUR. Disponível em: <<http://www.embratur.gov.br/conheca/programas/pnmt.asp?id=pj>>. Acesso em 01/08/2002, às 14:02

FEIGENBAUM, E. A. Feigenbaum, **Knowledge Engineering in the 1980's**, Dept. of Computer Science, Stanford University, Stanford CA, 1982.

FERNANDES, Ana Maria da R.; BASTOS, Rogério Cid. DIAGTUR – Ambiente Inteligente para Tomada de Decisão em Investimentos Turísticos. **Turismo: visão e ação**. São Paulo : Ano 3, n. 6, p. 85-96 abr./set., 2000.

FERREIRA, Aurélio B. de H. **Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1999.

GAAG, Linda C. Bayesian belief networks: Odds and Ends. **The Computer Journal**: [s.n], v. 39, n. 2, 1996, p. 97-113.

GATES, Bill. **A empresa na velocidade do pensamento**: com um sistema nervoso digital. São Paulo : Companhia das Letras, 1999.

GEVARTER, W. B. **Artificial Intelligence, Expert Systems, Computer Vision and Natural Language Processing**, New Jersey : Noyes Publications, 1984.

GIARRATANO, Joseph; RILEY, Gary. **Expert System: Principles and Programming**. Boston: PWS Publishing Company, 1993.

GREENWELL, M. **Knowledge for Expert System**, Ellis Horwood Limited, England, 1988.

HALL, A. D.; FAGEN, R. E. **Definition of systems**. General Systems Yearbook, 1, 1956.

HAMEL, Gary; PRAHALAD, C. K. Do You Really Have a Global Strategy? **Harvard Business Review**, n. 4, julho-agosto de 1985, p. 139-148.

HARMON, P., KING, D. **Expert System**. New York : Wiley, 1985.

HAYES-ROOT, F.; WATERMAN, Donald A.; LENAT, D. B. **Buinding Expert Systems**, Addison-Wesley, USA, 1983.

HOP GOOD, Adrian A. **Knowledge-based systems for engineers and scientists**. CRC Press, 1993.

HOPPEN, Norberto; TRAHAND, Jacques. Os sistemas especialistas no Brasil: um desafio. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, 30(3), p. 47-55. jul./set. 1990.

HUÉSCAR, Augusto. **Nuevo marco conceptual del turismo**. Madri : Estudios Turisticos, n. 117, 1993.

IGNARRA, Luiz R. **Planejamento turístico municipal: um modelo brasileiro**. São Paulo: CTI Edições Técnicas, 1991.

IGNIZIO, James P. **Introduction to Expert Systems: The Development and Implementation of Rule-Based Expert Systems**. McGraw-Hill, New York, 1991.

JACKSON, Peter. **Introduction to Expert Systems**, Addison-Wesley, Inc, USA, 1986.

JAMES, W. L.; HATTEN, K. J. (1994) Further evidence on the validity of the self typing paragraph approach: Miles and Snow Strategic archeotypes in banking. **Strategic Management Journal**, 16(2), p. 161-168.

KOLODNER, Janet. **Case-based reasoning**. Morgan Kaufmann, 1993.

KOTLER, Philip. **Princípios de Marketing**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

LEMONS, David. **A utilização de sistemas especialistas para o diagnóstico do uso do solo e seus limites de ocupação**. Florianópolis, 1996. Dissertação

(Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1996.

LIEBOWITZ, Jay. **Introduction to Expert Systems**. Santa Cruz : Mitchell Publishing Inc., 1988.

LUGER, G. F.; STUBBLEFIELD, W. A. **Artificial Intelligence and the Design of Expert Systems**. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. California. USA, 1989.

LUGER, G.; STUBBLEFIELD, W. A. **Artificial Intelligence: structures and strategies for complex problem solving**. The Benjamin Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City, California, 1993.

MACIEL, Jarbas. **Elementos da Teoria Geral dos Sistemas**. Rio de Janeiro : Vozes, 1973.

MILES, R. E.; SNOW, C. C. **Organizational Strategy, Structure and Process** McGraw-Hill, New York, 1978.

MILLER, J. G. **Living systems**: basic concepts. Behavioral Science, n. 10, 1965.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA COMÉRCIO E TURISMO. Instituto Brasileiro de Turismo. **Inventário da oferta turística**: metodologia. Brasília, DF : 1998.

_____. **Inventário da oferta turística**: manual do pesquisador. Brasília, DF : 1998.

_____. **Diretrizes do programa nacional de municipalização do turismo**. Brasília, DF : 1997. 31 p.

MINSKY, Marvin. **A Framework for Representing Knowledge**, in The Psychology of Computer Vision. McGraw-Hill, New York, 1975.

MINTZBERG, Henry. **Criando organizações eficazes**. São Paulo : Atlas, 1995.

MINTZBERG, Henry; AHLSTRAND, Bruce; LAMPEL, Joseph. **Safári de Estratégia**: um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre : Bookman, 2000.

MOLINA, Sergio. **Turismo**: metodologia para su planificación. México : Trillas, 1997.

NASSAR, Silvia M. **Estatística e informática**: Um processo Interativo entre Duas Ciências. Trabalho apresentado no concurso para professor titular. Departamento de Informática e Estatística. Centro Tecnológico. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998.

NORSYS. Disponível em: <<http://www.norsys.com/netica.html>>. Acesso em: 06/01/2003 as 17:17

NOLT, J.; ROHATYN, D. **Lógica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE TURISMO. **Desenvolvimento de turismo sustentável**: manual para organizadores locais. Brasília, DF : Embratur, 1995.

PACHECO, Roberto C. S. **Tratamento de imprecisão em sistemas especialistas**. Florianópolis, 1991. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) da UFSC, 1991.

PEARL, Judea. **Probabilistic reasoning in intelligent systems**: Networks Plausible Inference. Califórnia: [s.n], 1988.

PETROCCHI, Mario. **Turismo**: planejamento e gestão. 5. ed. São Paulo : Futura, 2001.

PETTIGREW, A. M. **The Awakening Giant**: Continuity and Change in Imperial Chemical Industries. Oxford : Basil Blackwell, 1985.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva**: técnicas para a análise de indústrias e da concorrência. 7. ed. Rio de Janeiro : Campus, 1986.

_____. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro : Campus, 1989.

_____. **Vantagem Competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. 16. ed. Rio de Janeiro : Campus, 1989b.

PRAHALAD, C. K. Em busca do novo. **HSM Management**, n. 7, mar./abr., p. 56, 1998.

QUILLIAN, M. R. **Semantic Memory**. In: Semantic information processing, M. L. Minsky (ed.), MIT Press, Cambridge, Mass., 1968.

QUINLAN, J. R. **Learning Efficient Classification Procedures and Their Application to Chess End Games**, in R. S. Michalski et al. (ed.), Machine Learning: An Artificial Intelligence Approach. Tioga, Palo Alto, Calif., USA, 1983.

RABUSKE, Renato A. **Inteligência Artificial**, Florianópolis : UFSC, 1995.

RAMOS, Ronaldo F. **Sistemas Especialistas: uma abordagem baseada em objetos com prototipagem de um selecionador de processo de soldagem**. Florianópolis, 1995. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) da UFSC, 1995.

RIESBECK, C. K.; SCHANK, R. C. **Inside Case-Based Reasoning**. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1989.

RODRIGUES, J. A. F. **Data Mining**: conceitos básicos e aplicações. In: I Jornada de Estudos em Computação de Piracicaba e Região. 1., 2000, Piracicaba. Anais da I Jornada de Estudos em Computação de Piracicaba e Região. Piracicaba: Unimep, 2000. p. 67-77.

RUMELT, Richard P. **Strategy, Structure and Economic Performance**. Boston: Harvard Business School Press, 1974.

RUMELT, R. P. **The Evaluation of Business Strategy**. In: Mintzberg and J. B. Quinn, *The Strategy Process*. 3. ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1997.

RUSCHMANN, Doris. **Turismo e Planejamento Sustentável**. São Paulo, Campinas : Papyrus, 1997.

SANCHO, Amparo. **Introducción al turismo**. Madri : OMT, 1998.

SELZNICK, P. **Leadership in Administration: a sociological interpretation**. Evanston, IL: Row, Petersen, 1957.

SCHANK, Roger. **Dynamic Memory: a theory of learning in computers and people**. New York : Cambridge University Press, 1982.

_____; ABELSON, R. **Scripts, plans, goals and understanding**. Northvale : Erlbaum, 1977.

_____; KASS, A., RIESBECK, C. **Inside case-based explanation**. Hillsdale : Lawrence Erlbaum Assoc., 1994.

SCOTT, A. Carlisle; CLAYTON, Jan. E.; GIBSON, Elizabeth L. **A Practical Guide to Knowledge Acquisition**. Addison Wesley Publishing Company, 1991.

SILVA, Júlio C. **Sistema especialista conjugado a um sistema CAD para avaliar e diagnosticar os conhecimentos de um estudante sobre cotagem no desenho técnico**. Florianópolis, 1994. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) da UFSC, 1994.

SHORTELL, S. M.; ZAJAC, E. J. (1990) Perceptual and archival measures of Miles and Snow's strategic types: a comprehensive assessment of reliability and validity. **Academy of Management Journal**, 33(4), p. 817-832.

SOUZA, A. V. **Luctrol-An Expert System for Landuse Control in Florianópolis, Brazil**. Cardiff, UK: 1988. 303p. A Thesis submitted to the University of Wales, Department of Town Planning, University of Wales College of Cardiff, Cardiff, UK, 1988.

SOUZA, Arminda Mendonça; CORRÊA, Marcus Vinícius M. **Turismo: Conceitos, Definições e Siglas**. 2. ed. rev. Manaus : Valer, 2000.

SOWA, J. F. **Conceptual Structure: Information Processing**. In: *Mind and Machine*. Addison-Wesley, Reading, 1984.

STONER, James A. F.; FREMANN, R. Edward. **Administração**. 5. ed. Rio de Janeiro : Prentice Hall, 1985.

- TEIVE, Raimundo C. G. **Planejamento da Expansão da Transmissão de Sistemas de Energia Elétrica utilizando Sistemas Especialistas**. Florianópolis, 1995. Proposta de Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) da UFSC, 1995.
- TABARES, Fabio Cárdenas. **Proyectos turísticos: localización e inversión**. México : Trillas, 1991.
- THEOBALD, F. (org.) **Global tourism: the next decade**. Oxford : Butter Worth-Heinemann, 1994.
- TRAHAND, Jacques, HOPPEN, Norberto. "Sistemas especialistas e apoio à decisão em administração". **Revista de administração**, 23(2), p. 11-20, abril-junho, 1988.
- TRIGO, Luiz Gonzaga G. **Turismo e qualidade: tendências contemporâneas**. Campinas : Papirus, 1993.
- WAHAB, Salah E. A. **Introdução à Administração do Turismo**. São Paulo: Pioneira, 1977.
- WATERMAN, Donald A. A. **Guide to Expert System**, Addison-Wesley Publishing Company, USA, 1986.
- WATSON, Ian. **Applying case-based reasoning, techniques for enterprise systems**. Morgan Kaufmann, California, 1997.
- WEICK, K. E. **The Social Psychology of Organizing**. Reading, MA: Addison Wesley, 1979.
- WEISS, S. M.; KULIKOWSKI, C. A. **Guia Prático para Projetar Sistemas Especialistas**. Rio de Janeiro : LTC, 1988.