

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

JOSIANE JUSTUS

**SISTEMA ESPECIALISTA PARA APOIO À PERÍCIAS MÉDICAS
PARA AUTORIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO CIRÚRGICO PARA
TRATAMENTO DE OBESIDADE MÓRBIDA**

**CURITIBA
2005**

JOSIANE JUSTUS

**Sistema Especialista para Apoio à Perícias Médicas para
Autorização de Procedimento Cirúrgico para Tratamento de
Obesidade Mórbida**

**Dissertação apresentada à
Pontifícia Universidade Católica
do Paraná, como pré-requisito
para obtenção do Título de
Mestre, pelo curso de Pós-
Graduação em Tecnologia em
Saúde. Área de concentração:
Informática em Saúde**

**Orientador: Prof. Dr. Laudelino
Cordeiro Bastos**

**Co-orientador: Prof. Dr. João da
Silva Dias**

**CURITIBA
2005**

JOSIANE JUSTUS

SISTEMA ESPECIALISTA PARA APOIO À PERÍCIAS MÉDICAS PARA
AUTORIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO CIRÚRGICO PARA TRATAMENTO DE
OBESIDADE MÓRBIDA

Dissertação apresentada à
Pontifícia Universidade Católica
do Paraná, como pré-requisito para
obtenção do Título de Mestre, pelo
curso de Pós-Graduação em
Tecnologia em Saúde. Área de
concentração: Informática em
Saúde

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a Sílvia Nassar
Universidade Federal de Santa
Catarina

Prof^a. Dr^a Vivian Ferreira do Amaral
Pontifícia Universidade Católica do
Paraná

Prof. Dr. João da Silva Dias
Pontifícia Universidade Católica do
Paraná

Prof. Dr. Laudelino Cordeiro Bastos
Pontifícia Universidade Católica do
Paraná

Curitiba, de 2005.

Aos meus dois amores, Cícero e Guilherme

AGRADECIMENTOS

- A Deus, pelo seu imenso amor por mim.
- À minha família, bem precioso, que me apoiou e suportou durante este percurso.
- À minha mãe por suas orações.
- Ao Prof. Laudelino Cordeiro Bastos que com paciência me orientou neste trabalho.
- Ao Prof. Dr. João Dias que além de me ensinar, não permitiu que eu desistisse.
- Aos amigos Pólo e Denise que sempre me incentivaram e ajudaram.
- À Mariele e Fernanda que sempre demonstraram carinho e atenção às minhas solicitações.
- À empresa Impacto Auditoria e Gestão em Saúde, que possibilitou a realização deste mestrado.
- Aos colaboradores da Impacto e em especial à Cida que me ajudou na busca de material para os trabalhos.
- Ao Dr. César Abicalaffe que contribuiu com seus conhecimentos na área abordada.
- À Prof. Márcia que conseguiu mostrar que Bioestatística é muito interessante.
- A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

“A verdadeira viagem, não está em descobrir novas terras, mas em olhar sua própria terra com outros olhos”.

Proust

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABELAS.....	11
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	12
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
Capítulo 1	
1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Objetivos.....	17
1.2 Objetivos Específicos.....	17
Estrutura do Trabalho.....	18
Capítulo 2	
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 Mercado de Saúde no Brasil.....	20
2.1.1 Cenários do Mercado de Saúde.....	20
2.1.2 Aspectos do Mercado.....	22
2.1.3 Aspectos das Operadoras.....	24
2.1.4 Aspectos dos Prestadores.....	25
2.1.5 Aspectos dos Médicos.....	26
2.1.6 Aspectos dos Usuários.....	27
2.2 Auditoria Médica no Brasil.....	30
2.2.1 Auditoria Médica.....	30

2.3. Obesidade Mórbida.....	35
2.3.1 Definição de Obesidade Mórbida.....	35
2.3.2 Diagnóstico.....	37
2.3.3 Tendência à Obesidade.....	37
2.3.4 Algumas Estatísticas Importantes.....	38
2.3.5 Problemas que a Doença Causa.....	40
2.3.6 Mortalidade.....	41
2.3.7 Indicação e Objetivos da Cirurgia.....	42
2.3.8 Custos Previstos para o Tratamento Cirúrgico de Obesidade Mórbida.....	44
2.4 Sistemas Especialistas Aplicados à Medicina.....	46
2.4.1 Inteligência Artificial.....	46
2.4.2 Histórico e Evolução dos SAD em Medicina.....	47
2.4.3 Sistema Especialista.....	47
2.4.4 Sistemas Especialistas Aplicados à Medicina.....	50
2.4.5 Teorema de Bayes.....	51
2.4.6 Redes Bayesianas.....	53
2.4.7 Redes Bayesianas Aplicadas à Medicina.....	55
2.4.8 Outras Aplicações de Sistema de Apoio à Decisão.....	55
Capítulo 3	
3 METODOLOGIA.....	58
3.1 Protótipo.....	67
3.2 Implementação.....	71
Capítulo 4	

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	75
4.1 Análise Estatística.....	77
Capítulo 5	
5 CONCLUSÃO.....	81
5.1 Trabalhos futuros.....	83
REFERÊNCIAS.....	85
APÊNDICE – Autorização.....	
ANEXO A - Formulário de Exame Pericial Médica.....	
ANEXO B - Códigos Periciáveis.....	
ANEXO C - Questionários para Especialistas.....	
ANEXO D - Consultas e Pareceres.....	

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PARTICIPAÇÃO DOS USUÁRIOS NOS PRINCIPAIS PLANOS DE SAÚDE PRIVADOS NO BRASIL.....	21
FIGURA 2 - CURSO DE DOENÇAS EM MODELOS TRADICIONAIS DE SAÚDE.....	29
FIGURA 3 - USUÁRIOS X GASTOS.....	30
FIGURA 4 - COMPONENTES DE UM SE	49
FIGURA 5 - FLUXOGRAMA DO EXAME PERICIAL MÉDICA	59
FIGURA 6 - ARQUIVO PARCIAL NO FORMATO TXT GERADO PELO EXCEL PARA TREINAMENTO DA REDE.....	64
FIGURA 7 - ÁRVORE DE DECISÃO PARA AUTORIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO PARA TRATAMENTO CIRÚRGICO DA OBESIDADE MÓRBIDA.....	65
FIGURA 8 - DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS.....	66
FIGURA 9 - REPRESENTAÇÃO DA PARTE QUALITATIVA DA REDE RB...	71
FIGURA 10 - REPRESENTAÇÃO DE UM NÓ DA RB	72
FIGURA 11 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA REDE DESENVOLVIDA.....	72
FIGURA 12 - GRÁFICO DA CURVA ROC – ESPECIFICIDADE.....	77
FIGURA 13 - GRÁFICO DA CURVA ROC - SENSIBILIDADE.....	78

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - LISTA DE PROCEDIMENTOS PERICIÁVEIS (CÓDIGOS DA TABELA AMB 96).....	34
TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	36
TABELA 3 - CRITÉRIOS IMPLANTADOS PELO PLANO DE SAÚDE PARA DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE MÓRBIDA.....	62
TABELA 4 - LISTA DE EVENTOS.....	68
TABELA 5 - VARIÁVEIS UTILIZADAS PARA A FORMAÇÃO DA REDE.....	71
TABELA 6 - CASOS TESTADOS NA REDE PARA COMPARAÇÃO DE RESULTADOS.....	76
TABELA 7 - TABELA 2X2 PADRÃO OURO.....	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESO- Associação Brasileira de Estudos Sobre Obesidade

ABRAMGE – Associação Brasileira de Medicina de Grupo

ANS – Agência Nacional de Saúde Suplementar

ABRASPE- Associação Brasileira de Autogestão em Saúde Patrocinada pelas Empresas

BD - Banco de Dados

CAD – Cirurgia do Aparelho Digestivo

CBHPM- Classificação Brasileira Hierarquizada de Procedimentos Médicos

CID – Código Internacional de Doenças

CFM – Conselho Federal de Medicina

CONAMGE – Conselho Nacional de Medicina de Grupo

CRM – Conselho Regional de Medicina

CH- Coeficiente de Honorários

E-Pharma- Empresa de Benefícios Farmaceuticos

FBH – Federação Brasileira dos Hospitais

FENASEG – Federação Nacional das Seguradoras

IA - Inteligência Artificial

IAM – Infarto Agudo do Miocárdio

IMC – Índice de Massa Corporal

OMS- Organização Mundial de Saúde

OPSs – Operadoras de Planos de Saúde

RB - Rede Bayesiana

SE - Sistema Especialista

SINAMGE – Sindicato Nacional de Medicina de Grupo

TAMB – Tabela da Associação Médica Brasileira

RESUMO

Atualmente, a autorização da realização de cirurgias para o tratamento de Obesidade Mórbida, deve ser precedida por exame pericial médica, ou seja, exame documental e clínico, realizado por médico perito. Doença que acomete mais de 10% da população brasileira, conforme pesquisa divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, realizada entre os anos 2003 a 2004, publicada em veículo falado e escrito em 16 de dezembro de 2004. O médico perito ocupa uma posição de desconforto, quer pela pressão exercida pelo usuário para que seja autorizado seu tratamento, quer pela pressão indireta do plano de saúde que além de ser co-responsável pela concessão do tratamento, busca pagar o devido dentro das normas contratuais e visando economia de seus recursos. Este possível desconforto poderá causar prejuízo ao atendimento durante o ato pericial, pois, para a emissão de parecer, o médico perito, além da anamnese, analisa resultados de exames, histórico patológico do paciente, normas contratuais das operadoras de planos de saúde e protocolos pré estabelecidos. Este trabalho é motivado pela utilização de Sistemas Especialistas (SE), que podem fornecer os requisitos necessários a serem observados durante o exame pericial e prover ao médico uma ferramenta que possa dar apoio à sua decisão. O sistema desenvolvido utilizou 10 variáveis e como saída explícita a probabilidade de autorizar ou negar a realização do tratamento. Foi utilizada a técnica de Inteligência Artificial, Redes Bayesianas para a representação do conhecimento. Com o ponto de corte segundo a ROC em 92% a sensibilidade ficou em 0,92% e a especificidade foi de 0,93%.

Palavras-Chave: Obesidade mórbida; Perícia médica; Inteligência Artificial; Sistemas Especialistas; Redes Bayesianas.

SUMMARY

According to research conducted in 2003 and 2004 by the Brazilian Geography and Statistics Institute and published in written and televised media on December 16, 2004, 10% of the Brazilian population suffers from Morbid Obesity. If someone seeks approval for surgery to treat this disease under the present conditions, it is necessary to first obtain the approval of a medical review practitioner who examines the patient and all of the required documents. This approval process places the medical review practitioner in an uncomfortable position between the patient who pressures him to approve the treatment and the health care plan which is also responsible for the treatment and pressures him to obey the contractual limitations and save financial resources. This potentially uncomfortable position may compromise the medical review process since the practitioner must weigh several other factors beside the medical examination itself; such as the exam results, the patient's medical history, the health plan's contract with the patient and the pre-established medical practices.

It is the purpose of this paper to study the use of Specialist Systems (SS) as a tool which assists the medical review practitioner in reaching his decisions by providing him with the requirements to be followed during the review process.

The developed system used 10 0 variable and as explicit exit the probability to authorize or to deny the accomplishment of the treatment. The technique of Artificial Intelligence was used, Bayesianas Nets for the representation of the knowledge. With the point of cut according to ROC in 92% sensitivity was in 0,92% and the especificidade was of 0,93%.

Key words: Obesity, morbid - surgery; Medical inspection; Artificial Intelligence; Expert Systems; Bayesianas Networks.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

O mercado de saúde no Brasil, está numa crise sem precedentes. Três grandes fatores têm se demonstrado como grandes causadores desta crise: recursos escassos investidos no mercado de saúde, regulação excessiva pelo governo federal e gestores de planos privados e profissionais de saúde exercendo gestão pouco eficiente.

Poucas são as ações que os planos privados podem ter em questões de financiamento e regulação, diferentemente do plano público que pode interferir em ambas as questões porque tem autonomia e segue como seu próprio fiscalizador e legislador. Porém, muito se pode fazer quando se discute gestão tanto privada como pública. Portanto, esta é uma causa que pode ser abordada diretamente, trazendo resultados imediatos principalmente às empresas de saúde privada, que possuem uma maior autonomia para mudanças, pois estas ações profissionais são pautadas na busca constante de eficiência e eficácia.

No setor de saúde, a gestão é foco de discussão, e soluções práticas estão sendo buscadas para melhorar a sua qualidade, principalmente para a capacitação de profissionais que atuam em níveis estratégicos, táticos e conseqüentemente nos operacionais.

Uma das ferramentas adotadas para controle e apoio a gestão das operadoras é a auditoria médica.

A Auditoria Médica ainda não é considerada uma especialidade na medicina e sim uma atividade especial.

A importância da Auditoria Médica, que apesar do nome estabelecido, hoje é formada por equipes multidisciplinares, compostas por médicos, enfermeiros, odontólogos, psicólogos, programadores, analistas, digitadores e técnicos administrativos. Assim, fica evidenciada cada vez mais pela necessidade do mercado de saúde não somente como atividade fiscalizadora, mas de suporte a

gestores de planos, através da operação, controle relatórios gerenciais, acompanhamento e informações do mercado e atualização constante das novas tecnologias e conseqüentemente, otimização de recursos e redução de custos. A medicina baseada em evidências, onde os procedimentos e recursos terapêuticos a serem utilizados precisam necessariamente ter sua resolatividade e efetividade terem sido comprovados, através de programas de prevenção e promoção da saúde e também na negociação de preços com os fornecedores, são alguns exemplos de ferramentas que requerem o trabalho da auditoria médica.

Uma das atividades desenvolvidas para a realização dos trabalhos da Auditoria Médica é a Perícia Médica, que é o exame documental e clínico realizado por médico perito e previsto em alguns artigos do Código de Ética Médica, entre eles os de número 118, 119, 120, 121, constantes no Capítulo XI, do Código de Ética Médica do CFM, que se referem às obrigações e atribuições quando designado para realizar exame pericial, emitir laudos e intervir em atos profissionais de outros médicos.

As operadoras de Planos de Saúde, empresas que administram os planos privados e são classificadas em autogestão, cooperativa, instituição filantrópica, seguradora e medicina de grupo, definidas na seqüência onde será abordado o cenário dos planos privados, têm assegurado o direito de implantar o exame pericial com a finalidade de regulamentar sua utilização, controlar custos e garantir a qualidade nos atendimentos prestados a seus usuários.

Fatores externos ao exame pericial, como pressão por parte da operadora para redução de seus custos ou cumprimento de metas, argumentos e justificativas por parte do médico solicitante, vários objetivos a serem alcançados pelo próprio paciente, ou mesmo a percepção do médico perito, podem influenciar o parecer que pode ser favorável ou não ao procedimento solicitado.

Tendo em vista que hoje os exames periciais são realizados com metodologias próprias dos serviços de auditoria médica, utilizando formulários próprios e fluxos variáveis, foram utilizados laudos periciais de uma empresa de Auditoria Médica que presta serviços às operadoras de planos de saúde. Por este motivo os critérios aqui abordados serão os mesmos que deveriam ser

observados durante a realização do exame pericial. As normativas a serem seguidas pelo prestador de serviço estão previstas em contrato com o usuário.

A utilização da informática na medicina está cada vez mais evidente, saindo da administração onde os dados do paciente estão contidos para que sejam processadas as faturas e entrando no apoio ao diagnóstico e a decisão com sistemas especialistas (BELTRÃO, 2005).

Através da Inteligência Artificial com sistemas especialistas que imitam o comportamento de um especialista de determinada área pode-se relacionar a tecnologia e o conhecimento para reduzir a incerteza, neste caso a de emitir um parecer para o tratamento da obesidade mórbida (BARRETO, 1999).

Uma abordagem para o tratamento da incerteza é o cálculo de probabilidades, onde o raciocínio é baseado na realização de inferências probabilísticas, ou seja, no cálculo da probabilidade condicional de um evento, podendo ser sinais e sintomas, dadas as evidências disponíveis aplicando o teorema de Bayes (LADEIRA; VICCARI; COELHO, 1999).

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Propor um sistema informatizado que auxilie e apóie a decisão do médico perito na emissão do parecer para a realização do procedimento de Cirurgia Bariátrica, no tratamento da obesidade mórbida.

1.1.2. Objetivos Específicos

Dentre os objetivos específicos destaca-se:

- Sistematizar a perícia médica para obesidade, de tal forma que o médico perito observe e utilize o maior número de variáveis relativas ao procedimento;
- Viabilizar o apoio á decisão de tal forma que o sistema apresente o resultado da perícia médica para obesidade, em porcentagem que proporcione subsídios ao médico para a emissão do parecer final;
- Evitar que fatores externos ao procedimento como percepção, dependência do humor, tempo, compaixão, influência da argumentação do paciente ou redução de custos pese na decisão.

1.2. Estrutura do Trabalho

No Capítulo dois, é apresentada uma Revisão da Literatura sobre o Mercado de Saúde, Auditoria e Perícia Médica, Obesidade Mórbida e Sistemas Especialistas. A Metodologia aplicada para o desenvolvimento do trabalho é apresentada no capítulo três. No capítulo quatro são apresentados os Resultados obtidos e a Discussão. Finalmente no Capítulo cinco, apresentam-se as Conclusões e Sugestões de Trabalhos Futuros.

CAPÍTULO 2

2. REVISÃO DE LITERATURA

No mundo todo a área da saúde vem sendo reestruturada, o perfil da população está mudando, algumas doenças antes desconhecidas estão surgindo, avanços tecnológicos apresentam um desenvolvimento cada vez mais crescente, conseqüentemente mais recursos devem ser disponibilizados e alternativas devem surgir para solucionar os problemas enfrentados pelos governos, gestores e profissionais da saúde (PIOLA; VIANNA, 2002).

No Reino Unido, que possui um sistema de saúde universalizante, reformas estão sendo implantadas já há algum tempo. Mesmo com o aumento da sobrevivência e diminuição da mortalidade infantil, por exemplo, regiões como a Escócia e a Irlanda do Norte apresentam as mais altas taxas de mortalidade por enfermidades cardíacas da Europa Ocidental. O uso de co-pagamento, participação do usuário para testes e exames provocou o aumento da incidência de determinadas enfermidades, que antes eram detectadas com maior precocidade, sugerindo uma refreada nas solicitações dos médicos assistentes.

Nos Estados Unidos, acontece um grande movimento de todos os envolvidos no sistema de saúde, com planos, prestadores e usuários para que progressivamente estes passem a assumir o gerenciamento dos cuidados de saúde.

O Sistema de saúde no Brasil foi constituído historicamente de forma semelhante ao dos países capitalistas da Europa, sob o modelo da seguridade social. Com a constituição de 1988, estendeu-se o direito de acesso de todos os cidadãos brasileiros a um Sistema Único de Saúde Público o SUS (NICZ, 1988). Após dez anos, pela falta de dinheiro público suficiente para financiar o SUS e suas necessidades tornou-se crescente a adesão da população à saúde privada (JUNQUEIRA, 2001).

As operadoras de saúde de todos os seguimentos cresceram, aumentando não somente em quantidade, mas também cada uma, em número de usuários, gerando a necessidade de legislação e surgimento de órgãos reguladores deste mercado.

2.1. Mercado de Saúde no Brasil

Para um bom entendimento da formação e estrutura do mercado de saúde torna-se interessante mostrar as partes envolvidas bem como analisar o relacionamento entre estas partes.

2.1.1. Cenários do Mercado de Saúde

O mercado de planos privados de saúde no Brasil pode ser dividido em sete tipos de administrações, de acordo com definição da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), criada em 2000, pela Lei 9961/2000, que definiu a sua estrutura, atribuições, sua receita, a vinculação ao Ministério da Saúde e a sua natureza (BRASIL, 2003).

Os tipos de administrações de planos privados são: administradoras ou autogestão, cooperativas médicas, cooperativas, odontológicas, instituições filantrópicas, seguradoras especializadas em saúde, medicina de grupo e odontologia de grupo. Juntos, esses sete tipos de planos compõem um mercado de trinta e oito milhões de usuários, segmentados entre os principais planos, conforme registros da ANS e como mostra a Figura 1.

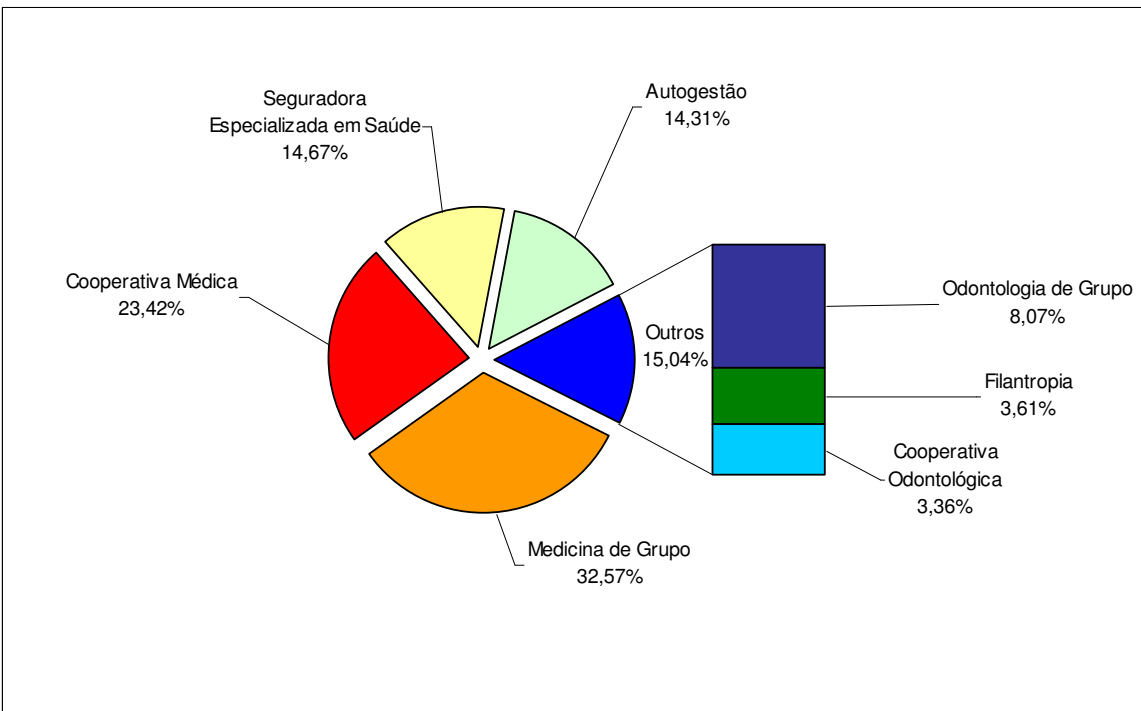


FIGURA 1 - PARTICIPAÇÃO DOS USUÁRIOS NOS PRINCIPAIS PLANOS DE SAÚDE PRIVADOS NO BRASIL FONTE: ANS – Junho 2004

Os de planos de saúde são classificados de acordo com o seu tipo de administração (JUNQUEIRA,2001).

Administradora ou Autogestão: é a operadora que presta atendimento de saúde com redes credenciadas, exclusivas para seus funcionários e dependentes, podendo ser administrada diretamente ou por terceiros, podendo ou não cobrar co-participação por utilização.

Cooperativa: é a operadora organizada na forma de cooperativa de trabalho. Seus benefícios são estendidos a todos os grupos de clientes, inclusive com planos para pessoas físicas ou jurídicas, cobrando valor fixo mensal por serviços dentro do limite do contrato.

Instituição Filantrópica: é a operadora que presta serviços de saúde com ajuda da comunidade.

Seguradora de Saúde: é a operadora que através de rede credenciada ou livre escolha pelo sistema de reembolso, presta serviços de saúde a seus segurados, no limite do contrato, cobrando valor fixo mensal.

Medicina de Grupo: é a operadora que presta serviços de saúde por meio de rede própria e contratada, estendido a pessoa físicas e jurídicas, (plano empresarial), com cobrança fixa mensal e dentro do limite do contrato. (Material técnico da Impacto Auditoria e Gestão, elaborado por Dr César Abicalaffe e colaboradores).

2.1.2. Aspectos do Mercado

O que caracteriza o mercado de serviços privados de saúde é a natureza mercantil-contratual das relações entre atores, operadoras de saúde, órgãos reguladores, prestadores de serviço e usuário que, por sua vez, confere à demanda caráter seletivo. Nessa perspectiva, o mercado de serviços privados de saúde é composto pelas formas de produção e gestão da assistência médico-hospitalar que têm por objetivo atender a determinada demanda ou clientela restrita.

A exigência básica, portanto, é o pagamento pela utilização dos serviços de saúde (isto é, a sua compra), que pode assumir diferentes modalidades, desde as mais tradicionais, como a compra direta pelo usuário ao prestador de serviços, até as mais complexas. As entidades que representam as empresas de medicina de grupo são: a Associação Brasileira de Medicina de Grupo (ABRAMGE), criada em 1966, no mesmo ano da constituição da Federação Brasileira dos Hospitais (FBH); o Sindicato Nacional das Empresas de Medicina de Grupo (SINAMGE), criado em 1987 e responsável pelas tratativas trabalhistas do sistema; e o Conselho

Nacional de Auto-Regulamentação das Empresas de Medicina de Grupo (CONAMGE), criado em 1990 (ALMEIDA, 1998).

A Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), tem por finalidade institucional promover a defesa do interesse público na assistência à saúde, regular as operadoras setoriais – inclusive quanto as suas relações com prestadores e contribuir para o desenvolvimento das ações de saúde no País (BRASIL, 2003).

O mercado está em fase de organização e acomodação, a partir dos mecanismos regulatórios impostos pela Lei 9.656 da ANS. Alguns aspectos importantes da fase atual do mercado são:

- Ampliação da cobertura pela Lei 9.656;
- diminuição do número total de usuários (figura 2);
- componentes do sistema (governo, operadoras, prestadores e usuários) insatisfeitos e conflitantes;
- falência de planos de saúde de pequeno porte;
- mercado segmentado e em processo de monopólio, especialmente no interior dos estados;
- alta sinistralidade com baixa lucratividade ocasionada pela ampliação da cobertura, regulamentação dos reajustes bem abaixo da inflação e controle de preços na renovação de planos (novos planos têm preço liberado), (Impacto);
- forte regulação e acompanhamento por entidades diversas:
 - Agência Nacional de Saúde (ANS).
 - Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC).
 - Conselho Nacional de Saúde Suplementar (Consu).
 - Procuradoria do Consumidor (Procon).
 - Conselho Federal de Medicina (CFM).
 - Associação Médica Brasileira (AMB).
- altos custos e baixa efetividade;
- concorrência baseada em preço.

Conforme dados dos registros da ANS, atualmente no Brasil trinta e oito milhões de habitantes são usuários de plano de saúde privado.

As operadoras de saúde e hospitais têm como objetivo principal, garantir o atendimento com qualidade aos clientes, pagando e recebendo o justo pelos seus serviços. Esta prática acarreta o comprometimento e mobilização de toda a equipe para que o processo corra beneficiando todas as partes envolvidas.

2.1.3. Aspectos das Operadoras

Uma característica importante das operadoras de saúde no Brasil é o pagamento baseado em prestação de serviços, um modelo que necessita de um alto nível de regulação e controle, sujeito a utilização e fraudes motivadas pela incipiente profissionalização da gestão das empresas operadoras; diferente das características dos planos que cobram por captação, ou seja, um valor fixo, mensal estabelecido por vida, que propicia que o plano opere com um fixo previsível e possa também operar com pré pagamento aos seus prestadores.

Alguns aspectos importantes no desempenho das empresas que trabalham por prestação de serviço são:

- Impacto da ampliação das coberturas;
- impacto do controle dos preços dos planos;
- normatização de produto em um segmento distorcido sem poder oferecer o produto baseado na necessidade do mercado;
- alta sinistralidade com baixa lucratividade ocasionada pela ampliação da cobertura, regulamentação dos reajustes bem abaixo da inflação e controle de preços na renovação de planos (novos planos têm preço liberado), mostrado na figura 2.
- marketing focado na incorporação de novas (e caras) tecnologias;
- alto custo administrativo;

- desorganização dos processos internos;
- mecanismos gerenciais baseados exclusivamente em glosa, restrição de acesso e diminuição de valor de tabela;
- envelhecimento da população de usuários;
- baixa atuação em prevenção e promoção em saúde;
- aumento dos casos de doenças crônico-degenerativas de alto custo;
- pressão da mídia e da sociedade civil;
- necessidade de incorporação de novas atividades, como a implantação de reserva técnica, pagamento de taxa à ANS e ressarcimento ao Sistema Único de Saúde;
- altos investimentos em Tecnologia de Informação sem compartilhamento de soluções com o mercado.

Conforme avaliação do banco de dados onde este trabalho foi desenvolvido, a sinistralidade, ou seja, o número de ocorrências que geraram gastos para o plano teve um crescimento em torno de 15 por cento nos últimos oito anos, não considerando o custo de cada sinistro.

2.1.4. Aspectos dos Prestadores

O mercado de saúde no Brasil oferece um momento de risco para prestadores de serviços, sejam eles médicos, clínicas ou hospitais. Em parte pela pouca profissionalização da gestão de unidades de saúde no País, não houve a necessária adequação das empresas às novas demandas em termos de utilização, estratégias de marketing, organização dos métodos de trabalho e implantação de mecanismos de avaliação internos. Dentro dessas condições, o mercado atual apresenta as seguintes características:

- Baixa lucratividade e alto índice de endividamento.

- sujeição à estratégia de glosa linear das operadoras de planos de saúde;
- baixo investimento em sistemas de informação gerencial;
- pouca procura por mecanismos de qualidade como acreditação, ISO e outros;
- modelo gerencial baseado em intuição pessoal, sem suporte técnico adequado;
- ausência de pesquisa de mercado e estudo financeiro quando da aquisição de equipamentos de alto custo;
- falta de organização de processos técnicos (ex: normas e rotinas internas e procedimentos operacionais padrão);
- marketing focado em alta tecnologia e em médicos de alta evidência.
- dependência do SUS;
- sujeição aos mecanismos restritivos de demanda por parte das operadoras;
- baixa qualidade do relacionamento com usuários.

2.1.5. Aspectos dos Médicos

Entres os atores do cenário da saúde, o médico é considerado o principal responsável por desencadear as solicitações para exames, algumas vezes em número e qualidades questionáveis e a partir daí, inicia-se o atendimento é conseqüentemente os gastos para a reabilitação da saúde do cliente. O médico tem a sua formação pouco relacionada com a sua postura e entendimento do mercado e voltada para o diagnóstico e tratamento da doença, tornando-se um profissional focado somente na assistência, e não considerando os aspectos políticos e econômicos que fiscalizam o mercado.

Associado a competição existente na classe médica que está tendo um acréscimo significativo da oferta destes profissionais pelo aumento do número de

cursos de medicina no país e a concentração de profissionais nos grandes centros; o profissional médico apresenta as seguintes características no mercado de saúde atual do Brasil:

- Baixa remuneração, procedimento em grande parte baseada em tabela de Coeficiente de Honorários (CH);
- alto volume de atendimento, tanto ambulatorial quanto de internação;
- baixa utilização de evidências científicas;
- baixa aderência a consensos de especialidades;
- conhecimento técnico baseado em “propagandistas de laboratório”;
- atendimento baseado no uso intensivo de exames complementares e referência;
- pouco comprometimento com o prestador de serviços e operadora;
- atendimento focado em casos agudos, pontual e voltado para solução da queixa principal;
- quebra da relação médico-paciente e com isto a falta de fidelidade e busca constante de profissionais diferentes a cada atendimento.
- desconhecimento do impacto do tratamento no orçamento familiar, o que leva o paciente a não concluir o tratamento.

2.1.6. Aspectos dos Usuários

O usuário de planos de saúde no Brasil tem uma história muito recente de consolidação de direitos. Aculturado por um sistema focado na doença e não na manutenção da saúde, na procura de especialistas e altamente influenciado pela mídia/marketing dos equipamentos de alto custo, medicamentos de última geração, perda de poder aquisitivo e pouca opção de assistência à saúde (SUS ou Plano Privado). As características básicas deste ator são:

- Dependente de plano coletivo.
- grande dispêndio mensal em saúde;

- pouca ou nenhuma informação e educação sobre prevenção e controle de doenças;
- gradativamente consciente de seus direitos;
- envelhecimento populacional e aumento da incidência de doenças crônico-degenerativas;
- grande dispêndio mensal com medicamentos;
- baixo conhecimento de medidas preventivas e de promoção à saúde;
- focado na realização de exames complementares e no atendimento direto com especialistas;
- insatisfeitos como consumidores e desejosos em tecnologia de alta complexidade.

O resultado das características acima descritas resultará no aumento anual em milhões de reais com os gastos em saúde por pessoa, que pode ser atribuído ao envelhecimento da população e com isto as doenças crônicas tornam-se mais evidentes e recidivantes, o acesso e busca dos pacientes e familiares às informações sobre novos recursos em medicamentos e tecnologias, a falta de vínculo entre paciente e médico, conseqüentemente histórico patológico deficitário a cada troca de profissional, gerando novas solicitações de exames, falta de programas de prevenção à doença, que poderiam ser implantados após o levantamento de dados da população e história familiar.

Apesar da necessidade de avanço gerencial imposto pela regulamentação do mercado e da mudança no perfil demográfico da população, poucas operadoras no Brasil iniciaram um processo de modernização gerencial, introduzindo técnicas administrativas adequadas às novas condições de mercado.

As operadoras, em geral, continuam com foco no atendimento médico, sem avaliar o estado de saúde de sua população, sem incluir estratégias de prevenção/promoção e sem organizar e regular as suas atividades, o que torna o modelo tradicional dificilmente sustentável em médio e longo prazo.

Na Figura 2, pode ser percebido como as ações da maioria das operadoras de saúde, com a visão da cobertura de doenças, comprometem seus custos e a

qualidade de vida de seus clientes, pois se existe um histórico da doença da população brasileira, programas de atenção à saúde devem ser implantados e gerenciados para constatar sua efetividade.

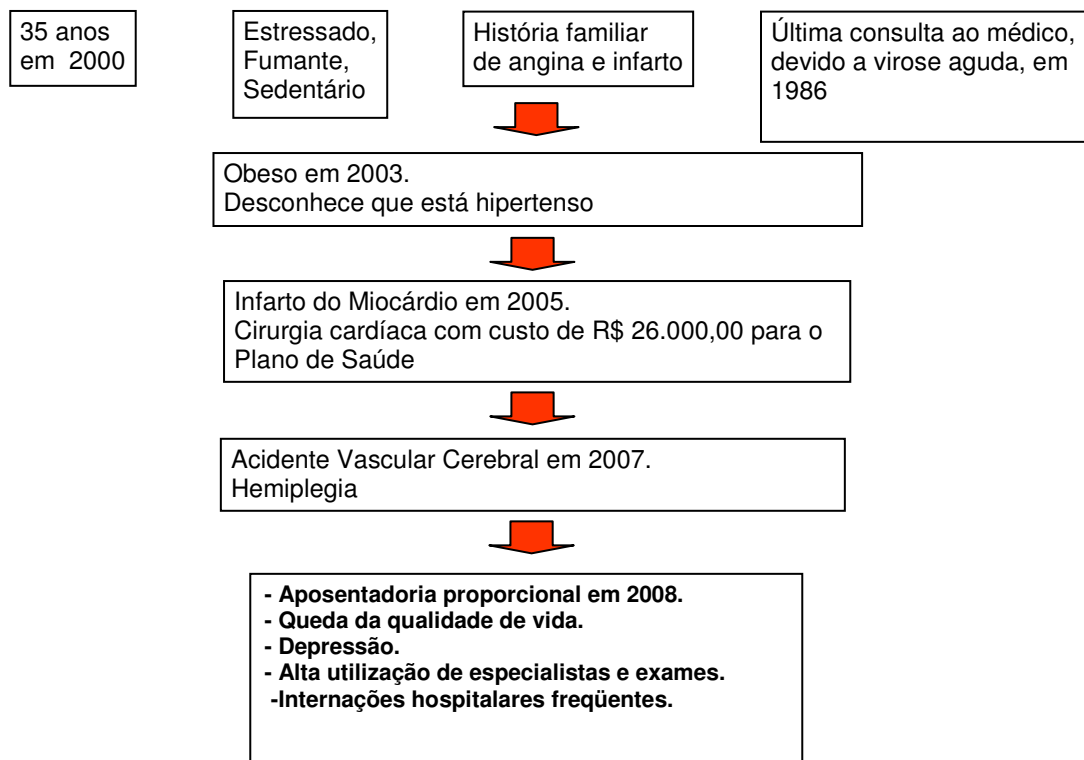


FIGURA 2 - CURSO DE DOENÇAS EM MODELOS TRADICIONAIS DE SAÚDE - FONTE: ANS – Junho 2004

A Promoção à Saúde é o processo de habilitar indivíduos e comunidades a aumentar o controle sobre fatores determinantes da saúde e, por conseqüência, aumentar seu nível de saúde. Promoção à Saúde representa uma estratégia de mediação entre pessoas e seus ambientes, sintetizando escolhas pessoais e responsabilidade social em saúde para criar um futuro saudável” (OMS 2004).

O maior objetivo para se investir na atenção à saúde, com programas preventivos, educacionais e gerenciamento dos casos crônicos, são os percentuais conforme Figura 3, onde mostra que de 11 a 15 % dos usuários de um

sistema de saúde, são responsáveis por 75% dos gastos relacionados a esse sistema.

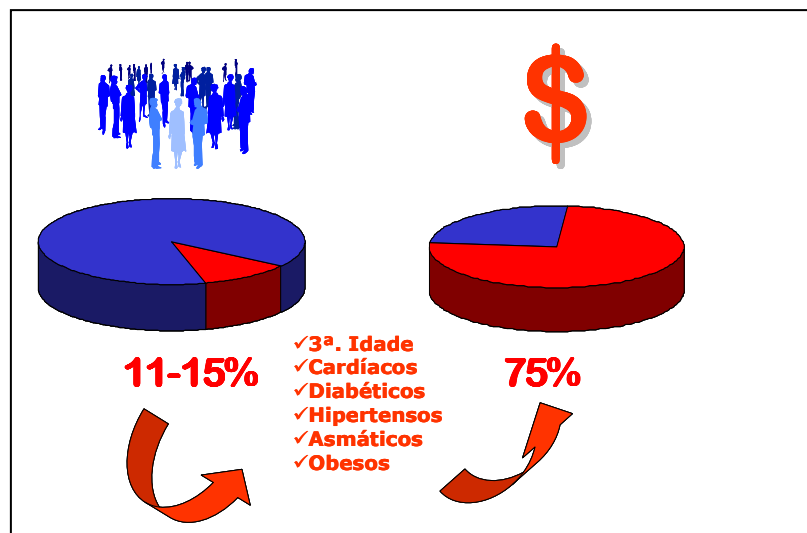


FIGURA 3 - USUARIOS X GASTOS- Fonte E-PHARMA - 2004

2.2. Auditoria Médica no Brasil

2.2.1. Auditoria Médica

Atividade multidisciplinar que engloba todo o processo de gerenciamento da atividade médica dentro de um sistema de saúde, objetivando alcançar a melhoria progressiva da qualidade da assistência médica ao paciente, mantendo-se fiel aos princípios médicos, éticos e contratuais (IMPACTO, 2004).

A necessidade e a prática efetiva da Auditoria Médica são plenamente reconhecidas, tanto pela Legislação, Códigos de Ética da área de saúde e normas administrativas das instituições pertinentes, como pelos órgãos responsáveis pelo custeio da assistência à saúde, sejam públicos ou privados.

O sucesso dos resultados da equipe de auditoria não depende de um só médico auditor, mas sim nas pessoas que estão imbuídas com os mesmos objetivos, treinadas e familiarizadas com todos os detalhes sobre o assunto, tendo

conhecimento dos contratos e, principalmente, respeitando o sigilo profissional a que estão obrigadas por lei (JUNQUEIRA, 2001).

A Auditoria Médica deve ser atuante em todas as etapas relativas ao evento do atendimento, devendo estar totalmente informatizada e integrada com a Central de Atendimento e Relacionamento com os prestadores e usuários, pois assim o acesso aos dados relativo às solicitações e procedimentos solicitados para o usuário do plano seria facilitado, agilizando o trabalho e ao mesmo tempo mantendo o banco de dados atualizado e armazenado com segurança evitando o fluxo de papéis.

As etapas são assim divididas: Pré-auditoria ou Auditoria Prospectiva; Per-auditoria ou Auditoria Concorrente e Pós-auditoria ou Auditoria Retrospectiva (IMPACTO, 2002).

A. Auditoria Prospectiva ou Pré-auditoria

Corresponde a auditoria efetuada antes do ato médico, ou seja, engloba as atividades de relacionamento com a rede prestadora e cooperados, exame pericial médica e suporte de segundo e terceiro nível à Central de Regulação.

B. Auditoria Concorrente ou Per-Auditoria

Corresponde à auditoria efetuada durante o ato médico, ou seja, os procedimentos realizados durante o internamento hospitalar e os procedimentos ambulatoriais de alto custo.

C. Auditoria Retrospectiva ou Pós-Auditoria

Corresponde à auditoria realizada após o ato médico, como a revisão de contas médicas na cooperativa e nos prestadores e perícias médicas pós-operatórias quando indicado.

Alguns critérios devem ser observados e claramente definidos nos contratos bem como suas limitações diante dos mesmos, como:

- Doenças e Lesões Pré-existentes (DLP) - São aquelas que o consumidor ou seu responsável sabia ser portador ou sofredor à época da contratação do plano de saúde.

No momento da contratação, quando solicitado o consumidor deverá informar à operadora sobre as doenças e lesões de seu conhecimento, pois a omissão destas poderá acarretar na suspensão do contrato.

- Estético é o tratamento realizado com a finalidade de embelezamento, como as cirurgias plásticas realizadas para correção de imperfeições que não comprometem funções nem limitam atividades.

- Reparador é o tratamento que corrige ou melhora funções prejudicadas ou decorrentes de tratamentos que causaram algum dano ou disfunção.

(ANS, 2003)

O exame pericial tem por embasamento fontes bibliográficas como: Associação Médica Brasileira, Agência Nacional de Saúde Suplementar e das Operadoras de Saúde, também se valendo de padrões como Classificação Internacional de Doenças - CID 10 e casos anteriores.

Em 28 de setembro de 1995, o Decreto Presidencial 1.651 de 28/09/95, regulamenta o Sistema Nacional de Auditoria (SNA), observa-se neste Decreto, que, o SNA, inclui, no exercício da auditoria médica, a avaliação, o controle, a análise e a exame pericial (JUNQUEIRA, 2001).

Existem códigos previstos na Tabela da Associação Médica Brasileira, considerados periciáveis, ou seja, que necessitam de autorização prévia para a realização dos procedimentos.

O foco deste trabalho é a Perícia Médica para liberação de procedimento eletivo, como está sendo desenvolvida esta atividade, as responsabilidades

explícitas e implícitas contidas nesta, seu relacionamento direto com custos e preservação da ética médica preservando a qualidade nos atendimentos médico-hospitalares. Conseqüentemente a esta abordagem verificar, que melhorias poderão ser alcançadas com o desenvolvimento de um sistema eficiente que além de armazenar dados possa apoiar o médico perito às suas decisões.

A situação que os planos de saúde estão vivenciando ou mesmo a pressão que os médicos auditores/peritos vem sofrendo, podem, algumas vezes, interferir na emissão do parecer ou dificultarem tal decisão por falta de dados que poderiam otimizar o trabalho. A proposta é que com auxílio de sistema automatizado, com ferramenta adequada, seja possível garantir que os dados pertinentes sejam analisados e o resultado seja baseado em evidências, apoiando o médico perito na emissão do parecer sem suprir a presença deste profissional (ANEXO D).

Conforme poderá ser observado no Anexo D (pareceres do CFM), o médico questiona se sistemas informatizados são legais e se podem suprir sua presença. São exigidos, pelas operadoras de planos de saúde e empresas de auditoria médica, alguns requisitos para o exercício da atividade de exame pericial médica.

Ter formação em Medicina, registro no Conselho Regional de Medicina são requisitos obrigatórios para o médico realizar as funções de médico perito. Possuir mais de cinco anos de experiência na área médica, preferencialmente em cirurgia, ter conhecimento na área de auditoria, ter conhecimento dos indicadores de saúde, facilidade de comunicação e expressão, são requisitos desejáveis para a atividade (IMPACTO, 2004).

Os princípios básicos que regem a auditoria médica em relação aos seus executores são (JUNQUEIRA,2001).

- Independência – que assegure a imparcialidade;
- soberania – que garanta o domínio do julgamento profissional na elaboração de seus relatórios e pareceres;
- imparcialidade – pelo qual está obrigado a abster-se de intervir nos casos onde haja conflito de interesses;
- objetividade – apoiando-se em fatos e evidências que permitam a percepção da realidade e/ou a veracidade dos fatos;

- atualização e conhecimento técnico – que permitam manter-se atualizado no cumprimento das normas e técnicas da evolução da medicina;
- cautela e zelo profissional – devendo atuar com prudência, habilidade, precaução e esmero, reduzindo ao mínimo sua margem de erro;
- comportamento ético – protegendo os interesses dos beneficiários e prestadores de serviços, não favorecendo a terceiros ou a si próprio, no exercício de sua função;
- sigilo e discrição – ficando obrigado a guardar a confidencialidade das informações obtidas. Dados, demonstrações e documentos não poderão ser fornecidos ou revelados a terceiros, nem utilizados em proveito pessoal. (JUNQUEIRA, 2001).

Existem alguns códigos considerados periciáveis (LOVERDOS, 1997), sendo que entre os mais frequentemente solicitados (Anexo C), pode-se citar alguns exemplos, entre eles:

TABELA 1 - LISTA DE PROCEDIMENTOS PERICIÁVEIS (CÓDIGOS DA TABELA AMB 96)

Código	Descrição do procedimento
39.03.010-5	Varizes tratamento cirúrgico unilateral (01 membro)
39.03.001-3	Varizes tratamento bilateral (02 membros)
43.01.001-6	Cardioplastia, Trat. Cirúrgico do megaesôfago, Refluxo gast.
43.02.013-5	Gastroenteroanastomose
43.02.021-6	Septação gástrica (Cirurgia da Obesidade Mórbida
42.03.008-0	Excisão e sutura de lesões com rotação de retalho
45.09.006-8	Mastectomia simples
45.09.010-6	Ressecção do setor mamário
50.13.000-5	Cirurgia de pálpebras (para correção de ptose)
54.00.000-9	Cirurgia plástica (abrangendo o grupo de códigos da face, olhos, nariz, pavilhão auricular)

Os códigos dos procedimentos para redução do estômago como tratamento proposto para Obesidade Mórbida com código na tabela de Classificação

Internacional de Doenças (CID) E 66, foram os selecionados para este trabalho. De acordo com relatórios gerenciais elaborados pela empresa onde este trabalho foi desenvolvido, o número de perícias realizadas durante o período de 2001 a 2005, para a autorização do procedimento para tratamento de obesidade mórbida, vem crescendo significativamente, uma das justificativas, apontadas em pesquisa realizada pelo IBGE, é o aumento do número pessoas, no Brasil, que estão acima do peso nos últimos anos. Como não se enquadra nos padrões de tratamento estético nem de pré-existentes, os planos de saúde e mais recentemente o governo, necessitam que alguns critérios sejam observados pelos médicos peritos, com rigor.

Discute-se na área da saúde, a atuação do médico perito e, mais recentemente sobre a utilização de sistemas de informação para auxílio a esta atividade especial, conforme anexo com pareceres dos respectivos conselhos consultados, podem-se verificar as dúvidas levantadas pelos profissionais médicos quanto a aplicabilidade, eficiência e segurança na utilização de sistemas informatizados nesta atividade.

Neste trabalho, será abordada a importância da utilização de Sistema Especialista para Apoio à Decisão, (Sistema Especialista para Apoio à Perícia – SEAP), auxiliando na emissão do parecer para a confirmação de diagnóstico de Obesidade Mórbida, pela perícia médica e, posteriormente, à autorização para a Cirurgia Bariátrica ou de Redução de Estômago.

2.3. Obesidade Mórbida

2.3.1. Definição de Obesidade Mórbida

A obesidade é uma doença crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal. É considerada um problema de saúde pública nos países desenvolvidos e está ocorrendo uma aceleração no seu crescimento no Brasil

A obesidade é classificada baseando-se no Índice de Massa Corporal (IMC), que é calculado conforme equação 1, e no risco de mortalidade associada. Assim, considera-se obesidade quando o IMC encontra-se acima de 30 Kg/m² e obesidade mórbida quando o IMC está acima de 40 Kg/m².

$$IMC = \frac{Peso(kg)}{Altura^2(m)}$$

Os graus de obesidade, de acordo com a Classificação da Obesidade Segundo o Índice de Massa Corpórea (IMC) e Risco de Doença da Organização Mundial de Saúde são mostrados na Tabela 2 (GARRIDO, 2002).

TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

IMC (kg/m2)	Classificação	Obesidade Grau	Risco de Doença
Menor 18,5	Magreza	0	Elevado
18,5 – 24,9	Normal	0	Normal
25 – 29,9	Sobrepeso	I	Elevado
30 – 39,9	Obesidade	II	Muito Elevado
Maior ou igual 40	Obesidade grave	III	Muitíssimo elevado

Exemplo: Indivíduo com altura de 1,75m, pesando 140 Kg. Calcula-se seu IMC aplicando a equação 1, resultando em:

$$IMC = \frac{Peso(kg)}{Altura^2(m)} = \frac{140}{1,75^2} = 45,71(kg / m^2) \quad (1)$$

Portanto, o indivíduo possui 45,71 de Índice de Massa Corpórea, ou seja, enquadra-se em Obesidade Mórbida.

A prevalência de obesidade é universalmente crescente, tanto em países em desenvolvimento, como nos desenvolvidos, e está associada a uma incidência elevada de várias patologias clínicas e cirúrgicas. Os doentes obesos têm complicações específicas associadas à obesidade, representando um desafio para

o médico assistente e conforme relatórios de eventos médicos, ou motivos de internamentos, os códigos dos procedimentos solicitados são conseqüências ou complicações relativos a obesidade, fator desencadeante da necessidade do atendimento. Pelo crescimento significativo desta doença que leva á morte, a sua prevenção deve ser implantada e gerenciada como uma doença crônica.

A reeducação de hábitos alimentares, o incentivo á prática de atividades físicas e abandono ao sedentarismo, a participação em grupos de apoio ao portador de obesidade mórbida, gerenciamento da doença e suas complicações, mudanças relacionadas ao comportamento em escolas, incluindo campanhas para elaboração de cardápio escolar, são medidas que podem contribuir para o controle e prevenção desta doença que, tem um desenvolvimento acelerado, os custos com a recuperação da saúde elevados e pode levar à morte.

2.3.2. Diagnóstico

Na prática clínica o cálculo do índice de massa corpórea (IMC ou *BMI*, de *body mass index*), também conhecido por Índice de Quetelet, que é o peso (em kg) dividido pelo quadrado da altura (em metros) é ainda o mais utilizado. O IMC tem cálculo simples e rápido, apresentando boa correlação com a adiposidade corporal.

O IMC, porém, apesar de ter uma eficácia razoável na determinação da presença ou do grau de obesidade frente a levantamentos populacionais, apresenta alguns problemas quando utilizado individualmente no consultório. O IMC não é capaz de distinguir gordura central de gordura periférica. O IMC não distingue massa gordurosa de massa magra, podendo superestimar o grau de obesidade em indivíduos musculosos e mesmo edemaciada (MANCINI, 2002). (Tabela 2).

2.3.3. Tendência à Obesidade

Ocorre hoje no mundo, o que pode-se chamar de uma epidemia de obesidade, cuja gravidade para a saúde é maior do que a desnutrição ainda existente nos países mais pobres do mundo.

O sobrepeso e a obesidade vêm como uma tendência de aumento em países ricos e em desenvolvimento, e apenas os países pobres parecem estar protegidos deste surto de obesidade.

No Brasil, a prevalência de obesidade aumentou muito na última década, em especial para os adultos do sexo feminino, chegando a 13,3%, a taxa de crescimento da obesidade no Brasil é de 0,36 pontos percentuais ao ano para a população feminina e de 0,20 pontos percentuais ao ano para a população masculina.

Cada vez mais, crianças e adolescentes, são vítimas do sobrepeso e da obesidade, pelo estilo de vida adotado, hábitos alimentares e sedentarismo, o que conseqüentemente, se não tratados, pode levar a um maior número de adultos com sobrepeso e obesos.

A obesidade deve ser tratada como um problema de saúde pública de espectro mundial de causa multi-fatorial e campanhas de orientação e conscientização devem ser feitos (GARRIDO, 2002).

2.3.4. Algumas Estatísticas Importantes

Aproximadamente 280.000 mortes por ano são atribuídas á obesidade nos Estados Unidos. É a segunda causa de morte evitável no mundo perdendo apenas para o tabagismo que pode causar Câncer, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, entre outras complicações. A mortalidade em obesos mórbidos na faixa etária produtiva dos 30 aos 45 anos é 12 vezes maior que na população com peso normal. Este fato se deve pela maior incidência de doenças associadas como Hipertensão (Pressão Alta), Diabetes, Aterosclerose coronária (Infarto), Síndrome da apnéia do sono, dermatite necrotizante entre outras (PAREJA,2004).

Além das co-morbidades ou doenças associadas os portadores dessa enfermidade acabam discriminados, encontrando dificuldades até mesmo na hora de conseguir um emprego.

De acordo com a Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica, 73.000 cirurgias foram realizadas em 2002, e estima-se que até os dias de hoje já tenham sido realizadas mais de 100.000. No Brasil onde existe aproximadamente mais de 1 milhão de obesos severos (mórbidos), estima-se que mais 4.000 cirurgias já tenham sido feitas. (PAREJA, 2004).

A freqüência do excesso de peso na população supera em oito vezes o déficit de peso entre as mulheres e em quinze vezes o da população masculina. Num universo de 95,5 milhões de pessoas de 20 anos ou mais de idade há 3,8 milhões de pessoas (4,0%) com déficit de peso e 38,8 milhões (40,6%) com excesso de peso, das quais 10,5 milhões são consideradas obesas. Esse padrão se reproduz, com poucas variações, na maioria dos grupos populacionais analisados no País. Esses resultados fazem parte da 2ª etapa da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003 do IBGE, cujos capítulos sobre a composição da dieta alimentar e do estado nutricional foram feitos em parceria com o Ministério da Saúde (IBGE, 2004).

Em 2003, o excesso de peso afetava 41,1% dos homens e 40% das mulheres, sendo que a obesidade afetava 8,9% dos homens e 13,1% das mulheres adultas do país. Sendo assim, os obesos representavam 20% do total de homens e um terço das mulheres com excesso de peso.

O excesso de peso tende a aumentar com a idade, de modo mais rápido para os homens e, de modo mais lento, porém mais prolongado, para as mulheres. A partir dos 55 anos para os homens e dos 65 para as mulheres, observa-se que o excesso de peso tende a cair. Dos 20 aos 44 anos, o excesso de peso é mais freqüente em homens, invertendo-se a situação nas faixas etárias mais altas (IBGE, 2004).

2.3.5. Problemas que a Doença Causa

Indivíduos com obesidade mórbida podem desenvolver uma ou mais complicações além de ter um risco cirúrgico maior quando comparado a indivíduos que não apresentam sobrepesos.

A obesidade pode causar ou contribuir para o desenvolvimento de várias doenças, chamadas de co-morbidades, ou seja, doenças que se instalam em conseqüência de um fator desencadeante, as citadas a seguir são as que aparecem com maior freqüência.

- **Diabetes mellitus**

É uma síndrome caracterizada por hiperglicemia, ou seja, aumento de açúcar no sangue, que resulta de prejuízo absoluto e/ou relativo na secreção de insulina e/ou na ação da insulina. Complicações associadas, são retinopatia, nefropatia, neuropatia e doença vascular periférica, podendo causar lesões ulcerativas e até amputações.

- **Dislipidemia**

Aumento das gorduras no sangue, que são colesterol e triglicerídeos, podendo evoluir para complicações cardiovasculares, entre elas o Acidente Vascular Cerebral (AVC) e Infarto Agudo do Miocárdio (IAM).

- **Hipertensão arterial**

Aumento da pressão arterial sistólica maior ou igual a 140 mmHg e/ou diastólica maior ou igual a 90 mmHg. Pode evoluir para AVC, IAM e, cronicamente, para lesões de vasos, nefropatias e arterosclerose (DEITEL, 2000).

- **Doença coronariana (infarto)**

Pacientes obesos estão mais propensos a riscos de anomalias tanto na estrutura das artérias coronarianas como na funcionalidade cardíaca, quer pelo sedentarismo ou pela qualidade da sua dieta podendo causar acúmulo de gordura nas paredes dos vasos podendo desencadear um Infarto Agudo do Miocárdio, (IAM), quando existe área localizada ou circunscrita de necrose isquêmica dos tecidos, em virtude de irrigação sanguínea deficiente ou inadequada (LOPEZ, 1982).

- Síndrome da apnéia do sono/ distúrbios respiratórios

O excesso de gordura no tórax e abdômen prejudicam a capacidade de expansão pulmonar dificultando os movimentos respiratórios que em repouso ou dormindo pode apresentar a apnéia do sono, ou seja, a parada ou suspensão da respiração durante o sono, cuja complicação extrema é a morte por parada cardio-respiratória (DEITEL, 2000).

- Osteoartrose

Doença degenerativa das articulações, que pode evoluir para lesões graves de coluna vertebral, tornozelos e joelhos, incapacitando o indivíduo (MANUAL, 2000; DEITEL, 2000)

2.3.6. Mortalidade

A morbidade e a mortalidade causada pela obesidade aumenta de forma alarmante e exponencial a partir do IMC de 30 kg/m². O risco de morte prematura duplica em indivíduos com IMC maior ou igual 35 kg/m². Morte súbita inexplicada é 13 vezes mais freqüente em mulheres obesas com IMC maior ou igual 40 kg/m² quando comparadas a mulheres de peso normal. Nessa faixa de peso, o risco de morte por diabetes, doenças cardio-respiratórias e cérebro-vasculares, certas formas de neoplasia, e outras doenças é significativamente maior (MANCINI CARRA, 2002).

2.3.7. Indicação e Objetivos da Cirurgia

O Brasil, tal como em toda a comunidade médico-científica internacional, vive hoje uma época de reconhecimento da importância do tratamento cirúrgico da assim chamada "obesidade mórbida", uma vez que esta condição está associada à piora da qualidade e à redução da expectativa de duração da vida e, excepcionalmente, é controlada por métodos conservadores.

A cirurgia gastrointestinal para a obesidade, também chamada de cirurgia bariátrica, é uma opção para as pessoas portadoras da obesidade mórbida e que já foram submetidas a tratamentos não intervencionistas, como atividades físicas, associadas a dietoterapias, tratamentos psicoterápicos e tratamentos medicamentosos e não conseguem perder peso.

As técnicas mais utilizadas na atualidade baseiam-se em diminuir drasticamente o reservatório gástrico, de forma a limitar a ingestão de alimentos, causando a sensação de saciedade precoce.

Edward Mason, considerado o pai da cirurgia da obesidade moderna, introduziu a gastroplastia vertical com bandagem, que predominou entre os especialistas na década de 1980. Trata-se da septação vertical do estômago proximal com grampeador, delimitando uma pequena câmara na região da cárdia, com capacidade de cerca de 20 ml. Sua saída é restrita por um anel de Marlex, que determina um diâmetro da passagem interna de aproximadamente 1,2 cm. Esta operação resulta, a longo prazo, na perda de aproximadamente 20% de peso, em média. Pacientes com hábito de ingestão de doces em abundância têm resultados mais desapontadores, uma vez que são ingeridos em pequenas quantidades, mas produzem efeitos relevantes na perda de peso.

Atualmente, esse tipo de restrição mecânica pode ser feito com vantagens utilizando-se a bandagem gástrica, ajustável por via laparoscópica ("lap band"). Consiste na aplicação de uma prótese de "silastic" no estômago proximal, por laparoscopia, de forma a "garrotear" a passagem e criar uma pequena câmara

junto à cárdia, com orifício de saída estreito, tal como na operação de Mason. Entretanto, por esta técnica, o diâmetro do orifício de saída é regulável, por punção da prótese inflável, o que permite atingir-se o ponto ideal. Esta operação apresenta as vantagens da cirurgia laparoscópica e seus resultados, a longo prazo, devem se assemelhar aos da gastroplastia vertical com bandagem.

Também para obtenção da saciedade, pode-se utilizar a introdução por endoscopia, de um novo modelo de balão intragástrico, capaz de produzir reduções ponderais médias de 10% no período 4 a 6 meses. O método não implica em cirurgia, mas seu efeito é temporário, devendo o balão ser retirado no período referido, para evitar complicações.

Para muitos obesos mórbidos a restrição mecânica pura e simples não é suficiente. Por um lado, os apreciadores de doces aprendem logo a ingerir líquidos e pastosos hipercalóricos e têm perdas de peso decepcionantes meses e anos depois da operação, embora, inicialmente, apresentem emagrecimento expressivo. Para outros doentes, 20% de redução ponderal é pouco para o alívio da morbidade associada (GARRIDO 2002).

Descobriu-se, nos anos 90, que o acréscimo de uma derivação gastrojejunal ("gastric bypass") à diminuição da capacidade gástrica aumenta a eficiência e reduz as taxas de recidiva. A técnica de Capella (1991) utiliza esses fundamentos. Construindo uma pequena câmara, com um anel de "silastic" restringindo sua saída que, entretanto, desemboca numa anastomose gastrojejunal em Y de Roux. Acrescenta-se, assim, um fator restritivo funcional à ingestão de alimentos, principalmente os açucarados: os sintomas do tipo "dumping".

Operação semelhante à de Capella, realizada por via laparoscópica, foi introduzida por Wittgrove e Clark, em 1996. A técnica é bastante complexa e exige muita habilidade do cirurgião laparoscopistas.

Outra técnica de Scopinaro e o "duodenal switch" (Hess, Marceau, Baltasar) também se utilizam do princípio de redução parcial do estômago resultam em perdas ponderais expressivas em torno de 40% e com manutenção permanente desta perda. Apresentam a vantagem de permitirem refeições mais abundantes,

como as de gastrectomizados. Como desvantagem pode apresentar índices de desnutrição inaceitáveis e alguns distúrbios gastrointestinais.

A "cirurgia bariátrica", para redução do peso é um procedimento que vem sendo adotado com uma freqüência crescente. Esta prática pode devolver a qualidade de vida ao paciente assim como sua auto estima (GARRIDO JUNIOR, 2002).

Existem critérios elaborados por especialistas como Cirurgião do Aparelho Digestivo, Psicólogo, Psiquiatra, Nutricionista, Endocrinologista e Clínico Geral, para servir de referência para aquisição de banco de dados e para elaboração das normativas das operadoras de planos de saúde, discutidos em assembléias das seguradoras, autogestões e cooperativas, formulados de acordo com a aceitação de cada grupo. A seguir, foram relacionados os critérios apontados como importantes para a análise da solicitação e autorização do tratamento proposto para obesidade mórbida.

Posteriormente, para implementação de rede, foram selecionados aqueles que puderam ser considerados variáveis importantes para a construção da árvore de decisão.

2.3.8. Custos Previstos para o Tratamento Cirúrgico de Obesidade Mórbida

Conforme observado em relatórios gerenciais, fornecidos pela empresa de auditoria, baseados em faturas hospitalares no período relativo a julho de 2003 a dezembro de 2004, os custos provenientes de gastos com o tratamento cirúrgico para Obesidade Mórbida são significativos para o plano de saúde tanto público como privado (IMPACTO, 2004).

Considerando a conta hospitalar, composta de diárias, taxas, materiais de alto custo, (grampeadores, cargas, tesouras especiais, bandas, balões) materiais e medicamentos de rotina, exames complementares, equipe assistencial

multidisciplinar (fisioterapeuta, nutricionista, psicólogo, psiquiatra, clínico geral) o custo médio do evento é de R\$ 8.500,00 (oito mil e quinhentos reais), sem intercorrências, por videolaparoscopia, com tempo de internamento de 4 dias em acomodação tipo apartamento (IMPACTO, 2004).

Os honorários do cirurgião e equipe seguem a tabela AMB 92 ou 96, com os códigos solicitados agrupados teriam seus valores calculados em CHs (Coeficiente de Honorários) que, conforme o valor pago pelas operadoras ao prestador, varia de R\$0,24 a R\$0,50 (ASSOCIAÇÃO, 1992, 1996). Algumas operadoras fecham pacotes para o pagamento do procedimento por 2.300 CHs¹.

Porém, ainda é imprevisível o gasto total com o paciente submetido a este tratamento porque, uma vez autorizado e realizado o procedimento, a operadora deve arcar com todas as conseqüências e intercorrências relativas ao tratamento, entre elas, complicações pós-cirúrgicas, apoio psicológico e cirurgias plásticas.

Após os grandes emagrecimentos, proporcionados pela cirurgia bariátrica, o paciente passa inexoravelmente a apresentar grandes excessos de pele, na forma de flacidez, localizadas principalmente no abdômen, braço, pernas e mamas. Isso se deve à grande distensão da pele pela gordura durante longo período, levando à perda da elasticidade, comprometendo a retração adequada após a redução do peso.

Após praticamente dois anos decorridos da cirurgia bariátrica, o paciente entra em um platô de estabilidade ponderal. Já não mais apresenta muito dos riscos à saúde de antes, assim como sente sua qualidade de vida melhorada. Porém, a auto-estima e o bem estar social ainda se encontram comprometidos pela flacidez da pele o que pode levar à sensação de êxito parcial do tratamento.

É justamente nessa fase que a cirurgia plástica tem muito a oferecer. A correção das deformidades geradas pelo grande emagrecimento, através de ressecção de pele e remodelamento corporal, tem como objetivo não só a estética, mas também a elevação da auto-estima, aceitação social, completando a qualidade de vida tão almejada.

¹ Coeficiente de Honorários Médicos, Tabela da Associação Médica Brasileira, 1996

O tempo de recuperação está diretamente relacionado com o tempo de evolução da doença, hábitos alimentares e atividades físicas praticadas anteriormente e posteriormente à cirurgia, a técnica cirúrgica adotada e apoio de equipe multidisciplinar, entre elas destacam-se acompanhamento de nutricionista e suporte psicólogo. Posteriormente, somam-se as indicações e recuperações das cirurgias plásticas.

2.4. Sistemas Especialistas Aplicados à Medicina

2.4.1. Inteligência Artificial

A origem da palavra “inteligência” foi dada por Cícero, para expressar a faculdade intelectual. Willian Stern, psicologista, define inteligência como a capacidade de um indivíduo, consciente em ajustar seu pensar a novas exigências: ou seja, a capacidade do indivíduo em adaptar-se a novas situações e problemas (RABUSKE, 1995).

A seguir, algumas definições de Inteligência Artificial:

“Inteligência Artificial é o estudo de como fazer os computadores realizarem coisas que, no momento, as pessoas fazem melhor.” (Rich, Knight, 1994)

“Campo de estudo que procura explicar e emular comportamento inteligente em termos de processos computacionais.” (Schalkoff. 1990)

“Um ramo da ciência da computação que se dedica à automação de comportamento inteligente.” (Luger & Stubblefield, 1993)

“A arte da criação de máquinas que fazem funções que requerem inteligência quando feito por pessoas.”(Kurzweil, 1990)

“Inteligência artificial é o resultado da aplicação de técnicas e recursos, especialmente de natureza não numérica, viabilizando a solução de problemas que exigiriam do humano certo grau de raciocínio e de perícia”. A solução destes problemas com recursos tipicamente numéricos é muito difícil. Por isso é que IA caracteriza uma nova era da computação, a era do processamento não mecânico. (RABUSKE,1995)

2.4.2. Histórico e Evolução dos SAD em Medicina

Desde os primórdios da informática houve entusiasmo no sentido de usar o computador como ferramenta de auxílio no diagnóstico médico. Assim em 1959, Ledley e Lusted descreveram a utilização da lógica simbólica e da estatística como métodos para auxiliar o processo de decisão, e apontando o computador como o instrumento adequado para auxiliar o processo de diagnóstico.

O processo de diagnóstico médico depende basicamente da qualidade da informação coletada do paciente e do conhecimento da área em apreço. No que diz respeito à coleta de dados é necessário que estes sejam em número suficiente e que contenham os tópicos de maior relevância para a identificação do diagnóstico e o subsequente planejamento terapêutico.

Entretanto, mesmo com dados adequados e conhecimento pertinente, é necessário que se faça o uso de uma abordagem inteligente na solução dos problemas (SIGULEM,1998).

O médico deve desenvolver a capacidade de selecionar adequadamente seus objetivos, de saber quando sua experiência pessoal deve ser empregada, de

ter claras noções sobre o custo e o benefício dos procedimentos diagnósticos e terapêuticos empregados.

2.4.3. Sistema Especialista

Sistemas Especialistas (SE) são sistemas computacionais que devem apresentar um comportamento semelhante a um especialista em um determinado domínio (BARRETO 1999).

Rabuske define sistemas especialistas como: sistemas computacionais que resolvem problemas de uma maneira bastante parecida com o especialista humano baseados em conhecimento específico profundo sobre campos restritos do conhecimento (RABUSKE, 1995).

Definidos de forma simplificada, os sistemas especialistas, ou sistemas baseados em conhecimento, são programas de computador capazes de analisar dados de uma maneira que, se tivesse sido realizada por um ser humano, seriam considerados inteligentes. Eles são caracterizados por:

- Utilizar lógica simbólica, ao invés de cálculos numéricos;
- incorporar uma base de conhecimento explícita, e
- ter capacidade para explicar suas conclusões.

Um sistema especialista pode apoiar o profissional de saúde no processo de tomada de decisão:

Apoio à decisão - o programa ajuda o tomador de decisões experiente a lembrar-se de diversos tópicos ou opções, que se considera que ele saiba, mas que possa ter esquecido ou ignorado. Este é o uso mais comum em medicina.

Tomada de decisão - toma a decisão no lugar de uma pessoa, pois isso implicaria algo que está acima de seu nível de treinamento e experiência. Este é o uso mais comum em muitos sistemas industriais e financeiros, mas também já existe em medicina.

Existem muitas vantagens na utilização dos S.E, dentre elas (NEVES 2004):

- Ajuda a reduzir falhas humanas e acelerar a execução de tarefas;
- apresenta estabilidade e flexibilidade;
- aumenta o desempenho e a qualidade na resolução de problemas;
- combina e preserva o conhecimento dos especialistas;
- contempla hipóteses múltiplas simultaneamente;
- integra várias ferramentas;
- não é afetado por questões psicológicas, estresse e fatores externos;
- apresenta maior eficiência e otimização de resultados;
- possui maior rapidez na resolução de problemas;
- uniformiza as decisões tomadas bem como a preservação do conhecimento institucional.

Um sistema especialista geralmente é composto por quatro módulos e dependendo da técnica de representação do conhecimento, pode ter mais alguns, conforme mostra a figura 4.

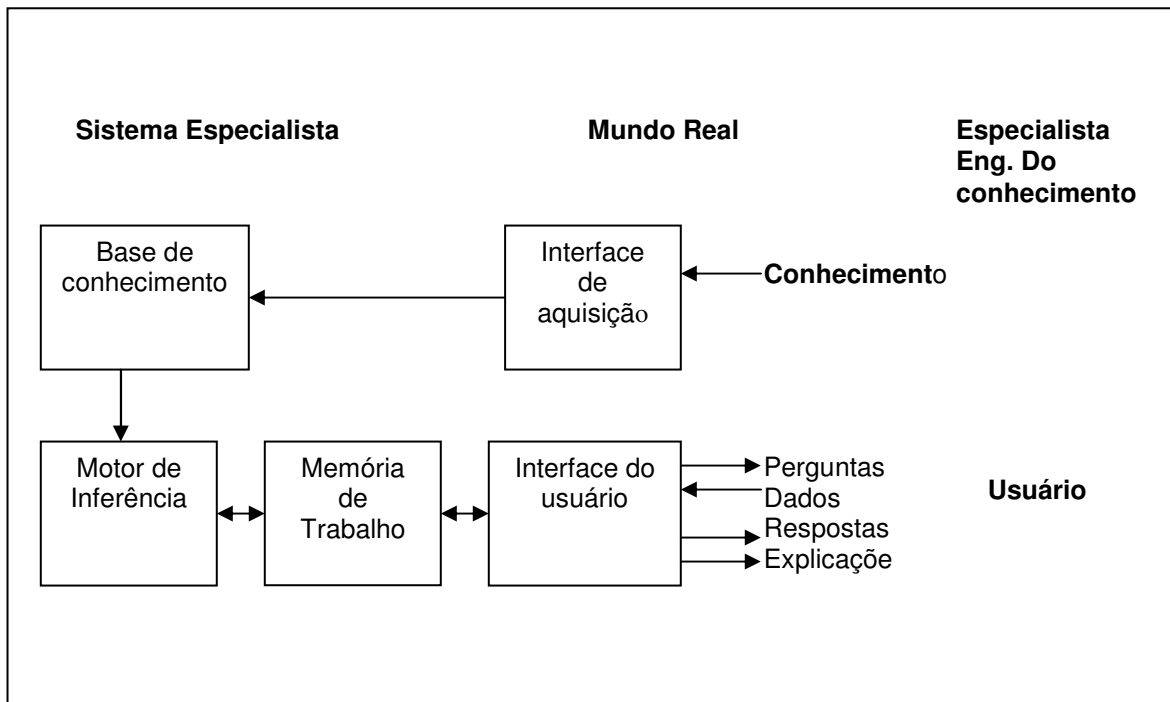


FIGURA 4 - COMPONENTES DE UM SE (NEVES 2002)

- **Base de Conhecimento (BC):** A BC, contém o conhecimento especializado a ser utilizado nas decisões, e pode ser obtido através de entrevistas, questionários, bases de dados e literatura. A BC será composta conforme a técnica de representação do conhecimento adotada. Desta forma, se a escolha recair sobre regras de produção a BC será formada pelo conjunto de regras. Já no caso de redes bayesianas, a BC será composta pelas Tabelas de Probabilidade Condicional (TPC).

- **Motor de Inferência:** O motor de inferência trabalha de acordo com o conteúdo da BC e da técnica de representação do conhecimento, gerando informações para o usuário, empregando a estratégia que o especialista utiliza para resolver o problema. Por exemplo, no caso de redes bayesianas o motor de inferência será formado pelo Teorema de Bayes.

- **Memória do Trabalho:** Contém os fatos do problema descoberto. Durante a consulta (Durkin 1994 apud) as informações são gravadas e apagadas da memória do trabalho, até chegar a solução desejada. A existência da memória

de trabalho está condicionada a técnica de representação do conhecimento utilizada. Algumas técnicas de representação do conhecimento não requerem este módulo, como é o caso das redes bayesianas. Já para as regras de produção este módulo é essencial.

- **Interface de Aquisição:** parte que modifica e acrescenta novos conhecimentos à base, interagindo com os especialistas e engenheiros do conhecimento.

- **Interface do Usuário:** Onde toda a comunicação usuário/SE é realizada, sistema de consulta e respostas (DIAS, 2004).

2.4.4. Sistemas Especialistas Aplicados à Medicina

Os sistemas especialistas podem ser utilizados em diversas áreas entre elas a médica. Sistemas especialistas médicos são sistemas de computadores que tomam decisões ou auxiliam no processo de decisão médica, baseado em conhecimentos, fatos e regras definidos por um especialista da área específica a ser abordada com determinado domínio de aplicação (KEUNG-CHI; ABRAMSON, 1990).

Elstein et al. apud (1979) cita quatro componentes necessários neste processo de raciocínio:

- aquisição das informações mediante entrevistas e exame médico;

- geração de hipóteses: o número de hipóteses normalmente é limitado, são em torno de quatro ou cinco, mas algumas vezes, pode chegar a seis ou sete. As hipóteses surgem na mente como um resultado de um aspecto particular eminente ou da combinação de fatores. A geração de hipóteses se desenvolve com experiência, e habitualmente é realizada com um alto grau de confiabilidade;

- interpretação dos sinais encontrados;
- avaliação das hipóteses: os sinais são agrupados e ponderados para determinar se a hipótese pode ou não ser confirmada. Se não, o problema é reconsiderado, novas hipóteses são formuladas e novas informações são analisadas (NEVES, 2004).

2.4.5. Teorema de Bayes

Um dos campos fundamentais para o tratamento da incerteza é a inteligência artificial, motivo pelos quais muitos trabalhos e desenvolvimentos de sistemas especialistas para raciocínio incerto na área médica foram e estão sendo implementados com esta técnica. Segundo Díez (2001), as fontes de incerteza podem ser classificadas em três grupos:

- a) Deficiência da informação;
- b) característica do mundo real;
- c) deficiência do modelo.

O Teorema de Bayes fornece a base para o tratamento da incerteza. É um método de cálculo da probabilidade a *posteriori* a partir da probabilidade a *priori*, sensibilidade e especificidade (SHORTLIFFE; PERREAULT, 2001). O “conjunto de probabilidades é formado pelas três probabilidades. Caso tenha “m” doenças e “n” sintomas, precisa-se conhecer “m*n” conjuntos de probabilidades, conseqüentemente quanto maior o número de doenças e sintomas mais difícil se torna a obtenção do conjunto de probabilidades e ocorrendo esta explosão de probabilidades necessárias, torna o Teorema de Bayes inaplicável em casos relativamente simples. Se for considerado a independência entre sintomas e independência entre sintomas e doenças este problema pode ser amenizado (DIAS, 2004).

A chave para utilizar o Teorema de Bayes como base para o raciocínio incerto é reconhecer exatamente o que ele diz. Especificamente, quando ele diz $P(A/B)$, esta descrevendo a probabilidade condicional do evento A ocorrer dado

que a única evidência que se tem é B. Se houver outras evidências relevantes, elas também terão de ser consideradas (RICH, 1994).

O teorema de Bayes possibilita o cálculo das probabilidades para cada diagnóstico dado um conjunto de indicações, ou seja, avalia a probabilidade da Causa dado o Efeito (DIAS, 2004). Para o exemplo da Obesidade mórbida, sem evidências adicionais, o paciente estar acima do peso serve como evidência a favor da obesidade. Pode-se tomar como evidência a obesidade, já que sobre peso causaria obesidade. Mas se é conhecido que o paciente tem obesidade mórbida, então a evidência adicional de que ele está com sobre peso não relata nada sobre a possibilidade de obesidade. Alternativamente somente sobre peso ou somente obesidade não confirma evidências a favor da obesidade mórbida, se ambas estiverem presentes serão levadas em consideração na hora de determinar o peso total das evidências, sem somar seus efeitos e sim representar explicitamente a probabilidade condicional que resulta de sua conjunção.

1) Demonstração do uso do Teorema de Bayes

A probabilidade condicional da relação entre a evidência E que suporta a hipótese H é dada por:

$$P(H / E) = \frac{P(H \cap E)}{P(E)} = \frac{P(H) * P(E / H)}{P(E)} \quad (2)$$

Com 2 evidências tem-se:

$$P(H / E_1 \cap E_2) = \frac{P(H) * P(E_1 \cap E_2 / H)}{P(E_1 \cap E_2)} \quad (3)$$

Assim, de acordo com a regra de Bayes pode-se generalizar a equação 4 para várias evidências, conforme mostra a equação 5:

$$P(H / E_1 e E_2 e \dots e E_n) = \frac{P(H) * P(E_1 e E_2 e \dots e / H)}{P(E_1 e E_2 e \dots e E_n)} \quad (4)$$

2) Exemplo da aplicação do Raciocínio Probabilístico

Para calcular, por exemplo, a probabilidade do paciente apresentar obesidade mórbida, dado algumas evidências, é necessário o valor da probabilidade de cada evidência em relação às hipóteses e as probabilidades de cada hipótese. Tomando-se como exemplo a rede representada pela Figura 11, pode-se calcular a probabilidade *a priori* (incondicional) para o paciente apresentar obesidade mórbida, de acordo com algumas evidências, representadas pelos nós (variáveis): IMC, Hipertensão Arterial Sistólica (HAS), Dilipidemia, Apnéia do Sono, Osteoartrose, Diabetes, ter feito tratamentos anteriores para perda de peso etc..

2.4.6. Redes Bayesianas

Uma rede bayesiana tem uma arquitetura de um grafo direcionado acíclico, onde os nós representam as variáveis (de entrada e de saída) que se interrelacionam e representam a estrutura de raciocínio de um especialista num domínio de aplicação. Os nós são ligados por arcos, direcionados no sentido do nó saída para o nó entrada, e para cada arco devem ser estimados os valores da probabilidade condicional que representam as regras do tipo “SE saída Então entrada”.

Assim, uma rede bayesiana é constituída de duas partes: a qualitativa que são os nós das redes e seus relacionamentos e a quantitativa que são as probabilidades (NASSAR, 2005).

A Rede Bayesiana (RB) é um modelo de representação do conhecimento que trabalham com o conhecimento incerto e incompleto através da teoria da probabilidade, publicada pelo matemático Thomas Bayes em 1763 (RICH 1994).

O conhecimento incerto é aquele que representa deficiências. Por exemplo, na medicina, alguns sinais e sintomas podem ser associados a várias doenças, com a utilização de sistema especialista que contém um conjunto de probabilidades a base do conhecimento consiste na Tabela de Probabilidade Condicional (TPC) e o motor de inferência é constituído pelo Teorema de Bayes.

Para se representar graficamente todos os eventos de um espaço amostral pode ser utilizado um diagrama que pode ser denominado árvore de probabilidades que representa o evento e as probabilidades condicionais associadas a este evento.

Árvore é uma lista na qual cada elemento possui dois ou mais sucessores, porém, todos os elementos possuem apenas um antecessor.

A terminologia utilizada para discutir árvores é um clássico caso de metáforas misturando vegetais com árvores genealógicas e alguns termos específicos. O primeiro elemento, que dá origem aos demais é chamado de raiz da árvore, qualquer elemento é chamado de nó, a quantidade de níveis a partir de nó-raiz até o nó mais distante é dita a altura da árvore, assim o número máximo de ramificações a partir de um nó é denominado grau. Em uma estrutura em árvore, os sucessores de um determinado nó são chamados de filhos descendentes; o único antecessor de um dado elemento é chamado pai ou ancestral e cada elemento final (sem descendentes) é conhecido como folha (FORBELLONE, 2000).

2.4.7. Redes Bayesianas Aplicadas à Medicina

As redes bayesianas, aplicadas aos problemas médicos, facilitam a comunicação médico/sistema, por apresentarem um modelo gráfico com relações causais que tentam aproximar os mecanismos utilizados naturalmente pelos profissionais médicos em sua prática cotidiana (PEARL, 1988). Por esse motivo,

as redes bayesianas estão entre as ferramentas de Inteligência Artificial que têm tido maior sucesso em aplicações práticas para a medicina. (SAHEKI, 2003).

2.4.8. Outras Aplicações de Sistema de Apoio à Decisão

Flores et al. (2000), relatam a utilização de um sistema de apoio a decisão médica baseado na aplicação de redes probabilística (redes bayesianas) SEAMED 2.0, para prescrição de fármacos nas cardiopatias de doenças congênitas. A tecnologia utilizando probabilidades permite o tratamento da incerteza, modelando o conhecimento do especialista do domínio de uma forma intuitiva. O artigo apresenta uma visão histórica de IA mostrando as vantagens do novo enfoque das redes probabilísticas, sendo possível melhorar o desempenho dos produtos já desenvolvidos com sistema baseados em conhecimento.

Em outro artigo, Flores, Perotto e Vicari, descrevem que com o uso da inteligência artificial, pode-se desenvolver sistemas que promovam a melhoria na qualidade do diagnóstico médico, a redução dos custos em exames sofisticados. O artigo representa um resumo das técnicas de representação do conhecimento incerto. Ainda descreve que a tecnologia da informação pode ser vista como um meio de difusão de conhecimento, tanto com o objetivo de divulgar as pesquisas quanto de reduzir desigualdade de acesso a serviços. O desenvolvimento de técnicas, padrões e modelos para apoio a decisões são uma forma de democratização do conhecimento. E conclui que embora constatadas as vantagens do uso dessas tecnologias, a mudança de postura frente à modernidade é quase sempre acompanhada de resistência, preconceitos e desconfiças por parte dos profissionais de saúde (FLORES; PEROTTO; VICARI 2002).

Ferrari et al, (2003) descrevem que sistemas especialistas são desenvolvidos para atribuições de características inteligentes computacionais utilizando várias técnicas de representação do conhecimento, ou seja, permite

modelagem computacional do conhecimento especialista (humano). O maior problema dos Sistemas Especialista é a construção da base de conhecimentos e o tratamento de incerteza (NASSAR, 2003). Conforme Beltrão (2003), uma rede bayesiana é um método de representar uma probabilidade através do relacionamento entre proposições ou variáveis sempre que esta relação envolve incerteza ou imprecisão.

Chadarevian em artigo de monografia para a disciplina Introdução à Ciência Cognitiva do curso de Pós Graduação da Escola politécnica da USP, descreve que além de fazer deduções e chegar a conclusões, um sistema especialista deve ter a capacidade de expor cada passo de suas inferências. Esta é uma facilidade obrigatória no desenvolvimento da confiabilidade atribuída ao sistema, além disso, “aprender” com suas conclusões e desse modo, melhorar o seu desempenho de raciocínio visando melhorar a qualidade de suas decisões no futuro. Comparativamente a um Sistema Convencional, baseado em algoritmos que processam um volume de dados de maneira repetitiva e emitem um resultado final, um SE se baseia em uma busca heurística e normalmente trabalha com questões para as quais não existe uma solução organizada de forma algorítmica convencional. Os SE utilizados na medicina são para realização de diagnóstico em determinada área, onde regras de inferência são aplicadas sobre uma grande base de conhecimento, sobre sintomas já conhecidos e tratamentos já aplicados. Embora devesse parecer natural, cabe ressaltar que estes sistemas são utilizados como auxílio á tomada de decisão e não como determinantes no diagnóstico definitivo (CHADAREVIAN, 2003).

Segundo Ferreira, inteligência artificial surgiu com a finalidade de copiar o raciocínio humano, não com o propósito de substituir o ser humano, mas com o intuito de auxiliar o profissional em cada ramo onde possa atuar. Assim surgiram softwares para o tratamento em áreas específicas, os denominados Sistemas de Apoio à decisão Médica. Nota-se que as soluções mais utilizadas são as redes neurais artificiais, as Árvores de Decisão e a composição de mais de uma ferramenta com a finalidade de se aproveitar os pontos favoráveis de cada algoritmo, pois são relativamente fáceis de se adaptarem aos problemas médicos.

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGIA

O estudo busca contribuir para o avanço da tecnologia na medicina e propor melhorias na área de saúde, mais especificamente, no segmento de auditoria médica com a utilização de um sistema especialista para apoio a decisão durante o exame pericial para a emissão de parecer autorizando ou negando a realização de cirurgia de redução de estômago para tratamento de Obesidade Mórbida.

Na empresa de auditoria, onde foi desenvolvido este trabalho, a atividade do exame pericial médico está representada no fluxograma da figura 5.

Durante a fase da ocorrência do processo externo, que tem seu início quando o paciente procura a assistência médica, através de consulta médica, o mesmo recebe o diagnóstico de sua doença, a proposta de tratamento e protocolos a serem seguidos para a liberação do procedimento.

- Paciente entra em contato com a empresa de auditoria e solicita agendamento de exame pericial;

- atendente da empresa coleta informações do paciente: nome, idade, sexo, plano, número da carteira, telefone, endereço e número do código do procedimento e preenche campo de identificação em formulário próprio para exame pericial, utilizado na empresa em estudo;

- atendente verifica se o código do procedimento é periciável, ou seja, se necessita de exame pericial. Caso afirmativo é efetuado o agendamento e informado o paciente a data e o horário do exame pericial;
- atendente comunica ao médico perito o agendamento;
- paciente comparece ao exame pericial;
- médico perito inicia o exame pericial analisando a documentação e exame clínico para anamnese e preenche o formulário próprio para exame pericial;
- médico perito consulta as normativas da operadora do plano de saúde;
- médico perito analisa os requisitos e compara com a anamnese;
- médico perito emite o parecer do exame pericial e informa ao paciente que a operadora comunicará o resultado do exame pericial;
- atendente armazena o formulário do exame pericial na empresa.

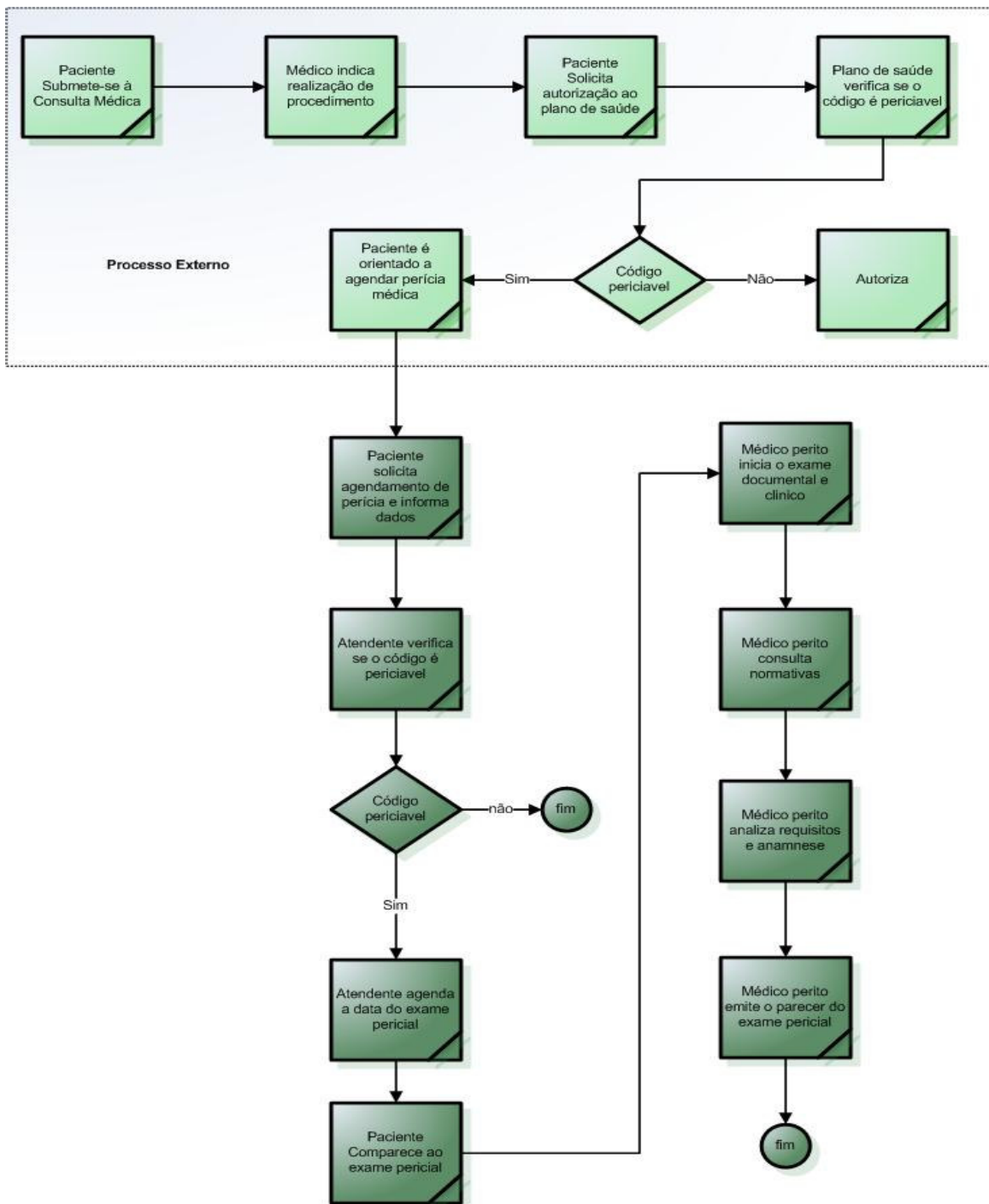


FIGURA 5 - FLUXOGRAMA DO EXAME DE PERICIA MÉDICA FONTE: Impacto Auditoria e Gestão em Saúde – 2003

Foram aplicados questionários com questões abertas e fechadas, para Médicos Especialistas em Cirurgia para o tratamento de Obesidade Mórbida e para Médicos Peritos, com a finalidade de verificar o conhecimento de ambos os

grupos, dos protocolos existentes, dos direitos e deveres que envolvem a atividade especial, perícia médica. Posteriormente foi realizado um levantamento das variáveis a serem consideradas e ponderadas e elaboração de protocolo com critérios definidos, para liberação de procedimento de Cirurgia Bariátrica ou popularmente conhecida como redução do estômago, foi definida a ferramenta a ser utilizada, para a implementação da Rede Bayesiana.

Os questionários utilizados são mostrados no Anexo B, um composto de sete perguntas objetivas e subjetivas direcionados a três médicos especialistas em Cirurgia Bariátrica que teve como objetivo verificar o conhecimento, por parte dos médicos prestadores de serviços de saúde, das normas contratuais da operadora de plano de saúde da qual ele faz parte da rede de prestadores. Também, reforçar o papel do médico perito e fornecer informações que poderão agilizar o atendimento aos seus pacientes como, por exemplo, critérios e formulários utilizados pelo médico perito para realização do exame pericial. Igualmente foi aplicado o questionário mostrado no Anexo B, também com perguntas objetivas e subjetivas para três médicos peritos, para verificar o nível do conhecimento e aplicação destes critérios e normativas durante o exame pericial e emissão de parecer. Foram utilizados ainda formulários conforme consta no Anexo A, para a realização de exames periciais, de forma a coletar dados sobre as etapas de preenchimento e observação dos critérios pré-estabelecidos pela equipe multidisciplinar que trata a Obesidade Mórbida e também sobre normativas contratuais da Operadora de Planos de Saúde.

Posteriormente, foram selecionados um especialista da cirurgia e um especialista da perícia e foram realizadas três reuniões, em separado, para discussão de critérios e definições das variáveis para desenvolver a árvore de decisão e iniciar a construção da rede bayesiana.

Durante as reuniões foram discutidos os critérios estabelecidos pelas sociedades e pelas operadoras de planos de saúde, limites contratuais dos diferentes planos, técnicas cirúrgicas, programas de prevenção de doenças e cuidados no pós-operatório, intercorrências e complicações do tratamento, custos

e benefícios do tratamento e a utilização de sistemas de informação em saúde aplicados à medicina.

Uma vez definidas as variáveis dos critérios do protocolo para liberação da Cirurgia, iniciou-se a construção da rede na ferramenta Netica da empresa Norsys.

O shell Netica, que foi utilizado neste trabalho, foi desenvolvido pela *Norsys Software Corp*¹, Vancouver, BC Canadá, 1990. O sistema aqui proposto e apresentado foi realizado com o auxílio do Shell Netica para modelar a rede bayesiana. Esta rede foi criada a partir de nós, onde são definidas as variáveis, os seus atributos (parte qualitativa) e as tabelas de probabilidade (parte quantitativa), caracterizadas por valores de probabilidade associados às variáveis.

O programa *Shell Netica* é composto por dois ambientes de trabalho, o *Nética Application* e *Netica API*.

O *Application* é a interface gráfica onde a base de conhecimento é visualizada na forma de rede, com os nós, representando as variáveis e atributos; arcos que representam as dependências causais entre as variáveis e valores de probabilidade que podem ser visualizadas através de tabelas. O treinamento da rede pode ser realizado de forma direta, ou seja, colocando as probabilidades uma a uma nas tabelas de probabilidade de cada nó da rede, ou deixando que o shell *Nética* realize essa tarefa de forma automática. Essa tarefa é realizada através da importação do arquivo mostrado na figura 6.

Para a realização deste trabalho, foram selecionados alguns critérios, como mostra a Tabela 3, utilizados por operadora de plano de saúde, para a indicação de cirurgia de redução de estômago, que foram criados por especialistas juntamente com as sociedades afins e posteriormente implantados pelo plano de saúde e que recentemente “O Diário Oficial da União”, datado em 13 de maio deste ano, publica sua resolução em normatizar os critérios para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida.

¹ <http://www.norsys.com>

TABELA 3 - CRITÉRIOS IMPLANTADOS PELO PLANO DE SAÚDE PARA DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE MÓRBIDA

Índice de Massa Corpórea	Acima de 40 kg/m ² é aprovado ou entre 35 e 39,9 kg/m ² deverá estar associada às comorbidades
Idade maior ou igual a 18 anos	Menores deverão ser liberados administrativamente e com justificativa do médico assistente.
Co-Morbidades	Paciente deverá apresentar pelo menos uma das co-morbidades (hipertensão, dislipidemia, apnéia do sono, diabetes ou doenças articulares)
Tempo de evolução da doença	Deverá ser superior a dois anos, tempo previsto para resposta a tratamentos conservadores.
Tratamentos anteriores	Antes da cirurgia verificar se foram feitos tratamentos conservadores como reeducação alimentar, atividades físicas, medicamentos redutores do apetite.
Laudos da equipe multidisciplinar	Para verificação do histórico patológico do paciente e condições clínicas para tratamento cirúrgico (psiquiatra, nutricionista, clínico geral e médico assistente)

A parte qualitativa da Rede Bayesiana, a rede semântica, foi construída com 10 nós com as variáveis: IMC, Idade, Tratamento Anterior, Hipertensão, Diabetes, Osteoartrose, Apnéia do Sono, Dislipidemia, Tempo da Doença e Laudos da Equipe Multidisciplinar.

No total, foram utilizados 110 casos. Destes, 64 foram apresentados para os três médicos peritos para validar e transformá-los em Padrão Ouro (base de comparação do desempenho do SEAP). Os demais 36 casos foram utilizados no treinamento da rede, através da importação do arquivo de extensão txt, conforme mostrado parcialmente na figura 6.

Posteriormente, após o treinamento da RB, os 10 casos restantes, dos 110 casos, foram utilizados para a realização dos testes preliminares de desempenho, conforme tabela 6.

Uma vez tendo sido treinada e testada de forma preliminar com os 10 casos, a rede foi considerada pronta para a avaliação final. A avaliação final foi realizada comparando o desempenho desta com o Padrão Ouro. Assim, um a um dos 64 exames periciais tidos como Padrão Ouro foram apresentados a rede e anotado o resultado manualmente em tabela. A tabela 7 apresenta o resultado apresentado pela rede e o resultado apontado pelo Padrão Ouro. A tabela resultante foi posteriormente apresentada para o programa MEDCALC¹. Este programa foi utilizado para a obtenção da Curva ROC que são as Curvas de Característica de Operação do Receptor ou Curva ROC.

As curvas ROC foram desenvolvidas no campo das comunicações como forma de demonstrar a relação sinal/ruído.

Como os valores foram medidos numa escala numérica, ou seja, quando os resultados são medidos num *continuum* os níveis de sensibilidade e especificidade dependem de onde se coloca o ponto de corte entre os resultados positivos e negativos. Se considerado que os resultados positivos é o sinal correto obtido gerado por um exame diagnóstico e que os resultados falsos positivos são o ruído, pode-se entender como esse conceito pode ser aplicado (DAWSON, 2003).

Posteriormente os dados contidos na tabela em Excel foram gravados no formato txt e acrescentado o cabeçalho do formato de arquivo para que o shell Netica possa importar este arquivo. A figura 6 apresenta o arquivo utilizado pelo Netica para a obtenção das tabelas de probabilidade condicional (TPC).

As variáveis apontadas como relevantes, pelos especialistas, possibilitaram a construção da árvore de decisão, (ver figura 7), utilizada posteriormente na elaboração da rede bayesiana.

¹[http:// www.med-ia.ch/medcalc](http://www.med-ia.ch/medcalc)


```
// ~->[CASE-1]->~
```

IMC	Idade_anos	Trat_anterior	Hipertensao	Diabetes	Apneia_do_sono	
	Osteoartrose	Tempo_obesidade_anos	Dislipidemia	Laudos	Parecer	
Entre_35_e_40	Maior_Igual_18	Nao	Ausente	Ausente	Ausente	
	Ausente	*	Ausente	Ausente	Autorizado	
Fora_Faixa	Maior_Igual_18	Nao	Ausente	Ausente	Ausente	
	Ausente	Maior_Igual_2	Presente	Ausente	Autorizado	
Fora_Faixa	Maior_Igual_18	Sim	Ausente	Ausente	Ausente	
	Ausente	*	Ausente	Ausente	Autorizado	
Entre_35_e_40	Maior_Igual_18	Sim	Ausente	Presente	Ausente	
	Presente	*	Ausente	Presente	Autorizado	
Fora_Faixa	Maior_Igual_18	Nao	Ausente	Ausente	Ausente	
	Ausente	*	Ausente	Ausente	Autorizado	
Fora_Faixa	Maior_Igual_18	Sim	Ausente	Ausente	Ausente	
	Ausente	Maior_Igual_2	Ausente	Ausente	Autorizado	
Fora_Faixa	Maior_Igual_18	Sim	Ausente	Ausente	Ausente	
	Ausente	Maior_Igual_2	Ausente	Ausente	Autorizado	

FIGURA 6 – ARQUIVO PARCIAL NO FORMATO TXT GERADO PELO EXCEL PARA TREINAMENTO DA REDE

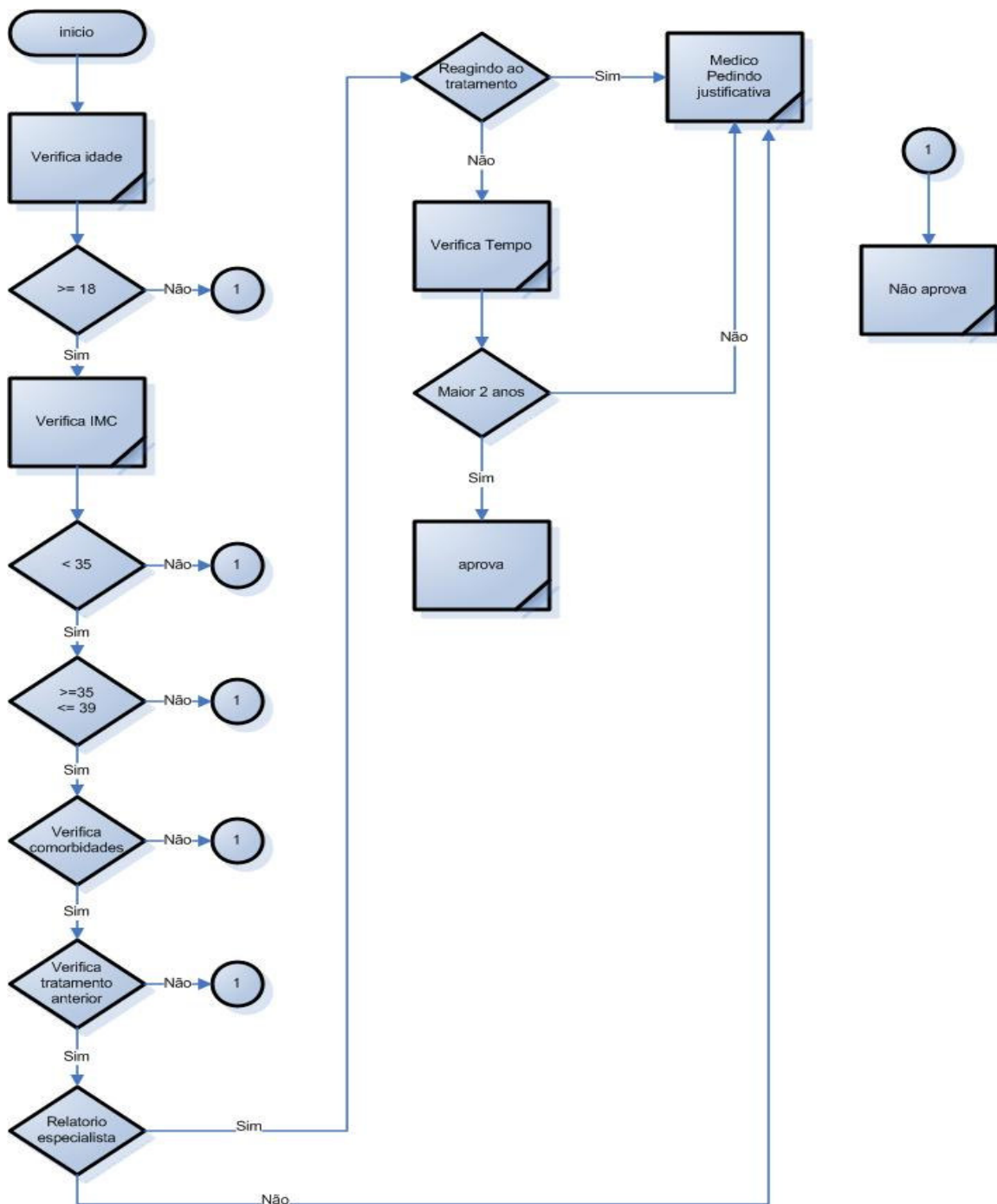


FIGURA 7 - ÁRVORE DE DECISÃO PARA AUTORIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO PARA TRATAMENTO CIRÚRGICO DA OBESIDADE MÓRBIDA

3.1. Protótipo

Na figura 7 através de diagrama de fluxo de dados pode-se entender os passos a partir da consulta médica do paciente e solicitação de procedimento por parte do médico assistente. Este diagrama, composto por eventos externos e internos, é o utilizado pela empresa onde este trabalho foi desenvolvido, podendo variar conforme a metodologia imposta ou aplicada pela operadora de planos de saúde, seguindo suas normativas e regulamentação dos órgãos envolvidos.

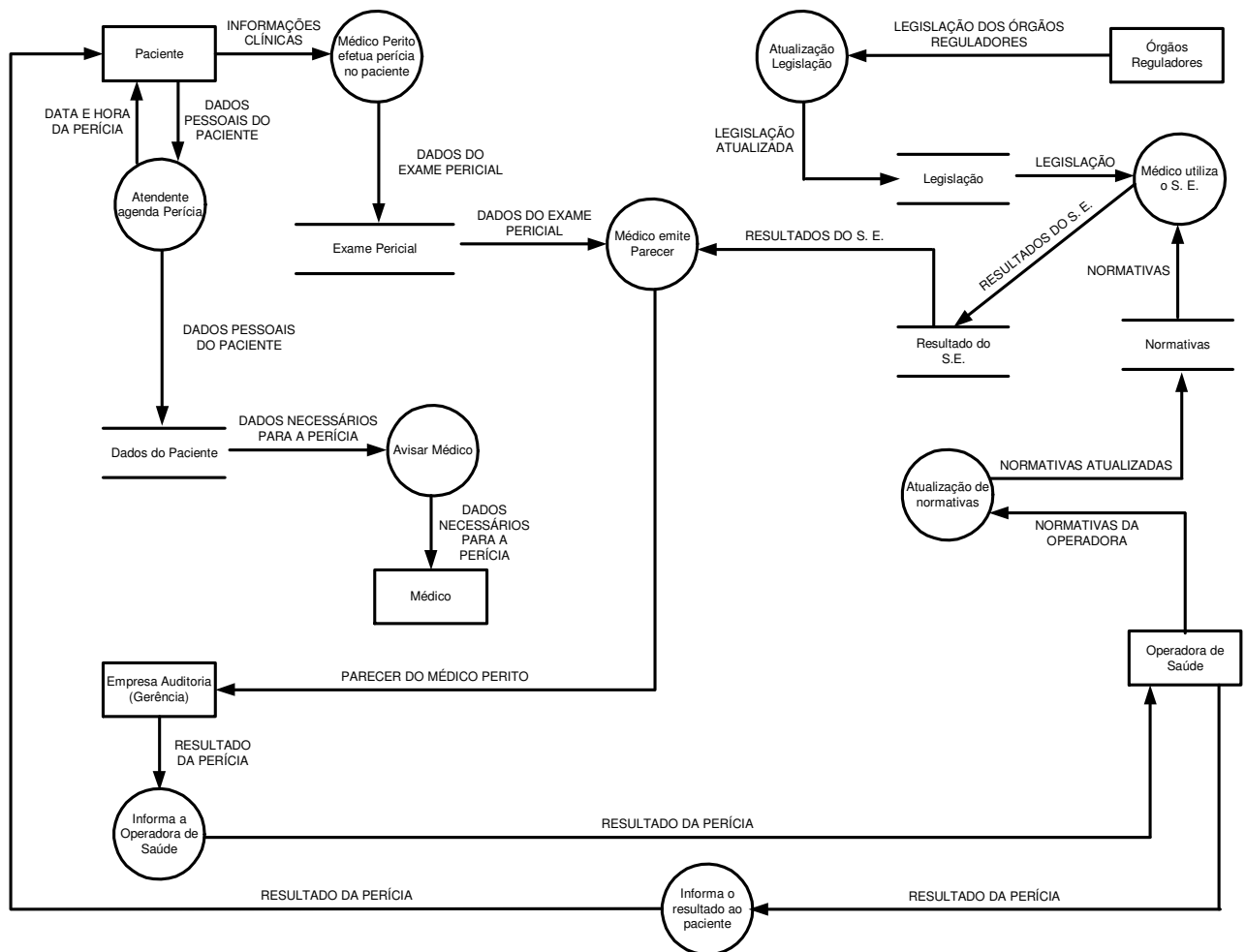


FIGURA 8 - DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS

Eventos externos:

1 - Operadora fornece normativas e limites contratuais à empresa de auditoria;

2 - órgãos reguladores fornecem a legislação;

3 - empresa de saúde implementa sistema especialista para apoio a decisão em exame pericial;

4 - o paciente, após solicitação por parte do médico assistente, solicita à operadora de planos de saúde a liberação do procedimento solicitado; após checagem em lista de procedimentos periciáveis, a atendente da operadora avisa que o paciente deve submeter-se a exame pericial e indica a empresa ou local para realização do exame.

Eventos internos:

1 - O paciente entra em contato com a empresa indicada e solicita o agendamento do exame;

2 - atendente da empresa de auditoria solicita dados do paciente para agendamento;

3 - paciente fornece dados;

4 - atendente agenda e informa data e horário do exame pericial ao paciente e posteriormente ao médico perito;

5 - Paciente comparece ao exame.

6 - Médico perito inicia o exame pericial analisando dados clínicos, documentais e alimentando a tela do sistema.

7 - Médico perito consulta e analisa resultado do SEAP.

8 - Após análise final, médico perito conclui exame e emite parecer.

9 - Empresa de auditoria elabora relatórios gerenciais, com banco de dados e envia à operadora.

A lista de eventos apresentada na tabela 4 mostra os eventos que fazem parte do fluxo de dados do sistema de perícia médica.

TABELA 4 - LISTA DE EVENTOS

Número	Evento	Definição	Estímulo	Tipo de Estimulo	Ação	Resposta	Enviado para Depósito de Dados	Recebido de Depósito de Dados
1	A Operadora de Saúde fornece normativas	Operadora fornece normativas contratuais à Empresa de Auditoria	Normativas da Operadora	Fluxo de dados	Atualização de normativas		Normativas atualizadas	
2	Órgãos Reguladores fornecem a legislação	Os Órgãos Reguladores da Saúde fornecem a legislação relativa à auditoria	Legislação dos Órgãos Reguladores	Fluxo de dados	Atualiza Legislação		Legislação atualizada	
3	Paciente agenda perícia	Paciente telefona, informando dados para agendamento da perícia. Atendente informa por telefone data e horário da perícia	Dados Pessoais	Fluxo de dados	Atendente agenda a perícia	Data e hora da perícia	Dados pessoais do paciente	
4	Médico perito é avisado da perícia	Atendente informa ao médico a data, o horário e os dados do paciente necessários para a perícia	Dados necessários para a perícia	Fluxo de dados	Avisar Médico	Dados necessários para a perícia		
5	Paciente comparece à perícia	Paciente comparece à empresa de auditoria para realização de perícia médica. Médico analisa exames e faz anamnese	Informações clínicas	Fluxo de dados	Médico perito efetua perícia no paciente		Dados do exame pericial	
6	Médico perito informa	Médico perito informa dados do			Médico utiliza o SEAP.		Resultados do SEAP.	Normativas. Legislação.

Número	Evento	Definição	Estímulo	Tipo de Estimulo	Ação	Resposta	Enviado para Depósito de Dados	Recebido de Depósito de Dados
	dados ao Sistema Especialista	paciente ao SEAP. para obter a indicação positiva ou negativa de cirurgia						
7	Médico emite parecer sobre os resultados obtidos	Médico analisa resultado do SEAP. e do exame pericial, emitindo o parecer			Médico emite parecer	Parecer do médico perito		Resultados do S.E. Dados do exame pericial.
8	Operadora de Saúde recebe parecer da perícia médica	Atendente da empresa de auditoria informa a Operadora de Saúde o resultado da perícia	Resultado da perícia	Fluxo de dados	Informa a Operadora de Saúde	Resultado da perícia		
9	Operadora de Saúde informa resultado da perícia ao paciente	Atendente da Operadora de saúde informa resultado da perícia ao paciente	Resultado da perícia	Fluxo de dados	Informa o resultado ao paciente	Resultado da perícia		

3.2. Implementação

Na construção do sistema, conforme mostra a figura 11, foi utilizado o *Shell* Netica para implementar a RB. O primeiro passo na construção da RB foi a identificação das variáveis e as associações do grau de incerteza destas variáveis. Inicialmente, foi tentado construir a rede com um conjunto menor de variáveis, inclusive deixando em um mesmo grupo as co-morbidades, sem especificá-las. O IMC foi descrito somente com valores acima de 35 e maior que 40, também não foi observado o tempo de evolução da doença. Na primeira tentativa de teste da rede, não puderam ser analisados os resultados, pois as variáveis foram insuficientes. Isso ocorreu porque foram considerados critérios englobando as co-morbidades em apenas um grupo, o IMC foi agrupado em dois valores, ou seja, menor que 40 e maior que 35, além disso, também não estava sendo considerado o tempo de tratamentos anteriores. Após a revisão dos critérios absolutos e relativos, considerados pelos peritos, foram alteradas as variáveis utilizadas e aplicado na rede. O novo conjunto de variáveis utilizadas foram o IMC, menor que 35, igual ou maior que 40 e entre 35 e 39, associado às co-morbidades como a hipertensão arterial, diabetes mellitus, doenças articular e apnéia do sono utilizando verdadeiro ou falso. As demais como, idade do paciente, tratamentos anteriores e laudos da equipe assistente receberam valores em percentual.

Em seguida, foram descritos os critérios mais relevantes conforme descrito no capítulo 2, isto é, quais os critérios estabelecidos por especialistas e normatizados pela Operadora de Planos de Saúde que influenciam na decisão para emissão do parecer de autorizado ou negado, conferido pelo médico perito. Para cada variável foi associado um valor probabilístico de ocorrência. Estes valores formam a parte qualitativa da rede desenvolvida com as variáveis descritas na tabela 5.

Como parte do processo de definição da parte qualitativa da RB, foram utilizados os critérios estabelecidos pelas normativas da operadora de plano de saúde, transformados em variáveis da rede, e seus atributos.

TABELA 5 - VARIÁVEIS UTILIZADAS PARA A FORMAÇÃO DA REDE

Variável	Atributo	Tipo de Variável
IMC entre 35 e 39,9	Menor que 35 Entre 35 e 39,9 e maior que 40	Qualitativa ordinal
Hipertensão	Presente/Ausente	Categórica nominal
Diabetes	Presente/Ausente	Categórica nominal
Dislipidemia	Presente/Ausente	Categórica nominal
Apnéia do sono	Presente/Ausente	Categórica nominal
Osteoartrose	Presente/Ausente	Categórica nominal
Idade	Maior igual 18/ Menor 18	Qualitativa ordinal
Trat. Anteriores	Sim/Não	Categórica nominal
Relat. Multidisciplinar	Presente/Ausente	Categórica nominal
Tempo da OB	Maior igual 2/Menor 2	Qualitativa ordinal

FONTE: MARQUES, JM. **Bioestatística**: ênfase em fonoaudiologia, introdução ao uso do computador. Curitiba: Juruá, 2002.

Na figura 9 apresenta-se a parte qualitativa da rede bayesiana, ou seja, a rede semântica. Como pode ser visto, a rede apresenta 10 nós de entrada (variáveis) e um de saída que é o parecer.

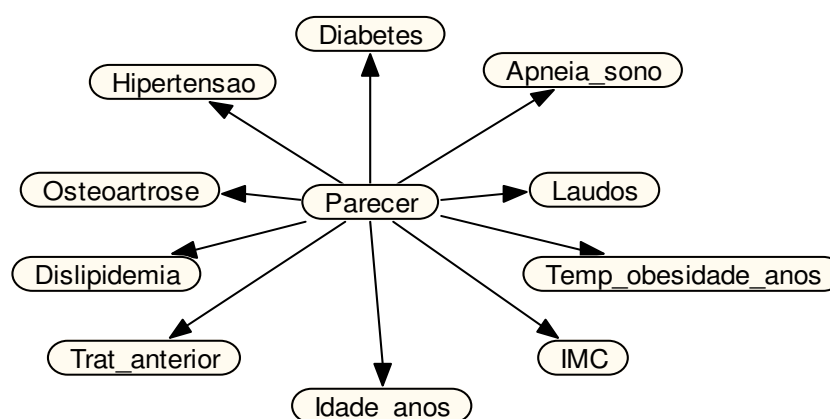


FIGURA 9 - REPRESENTAÇÃO DA PARTE QUALITATIVA DA RB

A representação de cada nó da rede é mostrada na figura 10.

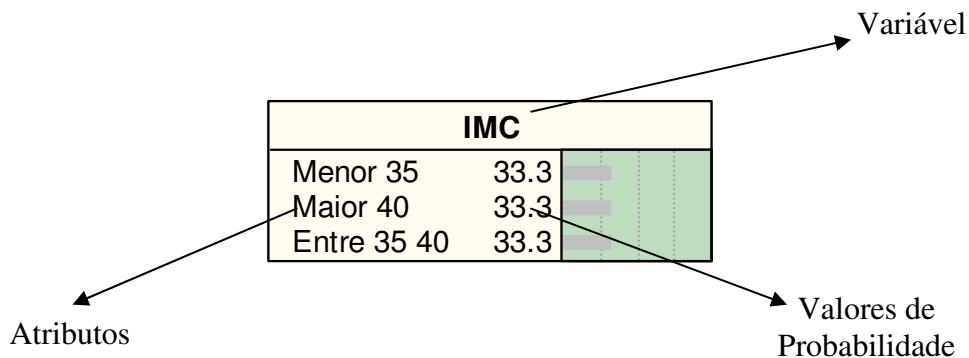


FIGURA 10 - REPRESENTAÇÃO DE UM NÓ DA RB

Uma vez tendo finalizada a criação da parte qualitativa da rede bayesiana (figura 10) o próximo passo foi a criação da parte quantitativa, ou seja, popular as tabelas de probabilidade condicional. Essa fase foi realizada através da importação de um conjunto de 36 casos. O Shell Netica faz isso de forma automática, desde que o arquivo esteja no formato adequado, conforme já discutido e apresentado na figura 6. Após a importação dos 36 casos e a compilação da rede, o resultado apresentado pode ser visto na figura 11.

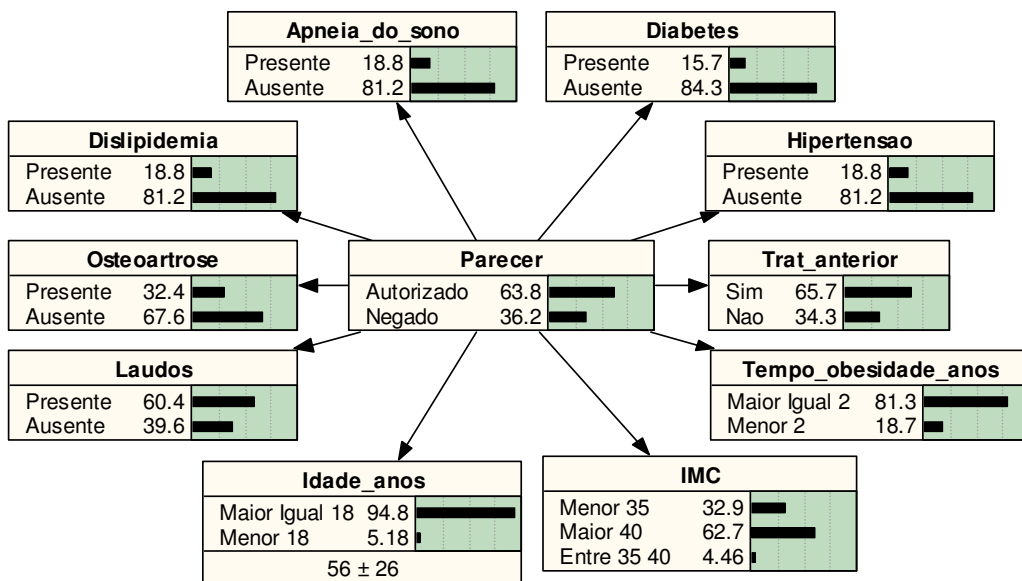


FIGURA 11 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA REDE DESENVOLVIDA

As variáveis IMC, Tratamentos Anteriores e Co-morbididades (hipertensão, diabetes, osteartrose, apnéia do sono e dislipidemia) foram consideradas pelos especialistas como critérios absolutos, que necessariamente devem estar presentes durante o exame pericial, ou seja, na história do paciente e no exame clínico.

Já as variáveis Idade (sendo que a maior incidência ocorre entre 26 e 56 anos de idade), Tempo de Obesidade e Laudos da Equipe Multidisciplinar foram considerados pelos especialistas como relativas, ou seja, que se estiver fora dos critérios, poderão ser autorizados, mediante a apresentação de justificativa médica, aceita pelo médico perito.

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a elaboração deste trabalho e pela metodologia aplicada foram encontradas algumas dificuldades que serão citadas a seguir.

A primeira delas é a quebra do paradigma: que com uso de um sistema informatizado, neste caso o SEAP, a presença do médico perito está ameaçada, que pode ser verificada durante as reuniões com os médicos e constatada pelos questionamentos ao Conselho Federal de Medicina, mostrado em Anexo E. Porém isto não vai ocorrer, pois além da coleta de dados constantes em laudos de exames e relatos dos pacientes, é imprescindível a anamnese, exame clínico, onde o médico poderá constatar a veracidade das informações.

Posteriormente, deverá haver o convencimento dos médicos peritos, para a utilização do sistema uma vez que a área médica é ainda resistente à utilização de sistemas automatizados. Também deverão ser consideradas: a dificuldade para marcação de reuniões com os especialistas e o tratamento dos dados de diferentes formas para o mesmo procedimento; o desconhecimento do papel do médico perito por parte dos cirurgiões especialistas; o cumprimento com a utilização do protocolo de critérios, por parte dos médicos peritos. Considerou-se a quantidade de formulários utilizados para análise, ou seja, 110 formulários com pareceres do médico perito, pequena, além de que foi constatado que o armazenamento de documentos é realizado de maneira inadequada, em caixas de papelão sem ordem cronológica, dificultando a recuperação dos mesmos. Os formulários utilizados não estão de acordo com os procedimentos solicitados, pois foram desenvolvidos para todos os tipos de procedimentos considerados periciáveis. Portanto, com campos generalizados, possibilitando que algumas informações específicas e importantes deixem de ser anotadas. Portanto, dados considerados importantes para a formação de banco de dados são insuficientes.

A tabela de pareceres (Tabela 6) foi criada a partir dos resultados dos pareceres emitidos pelos especialistas. Porém, inicialmente houve divergências

nos pareceres, pois somente um destes peritos pôde realizar o exame clínico nos pacientes, os outros dois peritos basearam-se nos dados contidos nos formulários. As divergências foram resolvidas com uma reunião entre os três especialistas. Ao serem analisados os formulários utilizados para este trabalho, foram observados que não foram relatados ou anexados exames, laudos dos especialistas ou relatório de sinais e sintomas avaliados durante o exame. Portanto, a coleta de informações relativas ao exame pericial fica prejudicada, uma vez que só constam dados escritos pelo médico perito e que não preencha todos os campos solicitados.

Com a implantação de um Sistema Especialista tais critérios serão de observação e armazenamento obrigatórios. Assim, o sistema solicitará que sejam informados os critérios que estão sendo observados e posteriormente armazenados.

A maior preocupação registrada pelo médico perito foi o IMC do paciente, não havendo em alguns casos relatos de co-morbidades, outras enfermidades, tratamentos propostos, observações relativas a laudos de outros profissionais, resultados de exames e sinais e sintomas observados durante o exame.

Foi observado durante a aplicação do questionário para os profissionais que dois dos especialistas em obesidade mórbida não se sentiam confortáveis com o exame pericial, chegando a considerar que o médico perito poderá julgar seu diagnóstico e tratamento proposto como sendo indevido ou inadequado.

Apesar de existirem dados clínicos abundantes para serem anotados, os médicos peritos relataram que observam os critérios pré-estabelecidos, mas por falta de prática de escrever ou relatar dados, julgam que a emissão do parecer é suficiente para cumprir o objetivo do exame pericial, que é a liberação ou não para a realização do procedimento solicitado. Desta forma, há uma documentação deficiente para apoiar uma possível auditoria e avaliação da decisão do perito.

Conforme mostra a tabela 6, os pareceres apresentados pela rede que diferem do parecer médico podem ser considerados irrelevantes, pelos motivos apresentados, pois as justificativas foram a falta de informações no preenchimento

dos formulários que quando justificados pelo médico perito foram aceitos como verdadeiros pelos outros dois profissionais.

TABELA 6 - CASOS TESTADOS NA REDE PARA COMPARAÇÃO DE RESULTADOS

Paciente	Rede em %	Observação	Parecer Médico
A	98,50%Negado		Negado
B	84,60%Negado	Falta de Dados	Autorizado
C	55,20%Negado		Negado
D	97,20%Autorizado		Autorizado
E	93,90%Autorizado		Autorizado
F	71,30%Negado	Dados Divergentes	Autorizado
G	75,40%Autorizado		Autorizado
H	87,80%Autorizado		Autorizado
I	52,80%Autorizado	Exame Clínico	Negado
J	92,55%Autorizado		Autorizado

Ainda, todos manifestaram dúvidas quanto à confiabilidade do sistema e da velocidade e tempo para acesso e alimentação dos dados.

Após o início deste trabalho algumas melhorias foram implementadas. Os formulários foram modificados de acordo com identificação da necessidade de novos itens considerados importantes para a coleta de dados sobre o exame pericial.

4.1. Análise Estatística

A análise estatística do processo foi realizada através da tabela 2x2, na Tabela 7, com avaliação da sensibilidade e especificidade.

Para a determinação do ponto de corte a ser usado na tomada de decisão sobre autorizar ou negar uma solicitação, foi ajustada uma curva ROC (figura 12) sobre os valores de probabilidade de autorizar determinados procedimentos pelo sistema desenvolvido no NETICA. O padrão ouro considerado foi o parecer emitido pelos especialistas (médicos) para cada um dos pacientes e a adequação

do ajuste foi avaliada pela área abaixo da curva ROC. O ponto de corte foi determinado com o objetivo de minimizar a probabilidade de falso positivo (autorizar um paciente que seria negado pelos médicos) e a probabilidade de falso negativo (negar para um paciente que seria autorizado pelos médicos). As estimativas de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e precisão permitiram avaliar a qualidade do critério de decisão assim definido.

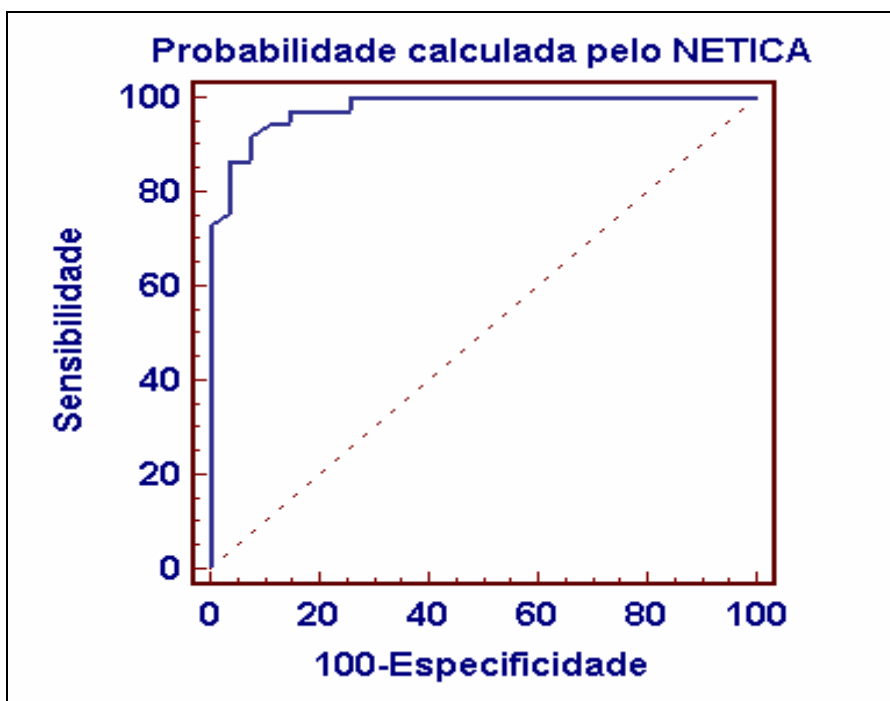


FIGURA 12 - GRÁFICO DA CURVA ROC – ESPECIFICIDADE E SENSIBILIDADE

Pela utilização da Curva ROC, considera-se que o valor de probabilidade do Netica, igual a 37,5 indica o ponto de corte ideal e que assim, minimiza a probabilidade de falso positivo e a probabilidade de falso negativo, considerando 60% o valor de confiabilidade. Portanto, valores de probabilidade determinados pelo sistema desenvolvido neste *Shell* de até 37,5% indicam que a melhor decisão

é negar o pedido do paciente. Caso contrário, ou seja, valores acima de 37,5% levam à decisão de autorizar o pedido.

A Sensibilidade determina a capacidade que o sistema tem de prever corretamente os casos de parecer autorizando o procedimento para tratamento de obesidade mórbida, exemplo, utilizando a tabela 7.

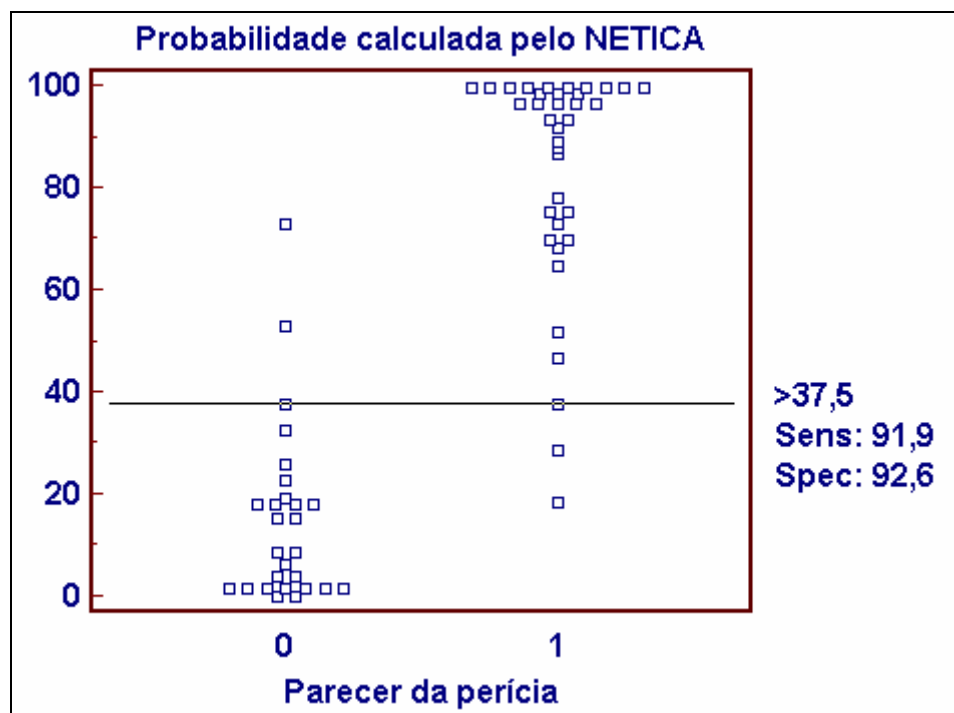


Figura 13 - gráfico da Curva ROC

TABELA 7 - TABELA 2X2 PADRÃO OURO

		Padrão Ouro / Médico perito		
		Autorizado	Negado	Total
SEAP	Autorizado	34 (a)	2 (b)	36
	Negado	3 (c)	25 (d)	28
	Total	37	27	64

$$\text{Sensibilidade} = \frac{a}{a+c} = \frac{34}{34+3} = \frac{34}{37} = 0,9189 \cong 0,92 \quad (5)$$

A Especificidade refere-se à capacidade do sistema prever corretamente os casos de parecer negando o procedimento para tratamento de obesidade médica.

$$\text{Especificidade} = \frac{d}{b+d} = \frac{25}{25+2} = \frac{25}{27} = 0,9259 \cong 0,93 \quad (6)$$

Valores próximos a 1 tanto para Sensibilidade como para Especificidade, indicam que o sistema está bom para a obtenção de resultados de pareceres autorizando ou negando o tratamento de obesidade mórbida (positivos ou negativos).

Com base nos resultados obtidos com a sensibilidade (0,92) e especificidade (0,93), pode-se afirmar que o sistema apresenta um desempenho muito bom. Esses valores mostram que o sistema apresenta um excelente equilíbrio entre a capacidade de autorizar e negar a liberação para o procedimento.

A taxa de acerto do SEAP também pode ser obtida a partir da tabela 2X2, e foi de 0,92, ou seja, a rede bayesiana acertou aproximadamente 92% dos casos utilizados como padrão ouro, conforme mostra a equação 8.

$$\text{Taxa_Acerto} = \frac{a+d}{a+b+c+d} = \frac{34+25}{34+2+3+25} = \frac{59}{64} = 0,9218 \cong 0,92 \quad (7)$$

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSÃO

Considerando os aspectos relacionados aos atores que fazem parte do Sistema de Saúde suas características, peculiaridades, influências e condições, pode ser constatado que algumas mudanças deverão ser implantadas para que a sustentabilidade deste meio seja alcançada.

No Brasil, conforme registros da Agência Nacional de Saúde Suplementar, a população assistida por plano de saúde privado não chega a um terço dos habitantes. As medidas adotadas pelo governo, órgãos fiscalizadores e mídia, são geradoras de despesas que estão comprometendo as receitas, entre elas os critérios para credenciamento ou descredenciamento da rede de prestadores de serviços, índice de correções nas mensalidades cobradas pelos planos de saúde, a obrigatoriedade de inclusão de clientes portadores de doenças graves que aumentarão os gastos do plano para que esses sejam assistidos e pela má utilização ou administração. O sistema privado caminha para a falência, conseqüentemente estas vidas asseguradas passarão a utilizar o sistema público já debilitado, podendo transformar a saúde em uma doença grave e generalizada.

Doenças conseqüentes da Obesidade Mórbida como cardiopatias, hipertensão, diabetes, osteoartrose são causadoras de longos e freqüentes internamentos hospitalares ou domiciliares e, por serem patologias crônicas, tratamentos prolongados, absenteísmo no trabalho e outras conseqüências não mensuráveis.

Pesquisa realizada pelo IBGE, citada anteriormente, mostrou que a cada ano o brasileiro está aumentando seu peso e assim tornando-se propício à obesidade. Portanto, apesar de os motivos de mortalidades nem sempre apontarem como causa principal de mortes a Obesidade e sim suas patologias secundárias, esta doença está sendo abordada com seriedade e preocupação,

exemplo disto é a mudança nas merendas escolares, programas de orientação alimentar, atividade física entre outros.

Existem maneiras de prevenir a Obesidade, como orientação e mudanças de hábitos alimentares, diminuição do sedentarismo, com a prática de atividades físicas. Porém, após o diagnóstico da obesidade, existem tratamentos com medicamentos, acompanhados por endocrinologista, tratamentos com terapias e suporte de psicólogo ou psiquiatra, e finalmente os tratamentos invasivos através das cirurgias. Porém, cuidados para que este não seja utilizado indiscriminadamente por aqueles que buscam a beleza estética chegando a burlar o sistema como exemplo, quando não enquadrados no IMC estabelecido, passa a alimentar-se excessivamente para poder passar pelos critérios estabelecidos e pelo exame pericial.

Desta forma, ferramentas que possam apoiar a decisão, para a emissão do parecer após o exame pericial, através de dados que busquem eliminar dúvidas ou que deixem de ser observados, devem ser aproveitadas e aperfeiçoadas.

Apesar de ainda haver resistência da parte médica na utilização de sistemas informatizados, sua utilização além de fornecer subsídios para a realização do seu trabalho, poderá ser útil também na formação de banco de dados inclusive para pesquisas, desenvolvimento de parâmetros e análise epidemiológica da população e da carteira do plano quando privado. O estudo mostra que o sistema especialista pode ser melhor que um médico perito isoladamente, mas que se iguala aos resultados quando comparado a equipe de especialistas.

Os resultados obtidos mostram a viabilidade de uso desta tecnologia para apoio ao processo de decisão. A rede bayesiana tem a vantagem de ser bastante intuitiva para os profissionais da área da saúde e que trabalham com base na medicina baseada em evidências. Aos profissionais que não acreditam nessa tecnologia ou os que resistem por não saber como podem confiar, sugere-se que interpretem o resultado de um SE da mesma forma que interpretam o de um exame de laboratório, ou seja, com base na sensibilidade, especificidade e prevalência da doença na população. Visto por este lado, a interpretação da

qualidade ou importância do resultado apontado por um SE é exatamente igual a forma com que é apresentado os resultados de um exame diagnóstico. Portanto, podem ser inseridos no dia a dia do profissional.

Espera-se que este trabalho possa incentivar a área médica a desenvolver e utilizar Sistemas Especialistas, passando a vê-los como um grande aliado, um facilitador nos seus trabalhos. A colaboração dos agentes envolvidos no processo é essencial para o sucesso dos SE, uma vez que para desenvolvimento e implantação de um SE, seus conhecimentos nas suas áreas específicas serão de extrema importância, além da facilidade de reunir e identificar os especialistas que, por experiência, tornam-se referência.

5.1. *Trabalhos futuros*

Por ser a perícia médica uma atividade especial, com ótimas perspectivas de tornar-se uma Especialidade Médica este é um trabalho inédito. Porém, com perspectivas de ser utilizado para vários procedimentos médicos, pois é aplicável em outras especialidades que inclusive também possuem critérios e algoritmos desenvolvidos por especialistas e validados pelas operadoras de planos de saúde (ASSOCIAÇÃO, 2003).

Uma carência presente na área de perícia médica é a falta de sistemas de informação e a integração deste com as operadoras de tal forma que viabilize o necessário e desejado apoio à decisão. Um exemplo seria a avaliação do paciente com base no seu histórico de forma automática. Assim, um retorno de um paciente para solicitação da liberação de um procedimento poderia ser agilizado. Uma melhora no apoio à decisão também poderia ser obtida através de dados pregressos. Por exemplo, um paciente que no primeiro exame e não apresentava o IMC exigido pelas normativas e após um período, relativamente curto, retorna ao exame com IMC aumentado com o objetivo de receber a liberação.

Como foi utilizado um número pequeno de amostra para teste neste trabalho, acredita-se que deverá ser implementado e testado por um período

maior, em torno de 12 meses. Além de aumentar o tempo de utilização é interessante avaliar o impacto que os sistemas de apoio à decisão promovem entre os médicos peritos que tiveram sua rotina alterada por essa tecnologia.

A quantidade de dados clínicos é abundante na área médica, possibilitando uma grande quantidade de evidências, fator que possibilita a utilização de sistemas utilizando redes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Célia. **Mercado privado de serviços de saúde no Brasil: panorama atual e tendências de assistência médica suplementar**. Brasília: IPEA/PNUD, 1998.

ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA. **Tabela da AMB**. São Paulo, 1992.

_____. **Tabela da AMB**. São Paulo, 1996

ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA , CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Projetos e diretrizes**. São Paulo, 2003.

ANS. **Guia “Planos de saúde: conheça seus direitos”, carência, urgência e emergência, doenças e lesões preexistentes**. Rio de Janeiro, 2003.

BARRETO, J.M. **Inteligência artificial no limiar do século XXI: abordagem híbrida, simbólica, conexista e evolutiva**. 2.ed. Florianópolis, 1999.

BELTRÃO, C.J. **Rede Bayesiana para a predição do risco de infecção hospitalar em UTI-neonatal**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: www.ans.gov.br. Acesso em 25 nov. 2003.

CHADAREVIAN, E. **Sistemas Inteligentes aplicados à medicina – Interações Medicamentosas**. São Paulo: USP, 2003.

DAWSON, B.; TRAPP, R.G. **Bioestatística básica e clínica**. Rio de Janeiro: Mac Graw Hill, 2003.

DEITEL, M. Update: **Surgery for the morbidly obese patient**. Toronto: FD Communications, 2000.

DIAS, J.S. **Raciocínio médico e a abordagem Bayesiana: um estudo de caso**. 2004. Tese (Professor Titular) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

DIEZ, F.J. Aplicaciones de los modelos gráficos probabilistas en medicina. In: GÁMEZ, J.A.; PUERTA J.M. **Sistemas expertos probabilísticos**. Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha, 1998.

FERRARI, A.; DALFOVO, O.; ZANCHETT, P.; NASSAR, S. **Utilização de rede Bayesiana para auxílio de tomada de decisão na escolha de clientela de games.** In: ENCONTRO DE ESTUDANTES DE INFORMÁTICA DO TOCANTINS, 5., 2003, Palmas. **Anais...** Palmas, 2003.

FERREIRA, J. **Uma revisão da Inteligência artificial aplicada ao diagnóstico médico.** São Paulo:Unifesp.

FLORES, C.; HÖHER, C.; LADEIRA, M.; VICARI, R. Uma experiência do uso de redes probabilísticas no diagnóstico médico. In: SIMPÓSIO ARGENTINO DE INFORMÁTICA Y SALUD- SADIO, 3., 2000. Buenos Aires. **Anais...**Buenos Aires, 2000.

FLORES, C.;PEROTTO, F.; VICARI, R. **Sistemas baseados em conhecimento para a área da saúde.** Porto Alegre: Pós Graduação em Computação da UFRGS. 2002.

FORBELLONE, André L V.; EBERSPACHER, Henri F. **Lógica de programação.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000.

FREITAS, André G. Obesidade. Disponível em: www.cirurgiaestetica.com.br

GARRIDO, A. B . **Cirurgia da obesidade.** São Paulo: Atheneu, 2002.

GARRIDO JUNIOR, Arthur Belarmino. Cirurgia da obesidade mórbida: como estamos. **Revista Abeso**, São Paulo, n.4, out. 2002.

IBGE. **Relatório 2002/2003.** Brasília, 2004.

IMPACTO AUDITORIA E GESTÃO EM SAÚDE. **Manual técnico.** Curitiba, 2004.

JUNQUEIRA, Walter Ney, **Auditoria médica em perspectiva:** presente futuro de uma nova especialidade. Criciúma: Ed. do Autor, 2001.

KEUNG-CHI, N. G; ABRAMSON, B. **Uncertainty management in expert systems.** IEEE Expert, 1990.

KURZWEIL, R. **The age of intelligent machines.** Cambridge: MIT Press, 1990.

LADEIRA, M.; VICCARI, R.M,; COELHO, H. **Redes Bayesianas multiagentes:** relatório de pesquisa CIC/UnB. Brasília: UNB,1999.

LOPEZ, M. **Emergências médicas.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982.

LOVERDOS, Adrianos. **Auditoria de contas médico-hospitalares.** São Paulo: Ed. STS, 1997.

LUGER, G.F; STUBBLEFIELD, W.A, **Artificial intelligence**: structures and strategies for complex problem solving. 2.ed. Redwood: Benjamim/Cummings, 1993

LUSTOSA, Voney G. O estado da arte em inteligência artificial. **Revista Digital da CVA- Ricesu**, v.2, 2004.

MANCINI, Marcio; CARRA, Mario K. Dificuldade diagnóstica em pacientes obesos. **Revista Abeso**, São Paulo, n.3, ago. 2001.

MANCINI, Marcio. **Revista Abeso**, São Paulo, n.1, dez. 2002.

MANUAL Merck. 17.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

MARQUES, Jair Mendes. **Bioestatística**: ênfase em fonoaudiologia, introdução ao uso do computador. Curitiba:Juruá, 2002.

NASSAR,S.M. “Sistemas Especialistas Probabilísticos – Notas de aula”, IN: Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFSC - 2003

NASSAR, S.M. **Manual de utilização da Shell Netica**. Disponível em: <http://inf.ufsc/~silvia>. Acesso: 15 jun.2005.

NEVES, H.R.A. **Implementação de um sistema especialista para determinar elegibilidade e prioridade em transplante de medula óssea**. 2004. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

NICZ, L.F. Previdência Social no Brasil In: GONÇALVES, E. Administração de saúde no Brasil. São Paulo, Pioneira,1988

PAREJA, J.C, artigo comentado, baseado no trabalho da Dra. Cynthia Buffington Disponível em www.obesidade.com. Acesso em 05 Nov.2004.

PEARL,J. **Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems**: Networks of Plausible Inference. Morgan Kaufmann Publishes, IN 1998

PIOLA, S.F.; VIANNA, S.M. (Org.). **Economia da saúde-conceito e contribuição para a gestão da saúde**. Brasília: IPEA, 2002.

RABUSKE, R.A. **Inteligência artificial**. Florianópolis: Ed UFSC, 1995.

RICH, E; KNIGHT, K. **Inteligência artificial**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994.

SAHEKI, A.H.,SHAROVSKY R, COZMAN FG,COUPÉ VMH. Construção de uma Red Bayesiana aplicada ao diagnóstico de doenças cardíacas. In: ENCONTRO

NACIONAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL,4., 2003, Campinas.
Anais...Campinas, 2003.

SCHALKOFF, R.J. **Artificial Intelligence**: an engineering approach. New York: McGraw-Hill, 1990.

SHORTLIFFE,E.H,& PERREAULT,L.E. **Medical Informatics**: Computer Applications in Health Care and Biomedicine. New York,2001

SIGULEM, D.; ANÇÃO, M.; RAMOS, M.; LEÃO, B. Sistemas de apoio à decisão em medicina. In: **Atualização terapêutica**: manual prático de diagnóstico e tratamento, 1998. CD ROM.

TOLEDO, R.V.A. **Sistema de auxílio ao diagnóstico diferencial de cefaléia**. 2000. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.