

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

DENISE SZCZYPIOR PINHEIRO LIMA

**SISTEMA DE APOIO À DECISÃO PARA A ELEGIBILIDADE DE
PACIENTES PARA A ATENÇÃO DOMICILIAR**

Curitiba-Pr

2006

DENISE SZCZYPIOR PINHEIRO LIMA

**SISTEMA DE APOIO À DECISÃO PARA A ELEGIBILIDADE DE
PACIENTES PARA A ATENÇÃO DOMICILIAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da PUCPR como pré-requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo curso de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde. Área de concentração: Informática em Saúde.

Orientador: Prof. Dr. João da Silva Dias

Co-orientador: Prof. Dr. Laudelino Cordeiro Bastos

CURITIBA

2006

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central

L732s
2006
Lima, Denise Szczypior Pinheiro
Sistema de apoio à decisão para a elegibilidade de pacientes para a
atenção domiciliar / Denise Szczypior Pinheiro Lima ; orientador, João da Silva
Dias ; co-orientador, Laudelino Cordeiro Bastos. – 2006.
xii, 84 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
Curitiba, 2006

Bibliografia: f. 61-64

1. Pacientes – Assistência domiciliar. 2. Inteligência artificial. 3. Sistemas
especialistas (Computação). 4. Teorema de Bayes. I. Dias, João da Silva.
II. Bastos, Laudelino Cordeiro. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde. IV. Título.

CDD 20. ed. – 610.28



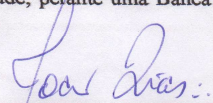
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
 Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
 Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado
 DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE
 DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 041

Aos 27 dias do mês de novembro de 2006 realizou-se a sessão pública de defesa da dissertação “**Sistema de Apoio à Decisão para a Elegibilidade de Pacientes para a Atenção Domiciliar**”, apresentado por **Denise Szczypior Pinheiro Lima** como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia em Saúde, – Área de Concentração – Informática em Saúde, perante uma Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. João da Silva Dias,
 PUCPR (Orientador)



 assinatura

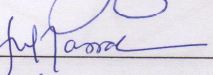
APROVADO
 parecer (aprov/ reprov.)

Prof. Dr. Laudelino Cordeiro Bastos,
 (Co-orientador)



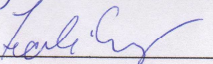
APROVADO

Prof. Dr.ª. Silvia Modesto Nassar,
 (UFSC)



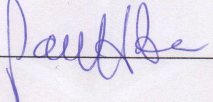
APROVADO

Prof. Dr. Fabricio Enembreck,
 (PUCPR)



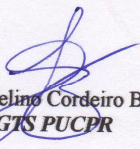
APROVADO

Prof. Dr.ª. Sandra Honorato da Silva,
 (PUCPR)



APROVADO

Conforme as normas regimentais do PPGTS e da PUCPR, o trabalho apresentado foi considerado APROVADO (aprovado/reprovado), segundo avaliação da maioria dos membros desta Banca Examinadora. Este resultado está condicionado ao cumprimento integral das solicitações da Banca Examinadora registradas no Livro de Defesas do Programa.


 Prof. Dr. Laudelino Cordeiro Bastos,
 Diretor do PPGTS PUCPR



Ao meu esposo Heitor, meus filhos Isabele, Heitor Jr e Gabriel,
que são minhas razões de existir, dedico-lhes este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Glacy e meu pai Jorge, que apesar de não estarem mais fisicamente ao meu lado, durante suas vidas me mostraram o caminho do trabalho árduo e da perseverança, como únicos meios de crescimento interior. São meus maiores exemplos de vida.

Ao Professor João Dias que foi muito mais do que professor e orientador, auxiliando-me nos tropeços, que não foram poucos, estendendo a mão através do seu senso de justiça e imensa compreensão, sem se conformar com meus “baixos”, mostrando sempre que os “altos” são alcançáveis a todos. Você tinha razão, Professor.

Ao Heitor, meu marido, que vem me acompanhando há 18 anos, e que, sem seu irrestrito apoio, muitas vezes extremamente cansado, após longas jornadas de trabalho, eu não teria condições de finalizar esse mestrado.

A toda a equipe de professores do PPGTS pela transmissão generosa de seus conhecimentos, à equipe da secretaria do curso, especialmente à Erli, pela sua paciência e atenção.

RESUMO

A Atenção Domiciliar é um termo genérico que representa diversas atividades de saúde desenvolvidas no domicílio do paciente. Está recebendo ênfase na área da saúde pelos benefícios que presta ao paciente e também pela redução de custos, comparativamente à assistência hospitalar. O desenvolvimento desta atividade deve-se principalmente à mudança de paradigma no sistema de saúde, no qual a ênfase do cuidado volta-se aos pacientes crônicos como sendo a base de seu sistema primário do cuidado à saúde, anteriormente direcionado aos cuidados agudos. Os critérios para definição da elegibilidade dos pacientes para Atenção Domiciliar atualmente não são padronizados no Brasil. A ausência de padronização faz com que profissionais envolvidos no julgamento para elegibilidade possam incorrer em erros devido, por exemplo, ao esquecimento de alguns tópicos, opções ou mesmo a fatores externos, como solicitações indevidas de pacientes e familiares. A motivação deste trabalho é a utilização de um Sistema Especialista baseado em uma técnica de Inteligência Artificial – Rede Bayesiana, que serve de apoio à decisão da elegibilidade em Atenção Domiciliar. O sistema foi desenvolvido tendo como base a tabela para classificação para elegibilidade da Associação Brasileira de Empresas de Medicina Domiciliar, de onde foram extraídas as variáveis utilizadas. O sistema desenvolvido conta com 12 variáveis, sendo 11 de entrada e uma de saída, que fornece a informação sobre a classificação do paciente. O sistema desenvolvido apresentou 85% de taxa de acerto, quando comparado com os 40 casos do padrão ouro.

Palavras Chave: Atenção Domiciliar; Elegibilidade, Inteligência Artificial, Sistemas Especialistas, Redes Bayesianas.

ABSTRACT

Home Care is a generic term that includes a lot of health activities developed at patient's home. Home Care provides a model service taking emphasis in health area by giving benefit to the patient and for reducing costs to the health system. This activity development is mainly by the paradigm changing in health system, where the emphasis of health care first attention today are directed to the chronic diseases. In the past this emphasis was to acute diseases. Actually in Brasil, there isn't a pattern to define the patient's eligibility for home care. The assessment is made by each service, according its own experience. Professionals involved at the eligibility process can made mistakes by the missing patterns. It is the purpose of this paper to study the use of Specialist Systems as a tool of Artificial Intelligence and Bayesian Nets, that supports the home care eligibility decision. The Specialist System was developed according a specific table of "Associação Brasileira de Empresas de Medicina Domiciliar", where the variable used in this paper are come from. The developed system used 12 variable. The information entry by 11 variable and the exit of information is a explicit probability about the patient's eligibility. The Specialist Systems results were available according sensitivity, specificity and ROC curve, to determinate the point of cut. The system developed by the author has presented 85% of accuracy.

Keywords: Home Care; Eligibility, Artificial Intelligence, Specialist Systems, Bayesyans Nets.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PIRÂMIDES ETÁRIAS DO BRASIL E ALGUMAS REGIÕES: A) REGIÃO NORTE, 1980; B) BRASIL, 1980; C) BRASIL, 1991; D) REGIÃO SUDESTE, 1991. EXTRAÍDO DE: CHAIMOWICZ, FLÁVIO. HEALTH OF THE BRAZILIAN ELDERLY POPULATION ON THE EVE OF THE 21ST CENTURY: CURRENT PROBLEMS, FORECASTS AND ALTERNATIVES.	7
FIGURA 2 – PIRÂMIDE ETÁRIA DA POPULAÇÃO RESIDENTE ENTRE 1980 E 2000, CONFIRMANDO-SE A TENDÊNCIA DA INVERSÃO DEMOGRÁFICA OBSERVADA NAS DÉCADAS ANTERIORES, COM ESTREITAMENTO DA BASE. EXTRAÍDO DO ANUÁRIO ESTATÍSTICO IBGE 2001 MS.	8
FIGURA 3 – GRÁFICO COMPARATIVO DE MORTALIDADE PROPORCIONAL, SEGUNDO GRUPOS DE CAUSAS SELECIONADAS (DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS, DOENÇAS CÉREBRO-VASCULARES, NEOPLASIAS E CAUSAS EXTERNAS) NAS CAPITAIS BRASILEIRAS. EXTRAÍDO BAYER E PAUL, 1984: MS, FNS, CENEPI, 1996 APUD BARRETO E CARMO. IN: LESSA, 1998.	10
FIGURA 4 – COMPONENTES DE UM SE. “FONTE: NEVES (2001)”	20
FIGURA 5 – EXEMPLO DE REGRA DE PRODUÇÃO	23
FIGURA 6 – ILUSTRAÇÃO DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE NÓS DE REDE BAYSEANA	25
FIGURA 7 – ILUSTRAÇÃO DAS PROBABILIDADES CONDICIONAIS EM UMA TPC DE NÓ DE REDE BAYESIANA	26
FIGURA 8 – FLUXOGRAMA DO ATENDIMENTO DOMICILIAR	35
FIGURA 9 – DIAGRAMA DE CONTEXTO DO PROCESSO DE ATENÇÃO DOMICILIAR.....	37
FIGURA 10 – ARQUIVO PARCIAL FORMATO TXT, GERADO PELO EXCEL PARA TREINAMENTO DA REDE.	43
FIGURA 11 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM NÓ DA REDE DESENVOLVIDA	45
FIGURA 12 – REPRESENTAÇÃO DA PARTE QUALITATIVA DA RB	45
FIGURA 13 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA REDE DESENVOLVIDA.....	46
FIGURA 14 – TABELA DE PROBABILIDADE CONDICIONAL GERADA PELO NÉTICA, RELATIVO AO NÓ TERAPIA NUTRICIONAL.....	47
FIGURA 15 – GRÁFICO DA CURVA ROC.....	57

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – LISTA DE EVENTOS DO PROCESSO DE ATENÇÃO DOMICILIAR	38
QUADRO 2 – ÍTEMS DE AVALIAÇÃO PARA ASSISTÊNCIA DOMICILIAR COM RESPECTIVOS SCORES	40
QUADRO 3 – CLASSIFICAÇÃO DOS PACIENTES QUANTO À ELEGIBILIDADE.....	41
QUADRO 4 – VARIÁVEIS UTILIZADAS PARA A FORMAÇÃO DA REDE BAYESIANA	41
QUADRO 5 – RESULTADO DA REDE X PADRÃO OURO (CONSENSO)	50
QUADRO 6 – TABELA 2x2	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ESTUDO COMPARATIVO ENTRE CUSTO DA ASSISTÊNCIA HOSPITALAR E DOMICILIAR NORTE-AMERICANA.....	13
TABELA 2 – CUSTO ANUAL POR PATOLOGIA EM DIFERENTES MODALIDADES ASSISTENCIAIS.....	14
TABELA 3 – RELAÇÃO ENTRE SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE OBTIDAS PELO SISTEMA.....	54
TABELA 1 DO ANEXO A – CUSTOS DO PACIENTE MSN.	78
TABELA 2 DO ANEXO A – CUSTOS DO PACIENTE AC.....	78
TABELA 3 DO ANEXO A – CUSTOS DO PACIENTE SQ.....	79

LISTA DE ABREVIATURAS

ABEMID	Associação Brasileira das Empresas de Medicina Domiciliar
AD	Atenção Domiciliar
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASSEPAS	Associação das Entidades Paranaenses de Auto-Gestão em Saúde
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BC	Base de Conhecimento
CFM	Conselho Federal de Medicina
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	Insuficiência Cardíaca Congestiva
NPT	Nutrição Parenteral Total
OMS	Organização Mundial de Saúde
RB	Rede Bayesiana
ROC	Receiver Operator Characteristic
SE	Sistema Especialista
SESP	Serviço Especializado em Saúde Pública
SINTA	Sistemas Inteligentes Aplicados
SNE	Sonda Naso-Enteral
TPC	Tabela de Probabilidade Condicional
UFC	Universidade Federal do Ceará
VAS	Vias Aéreas Superiores
VPN	Valor Preditivo Negativo
VPP	Valor Preditivo Positivo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
	1.1.1 <i>Objetivo Geral</i>	3
	1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i>	3
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	4
	2.1.1 <i>A Atenção Domiciliar</i>	5
	2.4.1 <i>Inteligência Artificial</i>	17
	2.4.2 <i>Sistemas Especialistas</i>	18
	2.4.3 <i>Representação do Conhecimento</i>	22
	2.4.4 <i>Utilização de Redes Bayesianas em Medicina</i>	28
2.5	<i>SHELL EM SISTEMA ESPECIALISTA</i>	30
	2.5.1 <i>Shell Expert SINTA</i>	30
	2.5.2 <i>Shell Netica</i>	32
3	METODOLOGIA	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
5	CONCLUSÕES	58

1 INTRODUÇÃO

Segundo definição da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (2006)¹, o termo genérico “Atenção Domiciliar” (AD) representa diversas modalidades de ação à saúde desenvolvidas no domicílio, envolvendo a promoção à saúde, prevenção, tratamento de doenças e reabilitação.

Entende-se “Assistência Domiciliar” como um conjunto de atividades de caráter ambulatorial, programadas e continuadas por meio de ações preventivas e/ou assistenciais com participação de equipe multiprofissional. Já o termo “Internação Domiciliar” representa um conjunto de atividades caracterizadas pela atenção em tempo integral para pacientes com quadros clínicos complexos e com necessidade de tecnologia especializada de recursos humanos, equipamentos, materiais, medicamentos, atendimento de urgência/emergência e transporte (ANVISA, 2006).

O termo Atenção Domiciliar (AD) será utilizado no decorrer deste trabalho, para fins de padronização e fácil entendimento. Este termo engloba genericamente as modalidades de atenção à saúde domiciliar, a assistência domiciliar e o internamento domiciliar.

Duarte (2000) argumenta que a AD é uma opção segura e eficiente para o atendimento a determinados tipos de pacientes que, mesmo após a estabilização do quadro clínico, continuam necessitando de cuidados especializados de profissionais de saúde no dia-a-dia e de outros recursos. O objetivo da AD é a promoção, manutenção e/ou restauração da saúde do paciente e o desenvolvimento e adaptação de suas funções de maneira a favorecer o restabelecimento de sua independência e a preservação de sua autonomia.

Esta modalidade de atendimento de saúde, conforme o Conselho Federal de Medicina (CFM), tem como fundamentos:

a) proporcionar ao cliente assistido o cuidado em seu domicílio ou de seus familiares, atendendo aos princípios de humanização e justiça, como, por exemplo, a individualização da assistência prestada; b) poupar os indivíduos das complicações decorrentes de períodos de internação hospitalar prolongada; c) maior possibilidade de envolvimento da família no processo de planejamento e execução dos cuidados necessários, intercedendo na evolução de

¹ Agência Nacional de Vigilância Sanitária, em Resolução da Diretoria Colegiada – RDC número 11, de Janeiro de 2006.

sua recuperação; d) redução dos custos, devido a não utilização da infra-estrutura hospitalar; e) estreitamento da relação médico-paciente e equipe de saúde-paciente, tendo como consequência benefícios sociais e éticos (RESOLUÇÃO CFM n 1.668/2003 – EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS).

Anderson (1986 apud DUARTE, 2000) cita que os estudos internacionais têm demonstrado que as intervenções na assistência domiciliar equivalem a um terço do custo das intervenções realizadas comparativamente em ambiente hospitalar.

Neste sentido, a implantação de serviços de atenção domiciliar pode ser a estratégia que possibilitará um adequado aproveitamento dos leitos hospitalares e um melhor atendimento das necessidades terapêuticas dos grupos humanos na comunidade (CRUZ, 2002).

A classificação de pacientes para elegibilidade em AD não é formalmente estabelecida, sendo baseada em critérios diversos e de forma manual, o que traz dificuldades para sua execução. Estas dificuldades traduzem-se principalmente na falta de uma padronização utilizada para a classificação. A ausência de padronização faz com que ocorra a possibilidade de que cada indivíduo encarregado de realizar a classificação não aja com a isenção necessária, podendo ocorrer, por exemplo, excesso de alocação de recursos por influência do paciente ou de seus familiares, ou, ainda, escassez dos recursos com prejuízo para o paciente, se o fator redução de custos tiver um peso muito grande na decisão.

Para resolver estas dificuldades, foram utilizados neste trabalho os critérios de elegibilidade da Associação Brasileira de Medicina Domiciliar (ABEMID), com aplicação de métodos computacionais ligados à Inteligência Artificial (IA).

Tem-se como premissa que a tecnologia da informação em saúde serve de sustentação e embasamento para a área de saúde, levando-se em consideração a sua característica multidisciplinar.

Serão abordados, neste trabalho, noções de Sistema Especialista (SE) em saúde, bem como de Inteligência Artificial (IA).

O sistema a ser implementado neste trabalho servirá para que os profissionais da área de saúde que necessitem realizar uma avaliação para AD entrem com as informações no sistema e obtenham resultados semelhantes, independente de suas categorias profissionais. Conseqüentemente, poderá obter-se o que Jensen (2001) preconiza quando cita que a razão para existência de sistemas normatizados vai ao encontro do desejo humano, ou seja: tomar decisões baseadas em experiência acumulada e processada.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Modelar e implementar um sistema informatizado que auxilie o profissional de saúde na elegibilidade em atenção domiciliar (AD), tendo como base a classificação de pacientes através do grau de complexidade assistencial.

1.1.2 Objetivos Específicos

Dentre os objetivos específicos destacam-se:

- Definir as variáveis necessárias ao processo de tomada de decisão, que serão utilizadas para a construção do sistema;
- sistematizar a elegibilidade do paciente para a atenção domiciliar;
- viabilizar o desenvolvimento de uma base de dados sobre elegibilidade dos pacientes para AD.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

No Capítulo 2 é apresentada uma revisão sobre o histórico da AD no Brasil e no mundo, algumas definições sobre AD, levantamento sobre as condições crônicas de saúde e sua importância no sistema de saúde, custos do sistema de saúde e noções sobre critérios de elegibilidade para AD. Também é apresentada uma revisão sobre Inteligência Artificial, Sistemas Especialistas e representação do conhecimento. A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho é apresentada no Capítulo 3. No Capítulo 4, descrevem-se os resultados obtidos e apresenta-se a discussão destes resultados. No capítulo 5, são apresentadas as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, será desenvolvido um breve histórico do sistema de atenção domiciliar, a apresentação de dados sobre custo deste sistema e os critérios utilizados na elegibilidade dos pacientes. Em seguida, far-se-á referência a sistemas especialistas, inteligência artificial e sobre a técnica utilizada no desenvolvimento do sistema proposto.

2.1 HISTÓRICO DO SISTEMA DE ATENÇÃO DOMICILIAR

Duarte (2000) cita que o desenvolvimento da atenção domiciliar no Brasil manteve, inicialmente, maior ligação com o serviço de enfermagem. Em 1919 criou-se o Serviço de Enfermeiras Visitadoras no Rio de Janeiro, com o objetivo de promover a educação em saúde da população em suas casas. Neste período, Carlos Chagas, por iniciativa governamental, trouxe ao Brasil enfermeiras americanas para treinar as colegas brasileiras a atuarem no combate às epidemias que ocorriam no país, e que estavam comprometendo a economia, dificultando a imigração e prejudicando as exportações. Foi então criado o primeiro curso de formação de enfermeiras visitadoras, que mais tarde se transformou na Escola de Enfermagem Ana Néri (DUARTE, 2000).

Em 1942, criou-se o Serviço Especializado em Saúde Pública (SESP), que tinha a finalidade de promover a educação em saúde das pessoas em seu ambiente comunitário, através da assistência domiciliar (DUARTE, 2000).

Assim sendo, os serviços de atenção domiciliar no Brasil estiveram, por muito tempo, ligados à área de saúde pública (DUARTE, 2000), pois o atendimento das enfermeiras visitadoras visava o controle de transmissão das doenças infecto-contagiosas e não o indivíduo em si (MENDES e WALTER, 2001).

Há aproximadamente treze anos ocorreu no Brasil o início do desenvolvimento dos serviços de atenção domiciliar, cujo conceito mais se aproxima da definição de *home care* adotado em países de primeiro mundo (DUARTE, 2000).

A história da medicina também passou por situações parecidas, quando médicos acompanhavam seus pacientes no próprio domicílio, mas com o aumento do número dos hospitais, bem como com o avanço tecnológico, houve retração desta prática, apesar de eficiente. O modelo centrado no hospital persistiu por muito tempo, até que se percebeu que o

sistema de saúde não iria se manter devido ao aumento dos custos assistenciais por ele provocado (RESOLUÇÃO CFM nº 1.668/2003 – EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS).

2.1.1 A Atenção Domiciliar

Atenção domiciliar à saúde é a provisão de serviços de saúde às pessoas de qualquer idade em casa ou em outro local não institucional, segundo Mendes (2001, apud DIECKMANN, 1997). Duarte (2000) afirma que a AD representa muito mais do que o fornecimento de tratamento médico padronizado, dando ênfase ao fato que outros autores também ressaltam, pois trata-se de um método que prioriza a autonomia do paciente através da educação deste e de sua família, estabelecendo metas de saúde com a finalidade do alcance de sua independência dos sistemas formais de saúde (Manual do Home Care - RIMED).

A Canadian Home Care Association (CHCA) preconiza: “O objetivo do programa de *Home Care* é prover cuidados especializados de saúde para a população no seu domicílio, baseados nas condições informadas de saúde e oferecer profissionais e/ou suporte de serviços que permitam às pessoas manterem sua independência o maior tempo possível, com o auxílio da comunidade. Estes serviços pretendem ser um meio termo entre a capacidade ao auto-cuidado e a disponibilidade do suporte dos cuidadores e da comunidade.”

Perroka M.G e EK A.C (2004) relatam que alguns termos como “cuidado de saúde avançado”, “cuidados hospitalares baseados em casa” e “hospital em casa”, têm sido utilizados para o fornecimento de serviços especializados de saúde na própria residência do paciente. O objetivo é estimular a independência de cuidados hospitalares prolongados e também o de prevenir reinternamentos hospitalares.

Diversos fatores vêm contribuindo para o crescimento desta modalidade de assistência à saúde, primeiramente em nível internacional e também no Brasil. Segundo Duarte (2000):

“Alguns estudiosos americanos relacionam tal desenvolvimento a uma mudança de paradigma pela qual vem passando o sistema de saúde local, no qual a ênfase do cuidado volta-se aos pacientes crônicos como sendo a base de seu sistema primário de cuidado à saúde anteriormente direcionado aos cuidados agudos”.

Na Suécia os serviços de assistência domiciliar já têm uma longa tradição, tendo sido desenvolvido com o apoio das autoridades para substituir os cuidados institucionais. Nesse país, no ano de 1988, esses serviços foram considerados a tecnologia

médica de maior crescimento (PERROCA MG e EK A, 2004). Os mesmos autores citam que a experiência e publicações brasileiras ainda estão em estágio inicial, mas o país poderá se beneficiar do conhecimento já adquirido em países onde a modalidade de serviços de assistência domiciliar está sendo desenvolvida há algumas décadas. A experiência internacional poderá contribuir para a construção de um modelo brasileiro para a organização dos serviços de atenção domiciliar.

Nos EUA, o Public Health Service (HS) define a assistência domiciliar como um *continuum* do cuidado à saúde por meio do qual os serviços de saúde são oferecidos aos indivíduos em seus locais de residência, com a finalidade de “promover, manter ou restaurar a saúde; maximizar o nível de independência, minimizando os efeitos das incapacidades ou doenças, incluindo as sem perspectiva terapêutica de cura” (DUARTE, 2000 apud MARRELLI, 1997).

Duarte (2000 apud CARLETTI e REJANI, 2000) ainda define AD como: “o serviço em que as ações de saúde são desenvolvidas no domicílio do paciente por uma equipe interprofissional, a partir do diagnóstico da realidade em que o mesmo está inserido, assim como de seus potenciais e limitações. Visa a promoção, manutenção e/ou restauração da saúde e o desenvolvimento e adaptação de suas funções de maneira a favorecer o restabelecimento de sua independência e preservação de sua autonomia”.

Chaimowicz (1997) cita que, no Brasil, entre as décadas de 40 a 70, ocorreu uma redução da mortalidade da população devido à queda das taxas de mortalidade específicas da infância. Neste período, a proporção de jovens era de 42,3% e de idosos, 2,5% do total da população. Os indivíduos nascidos a partir de meados da década de 60, em um período de declínio de fecundidade², geraram cada vez mais famílias menos numerosas. Esta tendência estreitou a base da pirâmide etária, ao contrário da década de 40, quando a base era alargada e o ápice estreito, o que caracterizava uma população jovem e altas taxas de fecundidade.

2 Taxas de Fecundidade Específica e Total

□ Taxa Específica de Fecundidade – número médio de filhos nascidos vivos, tidos por uma mulher, por faixa etária específica do período reprodutivo, ou seja, entre os 15 e os 49 anos de idade, na população residente em determinado espaço geográfico.

□ Taxa de Fecundidade Total – número médio de filhos nascidos vivos, tidos por uma mulher ao final de seu período reprodutivo, ou seja, até os 49 anos de idade, na população residente em determinado espaço geográfico. A padronização das taxas considerou como padrão a população do Brasil de 1996, por idade.

Relativamente às pirâmides etárias brasileiras vistas na figura 1, o formato da pirâmide da região Norte, em 1980, é similar à do Brasil como um todo em 1940. Base alargada e ápice estreito caracterizavam uma população bastante jovem, com elevada taxa de fecundidade. Em 1980, a pirâmide brasileira já demonstrava claramente o estreitamento da base, determinado pelo processo de queda de fecundidade que se iniciara na segunda metade da década de 60.

O atual quadro demográfico brasileiro é resultado de várias transformações, como a queda da fecundidade, redução da mortalidade infantil, aumento da esperança de vida e o progressivo envelhecimento da população – situação que gera impactos e novas demandas para o sistema de saúde. Na figura 2, as pirâmides etárias da população permitem acompanhar a evolução da população brasileira segundo sexo e grupos de idade para 1980 e 2000.

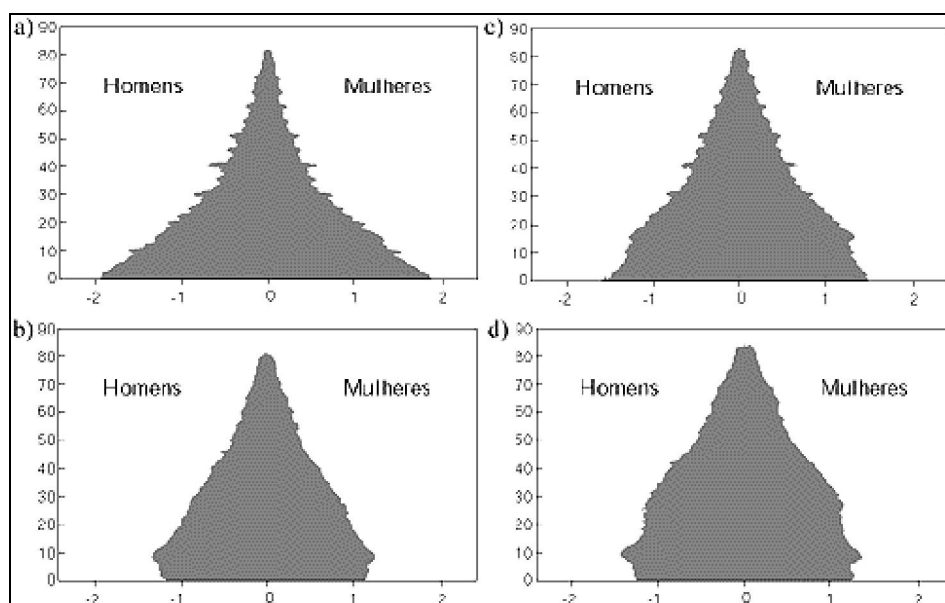


Figura 1 – Pirâmides etárias do Brasil e algumas regiões: a) Região Norte, 1980; b) Brasil, 1980; c) Brasil, 1991; d) Região Sudeste, 1991. Extraído de: CHAIMOWICZ, Flávio. Health of the Brazilian elderly population on the eve of the 21st century: current problems, forecasts and alternatives.

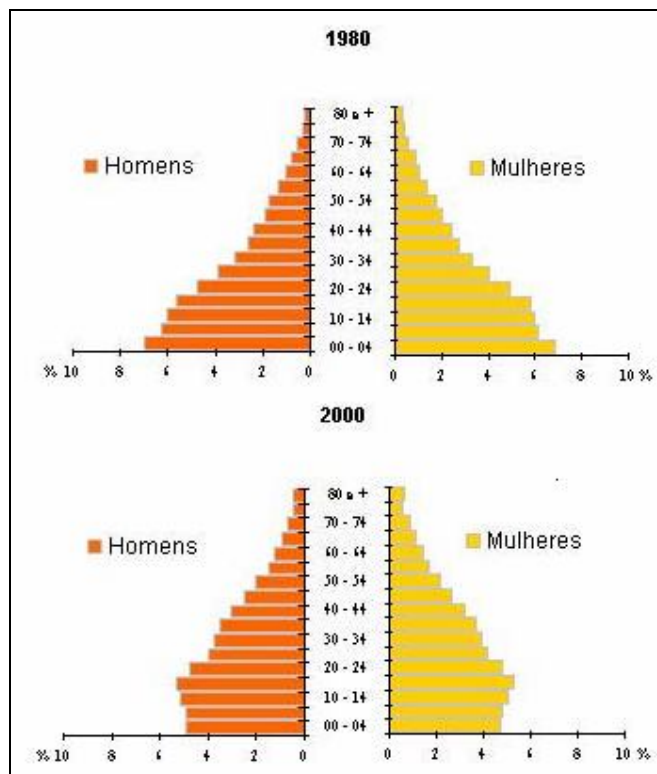


Figura 2 – Pirâmide etária da população residente entre 1980 e 2000, confirmando-se a tendência da inversão demográfica observada nas décadas anteriores, com estreitamento da base. Extraído do Anuário Estatístico IBGE 2001 MS.

Uma reflexão sobre a evolução dessas pirâmides, permite destacar importantes alterações na dinâmica demográfica expressas por proporção menor de crianças ou mesmo redução no número absoluto, maior população em idade ativa e proporção crescente de idosos³ (ANUÁRIO ESTATÍSTICO IBGE 2001 MS).

O relatório mundial da OMS (2003), referindo-se aos cuidados inovadores para condições crônicas, cita que, em decorrência do fato da expectativa de vida estar aumentando em todo o mundo (no último século, foi de 30 a 40 anos em países desenvolvidos), as taxas de natalidade diminuindo e o conseqüente envelhecimento da

³ Proporção de Idosos na População - Porcentagem de pessoas com 60 anos ou mais de idade em relação à população total residente, excluídas aquelas com idade ignorada, em determinado espaço geográfico. A definição de idoso – pessoa com 60 anos ou mais de idade – foi estabelecida pela Lei 8.842, de 4 de janeiro de 1994 e regulamentada pelo Decreto 1.948, de 3 de julho de 1996, que dispõe sobre a política nacional do idoso.

população⁴, ocorre uma maior exposição ao risco de problemas crônicos, tendo como consequência o aumento da incidência e prevalência de problemas crônicos de saúde.

Caso não sejam adequadamente gerenciadas, as condições crônicas⁵ não só serão a causa primeira de incapacidades em todo o mundo até o ano 2020, mas também se tornarão os problemas de saúde mais dispendiosos para os sistemas de saúde. Nesse sentido, elas representam uma ameaça a todos os países em termos de gastos em saúde. Um exemplo claro é o do aumento da incidência de diabetes em países em desenvolvimento, que arcam com $\frac{3}{4}$ da carga global do custo da doença. Em 1995, havia 135 milhões de diabéticos e as projeções indicam o número de 300 milhões para 2025. Este quadro se torna extremamente grave pelo fato dessa patologia estar relacionada como principal fator de risco para cardiopatia e doença cérebro-vascular, normalmente ocorrendo associada à hipertensão (OMS, 2003).

Segundo o relatório de 2005 do Ministério da Saúde (MS) e da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), no Brasil, as doenças crônicas não transmissíveis, como neoplasias, infarto, diabetes e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), são as principais causas de internação hospitalar e óbito. No ano de 2003, foram responsáveis por mais de 400 mil mortes/ano, tendo o custo em torno de R\$ 11 bilhões por ano em consultas, internações e cirurgias.

Entre 2000 e 2050, vislumbra-se o rápido crescimento da população de idosos, (que na década de 70 era de 4,8%), que deverá ir dos atuais 8,6% para 14,2% do total da população. Por volta de 2080, a proporção de jovens deverá estabilizar-se em 20% e a de idosos, em 15%. A partir daí, esperam-se novos incrementos na população de idosos baseados na redução da taxa de mortalidade após 64 anos, como já ocorre em países como Inglaterra, Suécia e Estados Unidos da América (CHAIMOWICZ, 1997).

Embora se estime que a proporção de idosos deverá duplicar até 2050, alcançando em torno de 15% do total da população, doenças crônico-degenerativas e distúrbios mentais já têm determinado uma utilização maciça dos serviços de saúde. A Secretaria de Vigilância em Saúde, do MS, esclarece que este grupo de patologias responde

⁴ Índice de Envelhecimento – Número de pessoas com 65 anos e mais de idade para cada 100 pessoas com menos de 15 anos de idade, residentes em determinado espaço geográfico. Expressa a razão entre os componentes etários extremos da população, representados por idosos, de um lado, e por crianças e adolescentes, de outro.

⁵ Condições Crônicas – Termo que engloba os problemas de saúde que persistem com o tempo e requerem algum tipo de gerenciamento. Ex: Diabetes Mellitus, Doenças Hipertensivas, Doença Cardiovascular, Doença Isquêmica do Coração, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

por 70% dos gastos assistenciais com a saúde no Brasil, com tendência a crescer ainda mais (CHAIMOWICZ, 1997).

O índice de envelhecimento mostra que a proporção de pessoas com 65 anos ou mais em relação ao total de crianças e jovens com menos de 15 anos foi da ordem de 19,8%, em 2000. Tal indicador aponta diferenças marcantes em todo o país, variando de 9,8% na Região Norte para 23,9% na Sudeste. O maior índice é o do Estado do Rio de Janeiro, com 29,6%. Em contrapartida, o menor é de Roraima, com 6,8% (CHAIMOWICZ, 1997).

No Brasil, em 2004, as neoplasias (tumores), doenças do sistema nervoso, doenças endócrinas nutricionais e metabólicas e doenças do aparelho respiratório foram responsáveis por mais de 37% dos óbitos em idosos (DATASUS capturado em 2002/2005).

A figura 3 mostra o declínio das doenças infecciosas e o aumento das condições cardiovasculares como fatores de óbito no Brasil entre as décadas de 30 e 90.

As doenças crônicas não infecciosas já são os mais frequentes problemas de saúde no Brasil e devem ser tratadas com sua devida importância.

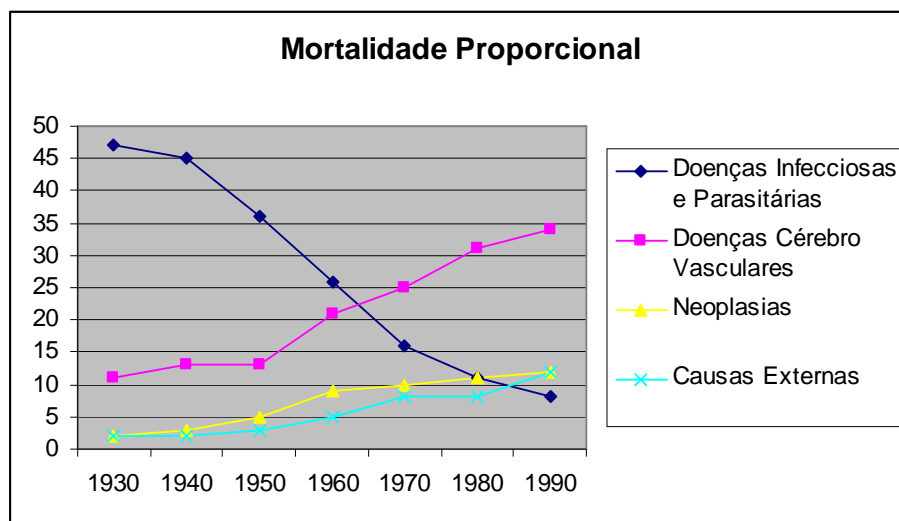


Figura 3 – Gráfico comparativo de mortalidade proporcional, segundo grupos de causas selecionadas (doenças infecciosas e parasitárias, doenças cérebro-vasculares, neoplasias e causas externas) nas capitais brasileiras.

Extraído Bayer e Paul, 1984: MS, FNS, CENEPI, 1996 apud Barreto e Carmo. In: Lessa, 1998.

2.2 CUSTOS DO SISTEMA DE SAÚDE X CUSTOS EM ATENÇÃO DOMICILIAR

No final da década de 80, devido ao aumento do custo do serviço de saúde e os fundos públicos para saúde disponíveis no Brasil tornarem-se mais escassos, houve uma preocupação dos administradores com a alocação de recursos nos hospitais. Segundo a OMS, os países em desenvolvimento gastam de 50% a 80% de suas despesas públicas no setor de saúde com os hospitais. Os gastos com saúde vêm crescendo rapidamente em termos absolutos e como parte do produto interno bruto (PIB) no Brasil e em outros países (OMS, 2003).

O aumento desses gastos tem como consequência a melhoria da saúde da população. Existe um indicador sintético que pode dar uma idéia da medição desta melhoria: a expectativa de vida ao nascer. Outro indicador é a esperança de vida aos 60 anos⁶. Segundo Costa (2004), ocorre também a influência por outros fatores que não só os avanços da saúde, como, por exemplo, melhor alimentação e abastecimento de água, entre outros.

Em 2000, o Brasil registrou uma cobertura de abastecimento de água⁷ de 89% na área urbana, com melhor situação nas regiões Sul (93%) e Sudeste (94%) e pior na região Norte (63%). A cobertura de esgotamento sanitário⁸ atingiu 70% da população urbana do país, com melhor nível no Sudeste (87%) e situação precária nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde menos da metade da população tinha acesso a sistemas de esgotamento sanitário. O serviço de coleta de lixo⁹ apresentou melhores taxas de cobertura, alcançando

⁶ Esperança de Vida ao Nascer e aos 60 Anos de Idade

□ Esperança de Vida ao Nascer – número médio de anos de vida esperados para um recém-nascido, caso se mantiver o padrão de mortalidade existente, na população residente em determinado espaço geográfico. Expressa a probabilidade do tempo médio de vida da população. Também denominado de expectativa de vida ao nascer.

□ Esperança de Vida aos 60 Anos – número médio de anos de vida esperados para uma pessoa ao completar 60 anos de idade, caso se mantiver o padrão de mortalidade existente, na população residente em determinado espaço geográfico. Expressa a probabilidade do tempo médio de vida de uma pessoa a partir do seu ingresso no grupo etário dos idosos. Também denominado de expectativa de vida aos 60 anos de idade.

⁷ Cobertura de Abastecimento de Água, por Situação do Domicílio

Percentual da população residente servida por rede geral de abastecimento de água, com ou sem canalização domiciliar, segundo a localização do domicílio em área urbana ou rural, em determinado espaço geográfico

⁸ Cobertura de Esgotamento Sanitário, por Situação do Domicílio

Percentual da população residente que dispõe de escoadouro de dejetos através de ligação do domicílio à rede coletora ou fossa séptica, segundo a localização do domicílio em área urbana ou rural, em determinado espaço geográfico

⁹ Cobertura de Coleta de Lixo, por Situação do Domicílio

91% da população urbana, com situação melhor no Centro-Sul do país (Anuário Estatístico IBGE 2001 - MS).

A expectativa de vida já vinha crescendo regularmente antes do advento da medicina de alta tecnologia. No Japão, atingiu a marca mais alta, 80,7 anos; nos Estados Unidos, 77,1 anos; e no Brasil, 71,4 anos, em 2000. A participação dos gastos com saúde evoluiu de 5,1 % do PIB em 1960 para 13,2% em 2000 nos Estados Unidos. No Japão, as estimativas indicam um aumento de 7% do PIB em 2000 para 19% em 2025. No Brasil somaram 3,9% no ano 2000 (Anuário Estatístico IBGE 2001 - MS).

As explicações para o aumento dos custos da saúde, como o envelhecimento da população, a elevação do preço dos medicamentos, e outros fatores isolados, não elucidam a verdadeira causa da crescente participação do custo da manutenção da saúde no dispêndio total dos países.

A singularidade da "indústria da saúde" é que sua intensidade de capital aumenta sem que diminua a intensidade de mão-de-obra, o que se traduz em um efeito econômico cumulativo. Nos Estados Unidos, trabalham na área de saúde mais de 10 milhões de pessoas e o número aumenta constantemente, pois a saúde é o principal empregador. Em 1972, empregava 7% dos assalariados; em 2000, 12% e as projeções do governo estimam em 17% no ano 2020, com um aumento de 2,5 milhões de empregados; 35%, em comparação com 13,5% nos demais setores. A melhor tecnologia não diminuiu a necessidade de mão-de-obra. Na verdade, a alta tecnologia na medicina significa melhores diagnósticos, cirurgias mais seguras. Ao aumento do custo correspondeu a um grande salto na qualidade. Todo este avanço qualitativo e de custos representa melhor qualidade de vida para as pessoas (BIBLIOMED CORPORATIVO – Arquivo de Artigos – Custos Hospitalares).

O fator redução de custos da saúde é um dado importante que tem estimulado o desenvolvimento da assistência domiciliar não só no Brasil como em nível internacional, pois a premissa é que este sistema tem como consequência a diminuição dos custos para o sistema de saúde.

Porém, isto não significa que esta modalidade de assistência seja de baixo custo, mas sim que, comparativamente ao sistema hospitalar, seu custo é inferior. Segundo Duarte (2000 apud Anderson, 1986), “Estudos internacionais têm demonstrado que as

intervenções na assistência domiciliar equivalem a um terço do custo das intervenções realizadas em ambiente hospitalar”.

Ao ganho no aspecto econômico, que faz com que aumentem os organismos financiadores do modelo de assistência domiciliar, deve-se somar também um indiscutível favorecimento em qualidade de vida e tempo de recuperação do paciente (Lacerda, 2000).

A seguir, demonstram-se, por meio de estudos comparativos, alguns casos de levantamentos de custos entre o sistema de assistência hospitalar e domiciliar.

A tabela 1 mostra um estudo comparativo entre custos da assistência hospitalar e domiciliar nos EUA, em dólares, por mês, por paciente, de algumas patologias. Neste caso não foi possível conhecer a composição destes custos, ocasionando dificuldades de análise dos dados para o seu cálculo (MENDES e WALTER, 2001).

Tabela 1 – Estudo comparativo entre custo da assistência hospitalar e domiciliar norte-americana.

Condições	Assistência Hospitalar(\$)	Atenção Domiciliar(\$)
Recém-nascido de baixo peso	26.190	330
Adultos dependentes de ventilação	21.570	7.050
Crianças dependentes de oxigênio	12.090	5.250
Quimioterapia para crianças com câncer	68.870	55.950
Insuficiência cardíaca em idosos	1.758	1.605
Antibioticoterapia intravenosa para celulite, osteomielite e outros	12.510	4.650

Fonte: Castro et al., 1993; Bach et al., 1992; Field et al., 1995; Rich et al., 1995; Wiliam et al., 1994.

Mendes, W, 2001 – Home Care: Uma modalidade de assistência à saúde.

A tabela 2 mostra a comparação do custo anual de quatro patologias (ICC, DPOC, AVC e Diabetes) e a diferença percentual entre internamento domiciliar e hospitalar no Grupo Hospitalar Conceição, RJ. Na tabela do Grupo Hospitalar Conceição, pode-se ter uma idéia melhor da construção de dados comparados entre os custos da atenção domiciliar e, no caso específico de uma das patologias tratadas - o paciente com DPOC, a diferença anual do custo chega a 24% a menos no caso domiciliar. Os custos de serviços profissionais do enfermeiro, do assistente social e do auxiliar de enfermagem não foram computados entre os

dados do internamento hospitalar, o que encareceria os custos hospitalares, aumentando a diferença a favor da atenção domiciliar (MENDES e WALTER, 2001).

Tabela 2 – Custo anual por patologia em diferentes modalidades assistenciais

Patologias	Custo anual (R\$)		%
	Domiciliar (R\$)	Hospitalar (R\$)	
ICC	1.888,09	7.505,95	75
DPOC	7.456,67	9.825,67	24
AVC	4.778,75	11.306,96	58
Diabetes	4.707,64	9.906,10	52
Total Ano	18.831,15	38.544,68	51

Fonte: Grupo Hospitalar Conceição – 1999 – RJ

Mendes, W, 2001 – Home Care: Uma modalidade de assistência à saúde.

O APÊNDICE B mostra o relato de pesquisa sobre a diferença de custos de pacientes internados em regime hospitalar e internados em AD na empresa Hands Homecare, na cidade de Curitiba - Pr.

A diminuição de custos no sistema de assistência domiciliar se dá por diversos fatores, como redução no número de reinternações e diminuição no tempo médio de permanência quando se reinternam. Pacientes idosos portadores de insuficiência cardíaca reduziram em média três episódios de internamentos hospitalares ao ano. O tempo médio de permanência reduziu de 26 para 6 dias ao ano. O regime de assistência domiciliar também proporciona maior autonomia do paciente no seu tratamento, porque a assistência individualizada proporciona uma maior conscientização e educação do seu quadro patológico, aumentando a aderência do paciente ao seu tratamento (MENDES e WALTER, 2001).

Apesar das dificuldades de comparar unidades diferentes como diária hospitalar e visitas domiciliares, independente da forma da análise da composição dos custos, todos os fatos acima, sem dúvida, demonstram a redução dos custos da assistência em saúde do regime de AD, relativamente ao hospitalar.

A AD surge como uma alternativa para redução de custos no sistema de saúde no Brasil, mas o serviço deve ser prestado de forma a garantir a resolutividade dos cuidados, segurança e bem-estar do paciente (LACERDA, 2000).

2.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE PARA A ATENÇÃO DOMICILIAR

Entende-se o termo “eleição” como o ato de eleger; escolha, opção. Elegibilidade é a capacidade de ser eleito, ou de ser escolhido (FERREIRA, 1988).

Segundo Barros (1999), os requisitos básicos para a AD são três: circunstância individual do enfermo, suas condições ambientais e característica do grupo familiar. Contudo, não há um padrão preestabelecido entre os diversos serviços existentes.

É desejável que a análise dos dados referentes ao início do planejamento da assistência domiciliar tenha início com o paciente ainda em ambiente hospitalar. Deste modo, poderá se discutir os aspectos sociais e ambientais do paciente, a adequação do sistema de suporte social, a dinâmica familiar, a compreensão do paciente e da família sobre a doença e a habilidade em aprender os cuidados de saúde necessários. Nesta fase, é importante a identificação da necessidade de adaptações no domicílio (DUARTE, 2000).

Os critérios de elegibilidade para admissão em assistência domiciliar são bastante diversos, pois se baseiam no tipo de serviço que o prestador deste serviço se propõe a realizar (VILAR, 2002).

Relativamente ao requisito mencionado anteriormente sobre condições ambientais, entende-se que o domicílio do paciente deve oferecer uma estrutura mínima de segurança ao paciente, como água encanada, esgoto sanitário e um meio de comunicação ágil (MENDES e WALTER, 2001). A ANVISA (2006) também preconiza, além dos itens acima citados, que um dos critérios de inclusão deve ser a existência de um ambiente destinado especificamente ao paciente, que possua janela e dimensões mínimas para acomodação dos equipamentos e leito hospitalar.

Deve-se também levar em conta a localização geográfica do domicílio do paciente no que se refere à segurança da equipe multidisciplinar que irá prestar o serviço.

O primeiro passo na escolha do paciente é a elegibilidade, o segundo é classificar a complexidade assistencial. Isto denotará a necessária mobilização de recursos materiais e profissionais para o adequado atendimento, concomitante à definição do custo do serviço proposto.

Outro fator importante a ser considerado é a avaliação periódica das intervenções, realizando a revisão de todo o processo do atendimento domiciliar. A revisão do processo deve incluir a adequação dos cuidados e as respostas do paciente às intervenções executadas.

Segundo a Resolução nº 1.668/2003 do Conselho Federal de Medicina (CFM), a definição para a eleição do paciente a ser contemplado pelo sistema de assistência domiciliar deve ser obrigatoriamente do médico e baseado nas condições clínicas. Para esta indicação, é necessário que o médico conheça as condições ambientais e familiares do destino do paciente para sua tomada de decisão.

Poderão ser tratados em regime domiciliar pacientes de todas as faixas etárias, portadores de doenças agudas ou crônicas. Entretanto, no âmbito do SUS (Sistema Único de Saúde), a legislação limita tal fato a casos de enfermidades que demandaram internações anteriores pelo mesmo motivo (RESOLUÇÃO CFM nº 1.668/2003).

No Brasil, há um predomínio da indicação médica, seja pelo médico assistente do paciente ou médico auditor do plano de saúde, que identificam situações de internamentos hospitalares prolongados e reinternamentos hospitalares frequentes (MENDES e WALTER, 2001).

Cabem ao médico, ao paciente e à família do paciente a decisão final sobre o local de preferência para receber a assistência de saúde, pois qualquer paciente com indicação a internamento hospitalar tem indicação para assistência domiciliar. Tome-se como exceção à indicação para assistência domiciliar os casos de procedimentos cirúrgicos, necessidade de procedimentos invasivos e complexos de investigação diagnóstica e indicação de terapias intensivas (LACERDA, 2000).

2.4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SISTEMAS ESPECIALISTAS

2.4.1 Inteligência Artificial

Em 1943, Warren McCulloch e Walter Pitts divulgaram uma proposta de modelo de neurônios artificiais, que se tornou a primeira referência reconhecida como Inteligência Artificial (IA). Oficialmente, o ano do nascimento da IA é o de 1956, quando McCarthy liderou a organização de um seminário em Dartmouth, com participantes das Universidades de Princeton, Carnegie Tech, MIT e IBM. Neste evento foi acordada entre os participantes a denominação de “Inteligência Artificial” para o campo em questão, por sugestão de McCarthy (RUSSEL,2004).

A Inteligência Artificial (IA) tem sua origem quase simultânea com o computador digital, pois a partir da década de 60 procura-se inferir ao computador a capacidade de entendimento, através de conhecimentos gerais e específicos. A partir de meados dos anos 70, pesquisas foram desenvolvidas na área de sistemas especialistas, com destaque para os sistemas baseados na representação do conhecimento de um especialista humano (NASSAR, 2005).

Rabuske (1995) define IA como “o resultado da aplicação de técnicas, recursos, especialmente de natureza não numérica, viabilizando a solução de problemas que exigiriam, do ser humano, certo grau de raciocínio e perícia. A solução destes problemas com recursos tipicamente numéricos é muito difícil”.

Arnold e Bowie (1986) associam a definição de inteligência, como sendo a capacidade de pensar, raciocinar, adquirir, acumular e aplicar conhecimentos, à definição de artificial, como aquilo que é feito pelo homem ao invés de ocorrer na natureza. Desta associação chega-se a uma definição de IA como a “capacidade de adquirir e aplicar conhecimentos implementada pelo humano”.

Nassar (2005) sintetiza o conceito para IA como a “transferência de características do comportamento inteligente para as máquinas”, ou até mesmo a representação do comportamento inteligente através de modelos computacionais (NASSAR, 2003).

A IA tem sido utilizada, entre outras aplicações, para reconhecimento de padrões em imagens médicas, apoio ao diagnóstico médico, sistemas de ensino-aprendizagem, na robótica, tendo como objetivo o desenvolvimento de programas capazes de emular o raciocínio de especialistas, especificamente dentro de um domínio.

A representação do conhecimento obtido deve ser realizada de tal forma que: o conhecimento capture generalizações, através do agrupamento de situações que compartilhem situações importantes; seja compreendido pelas pessoas que o fornecem interagindo com os usuários de forma amigável; possa ser facilmente modificado para refletir alterações necessárias e correção de erros, devendo ser capaz de continuar aprendendo durante toda sua vida útil (RICH, E, KNIGHT, K, 1998).

2.4.2 Sistemas Especialistas

Na década de 70, procurava-se o desenvolvimento de sistemas que, de posse de conhecimento em domínio específico, fosse capaz de igualar ou superar o desempenho de especialistas humanos em determinados trabalhos. São os Sistemas Especialistas (SE), também denominados Sistemas Baseados em Conhecimento (RUSSEL, 2004).

Um SE é um sistema de IA modelado para resolver questões relativas a um determinado domínio, onde o conhecimento é fornecido por pessoas especialistas no domínio de interesse. Os SE permitem a modelagem computacional do conhecimento humano, utilizando técnicas de representação do conhecimento a fim de atribuir características inteligentes aos computadores e, desta forma, apoiar a decisão ou execução das tarefas (NASSAR, 2003).

Os sistemas especialistas contêm um conhecimento profundo específico sobre domínios restritos e devem resolver os problemas de uma maneira parecida com a qual o ser humano os resolveria. Devem também ser organizados de maneira a simplificar a busca da resposta adquirida (RABUSKE, 1995).

Segundo Nassar (2005), especialistas humanos tomam decisões e formam julgamentos baseados em informações incertas, incompletas e até contraditórias, pela razão de que muitos problemas da vida real são repletos de incertezas. O sistema especialista deve ser capaz de resolver os problemas com o mesmo desempenho que o especialista humano.

Nassar (2005) ainda ressalta como características essenciais dos sistemas especialistas a capacidade de trabalhar com incertezas, de oferecer explicações ao usuário e a possibilidade de adaptação de sua base de conhecimentos a outro especialista.

O primeiro SE desenvolvido foi o DENDRAL, na área da química, utilizado para interpretar a saída de um espectrômetro de massa, criado por Ed Feigenbaun, Bruce Buchanan e Joshua Lederberg. Na área médica, Feigenbaun, Buchanan e o Dr Edward

Shortiffe criaram o MYCIN, que realiza diagnósticos de patologias infecciosas do sangue, e que foi largamente utilizado nas décadas de 70 e 80 (RUSSEL,2004).

Rabuske (1995) cita que a grande utilidade dos SE é devido à falta de especialistas humanos habilitados e que a sua construção é conhecida como “engenharia do conhecimento”.

A criação da base de conhecimentos é um dos pontos críticos na elaboração de um SE, bem como o tratamento das incertezas (NASSAR, 2003). Existem diversas formas para a representação do conhecimento por parte do engenheiro do conhecimento - aquele que trabalha com o especialista para obter os conhecimentos necessários para a construção de uma base de conhecimento, e congrega os recursos necessários para a modelagem do sistema específico com o qual o usuário interage diretamente (SPRAGUE, Jr, RALPH H. e WATSON, HUGH J 1991). Segundo Neves (2001), “o engenheiro do conhecimento é o profissional com conhecimento dos formalismos para a representação do conhecimento, seleção de ferramentas e arquitetura do software.

A arquitetura de um SE típico é apresentada na figura 4, onde constam os seguintes módulos:

- Base de Conhecimento;
- Motor ou mecanismo de Inferência;
- Memória do Trabalho;
- Interface de Aquisição do Conhecimento;
- Interface do Usuário.

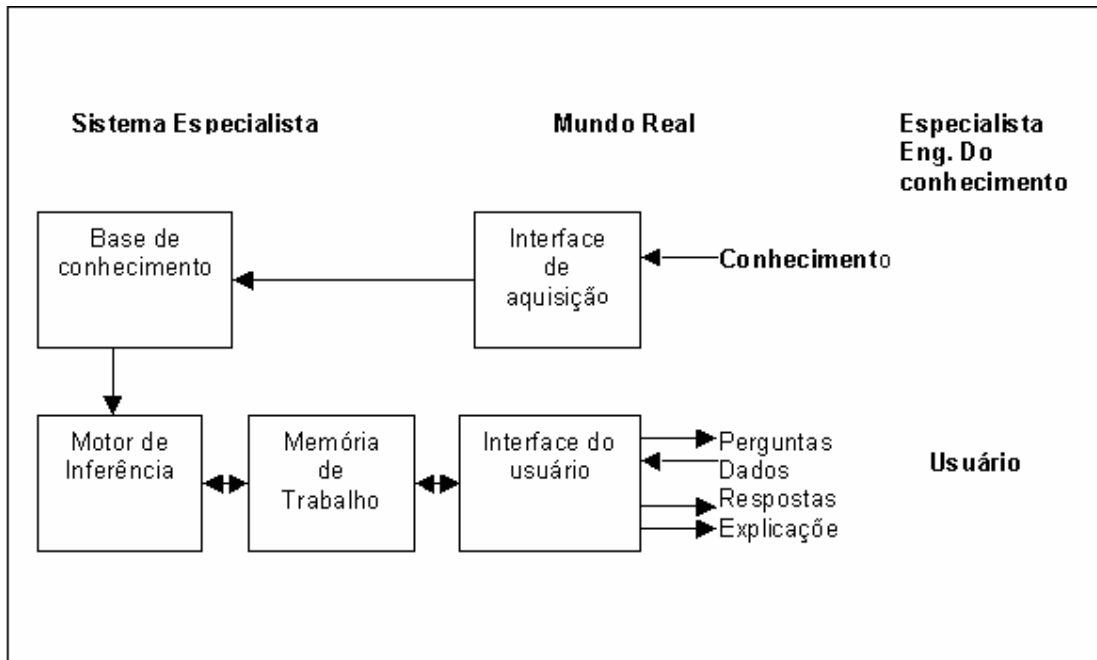


Figura 4 – Componentes de um SE. “Fonte: NEVES (2001)”

Base de Conhecimento (BC): Contém o conhecimento específico associado ao domínio da aplicação no qual o sistema se insere. Este conhecimento será obtido por meio de entrevistas com especialistas, consultas a bancos de dados e literatura. A BC será constituída pelo conjunto de regras utilizadas como base do processo decisório se a escolha da técnica de representação do conhecimento recair sobre regras de produção ou então, no caso de a opção de escolha recair sobre redes bayesianas, a BC será composta por Tabelas de Probabilidade Condicional (TPC). Pode também ser composta por quadros (*Frames*), redes semânticas, etc. Rabuske (1995) cita que a base de conhecimento contém um somatório de fatos, heurísticas e crenças, podendo até suprir algumas informações ausentes.

Motor ou Mecanismo de Inferência: Determina a forma como a base de conhecimento é implementada, trabalhando a partir do conhecimento contido na BC e gerando informações ao usuário. Também representa a estratégia que o especialista utiliza para a resolução dos problemas (NEVES, 2001 e TOLEDO, 2000). A sua estrutura está intimamente ligada à natureza do problema, envolvendo vários tipos de solução e a manipulação de incertezas. O mecanismo de inferência concretiza a dedução.

Memória de Trabalho: Contém os fatos do problema descobertos durante a consulta (DURKIN, 1994). As informações são gravadas e apagadas da memória de trabalho, até se chegar a uma solução desejada. Nem todas as técnicas de representação do conhecimento

requerem este módulo, como é o caso de redes bayesianas. Na técnica de regras de produção, esse módulo é essencial.

Interface de Aquisição do Conhecimento: Módulo que interage diretamente com os especialistas humanos e engenheiros do conhecimento. É utilizado para modificar e adicionar novos conhecimentos à BC (NEVES, 2001). Permite ao sistema ampliar e alterar o seu conhecimento. RABUSKE (1995) considera a obtenção do conhecimento a parte mais crítica da elaboração de um sistema especialista.

Interface do Usuário: É o sistema de consultas e respostas, onde toda a comunicação Usuário/SE é realizada. O usuário geralmente não está familiarizado com as formas de representação do conhecimento adotadas, bem como desconhece as estruturas sustentadoras do sistema. O uso de janelas, menus, animação, etc, são técnicas que tornam a interface com o usuário mais amigável, sendo que as telas apresentadas ao usuário devem ser de fácil compreensão, com explicações as mais claras e diretas possível (BITTENCOURT, 1996).

2.4.3 Representação do Conhecimento

A representação do conhecimento é o processo de codificar o conhecimento utilizado pelo sistema especialista e depende do domínio da aplicação. A linguagem associada ao método escolhido deve possibilitar a representação do conhecimento sobre o domínio de maneira eficiente e clara (BITTENCOURT, 1996).

A seguir, apresentam-se dois formalismos utilizados para representar o conhecimento:

- a. Regras de Produção e
- b. Redes Bayesianas.

a) Sistema Baseado em Regras de Produção -

Regras de produção são regras no formato:

SE <condição> ENTÃO <ação>

É permitido o uso dos conectivos lógicos (E, OU, NÃO e outros desejados), garantindo maior legibilidade da base de conhecimentos. A condição estabelece o “contexto” para aplicação das regras e a ação corresponde ao procedimento que será avaliado, provocando uma mudança no estado corrente (NEVES, 2001).

Na prática, em um sistema baseado em regras, existem dois modelos de sistema de produção do processo de busca e que podem existir de forma individual ou híbrida:

- Encadeamento para frente ou Raciocinar para frente (*Forward chaining*): analisa os fatos sequencialmente e codifica os conhecimentos para obter respostas a partir de configurações de entrada. Ou seja, a análise parte das causas para inferir as conseqüências (NEVES, 2001). Como refere Rich, E., Knight, K. (1998), o modelo de raciocínio seria a partir dos estados iniciais ou de regras que orientam como responder a partir de certas configurações de entrada.
- Encadeamento para trás ou Raciocinar para trás (*Backward chaining*): neste sistema, o conhecimento é codificado a partir de determinados objetivos. Seria um raciocínio a partir de estados-meta ou dirigido pelos objetivos (RICH, E., KNIGHT, K.,1998).

Para Rich, E., Knight, K. (1998), as mesmas regras podem ser utilizadas tanto no sistema de encadeamento para frente quanto no para trás. Porém, alguns pontos devem ser observados, como:

- Número de estados iniciais (causas) em relação aos estados-meta (objetivos) – a melhor seqüência seria caminhar do conjunto de estados menor para o conjunto de estados maior;
- nos casos em que haja necessidade de justificativa do processo de raciocínio. O exemplo é o da área da saúde, onde o profissional exige uma explicação para o resultado proposto. Nesse caso, a direção a ser seguida seria a mais próxima da utilizada no raciocínio realizado pelo usuário;
- nas situações em que evento é um fato novo, o mais lógico seria a utilização do raciocínio para frente;
- quando se busca uma resposta para uma determinada consulta, o raciocínio para trás é o mais utilizado.

A figura 5 mostra um exemplo de regra. Nela, observa-se que o modelo de raciocínio é no formato de encadeamento para frente, pois a direção é dos estados iniciais para o objetivo (neste caso, se o paciente é elegível).

<p>Se Grau de atividade diária = semi-dependente</p> <p>e Dependência de reabilitação = Sim</p> <p>e Terapia Nutricional = gastrostomia</p> <p>e Úlcera de pressão = grau 2</p> <p>Então Paciente elegível (Baixa complexidade) = Sim CNF 100%</p>

Figura 5 – Exemplo de regra de produção

Vantagens e desvantagens das Regras de Produção:

A modularidade surge como a principal vantagem das regras de produção, o que significa que novas regras podem ser acrescentadas durante todo o processo de construção da base, sendo que o motor de inferência se encarregará de encadeá-las. Porém, como o acréscimo de regras implica em uma representação não estruturada, pode haver dificuldade na verificação do conteúdo da base. Decorrente deste fato existe a possibilidade de ocorrência de

redundância e inconsistência, quando o número de regras cresce acima de certo limite (NEVES, 2001 e TOLEDO, 2000).

b) Sistema Baseado em Redes Bayesianas:

Segundo Nassar (2005), “Redes Bayesianas (RB) são esquemas de representação de conhecimento freqüentemente utilizados para desenvolver a base de conhecimentos de um sistema especialista probabilístico”. A mesma autora cita que a necessidade do desenvolvimento de sistemas especialistas probabilísticos tem a finalidade de resolução de um grande número de problemas, que na vida real são resolvidos por especialistas nos domínios específicos. Estes especialistas humanos muitas vezes devem tomar decisões baseadas em informações incompletas ou mesmo contraditórias.

Normalmente, o conhecimento necessário para implementação de uma RB é extraído de um especialista, mas já existem pesquisas buscando a construção de RB a partir de bases de dados, através da utilização de algoritmos para estimar os valores das probabilidades e identificação dos nós da rede (NASSAR, 2005).

A utilização de sistemas probabilísticos na modelagem do conhecimento é de grande valia no tratamento da incerteza, imprecisão ou da informação incompleta. A característica da RB é de utilizar a estrutura de grafos, explicando a estrutura das relações de dependência (PESSETE *et al*, 2002). O grafo é direcionado e acíclico, onde os nós representam as variáveis (de entrada e saída) que se interrelacionam. Os nós são ligados por arcos, direcionados no sentido do nó de 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.

Uma RB é composta por duas partes complementares:

- Qualitativa: é o modelo gráfico, onde os nós são as variáveis e as regras são os arcos direcionados, que interligam as variáveis.
- Quantitativa: é o conjunto de probabilidades condicionais associadas ao modelo gráfico, associada às probabilidades estimadas das hipóteses diagnósticas ou nós de saída e também às probabilidades dos nós de entrada. Os pesos dados a cada variável constituem a parte que são as probabilidades de cada variável (nós).

Existem dois tipos de cálculo realizados por uma RB: a atualização das crenças, que é o cálculo das probabilidades das variáveis aleatórias, e a revisão da crença a cada consulta realizada, que se refere à aquisição das probabilidades das hipóteses

diagnósticas e identificação da hipótese com maior valor de probabilidade (NASSAR, 2005). Massad (2004) cita que a regra de Bayes é o mecanismo integrador da combinação das informações de origem subjetiva e as de origem objetiva ou empírica. Assim, a análise bayesiana tem como consequência a obtenção *a posteriori* dos resultados de interesse.

A utilização da forma gráfica facilita a interação do Engenheiro do Conhecimento com o Especialista por ser esta uma excelente ferramenta de comunicação. Conforme KOEHLER (2000) preconiza, a representação probabilística, por ser matematicamente bem definida, é outra qualidade desta forma de sistema de apoio à decisão (SAD).

A figura 6 ilustra graficamente um nó de uma RB, mostrando a relação entre os atributos da variável “QUIMIOTERAPIA” com a variável “PONTOS”. Esta é a representação da parte qualitativa da RB.

A representação da parte quantitativa de uma RB é mostrada na figura 7, onde se observam os coeficientes das probabilidades condicionais entre os atributos do nó de saída “PONTOS” e o nó de entrada “QUIMIOTERAPIA”. Na interpretação dessa tabela de probabilidade condicional (TPC), um exemplo é a probabilidade de 95% dos pacientes “NÃO ELEGÍVEL” não necessitarem de quimioterapia.

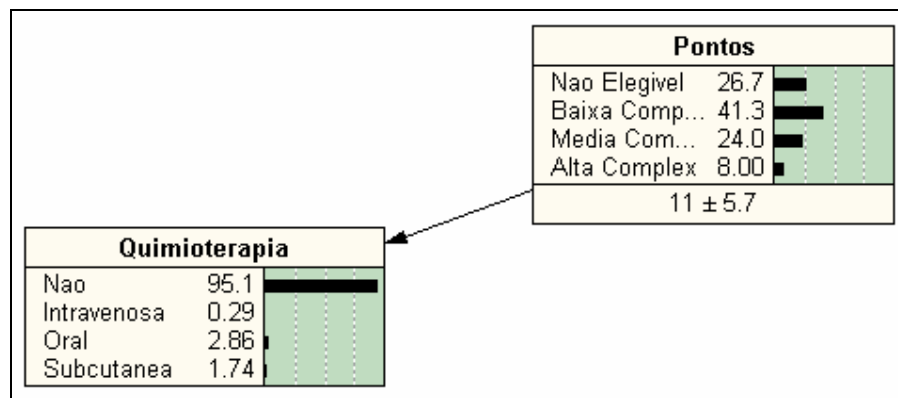
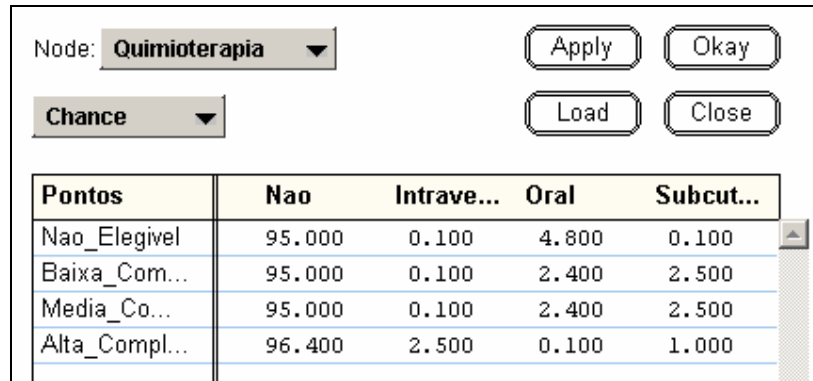


Figura 6 – Ilustração da representação gráfica de nós de rede Bayesiana



Pontos	Nao	Intrave...	Oral	Subcut...
Nao_Elegivel	95.000	0.100	4.800	0.100
Baixa_Com...	95.000	0.100	2.400	2.500
Media_Co...	95.000	0.100	2.400	2.500
Alta_Compl...	96.400	2.500	0.100	1.000

Figura 7 – Ilustração das probabilidades condicionais em uma TPC de nó de rede Bayesiana

Vantagens e desvantagens de uma RB:

A RB é de construção relativamente simples, hábil em gerenciar incertezas, onde nem todos os valores de entrada precisam estar presentes, podendo operar com valores nulos ou ausentes, que não foram informados pelo especialista ou não foram testados. Novos módulos ou nós podem ser facilmente acrescentados ao sistema (modularidade), com a incorporação de novas evidências e atualização das probabilidades.

Redes Bayesianas apresentam como desvantagem a necessidade de conhecimento detalhado do domínio em questão (NEVES, 2001). Porém, em contrapartida, este problema pode ser amenizado caso exista uma base de dados disponível que possa ser utilizada.

Para a compreensão de RB, é necessário se entender a proposta de Bayes.

Thomas Bayes (1702-1761) propôs uma regra para possibilitar a atualização de probabilidades à luz de novas evidências. A análise bayesiana, resultante do Teorema de Bayes, forma a base de grande parte das abordagens modernas para raciocínio incerto em sistemas de IA (RUSSEL, 2004).

O Teorema de Bayes tem como principal função atualizar e revisar as probabilidades condicionais, isto é, permite o cálculo da probabilidade de um evento, dado um conjunto de observações ou evidências.

Shortliffe and Perreault (2001) preconizam que o Teorema de Bayes é um método quantitativo de cálculo da probabilidade *a posteriori* (evento/evidência) de um teste diagnóstico, utilizando-se da probabilidade *a priori* (evento), sensibilidade e especificidade. As três probabilidades citadas são denominadas de “conjunto de probabilidades”. Caso se

tenha “m” doenças e “n” sintomas, então se torna necessário conhecer “m*n” conjuntos de probabilidades (DIAS, 2004).

Massad (2004) cita que o processo diagnóstico médico, sob o ponto de vista quantitativo, é um “processo de redução de incertezas”, definindo o ato do diagnóstico clínico como um esforço para se definir a qual classe determinado paciente pertence. O processo diagnóstico pode ser definido como a combinação de um ou mais dos seguintes fatores: o reconhecimento de padrões, que seria possível ser realizado pelo clínico experiente; estratégias de arborização pelo residente; estratégias de exaustão do estudante e a estratégia hipotético-dedutiva, que é a técnica mais utilizada e considerada a mais indicada, por ser econômica e rápida.

A análise Bayesiana pressupõe a combinação da informação de origem subjetiva e a de origem objetiva. O Teorema de Bayes é o mecanismo integrador destas duas fontes de informação e gera como resultado desta integração a distribuição a *posteriori* dos parâmetros de interesse (MASSAD, 2004).

Teorema de Bayes:

A probabilidade de um certo evento ocorrer, dado um conjunto de observações é calculada por:

$$P(H_i / E) = \frac{P(E / H_i) \cdot P(H_i)}{\sum_{j=1}^k P(E / H_j) \cdot P(H_j)} \quad (1)$$

Seja: $P(H_i / E)$ é a probabilidade de que a hipótese H_i seja verdadeira, dada a evidência E .

$P(E / H_i)$ representa a probabilidade de que a evidência E seja observada se a hipótese H_i for verdadeira.

$P(H_i)$ é a probabilidade “a priori” de que a hipótese (H_i) seja verdadeira na ausência de qualquer evidência específica.

j é o número de hipóteses possíveis.

A equação 1 pode ser generalizada para várias evidências, conforme mostra a equação 2:

$$P(H_i / E_n \cap E_a) = \frac{P(E_n / H_i \wedge E_a) \cdot P(H_i E_a)}{\sum_{j=1}^k P(E_n / H_j \wedge E_a) \cdot P(H_j / E_a)} \quad (2)$$

Onde: E_n e E_a representam, respectivamente, novas evidências e evidências anteriores, em relação a um dado momento do processo (BITTENCOURT, 1998).

2.4.4 Utilização de Redes Bayesianas em Medicina

O raciocínio probabilístico com o emprego do Teorema de Bayes foi utilizado na área médica desde a década de 60, não apenas para fazer um diagnóstico a partir da evidência disponível, mas também para selecionar questões e testes adicionais quando a evidência disponível era inconclusiva (RUSSEL, 2004).

No início, o emprego do Teorema de Bayes deu origem aos Sistemas Bayesianos. Apesar da qualidade que a técnica conferia, os Sistemas Bayesianos praticamente desapareceram devido ao esforço necessário na obtenção de todas as probabilidades necessárias à implementação do Sistema (DIAS, 2004).

As redes Bayesianas surgiram como uma solução para reduzir o número de probabilidades necessárias e, desta forma, viabilizar o desenvolvimento de sistemas com o Teorema de Bayes (DIAS, 2004).

Pearl (1988) afirma que a RB, quando aplicada a problemas médicos, apresenta facilidade na comunicação médico/sistema por apresentar um modelo gráfico com relações causais que tentam se aproximar aos mecanismos utilizados pelos profissionais médicos, em sua prática profissional do dia-a-dia.

Além das aplicações para diagnóstico médico, outras estão sendo desenvolvidas, como, por exemplo, prognóstico e recuperação probabilística de informações (NASSAR, 2005).

São exemplos de SE probabilísticos já desenvolvidos:

- Rede Bayesiana Para Predição do Risco de Infecção Hospitalar em UTI – Neonatal. Dissertação de Mestrado do curso de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da PUCPR em 2005, por Cláudio José Beltrão. Sistema especialista para auxiliar na predição de infecção hospitalar a partir dos potenciais de risco para pacientes de UTI Neonatal.

- Agente Bayesiano de Apoio à Vigilância de Infecção Hospitalar – SAVIH. Desenvolvido no Departamento de Informática e de Estatística da USFC em 2003, por Marcos Venícius. Utiliza RB para apoiar o gestor do hospital na avaliação do risco de um paciente vir a desenvolver infecção hospitalar. O sistema recupera casos armazenados similares ao paciente em questão, mostrando o cenário de infecções nas diversas unidades de internação. Utiliza as características epidemiológicas e da doença do paciente.
- Sistema Especialista de Apoio à Nutrição Enteral Pediátrica – SANEP. Desenvolvido no Departamento de Informática e de Estatística da UFSC em 2001, por Lisiane de Alburquerque. Identifica a dieta a ser administrada a uma criança desnutrida e calcula a forma nutricional, utilizando a disponibilidade dos leites na farmácia.
- Sistema de Apoio na Avaliação da Falência do Crescimento Infantil – SACI. Desenvolvido no Departamento de Informática e de Estatística da UFSC em 2001, por Priscyla W. T. A. Simões. Sistema probabilístico para o diagnóstico de alguns distúrbios associados à falência do crescimento em crianças até dois anos de idade. A fim de proporcionar a visualização sobre o crescimento pelo médico, oferece também o acompanhamento gráfico.
- Sistema de Apoio ao Diagnóstico Diferencial de Cefaléia. Desenvolvido no Departamento de Informática da PUCPR, Curitiba, Paraná em 2000, por Renata V. A. Toledo. Desenvolvido para auxiliar o médico generalista, plantonista ou residente no diagnóstico diferencial das cefaléias.
- Sistema Especialista para Determinar Elegibilidade e Prioridade em Transplante de Medula Óssea. Desenvolvido no Departamento de Informática da PUCPR, Curitiba, Paraná em 2001, por Heliz Regina Alves das Neves. Possibilita o gerenciamento das informações dos pacientes que estão na fila do transplante de medula óssea e também auxilia os médicos a eleger e priorizar o paciente com a maior indicação de transplante.
- *Microsoft Pregnancy and Child Care* - Criado pela *Microsoft* e a *Knowledge Industries* (KI). Serviço *on-line* sobre informação em saúde, que emprega raciocínio bayesiano. Os pais das crianças são guiados através de várias questões, tomando-se os sintomas mais freqüentes como base. Possui apresentações em multimídia que demonstram aos pais as condições exatas de saúde da criança. O usuário também tem acesso a artigos ilustrados para obtenção de informações detalhadas sobre a doença e os sintomas da criança.
- Sistema Especialista para Apoio a Perícias Médicas para autorização de Procedimento Cirúrgico para tratamento de Obesidade Mórbida. Sistema probabilístico para auxiliar o

médico perito a autorizar ou não a cirurgia para o tratamento da Obesidade Mórbida. Dissertação de Mestrado do curso de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da PUCPR em 2005, por Josiane Justus.

2.5 SHELL EM SISTEMA ESPECIALISTA

2.5.1 Shell Expert SINTA

É um software gratuito desenvolvido pela Universidade Federal do Ceará (UFC), para a geração automática de sistemas especialistas a partir de regras de produção. O Expert SINTA foi desenvolvido inteiramente no Laboratório de Inteligência Artificial da UFC, com apoio do CNPq e CAPES, através dos integrantes do grupo Sistemas Inteligentes Aplicados (SINTA)¹⁰.

O E-Sinta apresenta algumas regras de cálculo de incertezas que utilizam, inclusive, o fator de confiança do usuário em relação às respostas dadas, permitindo a criação de bases de conhecimento computacionais modeladas a partir de indicações de especialistas humanos. Também dispõe de ferramentas de depuração e explicação de resultados atingidos durante uma consulta, gerando uma árvore representando todos os passos efetuados até a conclusão de determinado objetivo. Ao invés da usual abordagem de criação de uma base de conhecimento utilizando uma pseudo-linguagem, por meio de um editor de textos, o Expert SINTA possui um editor de entidades, como variáveis, perguntas e explicações, regras, contextos de ajuda, distribuído em janelas distintas. Por exemplo: em uma janela, o engenheiro de conhecimento define as variáveis envolvidas e seus respectivos conjuntos de valores possíveis. Em seguida, criam-se regras interativamente, através da escolha de variáveis e valores em listas geradas a partir das especificações realizadas anteriormente. As alterações em entidades relacionadas refletem-se de modo a garantir a integridade da base (Manual do Usuário do E-Sinta).

As perguntas realizadas aos usuários se dão na forma de *menus* de múltipla ou única escolha, gerados automaticamente pelo Expert SINTA, sendo possível pedir o

¹⁰ <http://www.lia.ufc.br/~bezerra/exsinta/exsintashell.htm>

motivo da realização daquela determinada pergunta. Ao final da consulta, contextos de ajuda para cada solução encontrada podem levar à informação mais detalhada sobre o procedimento a ser tomado pelo usuário, aumentando o grau de utilidade do sistema especialista. Para maiores explicações de como o Expert SINTA chegou àqueles resultados, a ferramenta gera uma “árvore” com os passos seguidos pela máquina de inferência, que também pode ser utilizada como ferramenta de depuração pelo analista de conhecimento (Manual E-Sinta).

O Expert SINTA atinge o seu objetivo como um gerador automático de sistemas especialistas, simplificando o processo de criação de um sistema e realizando quase todos os trabalhos de implementação necessários. A máquina de inferência do E-Sinta utiliza o encadeamento para trás (*backward chaining*), e sua representação de conhecimento é baseada em regras de produção que procuram deixar o especialista humano mais à vontade, preocupando-se apenas em como modelar seu conhecimento (Manual do Usuário do E-Sinta).

2.5.2 Shell Netica

Desenvolvido pela *Norsys Software Corp*¹¹, Vancouver, BC Canadá em 1990, é um *shell* computacional para implementação de redes de decisão e crença. Pode ser utilizado para localizar padrões em banco de dados e criação de sistemas especialistas probabilísticos.

Segundo o manual do Shell Netica, o *User's Guide*, o software é adequado para aplicações nas áreas de diagnóstico, análise de decisões, construção de sistemas especialistas, análise de reabilitação, modelagem probabilística, alguns tipos de análise estatística e também mineração de dados. O programa é composto por dois ambientes de trabalho, o Netica API e o Netica Application.

O Netica API (Application Program Interface) é um módulo com muitas das funcionalidades do Netica Application, mas é dirigido a programadores. Já o Netica Application é uma ferramenta abrangente para se trabalhar com rede Bayesiana e diagramas de influência. Ela permite construir, aprender, modificar, transformar e armazenar redes, esclarecer dúvidas ou localizar melhores soluções utilizando seu mecanismo de inferência. Na interface gráfica do Application a base de conhecimento é visualizada na forma de arcos representando as dependências causais entre as variáveis e os valores das probabilidades de cada nó podem ser visualizados através das tabelas. O treinamento da rede pode ser realizado diretamente através da inserção uma a uma das probabilidades de cada nó da rede ou através de importação do arquivo do banco de dados em formato txt (Manual do Shell Netica - User's Guide).

Dentre as vantagens das Redes Bayesianas destacam-se: a geração de apresentações gráficas que podem ser anexadas a outros documentos; a capacidade de aprender relações probabilísticas através de dados; poder encontrar soluções ótimas para problemas de decisão seqüencial; permitir comentários; permitir desfazer e refazer comandos; permitir a entrada de relações probabilísticas através de equações, com uma grande biblioteca de funções probabilísticas.

¹¹ <http://www.norsys.com>

3 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada a identificação das variáveis do sistema; em seguida, a descrição do protótipo do sistema. A partir destas duas etapas, foram realizadas a implementação do sistema baseado em redes bayesianas e a criação de um padrão ouro. O padrão ouro foi utilizado para avaliar o desempenho da rede desenvolvida no âmbito deste trabalho.

3.1 IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS

O estudo busca colaborar com a sistematização na área da saúde, focada mais especificamente na Atenção Domiciliar (AD), auxiliando o responsável pelo processo de tomada de decisões quanto à elegibilidade do paciente. O desenvolvimento do sistema tem ainda como objetivo que, a partir do conhecimento adquirido, sirva de suporte para que cada profissional da equipe multidisciplinar de saúde entre com as informações que conseguiu obter com o paciente e pondere como achar necessário, tendo como resultado final as probabilidades das decisões que poderão ser tomadas. Neste caso, a tecnologia da informação pode ser vista como um meio para a difusão do conhecimento na área da saúde, sendo atividade de suporte para a área.

Na figura 8, mostra-se o fluxo da AD tal como é realizado na empresa Hands Homecare - Curitiba¹². O processo inicia-se com a indicação médica para AD, realizada pelo médico assistente do paciente ou médico auditor, quando referenciado pelo gestor de saúde. A seguir, é realizada a avaliação da elegibilidade, tema deste trabalho, pelo prestador do serviço. Se o paciente não se enquadrar dentro dos critérios de elegibilidade, poderá permanecer em regime de internação hospitalar ou ter alta sem indicação de AD. Caso o paciente seja enquadrado dentro dos critérios, o passo seguinte será a avaliação da estrutura familiar e condições do ambiente domiciliar. Paralelamente, é realizada pelo gestor de saúde a avaliação dos custos da AD, em relação ao internamento hospitalar. Caso não ocorra adequação de um dos itens acima, o paciente permanecerá hospitalizado. Se todos os itens

¹² Hands Homecare – Curitiba – empresa especializada em atendimento domiciliar desde 2001, situada em Curitiba-Pr.

acima citados forem cumpridos, o médico assistente procederá à alta hospitalar e o paciente será admitido em regime de AD.

Durante o período da assistência, que será operacionalizada por equipe multidisciplinar, são realizadas reavaliações periódicas informadas ao médico assistente e/ou médico auditor, definindo-se a alta ou a permanência do paciente em AD.

O processo de elegibilidade para AD inicia-se com a indicação médica. O médico assistente deve fornecer uma prescrição médica para o domicílio.

A seguir, um membro da equipe de saúde do prestador de serviço de AD procede à avaliação clínica para determinação da elegibilidade do paciente, que é o objeto deste trabalho.

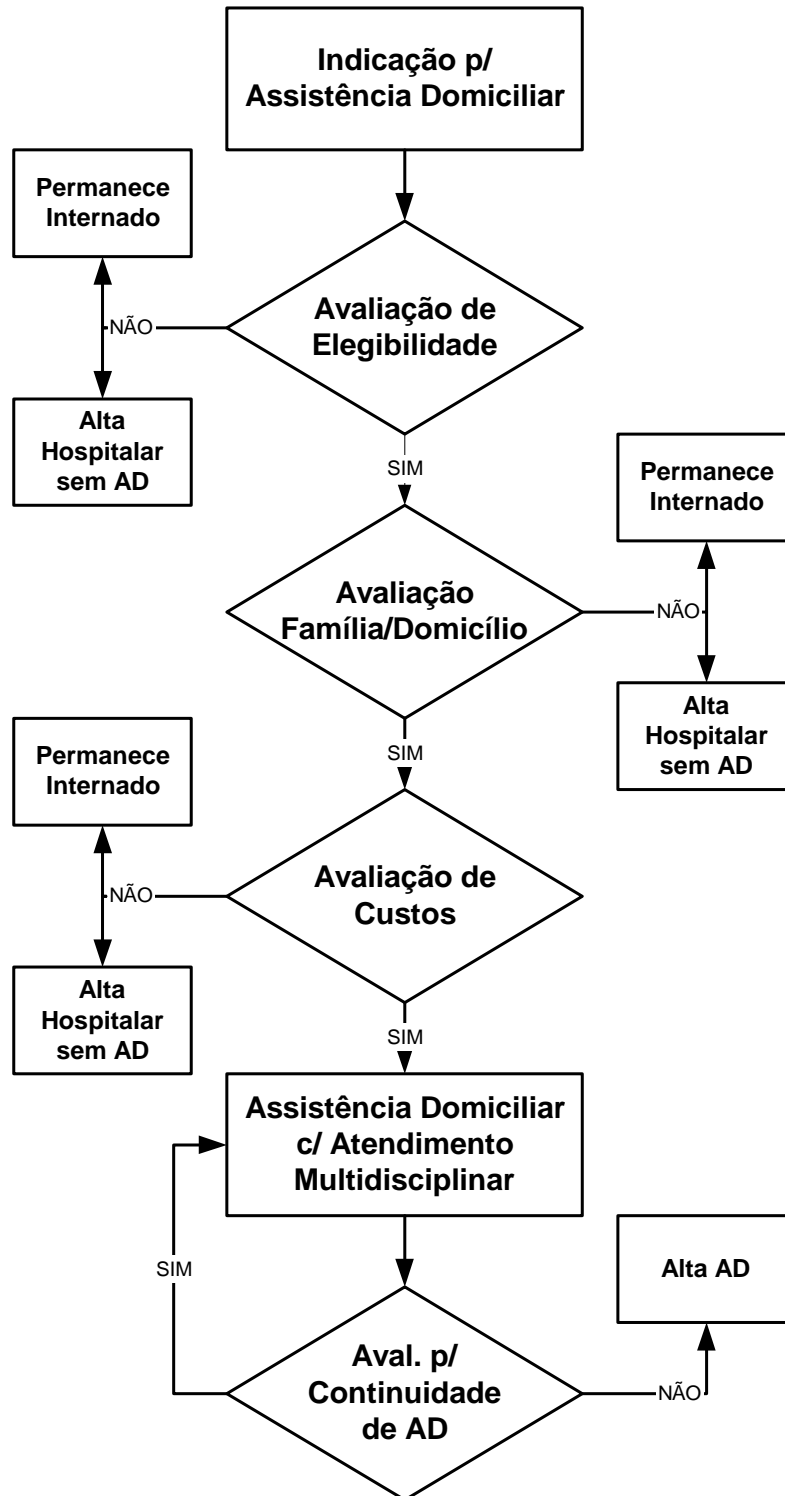


Figura 8 – Fluxograma do Atendimento Domiciliar

Se o paciente for classificado como “ELEGÍVEL”, é montada uma planilha de custos, que é submetida ao plano de saúde, o qual pode não autorizar os procedimentos de AD se os custos no domicílio forem mais altos ou iguais ao do internamento hospitalar.

Concomitante à avaliação de custos, é realizada pela empresa prestadora a avaliação ambiental do domicílio do paciente, visando definir as reais condições do ambiente para receber o paciente.

Se todos os requisitos acima forem satisfatórios, o médico assistente será informado para que proceda à alta hospitalar.

Inicia-se o processo de AD propriamente dito, com a visita do profissional enfermeiro ao domicílio do paciente, onde serão fornecidas ao paciente informações pormenorizadas sobre todo o processo da AD.

Periodicamente, são realizadas avaliações pela equipe de saúde, que são discutidas com o médico assistente e auditoria do plano de saúde para tomada de decisão sobre a continuidade do tratamento ou alta da AD.

3.2 PROTÓTIPO

O diagrama de contexto, apresentado na Figura 9, mostra o fluxo das informações do processo de Atenção Domiciliar (AD) e também os relacionamentos das diversas entidades com o Sistema de Apoio à Decisão (SAD) desenvolvido neste trabalho.

O início de todo o processo de Atenção Domiciliar é a indicação pelo Médico Assistente, que envia, junto com a indicação, a prescrição médica do paciente. Outro início proposto é dado pela indicação de AD realizada pelo Plano de Saúde.

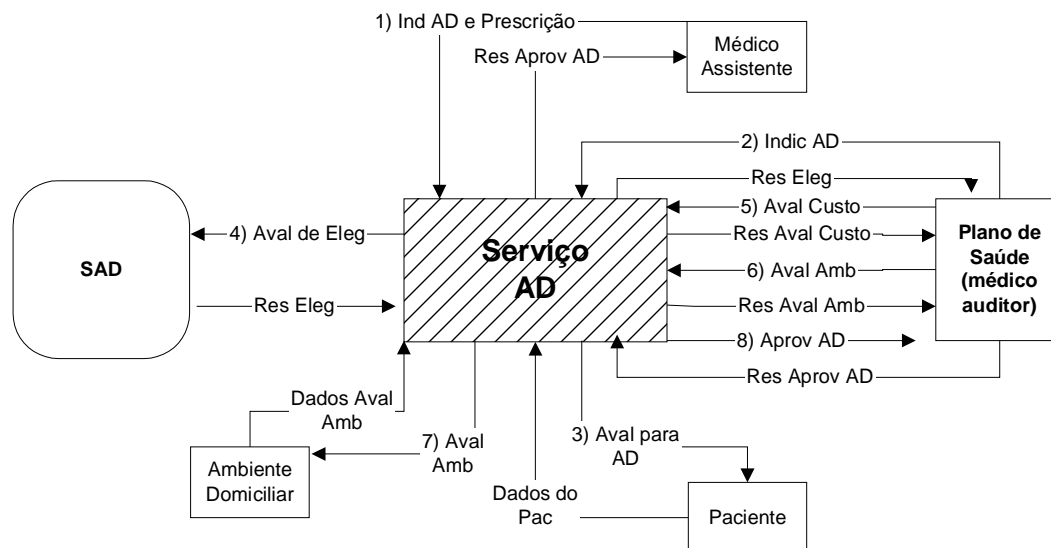


Figura 9 – Diagrama de Contexto do Processo de Atenção Domiciliar

O Sistema de Apoio à Decisão a que se refere este trabalho será utilizado na definição da elegibilidade para AD. Após a confirmação da elegibilidade do paciente, o Plano de Saúde solicita a avaliação do ambiente e o levantamento dos custos. A avaliação ambiental é realizada no ambiente domiciliar do paciente. Os resultados da avaliação ambiental e dos custos são repassados ao Plano de Saúde pelo Serviço AD. Em resposta à indicação de AD do Médico Assistente, o Serviço AD informa o resultado da aprovação do AD.

No quadro 1, apresenta-se a lista de eventos de todo o processo de avaliação para o atendimento domiciliar. O tema deste trabalho trata do evento de número 4 da lista de eventos.

A proposta da classificação da elegibilidade de pacientes para assistência domiciliar foi realizada avaliando-se o grau de complexidade assistencial dos cuidados necessários para este atendimento, e não da gravidade da doença do paciente, conforme preconiza a ABEMID – Associação Brasileira das Empresas de Medicina Domiciliar (Anexo B). Neste trabalho, a tabela de critérios de elegibilidade em AD utilizada é aquela preconizada pela ABEMID.

Quadro 1 – Lista de Eventos do processo de Atenção Domiciliar

Nº	Evento	Definição	Estímulo	Tipo	Ação	Resposta
1	“Médico Assistente” realiza a indicação de atendimento domiciliar.	A entidade “Médico Assistente” fornece a indicação de atendimento domiciliar, enviando a prescrição médica do paciente ao serviço de atendimento domiciliar.	Indicação de atendimento domiciliar	Fluxo de dados.	Solicitar o atendimento domiciliar.	Resultado da Aprovação do Atendimento Domiciliar.
2	“Plano de Saúde” faz a indicação de Atendimento Domiciliar.	A entidade “Plano de Saúde”, através de seu médico auditor, fornece a indicação de atendimento domiciliar, enviando a prescrição médica do paciente ao serviço de atendimento domiciliar.	Indicação de Atendimento Domiciliar.	Fluxo de dados.	Solicitar avaliação para o atendimento domiciliar.	Resultado da Elegibilidade do Paciente.
3	“Serviço AD” realiza a avaliação do paciente para atendimento domiciliar	A entidade “Serviço AD” avalia o paciente quanto à necessidade de atendimento domiciliar.	Avaliação para Atendimento Domiciliar	Fluxo de dados	Avaliar dados do paciente quanto as suas necessidades para atendimento domiciliar.	Dados do Paciente
4	“SAD” processa a avaliação de elegibilidade	A entidade “SAD” processa a partir dos dados do paciente a avaliação de elegibilidade do paciente para o atendimento domiciliar.	Definição da Elegibilidade	Fluxo de dados	Fornecer resposta da elegibilidade do paciente para atendimento domiciliar	Resultado da Elegibilidade.
5	“Plano de Saúde” solicita a avaliação de custos.	A entidade “Plano de Saúde” solicita ao serviço de atendimento domiciliar a avaliação de custos do atendimento domiciliar.	Avaliação de Custos.	Fluxo de dados.	Solicitar avaliação de custos para o atendimento domiciliar.	Resultado da Avaliação de Custos.
6	“Plano de Saúde” solicita a avaliação ambiental.	A entidade “Plano de Saúde” solicita ao serviço de atendimento domiciliar a avaliação ambiente do domicílio do paciente para o atendimento domiciliar.	Avaliação Ambiental.	Fluxo de dados.	Solicitar avaliação ambiental do domicílio do paciente para o atendimento domiciliar.	Resultado da Avaliação Ambiental.
7	“Serviço AD” realiza a avaliação ambiental.	A entidade “Serviço de AD”, realiza avaliação do ambiente domiciliar do paciente para a possibilidade de atendimento domiciliar.	Avaliação Ambiental.	Fluxo de dados.	Realizar a avaliação ambiental do domicílio do paciente para o atendimento domiciliar.	Dados da Avaliação Ambiental.
8	“Serviço AD” solicita a aprovação do atendimento domiciliar.	A entidade “Serviço de AD”, realiza solicitação ao plano de saúde a aprovação para o atendimento domiciliar.	Aprovação Atendimento Domiciliar.	Fluxo de dados.	Realizar a solicitação da aprovação para o atendimento domiciliar.	Resultado da Aprovação do Atendimento Domiciliar.

Existe no Brasil também a tabela desenvolvida pela NEAD (Núcleo de Empresas de Assistência Domiciliar) (Anexo C), para definir a elegibilidade e classificação de pacientes em AD. A razão pela qual se optou pela utilização da tabela da ABEMID neste trabalho e não a do NEAD é que a primeira contempla itens exclusivamente referentes à

condição apresentada pelo paciente no momento da avaliação. A segunda possui dois itens de difícil avaliação, sendo o primeiro o que solicita o dado de internações hospitalares no último ano. Este dado dificilmente é adquirido pela empresa prestadora no momento da avaliação, porque a maioria dos gestores de saúde e dos hospitais não possui um sistema de informações informatizado, o que dificulta a aquisição de informações sobre o histórico anterior do paciente. O segundo item é relativo à estabilidade clínica do paciente, pois esta é uma posição médica, não sendo de competência de outros profissionais. Como o sistema pode ser operado por uma equipe multidisciplinar de saúde - ou seja, profissionais enfermeiros e outros da área da saúde realizarão a avaliação para elegibilidade do paciente - este item não pertence ao sistema, isto é, deve ser definido anteriormente à avaliação de elegibilidade.

No quadro 2, observa-se a forma de classificação da ABEMID, contendo os itens de avaliação dos pacientes, com os pesos para cada tipo de assistência a ser realizada. Como pode ser observado neste quadro, nos itens “Suporte Terapêutico” e “Suporte Ventilatório” ocorre um agrupamento de critérios para avaliação, formado por subitens distintos, independentes entre si. Para facilitar a implementação na rede e também o entendimento de quem a manusear, optou-se pela separação dos subitens, baseada na atuação do grupo de itens de avaliação que a formam. Como exemplo, o item “Suporte Terapêutico” foi subdividido nos itens: Sonda Vesical, Traqueostomia e Asp Vias Sup, Acesso Venoso e Diálise Domiciliar.

As Formas de Atendimento, primeira coluna do quadro 2, são as variáveis utilizadas na implementação do sistema. Os Itens de Avaliação, segunda coluna do quadro 2, são os atributos implementados no sistema.

A forma com que a ABEMID define a classificação da elegibilidade do paciente para AD é apresentada no quadro 3. A somatória dos pesos define a elegibilidade ou não do paciente, bem como a complexidade de seu atendimento.

No quadro 4, apresenta-se a separação dos subitens, conforme relato anterior, e trocam-se o item “Forma de atendimento”, que é substituído pelo termo “Variável” (da rede), e o item denominado “Item de Avaliação”, substituído por “Atributo”. Também se apresenta o tipo da variável. Com base neste quadro já é possível construir a parte qualitativa da rede Bayesiana.

Na implementação do sistema, apenas um atributo da variável pode ser utilizado (utilizando-se o quadro 4, como referência), não sendo obrigatória a utilização de todas as variáveis. Como exemplo, o paciente poderá ter ou não uma úlcera de pressão. Assim

sendo, nesta forma de atendimento não haverá registro de atributo, em consequência da variável. Entretanto, se este tiver úlcera de pressão, apenas um atributo será utilizado.

Quadro 2 – Itens de avaliação para assistência domiciliar com respectivos scores

Forma de Atendimento	Item de Avaliação	Score
Suporte Terapêutico	Sonda vesical permanente	1
	Sonda vesical intermitente	2
	traqueostomia sem aspiração	2
	traqueostomia com aspiração	5
	aspiração de vias aéreas superiores	3
	acesso venoso profundo contínuo	5
	acesso venoso intermitente	4
	acesso venoso periférico contínuo	5
	diálise domiciliar	5
Quimioterapia	quimioterapia oral	1
	quimioterapia subcutânea	3
	quimioterapia intravenosa	5
	quimioterapia intratecal	5
Suporte Ventilatório	oxigenio intermitente	2
	oxigenio contínuo	3
	ventilação mecânica intermitente	4
	ventilação mecânica contínua	5
Lesão Vascular Cutânea	úlceras de pressão grau 1	2
	úlceras de pressão grau 2	3
	úlceras de pressão grau 3	4
	úlceras de pressão grau 4	5
Grau de Atividade da Vida Diária Relacionada a Cuidados Técnicos	Independente	0
	semi-dependente	2
	dependente total	5
Dependência de Reabilitação Fisiot/Fono/Etc. Seções Diárias	Independente	0
	Dependente	2
Terapia Nutricional	Suplementação oral	1
	Gastrostomia	2
	SNE	3
	Jejuno Íleo	3
	Nutrição Parenteral Total	5

Quadro 3 – Classificação dos pacientes quanto à elegibilidade

Somatória dos Pesos	Elegibilidade
Menor ou igual a 7	Não elegível
Acima de 7	Elegível
De 8 a 12	Elegível de Baixa Complexidade
De 13 a 18	Elegível de Média Complexidade
Igual ou superior a 19	Elegível de Alta Complexidade
*Ao obter uma pontuação igual a 5, o paciente migra automaticamente para Média Complexidade	
*Ao obter duas ou mais pontuações 5, o paciente migra automaticamente para Alta Complexidade	

FONTE: Associação Brasileira das Empresas de Medicina Domiciliar – ABEMID

Quadro 4 – Variáveis utilizadas para a formação da Rede Bayesiana

Variável	Atributo	Tipo de Variável
Sonda Vesical	Permanente/Intermitente	Qualitativa nominal
Traqueostomia e Asp Vias Sup	Com traqueo sem/com aspiração Aspiração de vias aéreas superiores	Qualitativa nominal
Acesso Venoso	Periférico contínuo/Intermitente Profundo contínuo	Qualitativa nominal
Diálise Domiciliar	Diálise domiciliar – Sim/Não	Qualitativa nominal
Quimioterapia	Quimioterapia oral/sub-cutânea/ Intravenosa/ intratecal	Qualitativa nominal
Oxigênio	Intermitente/ contínuo	Qualitativa nominal
Ventilação Mecânica	Intermitente/contínua	Qualitativa nominal
Lesão Vascular Cutânea (Úlcera de Pressão)	Úlcera de pressão grau 1/grau 2/ grau 3/ grau 4	Qualitativa ordinal
Grau de Atividade da Vida Diária Relacionada a Cuidados Técnicos	Independente/ Semi-dependente/ Dependente total	Qualitativa nominal
Dependência de Reabilitação	Independente/ Dependente	Qualitativa nominal
Terapia Nutricional	Suplementação oral/ Gastrostomia/ SNE/ Jejuno-ileostomia/ NPT	Qualitativa nominal

FONTE: Associação Brasileira das Empresas de Medicina Domiciliar – ABEMID.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO EM REDES BAYESIANAS

A implementação do sistema em redes bayesianas foi realizada utilizando-se uma parte da base de dados da empresa Hands Homecare Curitiba. Esta empresa começou suas atividades de assistência domiciliar no início de 1999, através de uma *joint-venture* internacional com a *Lifecare Specialties INC*, sediada na cidade de Columbia, EUA. O objetivo da associação com a empresa americana foi o de trazer e adaptar o modelo Americano de Home Care à realidade brasileira. Institucionalmente, a Hands Homecare possui parcerias e convênios com a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e Universidade Federal do Paraná (UFPR), disponibilizando campo para desenvolvimento de pesquisas e estágios.

A base de dados utilizada refere-se ao período de 1 de julho de 2004 a 31 de dezembro de 2004, perfazendo um total de 74 ocorrências. Todos os casos foram submetidos à tabela da ABEMID visando a obtenção da elegibilidade e grau de complexidade do AD, se necessário. Os resultados foram compilados e utilizados para treinar a rede implementada no Netica.

A implementação dos casos foi realizada no *shell* para sistemas especialistas probabilísticos Netica, que utiliza a Rede Bayesiana para representar o conhecimento, tendo como método de inferência o Teorema de Bayes.

O *shell* Netica, como citado anteriormente, oferece a possibilidade do treinamento da rede ser realizado manualmente através da inserção uma a uma das probabilidades de cada nó da rede ou automaticamente, a partir de uma base de casos pré-existente. Caso o treinamento da rede seja realizado como acima descrito, é denominado de forma direta. Se forem utilizados os recursos de aprendizagem automáticos para treinamento da rede, deve ser realizada a importação dos dados através de um arquivo no formato txt. Esse arquivo é obtido a partir do arquivo gerado no Excel, conforme parcialmente mostrado na figura 10, onde se pode ver, na 1ª linha, uma linha de comando que é reconhecida pelo Netica, identificando que logo a seguir se inicia o arquivo que será utilizado para treinamento. Neste arquivo, na 1ª coluna, encontra-se o nome de cada variável, que, no caso da RB, é o nome de cada nó. Em cada linha subsequente é apresentado o quadro de um paciente. Portanto, são atributos das variáveis da 1ª linha e dos nós da RB.

Em virtude da disponibilidade da base de dados da Hands Homecare, foi possível a utilização da segunda opção (a partir de uma base de casos pré-existente). Este fato

facilitou os trabalhos, tendo em vista a falta de consenso encontrada na área de AD, que está começando a se consolidar no Brasil. Portanto, ainda há necessidade de maiores debates. A base de dados utilizada não contemplava dados sobre a complexidade e a maioria dos casos existentes era elegível. Esse fato se deve ao pré-julgamento já realizado pelos enfermeiros antes do encaminhamento para avaliação final para AD. Por esta razão, foi necessário enriquecer a base com estas informações. Os ajustes manuais da Tabela de Probabilidade Condicional (TPC) foram efetuados com o auxílio de 1 especialista na área da AD, com experiência de 6 anos de atuação na cidade de Curitiba, com base em sua experiência profissional e literatura.

```
// -->[CASE-1]->~
Sonda_Ves      Traqueost_Aspira_ViaSup  Acesso_Venoso  Dialise_Domiciliar
Nao Sem_Traqueo_Com_Asp Nao Nao Nao Nao Nao Grau_2
Nao Nao Perif_Contínuo Nao Nao Contínuo Nao Nao Nao
Permanente Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Semi_Dep
Nao Sem_Traqueo_Com_Asp Nao Nao Nao Contínuo Nao Nao Nao
Nao Nao Nao Nao Nao Intermitente Nao Nao Dep_Tota
Permanente Nao Perif_Contínuo Nao Nao Nao Nao Nao Nao
Nao Nao Prof_Contínuo Nao Nao Nao Nao Nao Independ
Nao Nao Nao Nao Nao Intermitente Nao Grau_2 Dep_Tota
Nao Nao Nao Nao Nao Intermitente Nao Nao Semi_Dep
Nao Nao Nao Nao Nao Intermitente Nao Nao Semi_Dep
Nao Nao Nao Nao Nao Intermitente Nao Nao Independ
Nao Nao Intermitente Nao Nao Nao Nao Grau_3 Semi_Dep
Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Grau_2 Dep_Total
Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Grau_1 Dep_Total
Nao Nao Intermitente Nao Nao Intermitente Nao Grau_1
Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Dep_Total
Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Dep_Total
Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Semi_Dep
Nao Nao Perif_Contínuo Nao Nao Nao Nao Nao Semi_Dep
Nao Nao Perif_Contínuo Nao Nao Nao Nao Nao Grau_2 Semi_Dep
Nao Nao Perif_Contínuo Nao Nao Nao Nao Nao Dep_Tota
Nao Nao Nao Nao Nao Intermitente Nao Grau_3 Semi_Dep
Nao Sem_Traqueo_Com_Asp Nao Nao Nao Intermitente Nao
Permanente Nao Intermitente Nao Nao Nao Nao Grau_3
Permanente Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Dep_Tota
Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Nao Semi_Dependente
Permanente Nao Nao Nao Nao Nao Intermitente Nao Nao
Nao Com_Traqueo_Com_Asp Prof_Contínuo Nao Nao Intermitente
Permanente Com_Traqueo_Com_Asp Nao Nao Nao Contínua
Nao Com_Traqueo_Com_Asp Intermitente Nao Nao Intermitente
Nao Nao Intermitente Nao Nao Nao Nao Nao Semi_Dep
```

Figura 10 – Arquivo parcial formato txt, gerado pelo Excel para treinamento da rede.

3.4 PADRÃO OURO

Para a avaliação dos resultados do sistema foi construído o padrão ouro a partir do consenso entre 4 profissionais especialistas em AD que atuam na cidade de Curitiba.

Chegou-se ao consenso através da aplicação de um questionário com 40 questões abertas simulando casos, que foram idealizados por um quinto especialista (APÊNDICE A), direcionado aos 4 especialistas na área de AD.

Os critérios para a elaboração dos casos seguiram o padrão da tabela da ABEMID, sendo levada em consideração a somatória dos pesos de acordo com as variáveis, que, neste caso, são os sinais e sintomas que os pacientes podem apresentar.

O questionário constou de quarenta casos na sua totalidade, sendo que em 10 casos os pesos das variáveis resultaram em somatória abaixo de 7, que, segundo a tabela da ABEMID, são classificados como “NÃO ELEGÍVEL”. Outros dez casos, cujos pesos das variáveis resultaram em somatória de 8 a 12 pontos, tendo como resultado “ELEGÍVEL BAIXA COMPLEXIDADE”. Dez casos cujos pesos das variáveis resultaram em somatória de 13 a 18 pontos, tiveram como resultado “ELEGÍVEL MÉDIA COMPLEXIDADE” e dez casos cujos pesos das variáveis resultam em somatória acima de 19 pontos, tiveram como resultado “ELEGÍVEL ALTA COMPLEXIDADE”, desta forma totalizando 40 casos.

Os critérios para a escolha dos especialistas foi o tempo de atuação na área de AD e a multidisciplinaridade. Foram escolhidos um médico com seis anos de experiência, uma fisioterapeuta com seis anos de experiência, uma técnica de enfermagem cursando o último semestre do curso superior de enfermagem, com cargo gerencial na empresa pesquisada e seis anos de experiência e um técnico de enfermagem com quatro anos de experiência em AD.

Os quatro especialistas responderam as 40 questões isoladamente e, posteriormente, reuniram-se para discutir e gerar o consenso, apresentando um resultado único quanto à elegibilidade.

Através da interface gráfica da RB implementada no Shell Netica é possível visualizar os nós e seus elementos, as variáveis, atributos e valores de probabilidades, como apresenta a figura 11.

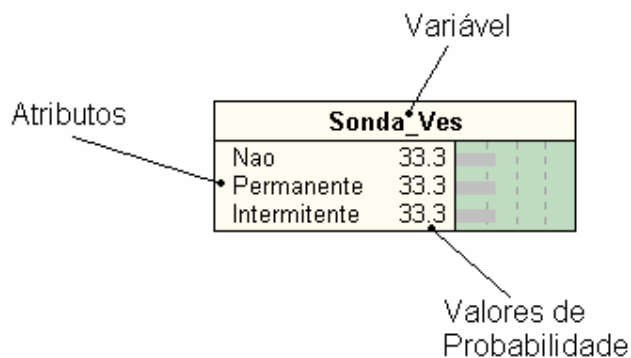


Figura 11 – Representação gráfica de um nó da rede desenvolvida

A parte qualitativa da Rede Bayesiana foi construída com 12 nós, sendo 11 nós de entrada, que correspondem às variáveis, e um de saída, que fornece a informação sobre a elegibilidade.

As variáveis que, na rede, são representadas pelos nós de entrada correspondem às necessidades de: Diálise Domiciliar, Acesso Venoso, Quimioterapia, Oxigenioterapia, Ventilação Mecânica, Terapia Nutricional, Reabilitação, Cuidados Técnicos, Presença de Úlcera de Pressão, Sonda Vesical, Aspiração de Vias Aéreas Superiores com Traqueostomia ou Não. O nó de saída foi denominado “Pontos”.

Na figura 12 está representada a rede semântica ou parte qualitativa da Rede Bayesiana com 12 nós, sendo 11 nós de entrada, e o nó de saída.

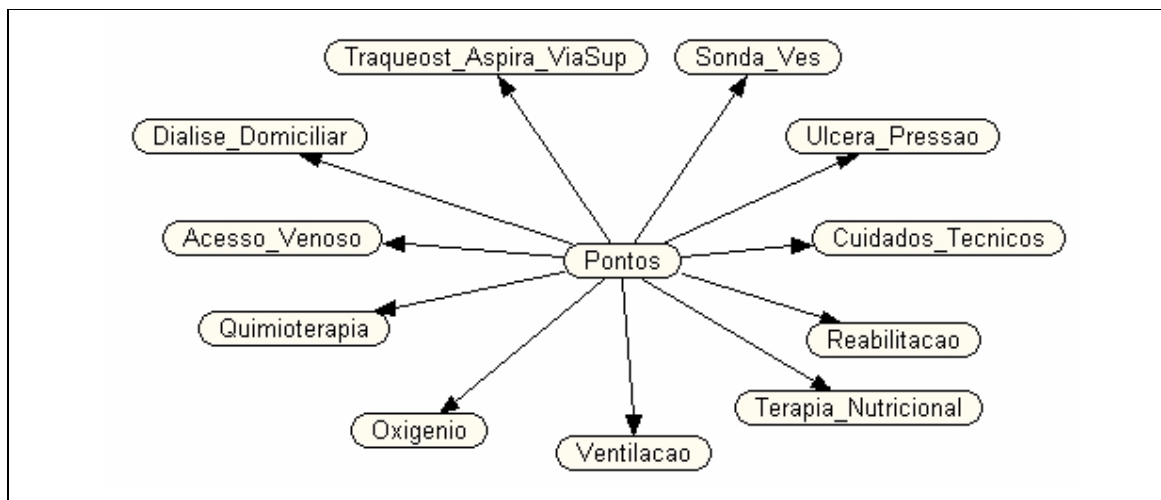


Figura 12 – Representação da parte qualitativa da RB

Os arcos representam as dependências causais entre as variáveis e os valores das probabilidades. A figura 13 mostra graficamente o resultado obtido pela rede após a inclusão das probabilidades nas tabelas de probabilidade condicional de cada nó. Conforme já dito antes, esta fase de treinamento foi realizada de forma automática.

Os valores das probabilidades condicionais podem ser visualizados na tabela específica de cada nó.

Na figura 14, observa-se, na tabela de probabilidade condicional do nó Terapia Nutricional, que a probabilidade do paciente Não ser Elegível, dado que ele não necessita de Terapia Nutricional, é de 70%.

Neste caso, o treinamento da rede foi realizado com a importação do arquivo no formato txt, gerado pelo Excel a partir da base de dados, como é mostrado na Figura 10, e que foi utilizada neste trabalho. Após a apresentação inicial dos 74 casos disponíveis, a rede processou os casos, criando automaticamente as tabelas de probabilidade condicional – TPC, exemplificada na figura 14. As TPCs são a parte quantitativa da rede bayesiana.

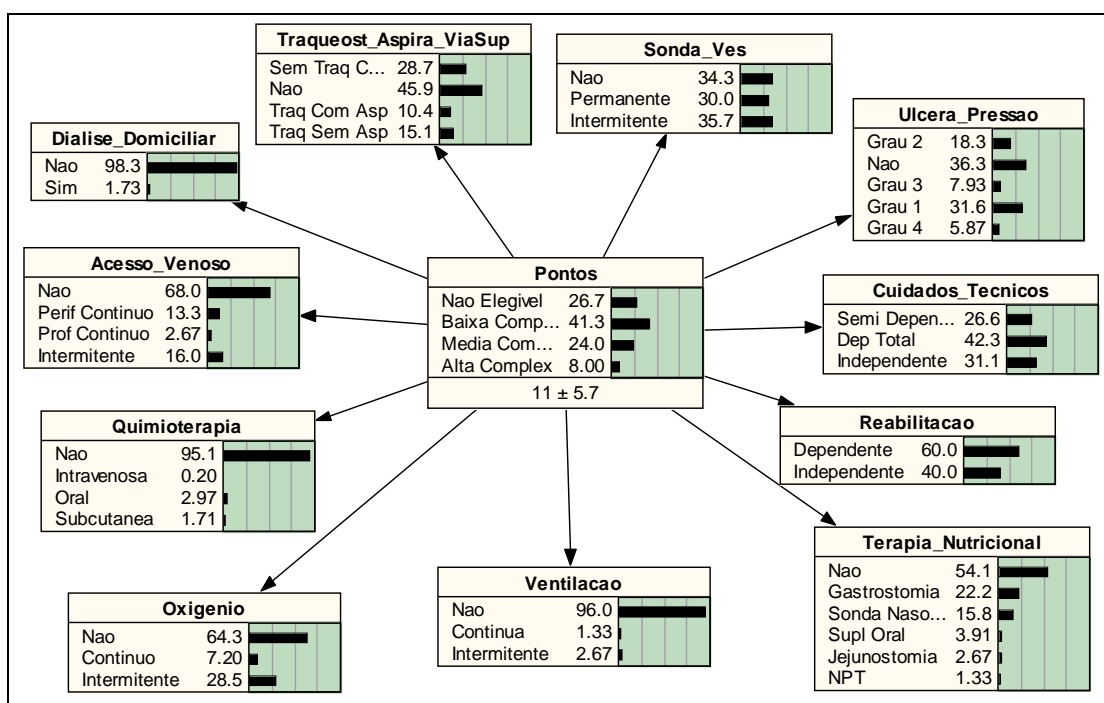


Figura 13 – Representação gráfica da rede desenvolvida

Node: **Terapia_Nutricion** Apply Okay

Chance Load Close

Pontos	Nao	Gastrost...	Sonda_...	Supl_Oral	Jejunos...	NPT
Nao_Elegivel	70.000	22.300	2.500	5.000	0.100	0.100
Baixa_Com...	60.000	22.800	14.000	3.000	0.100	0.100
Media_Co...	44.444	22.122	22.222	5.556	5.556	0.100
Alta_Compl...	0.100	16.666	49.800	0.100	16.666	16.667

Figura 14 – Tabela de probabilidade condicional gerada pelo NÉTICA, relativo ao nó Terapia Nutricional

O passo seguinte foi o levantamento dos resultados obtidos pela rede, tendo como base os resultados dos especialistas, que foi utilizado como Padrão Ouro.

Houve necessidade de realização de ajustes manuais nas TPC após a implantação dos casos devido à ocorrência de inconsistências. Isto ocorreu porque, para algumas variáveis utilizadas no sistema, não houve representação de todos os atributos necessários. Um exemplo está relacionado à variável “Terapia Nutricional”, onde ocorreu a geração automática da TCP, tendo como resultado para pacientes não elegíveis, com valores das probabilidades dos atributos Gastrostomia, Sonda Nasoentérica, Jejunostomia e NPT igual a zero. Apesar do sistema baseado em RB ser de raciocínio probabilístico, ele aceita também o raciocínio categórico. Entretanto, é necessário ter cuidado para que não permaneça a probabilidade 0% em nenhum atributo, para evitar inconsistência, como, por exemplo, a divisão por zero. A solução encontrada foi a utilização de um valor probabilístico pequeno (0,1) para cada atributo em questão, o que resolveu o problema.

Também foram necessários ajustes manuais na TPC para adequação dos valores probabilísticos de alguns atributos. Estes ajustes foram realizados pelo mesmo especialista do caso citado anteriormente, baseados na experiência profissional. Um exemplo é o que ocorreu inicialmente no nó de variável “Sonda Vesical”, onde a não elegibilidade apresentou probabilidade igual a zero no atributo sondagem vesical intermitente, o que não ocorre na prática diária, pois existem casos de auto-cateterismo vesical intermitente em pacientes paraplégicos.

O Sistema de Elegibilidade de Pacientes para Atenção Domiciliar serve como ferramenta de apoio à tomada de decisões por parte do especialista. Com a utilização

deste sistema ocorrem ganhos, principalmente advindos da formalização do conhecimento de vários especialistas.

Inicialmente ocorreram divergências de opinião entre os especialistas, como, por exemplo, a ocorrência da classificação de casos não elegíveis variou entre 0,5% para o primeiro especialista, 10,0% para o segundo, 25,0% para o terceiro e 32,5% para o quarto especialista, resultando uma média de 17,0%. Após o consenso, chegou-se à porcentagem de 12,5% de casos não elegíveis. Na rede gerada pelo sistema, a porcentagem de casos não elegíveis foi de 26,7%. Houve necessidade de reuniões para que se chegasse a um consenso, porque as divergências eram grandes pelas razões expostas na seqüência.

Em primeiro lugar, o padrão de classificação utilizado no trabalho ainda não é de uso rotineiro entre os especialistas, o que gerou dificuldades do entendimento da classificação. Estas dificuldades foram sanadas após explicações sobre os critérios de elegibilidade fornecidos nas reuniões.

Outra dificuldade apontada pelos especialistas foi que o questionário constava apenas de dados clínicos dos pacientes, não havendo informações sobre o ambiente domiciliar e histórico familiar. Uma das maiores implicações da falta destes dados é a impossibilidade de avaliação do suporte ambiental, familiar e social que o paciente necessita para que a AD seja bem sucedida.

Dentre os quatro especialistas, três eram ligados exclusivamente à área clínica e um à área administrativa. Este último especialista teve suas atividades dirigidas à área clínica por 4 anos e, no último ano, assumiu funções administrativas ligadas ao paciente, tais como: elaboração de orçamentos, contato com auditores dos planos de saúde sobre os pacientes antes e durante a AD e auxílio na elaboração das faturas para cobrança.

Os três primeiros especialistas analisaram os casos do questionário sob um ponto de vista estritamente ligado à área clínica. O último analisou sob o ponto de vista administrativo, sobretudo relacionado ao fator custos, como se exemplifica a seguir: o caso 09 do questionário apresentado aos especialistas para obtenção do padrão ouro (Paciente com traqueostomia sem aspiração, quimioterapia oral, não necessita de fisioterapia/fonoaudiologia, gastrostomia), não é elegível para AD tanto pela rede, com 55,4%, quanto pela tabela da ABEMID. No entanto, na ótica dos especialistas, o paciente é elegível, porque haverá um ganho muito grande para o paciente e para o plano de saúde se for instalado um período curto de AD para a prestação dos cuidados e, principalmente, de orientações para que a família consiga administrar os cuidados a serem prestados a longo prazo. Esta habilidade em prestar os cuidados, adquirida após orientação técnica, dará mais segurança à família no seu dia-a-

dia, após a alta da AD. Conseqüentemente, haverá a diminuição do risco do paciente sofrer reinternamento hospitalar decorrente de complicações, como, por exemplo, uma obstrução da sonda de gastrostomia. Caso o paciente sofra reinternamento hospitalar por esta razão apenas uma vez, isto acarretará um aumento de custo de seu tratamento para o plano de saúde, muito maior que o custo de um curto período em AD.

Os casos do padrão ouro foram apresentados à rede, sendo comparados os resultados apresentados pela rede com o padrão ouro. O quadro 5 demonstra os resultados fornecidos pela rede, incluindo os percentuais da rede, e o resultado apresentado pelo padrão ouro.

Quadro 5 – Resultado da Rede x Padrão Ouro (Consenso)

Caso	% em Rede		Padrão Ouro
1	100%	Elegível	Elegível
2	59,50%	Elegível	Elegível
3	100%	Elegível	Elegível
4	100%	Elegível	Elegível
5	100%	Elegível	Elegível
6	74,90%	Elegível	Elegível
7	100%	Elegível	Elegível
8	100%	Elegível	Elegível
9	55,40%	Não Elegível	Elegível
10	100%	Elegível	Elegível
11	100%	Elegível	Elegível
12	100%	Elegível	Elegível
13	100%	Elegível	Elegível
14	100%	Elegível	Elegível
15	100%	Elegível	Elegível
16	91,60%	Não Elegível	Não Elegível
17	100%	Elegível	Elegível
18	100%	Elegível	Elegível
19	100%	Elegível	Elegível
20	54,50%	Elegível	Elegível
21	100%	Elegível	Elegível
22	100%	Elegível	Elegível
23	100%	Elegível	Elegível
24	100%	Elegível	Elegível
25	66%	Não Elegível	Não Elegível
26	100%	Elegível	Elegível
27	100%	Elegível	Elegível
28	100%	Elegível	Elegível
29	100%	Elegível	Elegível
30	62,50%	Não Elegível	Não Elegível
31	100%	Elegível	Elegível
32	65,80%	Elegível	Elegível
33	100%	Elegível	Elegível
34	100%	Elegível	Elegível
35	56,60%	Não Elegível	Não Elegível
36	100%	Elegível	Elegível
37	89,10%	Elegível	Elegível
38	52,40%	Não Elegível	Não Elegível
39	100%	Elegível	Elegível
40	100%	Elegível	Elegível

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, serão realizadas a avaliação de desempenho do sistema, a descrição da forma estatística utilizada e, em seguida, a discussão de seu resultado.

4.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SISTEMA

A avaliação do SAD foi realizada através dos resultados obtidos em análise de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo e também pela utilização da *receiver operator characteristic (ROC) curve*.

A análise estatística do desempenho do SAD foi realizada através da tabela 2x2. O resultado dos 40 casos do padrão ouro que foram apresentados à rede bayesiana consta no quadro 6.

Quadro 6 – Tabela 2x2

Tab 2x2	Padrão Ouro / Especialistas		
	Elegível	Não Elegível	Total
SAD – Rede			
Elegível	29 (a ou VP)	0 (b ou FP)	29
Não Elegível	6 (c ou VN)	5 (d ou FN)	11
Total	35	5	40

A tabela 2x2 facilita a obtenção da sensibilidade e especificidade.

Define-se como Sensibilidade, a capacidade de obtenção de um resultado positivo (neste caso “Elegível”), sendo que o caso pertence à hipótese diagnóstica em questão. Levando-se em consideração a tabela 2x2 (quadro 6), a fórmula para cálculo da sensibilidade é a seguinte:

$$\text{Sensibilidade} = \frac{a}{a + c} \quad (3)$$

Já por Especificidade entende-se a capacidade de obtenção de um resultado negativo (neste caso “Não Elegível”), quando o caso não pertence à hipótese diagnóstica em discussão (NASSAR, 2005). Já a fórmula para cálculo da especificidade, utilizando a tabela 2x2, é:

$$\text{Especificidade} = \frac{d}{b+d} \quad (4)$$

Calculando o valor da sensibilidade segundo a fórmula 3, tem-se:

$$\text{Sensibilidade} = \frac{a}{a+c} = \frac{29}{29+6} = \frac{29}{35} = 0,8285$$

Já para a especificidade, obteve-se o seguinte valor:

$$\text{Especificidade} = \frac{d}{b+d} = \frac{5}{0+5} = \frac{5}{5} = 1$$

A taxa de acerto do sistema, obtida a partir da tabela 2X2, foi de 85%, conforme mostra a equação 5.

$$\text{Taxa_Acerto} = \frac{a+d}{a+b+c+d} = \frac{29+5}{29+0+6+5} = \frac{34}{40} = 0,85 \quad (5)$$

Valor preditivo positivo ou VPP define-se como a probabilidade de um indivíduo possuir uma determinada doença, sendo que ele tem teste diagnóstico positivo para a doença (MASSAD, 2004). Segundo Nassar (2005), adequando o conceito para a área de sistemas, conceitua-se o termo valor preditivo do sistema como “a probabilidade do caso pertencer à hipótese diagnóstica em questão dado o diagnóstico positivo do sistema”. Exemplificando: para o trabalho em questão, o valor seria a informação do grau de certeza ou probabilidade de um caso tido como “Elegível” pelos especialistas apresentar resultado “Elegível” pelo sistema.

Dias (2005) cita que “a probabilidade que um paciente doente tenha um teste positivo é dada pela razão dos pacientes doentes com um teste positivo por todos os pacientes doentes”.

$$VPP = \frac{\text{número_pacientes_doentes_teste_positivo}}{\text{número_total_pacientes_doentes}} \quad (6)$$

A fórmula para cálculo do VPP é apresentada na equação 7:

$$VPP = \frac{VP}{VP + FP} \quad (7)$$

Já o valor preditivo negativo ou VPN pode ser definido como o complemento do VPP, o que significa a probabilidade de um indivíduo não possuir uma determinada doença, sendo que ele tem um teste diagnóstico negativo para a doença. Nassar (2005), ainda define, com a denominação de valor preditivo negativo do sistema, “a probabilidade do caso não pertencer à hipótese diagnóstica dado um diagnóstico negativo do sistema”. Para o trabalho, o valor seria a informação do grau de certeza ou probabilidade de um caso tido como “Não Elegível” pelos especialistas realmente apresentar resultado “Não Elegível” pelo sistema. A fórmula para o cálculo do VPN é apresentada na equação 9.

Dias (2005) cita que “a probabilidade que um paciente que não esteja doente tenha um teste negativo é dada pela razão dos pacientes não doentes com um teste negativo por todos os pacientes não doentes”:

$$VPN = \frac{\text{número_pacientes_não_doentes_teste_negativo}}{\text{número_total_pacientes_não_doentes}} \quad (8)$$

A fórmula para cálculo do VPN é a dada pela equação 9:

$$VPN = \frac{VN}{VN + FN} \quad (9)$$

Calculando o valor preditivo positivo segundo a fórmula 7, tem-se:

$$VPP = \frac{\text{número_casos_elegíveis_teste_elegível}}{\text{número_total_casos_elegíveis}}$$

$$VPP = \frac{a}{a+b} = \frac{29}{29} = 1$$

Já para o valor preditivo negativo, obteve-se o seguinte resultado:

$$VPN = \frac{\text{número_casos_não_elegíveis_teste_negativo}}{\text{número_total_pacientes_não_doentes}}$$

$$VPN = \frac{d}{c+d}, \text{ então, } = \frac{5}{6+5} = \frac{5}{11} = 0,45$$

É desejável que um sistema seja altamente sensível e altamente específico. Isto na prática nem sempre acontece, ocorrendo inclusive o que se chama de um contrabalanço entre sensibilidade e especificidade, onde um dos valores somente pode ser aumentado à custa da redução do outro (FLETCHER, 1996). A tabela 3 ilustra este contrabalanço obtido com os resultados de sensibilidade e especificidade:

Tabela 3 – Relação entre Sensibilidade e Especificidade obtidas pelo sistema

Ponto de Corte	Sens. (95% C.I.)	Spec. (95% C.I.)
0,524	100,0 (89,9-100,0)	0,0 (0,0- 52,0)
0,524	100,0 (89,9-100,0)	20,0 (3,3- 71,2)
0,554	94,3 (80,8- 99,1)	20,0 (3,3- 71,2)
0,566	94,3 (80,8- 99,1)	40,0 (6,5- 84,6)
0,595	91,4 (76,9- 98,1)	40,0 (6,5- 84,6)
0,625	91,4 (76,9- 98,1)	60,0 (15,4- 93,5)
0,658	88,6 (73,2- 96,7)	60,0 (15,4- 93,5)
0,66	88,6 (73,2- 96,7)	80,0 (28,8- 96,7)
0,891	82,9 (66,3- 93,4)	80,0 (28,8- 96,7)
0,916 *	82,9 (66,3- 93,4)	100,0 (48,0-100,0)
1	0,0 (0,0- 10,1)	100,0 (48,0-100,0)

Sens. = Sensibilidade

Spec. = Especificidade

CI = Intervalo de Confiança

Além do contrabalanço citado anteriormente, convém lembrar que deve haver um nível ou ponto de corte, que, acima deste, os resultados possam ser aceitos, ou seja, haja segurança na resposta dada pelo sistema.

De acordo com a tabela 3, se for utilizado um ponto de corte de 0,524, o sistema seria muito sensível, ou seja, acertaria todos os casos elegíveis, em detrimento da especificidade, e erraria todos os casos não elegíveis. Já no outro extremo, se for utilizado um ponto de corte de 1, ocorreria o contrário, com o sistema pouco sensível e bastante específico. Foi escolhido o ponto de corte de 0,916 porque é o que apresenta a melhor relação entre sensibilidade e especificidade para o presente caso. Fato que corresponde ao máximo de segurança para o paciente, pois pode haver falha na indicação para AD de um paciente elegível, mas nunca ocorrerá a elegibilidade de um paciente sem condições de AD, isto é, não elegível.

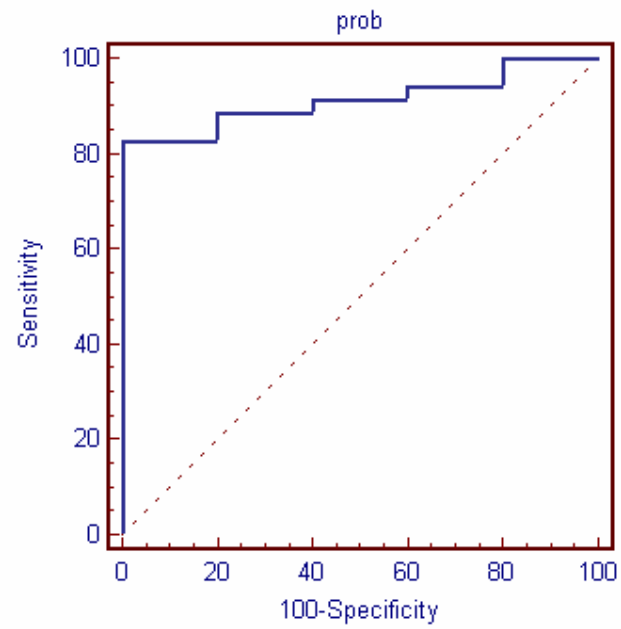
Uma das maneiras de expressar a relação entre a sensibilidade e a especificidade é a construção da curva ROC, colocando-se a sensibilidade contra a especificidade ao longo de uma faixa de pontos de corte¹³. Isso possibilita o auxílio na decisão do melhor ponto de corte. Fletcher (1996) e Massad (2004) mostram que a curva ROC possibilita, através de um diagrama, a observação de como os dois atributos, no caso sensibilidade e especificidade, se relacionam em relação ao ponto de corte.

Os valores dos eixos da curva ROC vão de 0 a 100%. Geralmente o melhor ponto de corte fica no “ombro” da curva ou próximo dele (Fletcher, 1996), no canto superior esquerdo. A Figura 15 mostra a curva gerada a partir dos dados deste trabalho, na qual se evidencia o ponto de corte no valor de 91%. Este valor é mostrado também na tabela 3, correlacionado aos valores de sensibilidade e especificidade, que foram obtidos através da tabela 2x2. O ponto de corte foi determinado com a finalidade de minimizar a probabilidade de ocorrer falso positivo (paciente ser elegível pelo sistema e não elegível pelo padrão ouro) e de falso negativo (paciente ser não elegível pelo sistema e elegível pelo padrão ouro). A tabela também mostra o intervalo de confiança obtido através das variações dos pontos de corte. Segundo Fletcher, (1996) essa propriedade, também chamada de precisão ou reprodutibilidade, “representa a extensão em que medidas de um fenômeno estável – repetido por pessoas diferentes, em momentos e lugares diferentes - alcançam resultados semelhantes”.

¹³ Ponto de Corte – Ponto no *continuum entre normal e anormal (elegível e não elegível)*

Para o ponto de corte escolhido, o intervalo de confiança é de 66,3% a 93,4% para a sensibilidade e de 48% a 100% para a especificidade obtida.

Fletcher (1996) cita que “um teste sensível raramente deixa de encontrar pessoas com a doença”, ou seja, o enunciado adaptado para o trabalho em questão traduz a idéia de que o sistema classificará com margem alta de acerto os indivíduos “Elegíveis”. O mesmo autor também argumenta que “um teste específico raramente classificará erroneamente pessoas sadias em doentes”, de onde se entende que o sistema raramente classificará errado um paciente “Não Elegível”. Como valores próximos de 1 para Sensibilidade e para Especificidade indicam equilíbrio entre a capacidade de classificação de pacientes elegíveis ou não, chega-se à conclusão que o sistema apresenta um bom desempenho.



Area under the ROC curve = 0,914

Standard error = 0,050

95% Confidence interval = 0,782 to 0,979

P (Area=0.5) < 0,0001

Figura 15 – Gráfico da Curva ROC

5 CONCLUSÕES

A Atenção Domiciliar é uma das modalidades de serviço na área da saúde que mais cresce no Brasil e no mundo. Uma das razões para esse fato é o aumento dos custos na saúde, principalmente com o advento crescente de novas tecnologias. Destacam-se também o envelhecimento da população mundial, que é o grupo que mais usufrui dos serviços de saúde, e a necessidade de humanização dos serviços de saúde.

Pelo fato da área da AD ser relativamente nova no Brasil, carece ainda de estudos e de padronização de seus procedimentos e, principalmente, do desenvolvimento e divulgação de protocolos clínicos e administrativos. A padronização da determinação de critérios de elegibilidade de um paciente candidato à assistência domiciliar e a classificação de sua complexidade é um grande avanço no relacionamento com o prestador de serviço – plano de saúde, pois este poderá, de uma forma simples e rápida, definir os recursos para o atendimento dos pacientes. Assim sendo, os recursos seriam alocados previamente de comum acordo entre as partes, e evitaram problemas futuros, tais como glosas da conta, sublocação dos recursos, inclusive humanos, o que poderia acarretar prejuízos ao paciente, como refere o COFEN em sua Resolução 189/96. Esse trabalho possibilita a aproximação do prestador do serviço com o gestor de saúde, uma vez que os critérios começam a ficar claros e as discussões passam a ser mais administrativas e/ou contratuais, não mais sob as condições do paciente, que, pela inexistência de um consenso, passava a ser objeto de disputa.

Observa-se ainda que o SAD poderá ser utilizado como instrumento de avaliação da evolução do paciente, pois a indicação do decréscimo da complexidade de seu atendimento significará melhora clínica do mesmo. Decorrente deste fato, com a aplicação da padronização, será possível reconhecer o momento em que o paciente estará apto a ter alta do serviço em função de seu quadro clínico, que será monitorado pelo sistema através de reavaliações periódicas. Esse importante resultado só foi possível com o emprego de redes bayesianas, que, além de apoiar a decisão, fornece o grau de confiança nessa decisão, permitindo comparações futuras de um valor com o outro.

A sistematização e automatização do processo de elegibilidade agilizará o processo de classificação, o que pode significar diminuição do tempo para o ingresso do paciente no programa de assistência domiciliar. A sistematização e a definição de critérios

focam as discussões no quadro clínico, de forma mais objetiva, reduzindo ao máximo a subjetividade do processo decisório da elegibilidade.

Além de forçar a existência de uma sistematização, os sistemas especialistas, de uma maneira geral, vêm ao encontro da demanda gerada por diversos fatores. Dentre estes fatores, destacam-se: a dificuldade de acesso a especialistas em determinadas regiões, o treinamento de profissionais, a imparcialidade e a uniformização na tomada de decisões.

O Sistema de Classificação e Elegibilidade de Pacientes para Atenção Domiciliar serve como ferramenta de apoio à tomada de decisões por parte do profissional de saúde. Com a utilização deste sistema, ocorrem ganhos principalmente advindos da formalização do conhecimento de vários especialistas.

Como resultado deste trabalho, também se tem a sistematização de uma base de dados que permitirá, em um futuro próximo, avaliar o grau de importância dos critérios escolhidos para a tomada de decisão. Assim, a validação e até mesmo a criação de protocolos tornam-se possíveis e totalmente baseadas em evidências. Quanto mais pacientes forem avaliados pelo sistema e acompanhados, melhor e mais consistente será a base de dados gerada, que também servirá para dar início à etapa de refinamento do sistema concebido e implementado neste trabalho.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Devido às dificuldades apresentadas pelos especialistas, decorrentes da falta de dados nas questões formuladas do questionário, chega-se à conclusão de que seria de grande valor estudos para aprimoramento do SAD, onde a utilização de novas variáveis relacionadas à investigação do ambiente domiciliar e histórico familiar complementariam o sistema.

Pela carência de informações estatísticas existentes no Brasil (e neste trabalho, especificamente, pelo tamanho da amostra utilizada para implementação no sistema), acredita-se que um teste por um tempo maior seria necessário para que todas as variáveis sejam contempladas por um número mais significativo de vezes. Desta maneira, poder-se-ia proceder a uma avaliação epidemiológica das variáveis, com a utilização de uma base de dados mais extensa.

Pode ser também desenvolvida uma interface para utilização do registro do paciente e levantamento dos critérios de elegibilidade e complexidade ao mesmo tempo, de forma fácil e simples, para que alguém da área da saúde consiga manipulá-lo, sem que necessariamente seja um especialista na área de AD.

A importância do tema para os usuários, prestadores de serviço de saúde e planos de saúde, tendo por base neste sistema, pode viabilizar um estudo mais profundo e multicêntrico. Um estudo deste tipo poderia abordar aspectos clínicos, através da proposta de protocolos de encaminhamento e conduta, bem como aspectos econômicos. Portanto, este trabalho, além dos objetivos propostos, apresenta-se como uma ferramenta promissora para novas pesquisas e amadurecimento da área, pela disponibilização de dados consistentes.

REFERÊNCIAS

ALBURQUERQUE, L. **Sistema Especialista de Apoio à Nutrição Enteral Pediátrica – SANEP**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Computação, Departamento de Informática e de Estatística, USFC, 2001.

ANDRADE, A.F. **Diagnóstico e Conduta no Paciente com Traumatismo Craniencefálico Leve** – Projeto Diretrizes – Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina – 2001.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **Resolução RDC nº 11**, de 26/01/2006, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Funcionamento de Serviços que prestam Atenção Domiciliar [www.anvisa.gov.br].

ARNOLD, W.R e BOWIE, J.S. **Artificial Intelligence – a Personal, commonsense Journey** – Prentice-Hall, Inc, 1986.

BARROS, S.R.T.P. de; BRÁZ, M.G.; CRUZ, I.C.F. da **Pós-graduação em Home Care: uma exigência pela qualidade**. Revista Brasileira de Home Care, , p. 34-36, dezembro, 1999.

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

BIBLIOMED CORPORATIVO – Arquivo de Artigos – **Custos Hospitalares**. <http://corporativo.bibliomed.com.br/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=175&ReturnCatID=2> 27/02/2005 http://intranet.ensp.fiocruz.br/visa/opiniaio_integra.cfm?opiniaio=130 28/02/2005

BITTENCOURT, Guilherme. **Inteligência Artificial: ferramentas e teorias** – Florianópolis: Ed da UFSC, 1998.

BRASIL, L.M. – **Uma Arquitetura Híbrida Para Sistemas Especialistas** – Grupo de Pesquisa em Engenharia Biomédica (GPEB) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil

CHAIMOWICZ, Flávio. **Health of the Brazilian elderly population on the eve of the 21st century: current problems, forecasts and alternatives**. Rev. Saúde Pública, Apr. 1997, vol.31, no.2, p.184-200. ISSN 0034-8910.

Conselho Federal de Enfermagem - COFEN - **Resolução 189/96**. Estabelece parâmetros para dimensionamento do quadro de profissionais de enfermagem nas instituições de saúde, 1996.

Conselho Federal de Enfermagem - COFEN - **Resolução 272/2002** que estabelece parâmetros para a Implementação da Sistematização da Assistência de Enfermagem – SAE Disponível na www.corensp.org.

COSTA, R. V. **A singularidade da saúde**. Fonte: Jornal do Brasil (14/10), 2004.

CRUZ, I.C.F. da; BARROS, S.R.T.P. de; ALVES, P.C. **Atendimento Domiciliar na Ótica do Enfermeiro Especialista**. *R. Enferm UERJ*, v.10, n. 1, p. 13-6, 2002

DAL BEN, L.W. **Instrumento para dimensionar horas diárias de assistência de Enfermagem residencial**. 2000. 91f. Dissertação (Mestrado) Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo.

DATASUS. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil. Disponível em: www.datasus.gov.br.

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

DUARTE, YEDA Ap. de OLIVEIRA & DIOGO, MARIA J. D'E. **Atendimento Domiciliar – Um enfoque Gerontológico**. São Paulo. Atheneu, 2000.

FERREIRA, A. B. H e J. E. M. M. Editores, LTDA. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1988.

FLETCHER, R.H., FLETCHER, S. W., e WAGNER, E. H. **Epidemiologia Clínica: elementos essenciais**. 3.ed – Porto Alegre: Artmed, 1996.

HAMMOND, K.J. **Explaining and repairing plans that fail**. *Artificial Intelligence*, v.45, p.173-228, 1991.

HARRIS, MARILYN,D. **Hand Book of Home Care Administration**. Gaithersburg, Maryland, Aspen,1997.

<http://www.lia.ufc.br/~bezerra/exsinta/exsintashell.htm>

JENSSEN, FINN V., **Basean Networks and Decision Graphs** – (Statistics for engineering and information science). Springer-Verlag, New York, INC, 2001.

JUSTUS, J. **Sistema Especialista para Apoio a Perícias Médicas para Autorização de Procedimento Cirúrgico para Tratamento de Obesidade Mórbida**. Dissertação de Mestrado do curso de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da PUC PR em 2005, por Josiane Justus.

KOEHLER, C. – **Desenvolvimento de um Sistema Inteligente para Apoio à Decisão em Saúde** – Centro de Informática Médica – Universidade de Caxias do Sul, Brasil.

KOEHLER, C. – **Modelagem de Redes Bayesianas a Partir de Base de Dados Médicas** – Centro de Informática Médica – Universidade de Caxias do Sul, Brasil.

LACERDA, M.R. **Tornando-se profissional no contexto domiciliar – vivência do cuidado da enfermeira**. Florianópolis – 2000. Tese (DOUTORADO) Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – Universidade Federal de Santa Catarina.

LE VAN, T. - **Techniques of Artificial Intelligence Programming**, John Wiley & Sons Inc., 1995.

LIMA, D.S.P. **Custo Efetividade em Homecare**. Curitiba, 2004. Palestra realizada na UNICENP em 2004, no 1º Simpósio Internacional de Tecnologias Gerenciais em Saúde – Encontro Nacional de Instituições de Assistência à Saúde do Servidor Público.

Manual do Home Care para Médicos e Enfermeiras. Sistema Rimed Home Care. São Paulo, 1999.

MARQUES, J.M. **Bioestatística: ênfase em fonoaudiologia: introdução ao uso do computador**. Curitiba: Juruá, 2003.

MARTINS, L.W. – **Aplicação de redes neurais para o diagnóstico diferencial da doença meningocócica** – Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), Brasil.

MASSAD, E., MENEZES, R.X. de, SILVEIRA, P.S.P., ORTEGA, N.R.S. **Métodos Quantitativos em Medicina**. Barueri, São Paulo: Manole, 2004.

MENDES, Walter. **Home care: uma modalidade de assistência à saúde**. – Rio de Janeiro: UERJ, UnATI, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE . **Anuário Estatístico**. IBGE, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis (DanT). Portal da Saúde - www.saude.gov.br - Doenças não transmissíveis em 19/04/2006.

NASSAR, S.M., FERRARI, A.L., DALFOVO, O., ZANCHETT, P.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. Tocantins, Palmas, 2003. pp.237-242.

NASSAR, S.M. **Tratamento de Incerteza: Sistemas Especialistas Probabilísticos**. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Material Didático. Florianópolis-SC, 2005.

NETICA™. User's Guide. Version 1.05. March 15, 1997. Copyright © 1996, 1997 by Norsys Software Corp. Published by: Norsys Software Corp. Vancouver, BC, Canadá.

NEVES, H.R.A. - **Sistema Especialista para Determinar Elegibilidade e Prioridade em Transplante de Medula Óssea**. Curitiba, 2001. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL da SAÚDE. **Cuidados Inovadores para Condições Crônicas**: componentes estruturais de ação: relatório mundial – Brasília, 2003.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. **Relatório sobre doenças não transmissíveis**. 25/10/2005. www.opas.org.br/sistema/fotos/DCNT_OMS.pdf em 19/04/2006.

PERROKA MG, EK AC. **Swedish advanced home care**: organizational structure and implications of adopting this care model in Brazilian health care system. Rev Latino-am Enfermagem 2004 novembro-dezembro; 12(6):851-8.

PESSETE, RS. – **Redes Bayesianas no Diagnóstico Médico** – 2002 - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil.

RESOLUÇÃO CFM nº 1.668/2003 - Dispõe sobre normas técnicas necessárias à assistência domiciliar de paciente, definindo as responsabilidades do médico, hospital, empresas públicas e privadas; e a interface multiprofissional neste tipo de assistência.

RICH, E., KNIGHT, K. – **Inteligência Artificial** - Tradução Newton Vasconcelos; revisão técnica Nizam Omar – São Paulo: McGraw Hill, 1998.

RODRIGUES, C.M. et al. **Casuística De Pacientes Crônicos em Atendimento Domiciliar**: 8 Anos De Master Nursing

RUSSEL, S. J. **Inteligência Artificial**: tradução da segunda edição / Stuart Russel, Peter Norvig; tradução de PibliCare Consultoria. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

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

SIMÕES, P.W.T.A. **Sistema de Apoio na Avaliação da Falência do Crescimento Infantil – SACL**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Computação, Departamento de Informática e de Estatística, USFC, 2001.

SPRAGUE, Jr, RALPH H. e WATSON, HUGH J. Organizadores. Tradução: SILVA, ANA BEATRIZ G. **Sistema de Apoio à Decisão – Colocando a Teoria em Prática**. Rio de Janeiro, RJ. Ed. Campos LTDA. 1991.

TOLEDO, R V A. **Sistema Classificador e de Auxílio ao Diagnóstico Diferencial de Cefaléia**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada, Pontifícia Universidade Católica do Paraná-PUCPR, Curitiba-Pr, 2000.

VENICIUS, M. **Agente Bayesiano de Apoio à Vigilância de Infecção Hospitalar – SAVIH**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Computação, Departamento de Informática e de Estatística, USFC, 2002.

VILAR, JM. **O impacto . da normatização no futuro da assistência domiciliar**. 3º Fórum de Debates sobre Homecare — Região Sul Porto Alegre – 2002.PALESTRA.

WATERMAN, D. A. - **A Guide to Expert Systems**, Addison-Wesley Publishers,1985.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESPECIALISTAS

DESCRIÇÃO DOS CASOS	NÃO ELEGÍVEL	ELEGÍVEL (COMPLEXIDADE)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
1) SVD Permanente, Traqueostomia sem Aspiração, 02 Intermitente, Úlcera Pressão Grau II, Suplementação Oral				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
2) Sonda Vesical Permanente, não usa 02, Úlcera de Pressão grau I, Semi-dependente				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
3) SVD Permanente, Acesso Venoso Profundo Contínuo, Semi-Dependente, Necessita Fisio/Fono, Úlcera Pressão Grau II				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) ítem(s)?				
Obs:				

4) Traqueostomia com Aspiração, Acesso Venoso Intermitente, 02 Contínuo, Úlcera de Pressão Grau II, Necessita Fisio/Fono, Semi-Dependente				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
DESCRIÇÃO DOS CASOS	NÃO ELEGÍVEL	ELEGÍVEL (COMPLEXIDADE)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
5) Traqueostomia sem Aspiração, Acesso Venoso Intermitente, Quimioterapia Sub-Cutânea, 02 Intermitente, Necessita Fisio/Fono				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
6) SV Intermitente, Aspiração de VAS, 02 Intermitente Quimioterapia Oral				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
7) Traqueostomia sem Aspiração, Acesso Venoso Intermitente, Necessita Fisio/Fono, Suplementação Oral				

Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
8) Nutrição Parenteral Total, Necessita Fisio/Fono, Semi-Dependente, Úlcera de Pressão Grau I, 02 Intermitente, Quimioterapia Sub-Cutânea, Aspiração VAS				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
9) Traqueostomia sem aspiração, Quimioterapia Oral, Não necessita de fisio/fono, Gastrostomia				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
DESCRIÇÃO DOS CASOS	NÃO ELEGÍVEL	ELEGÍVEL (COMPLEXIDADE)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
10) 02 Intermitente, Úlcera Pressão Grau IV, Semi-Dependente, Necessita Fisio/Fono, SNE				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				

11) SVD Permanente, Acesso Venoso Periférico Contínuo, Ventilação Mecânica Contínua, Gastrostomia, Dependente Total, Necessita Físio/Fono				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
12) Necessita de Físio/Fono, Úlcera de Pressão grau II, Suplementação Oral, Independente				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
DESCRIÇÃO DOS CASOS	NÃO ELEGÍVEL	ELEGÍVEL (COMPLEXIDADE)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
13) SNE, Semi-Dependente, Necessita Físio/Fono, Úlcera de Pressão Grau II				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
14) Ventilação Mecânica Intermitente (CPAP), Semi-Dependente, Necessita Físio/Fono, Úlcera de Pressão Grau III, Gastrostomia				

Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
15) Semi-Dependente, Traqueostomia sem Aspiração, Acesso Venoso Intermitente, Necessita Fisio/Fono				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
16) O2 intermitente, Independente, não necessita de Fisio/Fono, Quimioterapia Oral				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
17) Jejuno-Ileostomia, Necessita Fisio/Fono, Dependente Total, Úlcera de Pressão Grau II, Ventila- ção Mecânica Intermitente (CPAP), QT Sub-Cutânea				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				

DESCRIÇÃO DOS CASOS	NÃO ELEGÍVEL	ELEGÍVEL (COMPLEXIDADE)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
18) SVD Permanente, Traqueostomia com Aspiração, Acesso Venoso Intermitente, Necessita de Físio/Fono SNE				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
19) Diálise Domiciliar, Úlcera de Pressão Grau II, Semi-Dependente, Necessita de Físio/Fono, 02 Contínuo				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
20) Sonda Vesical Intermitente, Independente, Não Necessita de Físio/Fono, Sem Lesões Cutâneas				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
21) Acesso Venoso Profundo Contínuo, QT Intra-Venosa, 02 Intermitente, Necessita Físio/Fono Gastrostomia, Dependente Total				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			

Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
22) Jejuno-Ileostomia, Úlcera de Pressão Grau II, 02 Contínuo, SVD Permanente				
Os dados apresentados foram suficientes?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
DESCRIÇÃO DOS CASOS	NÃO ELEGÍVEL	ELEGÍVEL (COMPLEXIDADE)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
23) Dependente Total, Necessita Fisio/Fono, Gastrostomia, Ventilação Mecânica Contínua, SV Intermitente, Acesso Venoso Profundo Contínuo				
Os dados apresentados foram suficientes?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
24) Quimioterapia Intra-Venosa, 02 Contínuo, Úlcera de Pressão Grau III, Semi-Dependente, Necessita Fisio/Fono				
Os dados apresentados foram suficientes?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				

Obs:				
25) Traqueostomia sem Aspiração, Suplementação Oral, Independente, Sem Uso de O2				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
26) Necessita Fisio/Fono, Gastrostomia, Úlcera de Pressão Grau III, O2 Contínuo				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
DESCRIÇÃO DOS CASOS	NÃO ELEGÍVEL	ELEGÍVEL (COMPLEXIDADE)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
27) Dependente Total, SVD Permanente, Acesso Venoso Intermitente, O2 Intermitente, Úlcera de Pressão Grau II, Necessita Fisio/Fono				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
28) Traqueostomia com Aspiração, Acesso Venoso Periférico Contínuo, O2 Contínuo, Dependente Total,				

SNE, SVD Permanente				
Os dados apresentados foram suficientes?	() SIM () NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	() SIM () NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
29) Aspiração VAS, Quimioterapia Oral, Necessita Físio/Fono, Semi-Dependente, 02 contínuo				
Os dados apresentados foram suficientes?	() SIM () NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	() SIM () NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
30) Sonda Vesical Permanente, Sem Uso de 02, Sem Lesões Cutâneas, Independente				
Os dados apresentados foram suficientes?	() SIM () NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	() SIM () NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
31) Acesso Venoso Intermitente, Quimioterapia Sub-Cutânea, 02 Intermitente, SNE				
Os dados apresentados foram suficientes?	() SIM () NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	() SIM () NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				

DESCRIÇÃO DOS CASOS	NÃO ELEGÍVEL	ELEGÍVEL (COMPLEXIDADE)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
32) Quimioterapia Oral, Semi-Dependente, Suplementação Oral, Necessita fisio/fono				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
33) Aspiração de VAS, Acesso Venoso Intermitente, Diálise Domiciliar, 02 Contínuo, Semi-Dependente, Necessita Fisio/Fono, Jejuno-Ileostomia				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
34) Traqueostomia com Aspiração, Acesso Venoso Intermitente, Quimioterapia Oral, Úlcera de Pressão Grau II, Semi-Dependente, Necessita Fisio/Fono				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
35) Gastrostomia, Úlcera Pressão Grau I, 02 Intermitente				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			

Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
36) Acesso Venoso Profundo Contínuo, Ventilação Mecânica Contínua, Úlcera de Pressão Grau IV, Dependente Total, Gastrostomia, Necessita Físio/Fono				
Os dados apresentados foram suficientes?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
DESCRIÇÃO DOS CASOS	NÃO ELEGÍVEL	ELEGÍVEL (COMPLEXIDADE)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
37) Semi-Dependente, SNE, Úlcera Pressão Grau I				
Os dados apresentados foram suficientes?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
38) Semi-Dependente, Sem Uso de O2, Não Necessita de Físio/Fono, Sem Lesões Cutâneas				
Os dados apresentados foram suficientes?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?		() SIM () NÃO		
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				

39) SNE, Dependente Total, Ventilação Mecânica Intermitente (CPAP), Necessita Fiso/Fono, Úlcera de Pressão Grau III				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				
40) Úlcera de Pressão Grau IV, Dependente Total, SVD Permanente, Traqueostomia com Aspiração, Necessita Fiso/Fono, Dependente Total				
Os dados apresentados foram suficientes?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi NÃO, o que falta ?				
Existe algum item desnecessário na sua opinião?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
Se a resposta anterior foi SIM, qual é o(s) item(s)?				
Obs:				

APÊNDICE B – PESQUISA SOBRE DIFERENÇA DE CUSTOS ENTRE INTERNAMENTO HOSPITALAR E AD

A seguir, demonstra-se a diferença de custos de casos de pacientes que permaneceram em assistência domiciliar com graus diferentes de complexidade. A pesquisa foi realizada na cidade de Curitiba, PR, pela empresa Hands Homecare. Foram realizados estudos comparativos baseados em dados fornecidos pelos planos de saúde e pela empresa prestadora do serviço de assistência domiciliar. Os dois primeiros casos referem-se a estudos realizados no ano de 2002 e o terceiro, em 2004.

- **CASO 1** - Paciente MNS, 65 anos, portador de DPOC e cor pulmonale e dependente de oxigênio (tabela 1). Neste caso, ao final do período de 6 meses ocorreu uma redução do custo total de 49,59%. Observa-se que ocorria uma progressão do custo/mês nos 3 meses anteriores ao início da atenção domiciliar. O custo/mês durante o período que o paciente permaneceu em domicílio apresenta um gradual decréscimo, apesar do agravamento do quadro do paciente, que era irreversível. O custo de oxigenoterapia em hospital era em torno de R\$ 8.400,00/mês (meses 2 e 3 anteriores ao início da atenção domiciliar); a no domicílio foi de R\$ 900,00/mês.

Tabela 1 do ANEXO A – Custos do paciente MSN.

6 meses anteriores a AD		6 meses em AD	
Mês	Custo (R\$)	MÊS	Custo (R\$)
1	1.572,86	7	3.706,35
2	19.069,26	8	3.478,32
3	10.035,82	9	3.020,70
4	1.794,47	10	4.735,81
5	3.160,00	11	2.776,29
6	4.855,89	12	2.694,33
Total	40.488,30	Total	20.411,80

Fonte: Sistema de Informações Hands Homecare / 2002

Lima, DP, 2004 – Custo Efetividade em Homecare

- **CASO 2** - Paciente AC, 20 anos, portador de esclerose múltipla, traqueostomizado e tetraplégico (tabela 2).

Tabela 2 do ANEXO A – Custos do paciente AC

9 meses anteriores a AD		9 meses em AD	
Mês	Custo (R\$)	Mês	Custo (R\$)
1	3.236,69	10	4.088,35
2	3.378,27	11	3.702,45
3	9.673,13	12	4.955,42
4	-	13	2.813,24
5	42,99	14	3.330,17
6	-	15	3.977,84
7	36,72	16	2.855,22
8	7.215,01	17	3.027,91
9	17.674,53	18	2.644,79
Total	40.488,30	Total	20.411,80

Fonte: Sistema de Informações Hands Homecare / 2002

Lima, DP, 2004 – Custo Efetividade em Homecare

No período anterior à assistência domiciliar, ocorria um aumento progressivo dos custos. Posteriormente, observa-se uma estabilização do custo, com uma diminuição gradativa do mesmo, chegando a uma média de 24% de redução, no período total em AD, apesar de tratar-se de paciente com patologia progressiva.

- **CASO 3** - Paciente SQ, 15 anos portadora de distrofia muscular progressiva, em ventilação mecânica, há 4 anos em atenção domiciliar (tabela 3).

Neste caso, a redução de preço em assistência domiciliar foi de 46%. Como não se dispõem de dados comparativos entre assistência hospitalar e domiciliar, neste caso específico, a estratégia para cálculo dos custos foi realizada utilizando o custo mensal da assistência domiciliar e uma tabela de valores referenciais de custos hospitalares da Associação das Entidades Paranaenses de Auto-Gestão em Saúde (ASSEPAS).


Tabela 3 do ANEXO A – Custos do paciente SQ


Custo médio mensal (R\$)	
Internamento Hospitalar	AD
29.407,06 / mês	15.856,76 / mês

Fonte: Sistema de Informações Hands Homecare / 2002

Lima, DP, 2004 – Custo Efetividade em Homecare

ANEXO B - TABELAS ABEMID

 Tabela de Avaliação de Complexidade Assistencial AVALIAÇÃO DE PACIENTE efetuada em ___/___/___			
Nome do Paciente: _____		Complexidade: _____	
Início previsto do Atendimento: ___/___/___		Termo previsto do Atendimento ___/___/___	
Convênio: _____		Matrícula N.º _____	
Descrição	Itens da Avaliação	Pontos atribuídos	Totais
Diagnóstico Principal Patologias Secundárias	CID - _____		
	CID - _____		
	CID - _____		
Suporte Terapêutico	Sonda Vesical Permanente	1	
	Sonda Vesical Intermitente	2	
	Traqueostomia sem Aspiração	2	
	Traqueostomia com Aspiração	5	
	Aspiração de Vias Aéreas Sup.	3	
	Acesso Venoso Prof. Contínuo	5	
	Acesso Venoso Intermitente	4	
	A. Venoso Periférico Contínuo	5	
	Diálise Domiciliar	5	
Quimioterapia	Oral	1	
	Sub Cutânea	3	
	Intra Venosa	5	
	Intra Tecal	5	
Suporte Ventilatório	O ² Intermitente	2	
	O ² Contínuo	3	
	Ventilação Mec. Intermitente	4	
	Ventilação Mecânica Contínua	5	
Lesão Vascul/Cutânea	Úlcera de Pressão Grau I	2	
	Úlcera de Pressão Grau II	3	
	Úlcera de Pressão Grau III	4	
	Úlcera de Pressão Grau IV	5	
Grau de Atividade da Vida Diária Relacionada a Cuidados Técnicos	Independente	0	
	Semi-Dependente	2	
	Dependente Total	5	
Dependência de Reabilitação Fisiot /Fono /Etc. Seções Diárias Terapia Nutricional	Independente	0	
	Dependente	2	
	Suplementação Oral	1	
	Gastrostomia	2	
	SNE	3	
	Jejuno Ileo	3	
	Nutrição Parenteral Total	5	

Classificação dos Pacientes		TOTAL
Inferior a 07 pontos	Paciente não elegível para Internação Domiciliar	
De 08 à 12 pontos	Baixa Complexidade	
De 13 à 18 pontos	Média Complexidade	
Acima de 19 pontos	Alta Complexidade	
Ao obter um score 5, o paciente migra automaticamente para média complexidade		 Vide Verso
Ao obter dois ou mais scores 5, o paciente migra automaticamente para Alta complexidade		
Obs. A migração acima referida, ocorre independente dos pontos totais obtidos		
Obs:		
OBSERVAÇÕES:		
1- Grau de Atividade da Vida Diária:		
1- Entende-se por paciente independente aquele que pode ser acompanhado por cuidador ou familiar bem treinado		
2- Entende-se por parcialmente dependente, aquele que apresenta duas ou mais das condições abaixo:		
a) Somente mobiliza-se do leito com ajuda de terceiros.		
b) Apresenta nível de consciência com confusão mental.		
c) Faz uso de medicações intravenosas de caráter intermitente.		
d) Necessita de curativos especializados / cirúrgicos diários.		
3- Entende-se por totalmente dependente, aquele que:		
a) apresenta-se em prótese ventilatória contínua ou intermitente com 3 ou mais intervenções diárias		
b) apresenta-se inconsciente/comatoso ou totalmente restrito ao leito, associado a necessidade de algum dos suportes terapêuticos: cateter vesical, traqueostomia, acesso venoso e diálise domiciliar.		
c) faz uso de medicações intravenosas de caráter contínuo.		
d) possui cirurgia de fixação da coluna, em decorrência de instabilidade grave, com menos de 60 dias de P. O .		

2) Quanto a classificação:
a) Se o somatório de pontos obtidos for menor ou igual a 07 pontos, o paciente será considerado Não-elegível, para iniciar ou manter-se no programa de internação domiciliar.
b) Se o somatório de pontos obtidos for de 08 a 12 pontos, o paciente será considerado de Baixa Complexidade.
c) Se o somatório de pontos obtidos for de 13 a 18 pontos, o paciente será considerado de Média Complexidade.
d) Se o somatório de pontos obtidos for igual ou superior a 19 pontos, o paciente será considerado de Alta Complexidade.
e) Ao obter 01 pontuação 5, o paciente migra automaticamente para Média Complexidade.
f) Ao obter 02 ou mais pontuações 5, o paciente migra automaticamente para Alta Complexidade , independente do total de pontos obtidos (com cuidados de enfermagem de 24 horas).
Obs.: 1 - Em TODOS os itens de avaliação, EXCETO os relacionados a coluna SUPORTE TERAPÊUTICO , os pontos NÃO se somam, SEMPRE prevalecendo o item de MAIOR pontuação em decorrência da maior COMPLEXIDADE .
Obs. 2 - Entende-se por DEPENDÊNCIA TOTAL DE CUIDADOS a necessidade de enfermagem 24 h
Obs. 3 - Entende-se por DEPENDÊNCIA PARCIAL DE CUIDADOS a necessidade de enfermagem 12 h
Efetuada por _____ em ___/___/_____

ANEXO C - TABELA NEAD

GRUPO	DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	RESULTADO	VALOR	GRUPO	DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	RESULTADO	VALOR
GRUPO 1	internações no último ano	0-1 Internação	0	GRUPO 3	Secreção pulmonar	Ausente	0
		2-3 Internações	1			Peq/Mod. Quantidade	1
		>3 Internações	2			Abundante	2
	Tempo desta Internação	< que 10 dias	0		Drenos/Catet./Estomias	Ausentes	0
		10-30 dias	1			Pres.c/ fam. apta	1
		> que 30 dias	2			Pres.c/ fam. inapta	2
	Deambulação	Sem auxílio	0		Medicações	VO ou SNE	0
		Com auxílio	1			IM ou SC 1 ou 2 x dia	1
		Não deambula	2			IM ou SC > 2 x dia	2
	Plegias	Ausente	0			EV 1 ou 2 x dia	3
		Pres. C/ adap.	1		EV > 2 x dia	4	
		Pres S/ adap.	2		Quadro clínico	Estável	0
	Eliminações	Sem auxílio	0			Instab. Parcial	1
		C/ auxílio ou sonda	1			Instável	2
		S/ controle esfinteriano	2		Padrão respiratório	Eupneico	0
		Sondagem intermitente	3			Períodos de dispnéia	1
	Estado Nutricional	Eutrófico	0			Dispnéia constante	2
		Emagrecido	1		Períodos de apnéia	3	
		Caquético	2		Dependência de O3	Ausente	0
	Higiene	Sem auxílio	0			Parcial (resp. esp.)	1
		Com auxílio	1			Contínua (resp. esp.)	2
Dependente		2	Vent. Mec. Intermitente	3			
GRUPO 2	Alimentação	Sem auxílio	0	Vent. Mec. Contínua	4		
		Assistida	1	Curativos	Ausentes ou simples	0	
		Por sonda	2		Médios	1	
		Por cateter	3		Grandes	2	
	Nível de consciência	Consciente e calmo	0		Complexos	3	
		Consciente e agitado	1	Nível de consciência	Consciente e calmo	0	
		Confuso	2		Consciente e agitado	1	
		Comatoso	3		Confuso	2	
					Comatoso	3	

**ANEXO D – VARIÁVEIS UTILIZADAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SAD
BASEADO EM REDE BAYESIANA**

Sonda Vesical	sonda vesical permanente	1
	sonda vesical intermitente	2
Traqueostomia	traqueostomia sem aspiração	2
	traqueostomia com aspiração	5
Aspiração Vias Aéreas	aspiração de vias aéreas superiores	3
Acesso Venoso	acesso venoso profundo contínuo	5
	acesso venoso intermitente	4
	acesso venoso periférico contínuo	5
Diálise Domiciliar	diálise domiciliar	5
Quimioterapia	quimioterapia oral	1
	quimioterapia subcutânea	3
	quimioterapia intravenosa	5
	quimioterapia intratecal	5
Suporte Ventilatório	oxigênio intermitente	2
	oxigênio contínuo	3
	ventilação mecânica intermitente	4
	ventilação mecânica contínua	5
Lesão Vascular Cutânea	úlceras de pressão grau 1	2
	úlceras de pressão grau 2	3
	úlceras de pressão grau 3	4
	úlceras de pressão grau 4	5
Grau de Atividade da Vida Diária Relacionada a Cuidados Técnicos	independente	0
	semi-dependente	2
	dependente total	5
Dependência de Reabilitação Fisiot/Fono/Etc. Seções Diárias	independente	0
	dependente	2
Terapia Nutricional	suplementação oral	1
	gastrostomia	2
	sne ou jejuno íleo	3
	nutrição parenteral total	5

