

Online Brazilian Journal of Nursing
E-ISSN: 1676-4285
objn@enf.uff.br
Universidade Federal Fluminense
Brasil

Cardoso Caetano, Karen; Ciqueto Peres, Heloísa Helena; Togeiro Fugulin, Fernanda Maria
Protótipo de um sistema especialista para a classificação da complexidade assistencial em enfermagem
Online Brazilian Journal of Nursing, vol. 6, núm. 1, 2007, pp. 118-124
Universidade Federal Fluminense
Rio de Janeiro, Brasil

Disponível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361453974016

Como citar este artigo
Número completo
Mais artigos
Home da revista no Redalyc

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

ISSN: 1676-4285



Protótipo de um sistema especialista para a classificação da complexidade assistencial em enfermagem

Karen Cardoso Caetano[1],
Heloísa Helena Ciqueto Peres[1],
Fernanda Maria Togeiro Fugulin[1]

[1] *Universidade de São Paulo*

RESUMO

Este artigo é um estudo do desenvolvimento de um Sistema Especialista em Enfermagem, utilizando o software Expert SINTA (Sistemas Inteligentes Aplicados), para a classificação automática de pacientes, de acordo com o grau de dependência da equipe de enfermagem, baseado em Fugulin et al.

Descritores: Pacientes/classificação,Informática em Enfermagem, Sistemas Especialistas.

Caetano KC, Peres HHC, Fugulin FMT.An expert system prototype for the classification of the complexity of the assistance in nursing. Online braz j nurs [internet]. 2007 Jul [cited month day year]; 6 (1):118-124. Available from: http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/2915

INTRODUÇÃO

Adequar os recursos humanos e materiais mantendo a qualidade da assistência ao paciente sempre foi um dos maiores desafios do enfermeiro ao gerenciar um serviço de Enfermagem. A identificação das necessidades dos pacientes visando à alocação de recursos foi um método utilizado por Nightingale ao organizar a distribuição dos pacientes mais graves (e com maiores necessidades) perto da mesa das enfermeiras. [1]

Com a evolução da Enfermagem, fatores como os diferentes níveis de dependência de cuidados de Enfermagem, número de leitos disponíveis e o número de funcionários adequados para a assistência, motivaram muitas pesquisadoras a produzirem diversas ferramentas, visando estabelecer essa relação de forma mais racional. [1-3]

A consideração dos diferentes graus de dependência assistencial em unidades de internação, corrobora para a adequação dos recursos, gerando a melhoria da qualidade da assistência de enfermagem. [1]

A Resolução COFEN [4] estabelece parâmetros para o dimensionamento de pessoal de enfermagem nas instituições de saúde, fundamentando-se no Sistema de Classificação de Paciente, referendando o Sistema de Fugulin. [1]

Os pacientes são classificados em cuidados intensivos, semi-intensivos, alta dependência, intermediários e mínimos:

- **Cuidados Intensivos:** Seriam os pacientes graves e recuperáveis, com risco iminente de vida, sujeitos à instabilidade de funções vitais, que requeiram assistência de enfermagem e médica permanente e especializada.
- **Cuidados Semi-Intensivos:** Pacientes recuperáveis, sem risco eminente de morte, sujeitos à instabilidade de funções vitais que requeiram assistência de enfermagem e médica permanente e especializada.
- **Cuidados Alta Dependência:** Pacientes crônicos que requeiram avaliações médicas e de enfermagem, estável sob o ponto de vista clínico, porém com total dependência das ações de Enfermagem para o atendimento das necessidades humanas básicas.
- **Cuidados Intermediários:** Pacientes estáveis do ponto de vista clínico e de Enfermagem que requeiram avaliações médicas e de enfermagem, com parcial dependência de enfermagem para o atendimento das necessidades humanas básicas.
- **Cuidados Mínimos:** Pacientes estáveis sob o ponto de vista clínico e de enfermagem que requeiram avaliações médicas e de enfermagem, mas fisicamente auto-suficientes quanto ao atendimento das necessidades humanas básicas.

O uso da classificação de Fugulin em formulário de papel já é utilizado a alguns anos no Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, fazendo parte do sistema de informação da instituição.

Os Sistemas de informação em saúde são bases de dados que agregam vários tipos de informações do paciente, desde o seu cadastro, com dados pessoais, seu histórico de saúde e diagnóstico, o gerenciamento dos seus gastos e marcação de exames, apoiando as decisões dos profissionais de saúde. [5]

Atualmente, muitos desses sistemas estão sendo informatizados, dando maior rapidez ao acesso de informações e exigindo menor espaço no armazenamento de documentação de pacientes.

Os Sistemas de Informação, e as mudanças ocasionadas por esses sistemas na Enfermagem, provocam um repensar da prática profissional desde o planejamento do cuidar, seu gerenciamento e documentação. E por estarem tão relacionados (hospitalar e enfermagem), os sistemas de informação, também podem compartilhar seus objetivos: tornar as informações mais

acessíveis melhorando assim a qualidade no serviço de enfermagem. [6]

Há necessidade, porém, que o enfermeiro adquira novas habilidades e competências no uso de sistemas de informação informatizados e que a formação acadêmica dos futuros enfermeiros tenha propostas curriculares para que isso ocorra. [7-8]

O Sistema de Informação também deve ser estruturado com dados que possibilitem agilizar a tomada de decisão em enfermagem, otimizando os recursos humanos e materiais. A classificação do paciente segundo o grau de dependência da equipe de enfermagem, a distribuição dos recursos necessários para prestar assistência, a elaboração de diagnósticos de enfermagem, a formulação e a implementação de planos de cuidados e a avaliação da assistência de enfermagem são as ações de grande relevância, que podem ser subsidiadas pelo gerenciamento de programas de dados. [6]

Nesse contexto a classificação de pacientes auxilia o processo de trabalho do enfermeiro, que já preenchia o formulário manualmente, mas que pode ter um sistema informatizado programado para fazer a classificação automaticamente ao se introduzirem os dados. Os sistemas especialistas podem auxiliar o enfermeiro no gerenciamento desse recurso, ao fazerem parte de um sistema de informação hospitalar.

O Sistema Especialista é uma parte da Inteligência Artificial que utiliza regras de "condição-ação", que tem como objetivo ajudar a resolver determinado problema por meio de informações reunidas em um banco de dados, inseridas por um especialista humano no assunto. [9-10]

Uma das diferenças entre um Sistema Especialista e um simples programa de banco de dados é o uso de raciocínio lógico utilizando procedimentos de inferência para resolução de problemas. Estes sistemas especialistas utilizam regras de produção SE/ E/ ENTÃO, seguido por conectivos relacionados dentro do âmbito do assunto em questão e o uso da probabilidade.

Estas regras, denominadas regras de produção, baseiam-se e pressupostos lógicos, utilizando para isso um vocabulário próprio para de forma que o computador entenda as afirmações verdadeiras, falsas ou condicionais. Desta forma, a utilização do SE/ E / ENTÃO vão definir a lógica de um sistema computacional, fazendo com que ele dê os resultados pretendidos baseado na lógica programada. O conhecimento do especialista no assunto a ser programado é então fundamental, para que o sistema chegue a resultados plausíveis.

A estrutura básica de um Sistema Especialista é composta de três componentes a interface com o usuário, o motor de inferência, e a base de conhecimento. [11]

A interface ideal é flexível, permitindo ao usuário determinar seus objetivos e a descrição do problema, possibilitando estruturar a consulta, de forma se consiga rastrear o caminho percorrido para chegar à determinada solução, sendo denominado "processo de explanação". [11]

Esse processo permite ao usuário entender "como" e "por que" o sistema chegou à determinada conclusão. A interface lida com a linguagem natural do usuário, sendo muitas vezes necessário um analisador semântico embutido para que o sistema possa atribuir o correto significado da linguagem natural do usuário. Após entender o significado desta linguagem natural do usuário, o analisador semântico envia a mensagem ao motor de inferência que fará a busca dentro da base de conhecimento.

O mecanismo de inferência é a forma em que se procede à interpretação do conhecimento dentro do sistema especialista e que pode utilizar diversas formas de raciocínio: dedução lógica, regras de decisão, tabelas de decisão, redes semânticas, relacionamentos lógicos, redes Bayersianas, probabilística ou Lógica Fuzzy. [10]

A base de conhecimento é constituída por

Caetano KC, Peres HHC, Fugulin FMT.An expert system prototype for the classification of the complexity of the assistance in nursing. Online braz j nurs [internet]. 2007 Jul [cited month day year]; 6 (1):118-124. Available from: http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/2915

base de regras, fatos ou heurística, introduzida por um especialista na área a ser consultada. Na interação entre a base regras, fatos e heurística, motor de inferência e usuário, é que o sistema encontra a solução para os problemas propostos, podendo inclusive ampliar essa capacidade e sistematicamente aprender com o usuário através de dados novos inseridos. (11)

Dentro do contexto mundial o Sistema Especialista vem sendo utilizado em vários projetos de tomada de decisão na Enfermagem, auxiliando no ensino. Através do conhecimento em um banco de dados alimentado por um enfermeiro especialista mais experiente, o aluno e o enfermeiro generalista podem tomar decisões corretas e mais seguras em relação ao cuidado e a promoção da saúde nas mais diferentes áreas e tipos de pacientes. (12-17)

Os sistemas especialistas podem aumentar a produtividade das pessoas, por reduzirem o tempo de busca e assimilação do conhecimento necessário para a tomada de decisão. (11)

Assim, justifica-se a implementação desses sistemas, colocando-os no formato informatizado, dando maior agilidade ao processo de trabalho do enfermeiro.

> As dificuldades e limitações na construção de um sistema especialista

Construir um sistema especialista envolve uma série de conhecimentos específicos a serem desenvolvidos no sistema, requer o conhecimento e a experiência de especialistas humanos para que o sistema tenha confiabilidade. Nem todos os problemas podem utilizar os sistemas especialistas para a sua resolução. Os critérios para a escolha baseiam-se no uso do sistema especialista para atividades que requerem conhecimento, que sejam de fácil compreensão e pouca complexidade. A presença dos especialistas no assunto é imprescindível na elaboração do sistema e estes devem concordar com as soluções apresentadas. (13-18)

Alguns autores discutem a utilização do sistema especialista em enfermagem, referindo a escassez de trabalhos desenvolvidos nessa área, devido à necessidade de conhecimento e capacitação técnica dos enfermeiros na área da ciência da computação, mas também reconhecem o potencial da utilização desse tipo de sistema no gerenciamento da assistência de enfermagem, auxiliando na formação de recursos humanos em enfermagem, no processo de trabalho e tomada de decisão. (10)

Além das questões colocadas há o aspecto da limitação do próprio sistema na resolução de problemas não muito bem definidos, complexos, e em que a variação da percepção de resolução do problema varia de pessoa para pessoa. Há também a questão da compreensão semântica pelo sistema dos dados inseridos que dependendo da visão do especialista pode ter uma margem de erro.

OBJETIVOS

Desenvolver um sistema especialista a partir do sistema de classificação proposto por Fugulin et al, para classificação da complexidade da assistência de enfermagem.

METODOLOGIA

É uma pesquisa metodológica aplicada, por descrever o processo de desenvolvimento de um sistema especialista aplicando-o para resolução de situações problemáticas. (19)

A metodologia é composta por duas etapas: planejamento e desenvolvimento.

A construção do protótipo

Na etapa de planejamento foi escolhido o sistema de classificação de pacientes. O sistema de Fu-

gulin para a classificação de pacientes foi escolhido por ser referendado pelo Conselho Federal de Enfermagem. A seguir, foi escolhido o *software* para desenvolver o sistema de classificação: o Expert SINTA. É uma ferramenta computacional gratuita desenvolvida pelo LIA – Laboratório de Inteligência Artificial da Universidade Federado Ceará. O programa tem manual do usuário, on-line, onde os principais pontos são abordados. Esse programa utiliza um modelo de representação do conhecimento baseado em regras de produção e tratamento probabilístico, com possibilidades de estabelecer inferência compartilhada, construção de telas automáticas, menus, texto explicativo e regras de produção. Tendo a vantagem de uma interface amigável.

Arquitetura do SINTA: Base de conhecimento: a informação que o sistema utiliza, editor de bases: é o meio pelo qual o sistema permite a implementação das bases,Máquina de inferência: é à parte do sistema (SE) responsável pelas deduções sobre a base e banco de dados global: são os fatos apontados pelo usuário durante a consulta ao sistema especialista**.**

Na etapa de desenvolvimento foi instalado o programa e uma base foi aberta - a janela KIB *"knowledge-in-a-box"*- para inserir as variáveis, as regras, e definir a interface do sistema especialista, como pode se visualizado na figura 1.

No SINTA, foram utilizadas as variáveis baseadas no sistema de classificação de pacientes de Fugulin [4], e que, originalmente chegam ao resultado através da somatória de pontos atribuídos aos valores e que foi adaptado às regras de produção. As variáveis introduzidas no sistema foram: estado mental, oxigenação, sinais vitais, motilidade, deambulação, alimentação, cuidado corporal, eliminação e terapêutica. Assim, a partir das variáveis introduzidas, foram elaboradas as regras de produção.

Para elaborar uma regra é necessário estruturar a premissa utilizando o modelo:

Conectivo- Atributo- operador-valor

- **Conectivo** = NÃO, E, OU unindo a sentença ao conjunto de premissas.
- **Atributo** = é uma variável que pode o seu significado alterado no decorrer da consulta do sistema especialista e que depende do contexto da base elaborada pelo especialista.
- **Operador** = é o elo de ligação que define o tipo de comparação a ser realizada entre atributo e valor =, >, <, <>
- **Valor** = é previamente criado e relacionado com um atributo.

Dessa maneira adotou-se como regra no estudo SE e ENTÃO com está demonstrado na figura 2.

FIGURA 1. A janela KIB

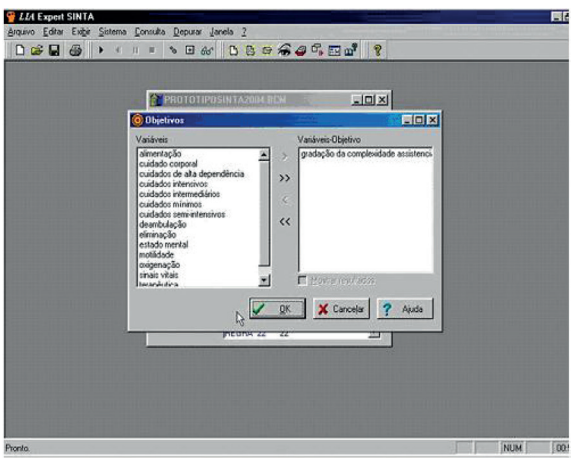


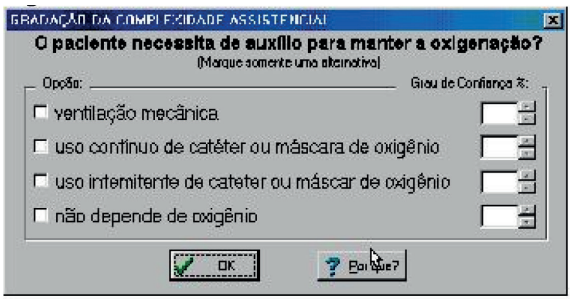
FIGURA 2. Menu de inserção de regras.



Caetano KC, Peres HHC, Fugulin FMT.An expert system prototype for the classification of the complexity of the assistance in nursing. Online braz j nurs [internet]. 2007 Jul [cited month day year]; 6 (1):118-124. Available from: http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/2915

Quando o usuário utiliza o Expert Sinta para fazer uma consulta ao sistema, a comunicação ocorre através de menus que podem ser de múltipla escolha (variável multivalorada) ou escolha simples (variável univalorada), em que o usuário pode inserir vários dados, ou apenas um dado de cada vez como podemos observar na figura 3. No caso deste sistema especialista, optou-se por utilizar a escolha simples de apenas uma alternativa por item a ser avaliado.

FIGURA 3. A interface com o usuário



Para consultar o sistema podemos utilizar-se os botões da barra de comando ou clicar executar/começar F9, interromper a execução Ctrl+F7 e finalizar. Existe também a possibilidade de de*depuração,* que consiste em demonstrar ao usuário o modo de acompanhamento do raciocínio do sistema especialista para chegar a determinado resultado.

A tela de abertura do sistema, com informações adicionais é opcional ao usuário.

Ao final da consulta o sistema permite a visualização de resultados na tela.

CONCLUSÕES

O Expert SINTA mostrou-se uma ferramenta de relativa facilidade de utilização, e deve ser implementado para a utilização no planejamento e gerenciamento da assistência de enfermagem.

Um sistema especialista pode ser um importante aliado na organização e planejamento da assistência de Enfermagem, minimizando custos e otimizando tempo.

Cabe destacar que, apesar do software facilitar a construção do sistema, há a necessidade de adquirir conhecimentos básicos sobre Inteligência Artificial, regras de produção e construção da árvore de decisão, pois o programa depende dos dados inseridos pelo especialista para fazer a correta interpretação.

Consideramos que os Enfermeiros devem desenvolver competências e saberes tecnológicos, para que possam modificar, enriquecer e construir novos instrumentos voltados à prática profissional de Enfermagem.

A tecnologia pode liberar a equipe de enfermagem dos aspectos burocráticos da rotina, com ganho na qualidade de gestão e organização da assistência, propiciando a aproximação do paciente.

É importante destacar que nenhum sistema substitui o olhar do Enfermeiro ao examinar o paciente, entretanto, a utilização de tecnologias com o recurso de sistemas especialistas pode apoiar as decisões clínicas e gerenciais, promovendo a melhoria na qualidade da assistência.

REFERÊNCIAS

1. Fugulin FM. Dimensionamento de pessoal de enfermagem: avaliação do quadro de pessoal das unidades de internação de um hospital de ensino [tese]. São Paulo (SP): USP,2002
2. Ribeiro CM. Sistema de classificação de pacientes como subsídio para provimento de pessoal de Enfermagem. [tese] São Paulo (SP): Escola de Enfermagem da USP;1972.
3. Romero EA, Araújo EA, Watanabe MY, Lisboa MAPLP, Abud MH, Santos NMB et al. Proposta de um instrumento para classificação dos cuidados de Enfermagem quanto ao grau de dependência. In: anais do 4o Encontro de Enfermagem e Tecnologia;1994; São Paulo. São Paulo: ENFTEC; 1994.p.482-88.

4. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução n.293, de 21 de setembro de 2004. Fixa e estabelece parâmetros para dimensionamento do quadro de profissionais de enfermagem nas unidades assistenciais das instituições de saúde e assemelhados; Rio de Janeiro; 2004 [online]. [citado em 2006 jul 14]. : <http://corensp.org.br/072005/>
5. Cenci V, Heinzle R. Sistema inteligente de classificação de pacientes. In: Anais do I Encontro de Informática de Campo Largo; 2002; Campo Largo [online]. [cited 2006 jun 12] : <http://www.presidentekennedy.br/publicacoes/I_encontro/frame01.html>
6. Marin HF. Informática em Enfermagem.São Paulo (SP): EPU;1995.
7. Peres HHC. O ser docente frente ao mundo da Informática: um olhar na perspectiva da fenomenologia social [tese]. São Paulo: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo; 2001
8. Silva JLL Internet applied to nursing. Online Brazilian Journal of Nursing [periódico na Internet]. 2003 [citado 2007 mar 14]; 2(3). [cerca de 9 p.] Available from : http://www.uff.br/nepae/objn-203silva.htm
9. Keller R. Tecnologias do Sistema Especialista. São Paulo (SP): Mcgraw- Hill;1991.
10. Marques IR, Marin HF. Sistemas de apoio à decisão em enfermagem. Rev Paul Enf 2002; 21 (2):156-62.
11. Mendes RD. Inteligência Artificial: Sistemas especialistas no gerenciamento da informação. Ciência da informação [Internet]. 1997 [cited Dec 01 dez]; 26 (1). [cerca de 7 p.].Available from: http://www.ibict.br/cienciadainformacao/viewarticle.php?id=458
12. Universidade Federal do Ceará. Laboratório de inteligência artificial.Expert SINTA versão 1.1, "Manual do usuário". 2004 [cited May 20 2004]. Available from: http://www.lia.ufc.br.
13. Hanson AC, Foster SM, Nasseh B, Hodson KE, Dillard N. Design and development of an Expert System for student use in a School of Nurse. Comp Nurs 1994;12 (1): 29-34.
14. Saleem N, Moses B. Expert Systems as computer assisted instruction systems for Nursing Education and training Comp Nurs 1994;12(1): 35-45.
15. Panniers L. T, Refining Clinical Terminology for Expert System development: an application in the neonatal intensive care unit. Pediat Nurs 2002; 28(5).
16. Martin L. Knowledge acquisition and evaluation of an Expert System for managing disorders of the outer eye. Comp Nurs 2001;19(3):114-117.
17. Caelli K, Downie J, Caelli T. Towards a decision support system for health promotion in Nursing J Adv Nurs 2003; 43 (2):170-180
18. Schank MJ, Doney LD, Seizyk J. The potential of expert systems in nursing. J Nursing Administration 1988 18;(6):26-32
19. Polit DF, Beck CT, Hungler BP. Fundamentos de pesquisa em Enfermagem: métodos, avaliação e utilização.Porto Alegre: Artmed; 2004.

Contribuição dos autores

Karen Cardoso Caetano. Concepção e desenho, Pesquisa bibliográfica, Escrita do artigo

Heloísa Helena Ciqueto Peres. Revisão crítica do artigo, Aprovação final do artigo

Fernanda Maria Togeiro Fugulin. Revisão crítica do artigo, Aprovação final do artigo

---

Recebido: 07/11/2006
Revisado: 04/02/2007
Aprovado: 13/03/2007