

## DESENVOLVIMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO DO SOFTWARE "ND"

Marcos Venícios de Oliveira Lopes<sup>1</sup>

Viviane Martins da Silva<sup>2</sup>

Thelma Leite de Araújo<sup>3</sup>

Lopes MVO, Silva VM, Araújo TL. Desenvolvimento lógico-matemático do software "ND". Rev Latino-am Enfermagem 2004 janeiro-fevereiro; 12(1):92-100.

*Neste artigo propomos um modelo de análise matemática para a geração de um valor proporcional de características definidoras em diagnósticos de enfermagem. Os resultados do estudo são baseados no desenvolvimento lógico-matemático de um software, construído especificamente para a geração de hipóteses diagnósticas. O cálculo final gera o somatório de todas as características definidoras encontradas em cada diagnóstico, comparando-o com o valor da variável V do diagnóstico, de acordo com uma regra matemática estabelecida. Conclui-se que existe a necessidade de validar clinicamente o software para avaliar a pertinência da regra aqui proposta.*

DESCRITORES: informática médica; diagnóstico de enfermagem; classificação

## LOGICAL-MATHEMATICAL "ND" SOFTWARE DEVELOPMENT

*In this article, we propose a mathematical analysis model for the generation of a proportional value of defining characteristics in nursing diagnoses. The study results are based on the logical-mathematical development of software specifically built for the generation of diagnosis hypotheses. The final calculation creates the sum of all defining characteristics found in each diagnosis, comparing it with the value of the V variable of the diagnosis, according to a mathematical rule that was set. It is concluded that the software needs to go through clinical validation in order to evaluate the pertinence of the rule proposed here.*

DESCRIPTORS: medical informatics; nursing diagnosis; classification

## DESARROLLO LÓGICO-MATEMÁTICO DEL SOFTWARE "ND"

*En este artículo nosotros proponemos un modelo de análisis matemático para la generación de un valor proporcional de las características definidoras en los diagnósticos de enfermería. Los resultados del estudio son basados en el desarrollo lógico-matemático de un software construido específicamente para la generación de hipótesis diagnósticas. El cálculo final genera la suma de todas las características definidoras encontradas en cada diagnóstico, comparándolo con el valor de la constante V del diagnóstico de acuerdo con una regla matemática establecida. Hemos concluido que existe la necesidad de validar el software clínicamente para evaluar la pertinencia de la regla aquí la propuesta.*

DESCRITORES: informática médica; diagnóstico de enfermería; clasificación

<sup>1</sup> Doutor em Enfermagem, Professor Adjunto I, e-mail: marcos@ufc.br; <sup>2</sup> Graduada em Enfermagem, Professor Substituto, e-mail: vivianemartinsdasilva@hotmail.com; <sup>3</sup> Doutor em Enfermagem, Professor Adjunto III, e-mail: thelma@ufc.br. Universidade Federal do Ceará

## INTRODUÇÃO

A compreensão de como as pessoas elaboram seus pensamentos tem sido objeto de estudos há vários anos. Muitas teorias têm sido elaboradas na tentativa de explicar o processo de pensar e refletir. Uma das correntes que há muito se debruça sobre esse assunto é o pensamento reflexivo. Esse faz um ativo, prolongado e cuidadoso exame de toda crença, ou espécie hipotética de conhecimento, através dos argumentos que o apóiam e das conclusões a que chega<sup>(1)</sup>.

Nesse processo, existe uma preocupação essencial que é a de despertar a necessidade de solucionar um problema que se apresenta. Essa necessidade pode ser de cunho unicamente pessoal, ou profissional. Entretanto, a busca da solução de tal problema será melhor impulsionada quando despertado no indivíduo o interesse sincero em resolvê-lo<sup>(2)</sup>.

Deve ser lembrado que um problema, na vida prática, pode apresentar-se de forma obscura, não apresentando características claramente evidentes. Isso vai requerer do indivíduo esforço reflexivo maior na busca de análise profunda do problema, acrescentando a necessidade da capacidade de desenvolver soluções inteligentes, através do chamado talento artístico. O talento artístico refere-se aos tipos de competências que os profissionais demonstram em certas situações da prática, que são únicas, incertas e conflituosas<sup>(3)</sup>. Ou seja, é um talento inerente, ou aprendido, que certas pessoas apresentam, e que ultrapassa a mera solução de problemas instrumentais óbvios através de rotinas instituídas.

A solução de problemas tem sido uma abordagem utilizada na área de saúde, nas últimas três décadas. A *problem-based learning* (PBL) é uma abordagem de aprendizagem e um processo de trabalho onde os estudantes são estimulados a solucionar problemas da vida prática, e a desenvolver seu aprendizado sobre o assunto através da busca de soluções<sup>(4)</sup>.

A base científica da resolução de problemas está fortemente ligada à ciência cognitiva. O principal objetivo da ciência cognitiva é explicar como as pessoas chegam aos seus diferentes tipos de pensamento. A maioria dos cientistas cognitivos acredita que o conhecimento, dentro da mente, consiste em representações mentais, as quais podem ser encaradas por seis abordagens: a lógica, as

regras, os conceitos, as imagens, as analogias e as conexões<sup>(5)</sup>.

A lógica formal se baseia na construção de argumentos compostos de premissas, as quais partem de idéias gerais, e conclusões, que configuram uma idéia contida nas premissas anteriores. As regras são estruturas *se-então* muito semelhantes às estruturas condicionais. Conceitos são representações mentais formadas através da experiência sensorial. A analogia consiste em se lidar com uma nova situação, adaptando-se a uma situação semelhante que seja familiar. As imagens formam representações mentais a partir das informações captadas pelos diversos órgãos dos sentidos. Conexões baseiam-se em redes neurais que produzem interpretação identificável em termos de conceitos e proposições, bem como buscam representar conceitos ou proposições de formas mais complexas, distribuindo o significado em complexos de estruturas semelhantes a neurônios.

A ciência cognitiva, ao buscar uma solução, freqüentemente faz uso de associações de idéias que, em última instância, geram induções. Essas induções são necessárias na busca do traçado de hipóteses que sejam passíveis de confirmação. Melhor dizendo, todo processo indutivo parte do particular para o geral, de modo que seu resultado final será uma afirmação hipotética com a possibilidade de erro<sup>(6)</sup>. Esse fato é questionado e freqüentemente levantado como limitação do método indutivo na análise de situações.

O uso da inferência indutiva, entretanto, não deve ser descartado unicamente pela possibilidade de gerar uma hipótese falsa. Deve-se considerar que a incerteza que acompanha o processo diagnóstico torna indispensável a contribuição da inferência indutiva, ou probabilística, nesse processo<sup>(7)</sup>. A inferência serve para a elaboração de caminhos a serem seguidos, entretanto, é necessária a análise cautelosa de cada um deles.

Na prática clínica de enfermagem, o processo de enfermagem configura-se como atividade deliberada, lógica e racional<sup>(8)</sup>. Nele, a análise de dados semiológicos nos remete à necessidade de delimitação de problemas de saúde, os quais, como falado anteriormente, nem sempre afloram claramente aos olhos do examinador. Uma análise minuciosa e profunda é necessária para a compreensão dos processos saúde-doença que estão presentes numa dada situação.

A análise de dados clínicos tem sido tarefa

constante no trabalho de enfermagem. Essa análise tem sido auxiliada pelo desenvolvimento crescente de instrumentos informatizados, sobretudo bancos de dados, que organizam as informações obtidas, facilitando o processo de inferência que culmina com a elaboração de diagnósticos de enfermagem.

Uma outra aplicação da informática que tem sido estudada, sobretudo nos Estados Unidos, é o desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão. Esse tipo de aplicação auxilia não somente na organização dos dados, como também pode produzir inferências com base em critérios determinados pelo usuário<sup>(9)</sup>. Tais inferências são consideradas hipóteses e não resultados finais totalmente corretos. Vale salientar que o sucesso da aplicação de um sistema de apoio à decisão depende basicamente de duas atividades: o estabelecimento de uma arquitetura e lógica de programação, que permita a elaboração de inferências mais próximas do real, e a validação dessas inferências por meio de pesquisas clínicas.

Com base nessas considerações, estamos desenvolvendo um *software* para auxílio à tomada de decisão em enfermagem, que permita gerar hipóteses diagnósticas, com base na lista de diagnósticos de enfermagem propostos pela NANDA<sup>(10)</sup>. Entretanto, este trabalho visa apresentar as regras matemáticas que regem o processo de análise indutiva do referido *software*.

## OBJETIVOS

### Geral

- Propor modelo de análise matemática para a geração de um valor proporcional de características definidoras em diagnósticos de enfermagem, visando contribuir para o desenvolvimento de *softwares* de apoio à decisão em enfermagem.

### Específicos

- Apresentar o processo de desenvolvimento do *software* ND, com base nas abordagens da ciência cognitiva, até o presente momento.
- Descrever os principais componentes do referido *software*.
- Expor a dinâmica de funcionamento do *software*.

## METODOLOGIA

Trata-se da descrição do processo matemático de equiparação dos valores de características definidoras dos diversos diagnósticos, partindo-se da descrição do desenvolvimento de um *software* de apoio à decisão para o trabalho de enfermagem com a taxonomia de diagnósticos de enfermagem da NANDA<sup>(9)</sup>. A definição da arquitetura do programa embasou-se nos conceitos da teoria cognitiva do pensamento humano, partindo de suas principais correntes e de seus conceitos básicos<sup>(5)</sup>.

As etapas de desenvolvimento do programa seguiram a ordem indicada a seguir:

### a) Definição da interface

O programa está sendo desenvolvido no ambiente Visual Basic, versão 6.0. Na etapa de definição da interface, as abordagens conceituais, de imagem e analogia tiveram forte influência sobre o resultado final apresentado. Partimos da suposta metáfora do raciocínio clínico como um processo que se compõe de três etapas: definição de dados relevantes, agrupamento de dados inter-relacionados e busca de um significado comum para cada grupo de dados. Isso embasou o processo analógico que fundamentou a parte analítica do programa.

Os conceitos trabalhados pelo programa são essencialmente aqueles de *hipótese diagnóstica*, *características definidoras maiores*, *características definidoras menores* e *características definidoras críticas*. A relação dos conceitos se baseia na relação temporal, onde se segue o caminho: seleção das características definidoras encontradas; definição do valor mínimo a ser considerado para o estabelecimento das hipóteses diagnósticas; busca dos diagnósticos que contêm as características definidoras encontradas; pontuação do diagnóstico encontrado com base numa variável matemática definida; comparação do valor de cada diagnóstico selecionado com o valor mínimo definido pelo usuário; determinação das hipóteses diagnósticas a partir da seleção dos diagnósticos com pontuação maior, ou igual, àquela definida pelo usuário.

As imagens, sobretudo visuais, incorporam o que supostamente acontece durante o raciocínio clínico, ou seja, há uma busca das informações com base em dados armazenados na memória da pessoa, oriundas de experiências práticas e de conhecimentos teóricos adquiridos. Segue-se o agrupamento dos dados relevantes encontrados e a nomeação de hipóteses de categorias

diagnósticas, quando o usuário deverá optar por aquela, ou aquelas, categorias que melhor descrevem o fenômeno observado.

#### b) Desenvolvimento dos bancos de dados

Foram desenvolvidos três bancos de dados inter-relacionais no padrão intrínseco ao Visual Basic. Não optamos pelo padrão \*.mdb porque, apesar de ser altamente difundido, o mesmo apresenta dois inconvenientes básicos: gera programa que abrange um espaço em disco relativamente grande e, por permitir seu acesso através de outros programas vastamente difundidos, maximiza a possibilidade de alteração das informações contidas nos bancos de dados, alterando o resultado final do processo de análise. Os bancos de dados criados incluem o cadastro de classificações, permitindo que se trabalhe com a definição de domínios e classes da taxonomia II da NANDA; o cadastro de características definidoras, onde estão sendo catalogadas cada uma das características definidoras apresentadas em cada um dos diagnósticos de enfermagem da NANDA, tendo como base sua distribuição de acordo com o cadastro de classificações; o cadastro de diagnósticos de enfermagem, onde estão sendo catalogados os diagnósticos de enfermagem da NANDA, com todas as suas características definidoras a partir dos bancos de dados existentes.

#### c) Forma de cruzamento desses dados

Os dados são cruzados com base na abordagem de lógica e regras da ciência cognitiva. Nas operações lógicas do programa, sempre que uma característica selecionada fizer parte de um diagnóstico, automaticamente aquele diagnóstico passará a fazer parte das possíveis hipóteses diagnósticas a serem geradas pelo programa. Exemplificando:

todo diagnóstico com a característica "Aumento da temperatura corporal" é uma hipótese.

O diagnóstico Hipertermia apresenta a característica "Aumento da temperatura corporal".

Então, o diagnóstico Hipertermia é uma hipótese.

A principal regra associada ao processamento dos dados inclui a análise quantificada do valor total das características definidoras encontradas e o padrão mínimo estabelecido pelo usuário. Exemplificando: SE X é o valor do somatório das características definidoras encontradas, associadas ao diagnóstico Y, e X é maior que o valor determinado como mínimo, pelo usuário, ENTÃO Y é uma hipótese diagnóstica verdadeira.

#### d) Alimentação dos bancos de dados

Os bancos de dados estão em processo de alimentação e requerem trabalho exaustivo de digitação, análise classificatória de características definidoras e diagnósticos de enfermagem, embasados no banco de classificações, bem como a determinação dos valores intrínsecos às características maiores e menores dos diagnósticos.

#### e) Estabelecimento de parâmetros para a análise dos dados selecionados

Parte dos parâmetros para análise dos dados foram descritos no item "Forma de cruzamento destes dados". Outros dois processos envolvidos na análise dos dados selecionados (aqui, leia-se características definidoras selecionadas) são: a definição pelo usuário da pontuação mínima requerida para considerar um diagnóstico como uma hipótese viável, servindo de base comparativa com a pontuação atingida pelos diagnósticos que apresentam alguma ou algumas das características definidoras selecionadas; o estabelecimento de uma variável matemática, baseada no número de características definidoras de cada diagnóstico e nos valores associados às características maiores, menores e críticas.

O programa é desenvolvido para o ambiente Windows 95, ou superior, no padrão 32 bits. A configuração mínima recomendada para o mesmo é de um processador Pentium 200 Mhz, espaço em disco estimado de 10Mb e 16Mb de memória RAM. O programa está sendo desenvolvido por equipe de quatro pessoas, os três autores do presente trabalho e mais um programador em Visual Basic, que presta assessoria. As atividades incluem a digitação que é efetuada pelos três autores do trabalho, o processo de programação, feito por um dos autores com a assessoria do programador, e uma terceira etapa a ser efetuada posteriormente, que é o processo de validação do produto final.

## INTERFACE DO SOFTWARE "ND"

A interface do ND foi desenvolvida tendo como base a abordagem cognitiva de imagens. As telas abrangem a possível metáfora pela qual o raciocínio clínico construiria suas respectivas imagens mentais, partindo da busca das informações, passando pela seleção daquelas consideradas relevantes clinicamente e seu respectivo agrupamento, até chegar a uma nomeação final.

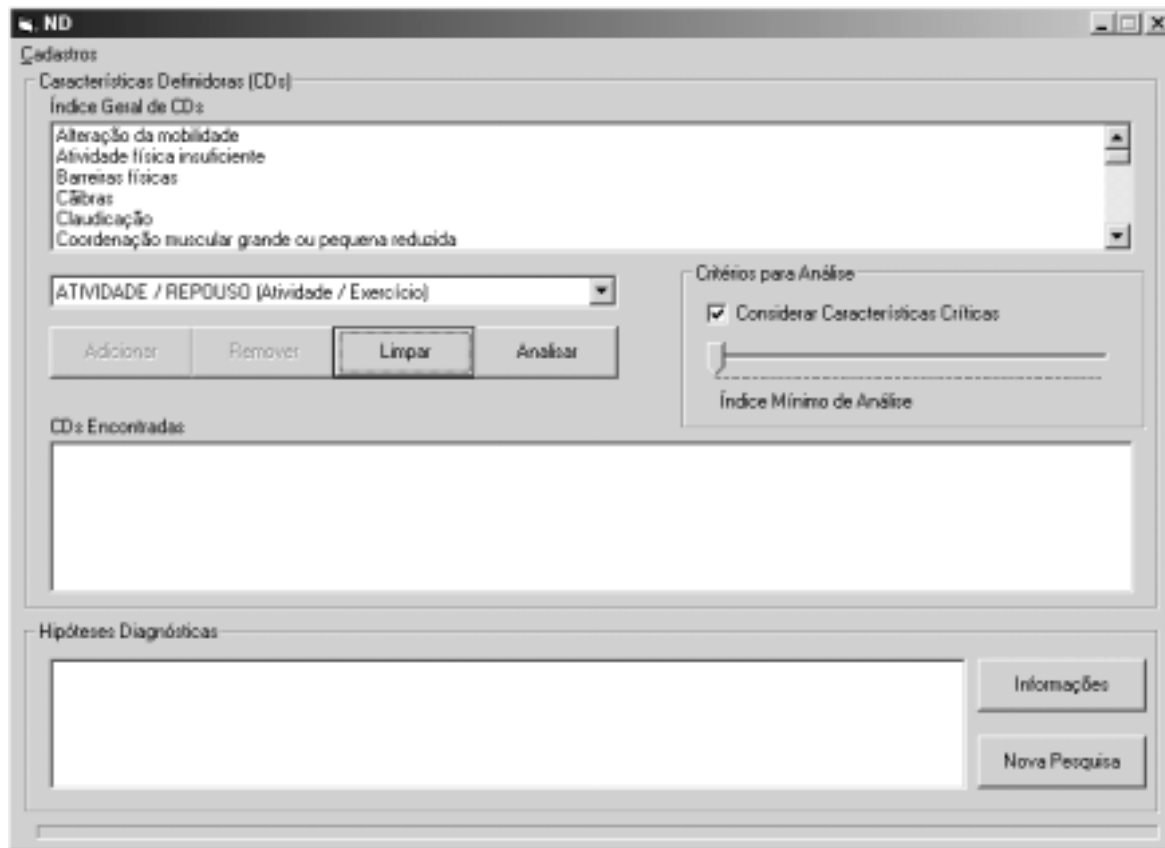


Figura 1 - Tela inicial do *software* ND

A tela inicial comporta a imagem que abrange todos os itens a serem considerados ao se fazer uma análise cognitiva inicial. O usuário deverá consultar cada um dos padrões de resposta humana, os quais estão divididos em domínios e classes de acordo com a taxonomia II da NANDA. Nessa consulta deverão ser selecionadas as características definidoras encontradas no caso em questão.

Mentalmente o usuário deveria optar pela consideração, ou não, das características críticas e o número mínimo de características definidoras a serem consideradas para o estabelecimento de um diagnóstico. Aqui o ponto crucial reside no fato de que os diagnósticos de enfermagem apresentam um número diversificado de características definidoras e que essas características são classificadas de três formas (críticas, maiores e menores), o que inculca um valor diferenciado para cada uma delas. Esse problema foi parcialmente contornado através de um procedimento matemático que estabeleceu uma variável para cada diagnóstico, que será exposto mais adiante.

O procedimento é apresentado ao usuário sob a forma de um índice mínimo de análise que varia de 1 a 10. Esse índice não significa um número absoluto de características definidoras e, sim, um número relativo, onde

1 significa o valor médio calculado com base na variável matemática definida.

Após a definição dos parâmetros pelo usuário, o botão **análise** é acionado e o processo de busca nos bancos de dados é iniciado, gerando hipóteses diagnósticas. Isso quer dizer que o princípio final do programa é a maximização do tempo, ou seja, não serão gerados diagnósticos finais e, sim, possibilidades diagnósticas que deverão ser selecionadas pelo usuário, de acordo com seu conhecimento e experiência clínica, para compor seu plano de cuidados.

O processo de análise do *software* é realizado com base nos dados armazenados nos três bancos de dados que compõem o mesmo. O cadastro de classificações é o primeiro banco de dados a ser consultado. Nele, os padrões de respostas humanas estão divididos em classes de acordo com a taxonomia II da NANDA. Esse banco de dados define o agrupamento das características definidoras no segundo banco de dados do programa (Cadastro de características) e na tela principal do programa. Em termos de imagem, consideramos que a mente humana necessita realizar um agrupamento maior para seguidamente subdividi-lo em segmentos menores até chegar às informações mais



específicas. Um exemplo clássico disso seria a noção de País, Estado e Municípios. É mais simples imaginar primeiramente o País, para em seguida considerá-lo como subdividido em Estados e esses em Municípios. O processo contrário é possível de ser feito, entretanto, agrupar mentalmente todos os Municípios para, em seguida, formar Estados e, finalmente, o País é um processo notadamente mais exaustivo. Esse banco de dados está finalizado.

O banco de dados "Cadastro de características" define-se como o segundo banco de dados do programa, onde todas as características definidoras apresentadas pela NANDA são digitadas e classificadas. Vale ressaltar que, nesse banco, a classificação é automaticamente resgatada do banco anterior sem a necessidade de digitação da mesma. Tal classificação gera o agrupamento apresentado na tela principal do programa ao ser selecionado um determinado item dos domínios e classes. O referido banco de dados está em fase de alimentação, o que demanda trabalho exaustivo, por representar a digitação de todas as características definidoras o que, por si só, já inclui um número expressivo. Além disso, é necessária especial atenção para não serem incluídas características repetidas, ou características que representem o mesmo sinal ou sintoma clínico.

A representação mental, nessa etapa do processo, baseia-se na relação conceitual estabelecida entre os dois bancos de dados e a organização final apresentada na tela principal. As imagens aqui iniciam o processo de estabelecimento de conexões, onde um mesmo dado está associado a dois conjuntos inter-relacionados. Essa etapa inicial das conexões terá grande importância para o banco de dados seguinte e para o resultado final apresentado, na medida em que um mesmo dado transita pelos vários componentes do programa.

O banco de dados "Cadastro de diagnósticos" representa o conjunto dos dados semiológicos levantados, ou seja, cada diagnóstico selecionado mostra um grupo de características definidoras numericamente determinadas por um índice definido pelo autor. Sendo assim, embora os conjuntos formados apresentem um número absoluto de elementos diferentes, o valor relativo calculado com base na fórmula do índice tem um valor mínimo final semelhante.

Esse banco de dados apresenta o título do diagnóstico, suas características definidoras e respectivos valores, bem como uma breve descrição do diagnóstico.

Esses componentes auxiliam na organização dos dados que serão apresentados aos usuários após a geração das hipóteses. Pode-se perceber que há forte relação entre esse último banco de dados e os anteriores. Os dados já cadastrados nesses são automaticamente resgatados por aquele.

## PROCESSO MATEMÁTICO DE ANÁLISE

O objeto de estudo aqui proposto é justamente o desenvolvimento de uma regra matemática que possa ser aplicada aos sistemas de processamento de dados clínicos que culminassem em hipóteses diagnósticas. Essa regra deveria englobar, tanto quanto possível, as variáveis presentes no processo de raciocínio clínico ao se fazer um diagnóstico de enfermagem. Conforme a regra a seguir, a premissa básica desse tipo de trabalho deve considerar o conjunto das características definidoras encontradas numa determinada situação clínica.

$$1^{\text{A}} \text{Regra} - \frac{\sum \text{CD}}{n} = C$$

$\sum \text{CD}$  = somatório dos valores de cada uma das características definidoras  
 $n$  = número total de características definidoras  
 $C$  = constante final

É preciso lembrar, entretanto, que os diversos diagnósticos de enfermagem apresentam um número absoluto de características definidoras diverso. Sendo assim, somente podemos pensar num valor para cada característica definidora sob uma ótica relativa, que associa o número de características definidoras encontradas com o número total dessas classificadas para o diagnóstico em questão.

Tal fato nos leva à primeira parte da fórmula matemática, entretanto, vale ressaltar que os diagnósticos de enfermagem podem apresentar características definidoras maiores, menores e críticas que apresentam valores diferentes, conforme sua frequência e/ou presença. Assim, para respeitar essa particularidade, seria necessário ampliar a primeira regra, a qual se definiria conforme a expressão a seguir.

$$2^{\text{A}} \text{Regra} - \frac{(X \cdot \text{CDm}) + (Y \cdot \text{CDC}) + (Z \cdot \text{CDC})}{n} = v$$

$X$  = valor atribuído às CD maiores       $\text{CDm} = n^{\circ}$  de CD menores  
 $Y$  = valor atribuído às CD menores       $\text{CDC} = n^{\circ}$  de CD críticas  
 $Z$  = valor atribuído às CD críticas       $n = n^{\circ}$  de CD  
 $\text{CDM} = n^{\circ}$  de CD maiores       $v =$  valor final

Na segunda regra, as características definidoras apresentariam valores absolutos diferentes, conforme sua classificação em maiores, menores ou críticas. A soma total, então, deverá considerar valores clínicos diferentes para cada tipo de características definidoras, os quais, multiplicados pelo total de cada tipo de características, gerarão um valor relativo para cada conjunto.

Esse somatório, considerando os valores relativos de cada conjunto de características, dividido pelo total de características do diagnóstico, possibilita gerar um valor a ser atribuído a um diagnóstico. Exemplificando: se um diagnóstico de enfermagem apresenta oito características definidoras, sendo três maiores e cinco menores, e se atribui um valor dois para as primeiras e um para as segundas, teríamos um somatório equivalente a onze. Esse somatório seria então dividido pelo número total de características, o que geraria o valor final atribuído àquele diagnóstico para aquela situação. Note que, sob tal raciocínio, cada diagnóstico terá um valor final diferente, o qual dependerá do número total de características e da sua divisão em maiores, menores e críticas. É importante ressaltar que, caso seja necessário atribuir valores diferentes para cada característica definidora independente de sua classificação, basta substituir o numerador da segunda regra pela expressão “ $(C_1.N_1) + (C_2.N_2) + (C_3.N_3) + \dots + (C_n.N_n)$ ”, onde “C” corresponde ao valor atribuído a uma determinada característica definidora, e “N” ao número de características com o mesmo valor.

$$3^A \text{Regra} - \frac{(X \cdot \text{CDM}) + (Y \cdot \text{CDm}) + (Z \cdot \text{CDC})}{n} \cdot V = C$$

X = valor atribuído às CD maiores	CDm = n° de CD menores
Y = valor atribuído às CD menores	CDC = n° de CD críticas
Z = valor atribuído às CD críticas	n = n° de CD
CDM = n° de CD maiores	V = variável que determina a equivalência entre os diagnósticos
	C = constante final

O valor encontrado na segunda regra só apresenta sentido se utilizado para fins comparativos. A comparação, nesse caso, será com o perfil mínimo estabelecido pelo enfermeiro para considerar como presente um determinado diagnóstico. Dessa forma, se faz necessário gerar uma variável que, ao ser multiplicada por qualquer valor final encontrado, dê origem a uma constante que permita tal comparação. Para tal intuito, modificamos a regra dois de modo que, ao se multiplicar os valores da regra por uma variável, obteremos um valor constante. Esse valor constante é que possibilita igualar os valores entre os diversos diagnósticos, considerando o número total de

características definidoras e os valores atribuídos a cada característica. Assim, a probabilidade de um diagnóstico que possua seis características definidoras ser selecionado como hipótese diagnóstica seria a mesma de outro que tenha 20, que, em valores absolutos, teria maior chance de ser selecionado, tendo em vista a maior diversidade de sinais e sintomas clínicos (características definidoras) que abrange.

$$\text{Regra Final} - V = \frac{10.n}{(X \cdot \text{CDM}) + (Y \cdot \text{CDm}) + (Z \cdot \text{CDC})}$$

Para o estabelecimento da regra final consideramos que o valor máximo atribuído a um diagnóstico com todas as suas características definidoras presentes seria dez (10). Esse valor facilita os cálculos gerados por um programa que se proponha a efetuar inferências desse tipo. A regra em questão é, na verdade, o objetivo final do presente estudo, ou seja, é por ela que determinamos o caminho para a equivalência valorativa dos diagnósticos de enfermagem e a análise das hipóteses diagnósticas com base nos valores atribuídos às características definidoras.

A regra resume o valor da variável utilizado pelo programa para ponderar as características clínicas encontradas com o índice determinado pelo usuário. Melhor dizendo, no banco de dados “Cadastro de diagnósticos” existe um valor que corresponde à referida variável. Essa variável vai determinar o valor das características definidoras de cada diagnóstico. Assim, uma mesma característica definidora poderá ter valores diferentes para diagnósticos diferentes.

Na tela principal do programa existe um objeto *slider* denominado “índice mínimo de análise”, onde o usuário determina o valor mínimo a ser considerado pelo programa para comparação, o qual varia de um a dez. Durante o processamento, as características definidoras encontradas são pesquisadas quanto à sua ocorrência nos diversos diagnósticos cadastrados. Em seguida, cada uma recebe um valor absoluto de acordo com sua classificação em maior, menor ou crítica. A etapa final da comparação inclui o cálculo final que gera o somatório de todas as características definidoras encontradas em cada diagnóstico, e o valor da variável V do diagnóstico de acordo com a regra final aqui apresentada. Exemplificando: se um diagnóstico de enfermagem apresenta 10 características definidoras, sendo 3 maiores, 6 menores e 1 crítica, a variável final desse será 7,6, de acordo com a fórmula final estabelecida. Isso quer dizer que, quando

o usuário estabelecer um índice máximo no *slider*, ou seja, 10 para o diagnóstico em questão, isso corresponderá a um valor de 7,6 de acordo com os valores relativos atribuídos a cada uma de suas características definidoras. A vantagem da regra é que um mesmo índice terá valores diferentes para diagnósticos diferentes, considerando os valores de suas características e no número total das mesmas.

O leitor atento perceberá que o cálculo do valor relativo das características encontradas deverá ser proporcional ao valor da variável de cada diagnóstico. Ou seja, no exemplo anterior, se durante a coleta de dados forem encontradas três características de um determinado diagnóstico, sendo uma maior e duas menores, o valor final das mesmas, considerando peso dois (2) para as primeiras e um (1) para as segundas, será quatro ( $2 \times 1 + 1 \times 2 = 4$ ). Para comparar o valor do índice determinado pelo usuário, o programa deverá calcular o valor proporcional das características encontradas. No exemplo anterior, 7,6 seria o valor máximo do índice, ou seja, o equivalente ao índice 10. Então, 4 (valor das características encontradas) seria proporcionalmente calculado com base na fórmula a seguir:

$$\frac{\Sigma \text{CD encontradas} \cdot V}{\Sigma \text{ do total de CD}}$$

Assim, o valor a ser comparado pelo programa será  $(4 \times 7,6) / 13 = 2,3$ . No caso em questão, se o índice determinado pelo usuário no *slider* for menor, ou igual a 2,3, o diagnóstico poderá ser considerado como uma hipótese válida, caso contrário o mesmo será descartado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No momento atual de desenvolvimento do programa, temos que considerar que o procedimento

lógico-matemático está parcialmente finalizado. Parcialmente, pelo fato de que ainda são necessários estudos aplicando o *software* em situações clínicas. As regras matemáticas aqui apresentadas podem ser aplicadas a outros *softwares* desenvolvidos com propósitos similares.

Uma grande dificuldade encontrada durante a elaboração da arquitetura do programa é a alimentação dos bancos de dados que requerem digitação exaustiva. Além disso, a classificação das características definidoras é atividade que demanda tempo e análise, tendo em vista que muitas delas se associam a vários diagnósticos e, conseqüentemente, se repetem.

Finalmente, podem ser consideradas falhas no raciocínio lógico-matemático aqui exposto, bem como no *software*, a possibilidade de gerar hipóteses falsas e a necessidade de determinação de valores diferenciados para as características definidoras. Realmente, essas falhas existem, entretanto, é preciso ressaltar que o processo de raciocínio clínico do indivíduo também perpassa por essas mesmas possibilidades. De fato, o avaliador pode inclusive atribuir pesos diferentes a uma mesma característica definidora para diagnósticos diferentes. O esclarecimento desses pesos somente se tornará possível através de estudos de validação clínica.

Pode-se acreditar que seria um esforço duvidoso efetuar estudos de validação para orientar o desenvolvimento de *softwares* desse tipo, entretanto, vale lembrar que, se não estabelecermos parâmetros claros para considerar a possibilidade de um diagnóstico, o esforço em uniformizar a linguagem poderá sofrer um revés. Melhor dizendo, se não soubermos como valorar uma determinada característica para um determinado diagnóstico, corremos o risco de atribuímos a possibilidade de existência de um diagnóstico por parâmetros diferentes, o que, em última análise, pode significar a perda da uniformização dessa linguagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dewey J. Como pensamos. 3ª ed. São Paulo (SP): Companhia Editora Nacional; 1959.
2. Polya G. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. 2ª ed. Rio de Janeiro (RJ): Interciência; 1978.
3. Schön D. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre (RS): Artes Médicas Sul; 2000.
4. Mamede S, Penaforte J, Schmidt H, Caprara A, Tomaz JB, Sá H. Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional. Fortaleza (CE): Hucitec; 2001.
5. Thagard P. Mente: introdução à ciência cognitiva. Porto Alegre (RS): Artmed; 1998.
6. Barreto JAE, Moreira RVO. O problema da indução: o cisne negro existe. Fortaleza (CE): Edição dos autores; 1993.
7. López M. O processo diagnóstico nas decisões clínicas: ciência, arte, ética. Rio de Janeiro (RJ): Revinter; 2001.



8. Galvão CM, Sawada NO, Rossi LA. A prática baseada em evidências: considerações teóricas para sua implementação na enfermagem perioperatória. Rev Latino-am Enfermagem 2002 setembro-outubro; 10(5):690-5.
9. Marin HF. Informática em enfermagem. São Paulo (SP): EPU; 1995.
10. North American Nursing Diagnosis Association (NANDA): Diagnósticos de enfermagem da NANDA. Definições e classificação. Porto Alegre (RS): Artmed; 2002.