

**Pedro José Negreiros de Andrade**

*Ad. Ar. = 25270  
R. 43825035/04*

**APRESENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM  
PROGRAMA DE COMPUTADOR DE AUXÍLIO AO  
DIAGNÓSTICO MÉDICO**

(UMA CONTRIBUIÇÃO AO ENSINO DA LÓGICA DIAGNÓSTICA)

Tese apresentada à Universidade Federal do Ceará para obtenção do título  
de Livre Docente em Medicina Clínica, área de concentração Cardiologia

**Fortaleza, 1995**

*T. 436.075  
P. 02/04*

Este trabalho é oferecido à memória do Prof. Paulo Marcelo Martins Rodrigues e a todos aqueles que teimam em exercer a cada vez mais difícil e imprescindível especialidade de Medicina Interna

## Sumário

I. Introdução.....	6
II. Considerações teóricas .....	8
1-Sistemas especialistas em medicina .....	8
2. Lógica do processo de diagnóstico.....	11
Princípios Básicos .....	11
Tipos de raciocínio diagnóstico .....	13
3. Raciocínio probabilístico em Medicina .....	15
Conceitos básicos .....	15
Teorema de Bayes .....	18
III. Características do sistema e metodologia de avaliação .....	25
1.Características do sistema .....	25
2. Metodologia de avaliação do sistema .....	27
Avaliação do desempenho do sistema em Medicina interna .....	27
Avaliação do desempenho do sistema em Cardiologia.....	28
Cálculo do valor preditivo e da sensibilidade do sistema .....	30
Comparação das análises do sistema .....	30
Avaliação do grau de aceitação do sistema .....	31
IV. Resultados.....	32
1. Avaliação do desempenho sistema em Medicina Interna .....	32
2. Avaliação do desempenho do sistema em Cardiologia.....	37
3. Comparação entre as análises tipo 1 e tipo 2.....	49
4. Avaliação do desempenho do sistema por internos e residentes .....	50
V. Discussão .....	52
1. Considerações gerais .....	52
2. Avaliações prévias do desempenho do Consultor.....	53

3. Avaliação do desempenho do sistema em Medicina interna.....	55
Comparação com os responsáveis pela integração diagnóstica .....	55
Principais limitações do sistema em Medicina Interna.....	55
Comparação com o programa QMR.....	58
4. Avaliação do desempenho do Sistema em Cardiologia.....	59
Comparação com os responsáveis pela discussão dos casos .....	59
Comparação com o diagnóstico clínico.....	60
Principais limitações do sistema em Cardiologia.....	60
5. Comparação entre as análises 1 e 2.....	61
6. Avaliação do desempenho do sistema por internos e residentes .....	62
7. Considerações finais.....	63
VI. Conclusão .....	66
VI. Apêndice 1: Teorema de Bayes .....	68
Apêndice 2. Consultor: exemplos de análise.....	69
VIII. Referências bibliográficas .....	74
IX. Resumo.....	80
X. Summary.....	80

## Agradecimentos

Ao Drs. Henrique Verjus Bezerra de Menezes e Eduardo Luiz de Almeida Rocha por suas colaborações inestimáveis no desenvolvimento do programa *Consultor*.

Aos Professores e médicos Carlos Augusto Ciarlini Teixeira, Ricardo Aires Correia, José Milton de Castro Lima, Francisco de Assis Negreiros Colares, Pedro Felipe Carvalhedo de Bruin, Emir Mendonça Limaverde, Marta Maria das Chagas Medeiros, Carlos da Costa Ribeiro, João Macedo Coelho Filho, Valéria de Goes Ferreira Pinheiro, Elizabeth DeFrancesco Daher, Eder Janes Cavalcante Guerra, Roberta Santos Silva, Francisco Wandemberg Rodrigues dos Santos que emprestaram o melhor de sua inteligência no aperfeiçoamento da base de conhecimentos do sistema.

Ao Dr. Herbert Almeida Magalhães, residente de Clínica Médica do Hospital Universitário da UFC que pacientemente leu e anotou os achados de 30 Sessões Anátomo-Clinicas locais para submetê-las ao *Consultor*.

Ao Prof. José Murilo de Carvalho Martins por ter sido responsável, ao longo de 30 anos, pelas Sessões Clínico-Patológicas que tornaram viável a presente avaliação do sistema. A ele agradeço também as implacáveis críticas iniciais a esse trabalho, que conduziram a indispensáveis aperfeiçoamentos no mesmo.

Ao Prof. Roberto Cláudio Frota Bezerra pela colaboração na redação do Apêndice, parte 1, referente à abordagem probabilística do Teorema de Bayes.

Ao Prof. Tarcísio Pequeno, do laboratório de Inteligência Artificial da UFC, por algumas sugestões feitas em relação ao capítulo sobre sistemas especialistas em medicina.

Ao Dr. Jay Macaulsse pela revisão do sumário em inglês.

À bibliotecária Mônica Correia Aquino por sugestões feitas com referência à padronização das referências bibliográficas.

À minha esposa Isabel por ter suportado, nem sempre estoicamente, as infindáveis horas de isolamento ao longo desses 7 anos, em função do tempo por mim dispendido no desenvolvimento do programa *Consultor*.

## I. Introdução

Dentro do processo de decisão médica o diagnóstico é considerado por muitos o mais difícil. Daí porque, na última década, muito se tem tentado fazer no sentido de utilizar a informática como auxiliar ao diagnóstico médico(1,2,3,4,5,6,7,8). Apesar de esforços nesse sentido, a maioria dos programas inicialmente apresentados caracterizavam-se por abranger uma área limitada do conhecimento médico(4,5,6,7,8,9), sendo, por consequência, de pouca utilidade para a grande maioria dos clínicos. A complexidade do conhecimento médico e a dificuldade de entender os vários mecanismos de raciocínio diagnóstico são os principais obstáculos ao desenvolvimento de sistemas mais amplos. Talvez por isso, muitos especialistas na área consideram que a complexidade e a subjetividade do processo de diagnóstico, tornam softwares realmente efetivos e independentes de auxílio ao mesmo, literalmente impossíveis de implementar(10). Por outro lado, o grande desenvolvimento da medicina e a clara tendência à subspecialização têm tornado cada vez mais difícil ao médico, qualquer que seja a sua área, manter a habilidade de realizar diagnósticos diferenciais eficazes nos cada vez mais amplos domínios da Medicina Interna. Em consequência, a consulta a médicos especialistas torna-se, frequentemente, necessária. Para muitos profissionais, no entanto, esta consulta é difícil, ou mesmo impossível. Isso torna ainda mais necessário o desenvolvimento de softwares aplicativos de auxílio ao diagnóstico diferencial em medicina, que sejam ao mesmo tempo abrangentes, eficazes e de fácil utilização. Algumas tentativas nesse sentido têm sido feitas em nível internacional(11, 12, 13), cuja aplicação em nosso meio parece difícil, devido às diferentes características epidemiológicas, às barreiras de língua e à ênfase por vezes excessiva em exames laboratoriais nos referidos programas.

Nos últimos sete anos estivemos intensamente envolvidos no desenvolvimento de um programa de computador (*Consultor*) de auxílio ao diagnóstico em Medicina Interna. A base de conhecimentos do mesmo foi desenvolvida inicialmente na área de Cardiologia, (14) e posteriormente estendida a toda Medicina Interna, constituindo-se atualmente em 560 doenças, 1540 achados clínicos (sintomas, sinais e exames complementares) e 12400 correlações entre as doenças e os achados em termos de sensibilidade, especificidade e prevalência. Essas correlações são manipuladas através de algoritmos relativamente simples no sentido de simular a maneira como muitos clínicos executam o processo de diagnóstico

diferencial. Mas, além da apresentação do programa *Consultor*, esse trabalho tem por objetivo fazer uma análise crítica da lógica do processo de diagnóstico e suas relações com sistemas especialistas na área médica. Pretende além disso responder as seguintes perguntas:

- a) Qual o comportamento do programa face às tradicionais Sessões Clínico-Patológicas do Hospital Universitário da UFC?
- b) Qual o comportamento do programa em casos de natureza cardiológica extraídos de Sessões Clínico-Patológicas ?
- c) Quais as principais vantagens e limitações do sistema como auxiliar ao diagnóstico em tais situações? Qual dos seus módulos de análise apresenta maiores vantagens?
- d) Que visão tem do mesmo, como auxiliar ao diagnóstico e instrumento de ensino os internos e residentes a ele expostos?

## II. Considerações teóricas

### 1-Sistemas especialistas em medicina

*"Ninguém se iluda pensando que pode competir com a memória de um computador e muito mais que isso com a rapidez de utilização dos dados memorizados... É um mundo novo que desponta aceleradamente e que revolucionará toda estrutura de trabalho médico e, principalmente, a ética médica." (15)*

*Prof. José Carlos Ribeiro  
(Aula da Saudade. 1975)*

Sistemas especialistas são o fruto da aplicação da chamada engenharia do conhecimento, uma das subespecialidades da inteligência artificial(16). Tais sistemas empregam técnicas simples de inteligência artificial para simular a atuação de peritos humanos. Uma das características que um sistema de inteligência artificial pode apresentar é a capacidade de adquirir conhecimentos, ou seja, modificar-se com o uso. Isso, em geral, não acontece com os chamados sistemas especialistas, os quais, apesar de apresentarem um desempenho às vezes comparável ao de especialistas humanos na resolução de problemas específicos, não são capazes, em geral, de aprender, ou seja, de apresentar comportamento realmente inteligente. O maior interesse por esses sistemas data do início dos anos 70, quando o paradigma da inteligência artificial sofreu uma importante mudança, muito bem expressa nas palavras de Goldstein(17):

*"O problema fundamental de entendermos a inteligência passou a consistir não em uma poderosa técnica de aquisição de conhecimentos, mas na questão de como apresentar uma grande quantidade de conhecimentos de maneira a permitir uma efetiva interação entre o homem e a máquina. Em consequência, a inteligência artificial começou a desviar-se de uma complexa técnica de aquisição de conhecimento para uma abordagem mais simples centrada em bases de conhecimento".*

Poderia deduzir-se dessa afirmativa que a eficácia de um sistema especialista depende mais da quantidade de conhecimentos neles depositados do que da capacidade de

adquirir conhecimentos. O fato é que nenhum método genérico perfeito foi encontrado ainda para criar ambiente *inteligente* sem o suficiente conhecimento para raciocinar sobre ele. Um avanço importante e recente na área de aquisição de conhecimentos seriam os sistemas baseados em redes neurais, os quais se inspiram em modelos biológicos, ou seja, nos fundamentos anátomo-funcionais do cérebro(18,19). Mas, até que essa mudança no paradigma venha a dar frutos maiores, os sistemas especialistas continuarão a depender muito mais da qualidade da sua base de conhecimentos do que da complexidade dos seus algoritmos.

Dentro, pois, dessa lógica de aplicação de bases de conhecimento, os sistemas especialistas de diagnóstico em medicina dividiram-se, na sua fase inicial, em dois tipos (20):

- a) Sistemas baseados em regras;
- b) Sistemas baseados em reconhecimento de padrões.

A maioria dos esforços iniciais, no sentido de aplicar técnicas de inteligência artificial na resolução de problemas reais em medicina, fundamentou-se em sistemas baseados em regras. Tais programas são relativamente fáceis de criar, porque seu *conhecimento* é catalogado na forma de regras do tipo "If...Then..." utilizadas em forma de cadeia com o objetivo de atingir uma conclusão. Esse tipo de programa facilmente consegue parecer inteligente, permitindo também o fácil uso das chamadas árvores de decisão, muito freqüentes na medicina moderna. Em áreas de domínio limitado, tais programas têm se mostrado bastante efetivos. Um exemplo bastante conhecido é o sistema Mycin, desenvolvido na Universidade de Stanford para a seleção de antibióticos em pacientes com infecção severa(21). Esse programa já foi amplamente testado, mostrando um desempenho semelhante ao de especialistas na área de doenças infecciosas. O problema desses sistemas baseados em regras é que em áreas mais complexas, como o diagnóstico em Medicina Interna, o domínio do conhecimento é de tal forma extenso que tornam-nos de implementação extremamente difícil(22,23). Devido a isso, sistemas desse tipo, designados pioneiramente para a área médica, encontraram uma aplicação bem maior em tarefas comerciais ou técnicas tipo "avaliação de linhas telefônicas". Apesar da mais que evidente utilidade desses sistemas em programas médicos baseados em árvores de decisão, a principal limitação ao seu uso advém da dificuldade de aceitar condutas de um computador que ponham em risco vidas humanas (21).

Em face da dificuldade de aplicar sistemas baseados em regras em áreas de domínio extenso como o diagnóstico em Medicina Interna, a solução pareceria estar em programas tipo reconhecimento de padrões (*pattern matching systems*). Ao nível mais elementar, tais programas funcionam da seguinte maneira (22):

1. Para cada possível doença (hipótese diagnóstica) determinam se um achado (sintoma, sinal ou exame complementar) apresentado pelo paciente pode aparecer nela;
2. Estabelecem escores para cada doença de acordo com o número de achados que ela apresenta em comum com o paciente;
3. Ordenam as doenças de acordo com os escores obtidos;
4. Perguntam se achados pertencentes à base de dados da doença com maior pontuação e não listados no caso encontram-se presentes no paciente;
4. Repetem a análise (1 e 2);
5. Repetem o procedimento na(s) doença(s) seguintes (3 e 4).

Se um programa tipo *reconhecimento de padrões* for desenvolvido dentro dessa forma simplista, ele se assemelhará à maneira como muitos iniciantes abordam o processo de diagnóstico. Em consequência falhará por não levar em conta os seguintes fatores:

- a) Quão fortemente a presença de um achado (sintoma, sinal ou exame complementar) lembra uma determinada doença?
- b) Quão fortemente a ausência de um achado afasta a possibilidade de uma doença?
- c) Qual a prevalência de cada uma das hipóteses na população estudada?
- d) Quão fortemente um achado presente no paciente e não presente na hipótese afasta o diagnóstico?
- e) O doente apresenta apenas uma ou mais de uma doença?
- f) Se houver mais de uma doença, estarão elas relacionadas?

Sabe-se que o médico experiente, dispondo de uma forte base de conhecimentos na cabeça, emprega com competência essas informações ao longo do processo diagnóstico, sendo esta uma das características que o distingue dos iniciantes(24,25,26,27).

Por isso mesmo os programas de computador mais conhecidos na área de diagnóstico diferencial, como o *Internist*(11) e sua variante QMR (12), não se constituem meros

programas de reconhecimento de padrões. Isso porque incorporam a um programa tipo reconhecimento de padrões aspectos de raciocínio probabilístico e de encadeamento causal. Para que sistemas especialistas desse tipo sejam melhor entendidos é necessário que discutamos mais detalhadamente os fundamentos lógicos do processo de diagnóstico.

## 2. Lógica do processo de diagnóstico

*"O avanço da tecnologia coloca o problema diagnóstico no primeiro plano das preocupações. O diagnóstico definitivo saiu da esfera Clínica e passou a depender de uma tecnologia médica de altos custos e potencialmente iatrogênica. Esta realidade obriga-nos a atuar com maior tirocinio, a utilizar métodos científicos na argumentação Clínica, partindo da premissa que a iatrogenia e os gastos médicos diminuem na medida dos acertos na solicitação de exames complementares"*

*Prof. Paulo Marcelo Martins Rodrigues ( 28)*

### Princípios Básicos

A palavra diagnóstico tem origem grega, significando discernir ou distinguir. Em termos médicos, foi definido por Mason como "uma série de procedimentos de ordem intelectual e operacional através dos quais se obtém uma resposta a um problema clínico"(28). Nesse sentido há várias palavras que complementam a palavra diagnóstico modificando-lhe o sentido: diagnóstico clínico, diagnóstico anátomo-patológico, diagnóstico radiológico, diagnóstico eletrocardiográfico, etc. Já a expressão diagnóstico diferencial foi definido por Harvey(27) como a "arte de distinguir uma doença de outras, estabelecendo uma ou mais causas bem definidas para explicar as alterações apresentadas pelo paciente". O clássico instrumento de ensino dessa forma de diagnóstico tem sido as *Sessões Clínico-Patológicas* em que casos particularmente difíceis são submetidos a internistas ou subespecialistas para efeito de ensino. Na prática clínica, assim como nas referidas sessões, a seqüência pela qual é feito o diagnóstico diferencial pode ser resumida nas seguintes etapas(27):

1. Colheita dos dados
  - 1.a. História Clínica
  - 1.b. Exame físico

### 1.c. Exames laboratoriais

#### 2. Análise dos dados

##### 2.a. Avaliação crítica dos dados colhidos

##### 2.b. Listagem dos achados em ordem de importância

##### 2.c. Seleção de um ou, preferencialmente, dois a três achados centrais

##### 2.d. Listagem das doenças em que esses achados centrais se encontram

##### 2.e. Busca do diagnóstico final pela seleção da doença que melhor explicar os achados do paciente

##### 2.f. Revisão de todos os dados positivos, a fim de não deixar nenhum achado considerado importante sem um diagnóstico que o explique.

A seqüência acima não é necessariamente rígida. A análise de um caso usualmente começa durante o próprio processo de colheita dos dados, quando o médico utiliza a sua experiência para detalhar os achados obtidos. Diante da queixa de dispnéia, um cardiologista procurará defini-la como "de esforço ou de repouso", na tentativa de fazer o diagnóstico de insuficiência cardíaca. Procurará a partir daí, no exame físico, sinais de congestão sistêmica (turgência jugular, estertores de base) ou de sobrecarga do coração (desvio do ápex, impulsão de meso, ritmo de galope), para confirmar a hipótese formulada. Diante de um paciente com febre prolongada que apresenta um sopro mitral, o médico experiente procurará sinais de fenômenos embólicos, palidez, esplenomegalia ou baqueteamento de dedos, para confirmar a suspeita de endocardite infecciosa. Esses dois exemplos mostram como a análise dos dados pode começar precocemente, aperfeiçoando a obtenção da história e do exame físico.

Terminada a colheita dos dados, o médico os ordena por importância e inicia-se o processo de diagnóstico diferencial dentro da seqüência proposta anteriormente. Alguns médicos procuram muitas vezes caracterizar combinações de achados como *síndromes* no intuito de simplificar o processo de diagnóstico diferencial. Expressões como "síndrome consuptiva", "síndrome diarréica", "síndrome de hipertensão pulmonar", "síndrome congestiva", "síndrome infecciosa", "síndrome de derrame pleural" e outras são freqüentemente usadas. Representam na realidade formas de expressar em poucas palavras a combinação de sintomas, sinais ou achados laboratoriais enquadrados como de maior relevância. Apesar do extremo didatismo dessa abordagem, alguns problemas podem advir

do seu uso sistemático. O primeiro é a escolha equivocada dos achados centrais. Exige alguma experiência a definição de achados que, pela sua maior especificidade, mereçam estar no centro do processo de diagnóstico. A escolha equivocada de um achado central pode tornar a lista de possibilidades levantadas excessivamente longa, dificultando a elaboração do diagnóstico. Além disso, a *omissão* de um achado relevante da lista, é um erro comum, de grave consequência para o processo de diagnóstico(29). Outro erro freqüente, mesmo entre os mais experientes, é a *conclusão prematura* de um diagnóstico definitivo ou sindrômico, sem que hajam dados indiscutíveis para estabelecê-lo(29).

Para efeito de se entender melhor como é feita a análise diagnóstica, como os erros acima podem ser evitados e como podemos simular o raciocínio médico em um programa de computador é interessante que façamos uma revisão crítica dos três tipos de raciocínio diagnóstico habitualmente utilizados.

### Tipos de raciocínio diagnóstico

Segundo Sox (30) existem três tipos básicos de raciocínio diagnóstico:

1. O raciocínio fisiopatológico
2. O raciocínio por reconhecimento de padrões
3. O raciocínio probabilístico

O *raciocínio fisiopatológico* é o mais difícil de simular em um programa de computador. Quando um paciente descreve uma história de febre há seis semanas, seguida três semanas depois por dor no quadrante superior direito de crescente severidade, o médico começa a imaginar uma massa que cresce e estabelece pressão em estruturas sensíveis a dor. Começa então a pensar em um abscesso hepático ou em um nódulo maligno com centro necrótico, causando resposta inflamatória.

Já o *raciocínio por reconhecimento de padrões* é o mais freqüentemente usado tanto por estudantes de medicina quanto por especialistas. É, além disso, o mais fácil de simular em programas de computador. Certos achados ocorrem juntos e sua combinação leva o médico a formular hipóteses. A partir daí ele confronta os dados do paciente com os da doença (hipótese) para verificar em que grau os mesmos se encaixam. Uma das falhas desse tipo de raciocínio consiste na incapacidade de reconhecer doenças quando elas se apresentam de uma forma diferente das suas manifestações clássicas (28). As outras são semelhantes às comentadas em relação aos programas de computador que utilizam regras

simples de reconhecimento de padrões:

- a) Não levar em conta quão fortemente a presença de um achado evoca uma doença.
- b) Não levar em conta quão fortemente a ausência de um achado esperado afasta uma determinada hipótese.
- c) Não levar em conta a prevalência da doença.
- d) Não levar em conta a *relevância* de um achado, ou seja, quão fortemente o fato dele não ser explicado por uma doença a elimina como hipótese.

O *raciocínio probabilístico* baseia-se no fato de que os médicos convivem com a incerteza em um grau comparável à de bem poucos profissionais. Probabilidade, no caso, seria apenas uma maneira de medir essa incerteza. Quando dois médicos dizem, por exemplo, que um doente provavelmente tem embolia pulmonar, um pode estar pensando em uma probabilidade de 30% e o outro de 90%. No manuseio dessa incerteza o médico recorre muitas vezes a exames laboratoriais que a alteram, mas não a eliminam. Na interpretação probabilística desses testes, os médicos experientes usam intuitivamente o chamado Teorema de Bayes (30,31), o qual relaciona sensibilidade, especificidade, prevalência e probabilidade pós-teste. Obviamente, a aplicação de tais conceitos deve idealmente referir-se não apenas a exames laboratoriais, mas também a achados de história ou exame físico.

Além dessas três formas clássicas de raciocínio, duas outras formas de fazer diagnóstico merecem ser citadas: o *raciocínio intuitivo* e o *diagnóstico por aforismas*. O raciocínio intuitivo é provavelmente uma mistura inconsciente dos três tipos de raciocínio já citados, além de incorporar outros elementos subjetivos difíceis de definir. O diagnóstico por aforismas é mais especificamente a mistura do raciocínio por reconhecimento de padrões com o raciocínio probabilístico. Tais aforismas constituíam-se em uma série de regras baseadas na experiência de clínicos respeitáveis. É conhecido, por exemplo, o sinal de Courvoisier ("icterícia associada à vesícula palpável e indolor significa obstrução carcinomatosa do colédoco") Outro exemplo é a expressão segundo a qual "icterícia associada à palidez e esplenomegalia faz pensar em anemia hemolítica." Tais aforismas, embora memoráveis e abrangendo uma infinidade de combinação de achados clínicos, constituem, na verdade, uma simplificação de problemas complexos. Além disso, sua memorização pouco contribui ao ensino da lógica do processo de diagnóstico. É interessante lembrar que muita ênfase tem sido dada, em anos recentes, às chamadas regras

de predição clínica. As mesmas têm por objetivo reduzir o grau de incerteza no diagnóstico, determinando como usar achados clínicos para fazer predições. Uma análise mais cuidadosa mostra que essas "regras de predição clínica" são a reedição moderna dos antigos aforismas(32). A diferença é que tais regras são estabelecidas através da análise de centenas de pacientes, empregando cálculos de probabilidade e técnicas matemáticas sofisticadas. Por isso, elas têm sido motivo de grande interesse nos últimos anos, em particular pela sua potencial utilização em sistemas de apoio à decisão médica(32,33).

Dada a importância do raciocínio probabilístico para os sistemas de apoio ao diagnóstico médico é sobre ele que discutiremos com maior detalhe nas próximas páginas.

### 3. Raciocínio probabilístico em Medicina

*"Quando você pode medir um fenômeno sobre o qual está falando e expressá-lo em números, você sabe alguma coisa sobre ele. Mas, quando você não pode medi-lo, quando você não pode expressá-lo em números, o seu conhecimento é vago e insatisfatório. Pode ser o começo do conhecimento, mas você progrediu muito pouco em direção ao estágio de ciência"(20)*

*LORD KELVIN (1824-1907)*

*"As aparências para mente são de 4 tipos:  
As coisas são o que parecem ser  
Ou não são e nem parecem ser  
Ou são e não parecem ser  
Ou não são e mesmo assim parecem ser  
Identificar corretamente todos esses casos  
é a tarefa do homem sábio"(34)*

*Epictetus(Século II DC)*

#### Conceitos básicos

O raciocínio médico é sabidamente mais baseado em probabilidades do que em certezas. Sendo o raciocínio probabilístico tão importante no processo de diagnóstico, na definição de regras de predição clínica(32) e mesmo na conduta em casos complexos(33), é

espantoso que quase nada sobre o mesmo seja ensinado no currículo médico.

Para entendermos melhor os aspectos quantitativos da lógica diagnóstica, ou mais especificamente o raciocínio probabilístico e o Teorema de Bayes, é necessária uma breve introdução aos conceitos de sensibilidade e especificidade a partir da definição de probabilidade condicional. Dentro deste conceito para dois eventos quaisquer A e B, sendo  $P(A) > 0$ , definimos a probabilidade condicional de B dado A, como sendo:

$$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

Consideremos agora a situação abaixo, sintetizada numa tabela 2x2, onde  $n_1$  pessoas sabidamente portadoras de uma doença e  $n_2$  pessoas sabidamente livres da doença foram submetidas a um determinado teste clínico:

Teste/Doença	Positivo	Negativo	Total
(D) Presente	a	b	$n_1$
(D) Ausente	c	d	$n_2$
Total	$a+c$	$b+d$	N

Temos nessa situação os seguintes resultados possíveis:

Teste positivo e doença presente: VP(Verdadeiro Positivo)= a casos

Teste negativo e doença ausente: VN (Verdadeiro Negativo)= d casos

Teste negativo e doença presente: FN(falso negativo)= b casos

Teste positivo e doença ausente: FP(Falso positivo)= c casos

Ao perguntarmos: Se a doença está presente qual a probabilidade do teste ser positivo, ou melhor,  $P(T/D)$ ? A resposta é dada da seguinte maneira:

$$P(T/d) = \frac{P(T \cap D)}{P(D)} = \frac{a/N}{n_1/N} = \frac{a}{n_1} = \frac{a}{a+b} = \frac{VP}{VP + FN}$$

Esta é a chamada *sensibilidade estimada* do teste.

Ao perguntarmos: Se a doença está ausente, qual a probabilidade do teste ser negativo, ou melhor,  $P(T/D)$ ? A resposta no caso é dada da seguinte maneira:

$$P(T/D) = \frac{P(T \cap D)}{P(D)} = \frac{d/N}{n_2/N} = \frac{d}{n_2} = \frac{VN}{VN+FP}$$

Esta é a chamada *especificidade estimada* do teste.

Esses conceitos de sensibilidade e especificidade são bastante conhecidos, embora freqüentemente em um nível superficial ou intuitivo. Começaram a ser usados mais intensamente após a II Guerra Mundial a partir da análise da eficiência de achados radiológicos no diagnóstico de tuberculose(35).

Um teste altamente sensível raramente deixará de ser positivo em pessoas que realmente tenham a doença. Como exemplo de teste altamente sensível teríamos a presença de febre em pacientes com endocardite infecciosa, ou o FAN positivo em paciente com lupus eritematoso sistêmico.

Um teste altamente específico raramente deixará de ser negativo em pessoas que não tenham a doença. Como exemplo de teste de alta especificidade teríamos a presença de uma grande vegetação no ecocardiograma para efeito de diagnóstico de endocardite infecciosa.

Em resumo, testes altamente sensíveis são úteis para afastar doenças quando negativos e testes altamente específicos são úteis para confirmar doenças quando positivos. Sempre que alterarmos o critério de positividade de um teste no sentido de torná-lo mais específico, estaremos, por outro lado, diminuindo a sua sensibilidade. O oposto é igualmente verdadeiro.

O conceito de *prevalência* refere-se à freqüência da doença na população estudada. Já o conceito de *valor preditivo* é mais complexo, referindo-se à probabilidade que um indivíduo tem de ter a doença após o resultado alterado de um teste. Como veremos a

seguir, só poderemos saber o valor preditivo de um teste se considerarmos conjuntamente informações sobre prevalência, sensibilidade e especificidade desse teste. expressas matematicamente através da fórmula de Bayes.

### Teorema de Bayes

Embora os conceitos de sensibilidade e especificidade sejam bastante difundidos, o mesmo não acontece com os conceitos de probabilidade pré-teste e pós-teste e particularmente com o teorema de Bayes. Este último, apesar de honrosamente colocado nos capítulos introdutórios de livros textos clássicos(36) raramente é lido ou ensinado aos estudantes de medicina .

Recentemente testou-se a capacidade dos estudantes de medicina de interpretar quantitativamente resultados de exames laboratoriais através da seguinte questão por nós colocada, em uma prova de residência médica: "um teste tem uma sensibilidade de 70 % e uma especificidade de 90%. Aplicado em um paciente pertencente a uma população em que a prevalência da doença é de 1% o exame resulta positivo. Qual a probabilidade pós-teste deste paciente ter a doença?" Não foi nenhuma surpresa verificar que a maioria dos estudantes situou esta probabilidade entre 70 e 90% em vez de escolherem a resposta correta, que era 8%. Os únicos que acertaram foram os que, tendo rodado pelo Serviço de Cardiologia , nele haviam recebido alguma informação sobre o teorema de Bayes, através da sua aplicação à ergometria(37).

Thomas Bayes (1702-1761) foi um filósofo, matemático e religioso inglês, sendo considerado um dos pais do cálculo de probabilidade. Análise bayesiana seria, pois, uma teoria de decisão estatística para cálculo de probabilidade de uma proposição, com base na probabilidade original e nas novas relevâncias. Expresso em termos clínicos é o conceito segundo o qual o valor preditivo de um teste ou achado clínico depende não apenas da sua sensibilidade e especificidade, mas também da probabilidade prévia (ou seja, da prevalência da doença na população estudada).

É de importância histórica ressaltar que o trabalho pioneiro sobre a aplicação do teorema de Bayes em Medicina foi publicado em 1959 por um especialista em informática, Lusted, e um médico radiologista, Lusted , este último previamente envolvido nos trabalhos que deram origem aos conceitos médicos de sensibilidade e especificidade(35,38).

A fórmula original de Bayes, usada pelos estatísticos, seria a seguinte:

$$P(C_i/A) = \frac{P(C_i) \cdot P(A/C_i)}{\sum_{j=1}^N P(C_j) \cdot P(A/C_j)}, \quad i=1, \dots, n$$

(Detalhes para entendimento probabilístico dessa fórmula encontram-se no apêndice 1).

Uma versão mais simples, aplicável à medicina (29) é a seguinte:

$$VP + = \frac{Pv \cdot S}{Pv \cdot S + (1-Pv) \cdot Pv(1-E)}$$

E analogamente:

$$VP - = \frac{Pv \cdot (1-S)}{Pv(1-S) + (1-Pv) \cdot E}$$

Onde:

VP + = Valor Preditivo (probabilidade pós-teste) de teste positivo.

VP - = Valor Preditivo (probabilidade pós-teste) de teste negativo

Pv = Prevalência da doença (ou probabilidade pré-teste)

S = sensibilidade do teste ou achado clínico

E = especificidade do teste ou achado clínico.

Um aspecto inerente à fórmula bayesiana é a possibilidade de ser aplicada

seqüencialmente. Em outras palavras, após aplicar ao resultado de um teste a fórmula bayesiana, o valor preditivo obtido passa a ser a nova probabilidade de ocorrência da doença. A partir dela novas probabilidades deverão ser calculadas face a outros testes ou achados. O único pressuposto para essa aplicação seqüencial é que os testes sejam independentes entre si, ou seja, que o resultado de um não interfira no do outro. Exemplos de testes não independentes seriam a depressão do ST na prova de esforço e a presença da mesma depressão de ST no Holter. Outro exemplo seria a presença de palidez conjuntival ao exame físico e o achado de hemoglobina diminuída no hemograma.

Até onde pudemos investigar a primeira tentativa prática de aplicar o teorema de Bayes à Cardiologia veio com os trabalhos de Warner e colaboradores(5,39), que o utilizaram como auxiliar ao diagnóstico de cardiopatias congênitas. Mas, o trabalho de maior repercussão foi publicado por Rifkin e Hood (40) que conseguiram explicar através dele as curiosas diferenças de credibilidade do eletrocardiograma de esforço quando aplicados em homens ou mulheres, assim como em pacientes sintomáticos ou assintomáticos.

Outros trabalhos seguiram-se demonstrando do ponto de vista prático a força do emprego da lógica bayesiana na interpretação da ergometria (31,41), levando por conseqüência à grande divulgação da mesma entre cardiologistas e internistas.

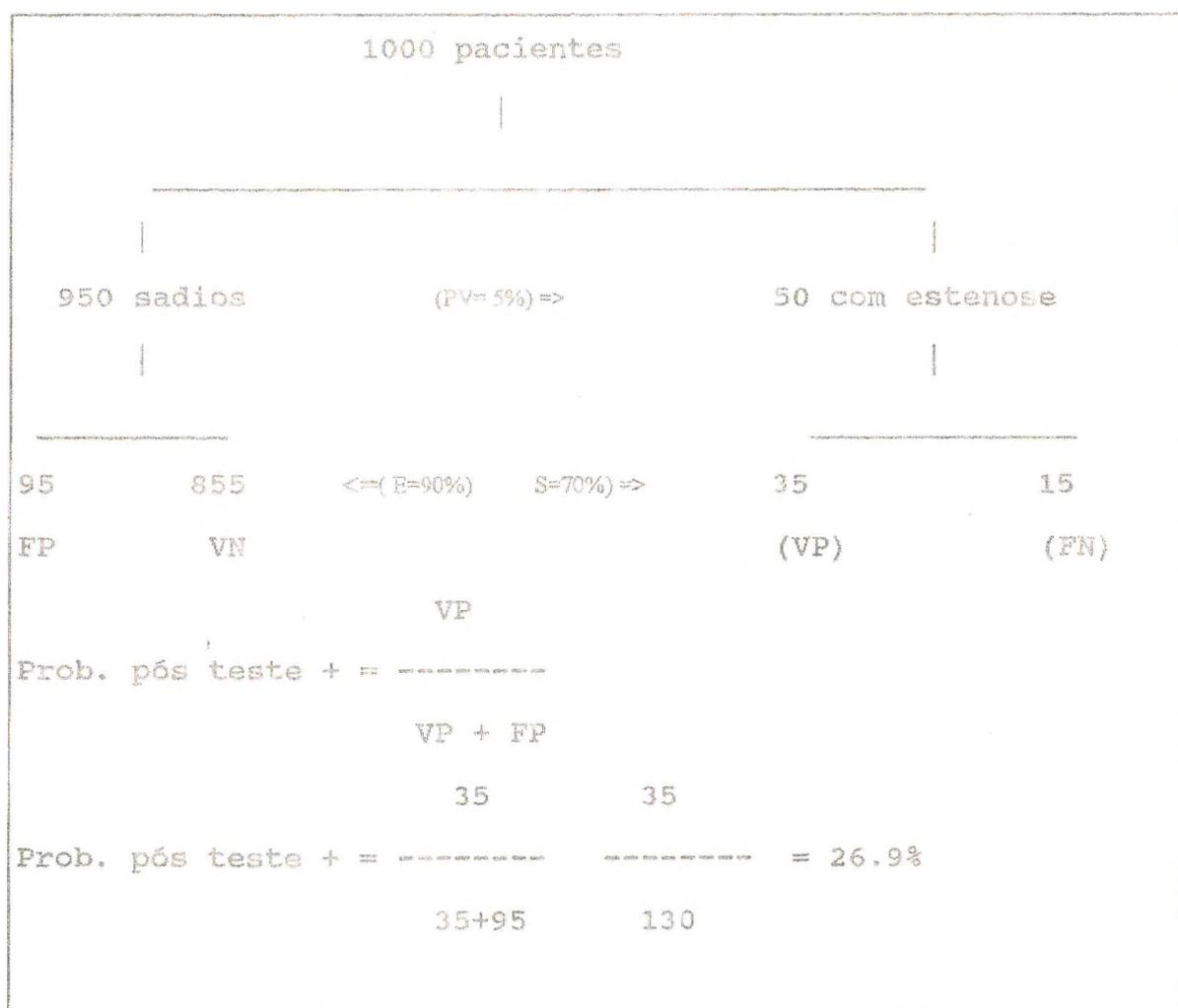
O que estes trabalhos mostraram é que, se tomarmos um teste com sensibilidade de 60% ( $S=0.6$ ) e uma especificidade de 90% ( $E=0.9$ ) e o aplicarmos em uma população com prevalência da doença de 1% ( $PV=0.01$ ), a probabilidade de um paciente com teste positivo apresentar doença seria (de acordo com a fórmula de Bayes) a seguinte:

$$VP + = \frac{0.01 \times 0.6}{(0.01 \times 0.6) + (0.99 \times 0.1)} = 0.056 \text{ (ou } 5.6\%)$$

Essa situação reflete a probabilidade de uma mulher de 43 anos assintomática (ou uma jovem de 33 anos com dor torácica não cardíaca) apresentar doença coronariana face a um teste de esforço positivo(31,40,41). A lição básica do emprego da fórmula no caso é que constitui um desperdício de recursos solicitar uma prova de esforço eletrocardiográfica nessa situação, pois dificilmente a mesma alternará a conduta a ser tomada. Se a probabilidade pré-teste for no entanto de 50% (caso de um homem de 48 anos com angina atípica) o teste de esforço positivo alterará a probabilidade de doença coronariana para 85%

se positivo e para 28% se negativo.

Uma outra forma de calcular a probabilidade pós-teste é através do uso de diagramas. Tomemos, por exemplo, uma população com probabilidade de apresentar uma doença de 5%, submetendo-se a um teste que apresenta sensibilidade de 70% e especificidade de 90%. O caso guarda uma certa analogia com o uso de uma urografia excretora em um paciente com uma probabilidade um pouco maior que a habitual de apresentar estenose de artéria renal. Em caso, portanto, de urografia alterada, qual seria a probabilidade de estenose da artéria renal em um paciente com probabilidade prévia de 5%? Para resolver esse problema poderemos construir o seguinte diagrama:



A lição que se tirou do emprego da fórmula bayesiana nessa situação foi que a

prática de solicitar urografia excretora na avaliação de possível estenose de artéria renal, uma regra no passado, deveria ser suspensa. Isso porque os custos e a morbidade do teste seriam maiores que o ganho a ser obtido com ele(42). A consequência é que outros testes como o renograma com captopril passaram então a ser utilizados no seu lugar, e ainda assim em pacientes com suspeita significativa de hipertensão renovascular.

Dos exemplos acima, parece claro a grande importância da probabilidade prévia, ou seja, da prevalência da doença na interpretação de um teste ou achado clínico. Fica claro também que testes com sensibilidade e especificidade limitados alteram significativamente a probabilidade diagnóstica apenas quando aplicados em indivíduos com probabilidade intermediária de ter uma doença(30). Nas situações em que a probabilidade prévia é muito alta ou muito baixa, testes de sensibilidade e especificidade limitados não alteram o diagnóstico. A exceção seriam testes de alta especificidade para indivíduos com baixa probabilidade prévia ou testes de alta sensibilidade para indivíduos com alta probabilidade prévia.

Outras formas de utilização do teorema de Bayes têm sido propostas como o uso de nomogramas(43) e a tabela 2x2 dos estatísticos e epidemiologistas (34)

Apesar da enorme divulgação nos anos recentes do teorema de Bayes, é importante enfatizar que os médicos experientes sempre empregaram (ainda que intuitivamente) o teorema de Bayes em todas as etapas do processo diagnóstico. Quando os antigos clínicos afirmavam ser a clínica soberana face aos exames laboratoriais estavam, sem o saber, raciocinando bayesianamente. Quando afirmavam ser melhor pensar em doenças comuns, ainda que com manifestações atípicas em lugar de manifestações típicas de raridades, estavam intuitivamente aplicando o teorema de Bayes. Usar a presença de achados de alta especificidade para confirmar diagnósticos e achados de alta sensibilidade para afastá-los, é aplicar, ainda que não formalmente, a lógica bayesiana. Em uma época de proliferação tecnológica em que exames laboratoriais são solicitados desnecessariamente e mal interpretados, dar relevância à história do paciente e a dados epidemiológicos é raciocinar bayesianamente(37)

O teorema de Bayes pela sua perfeita lógica, exatidão matemática e possibilidade de aplicação seqüencial, pareceria, pois, o instrumento ideal para estabelecer uma ponte entre o raciocínio médico e a informática. Apresenta, no entanto, algumas limitações, particularmente no que toca ao seu uso em sistemas especialistas de diagnóstico diferencial:

- a) Dificuldade de definir a probabilidade prévia em situações diferentes. Programas designados para os EEUU teriam que ser modificados em regiões como o interior do Ceará. Além disso, a prevalência de certas doenças varia também com a instituição, sendo, às vezes, baixíssima em um ambulatório geral, não tão baixa na enfermaria de um hospital terciário e alta em sessões anátomo-clínicas.
- b) Dificuldade de aplicar seqüencialmente a fórmula Bayesiana em múltiplos testes e particularmente em circunstâncias em que os testes não sejam independentes(44)
- c) Dificuldade de entendimento da fórmula por parte de especialistas médicos encarregados da elaboração da base de dados.

Essas dificuldades seriam a provável explicação para o fato dos programas baseados em uma aplicação rígida do teorema de Bayes funcionarem melhor em áreas mais limitadas do conhecimento médico. Uma forma de minimizá-las seria o uso do teorema de Bayes convertido em um sistema de escores, conforme proposta de Rembold e Watson(45).

Segundo estes autores convertendo a probabilidade em chances e linearizando a equação pelo uso do logaritmo natural correspondente, teríamos a conversão dos valores fracionários em números inteiros, que seriam chamados de peso ou escores, mais fáceis de serem entendidos e utilizados. A fórmula proposta por Rembold e Watson seria a seguinte:

$$S$$

$$\ln \text{ Chance Pós-teste} = \ln \text{ Chances pré-teste} + \ln \frac{S}{1-E}$$

(Onde ln = logaritmo natural, S= sensibilidade e E= especificidade)

Mesmo sem entrar no mérito matemático dessa proposição ela se torna atraente por sugerir que ao atribuirmos escores positivos para testes ou achados clínicos em função principalmente da especificidade (se presentes ou positivos) e escores negativos em função da sensibilidade (se ausentes ou negativos) estar-se-ia, de certa forma, aplicando o teorema de Bayes.

Outra razão para ver com simpatia propostas desse tipo é que a idéia de fazer diagnósticos através de escores é de há muito familiar aos clínicos, sendo enorme a literatura sobre o assunto. Na Cardiologia, talvez tenha sido Jones(46,47) o primeiro a propor, com aceitação, uma forma de diagnóstico através de alguma coisa análoga a escores. Os chamados critérios de Jones ( dois sinais maiores ou hum sinal maior e dois menores como condição para o diagnóstico de febre reumática) são facilmente transformáveis em escores. Basta no caso atribuir o valor 5 para os sinais maiores e 2 para os sinais menores e considerar 9 como a somatória de pontos capaz de tornar provável o diagnóstico de febre reumática. Os sinais maiores são obviamente os de alta especificidade; os menores, os menos específicos. Ainda dentro da Cardiologia, além da própria febre reumática, doenças tão diversas quanto insuficiência cardíaca (48), prolapso de válvula mitral (47) endocardite infecciosa (50) e derrame pericárdico já tiveram propostos critérios de diagnósticos através da somatória de escores, ou algo semelhante (combinação de sinais maiores e menores). Na Reumatologia são bem conhecidos os critérios do Colégio Americano de Reumatologia para diagnóstico de artrite reumatóide (51) e lupus eritematoso sistêmico (52). Na Endocrinologia é interessante lembrar o critério de pontos de Wayne para o diagnóstico de hipertiroidismo (53). A lista potencial é enorme, sugerindo que o diagnóstico através de escores apresenta uma base lógica muito forte (no fundo de natureza bayesiana, ainda que sem o rigor matemático do emprego da fórmula), servindo de instrumento de utilização extremamente simples em softwares de diagnóstico diferencial.

Por todas essas razões programas como o *Internist* e sua variante QMR tentam fazer diagnósticos através de escores que são atribuídos à relação entre os achados clínicos e as doenças. Um desses escores refere-se à *evolving strength*, que, segundo os autores, representaria grosseiramente o conceito de valor preditivo positivo, sendo fortemente influenciado pela especificidade e pela prevalência. O segundo refere-se à *freqüência* do achado na doença, a qual guardaria relação com a sensibilidade do achado. O programa *Internist* foi testado em artigo bastante conhecido (11), mostrando desempenho inferior ao dos responsáveis pela discussão dos casos em sessões anátomo-clínicas do New England Journal of Medicine, mas comparável ao dos responsáveis pelos pacientes (diagnóstico clínico). Em avaliação posterior (12), a sua variante QMR teve um desempenho considerado como satisfatório em termos de auxílio ao diagnóstico em casos reais em hospitais universitários. O programa *Consultor* apresenta importantes analogias com os referidos sistemas. O detalhamento de suas características e a metodologia empregada na presente tentativa de validação serão apresentadas a seguir.

### III. Características do sistema e metodologia de avaliação

#### 1. Características do sistema

*Consultor* foi desenvolvido para Micros compatíveis com IBM, com pelo menos 1 mega de RAM e ocupando 3 megas de espaço no disco rígido. A base de conhecimentos foi desenvolvida inicialmente em linguagem *DBase-Fox*, tendo sido posteriormente modificada para *Clipper*, tornando-se de utilização extremamente amigável, não exigindo nenhum conhecimento de informática da parte do usuário. Outra vantagem da utilização da linguagem *Clipper* é a fácil incorporação do sistema a programas de gerenciamento de consultório, além da possibilidade de ter sua base de conhecimentos alterada mesmo por não especialistas em informática.

A lógica do sistema é baseada no estabelecimento de *escores* para a relação entre as doenças e os achados clínicos de acordo com a sua sensibilidade e especificidade e para as doenças isoladamente de acordo com sua prevalência. Simula, assim, algumas características bayesianas do raciocínio clínico. Escores também são atribuídos aos achados clínicos isoladamente de acordo com sua *relevância*, a qual representa no caso a necessidade de serem explicados pelo diagnóstico principal. O sistema funciona através da manipulação de 3 bases de dados principais:

- 1- Um banco de dados chamado *doença*, com 560 patologias e seus escores de prevalência.
- 2- Um banco de dados chamado *sintoma*, contendo 1540 itens relacionados a sexo, idade, sintomas, achados de exame físico e dados laboratoriais. Escores de relevância são atribuídos para cada achado.
- 3- Um banco de dados chamado *relação*, contendo 12440 correlações entre as *doenças* e os *sintomas* com escores de sensibilidade e especificidade.

Na elaboração dessa base de dados (na qual está a maior parte da lógica do sistema) para cada correlação doença-sintoma é estabelecida uma pontuação positiva de 1 a 9 de acordo com a especificidade do achado. Pontos negativos foram atribuídos em uma coluna paralela para achados que, pela sua média ou alta sensibilidade, ajudassem a afastar a hipótese, quando ausentes. Achados que ocorrem em uma minoria de pacientes ou que apresentem relação de dependência com outros achados não receberam escore de

sensibilidade. A base de dados relação foi construída recorrendo-se a um grande número de livros textos de Medicina Interna (54,55,56,57), assim como de diagnóstico diferencial (58,59,60), com uma única pessoa centralizando-a. Essa base de dados foi sistematicamente revista por um ou mais sub-especialistas de cada área, a maioria dos quais professores da UFC, que faziam sugestões no que toca à mudança nos escores e no sentido de introdução ou retirada de itens da base de dados.

O sistema faz dois tipos de análise, denominadas tipo 1 e tipo 2. Na análise tipo 1, após receber do usuário a lista dos achados clínicos *presentes* no paciente, o programa percorre o banco de dados *relação* somando os escores de *especificidade* para cada doença em que ele possa estar presente. A seguir diminui da pontuação obtida os escores de sensibilidade de achados da doença que forem explicitamente definidos como *ausentes* pelo usuário. Ao final da análise, o sistema ordena as doenças de acordo com o escore final obtido, multiplicando antes cada valor por um escore de 8 a 12 que leva em conta a *prevalência* de cada doença. As pontuações foram estabelecidas pelos elaboradores da base de dados de maneira que:

- a) Pontuações finais superiores a 120 pontos tornam o diagnóstico da doença *altamente provável*, a menos que haja doenças concorrentes com pontuação próxima ou superior.
- b) Pontuações finais entre 90 e 120 pontos fazem com que a doença seja considerada como simplesmente *provável*, sendo a sua exclusão obrigatória, a menos que haja patologias concorrentes com pontuação muito superior.
- c) Pontuações finais entre 40 e 89 pontos caracterizam a doença como *possível* dentro do diagnóstico diferencial (há menos que existam patologias concorrentes com pontuação nitidamente superior). Merecem consideração em termos de diagnóstico diferencial.
- d) Pontuações entre 20 e 39 pontos não chegam a caracterizar a doença como *possível*, mas levam à sua citação por razões acadêmicas. Essa citação só terá algum valor se inexisterem doenças concorrentes com pontuação nitidamente superior.
- e) Pontuações entre 0 e 19 pontos não tem absolutamente nenhum significado, levando o sistema a excluir as doenças com pontuação nessa faixa.

Após listar os diagnósticos possíveis, o sistema oferece ainda uma *análise complementar*, através da qual o usuário é informado dos achados do caso que encontram-se presentes em cada uma das doenças listadas, assim como dos achados de cada doença que ajudariam a confirmar o diagnóstico e que não foram incluídos nas informações sobre o

paciente. A qualquer momento o usuário pode alimentar novamente a lista de achados e repetir a análise.

Na análise tipo 2, o sistema procede da mesma maneira, com a diferença que diminui do escore final obtido os valores de *relevância* relativos aos achados presentes no paciente e ausentes na base de dados da doença. Torna-se óbvio que a análise tipo 2 será mais útil sempre que se obedecer ao princípio da parcimônia diagnóstica, ou seja, sempre que se tentar explicar todos os achados do paciente através de uma única doença. Na presente avaliação da acurácia diagnóstica do sistema, foi utilizada sistematicamente a análise tipo 2. O sistema apresenta também outros módulos que permitem-no funcionar como uma espécie de livro-texto eletrônico de Medicina, ou como simulador de casos clínicos. O detalhamento desses módulos, no entanto, foge aos objetivos do presente trabalho.

## 2. Metodologia de avaliação do sistema

Um software de auxílio ao diagnóstico diferencial em Medicina Interna precisa ser intensamente avaliado em sua capacidade de contribuir na resolução de casos clínicos complexos, tomando-se como comparação o desempenho de especialistas e de programas médicos similares. As Sessões Clínico-Patológicas (também chamadas Sessões Anátomo-Clinicas) constituem-se um modelo ideal para estudo do desempenho desses sistemas por tratarem-se de casos complexos, desafiantes, nos quais existe sempre um padrão ouro de diagnóstico (o exame anátomo-patológico) e uma fonte humana de comparação (o desempenho dos integradores dos diagnósticos diferenciais). Além disso, um sistema de apoio ao diagnóstico médico merece ser avaliado em termos de aceitação pelo seu alvo maior, os médicos, e estudantes de medicina. Para isso, as seguintes etapas foram cumpridas na tentativa de verificar a validade ou não do sistema:

### Avaliação do desempenho do sistema em Medicina interna

Em uma primeira etapa o sistema foi testado quanto à capacidade de diagnosticar casos complexos em Medicina Interna, extraídos das Sessões Anátomo-Clinicas do Hospital Universitário da UFC. Todas as 30 Sessões Anátomo-Clinicas publicadas em revistas médicas locais(61-90) ao longo da história do curso de Medicina da UFC, foram submetidas ao sistema. Para evitar tendenciosidades, os dados foram colocados no programa por um residente de Clínica Médica não envolvido na elaboração da base de conhecimentos do sistema.

Considerou-se que o sistema *acertava* o diagnóstico, quando a entidade anátomo-patológica mais importante, motivadora principal da discussão, aparecia em primeiro lugar na lista de doenças levantadas pelo *Consultor*. Aceitou-se também como *acerto*, quando o diagnóstico correto aparecia em segundo ou terceiro lugar, mas precedido apenas por diagnósticos funcionais ou sindrômicos também apresentados pelo paciente. Um exemplo disso é o caso 1. Nele o diagnóstico anátomo-patológico foi doença de Ebstein, o qual apareceu em segundo lugar na listagem do sistema, precedido apenas por insuficiência cardíaca. Aceitou-se no caso o diagnóstico como correto.

Considerou-se que o sistema *citava* o diagnóstico correto entre os mais prováveis quando o mesmo se encontrava entre as seis primeiras doenças listadas.

O desempenho do sistema foi comparado com o dos responsáveis pela discussão dos casos (*integradores*) assim como com o do programa QMR. Na avaliação do diagnóstico dos integradores levou-se em conta o seu diagnóstico principal (para efeito de acerto) e as hipóteses levantadas na discussão (para considerar como citado). Na avaliação do QMR os achados de cada sessão clínica foram colocados no mesmo por um médico já bem familiarizado com o sistema (no caso o próprio autor do presente trabalho). Os dados foram colocados tomando por base a mesma lista de achados fornecidas ao *Consultor*. Achados presentes na base de dados do *Consultor*, mas ausentes da base de dados do QMR, obviamente não puderam ser colocados nesse último. A título de compensação, procurou-se, quando possível, colocar achados do paciente existentes na base de dados do QMR que não estivessem na base de dados do *Consultor*. Embora os dois programas disponham de mecanismos que permitem a colocação de novos achados após a análise inicial (como os sugeridos na análise complementar do *Consultor*) considerou-se em todas as avaliações apenas a listagem inicial apresentada pelos sistemas. Os critérios para definição de *acerto* e de *capacidade de citar* foram os mesmos anteriormente descritos.

A comparação estatística do desempenho do sistema com o dos integradores e com o programa QMR foi feita utilizando-se o teste do "qui quadrado".

### **Avaliação do desempenho do sistema em Cardiologia**

Em uma segunda etapa foram colocados no sistema 91 casos de Sessões Clínico-Patológicas de natureza cardiológica. Desses, 4 foram sessões do Hospital Universitário da UFC, 14 foram originadas da Washington University, sendo retiradas do livro "Differential diagnosis" de Harvey & Bordley (91-114) e 73 constituíram-se de casos publicados no New

England Journal of Medicine entre janeiro de 1960 e dezembro de 1969(115-177). A escolha de antigas Sessões Anátomo-Clínicas deveu-se à filosofia de desenvolvimento do programa *Consultor*. Este foi concebido, desde o seu início, com o objetivo de auxiliar médicos que não disponham de métodos diagnósticos sofisticados, principalmente os relacionados à moderna imaginologia. Por isso mesmo, a ênfase do sistema é dirigida ao detalhamento de achados de história e exame físico, contendo relativamente poucas informações sobre recursos da moderna imaginologia. Sabe-se, por outro lado, que a Cardiologia sofreu uma verdadeira revolução diagnóstica com a introdução do ecocardiograma nos anos 70. Uma das conseqüências dessa revolução foi o progressivo decréscimo do percentual de casos cardiológicos nas Sessões Clínico-Patológicas do New England Journal of Medicine. Nas poucas situações em que casos cardiológicos aparecem, são freqüentemente acompanhados de achados da moderna imaginologia, não disponíveis para a maioria dos médicos. Como muitos clínicos no país não têm acesso a exames de imagem complexos, consideramos que Sessões Clínico-Patológicas mais antigas, baseadas fundamentalmente em achados de história e exame físico e exames laboratoriais simples, seriam mais úteis na avaliação do desempenho do *Consultor*.

O desempenho do sistema foi comparado, desta vez, não apenas com o dos integradores das sessões, mas também com o diagnóstico clínico dos pacientes (este último disponível apenas nas 73 sessões do New England Journal of Medicine). Os critérios para considerar um diagnóstico como correto ou como citado foram os mesmos anteriormente definidos. Observe-se no entanto que, nos casos em que havia mais de um diagnóstico, considerou-se apenas o diagnóstico mais importante, motivo principal da integração diagnóstica. Por exemplo, em uma sessão em que o laudo anátomo-patológico foi de ruptura do septo interventricular causada por infarto do miocárdio (senso este último óbvio), considerou-se como correto o diagnóstico de comunicação interventricular e não simplesmente o de infarto agudo do miocárdio. Em um caso de insuficiência cardíaca causada por insuficiência mitral, sendo apenas a última motivo de dúvidas no diagnóstico diferencial, considerou-se insuficiência mitral e não insuficiência cardíaca como o diagnóstico correto esperado. Como *Consultor* foi designado para fazer diagnósticos anatômicos e funcionais (e não etiológicos) em um paciente com diagnóstico de dupla lesão mitral de origem reumática, aceitou-se como correto os diagnósticos de estenose mitral e de insuficiência mitral e não necessariamente o de cardiopatia reumática crônica. Pela mesma razão, em um caso de ruptura de músculo papilar por infarto do miocárdio, aceitou-se como correto o diagnóstico de insuficiência mitral, desde que o mesmo só fosse precedido do

diagnóstico de infarto do miocárdio.

A comparação estatística do desempenho do sistema com o dos integradores dos casos, assim como com o dos responsáveis pelo diagnóstico clínico dos pacientes, foi feita através do teste do "qui quadrado".

### Cálculo do valor preditivo e da sensibilidade do sistema

Considerando-se os diagnósticos do *Consultor* como equivalentes a um teste laboratorial, buscou-se estabelecer o valor preditivo para o primeiro diagnóstico do sistema, assim como a sua sensibilidade diagnóstica, tanto em Medicina Interna quanto em Cardiologia. A capacidade do sistema de acertar diagnósticos foi utilizada para cálculo do *valor preditivo estimado* do sistema (que chamaremos de agora em diante simplesmente de valor preditivo, ou VP) de acordo com a fórmula:

$$VP = \frac{\text{Número de primeiros diagnósticos corretos}}{\text{Número total de casos}}$$

Para cálculo da *sensibilidade estimada* do sistema (S) foi considerado novamente o limite de seis diagnósticos para aceitar o diagnóstico correto como citado entre os possíveis. A sensibilidade estimada do sistema (que de agora em diante chamaremos simplesmente de sensibilidade) foi calculada pela fórmula:

$$S = \frac{\text{Número da casos em que o diagnóstico correto foi citado entre os seis mais prováveis}}{\text{Número total de casos}}$$

### Comparação das análises do sistema

Em uma tentativa de verificar qual dos dois tipos de análise do sistema era superior, foram executadas, em todos os casos, as análises tipo 1 e tipo 2, comparando-se o

desempenho de ambas em termos de sensibilidade e valor preditivo dentro dos mesmos critérios previamente definidos. A avaliação estatística das diferenças entre as duas análises foi feita através do teste do "qui quadrado".

#### **Avaliação do grau de aceitação do sistema**

Com o objetivo de avaliar o grau de aceitação do sistema como instrumento de ensino, um questionário foi submetido a 20 internos e residentes que haviam tido algum contato com o *Consultor*, com perguntas em forma de múltipla escolha sobre facilidade de uso, capacidade diagnóstica do sistema, utilidade do mesmo no aprendizado do raciocínio diagnóstico, capacidade do sistema de justificar diagnósticos e utilidade do mesmo como livro texto eletrônico de medicina.

## IV. Resultados

### 1. Avaliação do desempenho sistema em Medicina Interna

Na tabela I está registrado o desempenho do sistema e dos integradores nos 30 casos de Sessões Anátomo-Clinicas do Hospital Universitário da UFC. Nela vemos que o sistema acertou o diagnóstico em 16 casos (valor preditivo estimado do sistema de 53,3%) e os integradores o fizeram também em 16 ocasiões. No que toca à capacidade de citar o diagnóstico entre os mais prováveis, o sistema foi capaz de fazê-lo em 24 casos (sensibilidade estimada 80%) enquanto os responsáveis pela discussão do caso o fizeram em 25 ocasiões ( $P > 0.05$ ).

TABELA I – Comparação entre o desempenho do *Consultor* e dos responsáveis pela integração diagnóstica em 30 Sessões Anátomo-Clinicas do Hospital Universitário Da UFC

	Acertos	Erros com Citação	Erros sem Citação
Consultor	16 (53,3%)	8 (26,6%)	6 (20%)
Integradores	16 (53,3%)	9 (30%)	5 (16,6%)
Significância	$p > 0,05$	$p > 0.05$	$p > 0,05$

**Observação:** Significância calculada através do teste do "qui quadrado".

A tabela II compara o desempenho do *Consultor* com o do program QMR nas Sessões Anátomo-Clinicas do Hospital Universitário da UFC. Nela vemos que o QMR listou o diagnóstico correto em primeiro lugar em 9 ocasiões (valor preditivo de 30%), citando-o entre os 6 primeiros em 18 (sensibilidade estimada de 60%). A diferença de desempenho entre os dois sistemas em termos de valor preditivo foi significativa do ponto de vista estatístico para  $P = 0.1$ , mas não para  $P = 0.05$ . Não houve diferença de desempenho entre os dois sistemas em termos de sensibilidade ( $P > 0.05$ )

Tabela II – Comparação entre o desempenho do *Consultor* e do QMR em 30 Sessões Anátomo-Clinicas do Hospital Universitário da UFC

	Acertos	Erros com Citação	Erros sem Citação
Consultor	16 (53,3%)	8 (26,6%)	6 (20%)
QMR	9 (30%)	9 (30%)	12 (40%)
Significância	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$

A tabela III (e o Apêndice II dessa tese de forma mais detalhada) lista os diagnósticos levantados pelos integradores e pelo *Consultor* em cada uma das Sessões Anátomo-Clinicas do Hospital Universitário da UFC. A sua análise cuidadosa pode dar alguma idéia das vantagens e limitações do programa. Quando ao lado de um diagnóstico aparecer entre parênteses a letra A, significa que este diagnóstico foi interpretado como acerto. Sempre que ao lado de uma doença listada aparecer entre parênteses a letra C, significa que interpretou-se o diagnóstico correto como sendo citado, ainda que não em primeiro lugar. Sempre que o diagnóstico correto não for sequer citado, aparecerá ao lado do último diagnóstico a letra E, significando que interpretou-se o diagnóstico como errado.

Tabela III – Diagnóstico do Consultor e dos responsáveis pelas discussões dos casos em 30 sessões Clínico-Patológicas do Hospital Universitário da UFC

Sessão	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico(s) do Integrador	Diagnóstico(s) do Consultor
Caso 1 Sessão 1 (61)	Doença de Ebstein	1) Pericardite hemorrágica 2) Tumor Cardíaco 3) Pericardite tuberculosa(E)	1) Insuficiência Cardíaca 2) Doença de Ebstein(A)
Caso 2 Sessão 3 (62)	Glomerulonefrite sub-aguda	1) Doença fibrocística do pâncreas 2) Hipertensão porta 3) Insuficiência renal (C)	1) Insuficiência renal 2) Síndrome nefrítica(A)
Caso 3 Sessão 6 (63)	Câncer de pâncreas com metástase hepática	1) Hepatite infecciosa 2) Neoplasia de vias biliares(E)	1) Neoplasia de vias biliares 2) Câncer de fígado 3) Câncer de pâncreas(C)

Sessão	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico(s) do Integrador	Diagnóstico(s) do Consultor
Caso 4 Sessão 9 (64)	Carcinoma do colédoco com metástese	1) Câncer do estômago 2) Tuberculose peritoneal 3) Pericardite(E)	1) Hipertensão porta 2) Câncer do esôfago 3) Câncer do estômago 4) Dispepsia funcional 5) Hernia de hiato(E)
Caso 5 Sessão 11 (65)	Tumor do ovário	Tumor do ovário(A)	1) Síndrome neoplásica 2) Câncer de estômago 3) Linfoma de Hodgkin 4) Tuberculose peritoneal 5) AIDS 6) Linfoma não Hodgkin(E)
Caso 6 Sessão 13 (66)	Tuberculose generalizada	1) Câncer de colon 2) Esquistossomose 3) Disenteria bacilar 4) Colite amebiana 5) Enterocolite tuberculosa(C) 6) Colite ulcerativa	1) Tuberculose(A) 2) Linfoma de Hodgkin 3) Linfoma não Hodgkin 4) Estrongiloidíase 5) Leucemia mieloide crônica 6) AIDS
Caso 7 Sessão 15 (67)	Insuficiência cardíaca Insuficiência aórtica	Insuficiência cardíaca por Insuficiência aórtica(A)	1) Insuficiência cardíaca 2) Insuficiência aórtica(A) 3) Insuficiência coronariana 4) Estenose aórtica 5) Miocardiopatia dilatada 6) Insuficiência mitral
Caso 8 Sessão 18 (68)	Linfoma não Hodgkin	1) Câncer de vesícula 2) Câncer + linfoma(C) 3) Câncer de pulmão	1) Linfoma de Hodgkin 2) Linfoma não Hodgkin(C) 3) Leucemia mieloide aguda 4) Leucemia linfóide crônica 5) Leucemia mieloide crônica
Caso 9 Sessão 22 (69)	Atresia tricúspide	Atresia tricúspide(A) + transposição dos grandes vasos	Atresia tricúspide(A)
Caso 10 Sessão 23 (70)	Síndrome carencial + Insuficiência renal pós-transfusão	1) Estrongiloidíase 2) Insuficiência renal aguda pós-transfusão(A) 3) Insuficiência cardíaca	1) Insuficiência renal 2) Lupus eritematoso sistêmico 3) Síndrome nefrótica 4) Pielonefrite 5) Leptospirose 6) Leucemia mieloide crônica (E)

Sessão	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico(s) do Integrador	Diagnóstico(s) do Consultor
Caso 11 Sessão 24 (71)	Cirrose hepática não alcoólica	1)Púrpura +calazar 2)Lupus eritematoso sistêmico 3) Crioglobulinemia 4) Cirrose(C)	1)Hepatite crônica ativa(A) 2)Macroglobulinemia de Waldenström 3)Granulomatose de Wegener 4)Cirrose 5)Esquistossomose
Caso 12 Sessão 25 (72)	Câncer de estômago com metástase	Câncer de próstata com metástase(E)	1) Insuficiência renal 2) Hepatocarcinoma 3) Câncer de estômago(C)
Caso 13 Sessão 26 (73)	Ascariíase com abscesso hepático	Ascariíase com abscesso hepático	1) Abscesso amebiano 2) Linfoma não Hodgkin 3) Linfoma de Hodgkin 4) Ascariíase (C)
Caso 14 Sessão 30 (74)	Cirrose hepática + hepatocarcinoma	Cirrose hepática + hepatocarcinoma (A)	1) Hipertensão porta 2)Cirrose hepática (A) 3) Esquistossomose 4) Hepatocarcinoma
Caso 15 Sessão 35 (75)	Reticulo-sarcoma do duodeno	1)Linfossarcoma(A) 2)Ileite regional 3)Tuberculose intestinal	1)Tuberculose 2)Cancer de pulmão 3)Pneumonia (síndrome) 4)Abscesso amebiano 5)Carcinomatose peritoneal (E)
Caso 16 Sessão 37 (76)	Septicemia por Cândida	1)Febre reumática + pancardite (E) 2)Endocardite	1) <i>Septicemia</i> (A) 2)Febre reumática 3)Leucemia mieloide aguda 4)Artrite reumatoide 5)Embolia pulmonar
Caso 17 Sessão 38 (77)	Blastomicose disseminada	Blastomicose(A)	1)Bronquiectasia 2)Tuberculose 3)Cancer de pulmão 4) <i>Blastomicose</i> (C) 5)Granulomatose de Wegener 6)Abscesso pulmonar
Caso 18 Sessão 40 (78)	Glomerulonefrite sub-aguda	1)Glomerulonefrite difusa aguda (A) 2)Lupus eritematoso sistêmico 3)Nefropatia diabética 4)Pielonefrite	1)Insuficiência renal aguda 2)Hipertensão arterial 3) <i>Síndrome nefrítica</i> (A) 4)Síndrome nefrótica
Caso 19 Sessão 43 (79)	Eritroleucemia (LMA,M6)	Eritroleucemia(A)	1) <i>Leucemia mieloide aguda</i> (A) 2)Leucemia linfóide aguda 3)Linfoma não-Hodgkin

Sessão	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico(s) do Integrador	Diagnóstico(s) do Consultor
Caso 20 Sessão 44 (80)	Tuberculose disseminada	1) Blastomicose 2) Blastomicose-tuberculose 3) Calazar+tuberculose(C) 4) Calazar+blastomicose	1) Bronquiectasia 2) Tuberculose(C) 3) Câncer de pulmão 4) Blastomicose 5) Granulomatose de Wegener 6) Abscesso pulmonar
Caso 21 Sessão 45 (81)	Câncer de estômago invadindo o esôfago	Câncer de estômago invadindo o esôfago(A)	1) Megacôfago 2) Câncer de esôfago 3) Câncer de estômago(A)
Caso 22 Sessão 47 (82)	Insuficiência renal crônica + pielonefrite crônica	1) Estrongiloidíase 2) Giardíase 3) Pielonefrite crônica(C)	1) Estrongiloidíase 2) Giardíase 3) Insuficiência renal
Caso 23 Sessão 48 (83)	Câncer de vesícula	1) Litíase biliar + colangite 2) Câncer de vesícula(C) 3) Cirrose 4) Hepatite amebiana 5) Hepatocarcinoma	1) Hepatocarcinoma 2) Câncer de vias biliares(C) 3) Hepatite crônica ativa 4) Abscesso amebiano 5) Tumor de pâncreas
Caso 24 Sessão 49 (84)	Calazar	Calazar(A)	1) Calazar(A) 2) Hepatite crônica ativa
Caso 25 Sessão 51 (85)	Vasculite imuno-alérgica	1) Linfangite carcinomatosa 2) Tuberculose 3) Sarcoidose 4) Blastomicose 5) Periarterite nodosa 6) Vasculite de Churg-Strauss 7) Vasculite imuno-alérgica(C)	1) Pneumonia(síndrome) 2) Lupus eritematoso sistêmico 3) Mononucleose infecciosa 4) Granulomatose de Wegener 5) Artrite reumatoide 6) Tuberculose(E)
Caso 26 Sessão 53 (86)	Linfoma não-Hodgkin	1) Linfoma não Hodgkin(A) 2) Câncer de colon 3) Tuberculose	1) Hipertensão porta 2) Cirrose hepática 3) Hepatite aguda alcoólica 4) Pancreatite 5) Hepatocarcinoma 6) Linfoma não Hodgkin(C)
Caso 27 Sessão 54 (87)	Linfoma não-Hodgkin	Linfoma não Hodgkin(A)	1) Síndrome neoplásica 2) Insuficiência renal 3) Linfoma não Hodgkin(A)
Caso 28 Sessão 56 (88)	Cardiopatia hipertensiva + anemia hemolítica	1) Hipertensão arterial 2) Anemia hemolítica(A) 3) Lupus eritematoso sistêmico	1) Insuficiência cardíaca 2) Anemia hemolítica(A)

Sessão	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico(s) do Integrador	Diagnóstico(s) do Consultor
Caso 29 Sessão 57 (89)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa(A)	1)Endocardite infecciosa(A) 2)Tuberculose 3)Linfoma de Hodgkin
Caso 30 Sessão 90 (30)	Lupus eritematoso sistêmico	Hepatite auto-imune Lupus eritematoso sistêmico(C) Linfoma	1)Lupus eritematoso sistêmico(A) 2)Tuberculose 3)Hepatite crônica ativa 4)Leucemia mielóide aguda 5)Mononucleose infecciosa

## 2. Avaliação do desempenho do sistema em Cardiologia

A tabela IV mostra o desempenho do sistema e dos integradores em 91 casos de Sessões Clínico-patológicas de natureza cardiológica. O sistema listou o diagnóstico em primeiro lugar (excluídos os diagnósticos associados) em 65 ocasiões, valor preditivo portanto de 72,5%. Já os integradores acertaram o diagnóstico em 80 ocasiões. A diferença não foi considerada estatisticamente significativa para  $P=0,05$ . O sistema listou o diagnóstico correto entre os seis primeiros em 82 ocasiões, sensibilidade estimada portanto de 90,1%, enquanto os integradores o fizeram em 85 ocasiões. Novamente a diferença de desempenho não foi significativa para  $P=0,05$ .

Tabela IV – Comparação entre o desempenho Do *Consultor* e o dos integradores nas 91 Sessões Anátomo-Clinicas de natureza cardiológica

	Acertos	Erros com Citação	Erros sem Citação
Consultor	65 (72,5%)	17 (17,6%)	9 (9,9%)
Integradores	80 (88%)	5 (5,3%)	6 (6,6%)
Significância	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$

**Observação:** significância calculada através do teste do "qui quadrado".

A tabela V mostra o desempenho do *Consultor* e dos responsáveis pelos cuidados com os pacientes em 73 Sessões Anátomo-Clinicas do New England Journal of Medicine. Nela observa-se que diagnóstico clínico dos pacientes mostrou-se correto 39 ocasiões (valor preditivo de 53,4%). A diferença não foi significativa para  $P=0,05$ .

Tabela V – Comparação entre o desempenho Do *Consultor* e o diagnóstico clínico dos pacientes Em 73 Sessões cardiológicas do New England Journal of Medicine

	Acertos
Consultor	52(71,3%)
Diagnóstico clínico	39(53,4%)
	$p > 0,05$

A tabela VI lista os diagnósticos levantados pelo Consultor e pelos integradores, confrontando-os com o diagnóstico anátomo-patológico nas Sessões Anátomo-Clínicas de natureza cardiológica.

As letras A, C e E entre parênteses referem-se novamente à interpretação dada aos diagnósticos em termos de acerto, citação ou erro.

Tabela VI – Diagnósticos do Consultor e dos responsáveis pela discussão dos casos em 91 sessões Clínico-patológicas de natureza cardiológica

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 1 (61)	Doença de Ebstein	1)Pericardite hemorrágica 2)Tumor cardíaco 3)Pericardite tuberculose(E)	1)Insuficiência cardíaca 2)Doença de Ebstein(A)
Caso 2 (67)	Insuficiência cardíaca + Insuficiência aórtica	Insuficiência cardíaca + insuficiência aórtica(A)	Insuficiência cardíaca + insuficiência aórtica(A)
Caso 3 (70)	Atresia tricúspide	Atresia tricúspide + transposição dos grandes vasos(A)	Atresia tricúspide(A)
Caso 4 (89)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa(A)	1)Endocardite infecciosa(A) 2)Tuberculose 3)Linfoma de Hodgkin

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 5 (91)	Insuficiência aórtica por aortite sífilítica	Insuficiência aórtica por aortite sífilítica(A)	1)Insuficiência aórtica 2)Insuficiência cardíaca 3)Estenose mitral 4) Insuficiência mitral 5)Persistência do canal arterial 6)Rutura de aneurisma do seio de Valsalva(E)
Caso 6 (92)	Aneurisma dissecante + insuficiência aórtica	Aneurisma dissecante levando a insuficiência aórtica(A)	1)Insuficiência aórtica 2)Insuficiência cardíaca 3)Ruptura de aneurisma do seio de Valsalva 4)Estenose aórtica 5)Infarto agudo do miocárdio 6)Aneurisma dissecante(C)
Caso 7 (93)	Endocardite infecciosa levando a insuficiência aórtica	Endocardite infecciosa associada a insuficiência aórtica(A)	1)Endocardite infecciosa(A) 2)Insuficiência aórtica 3)Insuficiência cardíaca 4)Bronquiectasia
Caso 8 (94)	Amiloidose cardíaca	Amiloidose cardíaca (A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Miocardopatia dilatada 3-Miocardopatia restritiva 4-Pericardite constrictiva 5-Asma 6-Estenose mitral(E)
Caso 9 (95)	Estenose aórtica	Estenose aórtica(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Estenose aórtica(A) 3-Asma 4-Miocardopatia hipertrófica 5-Insuficiência mitral 6-Pneumonia
Caso 10 (96)	Embolia pulmonar	Embolia pulmonar(A)	1)Embolia pulmonar(A) 2) Pneumonia (síndrome) 3) Tuberculose 4)Derrame pericárdico 5)Insuficiência cardíaca 6)Pneumonia não bacteriana
Caso 11 (97)	Derrame pericárdico por tuberculose	Derrame pericárdico por tuberculose (A)	1-Derrame pericárdico(A) 2-Insuficiência cardíaca 3-Pericardite constrictiva 4-Insuficiência cardíaca 5-Pneumonia não bacteriana

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 12 (98)	Miocardíopatia reumática	Miocardíopatia reumática(A)	1-Miocardíopatia dilatada(A) 2-Insuficiência cardíaca 3-Miocardíopatia chagásica 4-Pneumonia 5-Bronquiectasia 6-Febre reumática
Caso 13 (99)	Mixoma de atrio esquerdo	Mixoma de atrio esquerdo(A)	1-Insuficiência mitral 2-Granulomatose de Wegener 3-Mixoma de atrio(C) 4-Leucemia mieloide crônica
Caso 14 (100)	Aneurisma dissecante	Aneurisma dissecante(A)	1-Hipertensão arterial 2-Aneurisma dissecante(A) 3-Feocromocitoma 4-Pancreatite
Caso 15 (101)	Embolia pulmonar	Embolia pulmonar(A)	1-Embolia pulmonar(A) 2-Pneumonia não bacteriana 3-Pneumonia (síndrome) 4-Granulomatose de Wegener 5-Tuberculose 6-Pneumonia aspirativa
Caso 16 (102)	Feocromocitoma	Feocromocitoma(A)	1-Hipertensão arterial 2-Insuficiência cardíaca 3-Feocromocitoma(A) 4-Lupus eritematoso sistêmico 5-Hipertensão essencial 6-Insuficiência renal
Caso 17 (103)	Estenose mitral e tricúspide	Estenose mitral e tricúspide(A)	1-Estenose mitral(A) 2-Insuficiência mitral 3-Comunicação interatrial
Caso 18 (104)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa (lado direito) (A)	1-Tuberculose 2-Granulomatose de Wegener 3-Malária 4-Lupus eritematoso sistêmico 5-Abscesso amebiano 6-Pielonefrite(E)
Caso 19 (105)	Aneurisma dissecante	1-Endocardite infecciosa 2-Insuficiência aórtica 3-Aneurisma dissecante(C)	1-Aneurisma dissecante(A) 2-Estenose aórtica 3-Endocardite infecciosa 4-Insuficiência aórtica 5-Insuficiência mitral 6-Miocardíopatia hipertrófica

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 20 (106)	Persistência do canal arterial com hipertensão pulmonar	Persistência do canal arterial com hipertensão pulmonar(A)	1-Síndrome de Eisenmenger 2-Persistência do canal arterial(A) 3-Estenose mitral 4-Comunicação interatrial 5-Síndrome de hipertensão pulmonar
Caso 21 (107)	Embolia pulmonar + insuficiência cardíaca por miocardiopatia	Embolia pulmonar + insuficiência cardíaca por miocardiopatia(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Embolia pulmonar(A) 3-Síndrome de Eisenmenger 4-Miocardiopatia dilatada 5-Bronquite crônica 6-Síndrome de hipertensão pulmonar
Caso 22 (108)	Embolia pulmonar	Embolia pulmonar(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Embolia pulmonar(A) 3-Derrame pericárdico 4-Bronquite crônica 5-Insuficiência coronariana
Caso 23 (109)	Aneurisma dissecante	Aneurisma dissecante(A)	1-Aneurisma dissecante(A) 2-Peritonite 3-Embolia pulmonar 4-Doença vascular periférica
Caso 24 (110)	Estenose mitral com trombose valvar	Estenose mitral com trombose valvar (A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Estenose mitral(A) 3-Embolia pulmonar 4-Bronquiectasia
Caso 25 (111)	Comunicação interventricular por infarto do miocárdio	Comunicação interventricular por infarto do miocárdio(A)	1-Infarto agudo do miocárdio 2-Pericardite aguda 3-Insuficiência coronariana 4-Aneurisma dissecante 5-Pneumonia (síndrome) 6-Endocardite infecciosa(E)
Caso 26 (112)	Bronquite crônica + pneumonia + insuficiência coronariana aguda e crônica	Bronquite crônica + enfisema + infarto do miocárdio recente e antigo + pneumonia(A)	1-Pneumonia (síndrome) 2-Bronquite crônica(A) 3-Insuficiência coronariana 4-Insuficiência cardíaca
Caso 27 (113)	Amiloidose cardíaca e renal	1-Insuficiência coronariana 2-Amiloidose(C)	1-Insuficiência cardíaca 2-Insuficiência coronariana 3-Amiloidose(C) 4-Estenose aórtica 5-Infarto agudo do miocárdio

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 28 (114)	Hipertensão pulmonar primária	Hipertensão pulmonar primária(A)	1-Síndrome de hipertensão pulmonar(A) 2-Estenose mitral 3-Síndrome de Eisenmenger 4-Comunicação inter-atrial
Caso 29 (115)	Insuficiência coronariana + miocardiopatias (isquêmica? dilatada?)	1-Hemocromatose 2-Miocardiopatia alcoólica(C)	1-Insuficiência cardíaca 2-Miocardiopatia dilatada(A)
Caso 30 (116)	Aneurisma dissecante	Aneurisma dissecante(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Aneurisma dissecante(A) 3-Infarto agudo do miocárdio 4-Estenose aórtica 5-Miocardiopatia dilatada
caso 31 (117)	Estenose aórtica	1-Estenose aórtica(A)	1-Estenose aórtica(A) 2-Insuficiência cardíaca 3-Miocardiopatia hipertrofica 4-Estenose mitral
Caso 32 (118)	Insuficiência aórtica sífilítico	Insuficiência aórtica sífilítica + Comunicação inter-ventricular(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Estenose aórtica 3-Insuficiência aórtica(C) 4-Miocardiopatia dilatada 5-Miocardiopatia hipertrofica 6-Insuficiência mitral
Caso 33 (119)	Embolia pulmonar	Embolia pulmonar(A)	1-Embolia pulmonar(A) 2-Choque 3-Derrame pericárdico 4-Pneumonia(síndrome) 5-Síndrome de Eisenmenger 6-Síndrome de angustia respiratória do adulto
Caso 34 (120)	Aneurisma dissecante	Aneurisma dissecante(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Aneurisma dissecante(A) 3-Infarto agudo do miocárdio 4-Estenose aórtica
Caso 35 (121)	Estenose aórtica	Estenose aórtica(A)	1-Estenose aórtica(A) 2-Insuficiência mitral 3-Insuficiência cardíaca 4-Miocardiopatia hipertrofica 5-Estenose mitral 6-Insuficiência aórtica

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 36 (122)	Embolia pulmonar	Embolia pulmonar(A)	1-Pneumonia (síndrome) 2-Insuficiência cardíaca 3-Embolia pulmonar(A) 4-Diabetes mellitus 5-Estenose mitral
Caso 37 (123)	Endocardite infecciosa + meningite	Endocardite infecciosa + meningite(A)	1-Septicemia 2-Leptospirose 3-Endocardite infecciosa(C) 4-Estenose aórtica 5-Malária 6-Mononucleose
Caso 38 (124)	Amiloidose	Amiloidose(A)	1-Amiloidose(A) 2-Insuficiência renal 3-Miocardioptia isquêmica 4-Miocardioptia dilatada 5-Insuficiência renal aguda
Caso 39 (125)	Aneurisma dissecante + insuficiência aórtica	Aneurisma dissecante + insuficiência aórtica(A)	1-Insuficiência aórtica 2-Aneurisma dissecante(A) 3-Estenose aórtica 4-Infarto agudo do miocárdio 5-Sarcoidose
Caso 40 (126)	Estenose mitral	Estenose mitral(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Estenose mitral(A)
Caso 41 (127)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa(A)	1-Endocardite infecciosa(A) 2-Septicemia 3-Granulomatose de Wegener
Caso 42 (128)	Embolia pulmonar	Embolia pulmonar(A)	1-Embolia pulmonar(A) 2-Pneumonia (síndrome) 3-Síndrome de hipertensão pulmonar 4-Tuberculose 5-Insuficiência cardíaca
Caso 43 (129)	Mixoma de atrio esquerdo	Mixoma de atrio esquerdo(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Estenose mitral 3-Insuficiência mitral 4-Mixoma de atrio(C)
Caso 44 (130)	Embolia pulmonar	Embolia pulmonar(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Embolia pulmonar(A) 3-Estenose mitral 4-Comunicação inter-atrial

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 45 (131)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa(A)	1-Endocardite infecciosa(A) 2-Septicemia 3-Malária 4-Mononucleose infecciosa 5-Febre tifoide
Caso 46 (132)	Aneurisma dissecante + válvula aórtica bicúspide	1-Miocardioptia dilatada 2-Derrame pericárdico 3-Embolia pulmonar(E)	1-Miocardioptia hipertrófica 2-Insuficiência cardíaca 3-Aneurisma dissecante(C) 4-Estenose aórtica
Caso 47 (133)	Insuficiência aórtica + estenose e insuficiência mitral + embolia pulmonar	Insuficiência aórtica + insuficiência mitral reumática (A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Insuficiência aórtica(A) 3-Estenose mitral 4-Embolia pulmonar 5-Estenose aórtica
Caso 48 (134)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa(A)	1-Septicemia 2-Endocardite infecciosa(A) 3-Tuberculose 4-Linfoma de Hodgkin 5-Linfoma não Hodgkin 6-Pneumonia (síndrome)
Caso 49 (135)	Insuficiência coronariana com infarto agudo do miocárdio sub-endocárdico	Infarto sub-endocárdico(A)	1-Insuficiência coronariana 2-Infarto agudo do Miocárdio(A) 3-Derrame pericárdico 4-Insuficiência cardíaca 5-Miocardioptia dilatada
Caso 50 (136)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa(A)	1-Endocardite infecciosa(A) 2-Insuficiência cardíaca
Caso 51 (137)	Estenose mitral	Estenose mitral(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Estenose mitral(A) 3-Miocardioptia dilatada 4-Insuficiência mitral
Caso 52 (138)	Embolia pulmonar	Embolia pulmonar(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Embolia pulmonar(A) 3-Bronquite crônica 4-Enfisema 5-Asma
Caso 53 (139)	Comunicação inter-atrial	Comunicação inter-atrial(A)	1-Comunicação inter-atrial(A) 2-Síndrome de hipertensão pulmonar 3-Síndrome de Eisenmenger 4-Estenose mitral 5-Defeito do coxim endocárdico

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 54 (140)	Estenose bilateral da artéria renal	1-Insuficiência renal crônica por nefrosclerose 2-Insuficiência renal crônica por pielonefrite 3-Estenose da artéria renal(C)	1-Insuficiência renal 2-Hipertensão arterial 3-Síndrome nefrítica 4-Insuficiência renal aguda 5-Rins policísticos 6-Hipertensão renovascular(C)
Caso 55 (141)	Miocardíopatia primária	Miocardíopatia primária(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Miocardíopatia dilatada(A) 3-Miocardíopatia isquêmica 4-Miocardíopatia restritiva 5-Miocardíopatia chagásica 6-Amiloidose
Caso 56 (142)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa + hemorragia subaracnoide(A)	1-Criptococose 2-Meningite bacteriana 3-Meningite asséptica 4-Meningite tuberculosa 5-Endocardite infecciosa(C)
Caso 57 (143)	Insuficiência mitral + miocardíopatia primária (hipertrófica?)	Miocardíopatia primária(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Insuficiência mitral(E)
Caso 58 (144)	Miocardíopatia dilatada	1-Insuficiência coronariana 2-Infarto do miocárdio antigo 3-Miocardíopatia primária(C)	1-Insuficiência cardíaca 2-Miocardíopatia dilatada(A)
Caso 59 (145)	Miocardíopatia primária + porfíria	Miocardíopatia primária(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Miocardíopatia dilatada(A) 3-Miocardíopatia chagásica 4-Miocardite aguda 5-Infarto do miocárdio 6-Porfíria
Caso 60 (146)	Insuficiência coronariana + infarto do miocárdio + arterite temporal	Insuficiência coronariana – infarto do miocárdio + arterite temporal(A)	1-Insuficiência coronariana 2-Infarto agudo do miocárdio(A) 3-Insuficiência cardíaca 4-Pericardite aguda 5-Embolia pulmonar 6-Hipertensão
Caso 61 (147)	Estenose mitral	Estenose mitral(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Estenose mitral(A) 3-Embolia pulmonar 4-Miocardíopatia dilatada 5-Miocardíopatia chagásica 6-Hipertensão arterial

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 62 (148)	Infarto do miocárdio com ruptura de músculo papilar	Infarto do miocárdio com ruptura de músculo papilar(A)	1-Infarto agudo do miocárdio 2-Embolia pulmonar 3-Insuficiência mitral(C)
Caso 63 (149)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa(A)	1-Endocardite infecciosa(A) 2-Septicemia 3-Meningite bacteriana 4-Linfoma não Hodgkin
Caso 64 (150)	Amiloidose cardíaca	Amiloidose senil(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Miocardiopatia dilatada 3-Miocardiopatia isquêmica 4-Amiloidose(C) 5-Derrame pericárdico
Caso 65 (151)	Insuficiência mitral crônica complicada por ruptura de corda tendínea	Insuficiência mitral + estenose mitral (A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Insuficiência mitral(A) 3-Embolia pulmonar 4-Estenose mitral 5-Estenose aórtica
Caso 66 (152)	Insuficiência mitral – insuficiência tricúspide (degeneração mixomatosa?)	Insuficiência mitral + insuficiência tricúspide(A)	1-Insuficiência mitral(A) 2-Insuficiência cardíaca 3-Insuficiência tricúspide
Caso 67 (153)	Arterite de Takayassu	1-Miocardiopatia primária 2-Miocardite viral 3-Arterite coronariana(E)	1-Insuficiência cardíaca 2-Pneumonia(síndrome) 3-Tuberculose 4-Arterite de Takayassu(C) 5-Granulomatose de Wegener 6-Miocardiopatia dilatada
Caso 68 (154)	Embolia pulmonar	Embolia pulmonar(A)	1-Embolia pulmonar(A) 2-Síndrome de hipertensão pulmonar 3-Síndrome de Eisenmenger 4-Estenose mitral 5-Síndrome pneumônica
Caso 69 (155)	Infarto do miocárdio complicado por ruptura do septo interventricular	1-Infarto do miocárdio com ruptura de músculo papilar 2-Comunicação inter-ventricular pós-infarto(A)	1-Infarto agudo do miocárdio 2-Hipertensão arterial 3-Colecistite 4-Insuficiência mitral(C)
Caso 70 (156)	Pericardite tuberculosa com derrame	1-Abscesso subfrênico 2-Actinomicose com comprometimento pericárdico 3-Timoma(E)	1-Tuberculose 2-Derrame pericárdico(A) 3-Câncer de pulmão 4-Pneumonia (síndrome)

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 71 (157)	Insuficiência aórtica não reumática	Insuficiência aórtica por febre reumática em atividade(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Insuficiência aórtica(A) 3-Hipertensão arterial 4-Insuficiência mitral 5-Estenose aórtica
Caso 72 (158)	Cardiomiopatia idiopática	Miocardopatia primária(A)	1-Insuficiência cardíaca - 2-Miocardopatia dilatada(A) 3-Insuficiência mitral 4-Miocardopatia chagásica
Caso 73 (159)	Aneurisma dissecante + infarto do miocárdio	Aneurisma dissecante + infarto do miocárdio(A)	1-Infarto agudo do miocárdio 2-Aneurisma dissecante(A)
Caso 74 (160)	Síndrome de hipoplasia do coração esquerdo	Síndrome de hipoplasia do coração esquerdo(A)	1-Insuficiência cardíaca congestiva 2-Tranposição dos grandes vasos 3-Atresia tricúspide 4-Tetralogia de Fallot 5-Síndrome de hipoplasia do coração esquerdo(A) 6-Atresia pulmonar com C.I.V
Caso 75 (161)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa(A)	1-Endocardite infecciosa(A) 2-Tuberculose 3-Malária 4-Insuficiência aórtica 5-Pneumonia
Caso 76 (162)	Endocardite infecciosa	Endocardite infecciosa(A)	1-Pielonefrite 2-Infarto agudo do miocárdio 3-Septicemia 4-Peritonite 5-Endocardite infecciosa(C)
Caso 77 (163)	Infarto do miocárdio com disfunção de músculo papilar	Infarto do miocárdio com disfunção do músculo papilar(A)	1-Infarto agudo do miocárdio 2-Insuficiência coronariana 3-Insuficiência mitral(A) 4-Embolia pulmonar 5- Insuficiência cardíaca
Caso 78 (164)	Aneurisma dissecante + arterite necrotizante	1-Poliarterite nodosa 2-Endocardite infecciosa 3-Pericardite(A)	1-Infarto agudo do miocárdio 2-Insuficiência cardíaca 3-Embolia pulmonar 4-Aneurisma dissecante(C) 5-Cancer de pulmão 6-Pericardite aguda

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 79 (165)	Estenose pulmonar infundibular	1-Estenose pulmonar infundibular(A)	1-Estenose pulmonar(A) 2-Estenose mitral 3-Insuficiência tricúspide 4-Insuficiência cardíaca 5-Síndrome de hipertensão pulmonar 6-Embolia pulmonar
Caso 80 (166)	Insuficiência mitral por disfunção de músculo papilar	Insuficiência mitral por disfunção de músculo papilar(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Insuficiência mitral(A) 3-Estenose mitral 4-Miocardíopatia dilatada 5-Estenose aórtica
caso 81 (167)	Coarctação da aorta	1-Doença aterosclerótica aórtica 2-Vasculite 3-Coarctação da aorta (C)	1-Insuficiência cardíaca 2-Estenose aórtica 3-Hipertensão arterial 4-Miocardíopatia hipertrófica 5-Coarctação da aorta(C)
Caso 82 (168)	Comunicação interatrial + insuficiência tricúspide	Comunicação interatrial tipo ostium primum com regurgitação mitral e tricúspide(A)	1-Insuficiência tricúspide 2-Insuficiência cardíaca 3-Comunicação interatrial(A) 4-Estenose mitral 5-Defeito do coxim endocárdico
Caso 83 (169)	Aortite sífilítica + aneurisma roto da aorta	Aortite sífilítica + aneurisma roto da aorta(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Linfoma de Hodgkin 3-Endocardite infecciosa 4-Aneurisma dissecante(E) 5-Malária
Caso 84 (170)	Cor triatriatum	Cor triatriatum(A)	1-Insuficiência tricúspide 2-Insuficiência cardíaca 3-Bronquite crônica 4-Miocardíopatia dilatada 5-Miocardite aguda 6-Pneumonia aspirativa(E)
Caso 85 (171)	Infarto do miocárdio com ruptura de músculo papilar	Infarto do miocárdio com ruptura de músculo papilar(A)	1-Pneumonia(síndrome) 2-Insuficiência coronariana 3-Diabetes mellitus 4-Pneumonia aspirativa 5-Pneumonia não bacteriana 6-Insuficiência cardíaca(E) 7-Infarto do miocárdio

Caso	Diagnóstico Anátomo-patológico	Diagnóstico do Integrador	Diagnóstico do Consultor
Caso 86 (172)	Aneurisma dissecante + insuficiência aórtica	Aneurisma dissecante + insuficiência aórtica(A)	1-Aneurisma dissecante (A) 2-Insuficiência aórtica
Caso 87 (173)	Aneurisma dissecante	Aneurisma dissecante + lesão mitral e aórtica reumática(A)	1-Insuficiência aórtica 2-Estenose aórtica 3-Aneurisma dissecante(A) 4-Insuficiência cardíaca
Caso 88 (174)	Infarto agudo do miocárdio com ruptura de músculo papilar	Infarto agudo do miocárdio com ruptura de músculo papilar(A)	1-Infarto agudo do miocárdio 2-Pericardite aguda 3-Insuficiência coronariana 4-Diabetes mellítus 5-Estenose aórtica
Caso 89 (175)	Endocardite infecciosa + glomerulonefrite	Glomerulonefrite sub-aguda + insuficiência renal(A)	1-Insuficiência cardíaca 2-Insuficiência renal 3-Endocardite infecciosa(A)
Caso 90 (176)	Estenose aórtica + endocardite infecciosa	Estenose aórtica + eandocardite infecciosa(A)	1-Estenose aórtica 2-Insuficiência cardíaca 3-Endocardite infecciosa(A) 4-Amiloidose 5-Hepatite crônica ativa
Caso 91 (177)	Tetralogia de Fallot + abscesso cerebral	Tetralogia de Fallot - abscesso cerebral (A)	1-Tetralogia de Fallot(A) 2- Meningite bacteriana

### 3. Comparação entre as análises tipo 1 e tipo 2

A tabela III compara os resultados obtidos pelas análises tipo 1 e tipo 2. Pode-se observar que a análise 1 citou o diagnóstico correto em primeiro lugar em 60% dos casos (contra 66,5% da análise 2). A diferença não foi estatisticamente significativa para  $P=0,05$ .

Em termos, porém, de capacidade de citar o diagnóstico correto entre os possíveis, a análise tipo 1 o fez em 88% (contra 87,1% da análise tipo 2). A diferença não foi significativa, mesmo para  $P=0,01$ .

TABELA VIII – Comparação entre as análises tipo 1 e tipo 2 nas 117 Sessões Clínico-Patológicas submetidas ao sistema

	Acertos	Erros com Citação	Erros sem Citação
Análise I	69	34	14
Análise II	79	23	15
Significância	$p > 0,05$		$p > 0,05$

Observação: significância calculada através do teste do "qui quadrado"

#### 4. Avaliação do desempenho do sistema por internos e residentes

Na avaliação do grau de aceitação do sistema por parte de internos e residentes vemos que, quanto à facilidade do uso do sistema, 9 dos 20 consideraram-no de uso "extremamente fácil", 7 consideraram-no de uso "bastante fácil", 3 de uso "medianamente fácil" e 1 não respondeu.

No que toca à eficácia na resolução de casos comuns de enfermaria, apenas 1 considerou-o "extremamente eficaz", 14 consideraram-no "bastante eficaz", 4 o acharam "medianamente eficaz", nenhum o considerou pouco eficaz e 1 deixou de responder.

Quanto à capacidade de elaborar listas de diagnósticos diferenciais, 13 o consideraram "extremamente eficaz" e 7 "bastante eficaz" não havendo outros tipos de respostas.

Quanto à impressão sobre a forma mais eficaz de análise do sistema, a análise tipo 2 foi considerada superior à análise tipo 1 por 16 dos entrevistados, 1 considerou a análise 1 superior e 3 deixaram de responder. 19 dos entrevistados, no entanto, responderam negativamente à questão sobre a conveniência de eliminar um dos tipos de análise, com apenas 1 deixando de responder a esta questão.

À pergunta sobre a possibilidade do sistema "prejudicar a aprendizagem do raciocínio diagnóstico" 17 responderam que isto não acontecia, 1 afirmou que prejudicava uma minoria de usuários, 1 afirmou que prejudicava medianamente e 1 deixou de responder. Nenhum afirmou que prejudicasse à maioria ou a todos os usuários. À pergunta inversa, referente ao grau em que o sistema poderia ser útil à aprendizagem do raciocínio diagnóstico, 4 o consideraram extremamente útil sob este aspecto, 13 consideraram-no

bastante útil, 2 o consideraram medianamente útil e 1 deixou de responder.

No que toca ao grau de entendimento da lógica diagnóstica do sistema , 4 acharam que o entendiam perfeitamente, 7 que entendiam bastante, 7 que entendiam medianamente, 1 entendia pouco e 1 disse que não entendia nada.

À pergunta se o sistema "justificava adequadamente as hipóteses levantadas", 17 responderam que sim, 2 responderam que não e 1 deixou de responder.

No que toca à utilidade do sistema como "livro texto eletrónico" , 2 deixaram de responder, 4 o consideraram pouco útil, 6 o acharam medianamente útil, 7 bastante útil e apenas 1 o considerou "extremamente útil". A maioria dos entrevistados considerou o módulo simulação como o mais útil ao ensino, seguido pelo módulo de diagnóstico(7).

## V. Discussão

*"Uma coisa, contudo, jamais será retirada da nossa profissão: nenhuma máquina, nenhuma fita magnética substituirá a presença física do médico, a presença de alguém que mostre atenção, carinho e afeto pelo paciente."*

*Prof. José Carlos Ribeiro*

### 1. Considerações gerais

Qualquer software de auxílio ao diagnóstico diferencial em Medicina deve ter algumas características básicas.. As mais importantes seriam as seguintes(16):

- a) Ter um banco de dados suficientemente extenso para cobrir todas as patologias envolvidas, com um conteúdo lógico referendado por especialistas na área de reconhecida competência.
- b) Ser de fácil uso ou, para usar uma expressão comum em informática, ser amigável.

Poderíamos acrescentar a elas a qualidade de não levar ao desperdício de tempo na entrada e saída dos dados.

Essas características iniciais parecem ser preenchidas pelo *Consultor* cuja base de conhecimentos foi amplamente revista por profissionais de reconhecida competência nas subespecialidades da Medicina Interna. Quanto à facilidade e rapidez de uso, a experiência tem mostrado que, após alguma familiarização com o sistema, o usuário leva apenas alguns minutos na entrada de dados, levando o sistema segundos para fornecer diagnósticos.

Uma outra característica desejável (16) é que o sistema seja *inteligente* e interaja com o usuário. Sob este aspecto, o sistema, apesar de não apresentar capacidade de modificar-se com o uso (ou seja, de aprender), pode ser considerado "*inteligente*" na medida em que simula algumas características bayesianas do raciocínio clínico. Isso porque seu algoritmo leva em conta, na feitura de um diagnóstico, a sensibilidade e a especificidade dos achados, assim como a prevalência da doença. Quanto à capacidade de interagir com o usuário ela é preenchida pelo módulo análise complementar. Através dele, o sistema explica a razão de um diagnóstico ter sido listado, mostrando os achados de sua base de dados presentes no paciente e informações sobre a sensibilidade e especificidade dos mesmos.

Informações também são fornecidas sobre os achados de maior sensibilidade da base de dados não presentes no paciente. Caso sua ausência seja confirmada, eles contribuirão para afastar a hipótese considerada. Essa habilidade do sistema e de programas semelhantes de explicar os diagnósticos feitos é considerada por muitos mais importante que a própria capacidade de acertar(20,22). É interessante comentar que no questionário respondido por internos e residentes, a maioria o definiu como de fácil uso e capaz de explicar adequadamente as hipóteses levantadas.

## 2. Avaliações prévias do desempenho do *Consultor*

Em trabalhos prévios (178) testamos o desempenho do *Consultor* submetendo ao mesmo 25 casos previamente colocados em uma prova de residência de Clínica Médica. Em uma análise comparativa o desempenho do sistema foi superior ao desempenho médio dos candidatos à residência médica, tanto na capacidade de acertar quanto na de lembrar diagnósticos (ver Tabela XX).

---

Tabela XX- Comparação entre o desempenho do Consultor e o desempenho médio de médicos recém-formados no diagnóstico de 25 casos de provas de residência

	Acertos	Citações
Programa	18	25
Recém-formados	14	18
Significância	p<0.05	p<0.05

Observação: significância calculada através do teste do "qui quadrado"

Arq Bras Cardiol 1993; 60: 285-288 (178)

---

Comparou-se também o desempenho do sistema com o dos residentes de Clínica Médica do Hospital Universitário da UFC submetendo a estes e ao programa 30 Sessões Clínico-Patológicas escolhidas aleatoriamente do livro "Diferential Diagnosis" de Harvey & Bordley(27). Os residentes dispuseram apenas de 1 hora para solucionar os casos clínicos. Novamente o desempenho do sistema foi superior ao dos médicos testados (ver tabela XXI).

Tabela XXI- Comparação entre o desempenho do Programa e o de médicos residentes no diagnóstico de 30 casos de Sessões Clínico Patológicas Norte-Americanas

	Acertos	Citações
Programa	10	22
Residentes	6	16
Significancia	$p > 0.05$	$p < 0.05$

Obs: Significância calculada através do teste do "qui quadrado"

Arq Bras Cardiol 1993, 60: 285-288(179)

Embora essa avaliação inicial parecesse validar o sistema, alguns questionamentos poderiam ser feitos. O primeiro é que a tensão de um ambiente de prova e o pouco tempo disponível para as respostas podem ter favorecido o programa na análise comparativa com os médicos recém-formados e mesmo com os médicos residentes. Além disso, o fato de muitos dos responsáveis pela base de conhecimentos do *Consultor* terem participado na elaboração dos casos clínicos da prova de residência, claramente favoreciam o sistema na comparação com os médicos recém-formados. Por último, o fato do desempenho dos especialistas norte-americanos responsáveis pela discussão dos casos (*integradores*) ter sido, àquela época, bastante superior ao do *Consultor*, parecia indicar a necessidade de importantes mudanças no sistema.

Algumas mudanças foram feitas a partir daí, como a ampliação da base de conhecimentos e o acréscimo da análise tipo 2. Em vista disso, tornou-se necessário que o sistema fosse reavaliado na sua capacidade atual de diagnosticar casos complexos. Nesse caso, era imperativo tomar como principal ponto de referência o que de melhor pode existir nessa área: o desempenho dos especialistas responsáveis pela discussão dos casos de Sessões Clínico-Patológicas.

Os resultados dessa avaliação, aliados a uma análise das vantagens e limitações do sistema, serão discutidos a seguir.

### 3. Avaliação do desempenho do sistema em Medicina interna

#### Comparação com os responsáveis pela integração diagnóstica

As Sessões do Hospital Universitário da UFC foram preferidas, na área de Medicina Interna, às Sessões extraídas de revistas norte-americanas por dois motivos o mais importante é que tendem a refletir mais a nossa realidade, constituindo-se de casos difíceis, mas bastante representativos das patologias habituais em hospitais terciários locais, o outro é que essas Sessões fundamentavam-se muito mais em achados clínicos minuciosamente colhidos, do que em achados laboratoriais ou oriundos da moderna imaginologia. Como foi dito anteriormente, a filosofia inicial do sistema foi de tentar fazer diagnósticos com base principalmente em achados clínicos e exames laboratoriais simples. Desta forma nada melhor para testá-lo do que as antigas Sessões Clínico-Patológicas do Hospital Universitário da UFC

A análise do desempenho do sistema fornecida na tabelas I mostra que *Consultor* teve um desempenho bastante satisfatório. Embora o valor preditivo diagnóstico (53,3%) não possa ser considerado alto, ele foi exatamente igual ao dos responsáveis pela discussão dos casos. A sensibilidade do sistema (80%) também não mostra nenhuma diferença quando comparada com a dos responsáveis pela discussão dos casos. Obviamente essa semelhança de resultados refere-se apenas à capacidade do sistema de listar as possibilidades diagnósticas de uma maneira correta. A leitura cuidadosa das Sessões Clínico-Patológicas mostra que os integradores conseguem estabelecer interrelações etiológicas e fisiopatológicas que estão bem além das possibilidades do *Consultor*. É isso que discutiremos a seguir.

#### Principais limitações do sistema em Medicina Interna

Uma análise cuidadosa da tabela IV e do apêndice mostra que nos casos em que *Consultor* deixou de fazer o diagnóstico, isso deveu-se, em geral, a três motivos.

- a) Deficiência na base de conhecimentos, incluindo ausência de algumas patologias.
- b) Ausência de raciocínio fisiopatológico ou temporal por parte do sistema
- c) Incapacidade do sistema de estabelecer relações entre doenças

Para que essas limitações sejam melhor entendidas é necessário que consultemos, em detalhes, cada uma das Sessões Clínico-Patológicas, ou pelo menos a Tabela III e o Apêndice 2 do presente trabalho. Através deles, vemos que na Sessão 4 Consultor valorizou excessivamente o achado de varizes esofagianas ( que depois o endoscopista comentaria não serem significantes) fazendo o diagnóstico de hipertensão porta e logo a seguir o de câncer de estômago. Errou portanto, junto com o integrador. O fato porem, do sistema não citar sequer o diagnóstico de câncer de vesícula entre as hipóteses sugere que a base de dados referente a essa patologia precisa ser ampliada.

Na Sessão 10 o integrador utilizando um raciocínio de natureza temporal e fisiopatológico fez corretamente o diagnóstico de insuficiência renal pós-transfusão. *Consultor* errou o diagnóstico não só por não apresentar esse tipo de lógica, mas também por não ter na sua base de dados a entidade insuficiência renal pós-transfusão ( fez no entanto o diagnóstico síndrome de insuficiência renal, citando Lupus em segundo lugar).

Na Sessão 11 o integrador fez com total convicção o diagnóstico de tumor de ovário, o qual não foi sequer citado pelo sistema. Esse erro reflete possivelmente muito mais uma deficiência na base de dados, que uma limitação na lógica do sistema, pois a base de conhecimentos em Ginecologia não foi ainda revista por especialistas.

Na Sessão 15 o integrador lembrou com brilhantismo a combinação de caquexia com quadro sugestivo de obstrução intestinal ( vômitos biliosos seguidos de vômitos alimentares tardios) para levantar a hipótese de sub-oclusão intestinal e chegar gradualmente ao diagnóstico de linfoma intestinal. O erro do *Consultor* deve-se provavelmente a deficiência na sua base de dados. Entre essas deficiências incluiríamos a necessidade de maior detalhamento do achado vômito ( vômitos biliosos e vômitos alimentares tardios, que fizeram o integrador lembrar semi-oclusão intestinal, não estão sequer na base de dados do sistema ) de maneira a poder relaciona-lo com síndromes causadoras de obstrução intestinal. A segunda é um escore provavelmente muito generoso na base relação para as patologias respiratórias, visto que três delas foram citadas erroneamente como primeiras hipóteses no presente caso, sem sequer figurarem no diagnóstico diferencial do integrador.

Na Sessão 51 nota-se novamente deficiência na base de conhecimentos. Nela o sistema não lembrou o diagnóstico correto pelo simples fato da patologia em questão, vasculite imuno-alérgica, não se encontrar na sua base de dados.

Na sessão 26, talvez a mais ilustrativa das limitações do sistema, o integrador fez a

associação entre os achados indiscutíveis de ascaridíase e os dados sugestivos de abscesso hepático para levantar a hipótese de invasão por *ascaris* das vias biliares com conseqüente abscesso hepático. Já o programa, embora listando ascaridíase como primeira hipótese na análise 1, tendeu a excluí-la na análise 2. Isso porque a análise 2 penaliza a hipótese quando a mesma não explica dados relevantes apresentados pelo paciente e o diagnóstico de ascaridíase não explicava os achados do caso relacionados com o abscesso hepático associado. A referida Sessão Clínico-Patológica ilustra, mais que qualquer outra, as principais limitações da lógica do sistema: a ausência de raciocínio fisiopatológico e a incapacidade de estabelecer relações entre doenças.

Além dessas três limitações já comentadas (deficiência na base de dados, ausência de raciocínio fisiopatológico e incapacidade de reconhecer relações entre doenças), uma outra deficiência do sistema poderia ser considerada: a de que *Consultor* na realidade *não faz diagnósticos de uma forma explícita*, nem tenta definir com precisão bayesiana probabilidades de ocorrência de doenças. Limita-se a listar as patologias possíveis por ordem decrescente de pontuação obtida. Essa limitação pode ser considerada no entanto a de menor importância, pois deve-se à própria filosofia de desenvolvimento do sistema, que tem por objetivo ajudar e não substituir o raciocínio médico.

O programa tem como última e maior limitação a incapacidade de dizer se existe apenas um ou mais de um diagnóstico para os casos, ou de estabelecer relações de causa e efeito entre patologias aparentemente concorrentes. No caso, por exemplo, de miocardiopatia dilatada causando insuficiência cardíaca, o sistema lista as duas patologias em primeiro lugar, como se fossem competitivas, deixando ao usuário o estabelecimento da relação entre as mesmas. Essa última limitação é uma das características do *Consultor* que o tornam diferente de programas como o *Internist* e sua variante QMR. No QMR, por exemplo, ascite e derrame pleural são considerados doenças (levando a partir daí a outros diagnósticos) enquanto no *Consultor* são considerados achados. *Consultor* depende, pois, mais do que esses sistemas, da acurácia na colheita dos dados por parte dos médicos. Se uma distensão abdominal (ou um cisto ovariano) for erroneamente interpretada como ascite, o processo de diagnóstico do sistema será obviamente comprometido. A sistemática de diagnóstico por etapas do QMR e do *Internist* permitem, portanto, a esses sistemas parecer mais inteligentes e independentes. Por outro lado torna mais lenta a entrada de dados e mais complexos os algoritmos diagnósticos(11,12).

Fica, portanto, evidente que mudanças são necessárias no *Consultor* no sentido de

aperfeiçoar sua base de dados e introduzir algo semelhante a um raciocínio temporal e fisiopatológico, assim como no de leva-lo a estabelecer relações entre doenças. Tais mudanças devem, porém, ser implementadas sem comprometer a rapidez na entrada de dados e a simplicidade da análise, uma das vantagens atuais do sistema em relação a similares

Finalmente, deve ser ressaltado que o sistema exige alguma experiência na colocação dos achados a fim de ter um desempenho satisfatório. É preciso conhecer de alguma maneira as terminologias usadas na caracterização dos 1550 achados, para evitar perda de tempo na colocação dos mesmos e assegurar que todos os achados clínicos relevantes sejam colocados de maneira adequada. Além disso, o usuário necessita ser informado da interdependência entre os achados. Em outras palavras se for colocado *febre prolongado*, deve-se colocar também *febre*, se for colocado *idade 55 anos*, deve-se colocar também *idade >25 anos*, etc. *Consultor* não tem, como o programa QMR, mecanismos que tornem automáticas essas inferências (179,180), embora isso possa ser modificado em versões futuras.

### Comparação com o programa QMR

Sendo o programa QMR a principal referência em termos de sistemas especialistas em Medicina Interna, tornava-se importante comparar o desempenho do *Consultor* em casos locais com o do sistema norte-americano. Algumas das semelhanças e diferenças entre os dois programas já foram anteriormente discutidas. Ressalte-se, além disso, que os dois sistemas usam linguagens diferentes (*turbo-pascal* no caso do QMR e *clipper* no caso do *Consultor*)

Uma análise da tabela III mostra que *Consultor* teve, pelo menos nas 30 sessões clínicas locais, um desempenho ligeiramente superior ao do programa norte-americano em termos de valor preditivo (53,3% do *Consultor* e 30% do QMR), embora sem significado estatístico. Em termos de sensibilidade houve também superioridade (80% contra 60%) embora também sem significado estatístico. Esses dados se tornam relevantes ao lembrarmos que a base de conhecimentos do QMR é de responsabilidade de professores da Universidade de Pittsburgh (contendo cerca de 600 doenças, 4500 possíveis achados clínicos e em torno de 40000 relações entre os achados e as doenças) e que o seu desenvolvimento consumiu cerca de 16 anos de trabalho dos referidos profissionais.

Cabem aqui, para melhor interpretarmos esses resultados, alguns comentários sobre

diferenças adicionais entre os dois sistemas. Uma delas é a extrema riqueza no detalhamento dos achados laboratoriais no QMR. Essa diferença talvez possa explicar o desempenho menos satisfatório do programa Norte-Americano em antigas Sessões Clínico-Patológicas locais, baseadas fundamentalmente em achados clínicos e em exames laboratoriais não sofisticados. Outra diferença é que o QMR não exige, como o *Consultor*, o detalhamento maior de achados clínicos, nem impõe que quando se registre um achado de forma mais específica (*dispnéia de esforço* por exemplo), se registre também o achado na sua forma mais genérica (*dispnéia* no caso). Como os dados das Sessões foram colocados no QMR pelo autor do presente trabalho, tomando por base a lista de achados fornecida ao *Consultor*, isso pode ter comprometido o sistema norte-americano na avaliação comparativa. É importante lembrar que cinco dos diagnósticos anátomo-patológicos (ascaridíase, doença de Ebstein, atresia tricúspide, leishmanose visceral e anemia hemolítica pós-transfusão) não estavam presentes na base de conhecimentos do QMR, enquanto apenas dois (anemia hemolítica pós-transfusão e vasculite imuno-alérgica) não se encontram na base de dados do *Consultor*. Tais doenças, se eliminadas, tornariam menos significantes as diferenças de desempenho entre o QMR e o *Consultor*. Finalmente é interessante comentar que o último diagnóstico em questão, vasculite imuno-alérgica, foi feito pelo QMR, não o sendo pelo *Consultor* nem pelo responsável pela integração do caso.

#### 4. Avaliação do desempenho do Sistema em Cardiologia

##### Comparação com os responsáveis pela discussão dos casos

Embora fosse desejável utilizar apenas Sessões Anátomo-Clinicas locais na avaliação do sistema, o pequeno número de casos cardiológicos publicados na Revista de Medicina da UFC tornou imperativo o uso de Sessões Norte-Americanas nessa avaliação. A escolha de uma edição antiga do livro de Harvey & Bordley e de Sessões do New England Journal of Medicine da década de 60 já foi justificada na parte de metodologia.

Os resultados (tabela IV) mostram que o sistema teve um desempenho bastante satisfatório em termos de acertar diagnósticos (valor preditivo estimado de 73,6%). Esse resultado, apesar de inferior ao dos integradores, não o foi de maneira estatisticamente significativa. No que toca à capacidade de lembrar diagnósticos, o sistema teve um desempenho ainda mais satisfatório (sensibilidade de 91,3%), perfeitamente comparável ao dos integradores. Este resultado torna-se relevante se lembrarmos que uma sensibilidade acima de 90% deve ser considerada como satisfatória para qualquer tipo de teste de

natureza não invasiva.

### Comparação com o diagnóstico clínico

A comparação do desempenho do sistema com o dos responsáveis pelos pacientes (ver tabela V) nas Sessões do New England Journal of Medicine mostra que o *Consultor* teve um desempenho ligeiramente superior (valor preditivo de 71.3% versus 53.4% do diagnóstico clínico). A diferença foi significativa para  $P=0.1$ , mas não para  $P=0.05$ . Pode-se argumentar no caso que os 30 anos que separam os conhecimentos da equipe clínica do hospital norte-americano dos conhecimentos atuais, indiscutivelmente favoreceriam qualquer sistema de apoio ao diagnóstico em uma análise comparativa com médicos do passado. Ou que a entrada dos dados com conhecimento prévio do diagnóstico criaria um vício favorável ao sistema em uma análise comparativa. Ainda assim somos de opinião que qualquer programa de computador cujo desempenho compare-se em termos de diagnóstico com o de clínicos do Massachusetts General Hospital da década de 60 deve ser considerado como satisfatório.

É importante lembrar que o desempenho humano mostrou-se qualitativamente superior ao do *Consultor* no que toca a diagnósticos de natureza etiológicos (não considerados nessa avaliação) e no estabelecimento de ligações fisiopatológicas entre as doenças. Isso se deve a importantes limitações do sistema que discutiremos a seguir.

### Principais limitações do sistema em Cardiologia

Uma análise cuidadosa de cada sessão sugere (tabela VI) as mesmas limitações, embora em menor grau, observadas em relação ao desempenho em Medicina Interna: deficiência da base de conhecimentos, ausência de raciocínio fisiopatológico e incapacidade de estabelecer relações entre doenças.

No caso 62, por exemplo, ante o diagnóstico indiscutível de infarto agudo do miocárdio aliado a um sopro sistólico importante, o integrador fez com facilidade o vínculo entre as duas doenças. Levantou assim a hipótese unificadora de disfunção de músculo papilar por infarto do miocárdio. Já o sistema manteve o diagnóstico de insuficiência mitral como terceira opção por não ter sido criado nenhum mecanismo de associação entre as duas patologias, algo que qualquer cardiologista não deixaria de fazer nos dias de hoje.

Ainda assim, a maioria dos casos em que o sistema deixou de listar o diagnóstico

correto entre os possíveis, deveu-se à não existência da patologia na sua base de conhecimentos. São os casos de aortite sífilítica (caso 5), aneurisma roto da aorta (caso 83), de ruptura de septo interventricular pós-infarto (casos 25 e 69) e cor triatriatum (caso 84). Além disso, na ocasião em que o sistema deixou de lembrar o diagnóstico de endocardite infecciosa, tratava-se de endocardite do lado direito (caso 18), uma patologia com peculiaridades bastante diferentes da forma clássica, que possivelmente venha a merecer caracterização como doença específica em caso de mudanças na base de conhecimentos do sistema

Apesar das limitações citadas, o desempenho do sistema em Cardiologia pode ser considerado como satisfatório, sendo, inclusive, superior ao obtido em Medicina Interna (apesar de estarmos comparando coisas heterogêneas). O próprio fato de, sistematicamente, serem feitos diagnósticos sindrômicos (como insuficiência cardíaca) ou mais genéricos (como infarto do miocárdio nos casos de ruptura de músculo papilar), sugere não ser tão difícil a criação de mecanismos que estabeleçam algo semelhante a um raciocínio fisiopatológico e de encadeamento causal. Para o melhor desempenho na referida especialidade deve ter contribuído o fato da sua base de conhecimentos ter sido construída inicialmente na área de Cardiologia, só depois incorporando-se gradualmente dados referentes a outros setores da Medicina Interna.

Finalmente, cabe observar que uma análise cuidadosa das tabelas III e VI mostra que algumas patologias surgem com frequência impressionante entre as hipóteses levantadas pelo sistema. É o caso de doenças como bronquiectasia, asma, granulomatose de Wegener, bronquite crônica, síndrome pneumônica. Isso parece refletir uma excessiva generosidade na atribuição dos escores de *relação* para estas patologias (por coincidência a maioria na ~~área~~ de Pneumologia) facilmente passível de eliminação no futuro.

## 5. Comparação entre as análises 1 e 2

A comparação entre as análises 1 e 2 feita na tabela VI mostra que a análise 1 apresentou um valor preditivo para o primeiro diagnóstico de 59,9% , enquanto o da análise 2 foi de 68,3%. A diferença, no entanto, não foi significativa do ponto de vista estatístico. Uma análise cuidadosa de cada caso mostrou ao responsável por este trabalho que, embora o escore do diagnóstico desejado caísse significativamente quando se empregava a análise tipo 2, havia uma queda mais importante dos diagnósticos concorrentes. A impressão final foi, portanto, de uma superioridade da análise tipo 2 sobre a tipo 1 em termos de valor

preditivo. Em termos de sensibilidade, a análise tipo 1 mostrou uma sensibilidade de 88% contra 87.2% da análise tipo 2. A diferença não foi obviamente significativa do ponto de vista estatístico, podendo aparentemente ser explicada pelo acaso.

Uma análise detalhada de cada caso mostrou que em várias ocasiões ocorreu a quase eliminação do diagnóstico correto na análise tipo 2, por aproximar-se do limite de 20 pontos. Isso parece sugerir que o limite de escores (na análise tipo 2) para aparecimento de hipóteses deve ser reduzido, para minimizar essa tendência a redução da sensibilidade do sistema. Sugere também que a análise tipo 1 não deve ser eliminada, apesar do desempenho levemente inferior. Isso porque um dos problemas maiores de sistemas especialistas de diagnóstico consiste na dificuldade de definir se existe uma ou mais de uma doença nos casos a eles submetidos. Mantendo-se a análise tipo 1, esse tipo de decisão fica com o usuário, o qual poderá, por exemplo, usá-la em indivíduos em que seja mais provável a existência de mais de um diagnóstico (como é o caso de doentes idosos), reservando-se a análise tipo 2 para pacientes em que deva ser observado o princípio da parcimônia diagnóstica.

## 6. Avaliação do desempenho do sistema por internos e residentes

Qualquer programa de auxílio ao diagnóstico em medicina (particularmente se pretender funcionar como um livro texto eletrônico) deve ser avaliado no que toca ao seu grau de aceitação como instrumento de ensino. Sabe-se que a maioria dos livros de medicina são centrados em torno de *doenças* (52,53,54,55), com uma minoria sendo escrita em torno de *achados* (25,56,57,58). Livros textos eletrônicos como *Consultor* ou o QMR permitem o melhor dos dois mundos: o acesso instantâneo quer aos achados característicos de uma doença, quer às doenças relacionadas com determinados achados clínicos. Têm, além disso, a possibilidade de mostrar de maneira sistemática as relações entre as doenças e os achados clínicos em termos de sensibilidade e especificidade. Esse é, por sinal, um dos principais motivos do sucesso do QMR nos Estados Unidos. A forma pela qual *Consultor* foi avaliado como instrumento de ensino foi através do questionário distribuído a internos e residentes que haviam tido contato com o sistema. Através das respostas obtidas, observa-se que o programa foi considerado de "uso bastante fácil" e de maneira geral capaz de "justificar adequadamente os seus diagnósticos". No que toca à sua eficácia os usuários definiram-no em geral como "bastante eficaz quanto à capacidade de fazer diagnósticos de casos comuns de enfermagem" e mais eficaz ainda na "capacidade de elaborar diagnósticos diferenciais". Talvez por isso, embora a maioria tenha considerado a análise tipo 2 a mais

eficaz, praticamente ninguém sugeriu a eliminação da análise tipo I.

Tendo em vista questionamentos levantados por alguns colegas de que sistemas como esse poderiam embotar o raciocínio diagnóstico dos mais jovens, essa pergunta foi feita aos usuários que, quase unanimemente, responderam que isso não acontece. Ao contrário, a quase totalidade foi de opinião que o mesmo era "bastante útil no ensino da lógica do diagnóstico diferencial."

A única surpresa negativa em termos de resposta ao questionário foi a avaliação do sistema como livro texto eletrônico de Clínica Médica com apenas 1 dos entrevistados considerando-o extremamente útil e 10 dando-lhe uma avaliação entre média e inferior quanto a esse aspecto. É curioso, no entanto, que o módulo Simulação (que fornece de maneira sistemática ao usuário as informações sobre sensibilidade e especificidade dos achados) tenha sido considerado o mais útil ao ensino, seguido do módulo de diagnóstico. Isto deve ser motivo de reflexão com vistas a importantes mudanças nos módulos de ensino em futuras versões do sistema.

## 7. Considerações finais

Uma série de questionamentos poderiam ser levantadas em relação ao *Consultor* e a sistemas similares: Poderão programas como este embotar o desenvolvimento do raciocínio clínico? Deverá ou não ser permitida a sua utilização por leigos ou paramédicos? Qual o risco para a população da ampla liberação de sistemas como esse para o público leigo? Poderá um sistema baseado em escores ser considerado como inspirado no teorema de Bayes, se não usa com rigor probabilidades prévias, nem calcula, em termos exatos, a probabilidade de ocorrência de doenças? Não seria melhor que o mesmo fosse mais explícito no diagnóstico de doenças em vez de simplesmente relacionar uma série de hipóteses? Poderão sistemas como este no futuro substituir os médicos?

A primeira pergunta foi, ainda que parcialmente, respondida com um *não* pelos internos e residentes submetidos ao questionário sobre o sistema. Uma avaliação mais definitiva exigiria que se comparasse o desempenho diagnóstico de estudantes treinados no uso do *Consultor* com o de estudantes não expostos ao programa.

A segunda pergunta (se poderão ou não ser utilizados por leigos ou pessoal paramédico) é mais difícil de responder. Embora o conhecimento médico não deva ser privilégio de uma corporação, é nossa opinião que o sistema não pode ser liberado para uso profissional por pessoal não médico por duas razões: a mais importante é que não se pode

confiar ainda plenamente no valor preditivo de seus diagnósticos, o que poderia levar a prejuízo a pacientes se usado por indivíduos sem visão crítica do mesmo; a outra é que o desempenho do sistema impõe uma obtenção e interpretação acurada dos achados clínicos, a qual não é encontrada no momento fora da profissão médica. Parece evidente que a liberação do *Consultor* para uso por pessoal leigo poderá trazer mais riscos que benefícios para os pacientes.

Os outros questionamentos (referentes ao fato do sistema não fazer diagnósticos nem definir bayesianamente probabilidades de ocorrência de doenças) são bem mais fáceis de serem respondidos. Na realidade, *Consultor* foi fruto da convicção do autor desse trabalho de que grande parte do raciocínio médico é de natureza bayesiana, embora utilizado de maneira intuitiva. Mas as dificuldades de usar com rigor matemático o teorema de Bayes em uma área vasta como a Medicina Interna pareceram, desde o início, praticamente intransponíveis. Como estabelecer as probabilidades prévias de doenças em situações e ambientes variados? Como aplicar sequencialmente achados não necessariamente independentes? Por isso tornou-se mais prático trabalhar com escores relativos à sensibilidade e especificidade (conforme sugerido por Rembold e Watson) levando em conta o item prevalência como critério de desempate. Os bons resultados obtidos pelo sistema nessa avaliação confirmam a validade da lógica utilizada na sua construção. Mesmo assim, torna-se evidente que o algoritmo do sistema necessita ser aprimorado, pois um longo caminho ainda separa *Consultor* de um comportamento realmente similar ao raciocínio médico. Tal caminho passa necessariamente pela incorporação de algo semelhante a um raciocínio fisiopatológico e pelo estabelecimento de relações de causa e efeito entre doenças. Não excluimos a hipótese de que isso só possa ser atingido através de uma mudança que substitua a atual linguagem por uma mais adequada à inteligência artificial. Mas, ainda que o desempenho do sistema melhore acentuadamente em versões futuras, gostaríamos de ressaltar que o objetivo principal do *Consultor* não é fazer diagnósticos definitivos, nem estabelecer com rigor bayesiano probabilidades de existência de doenças. Isso porque, o clínico terá sempre um quadro mais completo do paciente do que aquele possível de ser ajustado a uma base de conhecimentos de um programa de diagnóstico. *Consultor* tem na realidade um objetivo menos ambicioso e perfeitamente atingível: o de sugerir, face uma lista de sinais e sintomas, quais os diagnósticos possíveis, além de fornecer as informações necessárias para confirmar ou afastar as hipóteses levantadas. Sob este aspecto, o desempenho do sistema é perfeitamente satisfatório, não apenas pelos resultados obtidos na análise das Sessões Clínico-Patológicas, mas também na opinião quase unânime

dos usuários.

Quanto à última pergunta, referente à possibilidade de sistemas especialistas poderem se tornar capazes de substituir os médicos, a melhor maneira de respondê-la é lembrando as palavras do professor José Carlos Ribeiro, citadas no início desse capítulo. Pode-se até admitir que sistemas especialistas possam, no futuro, vir a ser realmente inteligentes e independentes, superando amplamente em desempenho os melhores profissionais. Ainda assim, o lado humano da profissão, a necessidade de colheita minuciosa dos dados e a capacidade de ter compaixão pelos semelhantes, manterão sempre um lugar para o médico no cuidado dos pacientes

## VI. Conclusão

a) *Consultor*, um programa de auxílio ao diagnóstico diferencial em Medicina Interna, inspirado em conceitos bayesianos, com base de conhecimentos desenvolvida por professores da UFC, mostrou um desempenho bastante satisfatório na resolução de casos clínicos complexos de Sessões Anátomo-Clinicas.

b) Na área de Medicina Interna o programa apresentou um valor preditivo estimado para o seu primeiro diagnóstico de 53,3% e uma sensibilidade estimada para os seus primeiros seis diagnósticos de 80%. Esse desempenho compara-se perfeitamente ao de médicos especialistas locais encarregados da discussão dos casos. Foi também superior em termos de valor preditivo (embora sem significado estatístico) aos resultados obtidos pelo programa QMR de origem norte-americana.

c) Na área de Cardiologia o sistema apresentou um valor preditivo para o primeiro diagnóstico de 72,5% e uma sensibilidade para os 6 primeiros diagnósticos de 90,4%. Esse desempenho foi inferior (embora sem significado estatístico) ao dos especialistas encarregados da discussão dos casos, mas comparou-se favoravelmente (embora também sem significado estatístico) com o dos responsáveis pelos cuidados clínicos dos pacientes.

d) Importantes modificações são necessárias no sistema, no sentido de dotá-lo de capacidade de estabelecer relações entre doenças já bem definidas e patologias possivelmente associadas que ainda figurem como hipótese. Da mesma maneira, alguma forma de análise temporal e fisiopatológica dos achados precisa ser desenvolvida para que o sistema se aproxime mais do desempenho de especialistas bem treinados.

e) A comparação do desempenho dos dois tipos de análise do *Consultor* nas 117 sessões analisadas mostrou uma pequena superioridade da análise tipo 2 em relação à tipo 1 em termos de valor preditivo (embora sem significado estatístico). Em termos de sensibilidade, a análise tipo 1 mostrou-se ligeiramente superior (também sem qualquer significado estatístico). Uma redução no escore mínimo para que uma doença apareça na listagem poderá aumentar a sensibilidade da análise tipo 2.

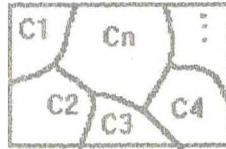
e) A avaliação do sistema por internos e residentes foi bastante favorável, principalmente no que toca à facilidade de uso e à capacidade de elaborar listas de diagnósticos diferenciais.

## VII Apêndice 1: Teorema de Bayes

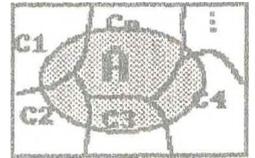
A partir dos diagramas abaixo, temos as seguintes situações:



(1)



(2)



(3)

Na situação (1) tem-se um diagrama representando o espaço amostral  $S$ . Na situação (2) os eventos  $C_1, C_2, \dots, C_n$  formam uma partição do espaço amostral  $S$ . Nesse caso os eventos,  $C_1, C_2, \dots, C_n$  são mutuamente exclusivos e sua união é  $S$ . Na situação (3) tem-se um evento qualquer  $A$  que possui interseção com  $C_1, C_2, \dots, C_n$ . Nesta caso  $A$  pode ser representado como:

$$A = S \cap A = (C_1 \cup C_2 \cup \dots \cup C_n) \cap A = \\ = (C_1 \cap A) \cup (C_2 \cap A) \cup \dots \cup (C_n \cap A)$$

Como  $C_1 \cap A, C_2 \cap A, \dots, C_n \cap A$  são mutuamente exclusivos, tem-se

$$P(A) = P(C_1 \cap A) + P(C_2 \cap A) + \dots + P(C_n \cap A)$$

Pelo teorema da multiplicação

$$P(A) = P(C_1) \cdot P(A/C_1) + P(C_2) \cdot P(A/C_2) + \dots + P(C_n) \cdot P(A/C_n)$$

$n$

$$= \sum_{j=1}^n P(C_j) \cdot P(A/C_j)$$

Voltando à situação representada pelo diagrama (3) tem-se:

·  $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$  uma partição do espaço amostral  $S$ ,

isto é,  $C_i \cap C_j = \emptyset, i \neq j$  e  $C_1 \cup C_2 \cup \dots \cup C_n = S$

·  $A$  um evento qualquer, com  $P(C_1), P(C_2), \dots, P(C_n)$  conhecidos e

$P(A/C_1), P(A/C_2), \dots, P(A/C_n)$  também conhecidos.

O resultado abaixo é conhecido como Teorema de Bayes.

"A probabilidade da ocorrência de um dos eventos  $C_i$ , dado que ocorreu o evento  $A$ , é dado por:

$$P(C_i) \cdot P(A/C_i)$$

$$P(C_i/A) = \frac{\quad}{\quad}, i = 1, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n P(C_j) \cdot P(A/C_j)$$

Obs:  $\bar{1} = n$

## Apêndice 2. Consultor: exemplos de análise

Nas páginas seguintes estão relatados, para os que quiserem reproduzir a análise do sistema, os achados clínicos fornecidos ao Consultor referentes às sessões Clínico-Pathológicas do Hospital Universitário Walter Cantídio.

### Caso 1, Sessão 1: Doença de Ebslein

-Idade de 25 a 55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo masculino/-Dispnéia/-Diarréia/Face: edema facial/-Estertores crepitantes de base/-Bulhas hipofonéticas/-ECG onda delta presente/-Rx de tórax : aumento de átrio direito

### Caso 2, Sessão 3: Glomeronefrite sub-aguda

-Idade 15 a 25 anos/-Sexo masculino/-Dor abdominal/-Dor abdominal periumbilical/ Diarréia/-Dispnéia/-Pressão arterial normal/-Edema de membros inferiores/-Edema de membros inferiores, frio depressivo/-Ascite/-Palidez cutâneo-mucosa ou anemia evidente/ Circulação colateral abdominal presente/-Creatinina ou uréia aumentada/-Proteinúria maciça/ -Hemoglobina diminuída (<11g)/-Clindrúria/-Cilindros hialinos/-Cilindros granulosos/-Hematuria

### Caso 3, sessão 6: câncer de pâncreas com metástase hepática

-Idade de 25-55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo feminino/-Febre/-Calafrios/-Urina escura/-Gravidez(história atual)/-Icterícia/-Icterícia progressiva, intensa/-Ascite/ Hepatomegalia/-Hepatomegalia dura/-Vesícula palpável/-Edema de membros inferiores/-Bilirrubina direta predominantemente aumentada/-Hemoglobina diminuída/-Leucócitos aumentados/-ECG: alterações da repolarização ventricular

### Caso 4, sessão número 9-Câncer de vesícula

-Idade de 25-55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo masculino/-Dispepsia/empachamento/-Perda de peso/-Pirose, azia/-Regurgitação/-Diarréia/-Anorexia/-Diminuição do murmúrio vesicular, fremito tóraco-vocal + submacicez à percussão/-Ascite/-Edema de membros inferiores/Hipóteses levantadas e escure

### Caso 5, sessão 11-Tumor de ovário

-Idade menor ou igual a 25 anos/-Idade de 15-25 anos/-Sexo feminino/-Dor abdominal/-Dor abdominal severa/-Perda de peso/-Dor abdominal no quadrante superior esquerdo/-Dispepsia/empachamento/-Anorexia/-Febre/-Febre intermitente ou recorrente/-Distensão abdominal/-Massa abdominal palpável (não hepato-esplênica)/-Massa pélvica presente/-Estado geral comprometido/-Caxexia/-Hepatomegalia/-Esplenomegalia de leve a moderada/-Linfadenopatia/-Hemoglobina diminuída(<11g/100ml)/-Leucócitos diminuídos

### Caso 6, sessão 13-Tuberculose

-Idade de 25-55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo masculino/-Diarréia/-Sangramento retal ou fezes com sangue vivo/-Anorexia/-Sudorese excessiva/-Dor abdominal em cólica/-Vômito e/ou náusea/-Febre/-Calafrios/-Estado geral comprometido/-Perda de peso/-Taquicardia/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Hepatomegalia/-Esplenomegalia/-Hemoglobina diminuída/-Trichuris trichiura presente no parasitológico de fezes/-Ancilóstoma no parasitológico de fezes/-Estrongiloides no parasitológico de fezes/-Rx.de torax: infiltrado pulmonar/-Rx.de torax: infiltrado pulmonar apical

### Caso 7, sessão 15- Insuficiência cardíaca + insuficiência aórtica

-Idade de 25-55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo masculino/-Dor torácica/-Dor torácica retroesternal/-Dor torácica relacionada com o esforço/-Dor abdominal/-Dor abdominal no quadrante superior direito/-Dispepsia/empachamento/-Sudorese excessiva/-Dispneia de decúbito (ortopnéia)/-Dispneia de esforço/-Pressão diferencial aumentada/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Turgência jugular importante/-Ictus desviado para baixo e/ou para esquerda/-Sopro sistólico borda esternal esquerda ou foco mitral/-Sopro diastólico foco aórtico ou aórtico acessório/-Sopro sistólico foco aórtico/-Edema de membros inferiores/-Rx de tórax, inversão do padrão vascular/-ECG: sobrecarga atrial esquerda/-ECG: sobrecarga ventricular esquerda

### Caso 8, sessão 18: linfoma não Hodgkin

-Idade maior que 25 anos/-Idade de mais de 55 anos/-Sexo feminino/-Distensão abdominal/-Febre/-Constipação/-Perda de peso/-Edema de membros inferiores/-Edema de membros inferiores, frio depressivo/-Edema unilateral de membros inferiores/-Ascite/-Palidez cutâneo-mucosa ou anemia evidente/-Linfadenopatia/-Linfadenopatia cervical, importante, indolor/-Linfadenopatia inguinal/-Hepatomegalia/-Hepatomegalia dura/-Hepatomegalia dolorosa/-Massa abdominal palpável (não hepato-esplênica)/-Massa abdominal , quadrante superior direito (não hepática)/-Massa pélvica presente/-

Esplenomegalia/-Creatinina ou ureia aumentada/-Acido úrico aumentado/-Rx de tórax: derrame pleural presente/-ECG: bloqueio completo de um dos ramos do feixe de His/-Leucócitos aumentados/-Leucócitos extremamente aumentados

Caso 9, sessão 22: Atresia tricúspide

-Idade de 15 a 25 anos/-Idade menor ou igual a 25 anos/-Sexo masculino/-Dispneia/-Palpitações/-Edema de membros inferiores/-B2 única/-Cianose desde a infância, data exata incerta/-Cianose/-Face: edema facial/-Dispepsia/-Taquipneia/-Sopro sistólico bordo esternal esquerdo ou foco mitral/-Baquetamento dos dedos/-ECG: eixo deslocado para esquerda/-ECG: PR aumentado/- ECG: sobrecarga ventricular esquerda/ Rx de tórax: aumento moderado a severo da área cardíaca

Caso 10, sessão 23: insuficiência renal aguda pós-transfusão

-Idade menor ou igual a 25 anos/-Idade de 15-25 anos/-Sexo feminino/-Diarréia/-Dor abdominal/-Fraqueza, astenia, adinamia/-Febre/-Calafrios/-Tontura/-Amenorréia/-Estado geral comprometido/-Vômitos e/ou náusea/-Face: edema facial/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Edema de membros inferiores/-Creatinina ou ureia aumentadas/-Proteinúria significativa/-Hemoglobina diminuída/-Bilirrubina direta predominantemente aumentada/-Proteínas diminuídas no soro/-Rx de tórax: infiltrado pulmonar/-ECG: alterações da repolarização ventricular

Caso 11, sessão 24 : Cirrose não alcoólica

-Idade de 5-15 anos/-Idade menor que 25 anos/-Sexo feminino/-Fraqueza, astenia, adinamia/-Anorexia/-Sonolência/-Perda de peso/-Taquicardia/-Esplenomegalia/-Hepatomegalia/-Tempo de protrombina aumentado/-Hemoglobina diminuída/-Proteinúria significativa/-Punção medular com presença de Leishmania (ausente)/-Gama-globulinas aumentadas/

Caso 12, sessão 24: Câncer de estômago

-Idade de 25 a 55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo masculino/-Fraqueza muscular/-Dor óssea/-Febre/-Anorexia/-Perda de peso/-Sudorese excessiva/-Calafrios/-Tontura/-Palpitações/-Urina escura/-Dor lombar/-Diarréia/-Hematêmese/-Sangramento retal ou fezes com sangue vivo/-Fezes negras/-Palidez cutâneo-mucosa ou anemia evidente/-Ictericia/-Petéquias/-Ascite/-Edema periorbital/-Edema de membros inferiores/-Leucócitos aumentados/-Reticulócitos aumentados/-Hemoglobina diminuída/-Coombs positivo

Caso 13, sessão 26: Ascaris nas vias biliares

-Idade de 5 a 15 anos/-Idade menor ou igual a 25 anos/-Sexo feminino/-Febre/-Perda de peso/-Tontura/-Cefaléia/-Tosse/-Tosse produtiva/-Estertores crepitantes de base/-Dor abdominal/-Dor abdominal epigástrica/-Dor abdominal severa/-Dor abdominal em cólica/-Dor abdominal hipogástrica/-Dor abdominal crônica (ausente)/-Vômito e/ou náusea/-Diarréia crônica (ausente)/-Sangramento retal ou fezes com sangue vivo/-Edema de membros inferiores/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Sopro sistólico bordo esternal esquerdo ou foco mitral/-Estertores crepitantes de base/-Hepatomegalia/-Hepatomegalia dolorosa/-Ascaris no parasitológico ou história de eliminação/-Leucócitos aumentados/-Hemoglobina diminuída/-VHS aumentado/-Leucócitos extremamente aumentados (ausente)/-Rx de tórax: infiltrado pulmonar apical (ausente)/

Caso 14, sessão 30: Cirrose hepática + carcinoma hepatocelular

-Idade de 25-55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo masculino/-Anorexia/-Diarréia/-Constipação/-Dor abdominal/-Dor abdominal epigástrica/-Dispepsia/empachamento/-Pirose,azia/-Distensão abdominal/-Hematêmese/-Fezes negras/-História de tabagismo importante/-História de alcoolismo/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Ictericia/-Taquipneia/-Pulso filiforme/-Ascite/-Aranhas vasculares/-Circulação colateral abdominal presente/-Massa abdominal palpável(não hepato-esplênica)/-Hepatomegalia/-Hepatomegalia com nítido predomínio do lobo esquerdo/-Esplenomegalia de leve a moderada/-Tempo de protrombina aumentado/-Varizes esofágicas presentes

Caso 15, sessão 35: Linfoma intestinal

-Idade de 25 a 55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo masculino/-Raça branca/-Distensão abdominal/-Dor abdominal/-Dor abdominal epigástrica/-Dor abdominal severa/-Diarréia/-Vômito e/ou náuseas/-Fraqueza, astenia, adinamia/-Anorexia/-Perda de peso/-Constipação/-Dispneia//Dor lombar, lombo-sacra ou ângulo costo-vertebral/-Febre/-Tosse/-Dor torácica aumenta com respiração ou tosse (dor pleurítica)/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Estertores crepitantes/-Edema de membros inferiores/-Hemoglobina diminuída/-Leucócitos aumentados/-Rx de tórax: derrame pleural presente

Caso 16, sessão 37: Septicemia por candida

-Idade de 15 a 25 anos/-Idade menor ou igual a 25 anos/-Sexo masculino/-História prévia de febre reumática ou sugestiva/-Artralgia/-Artralgia poliarticular/-Dor torácica/-Dor torácica aumenta com inspiração ou tosse(dor pleurítica)/-Sudorese excessiva/-Perda de peso/-Dispneia/-Dispneia de repouso/-Epistaxe/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Estado geral comprometido/-Taquicardia/-Taquipneia/-Sopro sistólico bordo esternal esquerdo ou foco mitral/-Sopro sistólico de origem recente/-Artrite/-Artrite monoarticular/-Esplenomegalia/-Icterícia/-Leucócitos aumentados/-Leucócitos extremamente aumentados/-VHS aumentado/-Hemocultura negativa/Hipóteses levantadas pelo sistema e escore:

Caso 17, sessão 39 : Blastomicose

-Idade de 25 a 55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo masculino/-História de tabagismo importante/-História de origem no meio rural/-História de alcoolismo/-Dor torácica/-Dor torácica, aumenta com inspiração ou tosse/-Escarros hemoptóicos/-Disfagia/-Disfagia progressiva/-Tosse/-Tosse produtiva/-Dispneia/-Perda de peso/-Dor abdominal/-Dor abdominal epigástrica/-Hemoptise/-Taquipneia/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Linfadenopatia/-Linfadenopatia cervical importante e indolor/-Linfadenopatia generalizada/-Linfadenopatia axilar/-Linfadenopatia inguinal/-Estertores crepitantes/-Edema de membros inferiores/-Escarro negativo para BAAR/-Rx de tórax: nodulações difusas

Caso 18, sessão 40 : Glomerulonefrite + insuficiência renal

-Idade de 25-55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo feminino/-Febre/-Calafrios/-Anorexia/-Diarréia/-Vômitos e/ou náusea/-Cefaléia/-Tontura/-Ouvido: zumbidos/-Dor abdominal/-Dor abdominal epigástrica/-Dor abdominal, quadrante superior direito/-Dispepsia/empachamento/-Pirose/azia/-Aumento de peso/-Oligúria ou anúria/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Pressão diastólica>90/-Pressão diastólica>90 e <120/-Fundo de olho com hemorragia/-Dentes em mal estado de conservação/-Estertores crepitantes/-Dor a punho percussão, ângulo costo-vertebral/-Ascite/-Edema de membros inferiores/-Edema generalizado/-Proteinúria significativa/-Proteínas diminuídas no soro/-Creatinina aumentada/-Cilindrúria/-Urina: cilindros granulosos/-Urina: cilindros hialinos/-Hemoglobina diminuída

Caso 19, sessão 43: Eritroleucemia

-Idade de 5 a 15 anos/-Idade menor ou igual a 25 anos/-Sexo feminino/-Fraqueza,astenia,adinamia/-Febre/-Febre recente/-Calafrios/-Cefaléia/-Dor óssea/-Dor óssea localizada/-Perda de peso/-História de uso de inseticidas ou agrotóxicos/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Taquicardia/-Fundo do olho com hemorragia/-Sopro sistólico bordo esternal esquerdo ou foco mitral/-Linfadenopatia/-Icterícia/-Hepatomegalia/-Esplenomegalia/-Edema de membros inferiores/-Coma ou esturper/-Hemoglobina diminuída/-Leucócitos aumentados/-Linfócitos aumentados/-Blastos presentes no sangue periférico/-Leucócitos extremamente aumentados/

Caso 20, sessão 44: Tuberculose

-Idade de 15 a 25 anos/-Idade menor ou igual a 25 anos/-Sexo feminino/-Escarros hemoptóicos/-Perda de peso/-Gengivorragia/-Odinofagia/-Polacítúria/-Dor óssea/-Amenorréia/-Febre/-Hemoptise/-Tosse/-Calafrios/-Febre prolongada/-Epistaxe/-Útero crescido à palpação/-Lesões no cérvix sugestivas de tumor ou úlcera/-Vesículas/-Hemoglobina diminuída/-Rx de tórax: infiltrado pulmonar/-Rx de tórax: infiltrado pulmonar difuso/-PPD negativo

Caso 21, sessão 45: Câncer de estômago invadindo o esôfago

-Idade de 25 a 55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo masculino/-Vômito e/ou náusea/-Disfagia/-Disfagia progressiva/-Disfagia para sólidos/-Disfagia para sólidos e líquidos/-Dor torácica/-Dor torácica retroesternal/-Fezes negras(melena)/-Perda de peso/-Fraqueza muscular/-Palidez cutâneo-mucosa/-Regurgitação/-Fraqueza,astenia,adinamia/-Sorologia para Chagas positiva (Ausente)

Caso 22, sessão 47: Pielonefrite crônica + síndrome carencial

-Idade de 25 a 55 anos/-Idade menor ou igual a 25 anos/-Sexo masculino/-Dor abdominal/-Diarréia/-Vômitos e/ou náusea/-Dispepsia/empachamento/-Dor abdominal epigástrica/-Dor abdominal no quadrante superior direito/-Dor abdominal crônica/-Diarréia crônica/-Sangramento retal ou fezes com sangue vivo/-Perda de peso/-Noctúria/-Palidez cutâneo-mucosa ou anemia evidente/-Hemoglobina diminuída/-Giardia no parasitológico de fezes/-Estrongiloides no parasitológico de fezes/-Ancilóstoma no parasitológico de fezes/-Proteínas diminuídas no soro/-Creatinina ou uréia aumentadas/-Eosinófilos aumentados

Caso 23, sessão 48 : Câncer de vesícula

-Sexo feminino/-Perda de peso/-Anorexia/-Febre/-Dor abdominal/-Dor abdominal do quadrante superior direito/-Dor

abdominal no quadrante inferior direito/-Dor abdominal crônica/-Vômito e/ou náuseas/-Constipação/-Febre vespertina/-Calafrios/-Sudorese noturna/-Icterícia/-Ictéria progressiva intensa/-B3 presente/-Hepatomegalia/-Hepatomegalia dolorosa/-Hepatomegalia dura/-Edema de membros inferiores/-Pesquisa de sangue oculto nas fezes positiva/-VHS aumentado/-Hemoglobina diminuída/-Leucócitos aumentados/-Áscaris no parasitológico de fezes/-Ancilóstoma no parasitológico de fezes/-Bilirrubina direta predominantemente aumentada

Caso 24, sessão 49: Leishmaniose visceral

-Idade de 15 a 25 anos/-Idade menor ou igual a 25 anos/-Sexo masculino/-Fraqueza, astenia, adinamia/-Dor abdominal/-Febre/-Febre prolongada/-Febre vespertina/-Calafrios/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Dispnéia/-Dispnéia de esforço/-Distensão abdominal/-Diarréia/-Diarréia crônica/-Perda de peso/-Sangramento retal ou fezes com sangue vivo/-Epístaxe/-Edema de membros inferiores/-Hepatomegalia/-Esplenomegalia/-Hemoglobina diminuída/-Leucócitos diminuídos/-Proteinúria significativa/-Tempo de protrombina aumentado/-Bilirrubina direta predominantemente aumentada/-TGO aumentada/-TGP aumentada/-Plaquetas diminuídas significativamente/-Punção medular com presença de leishmânias

Sessão 25, caso 51: vasculite de hipersensibilidade

-Idade maior que 25 anos/-Idade de 25 a 55 anos/-Sexo feminino/-Dor no ombro/-Artralgia/-Tosse/-Tosse produtiva/-Febre/-Febre prolongada/-Calafrios/-Fraqueza, astenia, adinamia/-Cefaléia/-Dispnéia/-Dispnéia de esforço/-Rash/-Linfadenopatia/-Linfadenopatia axilar/-Linfadenopatia inguinal/-Estertores crepitantes/-Hepatomegalia/-VHS aumentado/-Fator reumatóide positivo/-Rx de tórax: infiltrado pulmonar/-Rx de tórax: derrame pleural presente/-Biópsia de pele compatível com vasculite/-PPD negativo/-Creatinina ou uréia aumentadas/-Proteinúria significantes/

Caso 26, sessão 53: linfoma não Hodgkin

-Idade menor ou igual a 25 anos/-Idade de 15 a 25 anos/-Distensão abdominal/-Dor abdominal/-Dor abdominal em cólica/-Dor abdominal no quadrante superior direito/-Dor abdominal epigástrica/-Diarréia/-Fezes negras(melena)/-Poliúria/-Polidipsia/-História de alcoolismo/-Massa abdominal palpável (não hepato-esplênica)/-Circulação abdominal colateral presente/-Ascite/-Icterícia/-Hepatomegalia/-Linfócitos muito diminuídos/-Proteinúria importante/

Caso 27, sessão 54: linfoma não Hodgkin

-Idade maior que 25 anos/-Idade maior que 55 anos/-Sexo feminino/-Dor lombar, lombo-sacra ou ângulo costovertebral/-Dor abdominal/-Cefaléia/-Olhos: diminuição da acuidade visual/-Ouvidos: zumbidos/-Fraqueza,astenia,adinamia/-Anorexia/-Febre/-Dor abdominal aguda(ausente)/-Dor abdominal no quadrante superior direito(ausente)/-Paralisia facial/-Palidez cutâneo-mucosa ou anemia evidente/-Edema periorbital/-Edema facial/-Massa abdominal palpável, não hepato-esplênica/-Massa abdominal no quadrante superior direito(não hepática)/-Rigidez de nuca/-Creatinina ou uréia aumentados/-Hemoglobina diminuída/-VHS aumentado/-Leucócitos diminuídos/-Plaquetas diminuídas/-Proteinúria significativa/-Ácido úrico aumentado/-Ácido úrico extremamente aumentado/-Blastos presentes no sangue periférico(ausente)

Caso 28, sessão 56: Cardiopatia hipertensiva + anemia hemolítica

-Idade de 25 a 55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo feminino/-Cefaléia/-Fraqueza,astenia,adinamia/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Ouvidos: zumbidos/-Tosse/-Tosse seca/-Dispnéia/-Dispnéia de esforço/-Dispnéia paroxística noturna/-Dispnéia de decúbito(ortopnéia)/-Dor torácica/-Dor torácica retroesternal/-Urina escura/-Icterícia/-Sopro sistólico bordo esternal esquerdo ou foco mitral/-Esplenomegalia/-Hepatomegalia/-Estertores crepitantes de base/-Estertores crepitantes/-Deficit neurológico focal/-Papiledema/-Bilirrubina indireta predominantemente aumentada/-Hemoglobina diminuída/-Rx do tórax: aumento moderado a severo da área cardíaca/-Reticulócitos aumentados/-ECG:sobrecarga ventricular esquerda/-ECG:alterações da repolarização ventricular/-Proteinúria significativa/-Células LE negativa/-COOMBS positivo/-ECG:fibrilação atrial/-FAN negativo/

Caso 29, sessão 57: Endocardite infecciosa

-Idade de 5 a 15 anos/-Idade menor que 25 anos/-Sexo masculino/-Febre/-Febre prolongada/-Febre intermitente ou recorrente/-Artralgia/-Sudorese excessiva/-Anorexia/-Perda de peso/-Dispéia/-Dispnéia de repouso/-Dispnéia de decúbito(ortopnéia)/-Cianose/-Confusão mental/-Deficit neurológico focal de instalação abrupta/-Deficit neurológico focal/-Estado geral comprometido/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Artrite poliarticular de grandes articulações/-Sopro diastólico ou frêmito diastólico/-Sopro diastólico no foco aórtico ou aórtico acessório/-Estertores crepitantes/-B3 presente/-Sopro sistólico bordo esternal esquerdo ou foco mitral/-Hepatomegalia/-ECG: Bloqueio completo de um dos ramos do feixe de His/-ECG: PR aumentado/-Hemoglobina diminuída/-Leucócitos aumentados/-

Proteína C reativa aumentada/-ASO normal/

Caso 30, sessão 60: Lupus eritematoso sistêmico

-Idade de 25 a 55 anos/-Idade maior que 25 anos/-Sexo feminino/-Febre/-Febre prolongada/-Calafrios/-Fraqueza,astenia,adinamia/-Dor abdominal/-Dor abdominal no quadrante superior direito/-Gengivorragia/-Epistaxe/-Rash(eritema cutâneo)/-Tosse/-Tosse produtiva/-Diarreia/-Dispneia/-Palidez cutâneo mucosa ou anemia evidente/-Linfadenopatia/-Hepatomegalia/-Esplenomegalia/-Edema de membros inferiores/-Hemoglobina diminuida/-Plaquetas diminuidas/-Gamaglobulinas aumentadas/-VHS aumentado/-Tempo de protrombina aumentado/-Rx de tórax: derrame pleural presente/-FAN positivo/-Creatinina ou uréia aumentadas/-ECG: fibrilação atrial/-ECG: baixa voltagem em derivações de extremidade e precordiais/-ECG: PR aumentado

## VIII. Referências bibliográficas

1. BARNETT, G. O. The computer and clinical judgement(Editorial) N Eng J Med , V. 307 , p.493-494, 1982
2. LEÃO, B. F. , LUCHESE, M. A., ROCHA. A. F. Apoio à decisão em Medicina. Arq Bras Cardiol , V. 52, p.239-241, 1989
3. MOURA, M.R.S., LICHESE, M. A. Software especialista aplicativo com rede lógica de decisões para laboratorios de Hemodinâmica e Angiocardiografia. Arq Bras Cardiol , V. 57, p.275-280 , 1991
4. LODWICK, G.S., HAUL, C.L., SMITH, W.E., KELLER, R.F., ROBERTSON, C. The computer diagnosis of primary bone tumors. Radiology , V. 80, p.273-275, 1965
5. WARNER, H.R., TORONTO, F., VEASY, L.G. Experience with Bayes's theorem for computer diagnosis of congenital heart disease. Ann NY Acad Sci . V. 115. p.558-567, 1964
6. FITZGERALD, L.T., OVERRAL J.E., WILLAM, C.M. A computer program for diagnosis of Thyroid disease. Amer J Roengen , V. 97, p. 901-905, 1966
7. WILSON, W.J., TEMPLETON, A.W., TURNER, A.H., LODWICK, G.S. The computer analysis and diagnosis of gastric ulcers. Radiology , V. 85 ,p. 1064-1073, 1965
8. GOLDMAN, L., WEINBERG, M. A computer derived protocol to aid in the diagnosis of emergency room patients with chest pain. N Eng J Med . V. 307, p.588-562, 1982
9. LEAPER, D.J., HORROCK, J. C., STANILAND, J.R., DE DOMBAL, F.T. Computer assisted diagnosis of abdominal pain using stimates provided by Clinicians. Br Med J , V. 4, p.350-355, 1972
10. SABATINI, R.M.E. O diagnóstico médico por computador. Informédica .V. 1, p.5-10, 1993
11. MILLER, R.A., POPLE Jr, H. E., MYERS, J. D. Internist I, an experimental computer based diagnostic consultant in general internal medicine. N Eng J Med , V. 110, p.824-832, 1989
12. BANKOWITZ, R. A., McNEIL, M. A., CHALINOR, S. M., PARKER, R.C., KAPPOOR, W.N., MILLER, R.A. A computer-assisted medical diagnostic consultation service. Ann Intern Med , V. 110, p. 824-832, 1989
13. HAYDEN, S.P. Computer assisted diagnosis. Ann Intern Med , V. 111, p. 544-545, 1989
14. ANDRADE, P.J.N., MENEZES, H.V.B., TEIXEIRA, C.A.C, COLARES, F.A.N. Projeto Hipócrates - sistema de auxílio ao diagnóstico diferencial em Cardiologia e Medicina Interna. Sessões de temas livres VIII Congresso Norte-Nordeste de Cardiologia, 1988
15. RIBEIRO, J.C. Aula da Saudade . Rev Med Univ Fed Ceará , V. 15, p.67-70, 1976
16. GENARO, S. - Sistemas Especialistas: o conhecimento especializado. Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro - São Paulo, 1986, p.1
17. GOLDSTEIN, J., PAPERT, S. Cogn Sci , V. 1 :p.84, 1977. Apub DUDA, R.O., SOTLIFFE, E. H. Expert systems research. Science , V. 220, p.261-220, 1983
18. BAXT, W.B. Use of an artificial neural network for the diagnosis of miocardial infarction. Ann Intern Med , V. 115, p.843-848, 1991
19. ORTIZ, J.O., SABBATINI, R.M., GHEFFER, C.G.M., SILVA, C.E.S. Uso de redes neurais artificiais na avaliação da sobrevida na insuficiência cardíaca. Arq Bras Cardiol , V.64, p.87-90, 1995
20. DUDA, R.O., SHOTLIFFE, E.H. Expert System research. Science . V. 220, p.261-268, 1983
21. SHOTLIFFE, E.H. Computed based medical consultation Amsterdam: Mycin Elsevier Scientific , 1976
22. SLOZOVITZ, P., PATIL R., SCHWARTZ, W.B. Artificial intelligence in medical diagnosis. Ann Intern Med , V. 108, p.80-87, 1988

23. SCHWARTZ, P., PAPIL, R.M., SLOZOVITS, P. Artificial intelligence in medical diagnosis: where do we stand? N Eng J Med . V. 316, p.685-687, 1987
24. PAUKER, S.G. Clinical decision making. In: WYNGARDEN J.B., SMITH Jr L.H., BENNETT J.C.,(Ed). Cecil's Textbook of Internal Medicine. WB Saunders , 1992. p.68-73
25. BRAUNWALD, E. Introduction to clinical medicine. In: BRAUNWALD et al(Ed). Harrison's Principles and practice of Internal Medicine. New York: McGraw-Hill , 1987. p.1-5
26. JOHNS R.J., HAZZARD, W.R. - Clinical information and problem solving. In: Harvey AM et al(Ed) The principles and practice of Medicine- Norwalk-Connecticut: Appleton Century Crafts, 1984. p.5-27
27. HARVEY, A.M., BORDLEY, J. Diferential diagnosis - Abridgement of the 2nd Edition. Philadelphia: W B Saunders , 1972, p.1-18
28. RODRIGUES, P.M.M. Lógica diagnóstica. Ceará Médico. V. 3, p.71-72, 1981
29. VOYTOVICH, A.E., RYPPEY, R.M., SUFREDDA A.S. Premature conclusions in diagnostic reasoning. J Med Educ , V. 60, p.302-307, 1985
30. SOX Jr, H.C.- Medical decision making. In: Baronness JA, Carpenter G, Harvey AM. Diferential Diagnosis. Philadelphia: Lea & Fediger, 1994, p.9-22
31. DIAMOND, G.A., FORRESTER, J.S. Analysis of probability as an aid in the clinical diagnosis of coronary artery disease. N Eng J Med .V. 300, p.1350-1358, 1979
32. WASSON, J.H., SOX, H.C., NEFF, R.K. Clinical prediction rules: applications and methodological standards. N Eng J Med V. 392, p.1109-1117, 1980
33. YAUKER, S.G., KASSIRER, J.P. The threshold approach to clinical decision making. N Eng J Med V. 302, p.1109-1117, 1980
34. FLETCHER, R.H., FLETCHER, S.W., WAGNER, R.H. Epidemiologia clínica: bases científicas da conduta médica. Porto Alegre: Artes medicas, 1991
35. LUSTED, L.B. - Introduction to medical decision making. Springfield-Illinois: C.C.Thomas, 1968
36. GOLDMAN, L. Quantitative aspects of medical reasoning. In: Braunwald et al (Ed). Harrison's Principles of Internal Medicine. New York: McGraw-Hill, 1987 p.5-11
37. ANDRADE, P.J.N. Análise bayesiana: razões para utiliza-la. Rev Cir Cardiovasc V, 3: p.36-38, 1990
38. LEDLEY, R.S., LUSTED, L.D. Reasoning foundations of medical diagnosis. Science , V. 130, 9-21, 1959
39. WARNER, H.R., TORONTO, A.K., VEZSY, L.G., STEPHENSON, R. A mathematical approach to medical diagnosis : application to congenital heart disease. JAMA . V.177, p.177-183, 1964
40. RIFKIN, R.D., HOOD Jr, W.B. Bayesian analysis of the electrocardiogram exercise testing. N Eng J Med , V. 297, p.681-685, 1977
41. WEGNER, D.A., RYAN, T.J., McCABE, C.H. Exercise stress testing: correlations between history of angina, ST response and prevalence of coronary artery disease in the coronary artery surgery study (CASS). N Eng J Med , V 30, p.230-235, 1979
42. CHEILIN, M.D., SOLOKOV, M., McILROY, M.B. Clinical Cardiology- Lange Medical Publishers, 1994, p.280
43. FAGEN, T.J. - Nomogram for Bayes's theorem. N Eng J Med V. 243, p. 257, 1975
44. SOX H.L. Probability theory in the use of diagnostic tests. Ann Intern Med , V,104: p.60-66, 1986
45. REMBOLD, C., WATSON, D.W. Pos-test probability by weights: a simple form of Bayes's theorem. Ann Intern Med , V.108, p.115-120, 1988
46. JONES, T.D.: The diagnosis of rheumatic fever. JAMA. V. 126, p.481-482, 1944
47. Jones criteria (revised) for guidance in the diagnosis of rheumatic fever. Circulation , V. 32, 664-8, 1965
48. McKEE, P.A., CASTELLI, W.B., McNAMARA, P.M. The natural history of congestive heart failure: the

- Framingham study. N Eng J Med , V. 285, p.1441-1446, 1971
49. PERLOFF, J.K., CHILD, J.S., EDWARD, J.E. New guidelines for the clinical diagnosis of mitral valve prolapse. Am J Cardiol ,V. 57, p.1124-1128, 1986
50. VON REYV, C.F., LEVY, D.S., ARBEIT, R.D., FRIEDLAN, G., CROMPACKS, C.S. Infective endocarditis : an analisys based on strict case defínicion. Ann Intern Med , V. 94, 505-518, 1981
51. ARNETT, F.C., EDWORTHY, S.M., CHLOCK, D.A. - The American Rheumathism Association 1987 revised criteria for the classification of rheumathoid arthritis. Arthritis Rheum V. 31, p. 315-320, 1987
52. The 1982 revised criteria for the classification of systemic lupus erythematosus. Arthritis Rheum V. 25, p.1271-1278, 1982
53. WAYNE, E.J. - Clínical and metabolic studies in thyroid disease. Brit Med J , V. 1, 78-82,1960
54. BRAUNWALD, E et al(Ed) - Harrisson's Principles of Internal Medicine . New York: McGraw Hill , 1987
55. WYNGARDEM, J.M., SMITH Jr L.H., BENNET, J.C. (Ed)- Cecil's Textbook of Medicine. Philadelphia: WB Saunders, 1985
56. HARVEY, A.M. et al(Ed) - The Principles and practice of internal medicine . Norwalk- Connecticut: Appleton Century Crofts, 1984
57. KRUPP, M.A., CHATTON, M.J. Current medical diagnosis & treatment . Los Altos - California Lange Medical Publications., 1986
58. KAPLAN, S., QUADRA, J.A.F Dianóstico diferencial em medicina Rio de Janeiro- São Paulo: Livraria Atheneu, 1983
59. HART, F.D. - French Index de diagnóstico diferencial. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1979
60. SILVEIRA, L.C. - Sinais e sintomas na prática médica. Rio de Janeiro: Editora Brasileira de Medicina, 1987
61. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas(Sessão 1) Rev Fac Med Univ Ceará V.1, 67-72, 1961
62. Hospital- Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 3) Ceará Médico V.38, p 51-59, 1960
63. Hospital- Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 6) Rev Fac Med Univ Ceará V.1, 124-130, 1961
64. Hospital- Escola:Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 9) Rev Fac Med Univ Ceará V. 3, p.51-59, 1962
65. Hospital- Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 11) Rev Fac Med Univ Ceará V.2, p.130-135, 1962
66. Hospital- Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 13) Pesq Med V. 2, p. 68-74, 1964
67. Hospital- Escola: Sessão Clínico-Patológica (Sessão 15) Rev Fac Med Univ Ceará V.3, p.143-147, 1963
68. Hospital- Escola: Sessão Clínico-Patológica (Sessão 18) Rev Fac Med Univ Ceará V.4, p.38-45, 1964
69. Hospital- Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 22) Rev Fac Med Univ Ceará V.4, p.93-101, 1964
70. Hospital- Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 23) Rev Fac Med Univ Ceará V.6, p.44-45, 1966
71. Hospital- Escola: Sessões Clínico-Patológicas(Sessão 24) Rev Fac Med Univ Ceará V.5, p.54-64, 1965
72. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 25) Rev Fac Med Univ Ceará V.5,p.116-130, 1965
73. Hospital- Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 26) Pesq Med V.38, p.69-77, 1966
74. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 30) Rev Fac Med Univ Ceará V.6, p.120-125, 1966
75. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 35) Rev Fac Med Univ Ceará V.7, p.33-38, 1967
76. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 37) Rev Fac Med Univ Ceará V.7, p.91-95, 1968
77. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 39) Rev Fac Med Univ Ceará V.8, p.91-95, 1968
78. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 40) Rev Fac Med Univ Ceará V.9, p.49-54, 1969
79. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 43) Rev Fac Med Univ Ceará V.8, p.51-56, 1968

80. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 44) Rev Fac Med Univ Fed Ceará V.9, 115-123, 1968
81. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 45) Rev Fac Med Univ Ceará V.10, p.39-45, 1970
82. Hospital-Escola: Sessões Clínico-Patológicas (Sessão 47) Rev Fac Med Univ Ceará V.10, p.81-96, 1970
83. Hospital-Escola: Sessão Clínico-Patológicas (sessão 48). Rev Fac Med Univ Ceará V.11, p.47-56, 1971
84. Hospital-Escola: Sessão Clínico-Patológica (Sessão 49). Rev Med Univ Fed Ceará V.13, p.79-88, 1973
85. Hospital das Clínicas: Sessão Clínico-Patológica (Sessão 51). Rev Med Univ Fed Ceará V. 13, p.79-89, 1973
86. Hospital das Clínicas: Sessão Clínico-Patológica (Sessão 53). Ceará Médico V.4, p. 84-88, 1982
87. Hospital das Clínicas: Sessão Clínico-Patológica (Sessão 54) Rev Med Univ Fed Ceará V.21-22: p.77-85, 1982
88. Hospital das Clínicas: Sessão Clínico-Patológica (Sessão 56) Rev Med Univ Fed Ceará V.23, p.83-93, 1983
89. Hospital das Clínicas: Sessão Clínico-Patológica (Sessão 57) Ceará Médico V.5, p.103-107, 1983
90. Hospital das Clínicas: Sessão Clínico-Patológica (Sessão 60) Rev Med Univ Fed Ceará V.24, p.95-115, 1984
91. HARVEY A M, BORDLEY Jr A.M. Diferential Diagnosis. -Abridgement of the 2nd edition. Philadelphia: W B Saunders, 1972. p.30-34, 1972
92. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis -Abridgement of the 2nd edition) . Philadelphia: W B Saunders, 1972.p.35-40
93. HARVEY, A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis -Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972. p.40-43
94. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis -Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972..p.69-73
95. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis - Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972 .p.74-78
96. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis -Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972 .p.79-83
97. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis -Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972. p.84-86
98. HARVEY A.M., Bordley Jr J.B. Diferential diagnosis - Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972. p.87-90
99. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis - Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972. p.95-98
100. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis -Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972. p.132-134
101. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis - Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972 . p.172-175
102. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis - Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972. p.233-237
103. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis -Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972. p.635-637
104. HARVEY A.M., BORDLEY Jr J.B. Diferential diagnosis - Abridgement of the 2nd edition . Philadelphia: W B Saunders, 1972. p.667-660
105. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V. 262, p.191-99, 1960
106. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V. 262, p.406-16. 1960
107. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V. 262, p.567-577, 1960

108. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V. 264, p.610-618, 1961
109. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V.263, p.750-758, 1960
110. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V. 264, p.820-27, 1961
111. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V. 264, p. 1101-04, 1961
112. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V.264, p 1152-1159, 1961
113. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V.265, p. 593-602, 1961
114. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V.265, p. 902-909, 1961
115. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V.265, p.1058-1168, 1961
116. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V. 265, p.1109-1115, 1961
117. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V. 266: p.349-359,1962
118. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med V: 266, p.407-414, 1962
119. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med, V. 266, p.510-518, 1962
120. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.267, p.1304-1317, 1962
121. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.268, p.1240-1250, 1963
122. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.268, p.1403-1414,1963
123. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.269, p.1086-1096,1963
124. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.269, p.1254-1260, 1963
125. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.269, p.1310-1315, 1963
126. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.270, p. 1005-1013,1964
127. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.270, p.1415-1423,1964
128. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 271, p.40-50, 1964
129. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.271, p. 787-794 , 1964
130. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 271, p.953-959, 1964
131. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.271, p.1208-1214, 1964
132. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 272, p.735-745,1965
133. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 273, p.98-106, 1965
134. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.273, p.267-276, 1965
135. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.273, p.325-334 , 1965
136. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.273, p.1096-1105, 1965
137. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.274, p. 40-48 , 1966
138. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.274, p.1021-1028, 1966
139. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.274, p.1260-1267, 1966
140. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.274, p.1374-1381, 1966
141. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.275, p.101-108 , 1966
142. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.275, p.325-331, 1966
143. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.275, p. 550-555, 1966
144. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 275, p.834-843, 1966

145. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.275, p.1436-1445, 1966
146. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 276, p.106-114, 1967
147. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.276, p.1029-1035, 1967
148. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.275, p.1244-1252, 1966
149. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.276, p.1084-1092, 1967
150. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.276, p.1252-1259, 1967
151. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.276, p.1490-1496, 1967
152. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.277, p.11025-33, 1967
153. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 277, p. 360-370, 1967
154. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 277, p.360-370, 1967
155. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 277, p. 754-761, 1967
156. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 277, p.924-931, 1967
157. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.277, p.198-207, 1967
158. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med, V. 277, p.1193-1202, 1967
159. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 278, p.206-211, 1968
160. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.278, p. 496-504, 1968
161. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 278, p. 554-559, 1968
162. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.279, p. 260-266, 1968
163. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 279, p.537-545, 1968
164. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 280, p.550-557, 1969
165. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 280, p. 714-721,1969
166. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.280, p.1229-36,1969
167. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 280, p.1466-1473, 1969
168. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 281, p.1294-1302, 1969
169. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.281, p.1414-1419, 1969
170. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.281, p.1178-1187, 1969
171. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.271, p.1061-1066, 1964
172. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.274, p. 898-905, 1966
173. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 274, p.98-104, 1966
174. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 270, p.98-103, 1964
175. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V.271, p.1109-1115, 1964
176. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 270, p. 678-685, 1964
177. Case Records of the Massachusetts General Hospital. New Eng J Med , V. 266, p.610-621, 1962
178. ANDRADE, P.J.N., MENEZES, H.V.B., TEIXEIRA, C.A.C., LIMA, J.M.C., CORREIA, R.A., MEDEIROS, M.M.C., COLARES, F.A.N., ROCHA, E.L.A. Avaliação de um software de diagnóstico diferencial em Medicina Interna e Cardiologia. Arq Bras Cardiol , V. 60, p.285-288, 1993
179. MILLER, R.A., McNEIL, M.A., CHALINOR, S.M., MASARIE, F.E., MYERS, J.D.-P. The internist/quick medical reference project- Status report. West J Med V. 145, p.816-822, 1986

180. MASARIE, F.E., MILLER, R.A., MYERS, J.D. Internist 1- Properties: Representing common sense and good medical knowledge in a computerized medical knowledge base. Comp Biomed Res V.18, p.458-479, 1985

## IX. RESUMO

O autor faz uma revisão das bases lógicas do raciocínio médico em conexão com a apresentação de um programa de auxílio ao diagnóstico diferencial em Medicina Interna. O programa, denominado *Consultor*, com base de conhecimentos desenvolvida com auxílio de professores da UFC, funciona em micros compatíveis com IBM, requer 1 megabyte de RAM e ocupa 3.2 mega de espaço no disco rígido. O sistema simula o raciocínio médico, usando para isso uma sistemática de escores inspirada no Teorema de Bayes. Com o objetivo de avaliar a capacidade do sistema de acertar ou lembrar corretamente diagnósticos em Medicina Interna, comparou-se o seu desempenho com de médicos especialistas na resolução de 30 casos extraídos de Sessões Clínico-Patológicas do Hospital Universitário da UFC. O programa foi capaz de citar o diagnóstico correto entre os seis mais prováveis em 23 dos 30 casos complexos, versus 25 citações corretas por parte dos integradores ( $P>0.05$ ). Citou, além disso, o diagnóstico correto no topo da lista em 16 dos casos complexos, versus 16 citações corretas por parte dos integradores ( $P=1$ ). O sistema foi também testado em Cardiologia, comparando-se o seu desempenho em 91 Sessões Clínico-Patológicas (retiradas do *New England Journal of Medicine*, da *Washington University School of Medicine* e das Sessões Clínico-Patológicas da UFC) com o dos responsáveis pela integração diagnóstica dos casos. O sistema listou o diagnóstico entre os 6 mais prováveis em 83 dos 91 casos, versus 85 citações corretas por parte dos integradores ( $P<0.05$ ). Citou, além disso, o diagnóstico correto no topo da lista em 66 ocasiões, versus 80 diagnósticos corretos por parte dos integradores ( $P>0.05$ ). Considerando apenas as 73 Sessões Clínico-Patológicas de Cardiologia do *New England Journal of Medicine*, o sistema citou o diagnóstico correto no topo da lista em 54 casos enquanto os clínicos responsáveis pelos pacientes o fizeram em 39 ocasiões ( $P>0.05$ ). A avaliação do sistema por parte de internos e residentes foi bastante favorável, particularmente no que toca à facilidade de uso e à capacidade de elaborar corretamente listas de diagnóstico diferencial.

## X. SUMMARY

The author reviews the basis of medical reasoning in relation to a software to support the elaboration of differential diagnosis in Internal Medicine. The program runs on IBM-compatible computers, requiring 1 megabyte of RAM and 3.2 megabytes of hard disk space. The system simulates medical reasoning using a Bayesian approach. In order to measure the diagnostic accuracy of the system, the program was tested comparing its performance in the diagnosis of 30 cases taken from Clinical-Pathological Conferences of the University Hospital of Federal University of Ceará (UFC) with the performance of the faculty case discussants. The program listed the correct diagnosis among the six most probable in 23 cases, versus 25 by the Case discussants ( $P>0.05$ ) and listed the correct diagnosis as the first choice in 16 cases, equal to the numbers of correct citations by the case discussants ( $P=1$ ). The software was also tested on Cardiology cases, comparing its performance with that of the case discussants in 91 Clinical-Pathological Conferences (taken from the *New England Journal of Medicine*, The *Washington University School of Medicine* and from UFC). The program listed the correct diagnosis among the six most probable in 83 cases, versus 85 correct citations by the case discussants, and listed the correct diagnosis as the first choice in 66 cases, compared to 80 correct diagnosis by the case discussants. Considering only the 73 Clinical-Pathological Conferences of the *New England Journal of Medicine* the program listed the correct diagnosis as the first choice in 54 cases, compared to 39 correct diagnosis by the Massachusetts General Hospital Clinicians. The evaluation of the system by interns and residents has been quite favorable, particularly in regard to its ease of use and its capacity to generate lists of differential diagnosis correctly.