



SISTEMA ESPECIALISTA PARA DIAGNOSTICAR DOENÇA DA DENGUE

SILVEIRA, Filipe¹;
VILNECK, Igor²;
ROSSATO, Rafael³;
ROSA, Vitória Caroline Pinheiro da⁴;
SILVA, Talison Ian Avila⁵;
FERREIRA, Kaléu Naom Soares⁶;
SANTOS, Lucas Henrique Vieira dos⁷;
CHICON, Patricia Mariotto Mozzaquatro⁸;
ANTONIAZZI, Rddrigo Luiz⁹;

Resumo: Este artigo foi desenvolvido na disciplina de Lógica, ministrada no curso de Ciência da Computação (primeiro semestre), o mesmo tem por finalidade de desenvolver um sistema especialista para diagnosticar se o paciente está ou não com dengue, doença que vem apresentando números elevados de casos no país, e que se adotada a terapêutica adequada para cada caso diminui expressivamente os risco de agravo da doença. Para isso foi construído um sistema especialista que utiliza a inteligência artificial para analisar os sintomas informados por meio de um questionário, dessa forma auxiliando as pessoas a descobrir qual a chance de estar com esta doença, onde posteriormente ela irá procurar uma unidade de saúde rapidamente. O software utilizado para a implementação foi o Expert Sinta, no qual trabalhou-se com os conectivos lógicos. Como resultado foi visto na prática o uso da tabela verdade e dos conectivos lógicos, o quanto são importantes no desenvolvimento de um software, além de conhecer mais sobre a dengue e como um sistema especialista pode ser útil para as pessoas como nesse caso.

Palavras-chave: Sistema especialista. Dengue. Expert Sinta.

Abstract: *This article was developed in Logic discipline, given the course of Computer Science (first half), it aims to develop an expert system to diagnose whether the patient is or*

¹ Acadêmico do Curso de Ciência da Computação.

² Acadêmico do Curso de Ciência da Computação.

³ Acadêmico do Curso de Ciência da Computação.

⁴ Acadêmica do Curso de Ciência da Computação.

⁵ Acadêmico do Curso de Ciência da Computação.

⁶ Acadêmico do Curso de Ciência da Computação.

⁷ Acadêmico do Curso de Ciência da Computação.

⁸ Professora do Curso de Ciência da Computação.

⁹ Professor do Curso de Ciência da Computação.



not with dengue, a disease that has shown high numbers of cases in the country, and that if adopted the appropriate treatment for each case significantly reduces the risk of aggravation of the disease. For it was built an expert system that uses artificial intelligence to analyze the symptoms reported by means of a questionnaire, thereby helping people to find out what the chance to be with this disease, where later she will seek a health care facility quickly. The software used for the implementation was the Expert Experience, in which we worked with the logical connective. As a result was seen in practice the use of truth table and logical connectives, how much are important in the development of software, as well as learn more about the dengue and how an expert system can be useful to people as in this case.

Keywords: *Expert System . Dengue. Expert Sinta.*

1. INTRODUÇÃO

Segundo Elaine Rich (RICH, 1988), a Inteligência Artificial (IA) é o estudo de como fazer os computadores realizarem tarefas em que, no momento as pessoas são melhores. O termo "inteligência artificial" nasceu em 1956 no famoso encontro de Dartmouth. No final dos anos 50 e início dos anos 60, os cientistas Newell, Simon, e J. C. Shaw introduziram o processamento simbólico. Ao invés de construir sistemas baseados em números, eles tentaram construir sistemas que manipulassem símbolos. Desde então, as diferentes correntes de pensamento em IA têm estudado formas de estabelecer comportamentos "inteligentes" nas máquinas (RICH, 1988).

A expressão inteligência artificial está associada, geralmente, ao desenvolvimento de sistemas especialistas, ou seja, um SE é um sistema de computação que realiza funções semelhantes aquelas executadas por um especialista humano. Os sistemas especialistas são bastante utilizados na área médica. Neste contexto, este artigo tem por objetivo desenvolver um sistema especialista para diagnosticar se o paciente está ou não com a doença da dengue.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A subseção a seguir irá abordar técnicas computacionais para o diagnóstico de doenças, ou seja, a inteligência artificial, sistemas especialistas e software expert sinta. Ainda irá abordar uma seção sobre a doença da dengue.

2.1 Técnicas computacionais para o diagnóstico de doenças

A subseção a seguir irá abordar a inteligência artificial, ou seja, uma técnica computacional aplicada no diagnóstico de doenças.



2.1.1 Inteligência Artificial

Um sistema IA não é capaz somente de armazenamento e manipulação de dados, mas também da aquisição, representação, e manipulação de conhecimento. Esta manipulação inclui a capacidade de deduzir ou inferir novos conhecimentos - novas relações sobre fatos e conceitos - a partir do conhecimento existente e utilizar métodos de representação e manipulação para resolver problemas complexos que são frequentemente não-quantitativos por natureza (SCHUTZER, 1987).

As pesquisas em IA estão relacionadas com áreas de aplicação que envolvem o raciocínio humano, tentando imitá-lo e realizando inferências. Estas áreas de aplicação que geralmente são incluídas nas definições de IA incluem, entre outras: Sistemas Inteligentes/Aprendizagem, Compreensão/Tradução de Linguagem Natural, Compreensão/Geração de voz, Análise de imagem e cena em tempo real, Programação Automática e Sistemas Especialistas ou Sistemas Baseados em Conhecimento (GINAPE, 2001).

A subseção a seguir irá abordar os sistemas especialistas.

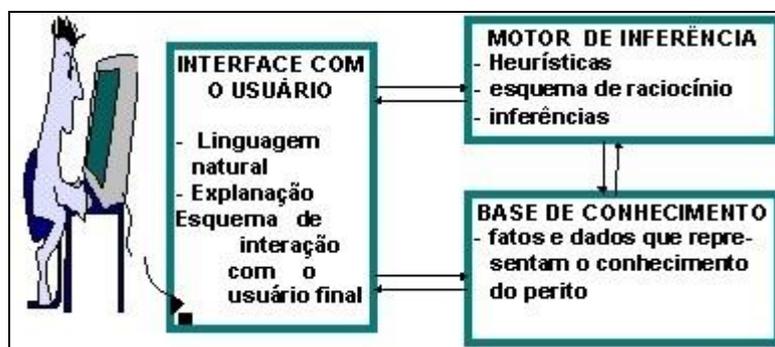
2.2 Sistemas Especialistas

A expressão inteligência artificial está associada, geralmente, ao desenvolvimento de sistemas especialistas. Estes sistemas baseados em conhecimento, construídos, principalmente, com regras que reproduzem o conhecimento do perito, são utilizados para solucionar determinados problemas em domínios específicos. A área médica, desde o início das pesquisas, tem sido uma das áreas mais beneficiadas pelos sistemas especialistas, por ser considerada detentora de problemas clássicos possuidores de todas as peculiaridades necessárias, para serem instrumentalizados por tais sistemas (MENDES, 1997).

A estrutura básica para um sistema especialista, é constituída por três elementos fundamentais: base de conhecimento, motor de inferência e interface com o usuário, conforme pode ser observado na Figura 1, descrita a seguir.



Figura 1 - Estrutura básica de um sistema especialista.



Fonte: MENDES (1997).

Conforme ilustra a Figura 1, a Base do conhecimento é uma base de regras e fatos e também heurísticas que correspondem ao conhecimento do especialista, ou dos especialistas do domínio sobre o qual foi construído o sistema. O motor de inferência é um elemento essencial para a existência de um sistema especialista. É o núcleo do sistema. É por intermédio dele que os fatos e regras e heurística que compõem a base de conhecimento são aplicados no processo de resolução do problema. A capacidade do motor de inferência é baseada em uma combinação de procedimentos de raciocínios que se processam de forma regressiva e progressiva. A Interface com o usuário final é talvez o elemento em que os desenvolvedores de sistemas especialistas dedicam mais tempo projetando e implementando. A interface com o usuário pode assumir formas variadas, dependendo de como foi implementado o sistema especialista. De qualquer forma, a interface com o usuário procura tornar o uso do sistema fácil e agradável, eliminando-se as complexidades (MENDES, 1997).

A subseção a seguir irá descrever o software expert sinta utilizado para o desenvolvimento da presente pesquisa.

2.2.1 Software Expert Sinta

O Expert SINTA é uma ferramenta visual para criação de sistemas especialistas que usa regras de produção desenvolvido pelo Laboratório de Inteligência Artificial da Universidade Federal do Ceará (MENDES, 1997).

A ferramenta tem como objetivo criar softwares utilizando variáveis, regras com conectivos lógicos e tabelas verdade, que colocam em prática a lógica computacional. Muito



útil para alunos iniciantes, que conseguem ter noções para o desenvolvimento de futuros softwares utilizando linguagens de programação.

O software funciona de forma que primeiramente cria-se uma nova base de conhecimento, dando um nome ao sistema, logo após define-se as variáveis e seus possíveis valores. Após define-se as variáveis que representam o objetivo do sistema, ou seja, depois do usuário responder todas as questões ele retornará um resultado. Logo após deve-se criar perguntas para cada variável, para então criar-se as regras de acordo com o valor de cada variável, aconselha-se seguir o uso da tabela verdade para que o sistema não fique sem resposta, desse modo o número de regras criadas será de 2^n , sendo n o número de variáveis. Finalizando, deve-se colocar as informações sobre a base, as quais são o nome da base, nome do autor e o texto de abertura. Finalizado esse processo, o sistema está pronto para ser usado.

É possível criar arquivos de sistemas criados no software para serem executados em qualquer outra máquina que também possua o Expert SINTA instalado.

A subseção a seguir irá abordar a doença da dengue.

2.3 Doença da Dengue

O dengue é uma doença infecciosa causada por um arbovírus (existem quatro tipos diferentes de vírus do dengue: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4), que ocorre principalmente em áreas tropicais e subtropicais do mundo, inclusive no Brasil. As epidemias geralmente ocorrem no verão, durante ou imediatamente após períodos chuvosos (BRASIL, 2005)

O dengue clássico se inicia de maneira súbita e podem ocorrer febre alta, dor de cabeça, dor atrás dos olhos, dores nas costas. Às vezes aparecem manchas vermelhas no corpo. A febre dura cerca de cinco dias com melhora progressiva dos sintomas em 10 dias. Em alguns poucos pacientes podem ocorrer hemorragias discretas na boca, na urina ou no nariz. Raramente há complicações.

A infecção pelo vírus, transmitido pela picada do mosquito *Aedes aegypti*, uma espécie hematófaga originária da África que chegou ao continente americano na época da colonização, junto com os escravos. Houve casos em que os barcos ficaram com a tripulação tão reduzida que passaram a vagar pelos mares, constituindo os "navios-fantasma". Não há transmissão pelo contato de um doente ou suas secreções com uma pessoa sadia, nem fontes de água ou alimento (BRASIL, 2005).

Não existe tratamento específico para dengue, apenas tratamentos que aliviam os sintomas.



Deve-se ingerir muito líquido como água, sucos, chás, soros caseiros, etc. Os sintomas podem ser tratados com dipirona ou paracetamol. Não devem ser usados medicamentos à base de ácido acetil salicílico e anti-inflamatórios, como aspirina e AAS, pois podem aumentar o risco de hemorragias.

A melhor forma de se evitar a dengue é combater os focos de acúmulo de água, locais propícios para a criação do mosquito transmissor da doença. Para isso, é importante não acumular água em latas, embalagens, copos plásticos, tampinhas de refrigerantes, pneus velhos, vasilhinhos de plantas, jarros de flores, garrafas, caixas d'água, tambores, latões, cisternas, sacos plásticos e lixeiras, entre outros (AJA, 2006).

3. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida teve por objetivo desenvolver um sistema especialista, utilizando o software expert sinta, para diagnosticar a doença da dengue. A pesquisa classifica-se como qualitativa, pois a mesma busca validar o sistema a nível de qualidade das respostas (diagnóstico) apresentado. A pesquisa foi desenvolvida nas seguintes etapas:

Etapa 1 – estudo teórico sobre a doença da dengue e seus sintomas;

Etapa 2 – estudo teórico sobre a lógica proposicional;

Etapa 3 – estudo referente aos conectivos lógicos (negação, conjunção, disjunção, condicional e bicondicional);

Etapa 4 – estudo sobre o software expert sinta;

Etapa 5 – implementação o sistema computacional nas seguintes etapas: definição das variáveis, variável objetivo, criação da tabela verdade, criar as regras, descrever a interface (pergunta) e criar a tela de apresentação (informações);

Etapa 6 – foram realizados testes do sistema a fim de verificar a veracidade do mesmo.

4. RESULTADOS

As subseções a seguir irão abordar a descrição do sistema, definição das variáveis, objetivos, interface, regras, tabela verdade de perguntas.



4.1 Descrição do sistema

O sistema possui 8 telas, (1) de abertura, (1) de conclusão, e (6) nas quais o usuário irá responder as perguntas, na tela de conclusão a pessoa irá descobrir se está ou não com dengue.

Esse programa dará um diagnóstico prévio se um usuário possui dengue ou é uma simples gripe. Com base em seis diferentes sintomas característicos dessas duas doenças ele fará perguntas e no final apresentará o diagnóstico. O mesmo foi tratado para considerar a taxa de confiança

Cada variável recebe apenas um valor, são eles: Moderados, Elevados, Frequentes e dependendo da pergunta, conforme a Figura 2.

Figura 2. Definição das variáveis

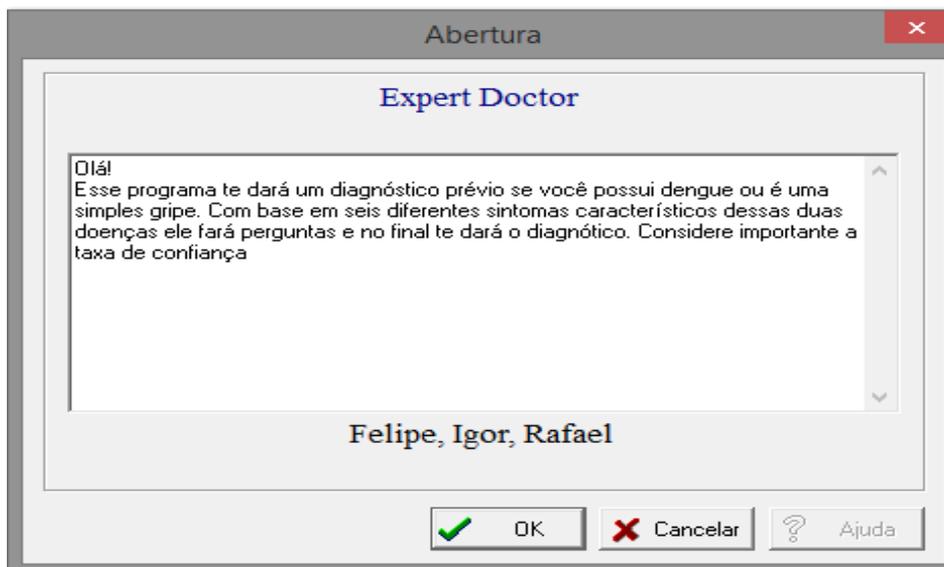
Variáveis
calafrios
cancaso
dor_cabeca
dor_garganta
dor_muscular
manchas
resposta

A variável “objetivo” deve receber todas as respostas e armazenar, se a pessoa tem ou não tem a doença da dengue na variável “resposta”.

A interface armazena as questões do sistema, foram desenvolvidas oito questões, a Figura 3 mostra a tela inicial do sistema.

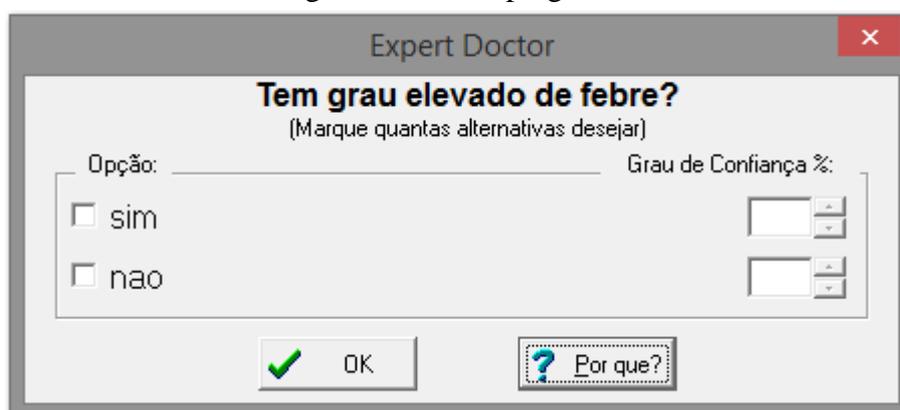


Figura 3. Tela de Abertura do sistema



A Figura 4 ilustra um exemplo de questões integrantes do sistema.

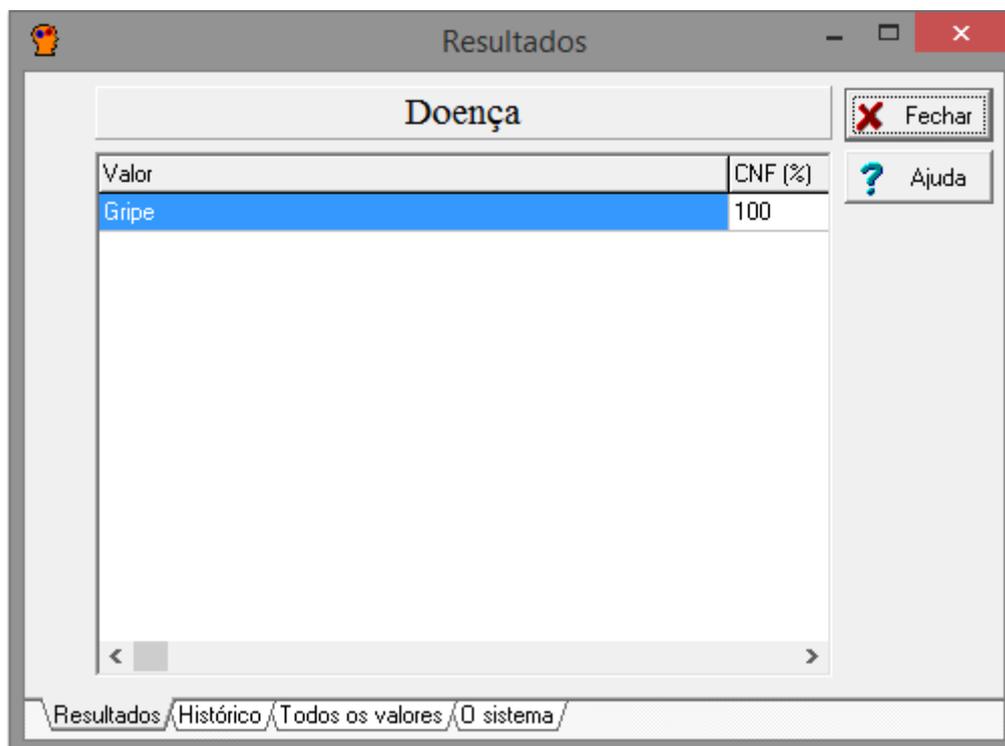
Figura 4. Tela da pergunta 1



A Figura 5 mostra a tela dos resultados



Figura 5. Tela do resultado



As regras para diagnosticar a doença foram embasadas na tabela verdade, possuindo então 64 regras, para que o mesmo nunca fique sem respostas.

O sistema possui seis perguntas para diferenciar a gripe comum da dengue, são elas:

- Tem grau elevado de febre?
- Tem cansaço?
- Tem algum problema respiratório?
- Apresenta dores de cabeça?
- Apresenta manchas pelo corpo?
- Apresenta dores no corpo?

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa é parte integrante de um trabalho desenvolvido na disciplina de lógica para computação, ministrada no primeiro semestre. Foram aplicados na prática os conectivos lógicos negação, conjunção, disjunção, condicional e bicondicional. Com o auxílio do software expert sinta foi implementado um sistema computacional para diagnosticar a doença da dengue.

Pode-se constatar que ao desenvolver do trabalho, aprendeu-se mais sobre a dengue e seus sintomas, como também a aprendizagem e aplicação prática dos conectivos lógicos.



Ainda observou-se que a área da tecnologia é interdisciplinar, ou seja, pode ser aplicada também na área médica.

Como projeto futuro pretende-se disponibilizar o sistema via web.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJA. **AJA Brasil: Site da Dengue**, 2006. Disponível em: <<https://www.dengue.org.br/>>. Acesso em 25 maio 2015.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança**. 2ª edição. Brasília, 2005.

GINAPE, GRUPO DE INFORMÁTICA APLICADA À EDUCAÇÃO UFRJ. **Visão Geral Sobre Inteligência Artificial**, 2001. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/GINAPE/VIDA/ia.htm>>. Acesso em 21 maio 2015.

MENDES, Raquel Dias. **Inteligência Artificial: Sistemas Especialistas no Gerenciamento da Informação**. Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19651997000100006&script=sci_arttext>. Acesso em 21 maio 2015.

RICH, Elaine. **Inteligência Artificial**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

SCHUTZER, D. *Artificial intelligence: an applications-oriented approach*. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1987.