

# DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

## RELATÓRIO PROJETO 2 – SISTEMA ESPECIALISTA PARA DIAGNOSTICO DE DENGUE, ZIKA E CHICUNGUNYA

### OUT/2020

Ana Luísa Salvador Alvarez 160048036  
Gabriel Rodrigues Diógenes Macedo 150126808

**Resumo:** Nesse trabalho nos utilizamos de um questionário a respeito da saúde do usuário, tendo como base o histórico de sintomas. Com o auxílio de um esquema de pontuações e probabilidades, apoiados na lógica de primeira ordem e em noções de lógica difusa, foi feito um sistema especialista para diagnóstico de Dengue, Zika e Chikungunya.

**Palavras-chave:** Dengue, Zika, Chikungunya, Sistema especialista, Inteligência Artificial

## 1 Introdução

Nesse projeto o objetivo era fazer um Sistema Especialista para diagnóstico de Dengue, Zika ou Chikungunya. Os dados fornecidos para base do sistema foram apresentados conforme abaixo, na tabela 1.

Sinais/Sintomas	Dengue	Zika	Chikungunya
Febre (duração)	Acima de 38°C (4 a 7 dias)	Sem febre ou subfebril 38°C (1-2 dias subfebril)	Febre alta > 38°C (2-3 dias)
Manchas na pele (Frequência)	A partir do 4º dia (30-50% dos casos)	Surge no 1º ou 2º dia (90-100% dos casos)	Surge 2-5 dia (50% dos casos)
Dor nos músculos (Frequência)	+++ /+++	++ /+++	+ /+++
Dor na articulação (frequência)	+ /+++	++ /+++	+++ /+++
Intensidade da dor articular	Leve	Leve/Moderada	Moderada/Intensa
Edema da articulação	Raro	Frequente e leve intensidade	Frequente e de moderada a intenso
Conjuntivite	Raro	50-90% dos casos	30%
Dor de cabeça (Frequência e intensidade)	+++	++	++
Coceira	Leve	Moderada/Intensa	Leve
Hipertrofia ganglionar (frequência)	Leve	Intensa	Moderada
Discrasia hemorrágica (frequência)	Moderada	Ausente	Leve
Acometimento Neurológico	Raro	Mais frequente que Dengue e Chikungunya	Raro (predominante em Neonatos)

Fonte: Carlos Brito – Professor da Universidade Federal de Pernambuco

**Tabela 1** – Frequência e/ou intensidade de sintomas de acordo com as doenças

Sistemas especialistas são softwares que têm como objetivo simular o raciocínio de um profissional “expert” em alguma área de conhecimento específica.

## 2 Materiais e métodos

O algoritmo foi feito na linguagem C, somente com editor de texto e compilado com gcc no terminal. Utilizamos a lógica da primeira ordem, mas com algumas adaptações para ajustar conforme as particularidades dos sintomas. Essas adaptações foram baseadas no raciocínio difuso.

Foi feito um sistema de pontos. Perguntas são feitas ao usuário e, de acordo com suas respostas, são somados pontos ou percentagem de pontos, baseando na tabela fornecida, de acordo com ausência ou presença, frequência e intensidade das doenças.

Após a compilação dos pontos para cada diagnóstico, as somas são comparadas entre si e o maior resultado indica o diagnóstico. Diagnósticos possíveis são: Dengue, Zika, Chikungunya e diagnóstico não exato, que é quando o paciente apresenta alguns sintomas, mas não o suficiente para caracterizar nenhuma das três doenças abordadas.

### 3 Resultados quadro, gráficos e figuras

Abaixo seguem alguns resultados encontrados, nas figuras 1 a 4.

```

Digite sua temperatura:
39
Quantos dias de febre o paciente teve?
4
A partir de qual dia começaram a aparecer manchas na sua pele (Digite 0 se não se aplica.):
5
De uma escala de 0 a 3, qual a frequência de dores nos músculos?
3
De uma escala de 0 a 3, qual a frequência de dores nas articulações?
3
Qual a intensidade da dor articular?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
3
De uma escala de 0 a 3 qual a frequência e a intensidade da dor de cabeça?
3
Qual a intensidade da coceira?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
3
Qual a frequência da hipertrofia ganglionar?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
3
Qual a frequência da discrasia hemorrágica?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
3
Houve acometimento neurológico?
0 - Não
1 - Sim
0
Houve edema na articulação?
0 - Não
1 - Sim
0
O paciente apresentou conjuntivite?
0 - Não
1 - Sim
0

Probabilidades:
Sem diagnóstico exato: 34.2%
Dengue: 48.2%
Zika: 8.8%
Chikungunya: 8.8%

Diagnóstico provável: Dengue.
```

**Figura 1** – Exemplo de respostas do usuário, resultando diagnóstico de Dengue.

```

Digite sua temperatura:
17
A partir de qual dia comecaram a aparecer manchas na sua pele (Digite 0 se não se aplica.):
1
De uma escala de 0 a 3, qual a frequencia de dores nos musculos?
2
De uma escala de 0 a 3, qual a frequencia de dores nas articulacoes?
2
Qual a intensidade da dor articular?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
2
De uma escala de 0 a 3 qual a frequencia e a intensidade da dor de cabeca?
2
Qual a intensidade da coceira?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
2
Qual a frequencia da hipertrofia ganglionar?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
3
Qual a frequencia da discrasia hemorragica?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
3
Houve acometimento neurologico?
0 - Não
1 - Sim
0
Houve edema na articulacao?
0 - Não
1 - Sim
0
O paciente apresentou conjuntivite?
0 - Não
1 - Sim
0
Probabilidades:
Sem diagnóstico exato: 14.1%
Dengue: 0.7%
Zika: 59.1%
Chikungunya: 26.0%
Diagnostico provavel: Zika.

```

**Figura 2** – Exemplo de respostas do usuário, resultando diagnóstico de Zika.

```

Digite sua temperatura:
19
Quanto dias de febre o paciente teve?
2
A partir de qual dia comecaram a aparecer manchas na sua pele (Digite 0 se não se aplica.):
1
De uma escala de 0 a 3, qual a frequencia de dores nos musculos?
1
De uma escala de 0 a 3, qual a frequencia de dores nas articulacoes?
1
Qual a intensidade da dor articular?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
2
De uma escala de 0 a 3 qual a frequencia e a intensidade da dor de cabeca?
2
Qual a intensidade da coceira?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
2
Qual a frequencia da hipertrofia ganglionar?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
2
Qual a frequencia da discrasia hemorragica?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
2
Houve acometimento neurologico?
0 - Não
1 - Sim
0
Houve edema na articulacao?
0 - Não
1 - Sim
1
Qual a intensidade do edema na articulacao?
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
2
O paciente apresentou conjuntivite?
0 - Não
1 - Sim
0
Probabilidades:
Sem diagn[ostico exato: 11.3%
Dengue: 10.6%
Zika: 24.8%
Chikungunya: 53.2%
Diagnostico provavel: Chikungunya.

```

**Figura 3** – Exemplo de respostas do usuário, resultando diagnóstico de Chikungunya.

```

Digite sua temperatura:
37
A partir de qual dia comecaram a aparecer manchas na sua pele (Digite 0 se não se aplica.):
1
De uma escala de 0 a 3, qual a frequencia de dores nos musculos?
0
De uma escala de 0 a 3, qual a frequencia de dores nas artitulações?
0
Qual a intensidade da dor articular?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
0
De uma escala de 0 a 3 qual a frequencia e a intensidade da dor de cabeça?
2
Qual a intensidade da coceira?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
0
Qual a frequencia da hipertrofia ganglionar?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
0
Qual a frequencia da discrasia hemorragica?
0 - Nenhuma
1 - Leve
2 - Moderada
3 - Intensa
0
Houve acometimento neurologico?
0 - Não
1 - Sim
0
Houve edema na articulacao?
0 - Não
1 - Sim
0
O paciente apresentou conjuntivite?
0 - Não
1 - Sim
0
Probabilidades:
Sem diagn||stico exato: 60.3%
Dengue: 0.0%
Zika: 25.8%
Chikungunya: 13.1%
Diagnostico provavel: Sem diagnostico exato.

```

**Figura 4** – Exemplo de respostas do usuário, resultando diagnóstico não exato.

## 4 Análise de Resultados

Analizando os resultados apresentados acima, verificamos que conforme a combinação das evidências fornecidas pelo usuário, conseguimos apresentar um provável diagnóstico, baseado no histórico de sintomas, sintetizado na tabela fornecida.

## 5 Considerações Finais/Conclusões

Como um sistema especialista, essa solução auxilia na orientação de pacientes. No entanto, apesar dos esforços de quantificar as variáveis, sintomas são sempre muito subjetivos, variando de acordo com o paciente. O que para uma pessoa é uma dor intensa, para outra pode ser considerada moderada, variando de acordo com o limiar de dor de cada um. Dessa forma, o sistema auxilia a orientação dos pacientes, mas não pode ser substituto do médico e de exames médicos e de diagnóstico.

## **Referências Bibliográficas**

Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence - A Modern Approach (3rd ed), Prentice-Hall, 2016.

Wikipedia, a enciclopédia livre: Sistema especialista.

Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_especialista](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_especialista)>. Acesso em 11/10/2020.