

# Relatório Técnico – Arquitetura de IA com n8n

## 1. Definição da Abordagem

### Proposta escolhida:

Arquitetura com múltiplos agentes de IA que se refinam mutuamente via prompt + agente decisor final.

### Justificativa:

A proposta se alinha com o objetivo de aplicar validação cruzada entre modelos com diferentes arquiteturas (Gemini e Mistral), otimizando o diagnóstico clínico com base em dados reais. A arquitetura utiliza três níveis de análise: geração de consulta, raciocínio paralelo com duas IAs e refinamento com um decisor final. O uso do **n8n** facilita a orquestração entre os agentes.

### Objetivo:

Criar uma arquitetura que permita interpretar relatos médicos, consultar uma base de dados com casos reais (confirmados), analisar com múltiplas IAs, e gerar uma resposta diagnóstica refinada e confiável.

## 2. Preparação dos Dados

### Dataset utilizado:

[symptom2disease](https://www.kaggle.com/datasets/niyarrbarman/symptom2disease)

Origem: <https://www.kaggle.com/datasets/niyarrbarman/symptom2disease>

### Validação:

Os dados representam descrições sintomáticas reais e rótulos confirmados de doenças, como dengue. Foram extraídos e armazenados na tabela **diagnosticos** de um banco **MySQL** para facilitar consultas automáticas com SQL gerado por IA.

## 3. Construção da Arquitetura

### a. Pipeline completo

#### 1. Entrada do Médico (Trigger):

Recebe input textual com possível diagnóstico (ex: "Paciente pode estar com dengue...").

#### 2. Extração da Doença (Ollama):

Um agente especializado extrai a **doença principal mencionada** e gera automaticamente uma consulta SQL no formato:

```
SELECT * FROM diagnosticos WHERE label LIKE '%Dengue%' LIMIT 5;
```

3. **Consulta no MySQL:**

Executa a query para obter os casos reais confirmados da doença.

4. **Análise por IA 1 (Ollama - Mistral):**

Analisa os sintomas relatados e os compara com os exemplos reais, gerando um parecer clínico com probabilidade estimada.

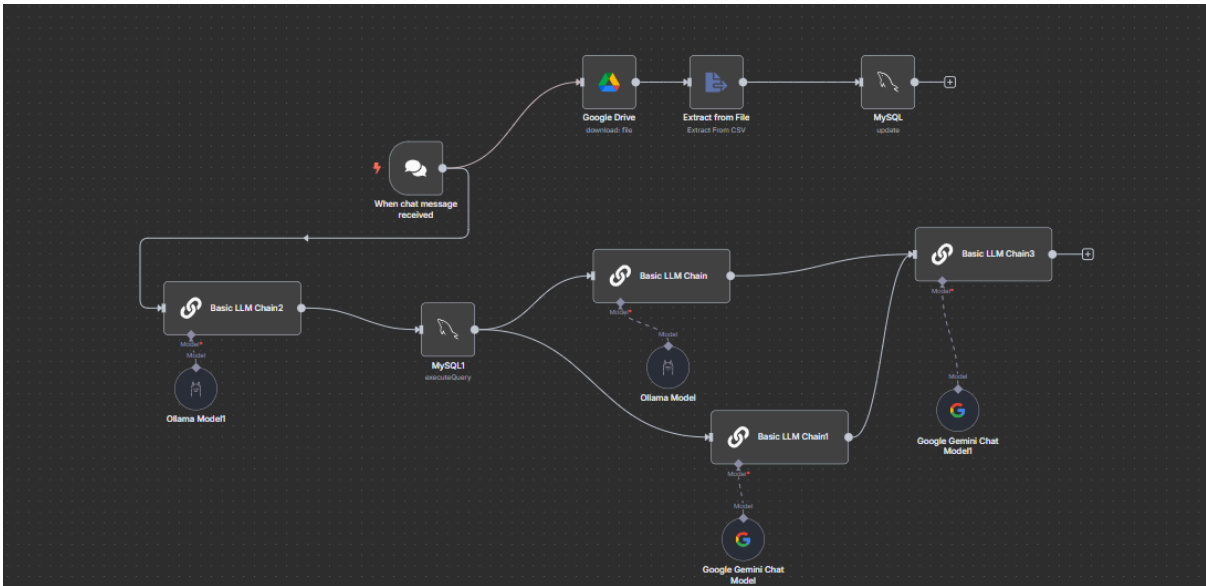
5. **Análise por IA 2 (Gemini):**

Realiza a mesma análise com outra arquitetura de IA, gerando uma segunda resposta.

6. **Agente Decisor (Gemini via prompt):**

Recebe as duas respostas anteriores e o relato clínico. Avalia a mais precisa, clara e bem justificada, então **refina** a resposta final com a estimativa de probabilidade:

“Os sintomas do paciente coincidem fortemente com os registrados nos casos de dengue, como febre alta, dor de cabeça intensa e mialgia. Probabilidade estimada: 87%.”



Search previous nodes' fields	Expression	Result
<ul style="list-style-type: none"><li>MySQL1</li><li>Basic LLM Chain2</li><li>When chat message received</li><li>Variables and context</li></ul>	<p>Você é um especialista médico em diagnóstico de doenças infecciosas.</p> <p>Com base no relato clínico do médico sobre o paciente: {{ \${"When chat message received".item.json.chatInput }}}</p> <p>E comparando com os seguintes registros confirmados de pacientes que realmente estavam com dengue:{{ \$json.text }}</p> <p>Análise os sintomas relatados no texto do médico e destaque quais deles coincidem com os sintomas encontrados nos casos reais de dengue. Em seguida, estime a probabilidade (%) de que o paciente esteja com dengue, com base nessa comparação sintomática.</p> <p>Apresente sua resposta como um pequeno parágrafo clínico, explicando os indícios da semelhança e justificando a probabilidade de forma objetiva.</p> <p>⚠ Não invente dados. Use apenas as informações do relato e dos casos confirmados.</p>	<p>Você é um especialista médico em diagnóstico de doenças infecciosas.</p> <p>Com base no relato clínico do médico sobre o paciente: [Execute node "When chat message received" for preview]</p> <p>E comparando com os seguintes registros confirmados de pacientes que realmente estavam com dengue:[Execute previous nodes for preview]</p> <p>Análise os sintomas relatados no texto do médico e destaque quais deles coincidem com os sintomas encontrados nos casos reais de dengue. Em seguida, estime a probabilidade (%) de que o paciente esteja com dengue, com base nessa comparação sintomática.</p> <p>Apresente sua resposta como um pequeno parágrafo clínico, explicando os indícios da semelhança e justificando a probabilidade de forma objetiva.</p> <p>⚠ Não invente dados. Use apenas as informações do relato e dos casos confirmados.</p>

Search previous nodes' fields	Expression	Result
<ul style="list-style-type: none"><li>When chat message received</li><li>Variables and context</li></ul>	<p>You are an SQL expert.</p> <p>Your task is to extract exactly one disease name from a sentence written by the user (even if the sentence includes multiple diseases, choose only one – preferably the first mentioned or at random).</p> <p>Using that disease name, return a SQL query in the following exact format:</p> <pre>psql Copiar Editor SELECT * FROM diagnostics WHERE label LIKE '%&lt;Disease&gt;%' LIMIT 5;</pre> <p>⚠ Strict rules:</p> <p>Replace &lt;Disease&gt; with the extracted disease name.</p> <p>Do not include comments, explanations, or line breaks.</p> <p>Output only the SQL statement on a single line.</p> <p>The output must follow the format exactly.</p> <p>Example input: "The patient may have dengue, zika, or yellow fever."</p> <p>Expected output: SELECT * FROM diagnostics WHERE label LIKE '%Dengue%' LIMIT 5;</p> <p>User Input: {{ \$json.chatInput }}</p>	<p>You are an SQL expert.</p> <p>Your task is to extract exactly one disease name from a sentence written by the user (even if the sentence includes multiple diseases, choose only one – preferably the first mentioned or at random).</p> <p>Using that disease name, return a SQL query in the following exact format:</p> <pre>psql Copiar Editor SELECT * FROM diagnostics WHERE label LIKE '%&lt;Disease&gt;%' LIMIT 5;</pre> <p>⚠ Strict rules:</p> <p>Replace &lt;Disease&gt; with the extracted disease name.</p> <p>Do not include comments, explanations, or line breaks.</p> <p>Output only the SQL statement on a single line.</p> <p>The output must follow the format exactly.</p> <p>Example input: "The patient may have dengue, zika, or yellow fever."</p> <p>Expected output: SELECT * FROM diagnostics WHERE label LIKE '%Dengue%' LIMIT 5;</p> <p>User Input: [Execute previous nodes for preview]</p>

Search previous nodes' fields

Basic LLM Chain

Execute previous nodes to see schema

Basic LLM Chain1

MySQL1

Basic LLM Chain2

When chat message received

Variables and context

Expression

Anything inside {{ }} is JavaScript. [Learn more](#)

Você é um especialista em análise clínica e decisão médica assistida por inteligência artificial.

Duas IAs analisaram um relato clínico e um conjunto de dados reais sobre casos de dengue, e forneceram diagnósticos distintos.

Sua tarefa é:

Comparar as duas respostas abaixo (Resposta A e Resposta B);

Avaliar qual resposta está mais alinhada com os sintomas relatados no texto clínico do médico:

Sintomas relatados: {{ \$('When chat message received').item.json.chatInput }}

Verificar qual resposta usa melhor os dados reais sobre a doença para justificar a probabilidade diagnóstica;

Escolher a melhor resposta com base na clareza, precisão clínica, uso de evidências e coerência lógica;

Transcrever e melhorar a melhor resposta em um único parágrafo, de forma clara e precisa;

Finalize com uma indicação da probabilidade diagnóstica em forma percentual (por exemplo: "Probabilidade estimada: 85%").

⚠ Não explique sua escolha.

⚠ Não diga qual IA gerou a resposta.

⚠ Apenas forneça o parágrafo final aprimorado com a probabilidade no fim.

Resposta A (ollama): {{ \$json.text }}

Resposta B (Gemini): {{ \$json.text }}

Sintomas do paciente: {{ \$('When chat message received').item.json.chatInput }}

Result

Run 0 < >

Você é um especialista em análise clínica e decisão médica assistida por inteligência artificial.

Duas IAs analisaram um relato clínico e um conjunto de dados reais sobre casos de dengue, e forneceram diagnósticos distintos.

Sua tarefa é:

Comparar as duas respostas abaixo (Resposta A e Resposta B);

Avaliar qual resposta está mais alinhada com os sintomas relatados no texto clínico do médico:

Sintomas relatados: [Execute node "When chat message received" for preview]

Verificar qual resposta usa melhor os dados reais sobre a doença para justificar a probabilidade diagnóstica;

Escolher a melhor resposta com base na clareza, precisão clínica, uso de evidências e coerência lógica;

Transcrever e melhorar a melhor resposta em um único parágrafo, de forma clara e precisa;

Finalize com uma indicação da probabilidade diagnóstica em forma percentual (por exemplo: "Probabilidade estimada: 85%").

⚠ Não explique sua escolha.

⚠ Não diga qual IA gerou a resposta.

⚠ Apenas forneça o parágrafo final aprimorado com a probabilidade no fim.

Resposta A (ollama): [Execute previous nodes for preview]

Resposta B (Gemini): [Execute previous nodes for preview]

Sintomas do paciente: [Execute node "When chat message received" for preview]

Chat

Session: 5ca80...

dengue, dor de cabeças

O relato clínico menciona dengue e dor de cabeça. Embora a dor de cabeça seja um sintoma comum da dengue, a ausência de outros sintomas característicos, como dores articulares severas, vômitos, erupção cutânea com prurido, reduz significativamente a probabilidade de dengue. Com base apenas nas informações fornecidas, a probabilidade de dengue é estimada em menor que 50%. São necessárias mais informações e avaliação física para um diagnóstico preciso.

Probabilidade estimada: <50%

Dengue, O paciente apresenta quadro febril agudo há 3 dias, com temperatura acima de 38,5°C, acompanhado de cefaleia intensa, dor retro-orbitária, mialgia generalizada e prostração. Também refere náuseas, perda de apetite e exantema maculopapular no tronco.

O paciente apresenta quadro clínico sugestivo de dengue, com febre alta há 3 dias, cefaleia intensa, dor retro-orbital, mialgia generalizada, prostração, náuseas, perda de apetite e exantema maculopapular no tronco. A combinação desses sintomas clássicos da dengue, corrobora a alta probabilidade do diagnóstico, estimada em 75%. No entanto, um diagnóstico definitivo requer avaliação médica completa, incluindo exame físico e exames laboratoriais para descartar outras condições.

Probabilidade estimada: 75%

b. Ferramentas e bibliotecas

- **n8n**: Automação e orquestração de fluxos
- **Google Drive API**: Acesso ao dataset
- **MySQL**: Armazenamento estruturado e consultas
- **Ollama (Mistral)**: Modelo LLM local
- **Gemini 1.5 Flash (Google)**: IA generativa para análise e decisão
- **LangChain**: integração de modelos com lógica de prompt

## 4. Teste, Validação e Métricas

### Validação:

O sistema foi testado com diferentes relatos clínicos e comparado com os dados reais no banco. A resposta final mostrou-se mais precisa e coerente com o auxílio do agente comparador.

### Métricas qualitativas:

- Clareza da resposta: alta
- Uso de evidência (sintomas coincidentes): consistente
- Probabilidade estimada coerente com base de dados

### Limitações:

- A resposta depende da qualidade e diversidade do dataset.
  - Se o relato médico for vago ou incompleto, a IA pode gerar probabilidade imprecisa.
- 

## 5. Refinamento e Melhorias

### Ajustes realizados:

- Prompt do decisor ajustado para **não revelar qual IA foi escolhida**.
- Formato da resposta final padronizado com parágrafo + probabilidade.
- Uso de banco vetorial foi considerado, mas optou-se por SQL estruturado para maior interpretabilidade.

## 6. Dificuldades e Aprendizados

### Dificuldades:

- Orquestrar múltiplos modelos com decisões encadeadas no n8n.
- Controlar o formato das respostas geradas para não haver redundância.

### Aprendizados:

- A combinação de IAs diferentes pode gerar diagnósticos mais robustos.
- O uso de LLMs como agentes intermediários permite decisões embasadas em critérios explícitos e ajustáveis.