



# X Challenge 2024

Grupo 4

# Agenda

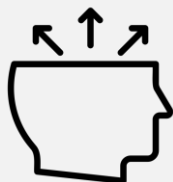
- 1 | Introdução
- 2 | Solução
- 3 | Recapitulação

# Os gestores de municípios brasileiros enfrentam o desafio de desenvolver planos adequados de adaptação climática

## Principais desafios de gestores municipais



Dificuldade de coordenação entre diferentes setores



Falta de dados climáticos locais e expertise interna



Falta de financiamento adequado



Ausência de previsões melhores sobre impactos das mudanças climáticas

**Como iniciar um plano de ação climática alavancando as referências já existentes no país?**

# GenAI possui características chaves que a tornam uma grande aliada aos gestores municipais no desenvolvimento do plano de adaptação

Característica		Detalhamento
1	Aprendizado profundo com grandes conjuntos de dados	<ul style="list-style-type: none"><li>Utilizam redes neurais complexas, que capturam padrões e relações em grandes conjuntos de dados, tanto em termos de variedade, quanto volume</li></ul>
2	Respostas coerentes e contextualizadas	<ul style="list-style-type: none"><li>Usam <i>Transformers</i>, capazes de processar informações em sequência e mantendo o contexto, permitindo à IA ter um foco dinâmico no que é relevante - garante fluência na conversa</li></ul>
3	Evolução contínua a partir de interação	<ul style="list-style-type: none"><li>Podem aprender conforme interação com o usuário, melhorando suas respostas ao longo do tempo sem necessitar reprogramação constante</li></ul>

# Agenda

- 1 | Introdução
- 2 | **Solução**
- 3 | Recapitulação

# Apresentamos Chico: um assistente virtual capaz de atender às demandas gerais e específicas dos gestores municipais



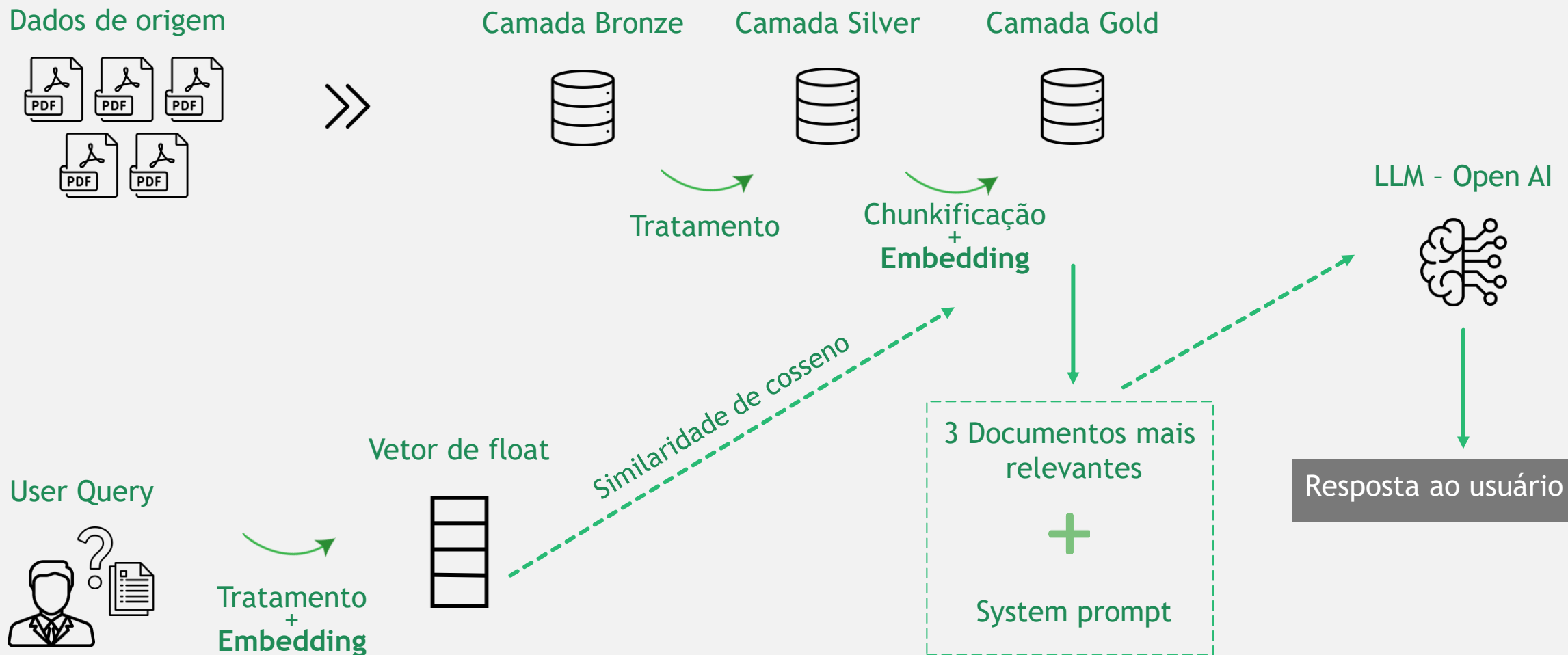
CHi  
CO

Baseado nos  
LLMs mais  
avançados  
da OpenAI  
(4o e 4o  
mini)

Recorda o  
que foi  
discutido em  
cada  
conversa

Resgata  
dados dos  
principais  
planos de  
adaptação  
climática

# A arquitetura alto nível do Chico considera as melhores práticas de mercado para construção de chatbots com GenAI

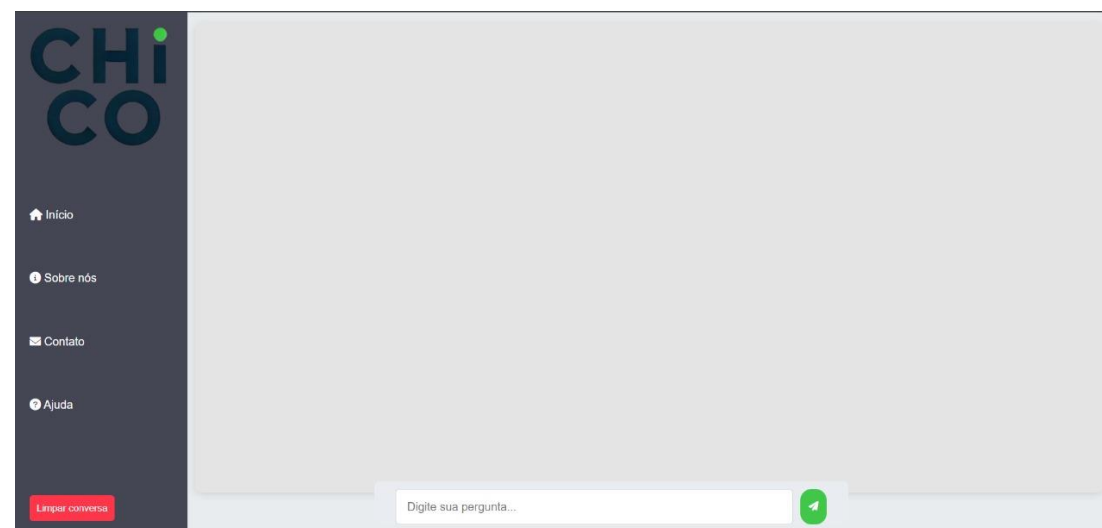


# Chico possui uma interface visual construída com várias tecnologias para interação em tempo real

Tela inicial



Área para conversa





# As tecnologias por trás do Chico foram escolhidas considerando objetivo de uso e eficiência



## Tecnologias Utilizadas

- **HTML5, CSS3 e JavaScript** são fundamentais para a construção da interface do usuário, garantindo uma experiência interativa e responsiva
- **jQuery**, utilizada para simplificar a manipulação do DOM e realizar requisições AJAX, facilitando a interação com o backend de forma assíncrona



## Comunicação assíncrona

- **AJAX com jQuery**, utilizado para enviar e receber dados do servidor sem a necessidade de recarregar a página



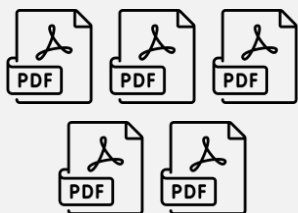
## Banco de Dados e Back-end

- **Banco de Dados SQLite**: Utilizado para armazenar dados de forma leve e eficiente
- **Backend com Flask**, principal framework para gerenciar as rotas (URLs) e processar as solicitações HTTP; permite uma integração eficaz entre front e back-end, facilitando a comunicação entre o assistente virtual e as fontes de dados.



# Um pipeline de ingestão de dados foi feito para tratar os dados de maneira estruturada e segura

## Dados de origem



Selecionados dada a relevância com o tema

- Planos nacionais e setoriais
- Planos municipais e estaduais



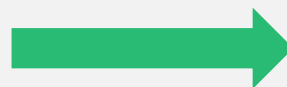
## Camada Bronze



### Ingestão de PDFs

Dados crus, sem nenhuma transformação

- Fonte única da verdade



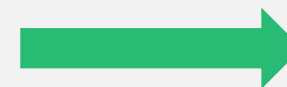
## Camada Silver



### Tratamento primário das bases

Bases tratadas a nível textual (não exaustivo):

- Páginas desnecessárias
- Stop words
- Lematização
- Remoção de caracteres desnecessários, cabeçalho e rodapé



## Camada Gold



### Bases prontas para consumo

Dados prontos para análise a partir da:

- Chunkificação em 4095 tokens com 1023 de overlap
- Embedding pelo modelo text-embedding-3-large

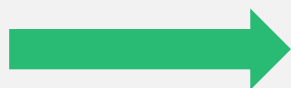
---

Com dados refinados e acessíveis, a recuperação pode ser realizada de maneira eficiente e contextualizada para geração de respostas precisas

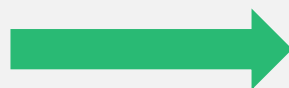
---

Ao receber uma pergunta do gestor, o assistente avaliará quais partes dos documentos externos são mais relevantes para responder

User Query

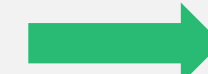


Tratamento de string  
igual ao feito na silver

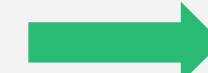


Avaliação do  
tamanho da query

Tamanho < 20



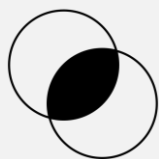
Tamanho > 20



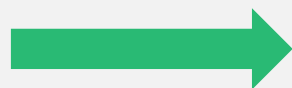
*Deep-dive  
abaixo*



## Retrieval-Augmented Generation (RAG)



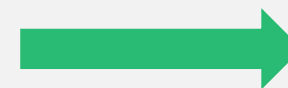
Cosine similarity  
dos embeddings



Identificação dos 3  
chunks mais similares



System prompt



Resposta ao usuário

Ao final do processo de pesquisa por similaridade dos embeddings, uma resposta baseada nas informações recuperadas dos planos de adaptação climática é gerada ao gestor municipal

# Agenda

- 1 | Introdução
- 2 | Solução
- 3 | **Recapitulação**

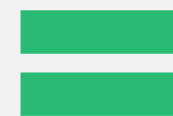
Chico apoia  
gestores  
municipais na  
criação de  
planos de  
adaptação  
climática com  
base em  
documentos  
públicos  
relevantes  
usando  
técnicas de  
RAG



Modelo LLM  
da OpenAI



Técnicas de  
RAG



**CHi**  
**CO**



[bcg.com](https://bcg.com)