



PROTOTIPAGEM DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CONVERSACIONAL PARA GESTÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS: DESAFIOS E SUCESSOS

Pedro H. Oliveira, Everton T. Rafael, Murilo V. C. Souza
Centro de Estudos e Pesquisas Dr. João Amorim (CEJAM) – São Paulo, Brasil

Eixo Temático: E9. Sistemas Digitais e Dados em Saúde

Introdução

A crescente frequência de eventos climáticos extremos como ondas de calor, desabastecimento de água, interrupções no fornecimento elétrico e chuvas intensas impõe desafios críticos à infraestrutura e à continuidade operacional das Unidades Básicas de Saúde. Diante da complexidade de estruturar planos de contingência em momentos de crise na Atenção Primária e Especializada em Saúde, idealizou-se a prototipagem do Sistema de Inteligência Artificial Climática. Projetado como um experimento de assistente conversacional especialista, o protótipo buscou investigar a viabilidade de transformar dados prediais brutos em orientações operacionais customizadas para planos de contingência em tempo real, assumindo a premissa de valorização do Sistema Único de Saúde e da inovação frugal para criar uma solução de inteligência artificial de baixo custo e alta eficiência para os serviços de saúde.

Objetivo

Descrever o processo de prototipagem tecnológica, a arquitetura de software sob demanda na nuvem (com infraestrutura totalmente gerenciada pelo provedor) e a engenharia de prompts com injeção dinâmica de contexto do sistema CAIS, identificando os principais desafios técnicos e os sucessos percebidos durante um desenvolvimento interno e autodidata voltado ao fortalecimento da resiliência climática no SUS.

Métodos

Relato de experiência sobre o desenvolvimento de uma prova de conceito estruturada a partir do mapeamento diagnóstico físico e operacional de 94 unidades de saúde gerenciadas pelo CEJAM. A base de dados estrutural (autonomia de geradores, volume de reservatórios, climatização e escoamento hídrico) foi organizada via Google Planilhas. Priorizando o baixo custo e a autonomia tecnológica do SUS sem dependência de consultorias privadas contratadas, a aplicação foi desenvolvida pela equipe técnica interna. A arquitetura adotou a plataforma Base44 com front-end conversacional em React e back-end em funções TypeScript executadas por requisição no ambiente Deno. O fluxo de processamento integrou a API do modelo GPT-5.2 (OpenAI) por meio de uma engenharia de prompts em duas etapas: primeiramente, a interpretação e resolução do nome da unidade citada na linguagem natural do gestor; em seguida, a busca automatizada na planilha e a montagem de um pacote de dados dinâmico em três camadas (Diretrizes do Sistema com travas antialucinação para a Inteligência Artificial, Contexto Estrutural da UBS e Input do Usuário). Para conformidade com a LGPD, utilizou-se o isolamento das chaves de API no servidor e a restrição de tráfego a dados prediais, sem tráfego de dados pessoais (PII).

Conclusão

A prototipagem do sistema de inteligência artificial climática demonstrou a viabilidade técnica de integrar grandes modelos de linguagem à gestão de riscos climáticos na saúde pública, impulsionada pelo protagonismo e capacidade técnica de colaboradores autodidatas. O mapeamento dos desafios de engenharia de comandos, resolução de entidades e segurança em camada de servidor oferece subsídios valiosos e replicáveis para instituições que busquem implementar soluções similares em ambiente real no Sistema Único de Saúde.

Resultados

A prototipagem evidenciou importantes desafios e sucessos técnicos no desenvolvimento de soluções computacionais para a saúde pública. Entre os principais desafios, destacaram-se a calibração da resolução de entidades na linguagem natural para evitar correspondências falsas entre nomes semelhantes de unidades de saúde, a mitigação de respostas inconsistentes em orientações críticas de saúde e o isolamento seguro de credenciais em ambiente de produção. Como sucessos e aprendizados da arquitetura, verificou-se que a combinação da interface visual com o processamento em servidor consultando planilhas via interface programática funcionou com alta eficiência e baixíssima latência, dispensando bancos de dados relacionais complexos nesta fase inicial. O dimensionamento do consumo de unidades de processamento textual indicou uma média de quatrocentos e oitenta tokens por interação, distribuídos em trezentos e vinte de entrada e cento e sessenta de saída, projetando cento e oitenta mil quatrocentos e oitenta tokens para um ciclo simulado de trezentas e setenta e seis interações, cobrindo noventa e quatro unidades em quatro cenários climáticos. A implementação do recurso de reaproveitamento de contexto e armazenamento em memória temporária de instruções reduziu significativamente os custos e o tempo de resposta, comprovando a previsibilidade financeira e a viabilidade técnica de expansões futuras na rede pública de saúde.



Acesse o trabalho na íntegra!

