

CHATBOT COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA CONSULTA ÀS NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DO CBMPR

CHATBOT WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR CONSULTING CBMPR FIRE AND PANIC SAFETY STANDARDS

Anderson Felipe Schumacher¹

Anderson de Araújo Santana²

RESUMO: Este artigo apresenta como foi desenvolvido e validado um protótipo de chatbot para consulta às Leis e Normas do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. O protótipo foi configurado para utilizar busca híbrida e Recuperação Aumentada por Geração (RAG), o chatbot conseguiu responder várias perguntas técnicas de forma objetiva, padronizada e auditável, sempre se baseando corretamente nas normas aplicáveis. Com base nos resultados positivos que foram alcançados nos testes simulados, foi proposto uma arquitetura que possibilita a escalabilidade e também um plano de implantação, que possibilitaria a utilização pelo público em geral. Entre os resultados esperados estão a ampliação e simplificação do acesso do cidadão aos serviços públicos, a consistência na interpretação e a redução de tempo de busca, tornando o Chatbot uma ferramenta muito útil.

Palavras-chave: Chatbot. Inteligência Artificial. Segurança Contra Incêndio. CBMPR. RAG.

ABSTRACT: This article presents the development and validation of a chatbot prototype for consulting the Laws and Standards of the Paraná Fire Department (CBMPR). The prototype was configured to use hybrid search and Retrieval-Augmented Generation (RAG). The chatbot was able to answer several technical questions objectively, in a standardized and auditable manner, always correctly basing its answers on the applicable standards. Based on the positive results achieved in simulated tests, an architecture that allows for scalability and an implementation plan were proposed, which would enable its use by the general public. Expected outcomes include expanding and simplifying citizens' access to public services, ensuring consistency in interpretation, and reducing search time, making the Chatbot a very useful tool.

Keywords: Chatbot. Artificial Intelligence. Fire Safety. CBMPR. RAG.

I. INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná foi o primeiro estado brasileiro a ter um programa de inteligência artificial focado na prestação de serviços à população. O Paraná Inteligência Artificial (PIÁ) foi lançado em 2019 e na data contava com 380 serviços do Governo (Paraná, 2019), nos dias atuais, após mais de seis anos, conta com 6030 serviços, das esferas federais (5318), estaduais

¹Engenharia Eletrônica/Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Toledo/PR.

²Análise e Desenvolvimento de Sistemas/Unicesumar: Educação Presencial e a Distância - Cascavel/PR.

(694) e municipais (18) (Paraná, [2019?]). Inspirado em experiências que deram certo no setor privado e de alguns países europeus, o sistema foi desenvolvido pela Celepar e sua primeira versão levou apenas 3 meses para ficar pronta. O PIÁ já pode ser acessado em todos os sites do Governo do Estado, incluindo o do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná (CBMPR). Essa integração facilita a adição de novas funcionalidades à plataforma, como a consulta de normas.

O conjunto de normas de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SCIP) do CBMPR é extenso e atualizado periodicamente, representando um desafio para profissionais e para o público. Consultar de forma manual vários documentos e as possíveis interpretações divergentes principalmente do público leigo podem gerar atrasos, falta de transparência, inconsistências e retrabalho nos processos de vistoria, licenciamento e análise de projetos.

Para solucionar esse problema, este artigo propõe o desenvolvimento de um assistente conversacional (chatbot) que responda a dúvidas com linguagem clara e acessível, solicite informações necessárias e cite explicitamente as normas do CBMPR. A ferramenta visa principalmente reduzir as barreiras de acesso ao serviço público, mas também auxiliar o trabalho técnico de engenheiros, arquitetos e vistoriadores, alinhando-se aos objetivos da Estratégia Nacional de Governo Digital de promover um Estado mais eficiente e acessível ao cidadão (BRASIL, 2024a).

O assistente foi configurado para:

- a. Consultar diretamente os documentos normativos oficiais (Leis, Normas de Procedimentos Técnicos - NPTs, Normas de Procedimentos Administrativos - NPAs, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico - CSCIP).
- b. Interpretar perguntas em linguagem natural, recuperando trechos relevantes por meio de busca híbrida, que combina a busca por palavras (lexical) e pelo sentido (semântica).
- c. Gerar respostas objetivas, padronizadas e fundamentadas no texto normativo.
- d. Exibir sempre a fonte e o item da norma correspondente, assegurando transparência e auditabilidade.

Com isso, o chatbot poderá contribuir para reduzir o tempo gasto em consulta, auxiliar em interpretações, promover a inclusão da população leiga, além de proporcionar maior eficiência, inserindo-se nos esforços do governo federal para a aplicação de inteligência artificial na modernização dos serviços públicos (BRASIL, 2024b).

2. OBJETIVOS E ESCOPO

2.1 OBJETIVO GERAL: Validar a viabilidade técnica de um chatbot para consulta às normas do CBMPR por meio do desenvolvimento e avaliação de um protótipo funcional, e propor uma arquitetura robusta para sua futura implantação em larga escala.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a. Consolidar o uso de normas (Leis, CSCIP, NPAs, NPTs) para a validação do protótipo.
- b. Projetar e testar uma arquitetura baseada em busca híbrida e RAG para recuperar e apresentar trechos exatos das normas.
- c. Definir políticas de resposta que garantam citações e tratamento de perguntas fora de escopo.
- d. Estabelecer métricas de qualidade e conduzir estudos de caso simulados para validar a eficácia do protótipo.
- e. Delinear uma arquitetura de implantação escalável para a transição do protótipo para um serviço público.

2.3 ESCOPO: O escopo deste trabalho abrange o desenvolvimento do protótipo, a validação de sua eficácia por meio de estudos de caso e a proposição de uma arquitetura que possibilite a utilização em larga escala.

2.4 FORA DE ESCOPO: A ferramenta não fornecerá pareceres técnicos individualizados, consultoria jurídica, nem substituirá decisões oficiais. Adicionalmente, a implementação e o gerenciamento do chatbot em um ambiente para uso público estão fora do escopo deste artigo, sendo a arquitetura para tal fim apresentada apenas como um caminho para trabalhos futuros. Inclusive, o chatbot deve enviar uma mensagem padrão para qualquer interação que fuja ao escopo, orientando o usuário a buscar atendimento humano e garantindo que as limitações do sistema sejam transparentes.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A arquitetura do chatbot se baseia na combinação estratégica de conceitos consolidados de Inteligência Artificial para garantir respostas precisas, auditáveis e atualizadas.

3.1 MODELOS DE LINGUAGEM DE GRANDE ESCALA (LARGE LANGUAGE MODEL - LLMs)

A base da solução são os Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs), que é o caso da família GPT (Generative Pre-trained Transformer), a solução mais conhecida do público em geral. Trata-se de sistemas de aprendizado profundo treinados em vastos volumes de texto, cuja arquitetura baseada em Transformers (VASWANI et al., 2017) lhes confere uma capacidade avançada de compreender e gerar linguagem natural de forma coesa e contextual. No nosso projeto, o LLM atua como o cérebro que interpreta as perguntas dos usuários e produz as respostas a partir do conteúdo encontrado nas leis e normas (BRASIL, 2024d).

3.2 FINE-TUNING (AJUSTE FINO): UMA ALTERNATIVA DESCARTADA

O Fine-tuning (ou ajuste fino) é um processo no qual um LLM pré-treinado passa por um treinamento adicional utilizando um conjunto de dados menor e específico de determinado assunto, por exemplo, as normas de combate a incêndio do Estado do Paraná. O objetivo é ajustar os pesos internos (parâmetros) do modelo para que ele "memorize" o estilo, a terminologia e o conhecimento desse novo assunto (HUGGING, [20--?]).

Embora essa técnica seja poderosa para adaptar o modelo a tarefas específicas, ela apresenta uma grande desvantagem para o contexto de consulta a documentos normativos e leis, o que justificou sua não utilização neste projeto: 3300

a. **FALTA DE AUDITABILIDADE:** O conhecimento é assimilado na memória do modelo, tornando praticamente impossível rastrear qual trecho exato da norma original fundamentou uma resposta. Isso elimina a capacidade de citação, um requisito indispensável para a confiabilidade técnica e jurídica.

b. **RISCO DE ALUCINAÇÃO AUMENTADO:** Ao internalizar a informação, o modelo pode "misturar" o conhecimento normativo com seu conhecimento de mundo pré-treinado, gerando informações que parecem corretas, mas são factualmente imprecisas (alucinações) (BRASIL, 2024c).

c. **CUSTO E COMPLEXIDADE DE ATUALIZAÇÃO:** Cada vez que uma norma é atualizada, todo o processo de *fine-tuning* precisaria ser refeito. Este é um processo computacionalmente caro e demorado que inviabilizaria manter o chatbot em conformidade com as versões vigentes de forma ágil.

3.3 RECUPERAÇÃO AUMENTADA POR GERAÇÃO (RAG)

Diante das limitações do fine-tuning, a abordagem de Recuperação Aumentada por Geração (RAG), proposta por Lewis et al. (2020), foi escolhida como a melhor opção para este caso de uso. No modelo RAG, o LLM não utiliza primariamente sua memória interna para responder. Em vez disso, o processo ocorre em duas etapas:

- a. **RECUPERAÇÃO:** O sistema primeiro realiza uma busca em uma base de conhecimento externa e confiável – o corpus de normas do CBMPR previamente tratado.
- b. **GERAÇÃO:** O LLM recebe a pergunta original do usuário juntamente com os trechos relevantes recuperados e recebe a instrução de gerar uma resposta baseando-se exclusivamente nessas evidências.

Essa arquitetura resolve diretamente os problemas do *fine-tuning*: garante a auditabilidade (pois a fonte é conhecida e pode ser citada), mitiga drasticamente as alucinações (pois o modelo é forçado a se ater aos fatos recuperados) e simplifica a atualização (basta substituir o documento na base de dados).

3.4 BUSCA HÍBRIDA

3301

Para otimizar a etapa de "Recuperação" da RAG, a solução emprega uma busca híbrida, que combina duas técnicas complementares:

- a. **BUSCA POR PALAVRAS (LEXICAL):** Eficaz para encontrar correspondências exatas de palavras-chave, termos técnicos e códigos de normas (ex: "NPT 011"), utilizando algoritmos consolidados como o BM25 (ROBERTSON; ZARAGOZA, 2009).

- **BM25:** é o algoritmo padrão da indústria para busca lexical, que envolve o ranqueamento de texto em sistemas de recuperação de informações, é muito utilizado por grandes ferramentas de busca devido sua eficiência.

- a. **BUSCA PELO SENTIDO (SEMÂNTICA):** Eficaz para encontrar trechos com significado similar, mesmo que usem palavras diferentes, capturando a intenção do usuário por meio de representações vetoriais de texto (MIKOLOV, 2013).

A combinação das duas abordagens garante uma recuperação de informações mais completa e precisa, alimentando o LLM com as melhores evidências possíveis para formular a resposta final.

4. METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DO CORPUS NORMATIVO

A eficácia do chatbot depende diretamente da qualidade e da organização do seu corpus de conhecimento, que é o conjunto de todas as Leis e Normas que orientam a Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBMPR. A base de conhecimento do chatbot é composta por um corpus de 75 documentos oficiais que formam o arcabouço normativo do CBMPR. Este conjunto inclui o CSCIP, complementado por Leis, Decretos, Resoluções, Portarias, Normas de Procedimento Administrativo (NPAs), Normas de Procedimento Técnico (NPTs) e Orientações Técnicas (PARANÁ, [20--?]). Diferente de uma abordagem de *fine-tuning*, onde o conhecimento é internalizado pelo modelo, nossa metodologia se baseia na consulta direta a documentos (RAG). Isso garante auditabilidade e agilidade nas atualizações. Para tal, o processo de preparação das normas é o passo mais crítico e segue as seguintes etapas:

4.1 TRATAMENTO E NORMALIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS

O processo de preparação do corpus, essencial para a qualidade das respostas, segue as seguintes etapas:

- a. **VALIDAÇÃO DE VERSÃO:** Conferência de edição, ano e portaria de cada norma. Geração de um hash do PDF para controle de versão e rastreabilidade.
- b. **EXTRAÇÃO DE TEXTO CONFIÁVEL:** Extração do conteúdo textual. Em Pdf's baseados em imagem, aplica-se OCR (Reconhecimento Óptico de Caracteres) com uma camada de correção de erros comuns.
- c. **NORMALIZAÇÃO TEXTUAL:** Remoção de hifenização, cabeçalhos e rodapés repetitivos. Padronização de unidades de medida e tratamento especial para preservar a estrutura de tabelas e anexos.
- d. **SEGMENTAÇÃO (CHUNKING) COM METADADOS:** Divisão do texto em segmentos lógicos (parágrafos, itens, células de tabelas) e rotulagem de cada um com seus metadados: norma, item, página e versão (ex.: NPT 011 • 5.4.1.2 • p. 4).
- e. **INDEXAÇÃO HÍBRIDA:** Criação de dois índices para busca: um lexical (BM25) e um semântico (*embeddings*), com um sistema de re-ranqueamento que prioriza trechos com numeração de item explícita.
- f. **GARANTIA DE CITAÇÕES AUDITÁVEIS:** A arquitetura assegura que toda resposta inclua a norma, o item e a página de origem, mantendo logs da citação utilizada.

g. **GOVERNANÇA CONTÍNUA:** Implementação de uma rotina para atualização de normas, desativação de versões obsoletas e verificação automática da integridade do corpus.

5. ARQUITETURA DA SOLUÇÃO

A solução segue o fluxo abaixo:

a. **INGESTÃO E PREPARAÇÃO DAS NORMAS:** ingestão do Corpus em formato PDF, aplicação de OCR se necessário, e indexação lexical e semântica conforme descrito na seção 4.1.

b. **CONSULTA DO USUÁRIO (INTERFACE):** O usuário submete uma pergunta em linguagem natural (ex.: “Qual largura mínima da escada para 250 pessoas em um salão de festas?”). O sistema extrai entidades (ocupação, lotação, etc.) e palavras-chave.

c. **RECUPERAÇÃO DE EVIDÊNCIAS:** A busca híbrida recupera os itens e parágrafos mais relevantes das normas. Um algoritmo de re-ranqueamento prioriza os trechos que melhor combinam com a pergunta.

d. **GERAÇÃO DA RESPOSTA COM CITAÇÕES:** O LLM recebe os trechos recuperados e gera uma resposta objetiva e concisa, baseando-se exclusivamente neles. A resposta sempre exibe as citações da fonte.

e. **APLICAÇÃO DE POLÍTICAS DE SEGURANÇA:** Se o tema não estiver nas normas, o chatbot informa e direciona para canais oficiais. Se faltarem parâmetros na pergunta, o sistema solicita os dados complementares (ex.: “Para calcular, por favor, informe a ocupação e a lotação”).

f. **AUDITORIA E MELHORIA CONTÍNUA:** Todas as interações (perguntas, evidências recuperadas e respostas geradas) são anonimizadas e registradas para auditoria e análise de pontos que precisam de melhoria.

5.1 INTERFACES PREVISTAS:

a. Propõe-se a integração da ferramenta ao portal do CBMPR. A implementação poderia ocorrer por meio de um widget dedicado, nos moldes do PIÁ, ou como um serviço adicional na própria interface do Paraná Inteligência Artificial.

b. Painel administrativo interno para curadoria, auditoria e análise de métricas.

5.2 ARQUITETURA DE IMPLANTAÇÃO PARA ALTA ESCALABILIDADE

Para implementar um sistema de consulta de normas técnicas no portal do CBMPR, a arquitetura deve ser projetada para alta performance, escalabilidade e soberania de dados. O fluxo de uma consulta realizada pelo usuário, priorizando o uso de Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) de código aberto, seguiria os seguintes passos:

a. **PONTO DE ENTRADA (API GATEWAY & BALANCEADOR DE CARGA):** Toda consulta sobre normas, iniciada pelo usuário no portal do CBMPR, é recebida por um Gateway de API. Este componente é a porta de entrada segura que gerencia o tráfego e distribui as requisições de forma equilibrada, garantindo que o sistema se mantenha estável mesmo com um grande volume de acessos simultâneos.

b. **ORQUESTRAÇÃO COM BACKEND SERVERLESS:** O núcleo do sistema, responsável por orquestrar a busca e chamar o LLM, é executado em uma arquitetura serverless (Ex: AWS Lambda). Em vez de manter um servidor sempre ativo, uma instância computacional é acionada sob demanda para cada consulta. Isso permite uma escalabilidade automática e massiva, com um modelo de custo extremamente eficiente, pois o pagamento é feito apenas pelos recursos consumidos durante a execução.

3304

c. **CACHE INTELIGENTE PARA RESPOSTAS RÁPIDAS:** Antes de processar uma nova busca, o sistema verifica um cache de alta velocidade (Ex: Redis). Consultas frequentes sobre normas específicas têm suas respostas armazenadas. Se a pergunta já foi feita, a resposta é entregue em milissegundos, o que reduz drasticamente o tempo de espera do usuário e os custos operacionais com o processamento e a chamada ao LLM.

d. **RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÃO COM BANCO VETORIAL:** A busca semântica, que encontra os trechos mais relevantes das normas, é executada por um serviço especializado. Os vetores (representações numéricas) das normas técnicas, portarias e legislações do CBMPR são armazenados em um banco de dados vetorial otimizado para buscas de similaridade em alta velocidade. Isso desacopla a etapa mais pesada da lógica principal da aplicação, garantindo performance em escala.

e. **COMUNICAÇÃO COM O MODELO DE LINGUAGEM ABERTO (LLM):** A etapa final é a comunicação com um LLM para gerar a resposta final. A arquitetura deve dar preferência a modelos de código aberto (open source), como Llama, Mistral ou o modelo

nacional Maritaca. Essa abordagem está diretamente alinhada à recomendação do Governo Federal (BRASIL, 2024c) de priorizar serviços nacionais, pois modelos abertos podem ser hospedados em servidores no Brasil ou na infraestrutura própria do Estado (on-premise). Isso garante total soberania sobre os dados, privacidade e conformidade com regulamentos locais como a LGPD, enquanto chaves de acesso são gerenciadas de forma segura.

5.3 BENEFÍCIOS DESTA ARQUITETURA:

Adotar esta arquitetura resulta em uma solução altamente resiliente e eficiente, que se destaca pela escalabilidade automática para lidar com variações de demanda e pela alta disponibilidade, alcançada através de uma estrutura distribuída que evita quedas do sistema devido a falhas pontuais. Do ponto de vista financeiro, o modelo é extremamente custo-eficiente, otimizando o uso de recursos com a abordagem serverless e o cache inteligente. Complementando essas vantagens, a estrutura baseada em microsserviços simplifica a manutenção, pois permite que cada parte do sistema seja gerenciada e atualizada de forma isolada, sem impactar o todo.

6. POLÍTICAS DE RESPOSTA E GOVERNANÇA

3305

a. **REFERÊNCIA OBRIGATÓRIA E CITAÇÃO DIRETA:** Para garantir a fidelidade às fontes, a resposta do chatbot deve, primeiramente, citar a lei ou norma de referência com seu respectivo item (ex: “Conforme a NPT 011, item X.X, alínea a) ...”). Em seguida, deve transcrever o trecho exato do documento oficial. Somente após a citação literal, o chatbot poderá oferecer esclarecimentos adicionais.

b. **PRINCÍPIO DO SILÊNCIO RESPONSÁVEL:** Na ausência de evidência normativa suficiente, o chatbot não deve responder, mas sim informar a limitação e sugerir que a pergunta seja reformulada, ou solicitar mais detalhes.

c. **NEUTRALIDADE E PADRONIZAÇÃO:** A linguagem deve ser o mais clara possível nos trechos em que o chatbot está explicando alguma parte da norma, e também deve ser imparcial, sem emitir opiniões, priorizando a transparência e a fidelidade ao texto normativo.

d. **ATUALIZAÇÃO DO CORPUS:** Definição de uma rotina para inserir novas versões de normas e arquivar as obsoletas, mantendo um histórico rastreável.

e. **TRILHA DE AUDITORIA:** Logs anonimizados completos de consultas, trechos citados e a versão da norma utilizada em cada resposta.

f. **CONFORMIDADE COM A LGPD:** O sistema não deve coletar dados pessoais sensíveis, e os registros de uso para fins de métrica devem ser anonimizados. Para ficar claro para o utilizador, é essencial ter uma mensagem do tipo “Esta interação está em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Seus dados pessoais serão excluídos logo após o término da nossa conversa.” (BRASIL, 2018).

g. **PERGUNTAS FORA DO ESCOPO:** mensagem padrão para qualquer interação que fuja ao escopo, orientando o usuário a buscar atendimento humano e garantindo que as limitações do sistema sejam transparentes.

h. **LIMITAÇÕES DO CHAT:** mensagem padrão ao fim toda resposta: “sempre confirme informações importantes nos canais oficiais. O conteúdo deste chat é apenas informativo e não possui valor legal. Os autores não se responsabilizam por quaisquer decisões, perdas ou danos resultantes do uso das informações fornecidas por este assistente virtual.”

i. **ALINHAMENTO COM GOVERNANÇA PÚBLICA:** As diretrizes acima seguem recomendações para uso de IA no setor público com foco em transparência, accountability e gestão de riscos (BRASIL, 2021b).

3306

7. AVALIAÇÃO E MELHORIA CONTÍNUA

7.1 MÉTRICAS DE QUALIDADE

a. **PRECISÃO DA CITAÇÃO:** Percentual de respostas cuja citação (norma + item) corresponde corretamente à fonte da informação. Meta: 100%.

b. **COBERTURA NORMATIVA:** Percentual de perguntas de escopo que são respondidas com base normativa suficiente.

c. **TEMPO DE RESPOSTA:** Percentil 95 (P95) do tempo entre a consulta e a resposta. O P95 é um valor abaixo do qual 95% do tempo de resposta estão localizados, sendo o 5% restante composto pelos valores mais altos.

d. **SATISFAÇÃO DO USUÁRIO (CSAT):** Avaliação de utilidade da resposta em uma escala simples após a interação. Meta: $\geq 90\%$.

e. **TAXA DE ERROS CRÍTICOS:** Frequência de respostas com regras desatualizadas, item incorreto, cálculo errado ou extrapolação de escopo. Meta: 0%.

Apesar de fora do escopo desse artigo, seria enriquecedor à discussão se, para além das métricas citadas, fosse realizada uma análise comparativa da metodologia do artigo com

abordagens alternativas. Entre os métodos a serem comparados, destacam-se a busca tradicional (que envolve o uso de mecanismos como o Google para encontrar e interpretar as normas), os chatbots com fluxos pré-definidos e as seções de Perguntas Frequentes (FAQ). Essa comparação permitiria a avaliação de novas métricas, como o custo de manutenção, a precisão e auditabilidade das respostas, a cobertura de perguntas abertas e a flexibilidade do sistema frente a novas normas.

7.2 PROCEDIMENTO DE VALIDAÇÃO

- a. Criação de um conjunto de perguntas-teste curado por vistoriadores e analistas, cobrindo os temas mais frequentes e complexos.
- b. Dupla checagem humana das respostas geradas pelo sistema para este conjunto de testes, validando tanto o conteúdo quanto as citações.
- c. Registro de não conformidades com análise de causa raiz e plano de ação corretiva.

7.3 CICLO DE AVALIAÇÃO CONTÍNUA

- a. Amostragem mensal de conversas para auditoria de aderência aos padrões de resposta, validade das citações e consistência.
- b. Monitoramento ativo de novas publicações de normas para acionar o processo de atualização do corpus, seguido de testes de regressão (que garantem que o assistente continua funcionando adequadamente após a atualização das normas).
- c. Relatórios trimestrais com a evolução das métricas, não conformidades encontradas e melhorias implementadas.

8. ESTUDO DE CASO SIMULADOS

A abordagem foi validada por meio de testes práticos. Como exemplo, é apresentado a seguir um estudo de caso contendo uma série de perguntas, e as respectivas respostas do chatbot, após cada resposta tem uma breve análise dos autores. Visando a objetividade e considerando a extensão das respostas, os demais testes foram compilados e podem ser acessados no Apêndice A.

8.1 ESTUDO DE CASO DOS CASOS DE OBRIGATORIEDADE DE APRESENTAÇÃO DE PROJETO TÉCNICO DE PREVENÇÃO A INCÊNDIO E A DESASTRE

a. PERGUNTA 1:

Preciso saber quando um Projeto Técnico de Prevenção a Incêndio e a Desastres (PTPID) é obrigatório?

RESPOSTA: Esta interação está em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Seus dados pessoais serão excluídos logo após o término da nossa conversa.

Prezado cidadão,

Conforme a NPT 001, parte 2 - Projeto técnico de prevenção a incêndio e a desastre, item 5.1.3.2.1, a apresentação de um Projeto Técnico de Prevenção a Incêndio e a Desastres (PTPID) é obrigatória para as seguintes edificações e áreas de risco:

Edificações novas enquadradas nos parâmetros de exigência da Tabela 6 do CSCIP.

Edificações novas cuja ocupação possua exigência de escada enclausurada, conforme NPT II, independente da altura.

Edificações e áreas de risco cuja ocupação pertence aos Grupos "L" e "M", independentemente da área e/ou número de pavimentos.

Edificações e áreas de risco cuja ocupação pertence aos Grupos "H-2", "H-3" e "F" com população igual ou superior a 200 pessoas, independentemente da área e/ou número de pavimentos.

Edificações que possuam subsolo que seja computado para fins de classificação de altura da edificação. 3308

Quando houver comercialização ou armazenamento de volume superior a 1000 L (mil litros) de líquido inflamável ou combustível.

Quando possuir central de GLP com capacidade de armazenamento superior a 190 kg (cento e noventa quilogramas) de GLP.

Edificações que se enquadrem na necessidade de atualização/substituição de projeto técnico.

Edificações existentes, enquadradas nos parâmetros das Tabelas 6, desde que não possuam sistema fixo de proteção por hidrantes instalados.

Edificações antigas de Risco Moderado ou Elevado, com área igual ou superior a 1500 m², ou com 04 (quatro) ou mais pavimentos, desde que não possuam sistema preventivo fixo de proteção por hidrantes instalados.

Edificações antigas de Risco Leve, com área igual ou superior a 2000 m², ou com 04 (quatro) ou mais pavimentos, desde que não possuam sistema preventivo fixo de proteção por hidrantes instalados.

Edificações que necessitem comprovar isolamento de risco, conforme a NPT 007, independente da área ou altura da edificação.

Edificações que necessitem comprovar áreas não computáveis para isenção de medidas de segurança contra incêndio e pânico.

Sempre confirme informações importantes nos canais oficiais. O conteúdo deste chat é apenas informativo e não possui valor legal. Os autores não se responsabilizam por quaisquer decisões, perdas ou danos resultantes do uso das informações fornecidas por este assistente virtual.

COMENTÁRIO DO AUTOR: Resposta perfeita, ele trouxe o item completo, tal qual está escrito na norma.

b. **PERGUNTA 2:**

O meu estabelecimento é um clube noturno com 120m², eu preciso apresentar projeto para ter meu certificado do bombeiro?

RESPOSTA: Esta interação está em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Seus dados pessoais serão excluídos logo após o término da nossa conversa.

Prezado cidadão,

Sim, para um clube noturno de 120 m², você precisa apresentar um Projeto Técnico de Prevenção a Incêndio e a Desastres (PTPID) para obter o seu certificado do Corpo de Bombeiros. 3309

A obrigatoriedade, neste caso, não é definida pela área do estabelecimento, mas sim pela ocupação (uso) e pela população calculada, que são consideradas de risco elevado. A justificativa, baseada nos documentos fornecidos, é a seguinte:

1. Classificação da Ocupação: Um "clube noturno" é classificado como Divisão F-6 (Casas de shows, casas noturnas, boates e assemelhados), pertencente ao Grupo F - Local de Reunião de Público.

2. Cálculo da População: Conforme a NPT 011 (Saídas de Emergência), a população para a Divisão F-6 é calculada na proporção de duas pessoas por 1,0 m² de área. Para o seu estabelecimento de 120 m², a população calculada é:
 $120\text{m}^2 \times 2\text{pessoas}/\text{m}^2 = 240\text{pessoas}.$

3. Regra de Obrigatoriedade do PTPID: Conforme a NPT 001, parte 2, a apresentação de PTPID é obrigatória para "Edificações e áreas de risco cuja ocupação pertence

aos Grupos 'H-2', 'H-3' e 'F' com população igual ou superior a 200 pessoas, independentemente da área e/ou número de pavimentos".

Como a população calculada do seu estabelecimento (240 pessoas) é superior a 200, a apresentação do PTPID é obrigatória.

Adicionalmente, a atividade de "Discotecas, danceterias, salões de dança e similares" é classificada como de alto risco, o que a impede de se enquadrar no Licenciamento Simplificado, independentemente da área.

Sempre confirme informações importantes nos canais oficiais. O conteúdo deste chat é apenas informativo e não possui valor legal. Os autores não se responsabilizam por quaisquer decisões, perdas ou danos resultantes do uso das informações fornecidas por este assistente virtual.

COMENTÁRIO DO AUTOR: Resposta perfeita, os cálculos e enquadramento estão corretos.

c. PERGUNTA 3:

Eu ouvi dizer que para o cálculo de população eu posso descontar a área dos banheiros (20m²) e palcos (5m²), descontando essas áreas resta apenas 95m² de área em que as pessoas ficam. Mesmo assim eu preciso do projeto?

RESPOSTA: Esta interação está em conformidade com a Lei Geral de Proteção de 3310
Dados (LGPD). Seus dados pessoais serão excluídos logo após o término da nossa conversa.

Prezado cidadão,

Sua observação sobre o desconto de áreas para o cálculo de população está parcialmente correta. A norma permite a exclusão de banheiros, mas estabelece um critério de cálculo diferente para palcos.

Analisando sua pergunta com base nos documentos:

1. Exclusão de Banheiros (20 m²): Você está correto. Conforme a NPT 011 - Saídas de Emergência, item 5.3.4, alínea 'a', as áreas de sanitários podem ser excluídas para o cálculo da população.

2. Cálculo para a Área do Palco (5 m²): A área do palco não é excluída. Ela é calculada com uma densidade menor. Conforme a NPT 011 - Saídas de Emergência, Anexo A, Tabela 1, nota (P), para a área de palcos adota-se o cálculo de uma pessoa por 7,0 m².

Recálculo da população e análise de obrigatoriedade:

Com as áreas que você especificou, o novo cálculo de população é o seguinte:

População da Área do Público (95 m^2): A lotação para a Divisão F-6 (clube noturno) é de 2 pessoas por m^2 .

$$95\text{m}^2 \times 2 \text{ pessoas}/\text{m}^2 = 190 \text{ pessoas}$$

População da Área do Palco (5 m^2):

$$5\text{m}^2 / 7\text{m}^2/\text{pessoa} = 0,71, \text{ arredondado para } 1 \text{ pessoa.}$$

População Total Calculada: $190 + 1 = 191$ pessoas.

A obrigatoriedade de apresentar um PTPID para a Divisão F-6 é acionada para uma população igual ou superior a 200 pessoas. Com o novo cálculo, a população (191 pessoas) está abaixo deste limite específico.

No entanto, a análise não termina aí.

Conforme a NPA 001, a atividade de "Discotecas, danceterias, salões de dança e similares" (na qual um clube noturno se enquadra) é classificada como atividade econômica de alto risco.

Conforme a NPT 001, parte 2, item 5.1.3.1.1.2, alínea "b", edificações destinadas a abrigar atividade econômica classificada como de alto risco pelo Comando do Corpo de Bombeiros exigem a apresentação de projeto técnico, sendo uma exceção às regras de simplificação.

Conclusão Final:

3311

Embora a sua população calculada seja de 191 pessoas (abaixo do limiar de 200), a sua atividade é classificada como de alto risco. Por essa razão, a simplificação não se aplica e a norma exige um controle mais rigoroso.

Portanto, sim, mesmo com a área útil de 95 m^2 , você ainda precisa apresentar o Projeto Técnico de Prevenção a Incêndio e a Desastres (PTPID).

Sempre confirme informações importantes nos canais oficiais. O conteúdo deste chat é apenas informativo e não possui valor legal. Os autores não se responsabilizam por quaisquer decisões, perdas ou danos resultantes do uso das informações fornecidas por este assistente virtual.

COMENTÁRIO DO AUTOR: Mais uma vez o texto da resposta e enquadramento estão corretos, porém houve um deslize ao citar o item 5.1.3.1.1.2, alínea "b"; o texto recuperado é na verdade do item 5.1.3.1.1.1, alínea "b"; Portanto, ele trouxe o texto certo para esse caso, porém errou no número do item.

9. DISCUSSÃO: RISCOS, LIMITAÇÕES E MITIGAÇÕES

Apesar dos benefícios, a implementação de um sistema de IA como este exige a gestão de riscos e o reconhecimento de suas limitações. Além de em toda resposta ser citado o artigo, item e Norma utilizada, é essencial enfatizar que todas elas precisam ser conferidas por uma pessoa capacitada, que as respostas são para informar, que não têm valor legal e que os autores não se responsabilizam por quaisquer decisões, perdas ou danos resultantes do uso das informações fornecidas pelo assistente virtual. Portanto, é notória a necessidade do controle de qualidade descrito na Seção 7, o que torna possível manter os riscos mitigados a níveis aceitáveis.

9.1 ANÁLISE DE ERROS OBSERVADOS:

Uma característica notável em todas as interações apresentadas foi essa inclusão de mensagens padronizadas de conformidade e transparência comentadas no parágrafo anterior. No início de cada resposta, o chatbot emitiu um aviso de privacidade, informando que os dados pessoais seriam excluídos ao final da sessão, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

Adicionalmente, ao final de cada mensagem, foi apresentado um alerta de transparência. Este aviso informava sobre a possibilidade de erros e isentava os autores de responsabilidade por qualquer prejuízo decorrente da aplicação prática das informações fornecidas.

3312

Porém, em outra interação que está disponível no link no Apêndice A, ao realizar uma pergunta mais simples o chatbot acabou mudando o tom da conversa para uma escrita menos técnica e esqueceu de mostrar a mensagem inicial. Após ser apontado seu erro ele voltou a apresentar a mensagem de forma completa.

9.2 RISCOS OPERACIONAIS E ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO:

A estratégia central para a mitigação dos riscos identificados no chatbot consiste na aplicação contínua dos procedimentos de Avaliação e Melhoria, detalhados na Seção 7. Além dessa abordagem principal, são apresentadas a seguir algumas medidas mitigadoras específicas.

a. RISCO: USO DE NORMAS DESATUALIZADAS.

MITIGAÇÃO: Governança de versões com hash de arquivos, verificação periódica de novas portarias no site do CBMPR e um processo ágil para substituir os documentos no corpus.

b. RISCO: ERROS DE EXTRAÇÃO DE DADOS (OCR/TABELAS).

MITIGAÇÃO: Validação humana por amostragem em trechos críticos (tabelas, fórmulas) e programação de alertas para o sistema indicar baixa confiança na extração.

c. **RISCO: INTERPRETAÇÃO DO USUÁRIO FORA DO ESCOPO.**

MITIGAÇÃO: Instruções claras na interface do chatbot, prompts de sistema que reforçam o escopo e respostas padronizadas que redirecionam o usuário para canais oficiais em casos de consultoria.

d. **RISCO: OMISSÃO NA NORMA.**

MITIGAÇÃO: O sistema deve ser projetado para ser transparente sobre as limitações do corpus. Se a norma for omissa, o chatbot informará que não encontrou base normativa para a pergunta, e de maneira nenhuma deverá inventar respostas.

e. **RISCO: ALUCINAÇÃO NORMATIVA.**

MITIGAÇÃO: Foi escolhido utilizar RAG ao invés de fine-tuning para mitigar esse risco, porém no atual nível dos LLMs é possível que a alucinação aconteça.

10. **PLANO DE IMPLANTAÇÃO E CANAIS DE ACESSO AO PÚBLICO**

A transição do protótipo para uma ferramenta de uso público exige um plano estruturado, que contempla não apenas o desenvolvimento técnico, mas também a escolha estratégica dos canais de comunicação e um lançamento em fases para garantir a estabilidade e a qualidade da solução. Essas fases são uma estimativa de como poderia ser realizada essa implantação e quanto tempo seria necessário, porém não é escopo do artigo realizar isso.

3313

10.1 **FASES DA IMPLANTAÇÃO**

O plano de implantação seguirá um modelo de maturidade progressiva:

a. **PILOTO INTERNO (20-24 SEMANAS):** A primeira versão funcional deve ser disponibilizada exclusivamente para um grupo de vistoriadores e analistas do CBMPR. O objetivo é validar a precisão das respostas em cenários reais, coletar feedback técnico e refinar a base de conhecimento.

b. **PILOTO EXTERNO CONTROLADO (BETA) (20-24 SEMANAS):** O acesso deve ser estendido a todos os bombeiros que trabalham no setor de vistorias. Nesta fase, o foco será avaliar a usabilidade, a clareza das respostas para o público-alvo e a robustez da infraestrutura.

c. **LANÇAMENTO PÚBLICO (CONTÍNUO):** Após os ajustes da fase beta, o chatbot poderá ser disponibilizado ao público geral através dos canais definidos abaixo. A

operação será acompanhada por monitoramento contínuo das métricas de qualidade e ciclos de melhoria.

10.2 CANAIS DE ACESSO

A estratégia de acesso à nova ferramenta deve priorizar a conveniência do cidadão e a otimização de recursos públicos, tornando a integração com a plataforma Paraná Inteligência Artificial (PIÁ) o caminho mais promissor. Para isso, propõem-se duas abordagens de implementação: a criação de um widget independente, nos moldes do PIÁ, ou, de forma mais recomendada, a incorporação da funcionalidade como um novo serviço nativo dentro do assistente virtual já existente.

A integração com o PIÁ oferece vantagens estratégicas decisivas. Primeiramente, acelera a adoção e garante um alcance massivo, aproveitando uma base de usuários de mais de 500 mil pessoas (PIÁ, 2020). Isso insere o novo serviço diretamente na jornada de milhões de paranaenses.

Adicionalmente, essa abordagem centraliza os serviços e aprimora a experiência do usuário, alinhando-se à política de Governo Digital de unificar os pontos de contato com o cidadão. Ao acessar a nova funcionalidade em uma interface familiar, a curva de aprendizado é reduzida e a confiança no serviço é fortalecida (BRASIL, 2021a). Por fim, a integração otimiza recursos técnicos e financeiros, ao alavancar a infraestrutura, segurança e interface já consolidadas e mantidas pela plataforma PIÁ.

3314

10.4. DIRETRIZES DE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE

Para garantir a máxima adesão e eficácia da ferramenta junto ao público, a implantação seguirá as seguintes diretrizes de experiência do usuário:

- a. **LINGUAGEM CIDADÃ:** Adoção de respostas objetivas e em linguagem clara, evitando jargões técnicos sempre que possível. O foco na experiência do usuário é um fator crítico para a adoção de chatbots no setor público (BRASIL, 2019).
- b. **ORIENTAÇÃO CONTEXTUAL:** O chatbot deve ser proativo ao solicitar informações faltantes.
- c. **ACESSIBILIDADE DIGITAL:** A interface deve seguir as diretrizes de acessibilidade (WCAG), com contraste adequado e navegação por teclado.

d. **MATERIAIS DE APOIO:** Criação de guias rápidos e uma seção de Perguntas Frequentes.

II. BENEFÍCIOS ESPERADOS

a. **AGILIDADE:** Redução drástica do tempo de consulta, com respostas em segundos.

b. **CONSISTÊNCIA:** Padronização da interpretação normativa entre diferentes setores e profissionais.

c. **TRANSPARÊNCIA E AUDITABILIDADE:** O usuário sempre sabe a fonte exata da informação.

d. **CAPACITAÇÃO:** Ferramenta de apoio para o treinamento contínuo de profissionais e orientação do público.

e. **REDUÇÃO DE RETRABALHO:** Diminuição de erros em projetos e processos, resultando em menos indeferimentos.

f. **ACESSIBILIDADE:** Democratização do acesso à informação normativa em linguagem mais clara.

3315

12. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

O chatbot proposto representa uma solução robusta e eficaz para otimizar o acesso às normas de Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBMPR. Ao ancorar cada resposta em trechos oficiais por meio de uma arquitetura RAG e um rigoroso processo de governança de dados, a ferramenta oferece ganhos reais de eficiência do serviço público, inclusão da população e consistência de interpretação. A solução contribui para padronizar entendimentos, acelerar processos e aumentar a transparência na relação com profissionais do setor e cidadãos.

Como trabalhos futuros, o presente projeto abre diversas possibilidades para expansão e aprimoramento. Um passo fundamental seria a efetiva implementação da arquitetura de alta escalabilidade detalhada na Seção 5.1, garantindo a transição do protótipo validado para um serviço robusto e de alta disponibilidade. A viabilidade de integrar um serviço de consulta de normas ao PIÁ pode ser avaliada através de um estudo de caso conduzido em parceria com a Celepar. A partir daí, pensando nos constantes avanços na área de inteligência artificial, uma direção promissora seria a exploração de funcionalidades multimodais, o que poderia permitir

que usuários enviassem fotos de plantas baixas ou de alguma situação para uma pré-análise normativa. Outra via de pesquisa consistiria na investigação da integração com sistemas internos do CBMPR, buscando automatizar a abertura de protocolos de consulta técnica. Adicionalmente, o valor da ferramenta poderia ser significativamente ampliado com a inclusão de normas correlatas de outras esferas (como ABNT e legislações municipais), a fim de oferecer um panorama ainda mais completo aos profissionais da área e público em geral.

REFERÊNCIAS

NORMAS TÉCNICAS E DOCUMENTOS OFICIAIS

PARANÁ. Corpo de Bombeiros Militar. Legislação de Prevenção e Combate a Incêndios e a Desastres. [20--?]. Disponível em: <https://www.bombeiros.pr.gov.br/PrevFogo/Pagina/Legislacao-de-Prevencao-e-Combate-Incendios-e-Desastres>. Acesso em: 15 set. 2025.

FUNDAMENTOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E MODELOS DE LINGUAGEM

LEWIS, Patrick et al. Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks, 2020. Disponível em: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/file/6b493230205f780e1bc26945df7481e5-Paper.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

MIKOLOV, Tomas et al. Efficient estimation of word representations in vector space, 2013. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1301.3781>. Acesso em: 03 set. 2025.

VASWANI, Ashish et al. Attention is all you need, 2017. Disponível em: https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2017/file/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Paper.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.

HUGGING FACE. Fine-tune a pretrained model. HUGGING Disponível em: <https://huggingface.co/docs/transformers/training>. Acesso em: 15 set. 2025.

ARQUITETURA DE SOFTWARE E PADRÕES DE NUVEM

AMAZON WEB SERVICES. AWS Well-Architected Framework: Serverless Applications Lens. AWS Whitepaper, 2025. Disponível em: <https://docs.aws.amazon.com/wellarchitected/latest/serverless-applications-lens/serverless-applications-lens.pdf>. Acesso em: 04 set. 2025.

TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÃO E BUSCA

LI, Y., & LI, H. A hybrid approach to information retrieval and answer generation for regulatory texts. 2025. Disponível em: <https://aclanthology.org/2025.regnlp-1.5v2.pdf>. Acesso em: 03 set. 2025.

ROBERTSON, Stephen; ZARAGOZA, Hugo. The Probabilistic Relevance Framework: BM25 and Beyond, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220613776_The_Probabilistic_Relevance_Framework_BM25_and_Beyond. Acesso em: 03 set. 2025.

APLICAÇÃO DE IA E CHATBOTS NO SETOR PÚBLICO

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 6.256, de 2019. Institui a Política Nacional de Linguagem Simples nos órgãos e entidades da administração pública direta e indireta. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2019. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1840407&filename=PL%206256/2019. Acesso em: 15 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 15 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.129, de 29 de março de 2021. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública [...]. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 mar. 2021a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14129.htm. Acesso em: 17 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Portaria nº 4.617, de 6 de abril de 2021. Publica a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial - EBIA. Brasília, DF: Diário Oficial da União, de 09 de abril de 2021b, Seção 1, p. 5. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_4617_de_06042021.html. Acesso em: 15 set. 2025.

3317

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Secretaria de Governo Digital. Estratégia Nacional de Governo Digital 2024a-2027. Brasília, DF: MGI, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/estrategianacional>. Acesso em: 4 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Secretaria de Governo Digital. Inteligência Artificial. Brasília, DF: MGI, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/inteligencia-artificial-1>. Acesso em: 4 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Secretaria de Governo Digital. IA Generativa no Serviço Público: Definições, usos e boas práticas. Brasília, DF: MGI, 2024c. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/inteligencia-artificial-1/ia-generativa-no-servico-publico.pdf>. Acesso em: 4 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Secretaria de Governo Digital. Glossário – IA Generativa No Serviço Público: Glossário de Termos Relacionados à IA. Brasília, DF: MGI, 2024d. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/inteligencia-artificial-1/glossario-ia-generativa-no-servico-publico.pdf>. Acesso em: 10 set. 2025.

PARANÁ INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (PIÁ). Governo do Estado do Paraná, [2019?]. Disponível em: <https://pia.paas.pr.gov.br/home>. Acesso em: 14 set. 2025.

PARANÁ lança programa de inteligência artificial para serviços públicos. *Fomento Paraná*, Curitiba, 1 jul. 2019. Disponível em: <https://www.fomento.pr.gov.br/Noticia/Parana-lanca-programa-de-inteligencia-artificial-para-servicos-publicos>. Acesso em: 14 set. 2025.

PIÁ: serviços digitais do Estado chegam a 500 mil usuários cadastrados. *Extra Guarapuava*, 23 jun. 2020. Disponível em: <https://www.extraguarapuava.com.br/geral/pia-servicos-digitais-do-estado-chegam-a-500-mil-usuarios-cadastrados/>. Acesso em: 15 set. 2025.

APÊNDICE A – MATERIAL SUPLEMENTAR

Visando enriquecer a análise e a validação dos resultados aqui expostos, os autores oferecem dois materiais suplementares. O primeiro é um link de acesso ao conjunto de interações (perguntas e respostas) que fundamentou a validação do estudo, permitindo ao leitor explorar a aplicação prática da metodologia. O segundo é um resumo em vídeo, criado por IA, que contextualiza a pesquisa e demonstra a funcionalidade da ferramenta.

INTERAÇÕES COM O CHATBOT:

Link: https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-ivSDyn7rZNIBmth1yj4-n58j67ptaFrEk8HN6Rp6UoN84Fz_nXZNdcK_bNtFS6Xztns2wEUKgTlXega3/pub

VÍDEO RESUMO:

Link: https://drive.google.com/file/d/1WPY2zalWQu51HwFTrl4UqE_rogo6d8Yo/view?usp=sharing