



Implementação do ChatGPT na Cloud para responder sobre Procedimentos Internos da CPFL Energia.

Tema: Tecnologias Emergentes

Autores: Guilherme Martins Garcez Guimarães; Antonio Carlos da Silva

Co-Autores: -

Empresa: Companhia Paulista de Força e Luz

Resumo

O atual momento da tecnologia vivencia a era das IA generativas [1], tendo como a principal delas a OpenAI [2] que ganhou grande destaque com o lançamento do "ChatGPT" [3]. A indústria aderiu a esses modelos como substituição dos tradicionais chatbots, por conta da sua capacidade de interação mais humanizada, e vem ganhando destaque em diversas áreas do mundo corporativo, como saúde, educação, legislação etc. Não foi encontrado referências teóricas para a aplicação na área de eletricidade, sendo este trabalho disruptivo para o setor. O cenário aplicado trata-se de interpretação de documentos técnico e procedimentos internos de todo o grupo da CPFL Energia [4], tendo como objetivo principal desburocratizar a procura destes documentos a partir de uma IA Generativa, com perguntas pontuais sobre a dúvida, não mais da forma tradicional que é a procura por palavras a partir de softwares de gestão de documentos. A solução teve boa aceitação pelo público-alvo, colaboradores internos do grupo CPFL, e se mostrou capaz de interpretar, organizar e responder sobre os documentos utilizando o conjunto de recursos do Microsoft Azure [5]. Obtendo uma acurácia de aproximadamente 80% das respostas.

[1] IA generativas: são sistemas de inteligência artificial projetados para criar conteúdo, como texto, imagens, áudio e vídeo. Utilizam redes neurais e técnicas de aprendizado de máquina para gerar dados originais que se assemelham a exemplos existentes, mas são inéditos.

[2] OpenAI: É uma organização de pesquisa em inteligência artificial fundada em 2015 por Elon Musk, Sam Altman, Greg Brockman, Ilya Sutskever, John Schulman e Wojciech Zaremba.

[3] ChatGPT é um modelo de linguagem desenvolvido pela OpenAI, baseado na arquitetura GPT (Generative Pre-trained Transformer).

[4] Grupo CPFL Energia: É uma holding brasileira que atua no setor elétrico. A empresa distribui, gera e comercializa energia elétrica no Brasil, além de oferecer serviços relacionados ao setor elétrico. A CPFL Energia é a maior companhia privada do setor elétrico brasileiro e uma das maiores da América Latina. A empresa é conhecida por sua forte presença em geração de energia limpa e renovável, com uma capacidade instalada de aproximadamente 4,53 GW.

[5] Microsoft Azure é uma plataforma de computação em nuvem pública, criada pela Microsoft, que oferece uma variedade de serviços para desenvolvimento, gerenciamento e hospedagem de aplicativos.

1. Introdução

A tecnologia contemporânea está passando por um marco disruptivo com o surgimento da inteligência artificial generativa (IA). O ChatGPT, lançado pela OpenAI em 2022, mostra ao mundo o enorme potencial da inteligência artificial na transformação da comunicação e do processamento de informação. À medida que a tecnologia avança, somos desafiados a reimaginar as nossas abordagens e a integrar estas ferramentas na nossa vida quotidiana de forma ética e responsável. Este artigo explora o impacto desta revolução tecnológica e seu impacto na indústria de energia e como realizamos a implantação de uma IA generativa que realiza busca de Documentos GED que fazem parte de um sistema de Gerenciamento Eletrônico de Documentos [1] na CPFL Energia.

1.1. A Ascensão das IA Generativas

O impacto da IA generativa está a revelar-se de formas surpreendentes, com ferramentas como o ChatGPT a atingir 100 milhões de utilizadores ativos mensais em apenas dois meses após o lançamento (LISBOA, 2023). Embora exista muitos modelos disponíveis, como DALL-E [2], Midjourney [3] e Llama [4], os mais conhecidos e utilizados são os modelos da família GPT [5] (Generative Pre-Trained Transformers) (SAMPALIO & NICOLÁS & JUNQUILHO & SILVA & FREITAS & TELLES & TEIXEIRA, 2023). Esses modelos utilizam algoritmos avançados para criar conteúdo que se assemelha à escrita humana, fornecendo soluções eficazes para automatizar tarefas complexas e melhorar a eficiência da geração de texto, permitindo uma comunicação natural e não robótica com chatbots.

Ao entrar no mercado industrial, os modelos GPT se popularizaram devido à fácil comunicação com o usuário final, permitindo a implementação de chats sem grandes dificuldades. As áreas de aplicação são diversas, abrangendo saúde (LIM & SETH & DOOREEMEAH & LEE, 2023; ARORA, 2023), educação (ALI & MURRAY & MOMIN & DWIVEDI & MALIK, 2024; LUND & WANG & MANNURU & NIE & SHIMRAY & WANG, 2023; RASUL & KALENDRA & ROBIN & SANTINI & LADEIRA & SUN & DAY & RATHER & HEATHCOTE, 2023), ciência da informação (LUND & WANG & MANNURU & NIE & SHIMRAY & WANG, 2023) e legislação (PEREIRA, 2023).

1.2. Aplicação na Indústria de Energia Elétrica

A indústria de energia elétrica é carente em documentação técnica relacionada ao uso da IA generativa para resolver os desafios cotidianos que surgem nesse setor. Apesar de ser uma tecnologia relativamente nova, que ganhou destaque e popularidade recentemente, a aplicação da IA generativa ainda é pouco explorada em contextos específicos, como o setor elétrico. O setor de energia elétrica exige um alto grau de precisão e clareza na elaboração de textos, sejam documentos formais ou interações em chats, devido à sua complexidade e às rigorosas normas regulatórias.

1.3. Benefícios da IA na Documentação Técnica

Nesse contexto, a IA pode desempenhar um papel crucial ao facilitar o entendimento desses materiais, adaptando-se às necessidades específicas dos diferentes públicos-alvo, como engenheiros, analistas e eletricitas. Ao responder a perguntas pontuais e oferecer informações contextualizadas, a IA não apenas aprimora a qualidade da comunicação, mas também contribui para uma tomada de decisão mais informada e eficaz. Além disso, a utilização de ferramentas de IA pode acelerar processos de treinamento e capacitação, permitindo que os profissionais se familiarizem rapidamente com normas e procedimentos, promovendo uma cultura de segurança e conformidade dentro da organização. Assim, a integração da IA no cotidiano do setor pode resultar em ganhos significativos em eficiência e clareza nas operações.

1.4. Implementação da IA na Empresa

Ao analisar a aplicação da IA generativa no setor de energia elétrica, é importante considerar o contexto em que essa tecnologia foi implementada. A empresa em questão possui aproximadamente 2.700 documentos técnicos e de procedimentos internos, utilizados por mais de 15.000 colaboradores e diversos parceiros. Esses documentos são essenciais para garantir a conformidade com as regulamentações e procedimentos internos. A introdução da IA generativa visa otimizar o acesso a essas informações, permitindo que os

usuários encontrem rapidamente as orientações necessárias, independentemente de sua função ou nível de experiência. Além disso, ao facilitar a atualização e disseminação de conhecimento, a IA pode contribuir para a criação de uma base de conhecimento mais coesa e acessível, promovendo a colaboração entre equipes e melhorando a eficiência operacional em toda a organização.

1.5. Desafios e Soluções

Existia uma grande dificuldade de encontrar a informação desejada devido ao volume de documentos e à similaridade de informações em dois ou mais desses documentos. Outro problema encontrado foi o uso de documentos obsoletos, já que, após encontrar o documento desejado, fazia-se o download de uma cópia para a máquina local, muitas vezes compartilhada entre os colaboradores, sem retornar à ferramenta de gerenciamento de documentos para buscar uma informação mais atualizada. Com isso, disseminava-se internamente uma informação desatualizada e possivelmente incorreta.

Com a utilização da IA generativa, a busca pelos documentos foi facilitada, representando um cenário disruptivo de acesso à informação dos documentos internos não confidenciais de toda a empresa. Como as respostas geradas pela IA são mais diretas e mais bem direcionadas, encontrando com facilidade o documento correto, despertou-se um maior interesse do público na utilização da ferramenta. Foi aplicada uma rotina diária de atualização dos documentos para treinamento da IA garantindo a consulta de documentos na sua última versão.

Resumidamente, a aplicação de IA generativa na elaboração de respostas sobre documentos técnicos ou procedimentos internos na área de energia elétrica representa uma inovação significativa que pode transformar a maneira como as informações são disseminadas. A eficiência, precisão e capacidade de personalização oferecidas por essa tecnologia têm o potencial de melhorar não apenas a produção de informações, mas também a segurança e a eficácia das operações no setor energético. Assim, a exploração contínua das capacidades da IA generativa poderá levar a avanços substanciais na documentação técnica e na gestão do conhecimento na área de energia elétrica.

1.6. Implementação de IA Generativa na Gestão de Documentos na CPFL Energia

Atualmente, a CPFL Energia utiliza o software de gestão de documentos FileNet [6] da IBM [7] para o versionamento e acesso a documentos internos. Este sistema é gerido por uma área de qualidade responsável pela governança e qualidade dos documentos. Consolidado e amplamente utilizado na empresa, o acesso ao sistema é controlado via Active Directory [8], permitindo a liberação de acesso por meio de grupos. Existem dois níveis de usuários: aqueles que podem acessar todos os tipos de documentos (confidenciais e não confidenciais) e a maioria dos usuários, que tem acesso apenas a documentos não confidenciais. Para simplificar a arquitetura do projeto e validar o conceito de IA generativa no ambiente corporativo, decidiu-se inicialmente incluir apenas documentos não confidenciais no escopo, minimizando o risco de vazamento de informações sensíveis.

[1] Gerenciamento Eletrônico de Documentos: Também conhecida como GED, é uma tecnologia que permite a gestão de documentos digitais e impressos.

[2] DALL-E: é uma ferramenta de inteligência artificial (IA) que gera imagens e ilustrações a partir de descrições textuais fornecidas pelo usuário.

[3] Midjourney: é uma ferramenta de inteligência artificial (IA) que gera imagens a partir de descrições textuais.

[4] Llama é um modelo de IA da Meta que está disponível para pesquisadores, desenvolvedores e empresas.

[5] GPT: Acrônimo utilizado para definir Generative Pre-Trained Transformers, uma rede neural artificial que é usada no processamento de linguagem natural por máquinas.

[6] FileNet: É uma solução de gerenciamento de conteúdo completa e flexível, desenvolvida pela IBM.

[7] IBM: Acrônimo para International Business Machines Corporation, é uma empresa multinacional americana de tecnologia e consultoria, fundada em 1911 e sediada em Armonk, Nova York. Reconhecida mundialmente, a IBM opera em mais de 170 países e é conhecida por sua inovação em hardware, software e serviços de TI.

[8] Active Directory (AD): é um serviço da Microsoft utilizado para gerenciar permissões e acessar recursos de rede.

2. Desenvolvimento

O primeiro passo no desenvolvimento foi a obtenção dos arquivos em formato “.PDF” [1], armazenados de forma criptografada em um servidor de arquivos com sistema operacional Windows, utilizado pela ferramenta FileNet. Foi necessário desenvolver uma API [2] em .Net para integrar o Databricks [3] ao repositório de arquivos. A função dessa API é descriptografar os arquivos e retornar o conteúdo em base64 [4], além de fornecer metadados como data de atualização, data de criação, nome, ID, formato, versão e local de armazenamento.

2.1. Orquestração e Armazenamento

Com a API em operação, toda a orquestração de arquivos foi feita utilizando a ferramenta Databricks, onde a lógica e parametrização para obtenção dos arquivos foram desenvolvidas em códigos Python. O Databricks se conecta à API, que retorna o conteúdo do arquivo e seus metadados. Em seguida, realiza a conversão do conteúdo de base64 para “.PDF” e armazena os arquivos em um serviço de armazenamento na Azure, configurado para recebê-los. Paralelamente, é registrado um log da movimentação dos arquivos em uma tabela no Databricks, como forma de controle e para análises necessárias.

2.2. Arquitetura de Extração e Ingestão

A seguir temos uma ilustração da arquitetura de extração e ingestão dos documentos, do FileNet para o armazenamento na Microsoft Azure que foi aplicado no projeto:

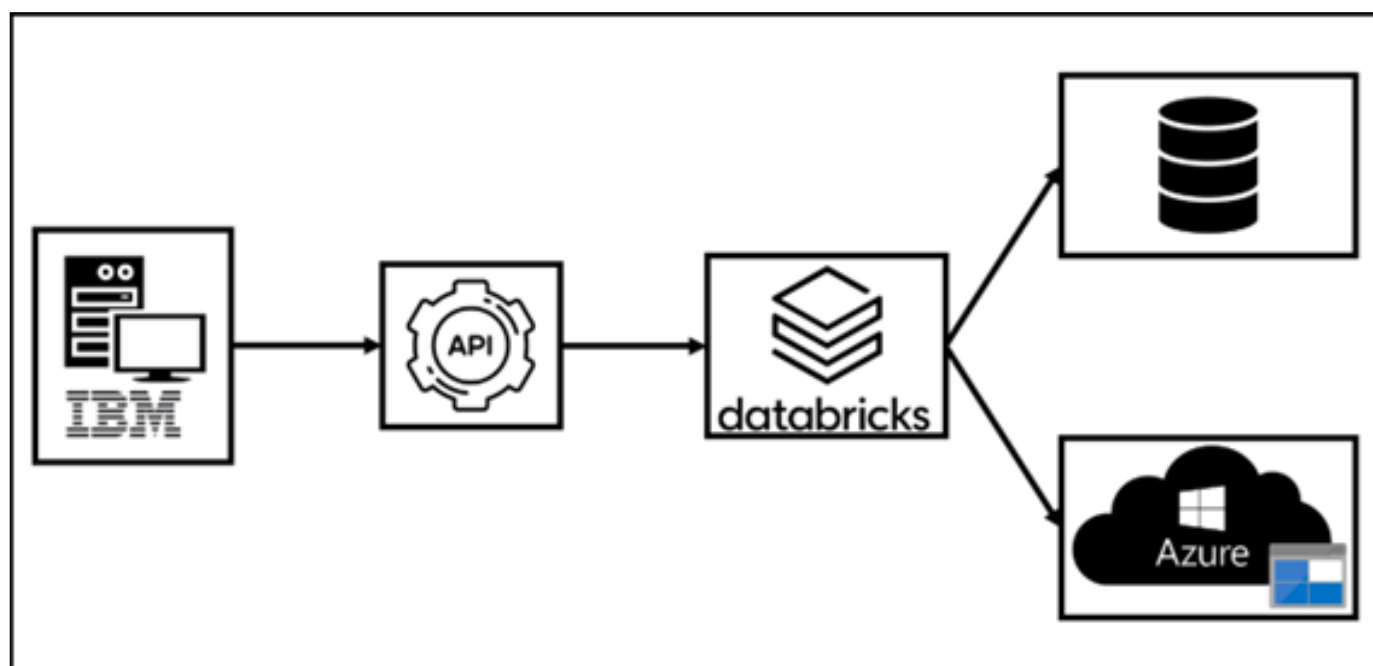


Figura 01: Visão macro da arquitetura de extração e ingestão

O ponto de partida para a construção da inteligência artificial na CPFL Energia foi a utilização de um pacote de scripts pré-montados, disponibilizados pela Microsoft em um repositório do GitHub [5] (disponível em: <https://github.com/Azure-Samples/azure-search-openai-demo>). Este pacote simplifica consideravelmente o desenvolvimento inicial, exigindo apenas a implantação (deploy [6]) no ambiente Azure para realizar os primeiros testes com documentos de exemplo.

A utilização desse pacote facilitou o desenvolvimento, pois apenas foi necessário complementar o desenvolvimento para atender às particularidades específicas do cenário da CPFL Energia. Entre essas particularidades, inclui-se o uso de uma Storage Account [7], uma vez que o modelo, por padrão, utiliza arquivos locais. Além disso, foi necessária a adaptação da configuração de pré-prompt [8] para os arquivos indexados, assunto que será detalhado posteriormente.

Após a implantação no ambiente Azure, os scripts configuram quatro recursos principais fundamentais para o funcionamento da solução:

- **Document Intelligence:** Responsável pela leitura e entendimento do conteúdo dos documentos em formato “.PDF”.
- **Service Search:** Realiza a tokenização, processo de quebra dos documentos em palavras, inserindo-as em um índice para posterior consulta pelos modelos de IA generativa, facilitando a busca de conteúdo com mais precisão e performance.
- **OpenAI 3.5:** Recurso responsável pela interpretação textual entre usuário e máquina, capturando a necessidade do usuário, pesquisando no índice e retornando respostas adequadas com base na proximidade de vetores.
- **WebApp:** Servidor Linux configurado para suportar todos os scripts de backend e frontend necessários para a utilização da ferramenta, acessível via uma URL disponibilizada.

2.3. Arquitetura do Projeto

A arquitetura do projeto GED AI é detalhada a seguir, ilustrando o fluxo de extração e ingestão de documentos, desde o FileNet até o armazenamento na Microsoft Azure:

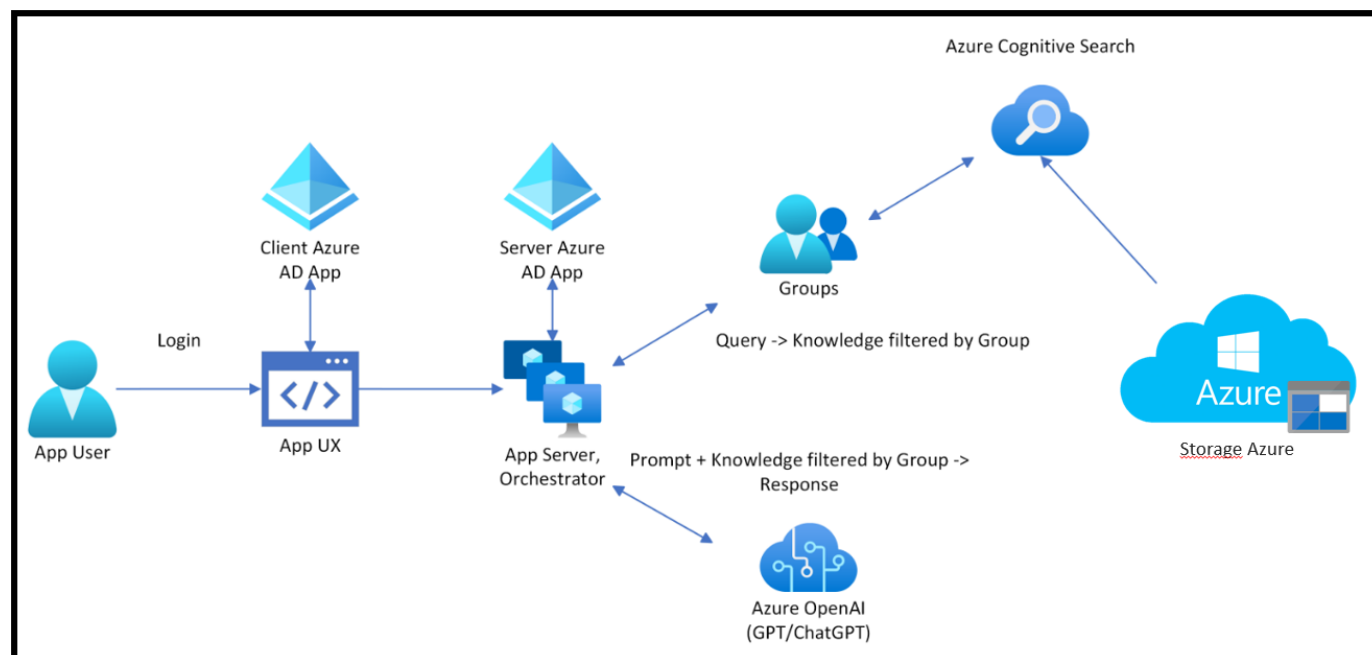


Figura 02: Arquitetura do projeto

A adoção de um pacote pré-montado da Microsoft para a construção da IA generativa simplificou significativamente o desenvolvimento e a implantação da solução na CPFL Energia. A configuração eficiente dos recursos no ambiente Azure garantiu uma integração robusta, facilitando o acesso e a consulta de documentos técnicos e procedimentos internos. Esta implementação representa um avanço na gestão de documentos da CPFL Energia, promovendo maior eficiência e precisão nas operações.

2.4. Desafios e Soluções na Indexação de Documentos na CPFL Energia

A parte fundamental para o sucesso da solução de IA generativa na CPFL Energia é a indexação de 100% dos documentos públicos, juntamente com uma rotina de atualização diária, garantindo que a IA sempre responda com base na versão mais recente disponível, compatível com a ferramenta FileNet.

Inicialmente, foi realizada uma carga manual de indexação para mais de 2700 documentos. No entanto, enfrentou-se uma complicação, o servidor WebApp, utilizado para o deploy, apresentava um tempo de timeout ou perdia algumas conexões, interrompendo o processo de indexação pela metade. Quando os scripts eram reiniciados, eles começavam a indexação do zero, e embora isso não criasse duplicidade, o processo demorava o mesmo tempo e falhava no mesmo ponto.

Para contornar esse problema, desenvolvemos uma etapa de conferência dos documentos já indexados. Durante a indexação de um documento “.PDF”, cria-se um arquivo “.md5” [9] na Storage Account, contendo um valor único que representa o conteúdo do documento. Assim, se o processo de indexação cair e for reiniciado, ele verifica o valor do arquivo “.md5”. Se o documento “.PDF” não tiver sido modificado e o valor ainda for o mesmo, ele passa para o próximo documento. Se houve alteração, o documento é reindexado. Esse processo, que durou cerca de 4 dias, permitiu a indexação de toda a base disponível.

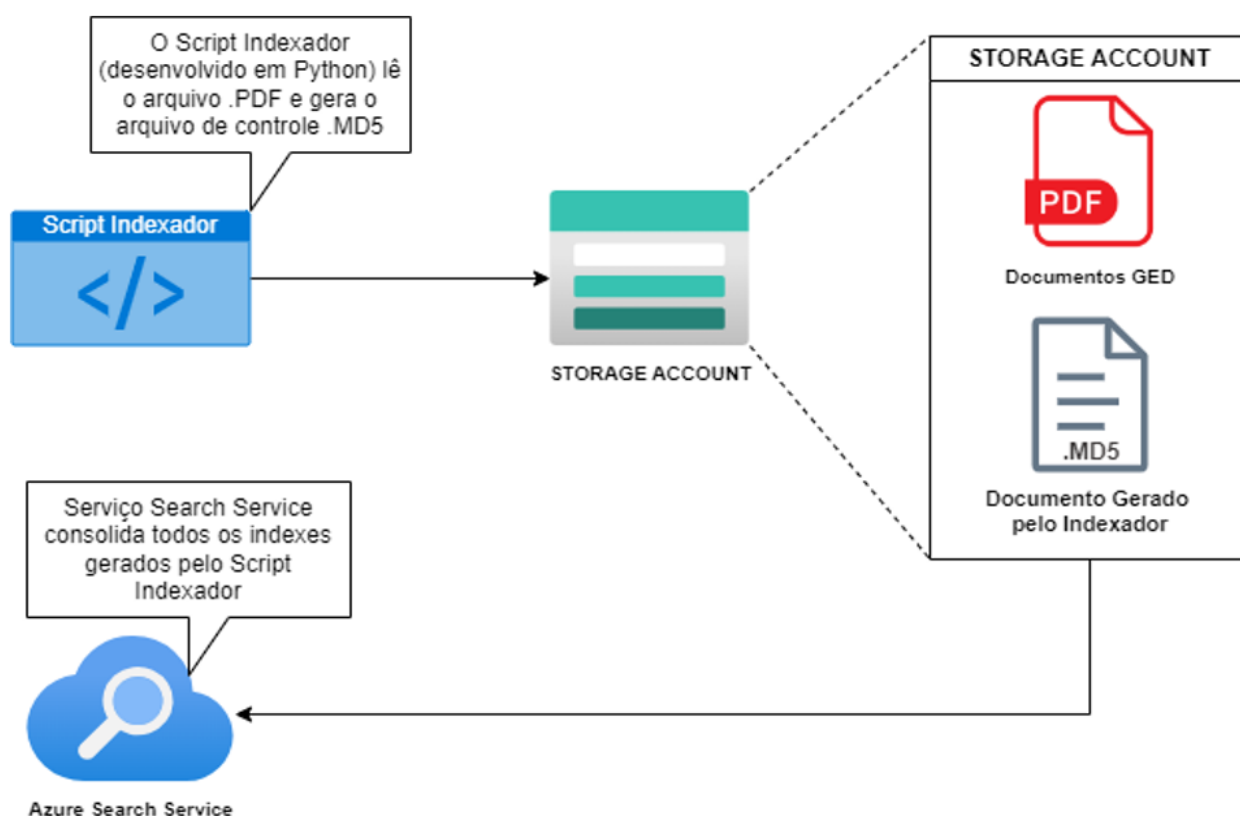


Figura 03: Processo para indexação do documento pdf

Após a indexação completa, desenvolvemos um método para indexação apenas do delta, ou seja, dos últimos arquivos atualizados ou criados. O Databricks, ao final de cada dia, utiliza a API para monitorar o que foi atualizado durante o dia e separa os arquivos em dois contêineres dentro da storage account,

sendo um para arquivos que precisam ser cancelados e outro para arquivos que precisam ser atualizados ou indexados pela primeira vez. Todo o log de movimentação desses arquivos é gravado.

Os scripts de indexação apontam primeiro para o contêiner de remoção de documentos, deletando o índice desses arquivos, de modo que a IA não possui mais referência para responder a esses assuntos. Em seguida, os scripts apontam para a pasta de documentos a indexar, verificando se são novos ou já indexados. Caso seja novo, o arquivo é indexado, garantindo que a informação esteja atualizada.

Diariamente, após o processo de indexação, roda-se um script que utiliza a API do índice para verificar quais arquivos estão indexados. Faz-se um comparativo com os arquivos que deveriam estar indexados, baseado em uma tabela de controle, e dispara-se um e-mail para a área de qualidade, informando o que foi encontrado e qualquer problema detectado.

Um novo problema emergiu relacionado à similaridade dos documentos. Como o projeto abrange todas as empresas do grupo CPFL, existem documentos diferentes sobre um mesmo assunto, causando confusão na resposta da OpenAI. Alguns documentos abordavam o mesmo tema com contextos diferentes, como proteção de dados e segurança da informação, impactando as respostas.

A solução foi configurar a temperatura para uma melhor generalização da resposta e definir um pré-prompt para que as respostas fossem separadas por documento, evitando a mistura de assuntos. A ferramenta traz na resposta o documento de referência, permitindo ao usuário acessar o documento integral na mesma tela e conferir o contexto apropriado. Caso a resposta ainda não fosse útil, o usuário poderia fazer perguntas complementares até obter uma resposta satisfatória.

A seguir temos a interface da ferramenta com uma similaridade de construção ao “ChatGPT com o objetivo de facilitar a utilização:

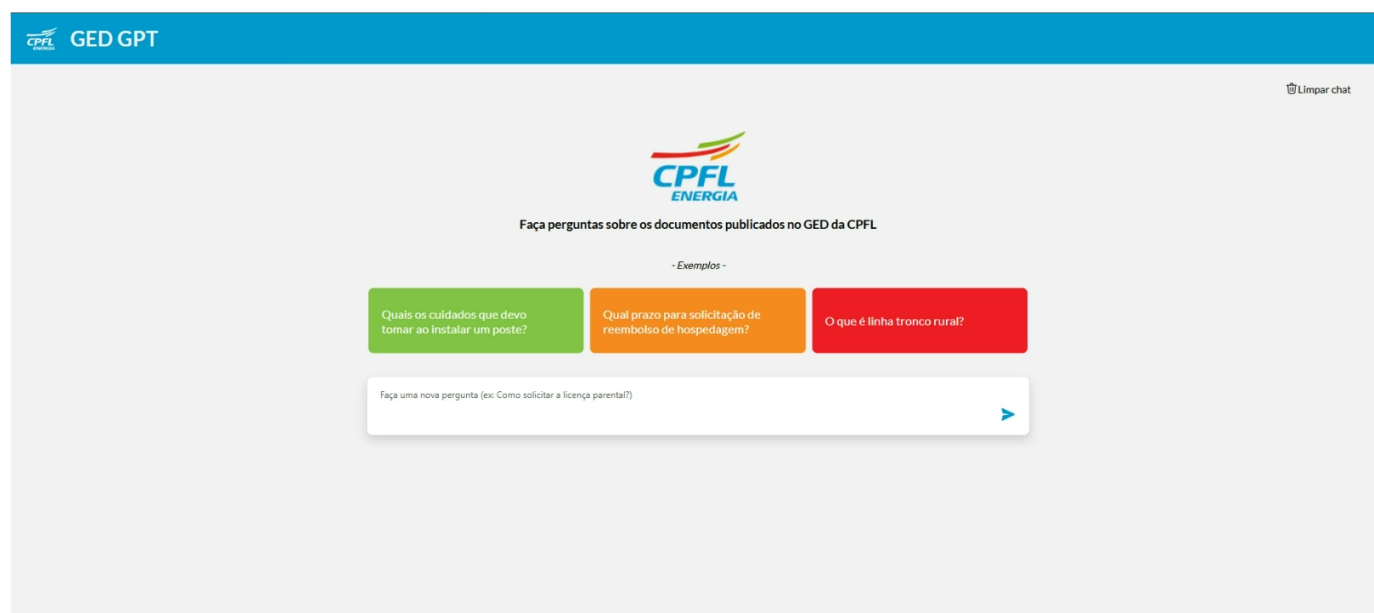


Figura 04: Interface desenvolvida para os usuários fazerem perguntas ao GED.AI

[1] PDF: Acrônimo para Portable Document Format, é um formato de arquivo desenvolvido pela Adobe Systems que permite a exibição de documentos de maneira consistente em qualquer dispositivo ou sistema operacional.

[2] API: Acrônimo para Application Programming Interface, é um conjunto de definições e protocolos que permitem que diferentes softwares se comuniquem entre si.

[3] Databricks: é uma plataforma de análise de dados unificada e aberta, desenvolvida pelos criadores originais do Apache Spark e do Delta Lake.

- [4] Base64: É um método de codificação que converte dados binários (como imagens, arquivos, etc.) em uma string de texto usando um conjunto limitado de 64 caracteres.
- [5] GitHub: É uma plataforma de hospedagem de código-fonte que permite a colaboração entre desenvolvedores. Foi criada para facilitar o versionamento de código, o compartilhamento de projetos e a colaboração em equipe.
- [6] Deploy: Refere-se ao processo de colocar um sistema, aplicação ou serviço em operação.
- [7] Storage Account: Recurso do Microsoft Azure que oferece armazenamento em nuvem escalável, seguro e durável para dados de todos os tipos, incluindo blobs (arquivos), tabelas, filas e discos.
- [8] pré-prompt: É uma instrução ou conjunto de instruções fornecidas a um modelo de inteligência artificial antes de ele gerar uma resposta.
- [9] Um arquivo .md5 contém um valor de hash gerado pelo algoritmo MD5 (Message-Digest Algorithm 5). Esse valor é uma string hexadecimal de 128 bits que serve como uma "impressão digital" única do conteúdo de um arquivo.

3. Conclusão

A análise realizada indica que o modelo da OpenAI, disponível na plataforma Microsoft Azure, demonstra um elevado potencial interpretativo para documentos no formato ".PDF" quando utilizado em conjunto com ferramentas complementares, como Document Intelligence e Azure Search. O conjunto de recursos implementados mostrou-se eficaz na interpretação, organização e resposta a uma vasta quantidade de documentos, totalizando mais de 2.700 documentos ativos em toda a empresa, mesmo diante de semelhanças significativas em seus conteúdos. A adoção de uma técnica adequada de RAG (Retrieval-Augmented Generation) revela-se essencial para o êxito da aplicação, bem como a formulação de prompts pelos usuários. A ferramenta obteve uma aceitação significativamente positiva por parte do público, atribuída à sua interface intuitiva e à semelhança visual com o "ChatGPT", acessível ao público geral. Essa familiaridade facilita o engajamento dos usuários, reduzindo a curva de aprendizado necessária para a sua utilização. Além disso, as respostas apresentadas de maneira humanizada não apenas favorecem a compreensão, mas também promovem uma experiência interativa mais agradável. Essa combinação de simplicidade e interatividade pode contribuir para uma maior adesão à tecnologia, permitindo que usuários de diferentes níveis de proficiência explorem suas funcionalidades. A experiência do usuário, nesse contexto, torna-se um fator crucial para a efetividade da ferramenta.

O objetivo principal de facilitar a busca pela informação desejada foi alcançado. A ferramenta demonstrou capacidade de identificar o documento relevante a partir de uma solicitação de prompt adequadamente formulada. A inteligência artificial generativa exibe um elevado potencial de generalização, permitindo que perguntas não precisem ser altamente técnicas, desde que o tema seja claro. Essa capacidade de compreensão abrange questões expressas em linguagem coloquial, possibilitando que a IA retorne interpretações acessíveis dos documentos, além de fornecer o documento de referência na íntegra, promovendo um aprofundamento eficaz sobre o tema abordado. Essa abordagem inclusiva e adaptativa à linguagem do usuário ressalta o valor da ferramenta na democratização do acesso à informação.

Os resultados da análise do projeto GED AI indicam que este alcançou uma taxa de acurácia aproximada de 80% nas respostas às perguntas formuladas. Essa avaliação foi realizada por meio de um teste de validação cruzada, no qual cada usuário fez 15 perguntas, registrou tanto as questões quanto as respostas, e um especialista no tema validou essas respostas, permitindo uma mensuração precisa da acurácia do sistema. Esse método de validação assegura a robustez dos dados e contribui para a credibilidade do

projeto, fornecendo uma análise imparcial e fundamentada sobre a eficácia da ferramenta. A combinação da participação de usuários diversos e a revisão por especialistas demonstra um comprometimento com a qualidade e a precisão das informações geradas pelo sistema.

3.1. Metodologia de Teste

A metodologia de teste aplicada consistiu em um teste aberto com 31 colaboradores aleatórios que se dispuseram a testar e avaliar as respostas fornecidas pela IA Generativa. O objetivo do teste era verificar a sensibilidade do usuário na utilização da IA, bem como a qualidade das respostas obtidas. Inicialmente, foi explicada a finalidade da ferramenta de forma geral, o tipo de informação para o qual foi treinada e fornecidas instruções sobre como formular uma boa pergunta, enfatizando a necessidade de um contexto claro e específico no prompt. Em seguida, os usuários ficaram livres para fazer perguntas da maneira que considerassem mais conveniente, abordando qualquer assunto desejado, sem novas interferências.

3.2. Avaliação dos Resultados

Após a obtenção das respostas, os participantes avaliaram cada interação com um "gostei" ou "não gostei" para que se pudesse compilar e analisar os resultados. O teste resultou em apenas 4 avaliações "não gostei" e 27 "gostei", correspondendo a aproximadamente 87% de avaliações positivas. Esses resultados confirmam os testes de avaliação cruzada realizados anteriormente. Este método de avaliação também foi aplicado no lançamento da ferramenta, com um medidor de satisfação incorporado para monitorar continuamente a eficácia da IA em responder corretamente e auxiliar os usuários em suas rotinas de trabalho.

3.3. Próximos Passos

Como continuação do projeto, planeja-se incluir 100% da base do GED da CPFL, abrangendo documentos confidenciais. Para isso, será necessário construir uma nova camada de segurança que permita à IA responder apenas com referência aos documentos aos quais o usuário tem permissão de acesso. Além disso, está prevista a implementação de funcionalidades de acessibilidade, como perguntas e respostas por meio de voz.

4. Referências bibliográficas

ALI, Omar; MURRAY, Peter A.; MOMIN, Mujtaba; DWIVEDI, Yogesh K.; MALIK, Tegwen: The effects of artificial intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies, 2024, disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162523007618>, visitado em 10/10/2024

ARORA, Anmol: Conceptualising Artificial Intelligence as a Digital Healthcare Innovation: An Introductory Review, 2023, disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/MDER.S262590#references-Section>, visitado em 10/10/2024

LIM, Bryan; SETH, Ishith; DOOREEMEAH, Dilshad; e LEE Chun Hin Angus: Delving into New Frontiers: assessing ChatGPT's proficiency in revealing uncharted dimensions of general surgery and pinpointing innovations for future advancements, 2023, disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00423-023-03173-z>, visitado em 10/10/2024

LISBOA, Alveni: ChatGPT atinge 100 milhões de usuários em apenas dois meses, 2023, disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/chatgpt-atinge-100-milhoes-de-usuarios-em-ape-nas-dois-meses-238450/?form=MG0AV3>, visitado em 10/10/2024

LUND, Brady; WANG, Ting; MANNURU, Nishith Reddy; NIE, Bing; SHIMRAY, Somipam; WANG, Ziang: ChatGPT and a New Academic Reality: Artificial Intelligence-Written Research Papers and the Ethics of the Large Language Models in Scholarly Publishing, 2023, disponível em: <https://arxiv.org/abs/2303.13367>, visitado em 10/10/2024

PEREIRA, Ricardo Oliveira: Os desafios regulatórios da inteligência artificial, 2023, disponível em: <https://www.conjur.com.br/2023-jul-16/ricardo-pereira-desafios-regulatorios-inteligencia-artificial2/>, visitado em 10/10/2024

RASUL, Tareq; NAIR, Sumesh; KALENDRA, Diane; ROBIN, Mulyadi; SANTINI, Fernando de Oliveira; LADEIRA, Wagner Junior; SUN, Mingwei; DAY, Ingrid; RATHER, Raouf Ahmad; HEATHCOTE, Liz: The Role of ChatGPT in Higher Education: Benefits, Challenges, and Future Research Directions, 2023, disponível em: https://www.researchgate.net/publication/370658841_The_Role_of_ChatGPT_in_Higher_Education_Benefits_Challenges_and_Future_Research_Directions, visitado em 10/10/2024

SAMPAIO, Rafael Cardoso; NICOLÁS, Maria Alejandra; JUNQUILHO, Tainá Aguiar; SILVA, Luiz Rogério Lopes; FREITAS, Christiana Soares; TELLES, Márcio; TEIXEIRA, João Senna: ChatGPT e outras IAs transformarão toda a pesquisa científica: reflexões iniciais sobre usos e consequências, 2023, disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6686/12682>, visitado em 10/10/2024