



Associação Propagadora Esdeva
Centro Universitário Academia – UniAcademia
Curso de Sistemas de Informação
Trabalho de Conclusão de Curso

Chatbot Institucional com IA Generativa: Uma Abordagem Prática com Gemini e GoogleAI Studio

João Márcio Ramos Simões¹
Centro Universitário Academia, Juiz de Fora, MG

Tássio Ferezini Martins Sirqueira²
Centro Universitário Academia, Juiz de Fora, MG

Linha de Pesquisa: Engenharia de Software

RESUMO

[Contexto] A busca por recursos educacionais eficientes e personalizados se intensifica em um cenário de constante evolução tecnológica. As instituições de ensino superior, buscam cada vez mais fornecer aos seus alunos acesso rápido e fácil a informações relevantes sobre seus campus e cursos. A Inteligência Artificial é uma excelente aliada na busca por essas inovações, oferecendo agilidade de resposta a uma gama alta de complexidade de informações, conseguindo se adaptar a cada dúvida do usuário. **[Objetivo]** Este trabalho visa desenvolver um *chatbot* educacional, para a instituição de ensino Uniacademia, com o intuito de auxiliar os alunos dos cursos de Sistemas de Informação e Engenharia de Software a obter respostas precisas e imediatas sobre questões frequentes relacionadas aos seus cursos, gerando uma facilidade maior de acesso à informação, sem congestionar os canais físicos da instituição, que são os métodos tradicionais de atendimento via telefone ou presencialmente na Secretaria. **[Metodologia]** A metodologia empregada neste estudo se baseia no *chatbot* utilizando o modelo de linguagem *Gemini (Google AI)*, treinado em um conjunto de dados específico sobre informações básicas da instituição e dos cursos de tecnologia da mesma. **[Resultados]** Os resultados demonstram capacidade da ferramenta em responder a perguntas frequentes e relevantes. **[Considerações]** O protótipo exibe o potencial de ajudar estudantes de tecnologia da instituição a obter respostas rápidas para suas perguntas, buscando soluções inovadoras para cada vez mais otimizar o processo e o acesso à informações por parte dos acadêmicos.

Palavras-chave: *Chatbot*. Inteligência artificial. *Gemini*. *Google AI Studio*.

ABSTRACT

[Context] The search for efficient and personalized educational resources is intensifying

¹ Discente do Curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário Academia – UniAcademia. E-mail: jmrsgua@gmail.com.

² Docente do Curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário Academia. Orientador.



in a scenario of constant technological evolution. Higher education institutions are increasingly seeking to provide their students with quick and easy access to relevant information about their campuses and courses. Artificial Intelligence is an excellent ally in the search for these innovations, offering an agile response to a wide range of complex information, managing to adapt to each user's query. **[Objective]** This work aims to develop an educational chatbot for the Uniacademia educational institution, with the aim of helping students on the Information Systems and Software Engineering courses to obtain precise and immediate answers to frequently asked questions related to their courses, making it easier to access information, without congesting the institution's physical channels, which are the traditional methods of attendance via telephone or in person at the Secretariat. **[Methodology]** The methodology used in this study is based on a chatbot using the Gemini language model (Google AI), trained on a specific set of data on basic information about the institution and its technology courses. **[Results]** The results demonstrate the tool's ability to answer frequent and relevant questions. **[Considerations]** The prototype shows the potential to help the institution's technology students get quick answers to their questions, seeking innovative solutions to increasingly optimize the process and access to information for academics.

Keywords: *Chatbot. Artificial intelligence. Gemini. API Key. Google AI Studio.*

1 INTRODUÇÃO

O significativo avanço tecnológico abre possibilidades a uma era em que a Inteligência Artificial (IA) está transformando a sociedade e essas transformações estão ficando cada vez mais nítidas. Sistemas de localização, sistemas de entretenimento por *stream*, *bots* em canais de atendimento, redes sociais e *smartphones* são apenas alguns dos exemplos nos quais podemos notar sua influência (Tavares; Meira; Amaral, 2020).

A inteligência artificial (IA) está transformando vários aspectos de nossas vidas, e o campo da educação não é exceção. O potencial da IA para revolucionar a educação é imenso, oferecendo oportunidades para experiências de aprendizagem personalizadas e eficientes (Linares; Fuentes; Galdames, 2023).

Visando todos os conhecimentos aparentes e já recorrentes na sociedade, cada vez mais é possível observar e vivenciar como a tecnologia das ferramentas de inteligência artificial (IA) estão evoluindo e sendo aprimoradas com o passar do tempo. Apesar de apresentar uma melhoria significativa em todos os âmbitos pessoais, tanto acadêmico quanto profissionais, essa tecnologia deve ser utilizada com responsabilidade por parte do usuário, tentando sempre obter praticidade e aumento ao acesso à informação de qualidade.

Este trabalho tem como objetivo principal propor o desenvolvimento de um *chatbot* institucional de auxílio e facilidade no acesso a informações básicas dos cursos de tecnologia do Centro Universitário Academia - Uniacademia, essa ferramenta inovadora e promissora visa a comunicação entre a instituição e seus alunos.



O presente estudo tem como objetivo principal investigar a fundo a ferramenta de inteligência artificial Gemini. Em primeiro lugar, realizaremos uma revisão teórica aprofundada sobre os mecanismos pelos quais o Gemini acessa e processa as informações que são fornecidas aos usuários. Em seguida, apresentaremos o desenvolvimento de uma aplicação prática, detalhando as ferramentas e técnicas utilizadas nesse processo, com o intuito de ilustrar como o Gemini pode ser aplicado em um contexto real. Por fim, conduziremos uma análise comparativa entre o Gemini e outras inteligências artificiais disponíveis no mercado, destacando suas vantagens e diferenciais. A metodologia adotada no estudo em questão irá incluir a demonstração da aplicação específica utilizando a inteligência artificial generativa através do *chatbot* desenvolvido.

Este trabalho está separado em cinco principais seções. A seção 2 apresenta a revisão e contexto em que se baseia e como as ferramentas de inteligência artificial realizam a interpretação para gerar as respostas aos dados coletados, bem como um comparativo com outras IA's existentes. Na seção 3 mostra o detalhamento da aplicação desenvolvida e as ferramentas utilizadas. A seção 4 irá apresentar os resultados obtidos e uma interpretação explicativa do estudo. A seção 5 abordará as considerações sobre o trabalho, as ameaças à validade e os trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

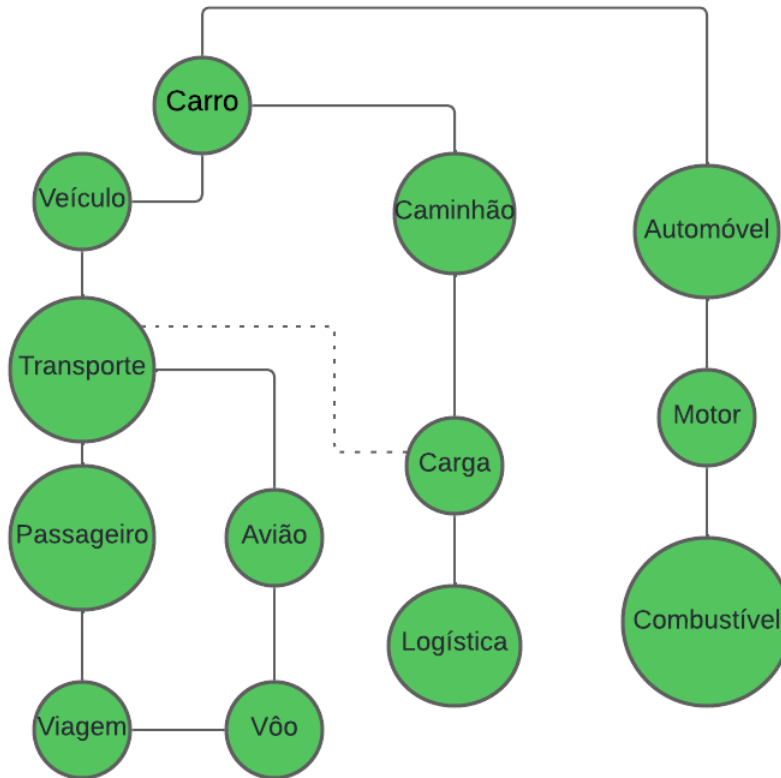
A inteligência artificial (IA) permeia o cotidiano, simplificando tarefas e, simultaneamente, gerando novos desafios. No âmbito acadêmico e científico, essa presença é particularmente evidente com o surgimento de ferramentas de IA generativa. Capazes de responder a questionamentos e condensar informações textuais, essas ferramentas vêm sendo empregadas na produção e pesquisa científica (Nature, 2023).

Uma forma simples e de fácil entendimento e absorção para explicar o conceito de como a IA Generativa atua nos modelos de linguagem se baseia no aprendizado através de grafos. Os grafos são estruturas matemáticas utilizadas para representar relações entre objetos. Os modelos de linguagem utilizam desse conceito para representar o conhecimento das informações absorvidas pelos mesmos. Ao serem treinados em grandes volumes de texto, eles aprendem as relações entre palavras, frases, conceitos, construindo um vasto grafo de conhecimento, modelo também conhecido pela denominação LLM (Large Language Model).

Os grafos utilizados pelos modelos de linguagem são dinâmicos e estão em constante evolução, portanto, estão em aprendizado contínuo e sempre se baseando em uma vasta gama de dados e informações. A partir dessas informações o modelo continua trabalhando e criando suas correlações de sintaxe, semântica e interpretações para entregar e gerar o texto de forma natural e coerente, tendo embasamentos precisos para a expansão das informações.

A Figura 1 mostrará de forma intuitiva e autoexplicativa, os conceitos apresentados anteriormente.

Figura 1. O conceito de Grafos utilizado pela IA Generativa.



Fonte: Elaboração Própria.

Pode-se observar verificando a Figura 1, que em função dos textos que irão compor a base de conhecimentos ou consultas sistêmicas, o modelo de linguagem pode associar que TRANSPORTE por avião também está associado a CARGA, contudo a interação entre esses objetos representa um aprendizado/evolução do grafo.

Os trabalhos desenvolvidos baseados neste conceito, apresentam ferramentas e modelos de linguagem poderosos e eficientes, fazendo com que a inteligência artificial se mostre cada vez mais capaz de interpretar diferentes tipos de dados e obter respostas precisas. Grande parte dos *chatbots* criados a partir desses modelos, utilizam do mesmo método e serão apresentados a seguir, dando destaque para o *Gemini*, que na prática se mostrou mais eficiente.

O *Gemini* é um modelo de linguagem treinado em uma vasta quantidade de informações. Possui uma multimodalidade muito aprimorada podendo interpretar textos, imagens, áudios, etc. Sua arquitetura é baseada em redes neurais profundas, que são sistemas inspirados no cérebro humano. Portanto, permite que o modelo aprenda de forma autônoma, podendo se adaptar a novas situações e identificar padrões complexos.

Outro modelo que podemos destacar é o *ChatGPT*³, também utilizado tendo como embasamento os modelos de linguagem de grande porte, possui a capacidade de gerar textos e interpretar os dados de forma efetiva. Porém, possui uma capacidade raciocínio levemente inferior à ferramenta apresentada acima, tendo poucas informações dos dados captados para interpretação.

Ainda outro modelo que podemos colocar em destaque é o *Bard*⁴, se baseia idoneamente nos modelos de linguagem de grande porte, tendo a capacidade interpretativa elevada. Contudo, possui uma multimodalidade inferior, e uma personalização menos precisa em relação às necessidades do usuário ou aplicação.

Por último, outro modelo que destacado é o *Bing AI*⁵, foi uma das ferramentas pioneiras desenvolvida, tendo também uma capacidade absorção e interpretação de informações elevada. Todavia, também detém uma multimodalidade limitada, podendo apresentar uma habilidade inferior na realização de tarefas que exigem raciocínio lógico, como resolver problemas matemáticos ou analisar dados complexos.

As informações apresentadas, são consequências do estudo desenvolvido e se baseia no comparativo de utilização das ferramentas. Por se tratarem de modelos de linguagem que são utilizados para o desenvolvimento de chatbots, os mesmos partem do mesmo princípio de desenvolvimento e interpretação de dados. Portanto, há pequenas diferenciações em relação à capacidade de cada modelo, no âmbito de desenvolvimento que será realizado.

Os modelos em questão, embora apresentem características comuns, demonstram desempenhos diferenciados. Uma dessas características é a multimodalidade, que confere à ferramenta a capacidade de processar e aprender com uma variedade de dados, como texto, imagem, vídeo e áudio. Essa versatilidade permite que o modelo se adapte a diferentes contextos e gere respostas mais completas e precisas.

Outra característica relevante é a capacidade de raciocínio, que possibilita ao modelo analisar informações de forma lógica e chegar a conclusões coerentes, similarmente a um ser humano. Além disso, a capacidade de aprendizado contínuo é fundamental, pois permite que o modelo evolua constantemente, adaptando-se a novas informações e situações sem a necessidade de reprogramação.

A integração com outros serviços e a facilidade de uso são aspectos que facilitam a implementação e a utilização dessas ferramentas em diversos contextos, com sua versatilidade na leitura de diferentes formatos de arquivos e a baixa complexidade para desenvolvimento contribuem para a sua ampla aplicabilidade.

³ ChatGPT. Disponível em </ <https://openai.com/index/chatgpt/>>. Acesso em: 08 de maio de 2024

⁴ Bard. Disponível em </ <https://chromewebstore.google.com/detail/bard-ai/>>. Acesso em: 08 de maio de 2024.

⁵ Bing AI. Disponível em </ <https://www.bing.com/images/create?cc=br/>>. Acesso em: 08 de maio de 2024.







A adequação e a versatilidade para o treinamento com dados específicos são características que permitem adaptar o modelo às necessidades de cada usuário ou organização. Essa capacidade é especialmente relevante para o intuito do estudo desenvolvido, tendo a capacidade de personalizar e adaptar o modelo para atender às suas demandas específicas e facilitar no processamento à respostas dos dados fornecidos.

Na Tabela 1 foi realizada uma comparação, baseada nas características abordadas anteriormente, destacando os principais modelos mencionados acima e o seu desempenho.

Tabela 1. Comparativo das ferramentas.

Comparação de IA's Generativas para Desenvolvimento de Chatbots:				
Características	Gemini	ChatGPT	Bard	Bing AI
Multimodalidade	✓ Sim (texto, imagem, áudio)	✓ Texto e imagem	✗ Somente texto	✓ Texto e imagem
Capacidade de Raciocínio	✓ Avançada	✓ Avançada	✓ Avançada	✓ Avançada
Aprendizado Contínuo	✓ Sim	✓ Sim	✓ Sim	✓ Sim
Integração com Outros Serviços	✓ Ampla (Google Search, Google Assistant, Visual Studio Code, Flask)	✓ Ampla	✗ Limitada	✗ Sim
Facilidade de Uso e Desenvolvimento	✓ Sim (Interface intuitiva e facilidade na instalação; sistema de API Key para busca de informações no banco de dados Google)	✓ Sim	✓ Moderada	✓ Moderada
Personalização e Treinamento com Dados Específicos	✓ Sim	✓ Sim	✓ Sim	✓ Sim

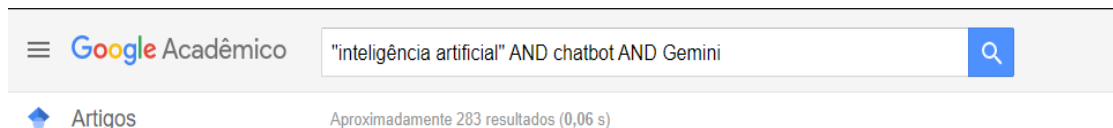
Adequação e versatilidade	 Ideal (multimodalidade, raciocínio avançado, aprendizado contínuo)	 Adequado	 Adequado	 Adequado
----------------------------------	--	--	--	--

Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com a Tabela 1, é possível concluir que, os modelos apresentados através do comparativo utilizam abordagens bem semelhantes em relações ao processamento de dados e o retorno de respostas. Portanto, a comparação exposta na mesma, possui finalidade de contextualização referente ao estudo do modelo do *Gemini*, tendo embasamento somente no necessário.

Algo que não foi possível de ser observado nas ferramentas comparadas, foi a capacidade alta de multimodalidade, onde no modelo do *Gemini*, essa atividade é realizada de forma precisa em relação às outras. Outro ponto que podemos citar da ferramenta que é destaque em relação às demais, é a facilidade de uso e desenvolvimento, bem como uma maior facilidade à captação de dados diretamente com o banco de dados da Google.

Para a realização da pesquisa, foi feita a busca a seguir apresentada:



A pesquisa foi realizada em 22 de outubro de 2024, utilizando exclusivamente o Google Scholar <<https://scholar.google.com/>> como base de dados devido ao seu acesso gratuito.

A pesquisa inicial gerou um conjunto de 283 artigos. Dentre esses, apenas 6 se mostraram diretamente pertinentes à pesquisa. No presente estudo, foi possível destacar de diferencial em relação aos artigos selecionados, a forma de como o modelo de linguagem foi utilizado, se aliando a ferramentas de fácil utilização e boa compatibilidade com o modelo. Além de ter sido abordado uma particularidade específica no desenvolvimento do *chatbot*, voltado especificamente para uma instituição de ensino.

É plausível salientar, que foi realizado o desenvolvimento de um artigo pelo aluno do Centro Universitário Academia Lucas Melo Mendes com o título “Acolhimento de novos estudantes ao Ensino Superior utilizando *chatbots*” (Mendes e Sirqueira, 2022), onde o mesmo partiu da mesma ideia e princípio de desenvolvimento para abordar seu estudo. Porém, o presente trabalho traz uma visão diferente, tendo a proposta de



desenvolvimento voltado para a utilização da IA Generativa como principal destaque, trazendo uma nova ideia, adotando ferramentas e recursos atuais do modelo de linguagem aplicado, abordando novas formas e conceitos de desenvolvimento.

3 METODOLOGIA

O modelo de linguagem do Gemini pode ser utilizado para construções de aplicações web devido a sua capacidade de processamento de linguagem natural e sua multimodalidade para compatibilidade e processamento de extensões de arquivos variadas. Foi desenvolvida no projeto, uma interface em HTML, CSS e JQUERY para integração com recursos da *Application Programming Interface* (API). A escolha dessas linguagens foi feita conforme os seguintes pontos em obter uma maior facilidade de integração do *front-end* com a lógica do *back-end* de desenvolvimento do *chatbot*, versatilidade para utilização do modelo criado, podendo o mesmo ser utilizado como plugin em outras aplicações web e uma possibilidade de integração entre o navegador e o servidor, criando uma comunicação assíncrona entre os mesmos.

Cabe salientar, que o modelo do Gemini possui um limite de uso, para garantir uma maior experiência ao usuário. Portanto, os números de comandos são limitados por um período específico, para que sua capacidade seja restaurada regularmente. O modelo de linguagem avisará o usuário quando estiver perto de alcançar o limite da capacidade de conversas por um determinado período. Conclui-se que o número de comandos que poderá ser utilizado, vai depender de fatores como comprimento e complexidade, tamanho e número de arquivos enviados, bem como a duração das conversas com o modelo.

Foi utilizada a *API Key* do *Gemini* para comunicação e uso dos recursos disponíveis no modelo. A mesma funciona como uma chave de acesso e é única para o usuário no console do *Google Cloud*, ela é gerada através do *Google Ai Studio*⁶, um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE), para desenvolvedores utilizarem seus próprios dados no treinamento dos modelos de linguagem. Dessa forma a *API Key* auxilia na proteção dos dados utilizados, evitando o acesso não autorizado.

Foi adotado o uso dos recursos disponíveis pelo *Flask*⁷, que é um microframework python para criação de aplicações web, que interage facilmente com o modelo de linguagem do *Gemini*. Ele fornece a estrutura básica para criação de um servidor web que pode receber requisições HTTP e controla o ciclo de vida da aplicação, desde o início até o encerramento. Na aplicação desenvolvida, o *Flask* atuou na integração da interface web (navegador do usuário) e o modelo de linguagem do *Gemini*, recebendo as perguntas do usuário, preparando as entradas para o modelo e retornando as respostas geradas para o usuário.

Para a construção da aplicação Web, foi utilizado os recursos do *Ajax*⁸, ele foi utilizado na aplicação para criar uma interação dinâmica para o usuário, o mesmo pode

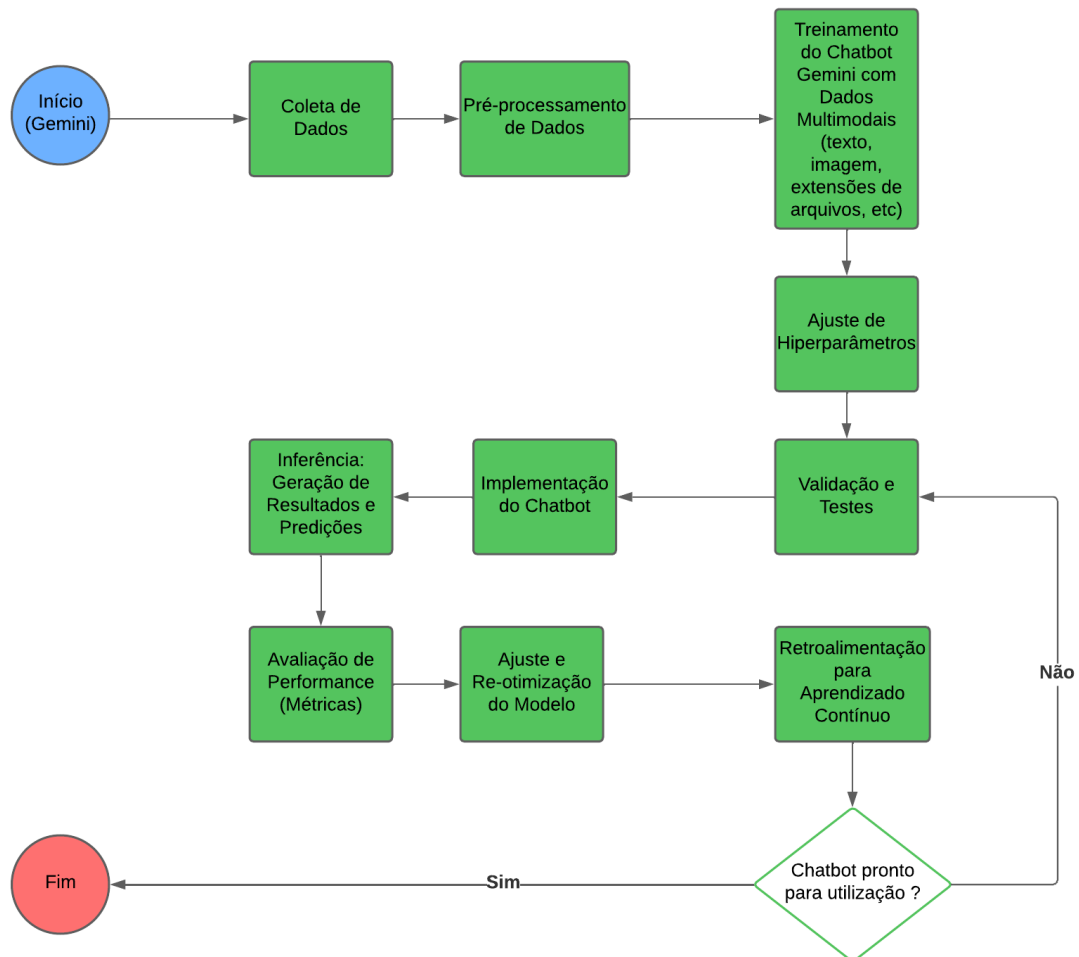
⁶ Google Ai Studio. Disponível em <[https:// aistudio.google.com/](https://aistudio.google.com/)>. Acesso em: 08 de maio de 2024

⁷ Flask. Disponível em <<https://flask.palletsprojects.com/en/stable/>>. Acesso em: 08 de maio de 2024

⁸ Ajax. Disponível em <<https://api.jquery.com/category/ajax/>>. Acesso em: 08 de maio de 2024

enviar uma mensagem, o servidor faz o processamento e retorna uma resposta, com isso, a página é atualizada para mostrar a resposta sem que o usuário precise recarregar toda a página.

Figura 2. Fluxograma de demonstração do processamento do modelo.



Fonte: Elaboração Própria.

É possível destacar de forma clara como o modelo do *Gemini*⁹ faz a interpretação e processamento dos dados, antes da utilização pelo usuário. Na Figura 2, isso é exemplificado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

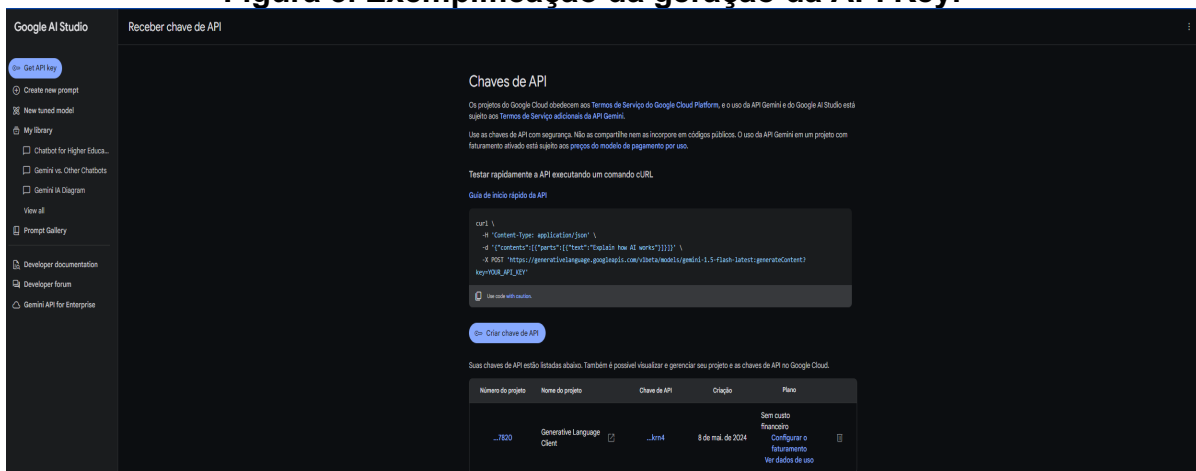
O modelo do Gemini pode ser a base de *chatbots*, fazendo com que os mesmos sejam capazes de entender e responder às perguntas do usuário, mantendo conversas naturais.

Para realizar a verificação de utilização e trazer os resultados obtidos pelo modelo de linguagem do *Gemini*, foi feito um estudo de caso com a finalidade de desenvolvimento do *chatbot* institucional, utilizando seus recursos.

Através da aplicação desenvolvida, será possível mostrar a interação do modelo de linguagem com uma aplicação web. Sendo explorado seus recursos de processamento de linguagem natural, flexibilidade e escalabilidade, mostrando sua interação com o usuário.

Para iniciar a utilização dos recursos do modelo de linguagem do *Gemini*, é preciso realizar a geração da *API Key* na plataforma de desenvolvimento *Google AI Studio*, conforme Figura 3.

Figura 3. Exemplificação da geração da API Key.



Fonte: Elaboração Própria.

Na Figura 4, poderemos observar as bibliotecas que foram importadas. Essas bibliotecas são utilizadas para a integração do modelo de linguagem do *Gemini* com a aplicação web e a interação de solicitações que o navegador irá fazer com o servidor para utilizar os recursos da aplicação.

Figura 4. Importação das bibliotecas para inicialização do modelo.

⁹ Gemini. Disponível em </https://gemini.google.com/app/>. Acesso em: 08 de maio de 2024.



```
import google.generativeai as genai
from flask import Flask, jsonify, request
from flask_cors import CORS
from datetime import date

GOOGLE_API_KEY='AIzaSyCTawuv8UQ5Q4AacQn1aBQ7BqtXBoZkrn4'
genai.configure(api_key=GOOGLE_API_KEY)
```

Fonte: Elaboração Própria.

Na Figura 5, pode-se destacar a utilização dos recursos do *Gemini* através do treinamento do mesmo para adaptação e respostas às dúvidas do usuário. Observa-se que foi utilizado extensões de arquivos distintas como .txt (explorado através das variáveis declaradas e arquivo importado) e .csv (através da matriz curricular disponibilizada pela instituição), dessa forma foi possível explorar a multimodalidade do modelo e mostrar sua capacidade interpretativa.

Figura 5. Inicialização do modelo com injeção de informações.

```
"""INICIALIZANDO O MODELO"""
def getInfo():
    instituicao = 'Sobre a instituição: Fundado em 1972 como Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF), em 2020 tornou-se Centro Universitário
    matriz = 'Matriz Curricular: '
    sobre = 'Sobre o curso: O curso de Bacharelado em Sistemas de Informação proporciona um sólido conhecimento em Computação e Administração visando o
    mapaDeSala = 'Mapa de Sala: '
    corpoDocenteProfessores = 'O Corpo Docente da Uniacademia conta com professores renomados e extremamente qualificados, são eles: Prof. Carlos Albert
    localizacao = 'Localização: Rua Halfeld, 1179 - Centro - Juiz de Fora - MG'
    email = 'E-mail: contato@uniacademia.edu.br'
    telefone = 'Telefone: +55 32 3250-3800'

    f = open("matriz_curricular.csv", "r")
    matriz = matriz + f.read()

    f = open("mapa_de_sala.txt", "r")
    mapaDeSala = mapaDeSala + f.read()

    return matriz + ' ' + mapaDeSala + ' ' + corpoDocenteProfessores + ' ' + localizacao + ' ' + telefone + ' ' + email + ' ' + sobre + ' ' + instituicao
```

Fonte: Elaboração Própria.

Na Figura 6, mostra o conceito lógico para treinamento da IA do *Gemini*. Nele foi explorado os recursos de condensação de informações, onde foi necessário treinar o modelo e limitá-lo a responder perguntas somente relacionadas à Uniacademia, dessa forma foi explorado os recursos abordados na engenharia de prompt, buscando com que o modelo se adaptasse às informações passadas anteriormente sem fugir do contexto com que foi treinado.

Figura 6. Treinamento do modelo com engenharia de prompt.



```
def injectText(text):  
    prefix = 'A UNIACADEMIA é o antigo CES JF. Só responda a pergunta a seguir se for relacionada a UNIACADEMIA: '  
    info = '" Informações auxiliares: "' + getInfo() + ''  
    return prefix + ' "' + text + ' "' + info  
  
model = genai.GenerativeModel(model_name='gemini-1.0-pro',  
                               generation_config=generation_config,  
                               safety_settings=safety_settings)
```

Fonte: Elaboração Própria.

Na figura 7 pode-se observar a lógica que permite o usuário digitar um texto em um campo de entrada e, ao acionar um evento, esse texto é enviado para um servidor na URL específica, através do método POST. O servidor irá processar o texto e retornar uma resposta, que será exibida na página para o usuário. O uso do *Ajax* evita que a página inteira seja recarregada a cada interação.

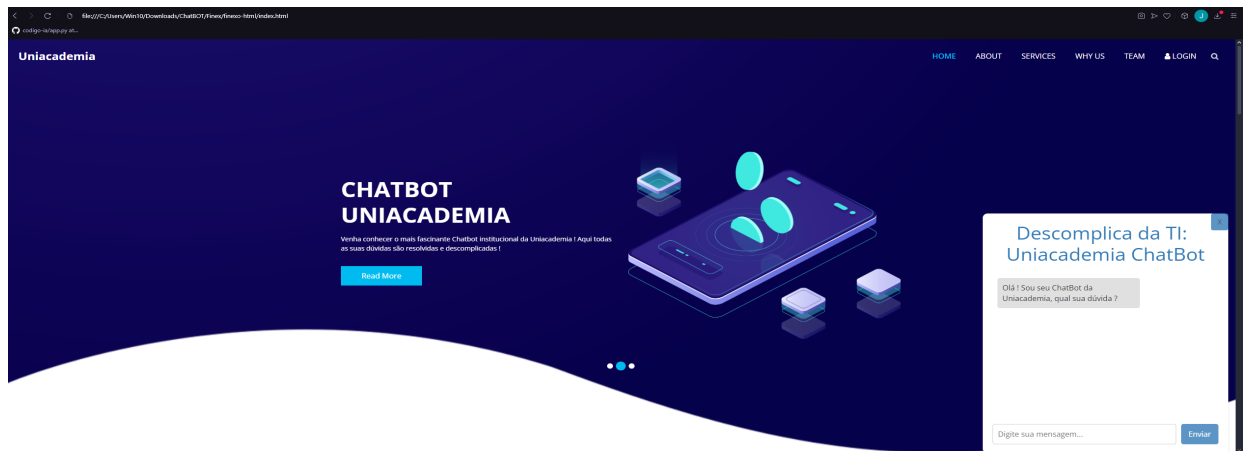
Figura 7. Requisição e conexão da aplicação com o servidor.

```
function sendData() {  
    document.getElementById('output').innerHTML = "...";  
    var value = document.getElementById('input').value;  
    $.ajax({  
        url: 'http://192.168.1.109:5000/process',  
        type: 'POST',  
        contentType: 'application/json',  
        data: JSON.stringify({ 'value': value }),  
        success: function(response) {  
            document.getElementById('output').innerHTML = response.result;  
        },  
        error: function(error) {  
            document.getElementById('output').innerHTML = "NÃO ENTENDI";  
            console.log(error);  
        }  
    });  
};
```

Fonte: Elaboração Própria.

Na Figura 8, podemos exemplificar a aplicação em contexto geral, podendo ser observada a interface e como o *chatbot* foi alocado na aplicação web.

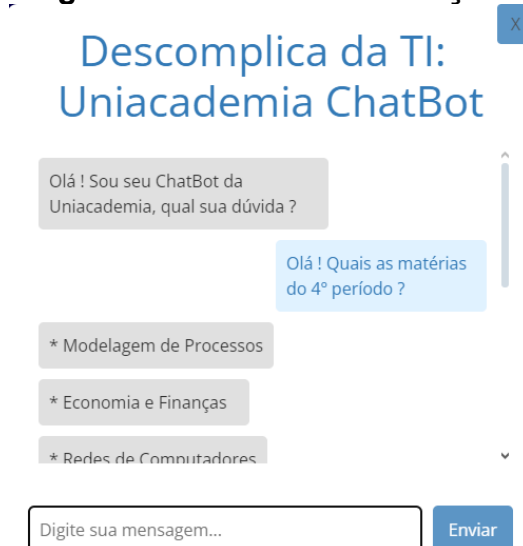
Figura 8. Interface web e chatbot.



Fonte: Elaboração Própria.

Na Figura 9, exemplifica o conceito prático do chatbot respondendo a perguntas referentes a instituição de ensino Uniacademia, explorando os recursos de multimodalidade do modelo na leitura e interpretação de arquivos.

Figura 9. Chatbot em utilização.



Fonte: Elaboração Própria.

O objetivo do desenvolvimento deste estudo é tornar o *chatbot* genérico, utilizável em qualquer aplicação web que está sendo desenvolvida. É possível observar que nessa aplicação a ferramenta se tornou um *plug-in*. Na Figura 10 é mostrado a lógica de interação da aplicação com o servidor, as requisições são feitas utilizando os recursos da máquina que a aplicação está sendo inicializada, a partir desse momento a mesma se torna um servidor principal de inicialização, podendo o *chatbot* ser utilizado em qualquer outra aplicação web, desde que inicializada na máquina local. O usuário possuindo um IP fixo, não se faz necessária a alteração da numeração do IP no código.

Figura 10. Inicialização do servidor.

```
chat = model.start_chat(history=[])
@app.route('/process', methods=['POST'])
def process():
    data = request.get_json()
    originalText = data['value']
    txtToSend = injectText(originalText)
    response = chat.send_message(txtToSend)
    result = response.text
    return jsonify(result=result)

if __name__ == '__main__':
    app.run(host="0.0.0.0", debug=True)
```

Fonte: Elaboração Própria.

Foi disponibilizada uma demonstração do uso da aplicação através do link <https://youtu.be/dfmsZzyeua0>. Também é possível acessar o código fonte da mesma em https://github.com/joao-marcio/UNIACAD_CHATBOT_TCC2024-2. Na próxima seção, discutiremos as limitações deste estudo, as possíveis ameaças à validade dos resultados e direções para trabalhos futuros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do *chatbot* institucional representa uma proposta na busca por soluções no âmbito educacional, para inserir cada vez mais a tecnologia de forma positiva no cotidiano dos discentes. Desta forma o modelo de linguagem utilizado no desenvolvimento deste estudo contribuiu de forma positiva para a apresentação dessa proposta. Portanto, faz com que cada vez mais as tecnologias de inteligência artificial consigam otimizar o tempo dos usuários, como por exemplo, foi possível observar no desenvolvimento dessa ferramenta. A facilidade de acesso às informações pertinentes dos cursos de tecnologia da informação do Uniacademia, teve como objetivo descongestionar os canais físicos de atendimento da instituição.

Ao longo do processo de desenvolvimento, foi possível observar algumas dificuldades no estudo. Uma delas foi o treinamento da limitação da capacidade interpretativa do modelo de linguagem. Por se tratar de perguntas muito específicas que serão feitas pelo usuário, foram encontradas adversidades para que o modelo interpretasse somente perguntas da instituição, portanto, haverá entradas de textos que os usuários irão realizar, em que o *chatbot* interpretará e responderá negativamente, invalidando entradas simples do usuário. Por não se tratar de perguntas relacionadas à



instituição, tornou-se a estrutura do modelo menos flexível e mais engessada. Além disso, a qualidade do *chatbot*, dependerá diretamente das informações que serão usadas para treiná-lo, portanto, é necessário estar sempre alimentando sua base de conhecimento, para não gerar divergência nas repostas.

Embora a ferramenta se apresente eficaz na proposta do estudo, é possível observar algumas limitações que necessitam serem melhoradas e evoluídas. Verifica-se limitações na estrutura do servidor, onde se faz necessário a implementação de uma robustez maior ao mesmo, para que não haja quedas que prejudique o funcionamento da aplicação. É observada uma dificuldade do *chatbot* em manter conversas mais longas, levando as respostas a serem repetitivas, por se tratar de uma estrutura mais limitada a perguntas fora de contexto. A ferramenta possui uma dependência na qualidade dos dados que serão fornecidos, dados incompletos ou inconsistentes na sua estrutura, poderão comprometer as respostas.

Para objetivos e trabalhos futuros, pode-se pensar na expansão das informações que o *chatbot* fornecerá, adicionando os demais cursos da instituição e podendo expandir para a implementação da ferramenta de acordo com as necessidades de outras instituições de ensino. Pode-se também, trabalhar com auxílios específicos às disciplinas, adicionando informações sobre conteúdo das mesmas. É válido destacar a busca por obter uma melhora na estrutura de servidor da máquina, adicionando recursos de IP fixo e mais consistente a quedas.

Por fim, os usuários poderão observar o andamento e evolução do projeto desenvolvido, a fim de ter mais contribuintes para a melhoria de ideias e buscas por aprimoramento da ferramenta, visando uma uma melhora contínua e positiva no desenvolvimento do *chatbot*.

REFERÊNCIAS

AQUINO, T. **IA no Desenvolvimento de Software: 3 ferramentas para aplicar agora.** Disponível em: <<https://uds.com.br/blog/ia-desenvolvimento-software-ferramentas/>>. Acesso em: 05 maio. 2024.

Comparação entre o Bing AI e o Google Bard: Qual é o melhor para TI ?.

Disponível em: <<https://textcortex.com/pt/post/bing-ai-vs-google-bard>>. Acesso em: 2 dez. 2024.

DA TRINDADE, A. S. C. E.; DE OLIVEIRA, H. P. C. Inteligencia Artificial (IA) Generativa e competência em informação: habilidade informacionais necessária ao uso de ferramentas de ia generativa em demandas informacionais de natureza acadêmica científica. 9 abr. 2024.

JÚNIOR, J. F. C. et al. **A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior.** 2 maio 2023.



Linares, J. J. G., Fuentes, M. D. C. P., & Galdames, I. S. (2023). Embracing the potential of artificial intelligence in education: Balancing benefits and risks. *European journal of education and psychology*, 16(1), 1.

LUGLI, V. A.; DE LUCCA FILHO, J. **O uso do chatbot para a excelência em atendimento.** 2020.

MALAR, J. P. **Entenda as diferenças entre as IAs do Google, Bing e ChatGPT e seus impactos no trabalho.** Disponível em: <<https://exame.com/future-of-money/entenda-as-diferencas-entre-as-ias-do-google-bing-e-chatgpt-e-seus-impactos-no-trabalho/>>. Acesso em: 05 maio 2024.

MENDES, Lucas Melo; SIRQUEIRA, Tassio Ferenzini Martins. Acolhimento de Novos Estudantes ao Ensino Superior Utilizando Chatbots. **Caderno de Estudos em Sistemas de Informação**, v. 7, n. 1, 2022.

NATURE. Tools such as ChatGPT threaten transparent science; here are our ground rules for their use. *Nature*, [s.l.], v. 613, n. 7945, p. 612-612, Jan. 2023. (Editorials.) **Python.** Disponível em: <<https://www.python.org/>>. Acesso em: 8 maio. 2024.

O que os apps do Gemini podem fazer e outras perguntas frequentes. Disponível em: <<https://gemini.google.com/faq?hl=pt-BR>>. Acesso em: 2 dez. 2024.

TAVARES, L. A.; MEIRA, M. C.; DO AMARAL, S. F. Inteligência Artificial na Educação: Survey. p. 2,3,4, 20 jul. 2020.