



UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE  
PROJETO EM SISTEMAS INTELIGENTES

EXCLUÍDOS OS DADOS SOBRE OS AUTORES EM ATENDIMENTO A  
LGPD - LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS

RETRO BOT - O ASSISTENTE VIRTUAL

São Paulo  
2024

**EXCLUÍDOS OS DADOS SOBRE OS AUTORES EM ATENDIMENTO A  
LGPD - LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS**

**RETRO BOT - O ASSISTENTE VIRTUAL**

Projeto apresentado a Universidade Nove de Julho - UNINOVE, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Bacharelado em Ciências da Computação.

Prof. Orientador: Edson Melo de Souza, Dr.

**São Paulo  
2024**

# RESUMO

---

O projeto Retro-bot é uma iniciativa acadêmica que mescla uma estética retrô com as mais avançadas tecnologias de chatbot. Este trabalho visa explorar a jornada do desenvolvimento de um chatbot moderno, com uma apresentação minimalista que remete ao charme dos primeiros sistemas operacionais. O foco principal recai sobre a disciplina de desenvolvimento de sites e implementação de sistemas inteligentes, aproveitando plenamente as linguagens HTML5, CSS3 e JavaScript. Uma das características deste projeto é a integração da API ChatGPT 3.5 Turbo, da OpenAI. Além disso, conta com reconhecimento de voz e imagem, proporcionando uma interação ainda mais intuitiva e envolvente. Também aceita avaliações, que são classificadas via Machine Learning pelo modelo de Naive Bayes numa API local desenvolvida em Python. A criação de um chatbot irá pôr em prática amplas habilidades adquiridas ao longo do estudo das disciplinas aplicadas neste projeto, abrangendo desde o design de sua interface até a programação de seu backend, passando pela integração de APIs e treinamento de modelos com aprendizado de máquina. Com o uso hábil das linguagens mencionadas, é possível conceber uma experiência de usuário envolvente e responsiva.

**Palavras-chave:** Chatbot, Assistente Virtual, Retrô, Web Design, Integração de APIs, Aprendizado de Máquina.

# ABSTRACT

---

The Retro-bot project is an academic initiative that blends retro aesthetics with cutting-edge chatbot technologies. It aims to explore the development journey of a modern chatbot with a minimalist presentation reminiscent of early operating systems. The main focus lies on web development and smart system implementation, fully leveraging HTML5, CSS3, and JavaScript languages. One of its key features is the integration of the OpenAI ChatGPT 3.5 Turbo API. Additionally, it features voice and image recognition, providing an even more intuitive and engaging interaction. It also accepts assessments, which are classified via machine learning using the Naive Bayes model in a locally developed Python API. Creating a chatbot will put into practice a wide range of skills acquired through the study of the disciplines applied in this project, ranging from designing its interface to programming its backend through API integration and machine learning model training. With the skillful use of the mentioned languages, it's possible to create an engaging and responsive user experience.

**Keywords:** Chatbot, Virtual Assistant, Retro, Web Design, API Integration, Machine Learning.

# SUMÁRIO

---

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Fundamentação Teórica e Conceitos</b>	<b>7</b>
2.1	Chatbot . . . . .	7
2.2	APIs . . . . .	7
2.3	Aprendizado de Máquina . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Estrutura e Estilização</b>	<b>8</b>
3.1	Estrutura em HTML . . . . .	8
3.2	Estilização em CSS . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Operação e Integração das APIs</b>	<b>9</b>
4.1	Integração das APIs do Chatbot . . . . .	9
4.2	Melhoria da Qualidade do Código . . . . .	9
<b>5</b>	<b>Sistema de Avaliação</b>	<b>11</b>
5.1	API Local . . . . .	11
5.2	Código Principal . . . . .	11
<b>6</b>	<b>Conclusões</b>	<b>12</b>
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>13</b>

# 1 INTRODUÇÃO

---

No universo cada vez mais interconectado do século XXI, destaca-se a notável emergência dos sistemas inteligentes. Dentro dessa temática, apresentamos a iniciativa acadêmica Retro Bot - Assistente Virtual, que busca explorar a fusão entre uma estética retrô e as mais avançadas tecnologias de chatbot. Dividido em quatro capítulos distintos, este projeto mergulha em diversas disciplinas.

Primeiramente, abordamos a fundamentação teórica, explorando os princípios fundamentais que embasam o projeto Retro Bot. Em seguida, nos aprofundamos na estrutura e estilização, discutindo a arquitetura da interface e destacando as decisões de design que visam capturar a essência da estética retrô e minimalista. No terceiro capítulo, adentramos no funcionamento interno do software e sua integração com as APIs ChatGPT 3.5 Turbo e Cloud Vision. Finalmente, no quarto e último capítulo, abordamos a implementação de uma API local, fundamentada em técnicas de Machine Learning e processamento de linguagem natural.

Por meio da exploração desses quatro capítulos, o projeto Retro Bot não apenas demonstra a aplicação de amplas habilidades adquiridas ao longo do estudo das disciplinas relacionadas, mas também oferece uma perspectiva única sobre a união da nostalgia e da inovação no mundo da tecnologia.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E CONCEITOS

---

Antes de nos aventurarmos na construção prática do projeto, precisamos entender os conceitos fundamentais que vamos abordar. Nesse contexto, é crucial explorar de forma mais detalhada os pilares do chatbot e da API, que constituem as tecnologias centrais deste exercício.

### 2.1 CHATBOT

Um chatbot pode ser definido como um sistema de interação entre humanos e computadores, operando por meio de linguagem natural. Em sua essência, um chatbot possui três características principais. Primeiramente, está a função de diálogo, que habilita o entendimento e o processamento da linguagem humana. Em seguida, há a função racional, responsável por alimentar a competência e a capacidade de resposta do sistema. E mais recentemente, observa-se a emergência da função de presença, buscando simular uma forma limitada de consciência própria.

### 2.2 APIs

Já as APIs, ou Interfaces de Programação de Aplicações, constituem conjuntos de ferramentas, definições e protocolos essenciais para o desenvolvimento de software. Elas são responsáveis por conectar diferentes soluções e serviços, facilitando a comunicação entre sistemas distintos. Em suma, as APIs desempenham um papel fundamental na integração de aplicativos e na criação de uma infraestrutura coesa e eficiente.

### 2.3 APRENDIZADO DE MÁQUINA

Além disso, no campo da inteligência artificial, destaca-se o uso de técnicas de aprendizado de máquina (Machine Learning). O aprendizado de máquina envolve algoritmos que permitem aos computadores aprender com dados e tomar decisões sem serem explicitamente programados para isso. Um método comumente utilizado é o classificador Naive Bayes, que se baseia no teorema de Bayes para classificar dados com base em probabilidades. Esse método é especialmente eficaz em tarefas de classificação de texto.

## 3 ESTRUTURA E ESTILIZAÇÃO

---

### 3.1 ESTRUTURA EM HTML

O projeto Retro Bot foi detalhadamente desenvolvido sob o formato de uma página web, adotando uma estética retrô e minimalista. Sua estrutura é fundamentada em um código HTML, dividido em três seções distintas, cada uma contribuindo para a interação fluida entre o usuário e o bot.

No cabeçalho, é apresentado o título do projeto, "Retro Bot", acompanhado de um ícone ilustrando um pequeno robô, agregando à identidade visual do projeto. Logo abaixo, encontramos um campo de texto e um botão, ambos destinados ao recebimento de avaliações por parte dos usuários.

A seção de histórico de mensagens, reservada para a troca de diálogos entre o usuário e o chat, recebe e exibe as interações entre o usuário e a inteligência artificial.

Por fim, no rodapé, encontra-se um campo de texto destinado às requisições do usuário, onde este pode inserir suas mensagens ou perguntas. Um botão intuitivo, "Enviar", facilita o envio das mensagens ao bot, garantindo uma comunicação fluida e eficaz.

### 3.2 ESTILIZAÇÃO EM CSS

Para acompanhar a estrutura em HTML do projeto, estilizamos o código em CSS. Optamos por uma paleta de cores simples e sólidas, projetadas para proporcionar conforto visual aos usuários. Inspirados pela simplicidade dos sistemas operacionais mais antigos, escolhemos uma temática escura, evocando uma sensação retrô, enquanto adicionamos toques de modernidade com tons azulados.

As cores secundárias foram escolhidas apresentando tons pastel que complementam a estética geral. Por exemplo, o roxo suave do botão se transforma em um verde ameno ao ser acionado, aumentando a interatividade e atratividade da interface.



## 4 OPERAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS APIS

---

O código JavaScript desenvolvido para este projeto desempenha um papel fundamental na integralidade da operação da página. Nele, está contida a integração das APIs, responsáveis por estabelecer comunicação com os servidores do GPT-3.5 Turbo da OpenAI e com os servidores da Cloud Vision, da Google. Adicionalmente, o código incorpora uma variedade de elementos projetados para aprimorar a qualidade da experiência do usuário final.

### 4.1 INTEGRAÇÃO DAS APIS DO CHATBOT

Utilizando a função `sendMessage()`, integramos a API da OpenAI para capturar as mensagens dos usuários. Essas mensagens são então enviadas aos servidores do GPT-3.5 Turbo através do comando `fetch()`. Após o processamento, recebemos as respostas dos servidores. Essas respostas são formatadas e adicionadas ao histórico de mensagens em um campo HTML, com a mensagem original digitada pelo usuário.

Empregando a função `recognizeTextInImage()`, também acionada através do método `fetch()`, os usuários poderão inserir imagens no formato JPEG por meio de um botão dedicado na interface. A API enviará a imagem para os servidores da Google, onde será realizada a leitura e extração do texto contido na imagem. Em seguida, o texto reconhecido será automaticamente inserido no campo de texto da interface, destinado às requisições do usuário.

### 4.2 MELHORIA DA QUALIDADE DO CÓDIGO

Para aprimorar a qualidade do código e proporcionar uma experiência de alta fluidez ao usuário, foram implementadas diversas funcionalidades. Destacam-se:

- **Suporte para Reconhecimento de Voz:** permite que os usuários enviem suas mensagens simplesmente falando ao microfone. O recurso utiliza a funcionalidade nativa de reconhecimento de voz do navegador e é acessível através do ícone dedicado na interface.
- **Indicação Visual de Mensagem Vazia:** ao pressionar o botão de envio sem digitar uma mensagem, a caixa de texto é destacada em vermelho, alertando o usuário para a necessidade de inserir uma mensagem.
- **Desabilitação Temporária de Elementos:** o botão de envio e a caixa de texto são temporariamente desabilitados após o envio de uma mensagem, impedindo o envio de múltiplas requisições simultâneas e melhorando a usabilidade da interface.

- Indicação de Status: durante o processamento da requisição, uma mensagem de carregamento é exibida na interface para informar ao usuário que a ação está em andamento.
- Tratamento de Erros: em caso de falha na requisição, uma mensagem de erro é exibida, proporcionando uma experiência mais transparente e informando o usuário sobre o ocorrido.
- Animação de Digitação Retro: para enfatizar a estética retrofuturista do projeto, foi adicionada uma animação de digitação na resposta do Retro Bot, na qual o texto é exibido gradualmente, reforçando a imersão do usuário na experiência de conversação.

Estas melhorias contribuem para uma experiência de usuário mais envolvente e eficiente, garantindo a qualidade do projeto e a eficácia em sua operação.

## 5 SISTEMA DE AVALIAÇÃO

---

### 5.1 API LOCAL

Este capítulo explora detalhadamente a criação de uma API em Python voltada para a análise de sentimentos, integrando bibliotecas como Flask, CORS e técnicas de Machine Learning. A API visa receber curtas avaliações dos usuários do chatbot e analisá-las para determinar se são positivas ou negativas.

O processo baseia-se no método Naive Bayes, em que o modelo é treinado com uma base de dados sólida contendo mais de 500 amostras de avaliações classificadas. Naive Bayes é um algoritmo de aprendizado de máquina supervisionado comumente utilizado em problemas de classificação. Ele é amplamente aplicado em tarefas como filtragem de spam, classificação de documentos e, no caso da nossa API, em análise de sentimentos.

As requisições são recebidas no formato JSON, utilizando o método POST. Durante o processamento da avaliação, o modelo realiza a predição empregando técnicas de processamento de linguagem natural e, posteriormente, retorna o resultado da análise de sentimento ao código principal, também em formato JSON.

### 5.2 CÓDIGO PRINCIPAL

No código principal, conforme mencionado anteriormente, encontramos um campo de texto e um botão de envio, utilizados para que os usuários enviem suas avaliações para a nossa API local. Mais uma vez, empregamos o método `fetch()` na função `sendAssessment()` para estabelecer comunicação com o modelo. Dessa forma, a API realiza o processamento da avaliação com base no modelo treinado e nos retorna um valor positivo ou negativo, representando o resultado do processamento.

Após recebermos o valor do resultado, exibimos uma mensagem na barra de status: uma expressão de agradecimento ao usuário quando a avaliação é classificada como positiva, e uma mensagem de desculpas acompanhada da promessa de buscar melhorias para aprimorar sua experiência conosco no futuro, caso a avaliação seja negativa.

## 6 CONCLUSÕES

---

O projeto Retro Bot - Assistente Virtual representa uma fascinante incursão na fusão entre uma estética retrô e a tecnologia de ponta dos sistemas inteligentes que têm ganhado enorme popularidade recentemente. Ao longo dos quatro capítulos, exploramos desde os fundamentos teóricos até a implementação prática, destacando as decisões de design e integração que deram vida a essa iniciativa.

Ao unir nostalgia e inovação, o Retro Bot não apenas demonstra a aplicação de habilidades multidisciplinares enriquecedoras, mas também se destaca pela sua fundamentação teórica sólida, atenção meticulosa aos detalhes de design e integração inteligente com as APIs ChatGPT 3.5 Turbo e Cloud Vision.

Este projeto acadêmico visa enriquecer a interação humano-computador, mas também celebrar o passado enquanto abraça o futuro. Ao arriscar com criatividade, o Retro Bot satisfaz as demandas do presente e nos conecta com nossa herança cultural.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

AZAMBUJA, F. *Api-Flask*. 2023. Disponível em: <<https://github.com/pycodebr/api-flask>>. Acesso em: 13 jun. 2024. Citado na pág. 13.

CAHN, J. *CHATBOT: Architecture, Design, Development*. 2017. Disponível em: <[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57035006/CHATBOT\\_thesis\\_final-libre.pdf?1532064338=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCHATBOT\\_Architecture\\_Design\\_and\\_Developm.pdf&Expires=1716594100&Signature=gnJApz1pRLmjBu89fKAg-q4Em4HiuqyYeQNlc0L1Bou0cqxmXIHqJc380om9R6wKJNoJuHlu-DVw7emOShHKxWKz1uUDhNe~wBuO5z1pK8PrfQ2k3-eOCnXUGvXaN1k5xCkcwVmbsiS6Y1vurv4cZ6VZMOrHWIGIK9ivo3DLSxA6GY4fMB0WJ21FHWVeU-YkTgnfguTVWK6YRWf0mlcBssNlNRBfF5iq-fAzqNfSFxxxo1F-HzbwGBJXNwoC5LJjYx~IH6KF6VfyIRM6AsiPvb0YLS-Ehd1n1U84uFEMy0fn8TMw\\_\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57035006/CHATBOT_thesis_final-libre.pdf?1532064338=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCHATBOT_Architecture_Design_and_Developm.pdf&Expires=1716594100&Signature=gnJApz1pRLmjBu89fKAg-q4Em4HiuqyYeQNlc0L1Bou0cqxmXIHqJc380om9R6wKJNoJuHlu-DVw7emOShHKxWKz1uUDhNe~wBuO5z1pK8PrfQ2k3-eOCnXUGvXaN1k5xCkcwVmbsiS6Y1vurv4cZ6VZMOrHWIGIK9ivo3DLSxA6GY4fMB0WJ21FHWVeU-YkTgnfguTVWK6YRWf0mlcBssNlNRBfF5iq-fAzqNfSFxxxo1F-HzbwGBJXNwoC5LJjYx~IH6KF6VfyIRM6AsiPvb0YLS-Ehd1n1U84uFEMy0fn8TMw___&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)>. Acesso em: 25 mai. 2024. Citado na pág. 13.

LOUZADA, V.; CARVALHO, C.; LARANJA, E. *API: o que é, para quê serve e qual é a sua importância*. 2024. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/api>>. Acesso em: 25 mai. 2024. Citado na pág. 13.

NEITZKE, G. *ChatGPT with NODE.JS*. 2023. Disponível em: <<https://github.com/Gutoneitzke/chatgpt-with-javascript/tree/main>>. Acesso em: 25 mai. 2024. Citado na pág. 13.

O que é API? 2023. Disponível em: <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>>. Acesso em: 25 mai. 2024. Citado na pág. 13.

SANTOS, W. D. *API CHAT GPT JS*. 2023. Disponível em: <[https://github.com/WilliamDosSantos/API\\_CHAT\\_GPT\\_JS](https://github.com/WilliamDosSantos/API_CHAT_GPT_JS)>. Acesso em: 25 mai. 2024. Citado na pág. 13.

(CAHN, 2017) (LOUZADA; CARVALHO; LARANJA, 2024) (NEITZKE, 2023)  
(SANTOS, 2023) (O... , 2023) (AZAMBUJA, 2023)